SystemeVar
STV900H

Преобразователи частоты для кранов серии STV900H

Руководство по эксплуатации



Апрель, 2026

systeme.ru

Système electric

Предисловие

Благодарим вас за выбор преобразователя частоты (ПЧ) серии STV900H, применяемого для кранового электропривода.

Если в данном руководстве не указано иное, ПЧ всегда обозначает здесь преобразователь частоты серии STV900H нового поколения, который разработан для кранов с использованием передовых технологий управления. Этот ПЧ обеспечивает превосходные характеристики регулирования за счет интеграции различных специальных функций, включая управление тормозом, нулевой сервопривод, быструю остановку, управление master/slave, переключение между тремя наборами параметров двигателя, предварительное намагничивание, ускорение при малой нагрузке, защиту от раскачивания и уменьшение раскачивания для тележки и при длинном ходе, поворот башенного крана, обратное торможение, обнаружение троса и ограничение хода, чтобы обеспечить безопасность, надежность и высокую эффективность оборудования. ПЧ можно широко использовать для приведения в действие механизмов, которые участвуют в таких операциях подъемного оборудования, как подъем, наклон, изменение вылета стрелы, поперечное перемещение, длинное перемещение, поворот и захват.

Чтобы удовлетворить разнообразные требования клиентов, ПЧ поддерживает множество плат расширения, включая коммуникационные платы, платы энкодера, платы ввода-вывода. Преобразователь частоты (ПЧ) может быть оснащен максимум тремя платами расширения.

Платы энкодера поддерживают большое количество энкодерных интерфейсов, включая инкрементальные энкодеры и резольверы. Кроме того, поддерживаются последовательность импульсов (pulse train) как уставка и выход с делением частоты. В платах энкодера используется технология цифрового фильтра для улучшения характеристик электромагнитной совместимости (ЭМС) и стабильной передачи сигнала энкодера на большое расстояние. Она оснащена функцией обнаружения отсоединения энкодера для ограничения влияния сбоев в системе.

ПЧ поддерживает основные коммуникационные протоколы, включая Modbus, CANopen, PROFIBUS DP, PROFINET и EtherCAT, и, таким образом, может быть легко подключен к различным системам управления подъемниками.

В ПЧ используется конструкция с высокой плотностью мощности. ПЧ в некоторых диапазонах мощности оснащены встроенными реакторами постоянного тока и тормозными модулями для экономии места при монтаже. Благодаря общей конструкции, удовлетворяющей требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС), привод может работать в приложениях с низким уровнем шума и электромагнитных помех, справляться со сложными условиями сети, температуры, влажности и пыли, что значительно повышает надежность изделия.

В данном руководстве приведены инструкции по установке, подключению, настройке параметров, диагностике, устранению неисправностей и техническому обслуживанию преобразователя частоты, а также перечислены соответствующие меры предосторожности. Перед установкой ПЧ внимательно изучите данное руководство, чтобы обеспечить правильную установку и работу в полном объеме.

Руководство может быть изменено без предварительного уведомления.

Содержание

1 Меры предосторожности 5
1.1 Содержание главы 5
1.2 Определение безопасности 5
1.3 Предупреждающие символы 5
1.4 Руководство по мерам безопасности 6
2 Быстрый запуск 8
2.1 Содержание главы 8
2.2 Распаковка 8
2.3 Проверка перед применением 8
2.4 Окружающая среда 8
2.5 После установки 9
2.6 Ввод в эксплуатацию 9
3 Обзор продукции 10
3.1 Содержание главы 10
3.2 Основные принципы 10
3.3 Технические характеристики изделия 12
3.4 Заводская табличка изделия 17
3.5 Код обозначения при заказе 17
3.6 Номинальные данные 17
3.7 Конструкция 19
4 Рекомендации по монтажу 20
4.1 Содержание главы 20
4.2 Механический монтаж 20
4.3 Стандартная схема подключения силовой цепи 25
4.4 Стандартная схема подключения цепи управления 30
4.5 Защита проводки 34
5 Инструкции по вводу в эксплуатацию 36
5.1 Привод подъема 36
5.2 Горизонтальное перемещение 79
5.3 Защита от раскачки 81
5.4 Поворот башенного крана при пространственно-векторном управлении напряжением 86
5.5 Электрический потенциометр 88
5.6 Управление master/slave 89
5.7 Переключение двигателей и макроса 102
5.8 Измерение температуры 108

6 Панель оператора 112
6.1 Содержание главы 112
6.2 Описание LED панели оператора 112
6.3 Описание LCD панели управления **SEOP-1216** **116**
6.4 Дисплей панели управления 119
6.5 Работа с панелью управления 120
6.6 Описание основных операций 130
7 Функциональные параметры 186
7.1 Содержание главы 186
7.2 Общие функциональные параметры 186
Группа P00 – Основные функции 186
Группа P01 – Управление «Пуск/Останов» 189
Группа P02 – Параметры двигателя 1 193
Группа P03 – Векторное управление двигателем 1 195
Группа P04 – Управление U/F 200
Группа P05 – Входные клеммы 204
Группа P06 – Выходные клеммы 210
Группа P07 – HMI – Человеко-машинный интерфейс 214
Группа P08 – Расширенные функции 219
Группа P09 – Управление ПИД 225
Группа P10 – ПЛК и многоступенчатое управление скоростью 228
Группа P11 – Параметры защиты 230
Группа P12 – Параметры двигателя 2 236
Группа P13 – Параметры управления синхронным двигателем 238
Группа P14 – Протоколы связи 239
Группа P15 – Функции коммуникационной платы расширения 1 242
Группа P16 – Функции коммуникационной платы расширения 2 245
Группа P17 – Функции мониторинга (состояния) 250
Группа P18 – Контроль состояния в режиме управления с замкнутым контуром 253
Группа P19 – Проверка состояния платы расширения 255
Группа P20 – Энкодер двигателя 1 256
Группа P21 – Регулирование положения (позиционирование) 259
Группа P22 – Позиционирование шпинделя 265
Группа P23 – Векторное управление двигателем 2 267
Группа P24 – Энкодер двигателя 2 268
Группа P25 – Функции входов платы расширения входов/выходов 271
Группа P26 – Функции выходов платы расширения входов/выходов 273
Группа P27 – Функции платы расширения ПЛК 274
Группа P28 – Управление master/slave (главное устройство/подчиненное устройство) 276
Группа P85 – Защита от раскачки (антираскачка) 278
Группа P86 – Управление поворотом 279

Группа P89 – Параметры двигателя 3 281
Группа P90 – Специальные функции для кранов 283
Группа P91 – Специальные функции для кранов 290
Группа P92 – функция защиты подъема, группа 3 299
Группа P93 – Функции подъема при замкнутом контуре 307
Группа P94 – Отображение состояния кранового привода 312

8 Устранение неисправностей 315
8.1 Содержание главы 315
8.2 Индикация аварии и тревоги 315
8.3 Сброс неисправностей 315
8.4 История неисправностей 315
8.5 Неисправности и тревоги 315
8.6 Анализ общих неисправностей 323
8.7 Меры противодействия общим помехам 330

9 Техническое обслуживание и диагностика неисправностей 333
9.1 Содержание главы 333
9.2 Периодическая проверка 333
9.3 Вентилятор охлаждения 334
9.4 Конденсаторы 335
9.5 Силовые кабели 336

10 Протоколы связи 337
10.1 Содержание главы 337
10.2 Введение в протокол MODBUS 337
10.3 Применение MODBUS 337
10.4 Код команды RTU и данные связи 343
10.5 Распространенные ошибки связи 354

11 Слова управления и состояния CW и SW для крановых применений 355
11.1 Слово управления CW для крановых применений (P16.72 разряд единиц = 1 или 3) 355
11.2 Слово состояния SW для крановых применений (P16.72 разряд единиц = 1 или 3) 356
11.3 Коммуникация PZD по шине CANopen/PROFIBUS DP 357
11.4 Коммуникация PROFINET/EtherNet IP 361

Приложение A: Платы расширения 363
A.1 Описание модели 363
A.2 Размеры и установка 365
A.3 Подключение кабелей 366
A.4 Описание функции платы расширения I/O 367
A.5 Описание функций плат расширения протоколов связи 370
A.6 Описание плат энкодера 378
A.7 Платы питания 399

Приложение B: Технические характеристики 400
B.1 Содержание главы 400
B.2 Снижение мощности 400
B.3 Характеристики сети 401
B.4 Подключения двигателя 401
B.5 Стандарты применений 401
B.6 Правила по электромагнитной совместимости 402
Приложение C: Габаритные чертежи 403
C.1 Содержание главы 403
C.2 LED панель оператора 403
C.3 Панель оператора с LCD дисплеем **SEOP-1216** **404**
C.4 Конструкция ПЧ 405
C.5 Размеры ПЧ для 3-фазной сети, 380 В (–15 %)–440 В (+10 %) пер.тока. 406
C.6 Размеры ПЧ для 3-фазной сети, 520 В (-15%)–690 В (+10%) пер. тока 410
Приложение D: Дополнительное оборудование 414
D.1 Содержание главы 414
D.2 Подключение дополнительного оборудования 414
D.3 LCD панель оператора 415
D.4 Напряжение питания 415
D.5 Кабели 415
D.6 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор 419
D.7 Входные реакторы, реакторы постоянного тока и выходные фильтры 421
D.8 ЭМС фильтры 426
D.9 Система торможения 428
D.10 Блок рекуперации 432
Приложение E Описание функции безопасного отключения крутящего момента (STO) 436
E.1 Таблица логики функций STO 438
E.2 Описание задержки канала STO 438
E.3 Контрольный список установки функции STO 438
Приложение F: Дополнительная информация 439
F.1 Запросы на продукты и услуги 439
F.2 Отзыв о руководствах по ПЧ Systeme Electric 439
F.3 Документы в интернете 439

1 Меры предосторожности

1.1 Содержание главы

Внимательно прочитайте это руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием инвертора. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к травме или смерти, а также к повреждению оборудования.

Если какие-либо физические травмы или смерть или повреждение оборудования произошли из-за пренебрежения мерами предосторожности, изложенными в руководстве, наша компания не будет нести ответственность за любой ущерб, и мы никоим образом не будем юридически связаны.

1.2 Определение безопасности

Опасность: Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать соответствующим требованиям

Предупреждение: Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если не следовать соответствующим требованиям

Примечание: *Физическая боль может возникнуть, если не следовать соответствующим требованиям*

Квалифицированные электрики: Люди, работающие с ПЧ должны пройти в обучение, получить сертификат и быть знакомы с всеми шагами и требования, вводом в эксплуатацию, эксплуатацию и поддержания ПЧ в рабочем состоянии во избежание каких-либо чрезвычайных ситуаций.

1.3 Предупреждающие символы

Предупреждающие символы предупреждают Вас об условиях, которые могут привести к серьезным травмам или смерти и/или повреждению оборудования и советы о том, как избежать опасности.

Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать требованиям	
 Предупреждение	Предупреждение	Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если не следовать требованиям	
 Статика	Электростатический разряд	Может произойти повреждение платы PCBA, если не следовать требованиям	
 Нагрев поверхности	Нагрев поверхности	Устройство может нагреваться. Не прикасайтесь	
	Электрический шок	Поскольку высокое напряжение все еще присутствует на конденсаторах шины постоянного тока после отключения питания, дождитесь минимум пять минут (или 15 минут / 25 мин, в зависимости от символа предупреждения на ПЧ) после включения	
	Читать руководство	Прочитайте руководство по эксплуатации перед работой на оборудовании	
Примечание	Примечание	Процедуры, принятые для обеспечения надлежащей работы	**Примечание**

1.4 Руководство по мерам безопасности

<table>
<tr><td>  </td><td>
• Работать с ПЧ допускаются только квалифицированные электрики.
• Не выполнять какие-либо подключения, проверки или измерения компонентов при включенном питании ПЧ. Отключите входной блок питания отключен до проверки и всегда ожидайте, по крайней мере время обозначено на ПЧ или до тех пор, пока напряжение DC-шины тока меньше, чем 36В. Ниже приведена таблица времени ожидания:
<table>
<tr><th colspan="2">Модель ПЧ</th><th>Минимальное время ожидания</th></tr>
<tr><td>380В</td><td>1.5 кВт-110 кВт</td><td>5 мин</td></tr>
<tr><td>380В</td><td>132 кВт -315 кВт</td><td>15 мин</td></tr>
<tr><td>380В</td><td>Свыше 355 кВт</td><td>25 мин</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>  </td><td>• Категорически запрещается самостоятельно ремонтировать и переоборудовать ПЧ. В противном случае может произойти возгорание или опасность поражения электрическим током или другие травмы.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>• Основание теплоотвода может нагреваться во время работы. Не прикасайтесь, чтобы избежать теплового ожога.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>• Электростатические электрические части и компонентов внутри ПЧ.
• Проводите измерения во время останова с соблюдением правил во избежание электростатического разряда.</td></tr>
</table>

1.4.1 Доставка и установка

<table>
<tr><td>  </td><td>
• Пожалуйста, установите ПЧ на огнезащитном материале и храните ПЧвдали от горючих материалов.
• Подключите тормозные резисторы, модули торможения и датчики обратной связи согласно электрической схеме подключения.
• Не работают с ПЧ, если есть ущерб или повреждение компонентов ПЧ.
• Не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками или предметами, в противномслучае может произойти поражение электрическим током.
</td></tr>
</table>

Примечание:

- *Выберите соответствующие средства перемещения и установки, для обеспечения безопасного и нормального запуска ПЧ и во избежание получения телесных повреждений или смерти. Для обеспечения физической безопасности монтажника следует принятьнекоторые защитные приспособления, такие, как ботинки и рабочая форма.*
- *Обеспечьте отсутствие физических ударов или вибрации во время поставки и установки.*
- *Не носите ПЧ за верхнюю крышку. Крышка может оторваться.*
- *Установить вдали от детей и общественных мест.*
- *ПЧ не может отвечать требованиям защиты от низкого напряжения в IEC61800-5-1, если высота над уровнем моря при установке выше 2000 м.*
- *Во время работы утечки тока ПЧ могут быть выше 3,5 мА. Заземлите ПЧ и убедитесь, что сопротивление заземления меньше, чем 10Ω. Сечение провода заземления PE должно быть не меньше чем фазные провода.*
- *Клеммы R, S и T для подключения напряжения питания, а клеммы U, V и W для подключения эл. двигателя. Подключите кабели питания и эл. двигателя согласно схеме подключения; в противном случае ПЧ будет поврежден и гарантия на него будет снята.*
- *Сечение проводников подключения к защитной шине PE должно соответствовать ПУЭ.*

1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск

	• Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, и ожидайте указанное на ПЧ время после отключения питания. • Во время работы ПЧ внутри присутствует высокого напряжения. Не производите любые операции, за исключением работы с клавиатурой. • ПЧ может начать работу при P01.21 = 1. Не приближайтесь к ПЧ и двигателю. • ПЧ не может использоваться как «Устройство аварийной остановки ”. • ПЧ не может остановить двигатель быстро. Для быстрой остановки следует использовать внешние тормозные резисторы или механические тормоза. • Помимо перечисленного проверьте следующее до установки и обслуживания синхронного двигателя: 1. Входной блок питания отключен (в том числе основной источник питания и источник питания цепей управления). 2. Синхронный двигатель с постоянными магнитами будет остановлен при измеренном выходном напряжении питания менее чем 36 В. 3. Время ожидания синхронного двигателя с постоянными магнитами после остановки не меньше, чем время обозначенное на ПЧ, и напряжение между + и – менее чем 36 В. 4. Убедитесь, что синхронный двигатель с постоянными магнитами не вращается. Рекомендуется установить эффективные внешние устройства торможения или отсоединить электрические провода между двигателем и ПЧ.

Примечание:

- *Не включайте и выключайте ПЧ чаще 1 раза в минуту.*
- *Если ПЧ хранился в течение долгого времени, проверьте ѐмкость перед использованием (см. техническое обслуживание и диагностика неисправности аппаратного обеспечения). Если емкость мала, то необходимо произвести формовку конденсаторов DC-шины (обратитесь в сервисную службу).*
- *Закройте переднюю крышку перед включением, для избежания поражения электрическим током.*

1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	• Только сертифицированному персоналу разрешается выполнять техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ. • Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ и ожидайте назначенное время после отключения питания. • Принять меры во избежание попадания внутрь ПЧ винтов, кабелей и т.д. во время проведения ремонта и обслуживания.

Примечание:

- *Винты должны быть затянуты с определенным моментом.*
- *Храните ПЧ и его компоненты вдали от горюче-смазочных материалов.*
- *Не проводить любые испытания сопротивления изоляции на ПЧ (в том числе цепей управления) с помощью мегомметра (ПЧ выйдет из строя).*
- *Соблюдайте правила антистатического предохранения при эксплуатации ПЧ и замене компонентов при ремонте.*

1.4.4 Утилизация

	• Утилизировать как промышленныеотходы.
	• Когда жизненный цикл заканчивается, продукт должен поступить в систему переработки. Утилизируйте его отдельно в соответствующем пункте сбора.

2 Быстрый запуск

2.1 Содержание главы

Эта глава, главным образом, описывает основные инструкции во время установки ПЧ, которым нужно следовать, чтобы установить и ввести ПЧ в эксплуатацию.

2.2 Распаковка

- Проверьте, отсутствие повреждений и следов намокания упаковочной коробки. При обнаружении, свяжитесь с местным дилером или отделением Systeme Electric в России.
- Проверьте информацию на этикетке обозначение типа ПЧ, и убедитесь, что ПЧ имеет правильный тип. Если нет, пожалуйста, то свяжитесь с местными дилерами или отделением Systeme Electric в России.
- Проверьте наличие аксессуаров (руководство пользователя и съемная панель управления). Если нет, пожалуйста, то свяжитесь с местными дилерами или отделением Systeme Electric в России.
- Проверьте, соответствует ли заводская табличка ПЧ идентификатору модели на внешней поверхности коробки. Если нет, свяжитесь с местными дилерами или отделением Systeme Electric в России.
- Проверьте комплектность принадлежностей (включая руководство пользователя, клавиатуру управления и блоки платы расширения) внутри упаковочной коробки.Если нет, свяжитесь с местными дилерами или отделением Systeme Electric в России.

2.3 Проверка перед применением

Проверьте следующие элементы перед работой на ПЧ.

- Проверьте тип механической нагрузки, которая будет управляться ПЧ, и проверьте отсутствие перегрузки ПЧ во время фактического применения.
- Убедитесь, что фактический ток двигателя меньше, чем номинальный ток ПЧ.
- Проверьте точность управления ПЧ нагрузкой.
- Проверьте соответствие подаваемого на ПЧ напряжение, его номинальному напряжению.
- Проверьте, требуется ли для реализации необходимых функций дополнительная карта расширения.

2.4 Окружающая среда

Проверить до фактической установки и использования.

- Убедитесь, что температура окружающей среды ниже 40 °C. Если превышает, корректируйте 1 % для каждого дополнительного градуса C выше 40 °C.
  Кроме того ПЧ не может использоваться при температура окружающей среды выше 50 °C.
  Примечание: *для ПЧ в шкафном исполнении, температура окружающей среды означает температуру воздуха внутри корпуса.*
- Проверьте, что температура окружающей среды ПЧ не ниже -10 °C. Если ниже, то установитель систему дополнительного обогрева.
  Примечание: *для ПЧ в шкафном исполнении, температуры окружающей среды означает температура воздуха внутри корпуса.*
- Убедитесь, что высота над уровнем моря ниже 1000 м. Если превышает, то номинальная мощность ПЧ снижается на 1 % за каждые дополнительные 100 м.
- Проверьте, что влажность ниже 90 %. Если превышает, то добавьте дополнительную защиту ПЧ от конденсации.
- ПЧ должен быть защищен от попадания прямых солнечных лучей и посторонних предметов.
  В противном случае примените дополнительные меры защиты.
- Проверьте отсутствие токопроводящей пыли и горячих газов в месте установки ПЧ.
  В противном случае примените дополнительные меры защиты.

2.5 После установки

Проверка после установки и подключения.

- Проверьте, что диапазон нагрузок кабелей ввода и вывода удовлетворяет потребность полезной нагрузки.
- Проверьте, что дополнительное оборудование ПЧ правильно и должным образом установлено. Установленные кабели должен отвечать потребностям каждого компонента (включая реакторы, входные фильтры, выходные реакторы, выходные фильтры, DC реакторы, тормозные прерыватели и тормозные резисторе).
- Проверьте, что ПЧ установлен на невоспламеняющийся материал и дополнительноеоборудование (реакторы и тормозные резисторы) находятся отдельно от горючих материалов.
- Убедитесь, что все кабели питания и кабели управления смонтированы отдельно и сответствуют требованиям ЭМС.
- Проверьте правильность заземления ПЧ согласно требованиям ПУЭ.
- Проверьте что достаточно свободного места во время установки, в соответствии с инструкциями указанным в руководстве пользователя.
- ПЧ должен устанавливаться в вертикальном положении.
- Проверьте правильность подключений к клеммам и момент затяжки клемм.
- Проверьте отсутствие внутри ПЧ винтов, кабелей и других токопроводящих элементов. Если обнаружили, то удалите их.

2.6 Ввод в эксплуатацию

Выполните основные операции перед вводом в эксплуатацию.

- Выберите тип двигателя, установить правильные параметры двигателя и выберите режим работы ПЧ по фактическим параметрам двигателя.
- Автонастройка. Для выполнения динамической автонастройки разъедините механизм от двигателя. Если это невозможно, то выполните статическую автонастройку.
- Отрегулируйте время разгона/торможения в зависимости от нагрузки.
- Проверьте направление вращения, если вращение в другую сторону, то измените направление вращения.
- Установите все параметры двигателя и управления.

3 Обзор продукции

3.1 Содержание главы

В этой главе в основном представлены принципы работы, характеристики изделия, компоновка, таблички и правила обозначения моделей.

3.2 Основные принципы

Преобразователь частоты (ПЧ) используется для управления асинхронным индукционным двигателем переменного тока и синхронным двигателем с постоянными магнитами. Ниже перечислены основные принципиальные схемы различных моделей ПЧ. Выпрямитель преобразует трехфазное переменное напряжение в постоянное напряжение, а конденсаторная батарея промежуточной цепи стабилизирует постоянное напряжение. Инвертор преобразует постоянное напряжение в переменное, которое может быть использовано двигателем переменного тока. При работе двигателя в генераторном режиме напряжение в промежуточной цепи повышается. При превышении максимального предельного значения внешний тормозной резистор подключается к промежуточной цепи постоянного тока для потребления энергии, вырабатываемой двигателем в генераторном режиме.

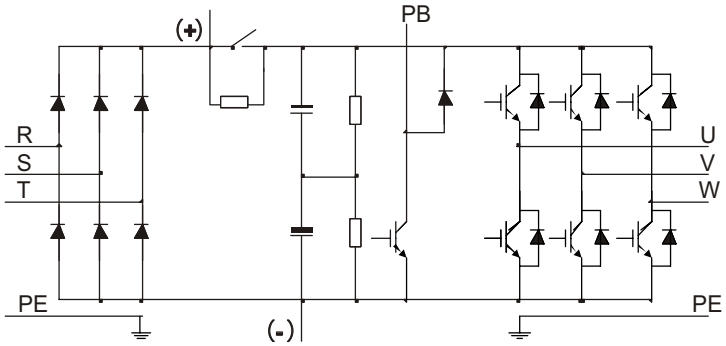


Рисунок 3.1 Схема силовой цепи для ПЧ 380 В, 15 кВт или ниже

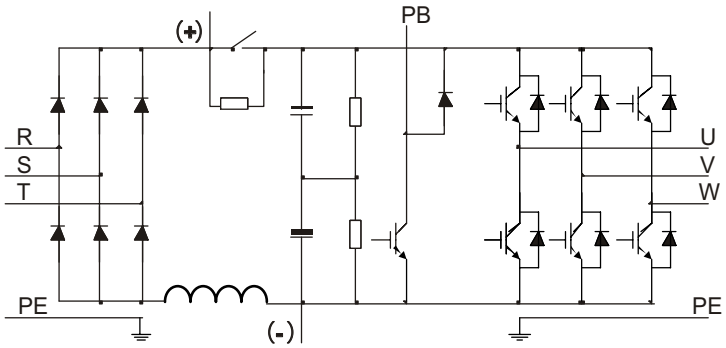


Рисунок 3.2 Схема силовой цепи для ПЧ 380 В, 18.5–22 кВт и 90–110кВт

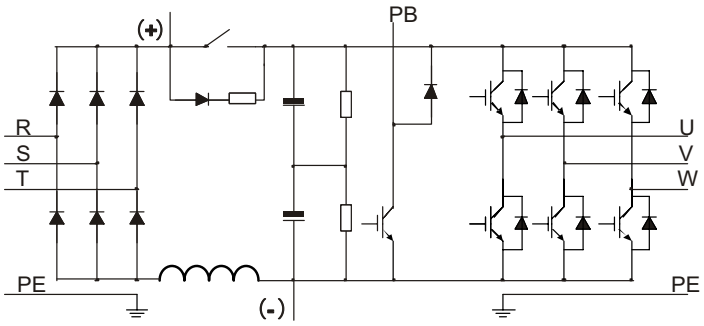


Рисунок 3.3 Схема силовой цепи для ПЧ 380 В, 30-75 кВт

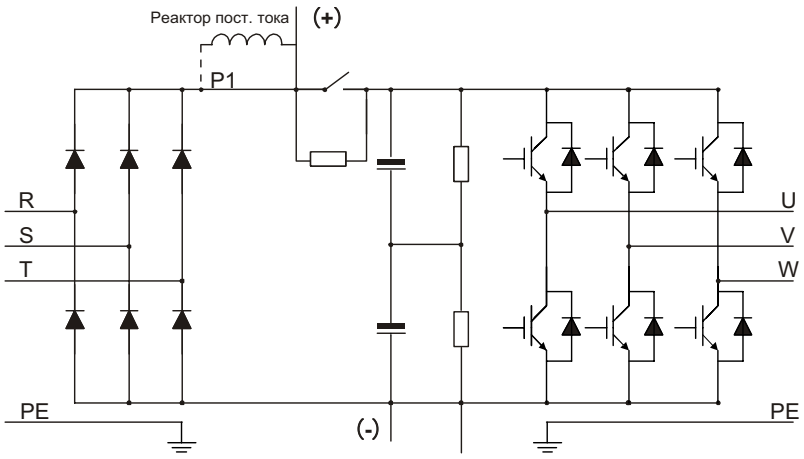


Рисунок 3.4 Схема силовой цепи для ПЧ 380 В, 132-315 кВт

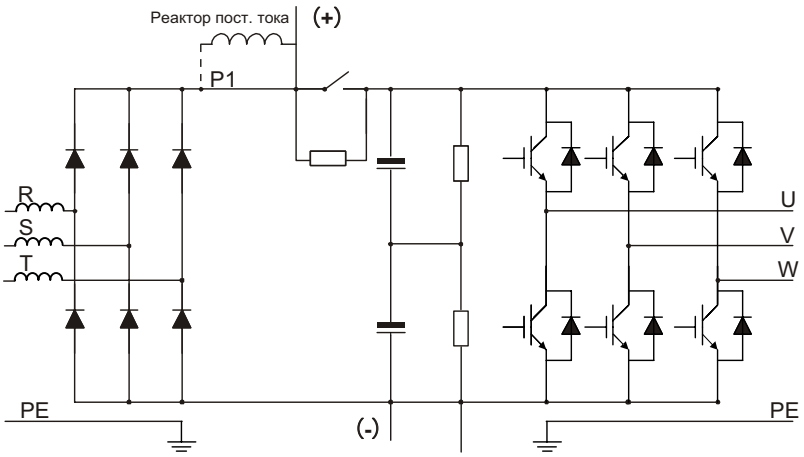


Рисунок 3.5 Схема силовой цепи для ПЧ 380 В, 355 кВт и выше

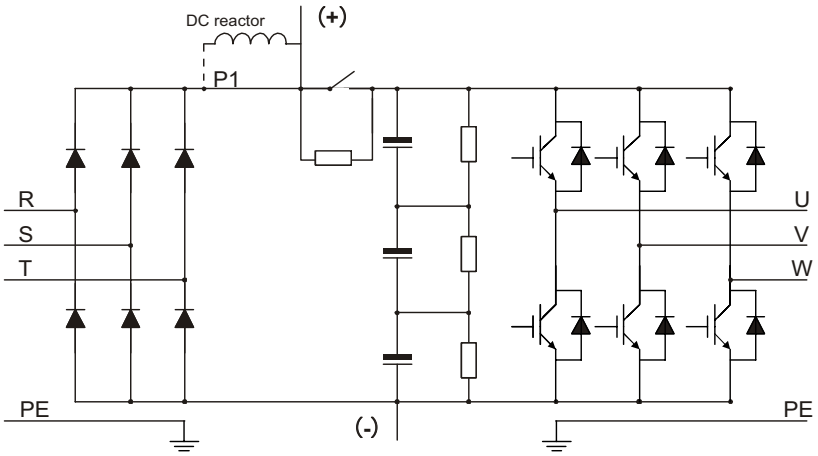


Рисунок 3.6 Схема силовой цепи для ПЧ 660 В

Примечание:

- *ПЧ мощностью 132 кВт и выше могут быть подключены к внешним реакторам постоянного тока. Перед подключением снимите медную шину между P1 и (+). ПЧ мощностью 132 кВт и выше могут быть подключены к внешнему тормозному устройству. Реакторы постоянного тока и тормозные устройства являются дополнительными компонентами.*
- *ПЧ мощностью 18,5-110 кВт (включительно) оснащены встроенными реакторами постоянного тока.*
- *ПЧ мощностью 110 кВт и ниже оснащены встроенными тормозными устройствами. ПЧ со встроенными тормозными устройствами также могут быть подключены к внешним тормозным резисторам. Тормозные резисторы являются дополнительными деталями.*
- *ПЧ на напряжение 660 В могут быть подключены к внешним реакторам постоянного тока. Перед подключением снимите медную шину между P1 и (+). Эти ПЧ могут быть подключены к внешнему тормозному устройству. Реакторы постоянного тока и тормозные устройства являются дополнительными компонентами.*

3.3 Технические характеристики изделия

Таблица 3 1 Технические характеристики изделия

Описание		Технические характеристики
Входная мощность	Входное напряжение (В)	- 3 фазы, 380 В (-15%)-440 В (+10%) пер. тока; ном. напряжение: 380 В - 3 фазы, 520 В (-15%)-690 В (+10%) пер. тока; ном. напряжение: 660 В
	Входной ток (А)	См. раздел 3.6
	Входная частота (Гц)	50 или 60 Гц; допустимый диапазон: 47-63 Гц
	Входной коэффициент мощности	30-110 кВт ≥ 0,9
Выходная мощность	Выходное напряжение (В)	0 – Входное напряжение (В)
	Выходной ток (А)	См. раздел 3.6
	Выходная мощность (кВт)	См. раздел 3.6
	Выходная частота (Гц)	0-150 Гц
Технические характеристики управления	Режим управления	Режим пространственно-векторного управления напряжением (скалярное управление) Режим бессенсорного векторного управления (SVC) Режим векторного управления с обратной связью (FVC)
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель (AM) и синхронный двигатель с постоянными магнитами (SM)
	Диапазон регулирования	1: 200 (SVC) 1: 1000 (FVC)
	Точность регулирования скорости	± 0,2% (SVC) ± 0,02% (FVC)
	Ошибка по скорости	± 0,3% (SVC) ± 0,02% (FVC)
	Реакция на крутящий момент	< 20 мс (SVC) < 10 мс (FVC)
	Точность регулирования крутящего момента	10% (SVC) 5% (FVC)
	Пусковой крутящий момент	Для AM: 0,25 Гц/150% (SVC) Для синхронных двигателей (SM): - 2,5 Гц/150% (SVC) - 0 Гц/200% (FVC)
	Перегрузочная способность	150%/1 минута, 180%/10 секунд и 200%/1 секунда
	Тормозная способность	100% в течение длительного времени, 120% в течение 1 минуты и 160% в течение 10 секунд
Характеристики управления движением	Метод задания частоты	Настройки могут осуществляться с помощью цифрового, аналогового, частотно-импульсного, многоступенчатого регулирования скорости, простого ПЛК, ПИД, по шине Modbus/ Modbus TCP/PROFIBUS DP и т.д. Настройки можно комбинировать и переключать каналы настройки
	Автоматическое регулирование напряжения	Выходное напряжение может поддерживаться постоянным при изменении напряжения в сети
	Защита от неисправностей	Более 30 функций защиты, таких как защита от сверхтока, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, обрыва фазы и перегрузки
Специализированные функции	Защита системы торможения	В моделях ПЧ 30–110 кВт предусмотрена функция защиты от короткого замыкания тормозного резистора, короткого замыкания тормозного блока и короткого замыкания PB-PE
	Управление тормозом	Встроенная тормозная логика ориентирована на подъем и включает в себя проверку крутящего момента, обратную связь тормоза, определение нулевого положения и перезапуск после торможения, что соответствуют промышленным стандартам ПЧ для кранов
	Управление коническим двигателем	Во время запуска магнитный поток увеличивается, чтобы отпустить тормоз. Во время остановки магнитный поток уменьшается, чтобы замкнуть тормоз.

Описание		Технические характеристики
	Подъем с повышенной скоростью	В режиме замкнутого контура скорость может увеличиваться и ограничиваться при постоянной мощности, при этом она ограничивается ступенчато. В режиме разомкнутого контура, если используется упрощенный способ увеличения скорости, скорость повышается до заданной частоты в состоянии легкой нагрузки; если скорость увеличивается или ограничивается в режиме постоянной мощности, то она ограничивается ступенчато.
	Нулевой сервопривод (контроль тормоза)	В режиме замкнутого контура при снятой команде СТАРТ ПЧ детектирует проскальзывание нагрузки. При неисправности тормозов и проскальзывании нагрузки ПЧ переходит в состояние нулевого сервопривода и выдает сигнал тревоги отказа тормоза. Если ПЧ после перехода в режим нулевого сервопривода находится в аварийном состоянии, то производится сброс ошибки и переход в режим нулевого сервопривода с выдачей сигнала тревоги отказа тормоза.
	Антираскачка при перемещении тележки, а также при перемещении крана (длинном ходе)	Выбирая различные режимы антираскачки, можно эффективно устранить колебание груза, вызванное ускорением и замедлением механизма горизонтального перемещения в различных сценариях, таких как с измерением длины троса, без измерения длины троса, с учетом скорости.
	Поворот башенного крана	Встроенные кривые для поворота башенного крана помогают регулировать ускорение (ACC) в режиме реального времени, чтобы крутящий момент был устойчивым, подавляя отскок и вибрацию стрелы, компенсируя скручивание конструкции башенного крана.
	Защита от ослабления троса (только в режиме замкнутого контура)	Защита от ослабления троса при движении вниз: если обнаружено состояние ослабления троса, ПЧ сообщает об ошибке или выдает аварийный сигнал
	Предел верхнего и нижнего положения	Данная функция используется для ограничения работы крана в заданном диапазоне. ПЧ активирует аварийный останов и активирует предупреждение при превышении диапазона
	Ограничение скорости при достижении концевого выключателя зоны низкой скорости при движении вверх или вниз	Два режима работы: однонаправленный или двунаправленный. При однонаправленном режиме при движении вверх (вниз) скорость ограничивается только вверх (вниз) при достижении концевого выключателя зоны низкой скорости. При двунаправленном режиме скорость ограничивается в обоих направлениях.
	Положение груза	В режиме замкнутого контура энкодер используется для получения информации о положении груза
	Управление ведущий/ведомый (master/slave)	Включая баланс мощности и синхронизацию скорости между главным и подчиненным устройствами
	Макрос для подъемных операций	Включая подъем, горизонтальное перемещение, строительный лифт и поворот башенного крана, а также определяемые пользователем прикладные макросы
	Переключение подъема и горизонтального перемещения	Можно переключать три группы параметров двигателя, режимы управления и прикладные макросы
	Снижение частоты при уменьшении напряжения	При уменьшении напряжения на звене постоянного тока заданная частота уменьшается для стабилизации момента на валу двигателя
	Защита от низкого напряжения	Когда напряжение на шине резко снижается или ПЧ быстро останавливается из-за отключения электроэнергии, эта функция используется для предотвращения скольжения крюка. Функция защиты от низкого напряжения автоматически отключается, как только напряжение на шине восстанавливается до нормального состояния
	Защита от работы на низкой скорости	ПЧ аварийно отключается, когда время работы на низкой скорости превышает допустимое время. Предотвращает повреждение двигателя с самовентиляцией из-за перегрева.
	Защита от перегрузки	В режиме замкнутого контура, когда возникает перегрузка, подъем вверх ограничивается.

Описание		Технические характеристики
	Обратная связь тормоза	Когда сигнал управления тормозом не соответствует сигналу обратной связи тормоза, ПЧ обрабатывает несоответствие согласно статусу тормоза для обеспечения безопасности
	Обнаружение нулевого положения командоконтроллера	Сигнал нулевого положения командоконтроллера и команда СТАРТ являются взаимоисключающими
	Проверка крутящего момента	ПЧ проверяет ток или крутящий момент перед отпусканием тормоза. ПЧ выполняет отпускание тормоза, если проверка прошла успешно, и сообщает об ошибке проверки, если она не удалась
	Переключение между разомкнутым/замкнутым контуром одной клавишей	Режим управления замкнутого контура можно переключить на режим управления разомкнутого контура через клеммы. Когда энкодер неисправен, можно использовать режим управления разомкнутого контура. Переключение может быть реализовано только в остановленном, но не в рабочем состоянии
	Толчковое движение	После получения команды толчкового режима ПЧ может автоматически запускаться, работать и останавливаться с заданной частотой и временем работы в соответствии с настройками. Во время работы тормоз может нормально размыкаться или замыкаться под управлением ПЧ, обеспечивая стабильную работу без проскальзывания крюка или аварийных отключений при запуске или остановке крана
	Плавный подъем	В режиме высокоскоростного подъема повышенная скорость ограничивается в момент вытравливания стального троса, что снижает ударную нагрузку на кран в начале подъема
	Защита от недостаточного момента	Если заданная частота ниже частоты отпускания тормоза ПЧ сообщает об установке слишком маленького значения заданной частоты, что предотвращает проскальзывание, вызванное недостаточным усилием на низкой скорости
	Защита двигателя от перегрева	Плата расширения ввода/вывода может получать входной сигнал датчика температуры двигателя (PT100, PT1000 и PTC), но также AI может получать входной сигнал датчика температуры двигателя (PT100, PT1000 и KTY84), реализуя защиту двигателя от перегрева
Периферийный интерфейс	Разрешение аналогового входа	Не более 20 мВ
	Разрешение цифрового входа	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2 входа; AI1: 0-10 В/0-20 мА; AI2: -10-10 В
	Аналоговый выход	1 вход; AO1: 0-10 В/0-20 мА
	Цифровой вход	4 обычных входа; макс. частота: 1 кГц; внутренний импеданс: 3,3 кОм; 2 высокоскоростных входа; макс. частота: 50 кГц; поддержка входа квадратурного (импульсного) энкодера 24 В, с функцией измерения скорости
	Цифровой выход	1 выход высокочастотных импульсов; макс. частота: 50 кГц 1 выход с открытым коллектором с клеммой Y
	Релейный выход	2 программируемых релейных выхода RO1A: НО (нормально открытый) (RO1B): НЗ (нормально закрытый) RO1C: общий RO2A: НО (нормально открытый) (RO2B): НЗ (нормально закрытый) RO2C: общий Коммутационная способность: 3 А/250 В пер. тока, 1 А/30 В пост. тока
	Расширенные интерфейсы	3 расширенных интерфейса: SLOT1, SLOT2 и SLOT3 Поддержка плат энкодера, коммуникационных, ввода-вывода и т. д. ***Примечания:*** *Вы можете установить плату расширения ввода/вывода SEOP-1631 в ПЧ 1,5-5,5 кВт, причем рекомендуется устанавливать ее в слот 2.* *Плата расширения ввода/вывода SEOP-1631 устанавливается в слот 3 ПЧ мощностью 7,5 кВт и выше в стандартной конфигурации.*

Описание		Технические характеристики
Ввод/вывод Плата расширения SEOP-1631 Плата расширения ввода/вывода SEOP-1631 устанавливается в слот 3 ПЧ мощностью 7,5 кВт и выше в стандартной конфигурации	Релейный выход	2 программируемых релейных выхода Коммутационная способность: 3 A/250 В пер. тока, 1 A/30 В пост. тока RO3A: НО (нормально открытый) RO3C: общий RO4A: НО (нормально открытый) RO4C: общий
	Цифровой вход	3 обычных входа Внутренний импеданс: 6,6 кОм Макс. частота входного сигнала: 1 кГц Поддержка внутреннего питания 24 В Поддержка входного напряжения внешнего питания (-20%), 24-48 В пост. тока (+10%) и (-10%) 24–48 В пер. тока (+10%) Двунаправленные входные клеммы, одновременно поддерживающие методы подключения NPN и PNP Один канал поддерживает вход PTC, в то время как PTC действует на 2,5 кОм и поддерживает вход только сухих контактов, использующих общий COM
	Вход PT100	Независимый вход PT100 и PT1000: 1. Разрешение: 1°C 2. Диапазон: -20–150°C 3. Точность обнаружения: ±3°C 4. Поддержка автономной защиты
	Вход PT1000	
Другое	Способ монтажа	Поддерживается настенный, напольный и фланцевый монтаж
	Температура окружающей среды во время работы	-10..50°C; если температура окружающей среды превышает 40 °C, требуется снижение номинальных значений
	Степень защиты IP	IP20
	Степень загрязнения	Степень 2
	Способ охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
	Реактор постоянного тока	Встроенный для стандартного исполнения ПЧ 380 В, 18,5–110 кВт Опция для ПЧ 380 В,132 кВт и выше, а также для ПЧ 660 В
	Тормозной блок	Встроенный для стандартного исполнения ПЧ 380 В,110 кВт и ниже Дополнительное оборудование для ПЧ 660 В
	Фильтр ЭМС	Фильтр категории C3 встроен в ПЧ Если требуется активация фильтра C3, подключите перемычку J10. После активации ПЧ будет соответствовать требованиям IEC61800-3 C3 Для соответствия требованиям МЭК 61800-3 C2 можно использовать дополнительные внешние фильтры

Таблица 3-2 Специализированные функции

Функция			Режим управления		
Специализированные функции	Режим		V/F	SVC	FVC
	Управление тормозом	Управление тормозом в режиме регулирования скорости	√	√	√
		Перезапуск после торможения	√	√	√
		Обратная связь тормоза	√	√	√
		Обнаружение нулевого положения	√	√	√
		Проверка тока	√	√	√
		Проверка крутящего момента		√	√
		Проверка проскальзывания тормоза			√
		Обнаружение отклонения скорости	√	√	√
		Толчковое движение	√	√	√
		Защита от недостаточного момента	√	√	√
		Управление тормозом в режиме регулирования момента		√	√
	Управление крутящим моментом	Управление крутящим моментом		√	√
		Предварительный крутящий момент		√	√
	Конический двигатель	Управление коническим двигателем	√		
	Повышенная скорость при легкой нагрузке	Упрощенный режим повышения скорости	√	√	√
		Повышение скорости при постоянной мощности	√	√	√
		Ограничение скорости при постоянной мощности	√	√	√
		Ограничение ступенчатой скорости	√	√	√
	Функции безопасности	STO	√	√	√
		Нулевой сервопривод			√
		Защита от ослабления троса			√
		Стабилизация момента при подъеме			√
		Предел верхнего и нижнего положения	√	√	√
		Ограничение скорости при достижении концевого выключателя зоны низкой скорости	√	√	√
		Защита от перегрузки	√	√	√
		Защита тормозной системы от короткого замыкания	√	√	√
		Защита от отключения двигателя	√	√	√
		Защита от зацепления троса			√
	Управление ведущий/ведомый (master/slave)	Синхронизация скорости	√	√	√
		Баланс мощности	√	√	√
		Синхронизация положения			√
	Управление приводом поворота	Реверсивное торможение	√		√
		Переключение вперед/назад	√		√
		Толчковое движения крюка	√		√
	Управление переключением	Переключение замкнутого/разомкнутого контура	√	√	√
		Переключение параметров двигателя	√	√	√
		Одновременное переключение двигателя и главного/подчиненного устройства	√	√	√
		Одновременное переключение двигателя и макроса	√	√	√
		Одновременное переключение режимов управления двигателем и скоростью	√	√	√
	Другие функции	Положение нагрузки			√
		Измерение высоты			√
		Отслеживание троса тележки башенного крана		√	√
		Защита от раскачивания и уменьшение раскачивания тележки, а также при длинном ходе	√	√	√
		Защита двигателя от перегрева	√	√	√
		Функция автоматического поддержания соотношения напряжение/частота	√		

3.4 Заводская табличка изделия

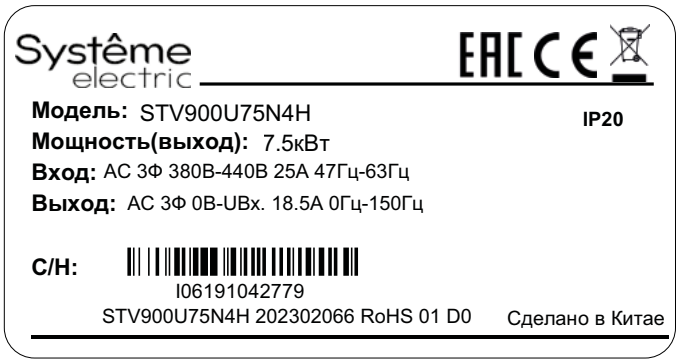


Рисунок 3.7 Табличка ПЧ

Примечание: *Это пример заводской таблички стандартных моделей ПЧ STV900H.*

CE – специальный знак, наносимый на изделие, который удостоверяет, что изделие соответствует основным требованиям директив ЕС и гармонизированным стандартам Европейского союза, а также то, что продукт прошёл процедуру оценки соответствия директивам. EAC – единый знак обращения на рынке. Продукция, маркированная им, прошла все установленные в технических регламентах Таможенного союза (Евразийского экономического союза) процедуры оценки (подтверждения) соответствия и соответствует требованиям всех распространяющихся на данную продукцию технических регламентов Таможенного союза (Евразийского экономического союза).

3.5 Код обозначения при заказе

Код обозначения модели содержит информацию об изделии. Код обозначения модели можно найти на заводской табличке и упрощенной табличке преобразователя частоты (ПЧ).

STV900 U22 N4 H

① ② ③ ④

Рисунок 3.8 Описание модели

Поле	Описание	Содержание
①	Сокращение серии изделий	STV900: высокопроизводительный многофункциональный ПЧ
②	Диапазон мощности	U22: 2,2 кВт
③	Класс напряжения	N4: 3 фазы, 380 (-15%)-440 (+10%) В пер. тока Y6: 3 фазы, 520 (-15%)-690 (+10%) В пер. тока
④	Область применения	H: Крановый привод

3.6 Номинальные данные

Таблица 3-3 Три фазы, 380 (-15%)-440 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
STV900U15N4H	1.5	5.0	3.7
STV900U22N4H	2.2	5.8	5
STV900U40N4H	4	13.5	9.5
STV900U55N4H	5.5	19.5	14
STV900U75N4H	7.5	25	18.5
STV900D11N4H	11	32	25
STV900D15N4H	15	40	32
STV900D18N4H	18.5	41	38
STV900D22N4H	22	48	45
STV900D30N4H	30	58	60

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
STV900D37N4H	37	72	75
STV900D45N4H	45	88	92
STV900D55N4H	55	106	115
STV900D75N4H	75	139	150
STV900D90N4H	90	168	180
STV900C11N4H	110	201	215
STV900C13N4H	132	265	260
STV900C16N4H	160	310	305
STV900C18N4H	185	345	340
STV900C20N4H	200	385	380
STV900C22N4H	220	430	425
STV900C25N4H	250	485	480
STV900C28N4H	280	545	530
STV900C31N4H	315	610	600
STV900C35N4H	355	625	650
STV900C40N4H	400	715	720
STV900C45N4H	450	840	820
STV900C50N4H	500	890	860

Примечание:

- *Входной ток моделей ПЧ мощностью 1,5-500 кВт измеряется в случаях, когда входное напряжение составляет 380 В без дополнительных реакторов.*
- *Номинальный выходной ток – это выходной ток при выходном напряжении 380 В.*
- *В допустимом диапазоне входного напряжения выходной ток/мощность не может превышать номинальный выходной ток/мощность.*

Таблица 3 4 Три фазы, 520 (-15%)-690 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
STV900U15N4H	1.5	5.0	3.7
STV900U22N4H	2.2	5.8	5
STV900U40N4H	4	13.5	9.5
STV900U55N4H	5.5	19.5	14
STV900U75N4H	7.5	25	18.5
STV900D11N4H	11	32	25
STV900D15N4H	15	40	32
STV900D18N4H	18.5	41	38
STV900D22N4H	22	48	45
STV900D30N4H	30	58	60
STV900D37N4H	37	72	75
STV900D45N4H	45	88	92
STV900D55N4H	55	106	115
STV900D75N4H	75	139	150
STV900D90N4H	90	168	180
STV900C11N4H	110	201	215
STV900C13N4H	132	265	260
STV900C16N4H	160	310	305
STV900C18N4H	185	345	340
STV900C20N4H	200	385	380
STV900C22N4H	220	430	425
STV900C25N4H	250	485	480
STV900C28N4H	280	545	530
STV900C31N4H	315	610	600
STV900C35N4H	355	625	650

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
STV900C40N4H	400	715	720
STV900C45N4H	450	840	820
STV900C50N4H	500	890	860

Примечание:
- *Входной ток ПЧ мощностью 22-350 кВт измеряется в случаях, когда входное напряжение составляет 660 В без реакторов постоянного тока и входных/выходных реакторов.*
- *Входной ток ПЧ мощностью 400-630 кВт измеряется в случаях, когда входное напряжение составляет 660 В и имеются входные реакторы.*
- *Номинальный выходной ток – это выходной ток при выходном напряжении 660 В.*
- *В допустимом диапазоне входного напряжения выходной ток/мощность не может превышать номинальный выходной ток/мощность.*

3.7 Конструкция

Конструкция преобразователя частоты (ПЧ) показана на следующем рисунке (в качестве примера взят ПЧ 380 В, 30 кВт).

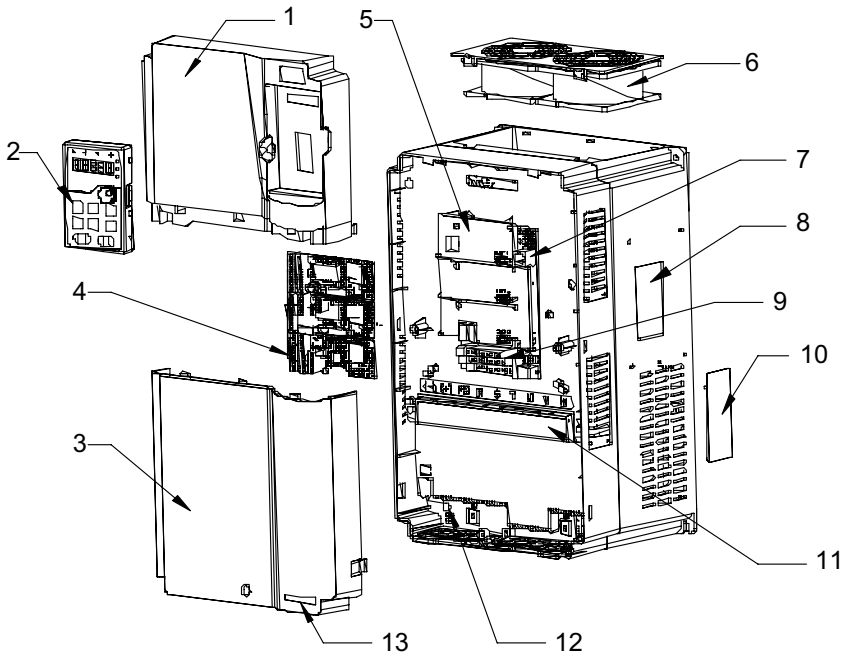


Рисунок 3.9 Схема ПЧ

№	Наименование	Описание
1	Верхняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали
2	Панель оператора	Подробнее см. в разделе 6.2
3	Нижняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали
4	Плата расширения	Опционально. Подробнее в Приложении A
5	Перегородка платы управления	Используется для защиты платы управления и установки платы расширения
6	Охлаждающий вентилятор	Подробнее см. в главе 9
7	Интерфейс панели оператора	Используется для подключения панели оператора
8	Паспортная табличка	Подробнее см. в главе 3
9	Клеммы цепи управления	Подробнее см. в главе 4
10	Крышка отверстия теплоотдачи	Опционально. Однако использование крышки может повысить номинальные характеристики IP, но при этом увеличить внутреннюю температуру, и поэтому требуется снижение номинальных характеристик
11	Клемма главной цепи	Подробнее см. в главе 4
12	Индикатор мощности	Индикатор электропитания
13	Этикетка изделия серии STV900H	Подробнее см. в разделе 3.5

4 Рекомендации по монтажу

4.1 Содержание главы

В этой главе описывается механический и электрический монтаж преобразователя частоты (ПЧ).



- К выполнению операций, указанных в данной главе, допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в главе 1. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к травмам, смерти или повреждению блока.
- Перед монтажом убедитесь, что питание преобразователя частоты (ПЧ) отсоединено. Если ПЧ был включен, отключите его питание, подождите не менее времени, указанного на ПЧ, и убедитесь, что индикатор питания выключен. Рекомендуется использовать мультиметр для проверки и убедиться, что напряжение шины постоянного тока ПЧ ниже 36 В.
- Монтаж ПЧ должен быть проработан и выполнен в соответствии с действующими местными законами и правилами. Компания не несет никакой ответственности за монтаж преобразователя частоты с нарушением местных законов и правил. Если не соблюдать данные рекомендации, в работе ПЧ могут возникнуть проблемы, на которые гарантия не распространяется.

4.2 Механический монтаж

4.2.1 Условия монтажа

Условия монтажа существенно важны для того, чтобы ПЧ работал с наивысшей производительностью в течение длительного времени. Устанавливайте преобразователь частоты в условиях, отвечающих следующим требованиям.

Окружающая среда	Условия
Место монтажа	В помещении
Температура окружающей среды	• -10~+50 °C • Если температура окружающей среды превышает 40 °C, уменьшайте мощность на 1% при каждом увеличении температуры на 1 °C • Не используйте ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50 °C • Для повышения надежности не используйте ПЧ в местах, где температура быстро меняется • Если ПЧ используется в закрытом пространстве, например, в шкафу управления, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер для охлаждения, что будет предотвращать превышение внутренней температуры • При слишком низкой температуре, если вы хотите использовать ПЧ, который долгое время находился в режиме ожидания, установите внешнее нагревательное устройство перед использованием, чтобы устранить замерзание внутри ПЧ. В противном случае ПЧ может быть поврежден
Относительная влажность (RH)	• RH: менее 90% • Конденсация не допускается • Макс. RH не может превышать 60% в среде, где присутствуют агрессивные газы
Температура хранения	-30~+60 °C
Условия эксплуатации	Установите преобразователь частоты: • Вдали от источников электромагнитного излучения • Вдали от масляного тумана, коррозийных или горючих газов • Без возможности попадания в преобразователь частоты (ПЧ) посторонних предметов, таких как металлический порошок, пыль, масло и вода (не устанавливайте ПЧ на горючие предметы, такие как дерево) • Без радиоактивных веществ и горючих предметов • Без опасных газов и жидкостей • С низким содержанием соли • Без прямого солнечного света
Высота над уровнем моря	• Ниже 1000 метров • Если высота размещения над уровнем моря превышает 1000 м, уменьшайте мощность на 1% на каждые 100 м • Если высота места размещения превышает 3000 м, просьба обратиться в Systeme Electric
Вибрация	Макс. амплитуда вибрации не может превышать 5,8 м/с^2 (0,6g)
Направление монтажа	Устанавливайте ПЧ вертикально, чтобы обеспечить хорошее рассеяние тепла

Примечание:

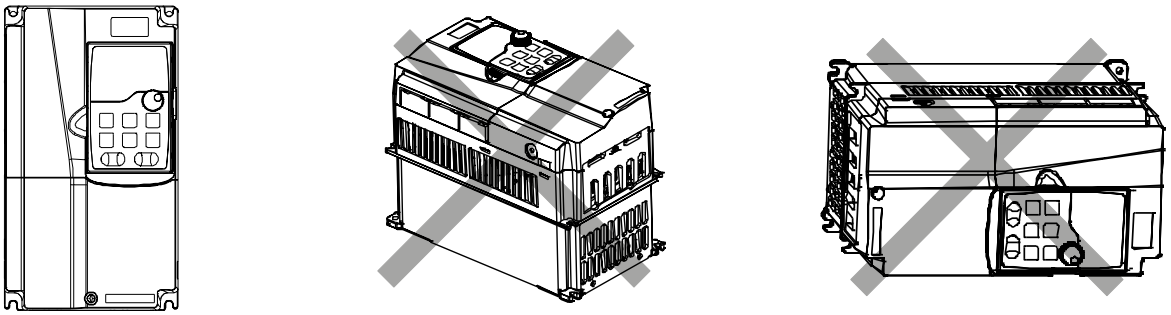
- *ПЧ необходимо устанавливать в чистом и хорошо вентилируемом помещении в соответствии со степенью защиты корпуса IP.*
- *Охлаждающий воздух должен быть достаточно чистым и не содержать агрессивных газов и токопроводящей пыли.*

4.2.2 Направление монтажа

Преобразователь частоты можно установить на стене или в шкафу.

ПЧ необходимо монтировать вертикально. Проверьте место монтажа в соответствии со следующими требованиями. Подробнее о габаритных размерах см. в Приложении C.

Правильно Неправильно Неправильно



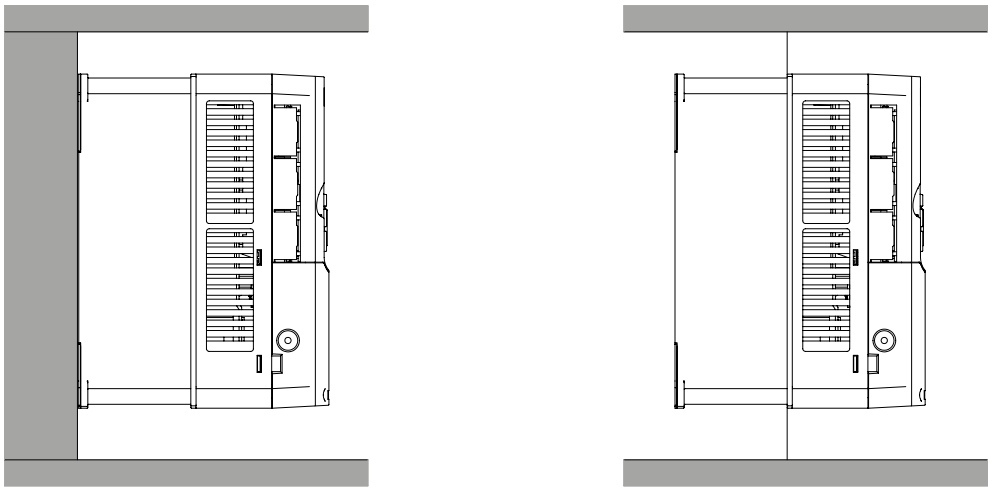
a. Вертикальная установка b. Горизонтальная установка c. Боковая установка

Рисунок 4.1 Направление монтажа преобразователя частоты

4.2.3 Способы монтажа

Существуют три способа монтажа в зависимости от размеров преобразователя частоты:

- Настенный монтаж подходит для ПЧ 380 В, 315 кВт и ниже, а также для ПЧ 660 В, 355 кВт и ниже.
- Фланцевое крепление применимо к ПЧ 380 В, 200 кВт и ниже, а также к ПЧ 660 В, 220 кВт и ниже.
- Напольный монтаж подходит для ПЧ 380 В, 220-500 кВт и 660 В, 250-630 кВт.



Настенный монтаж Фланцевый монтаж

Рис 4.2 Способы монтажа

1. Отметьте положения монтажных отверстий. Подробную информацию о расположении монтажных отверстий см. в Приложении C.
2. Смонтируйте винты или болты в обозначенных местах.
3. Прислоните преобразователь частоты к стене.
4. Затяните винты.

Примечание:

- *Если используется способ фланцевого монтажа, то для ПЧ 380 В 1,5-75 кВт требуется фланцевая монтажная пластина (дополнительная деталь), но она не требуется для ПЧ 380 В 90-200 кВт и 660 В 22-220 кВт.*
- *ПЧ 380 В, 220-315 кВт и 660 В, 250-355 кВт совмещаются с монтажным основанием (дополнительная деталь), на котором могут размещаться входной реактор переменного тока (или реактор постоянного тока) и выходной реактор пер. тока.*

4.2.4 Монтаж одного преобразователя частоты

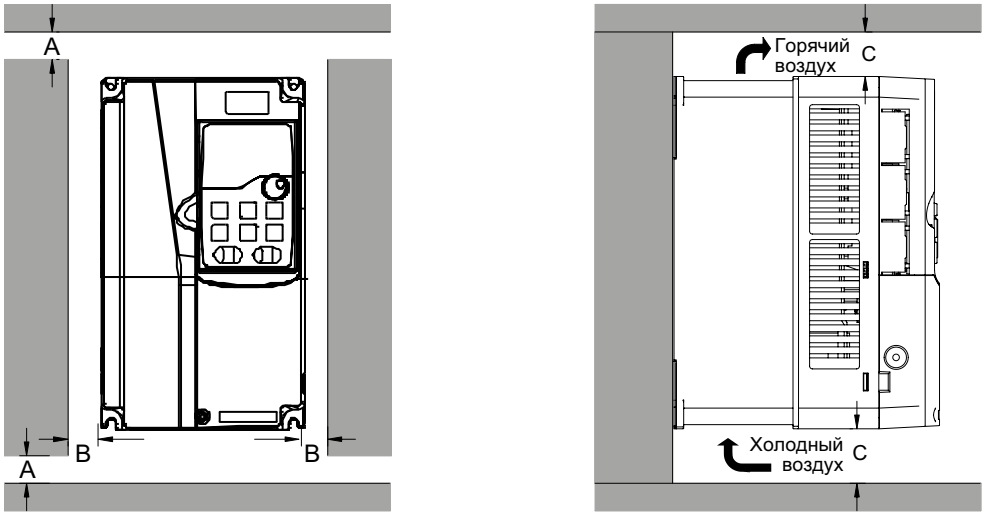


Рисунок 4.3 Монтаж одного ПЧ

Примечание: *Каждый зазор B и C должен быть не менее 100 мм.*

4.2.5 Монтаж нескольких ПЧ

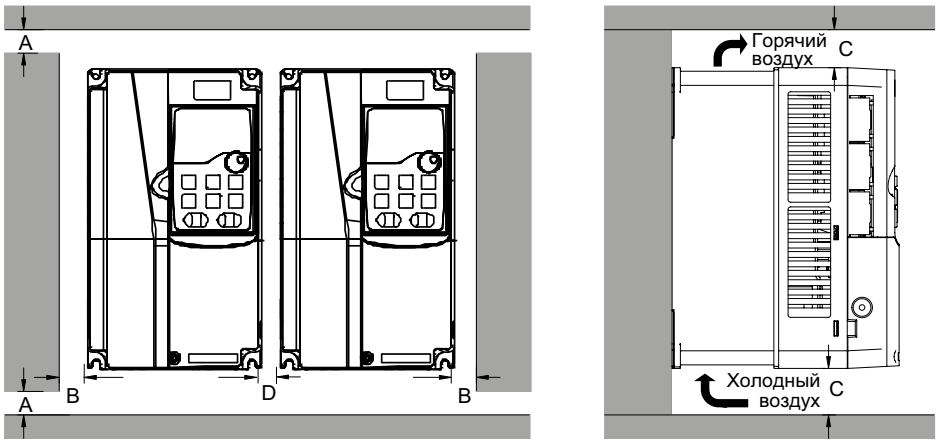


Рисунок 4.4 Параллельный монтаж

Примечание:

- *При установке преобразователя частоты разных размеров выровняйте верхнюю часть каждого ПЧ перед установкой для удобства дальнейшего технического обслуживания.*
- *Каждый зазор B, D и C должен быть не менее 100 мм.*

4.2.6 Вертикальный монтаж

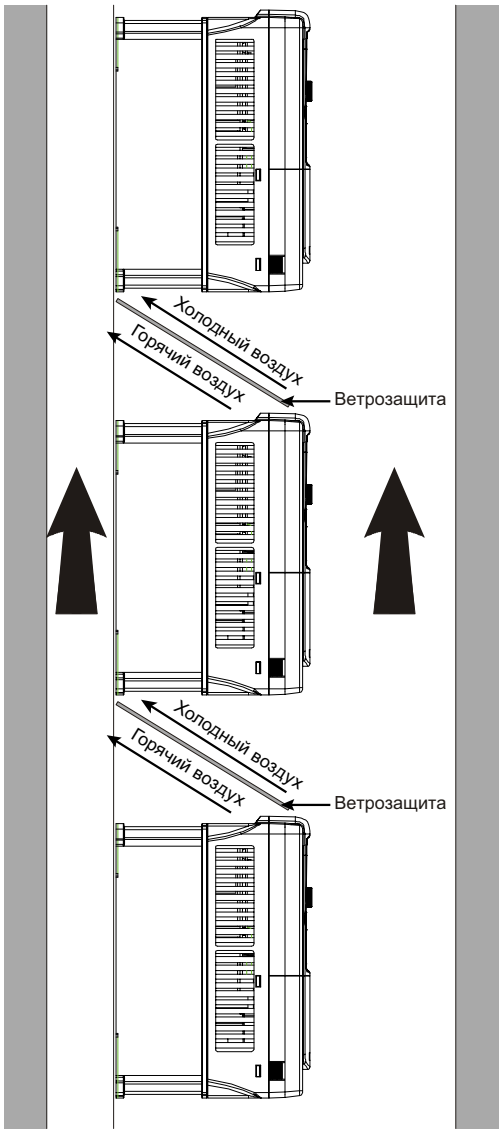


Рисунок 4.5 Вертикальный монтаж

Примечание: *При вертикальной установке необходимо установить ветровое стекло, иначе преобразователь частоты будет испытывать взаимные помехи, и эффект рассеивания тепла будет ухудшен.*

4.2.7 Наклонный монтаж

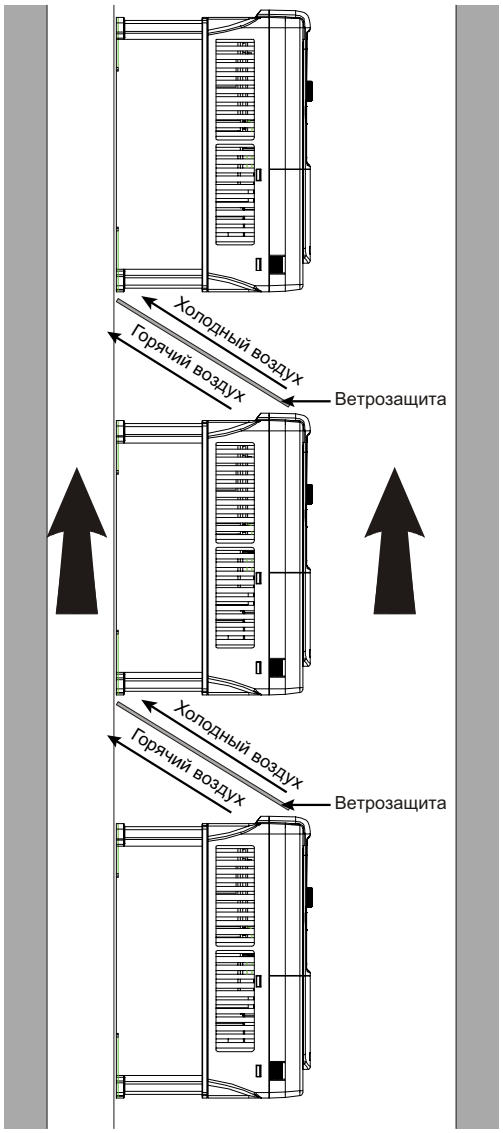


Рисунок 4.6 Наклонный монтаж

Примечание: *Во время монтажа под наклоном необходимо убедиться, что воздухозаборный и воздуховыпускной каналы отделены друг от друга, чтобы избежать взаимных помех.*

4.3 Стандартная схема подключения силовой цепи

4.3.1 Схема подключения силовой цепи

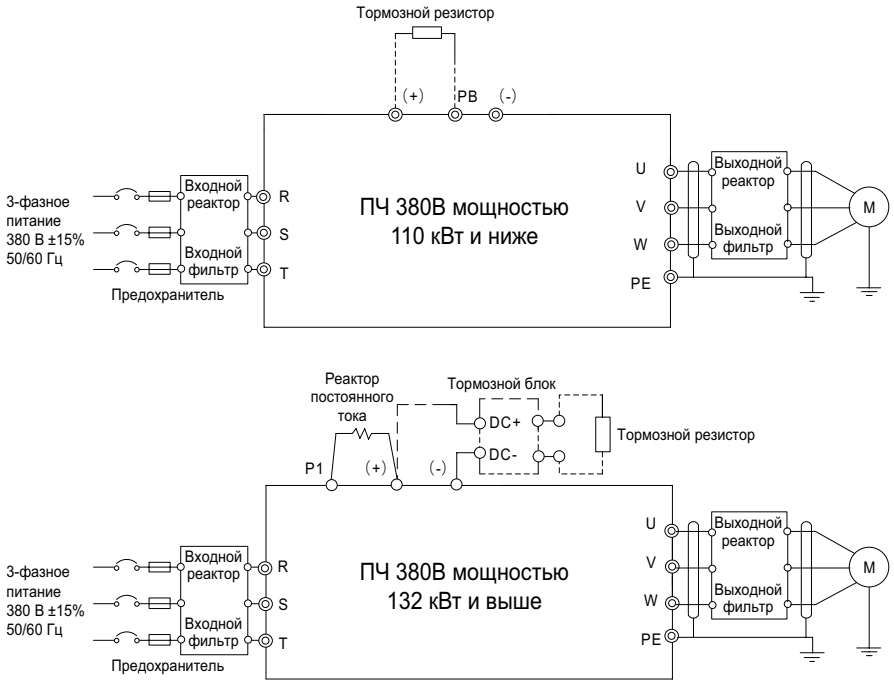


Рисунок 4.7 Схема подключения силовой цепи для трехфазного напряжения 380 (-15%)-440 (+10%) В пер. тока

Примечание:

- *Предохранитель, реактор постоянного тока, тормозное устройство, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор и выходной фильтр являются дополнительными компонентами. Подробнее см. в Приложении D.*
- *P1 и (+) соединены заводской перемычкой для преобразователя частоты 380 В, 132 кВт и выше. Если необходимо подключиться к внешнему реактору постоянного тока, снимите перемычку между P1 и (+).*
- *Перед подключением тормозного резистора снимите желтую предупреждающую наклейку с PB, (+) и (-) с клеммной колодки; в противном случае может возникнуть плохой контакт.*

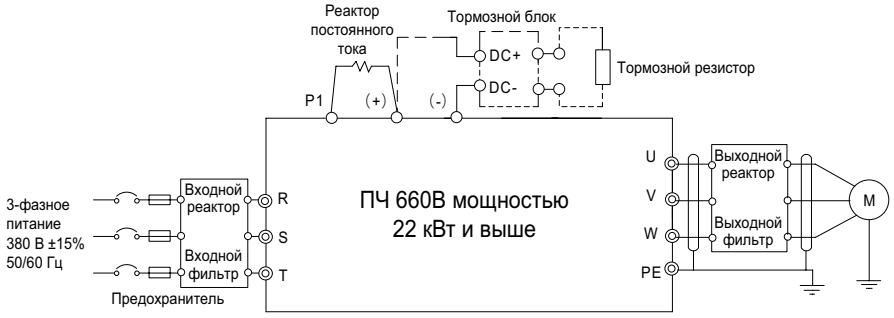


Рисунок 4.8 Схема подключения силовой цепи для трехфазной сети 520 (-15%) - 690 (+10%) В пер. тока

Примечание:

- *Предохранитель, реактор постоянного тока, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор и выходной фильтр являются опциональными компонентами. Подробнее см. в Приложении D.*
- *P1 и (+) по умолчанию соединены накоротко. Если вам необходимо подключиться к внешнему реактору постоянного тока, снимите перемычку между P1 и (+).*
- *Перед подключением тормозного резистора снимите желтую предупреждающую наклейку с (+) и (-) с клеммной колодки; в противном случае может возникнуть плохой контакт.*

4.3.2 Схема клемм силовой цепи

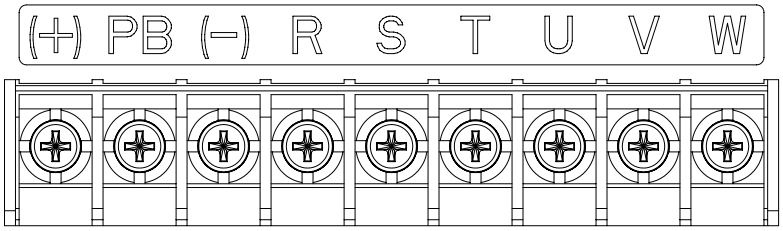


Рисунок 4.9 Схема клемм силовой цепи для 3-фазной модели 380В 22кВт и ниже

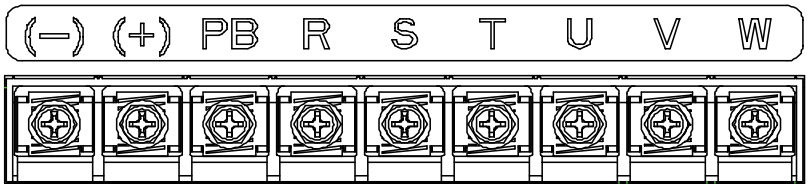


Рисунок 4.10 Схема клемм силовой цепи для 3-фазной сети 380 В, 30–37 кВт

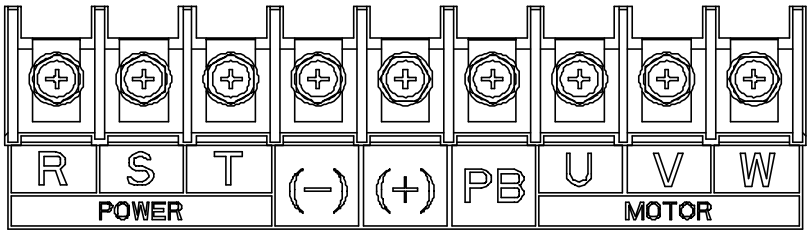


Рисунок 4.11 Схема клемм силовой цепи для 3-фазной сети 380 В, 45-110 кВт

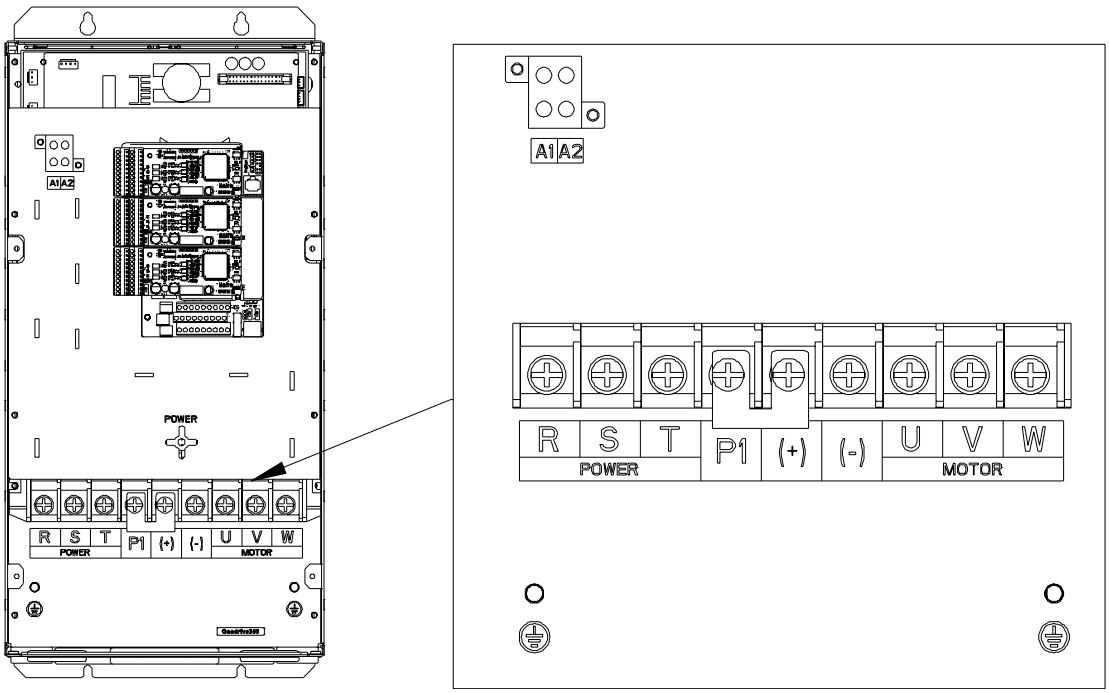


Рисунок 4.12 Схема клемм силовой цепи для 660 В, 22-45 кВт

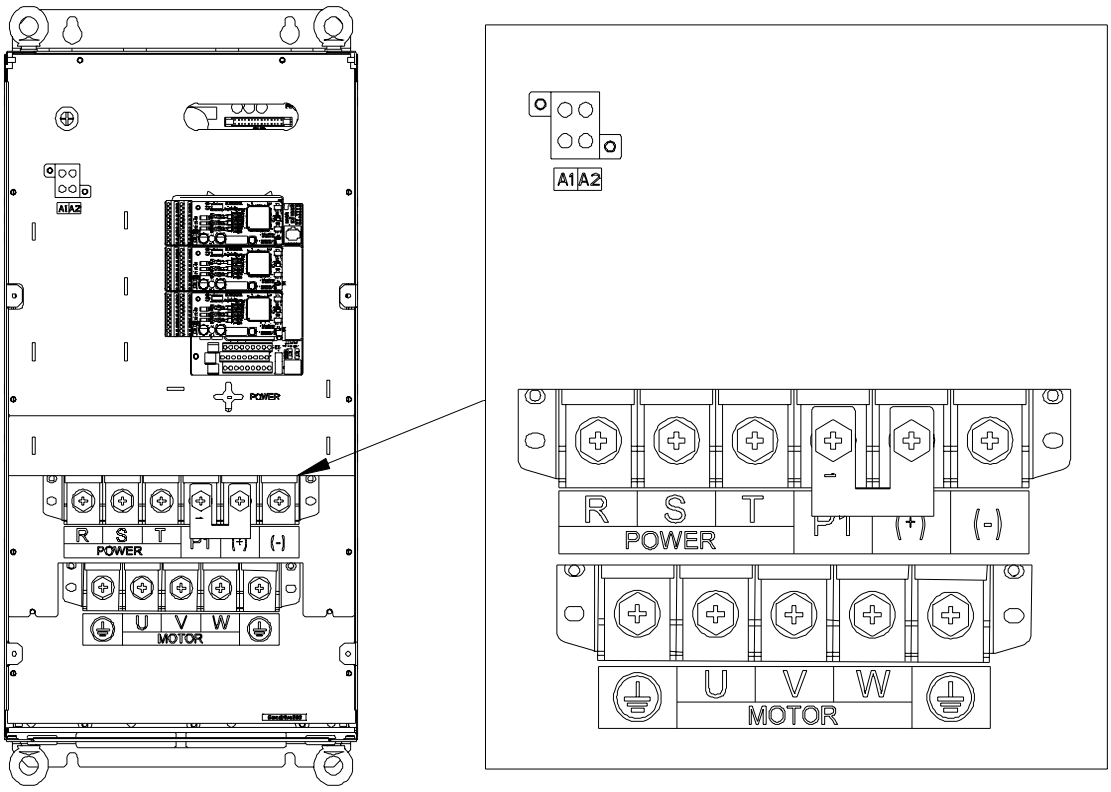


Рисунок 4.13 Схема клемм силовой цепи для 660 В, 55-132 кВт

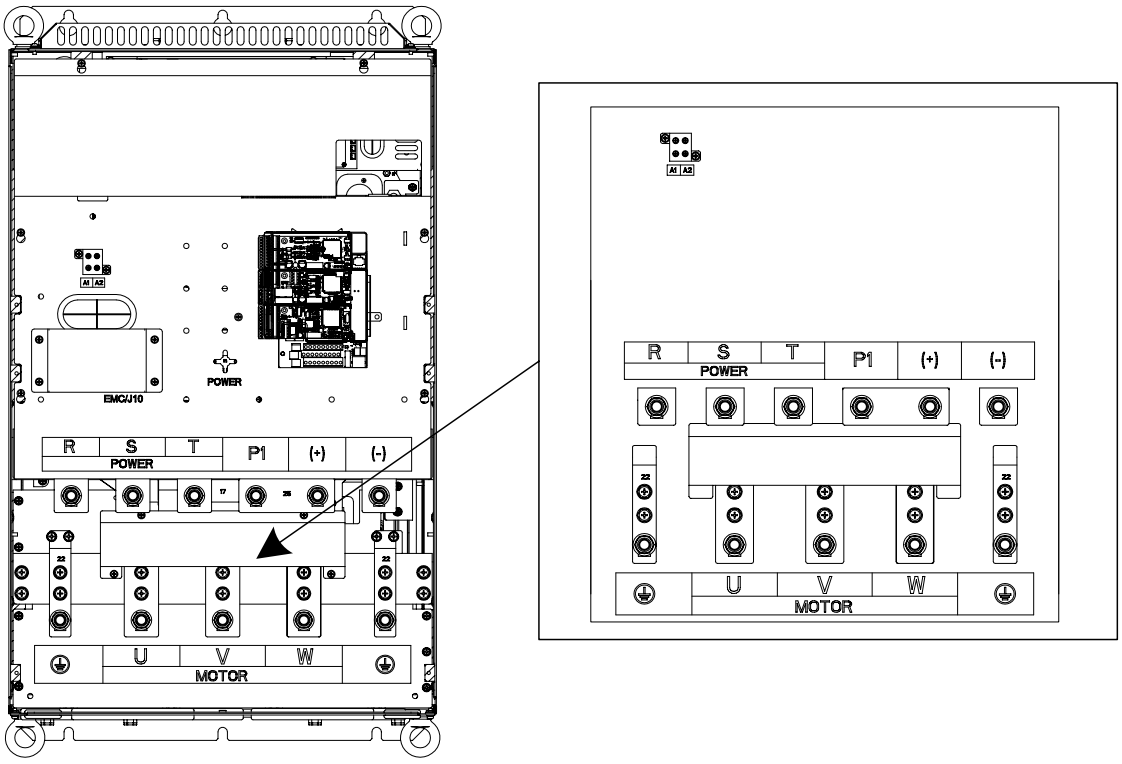


**Рисунок 4.14 Схема клемм силовой цепи
для 380 В, 132-200 кВт (без A1 или A2) и 660 В, 160-220 кВт**

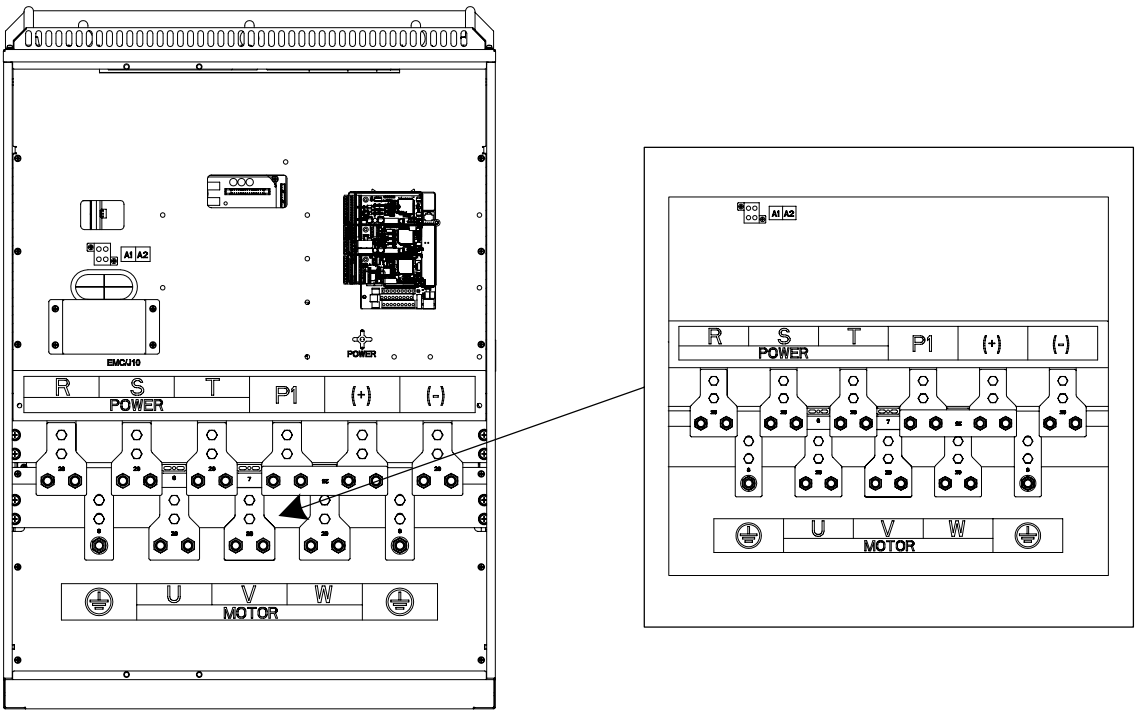


**Рисунок 4.15 Схема клемм силовой цепи
для 380 В, 220-315 кВт (без A1 или A2) и 660 В, 250-355 кВт**

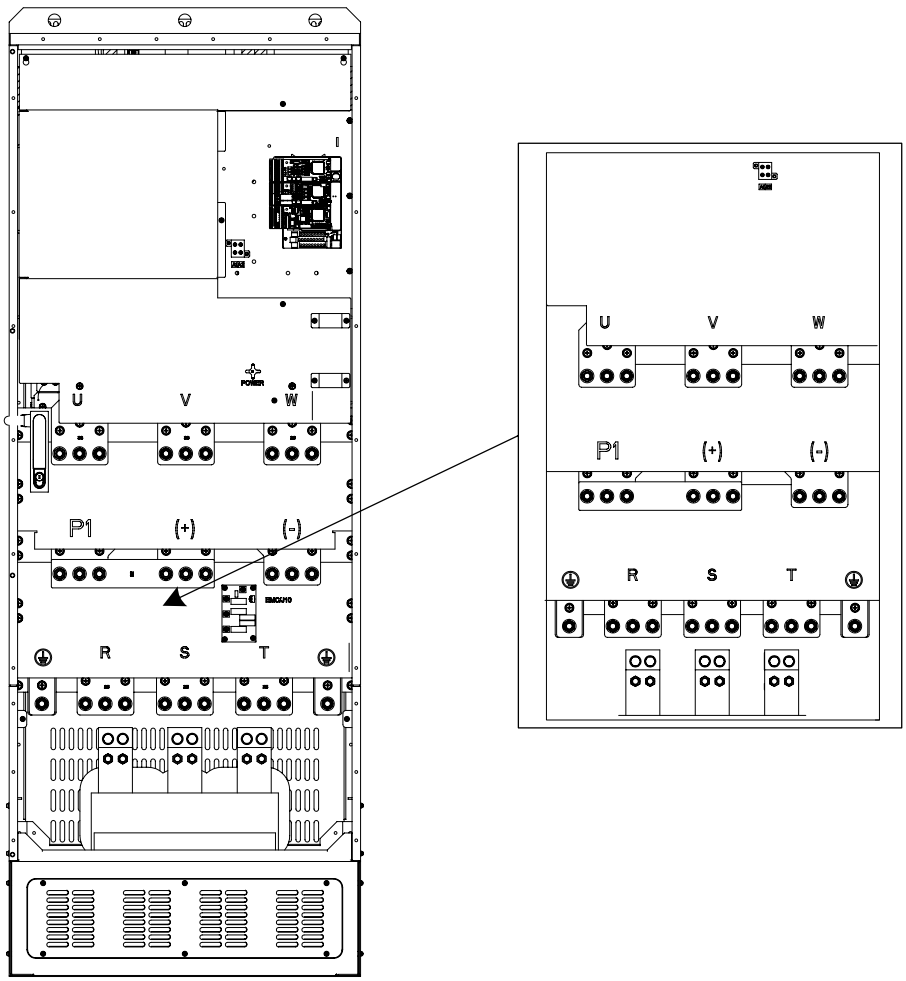


**Рисунок 4.16 Схема клемм силовой цепи
для 380 В 355–500 кВт (без A1 или A2) и 660 В 400–630 кВт**

Символ	Клемма		Описание
	380В 110 кВт и ниже	380В 132 кВт и выше 660 В	
R, S, T	Вход питания силовой цепи	Входные клеммы для подключения к 3-фазной сети переменного тока	Входные клеммы для подключения к 3-фазной сети переменного тока
U, V, W	Выходы преобразователя частоты		Выходные клеммы, 3 фазы, переменный ток, в большинстве случаев подключаются к двигателю
P1	Недоступно	Клемма 1 реактора постоянного тока	P1 и (+) подключаются к внешним клеммам реактора постоянного тока. (+) и (-) подключаются к внешнему тормозному устройству. PB и (+) подключаются к клеммам внешнего тормозного резистора
(+)	Клемма тормозного резистора 1	Клемма 2 реактора постоянного тока Клемма 1 тормозного устройства	
(-)	Недоступно	Клемма 2 тормозного устройства	
PB	Клемма тормозного резистора 2	Недоступно	
PE	Клемма заземления (сопротивление заземления менее 10 Ом)		Клемма заземления. Каждый преобразователь частоты должен иметь две клеммы PE.
A1, A2	Недоступно	Доступно только для 660 В	Внешние клеммы питания управления 220 В

Примечания:

- *Не используйте несимметричные кабели двигателя. Если в кабеле двигателя помимо проводящего экранированного слоя имеется симметричный заземляющий проводник, заземлите этот проводник со стороны преобразователя частоты (ПЧ) и со стороны двигателя.*
- *Тормозной резистор, тормозное устройство и реактор постоянного тока являются дополнительными компонентами.*
- *Прокладывайте кабель двигателя, входной силовой кабель и кабель управления отдельно.*
- *"Недоступно" означает, что данная клемма не предназначена для внешнего подключения.*

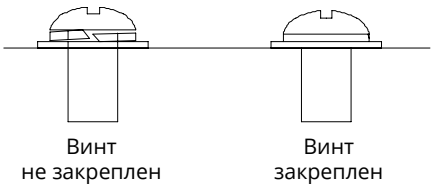
4.3.3 Процедура подключения клемм силовой цепи

1. Подключите провод заземления входного силового кабеля к клемме заземления (PE) ПЧ, подключите трехфазный входной кабель к клеммам R, S и T и затяните.

2. Подсоедините заземляющий провод кабеля двигателя к клемме PE преобразователя частоты, подключите трехфазный кабель двигателя к клеммам U, V и W и затяните.

3. Подсоедините дополнительные детали, такие как тормозной резистор, по которому проходят кабели, в предусмотренные места.

4. Закрепите все кабели снаружи ПЧ механически, если это разрешено.



4.4 Стандартная схема подключения цепи управления

4.4.1 Схема подключения основной цепи управления

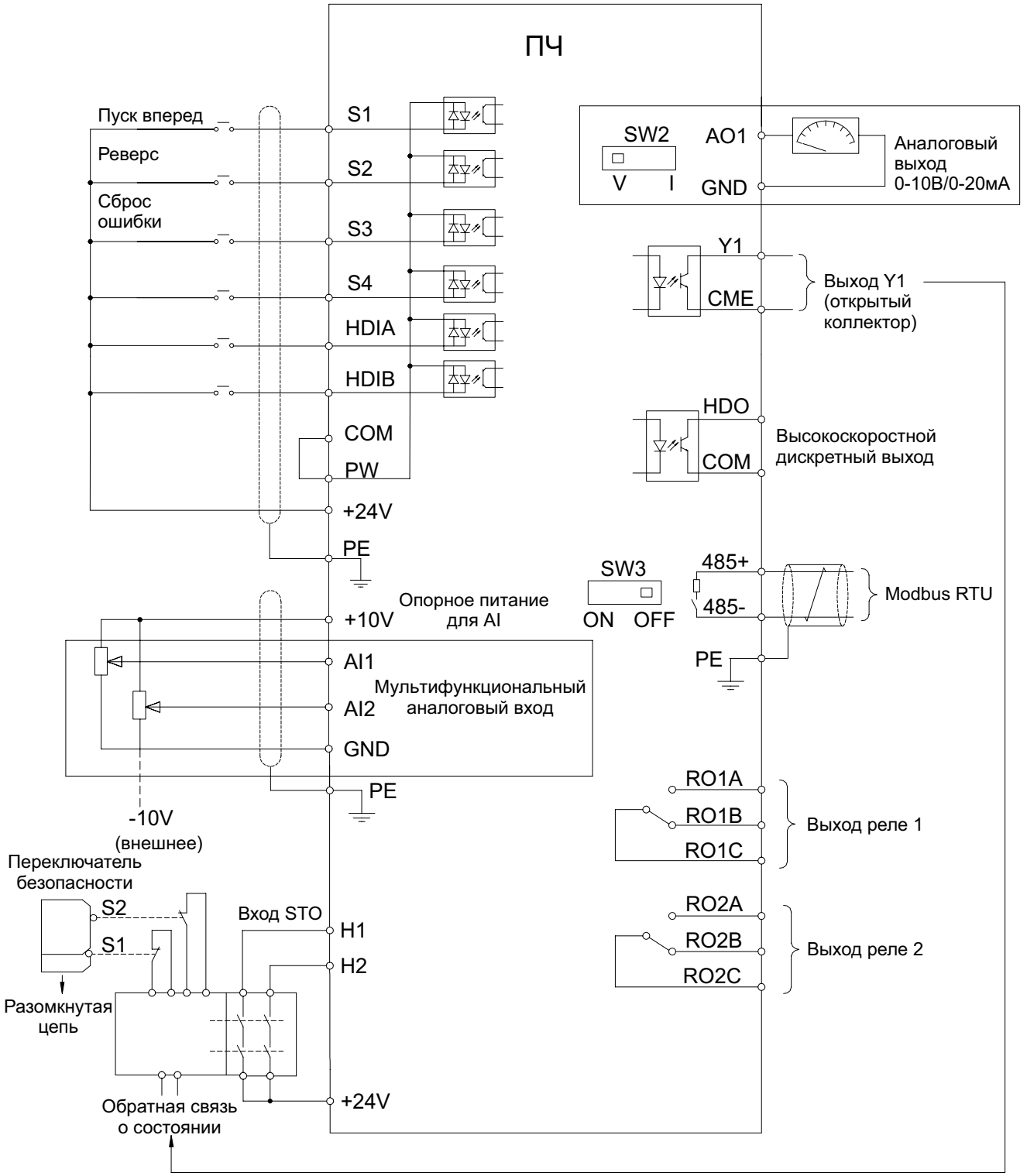


Рисунок 4.18 Схема подключения цепей управления (перемычка установлена PW-COM)

Клемма	Описание	
+10 В	Внутренний источник питания +10,5 В	
AI1 AI2	• Аналоговые входы. Входной диапазон: Для AI1, 0–10 В или 0–20 мА, для AI2, -10 В – +10 В • Входное сопротивление: 20 кОм для входа в режиме напряжения или 250 Ом для входа в режиме тока. • Режим напряжения или тока для входа AI1 задается параметром P05.50. • Разрешение: 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц • Отклонение: ±0,5% при 25 °C, когда входной сигнал выше 5 В/10 мА	
GND	Нулевой потенциал источника питания +10,5 В	
AO1	Аналоговый выход. Выходной диапазон: 0-10 В или 0-20 мА Использование напряжения или тока для выхода устанавливается с помощью DIP-переключателя SW2 Отклонение: ±0,5% при 25 °C, когда выход выше 5 В/10 мА	
RO1A RO1B RO1C	Релейный выход RO1; RO1A- RO1C: НО (нормально открытый); (RO1B- RO1C): НЗ (нормально закрытый); RO1C: общий Коммутационная способность: 3 А/ 250 В пер. тока, 1 А/30 В пост. тока	
RO2A RO2B RO2C	Релейный выход RO2; RO2A- RO2C: НО (нормально открытый); RO2B- RO2C: НЗ (нормально закрытый); RO2C: общий Коммутационная способность: 3 А/250 В пер. тока, 1 А/30 В пост. тока	
HDO	Коммутационная способность: 200 мА/30 В Диапазон выходной частоты: 0-50 кГц Коэффициент загрузки: 50%	
COM	Общая клемма внутреннего источника питания ПЧ +24 В	
CME	Общая клемма выхода открытого коллектора; заводская перемычка CME-COM	
Y1	Коммутационная способность: 200 мА/30 В Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц	
485+ 485-	Порт Modbus RTU. Для связи должны использовать витые экранированные пары; терминатор 120 Ом подключается через DIP-переключатель SW3	
PE	Клемма заземления	
PW	Используется для переключения режима работы дискретных входов («PW»-«COM»: pnp, «PW»-«+24V»: npn). Заводская перемычка: «PW»-«+24V».	
+24 В	Внутренний источник питания ПЧ. Макс. выходной ток: 200 мА	
S1	Цифровой вход 1	• Входное сопротивление: 3,3 кОм • Диапазон входного напряжения: 12-30 В • Двунаправленная входная клемма, поддерживающая как NPN, так и PNP • Макс. частота входного сигнала: 1 кГц • Все входы являются программируемыми цифровыми входными клеммами, функции которых могут быть заданы с помощью функциональных кодов
S2	Цифровой вход 2	
S3	Цифровой вход 3	
S4	Цифровой вход 4	
HDIA HDIB	В дополнение к функциям S1-S4, эти клеммы также могут работать в качестве каналов ввода высокочастотных импульсов Макс. частота входного сигнала: 50 кГц Коэффициент загрузки: 30–70 % Поддержка входа квадратурного (импульсного) энкодера 24В; с функцией измерения скорости	
+24 В–H1	Вход 1 STO	H1, H2: два входа Safe torque off (STO - Безопасное отключение крутящего момента). Когда цепи H1-24V и H2-24V одновременно размыкаются, STO срабатывает и ПЧ блокирует выходные транзисторы. Механизм тормозит выбегом. Для входных сигналов STO рекомендуется использовать экранированные провода длиной не более 25 м. Перед использованием функции STO снимите заводские перемычки H1-24V и H2-24V.
+24 В - H2	Вход 2 STO	

4.4.2 Схема соединения входных/выходных сигналов

Вы можете выбрать режим NPN/PNP и внутреннее/внешнее питание при помощи перемычек U-образного типа. По умолчанию используется режим NPN.

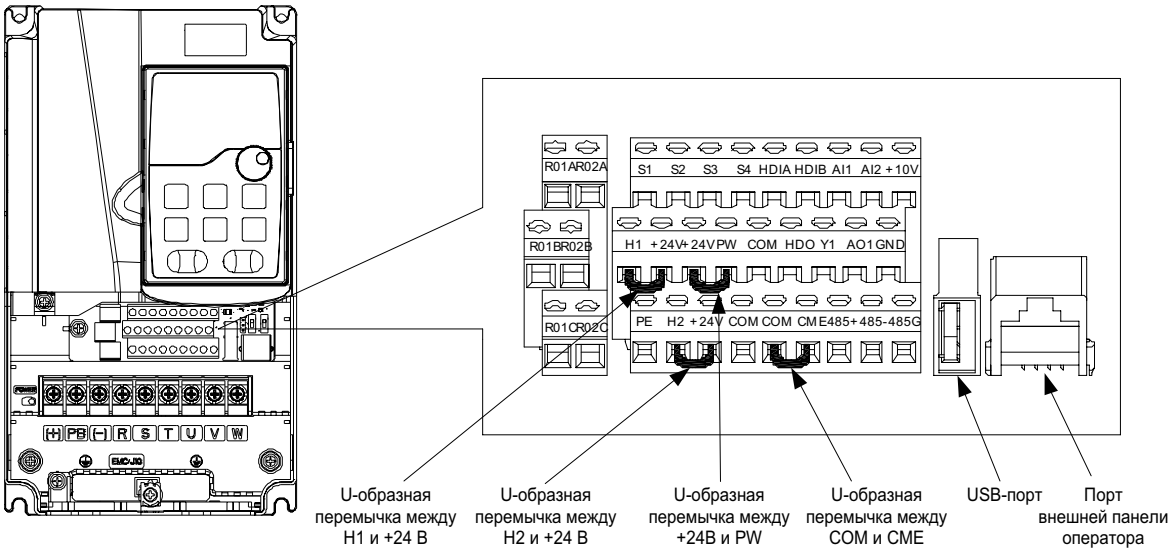


Рисунок 4.19 Заводское положение перемычек U-образного типа

Примечание: *Порт USB может использоваться для обновления программного обеспечения. Порт внешней панели оператора может использоваться для подключения внешней панели оператора. При использовании внешней панели отключите панель оператора ПЧ! ПЧ не поддерживает одновременно две панели оператора.*

Если входной сигнал поступает от транзисторов NPN, установите U-образную перемычку между +24 В и PW в зависимости от использования внутреннего или внешнего источника питания в соответствии со следующим рисунком.

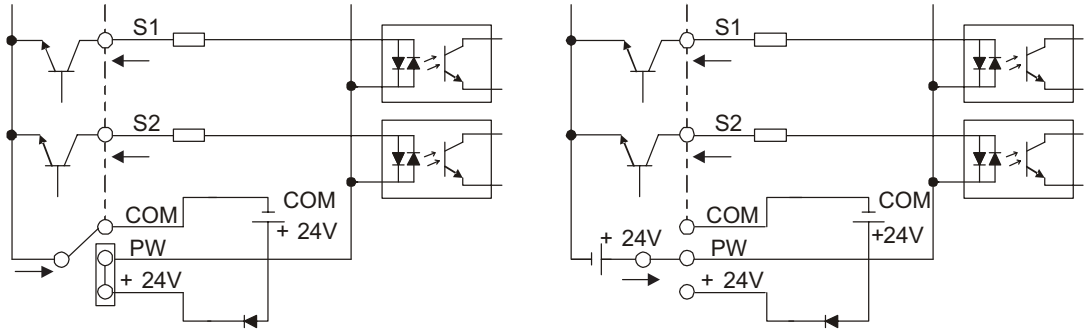


Рисунок 4.20 Режим NPN
(слева: внутренний источник питания ПЧ, справа: внешний источник питания).

Если входной сигнал поступает от транзистора PNP, установите U-образную перемычку в зависимости от использования внутреннего или внешнего источника питания в соответствии со следующим рисунком.

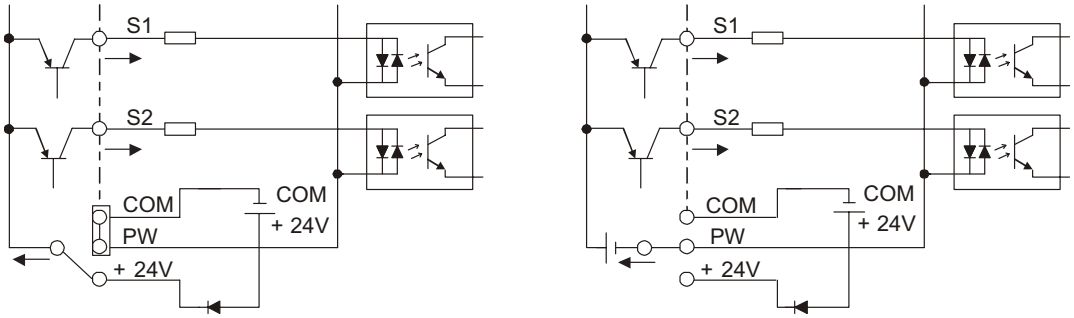


Рисунок 4.21 Режим PNP
(слева: внутренний источник питания ПЧ, справа: внешний источник питания).

4.4.3 Схема подключения платы расширения ввода-вывода SEOP-1631

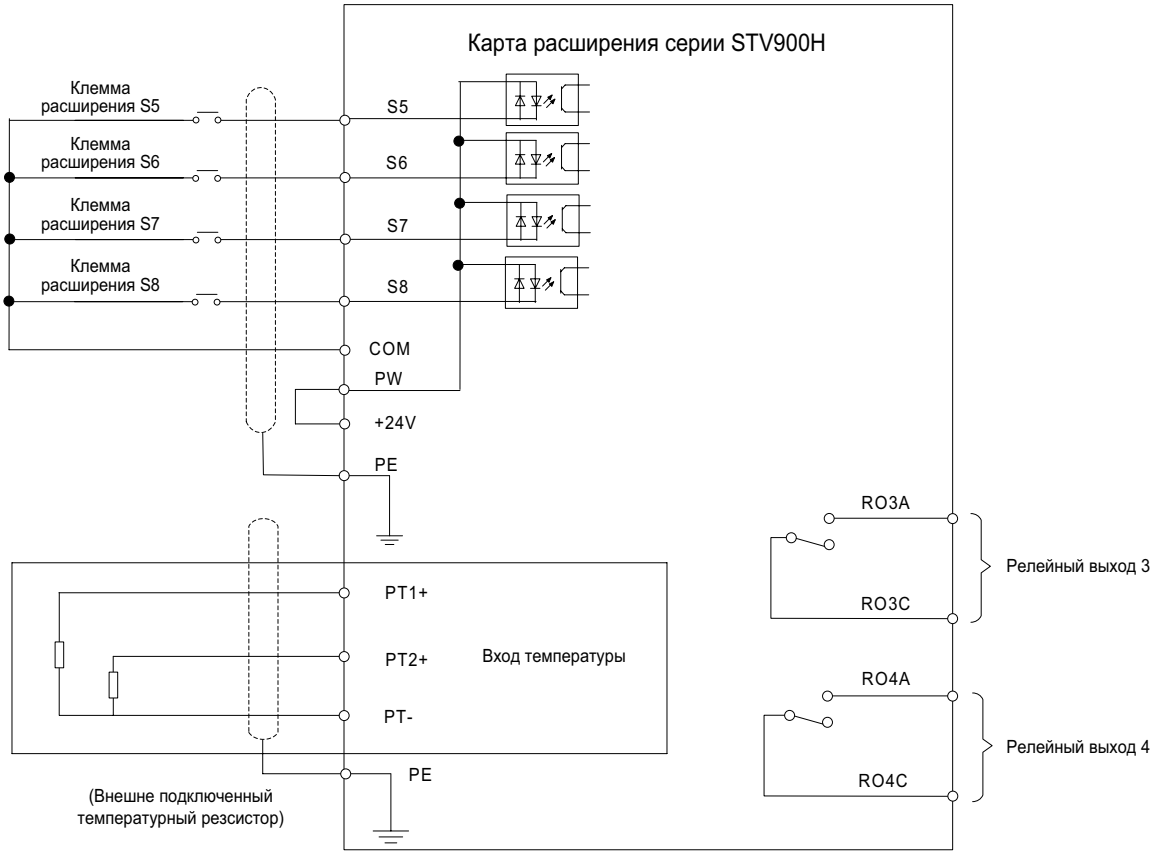


Рисунок 4.22 Схема подключения платы расширения ввода/вывода SEOP-1631

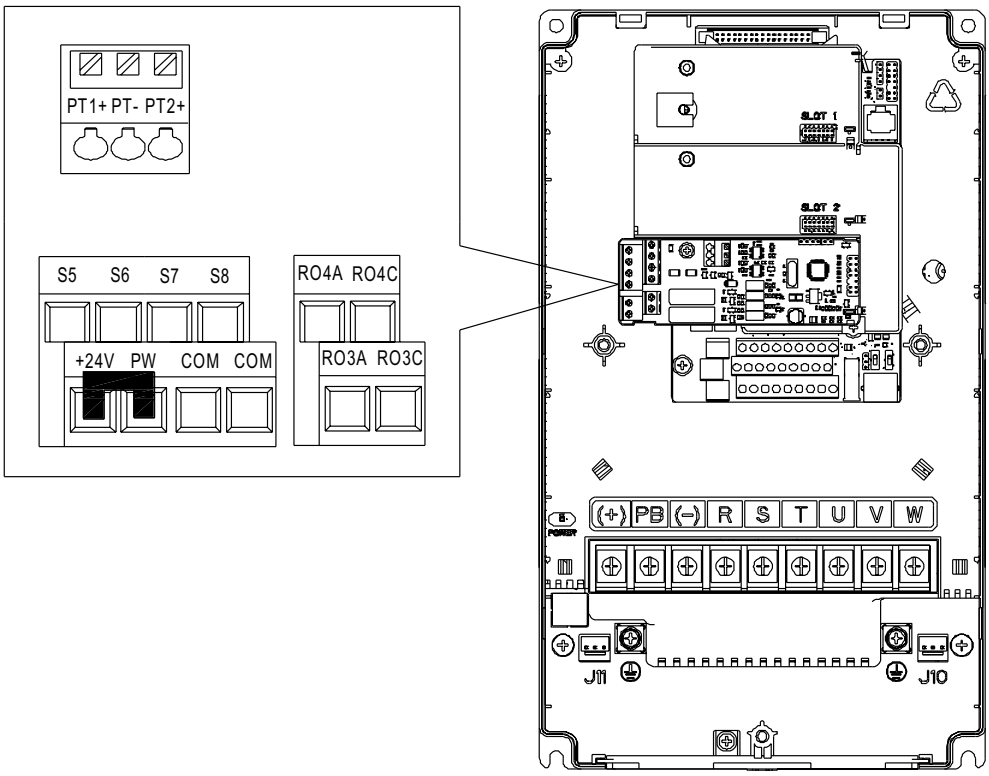


Рисунок 4.23 Расположение клемм платы расширения ввода-вывода SEOP-1631

Клемма	Описание	
PT1+	• Независимые входы PT100 и PT1000: PT1+ подключается к PT100, а PT2+ подключается к PT1000 • Разрешение: 1°C • Диапазон: -20-150°C • Точность измерения: 3°C • Поддержка детектирования обрыва	
PT2+		
PT-	Опорный нулевой потенциал PT100/PT1000	
RO3A	Выходы RO3. RO3A: HO (нормально открытый); RO3C: общий Коммутационная способность: 3 A/250 В пер. тока, 1 A/30 В пост. тока	
RO3C		
RO4A	Выходы RO4. RO4A: HO (нормально открытый); RO4C: общий Коммутационная способность: 3 A/250 В пер. тока, 1 A/30 В пост. тока	
RO4C		
PW	Используется для переключения режима работы дискретных входов (PW-COM: pnp, PW-+24V: npn). Диапазон напряжения: Вход напряжения 24 (–20 %) – 48 (+10 %) В пост. Тока.	
+24 В	Внутренний источник питания. Макс. выходной ток: 200 мА	
COM	Общая клемма +24 В	
S5	Цифровой вход 5	• Входное сопротивление: 6,6 кОм • Поддержка входного напряжения внешнего питания • 24 (-20%)-48 (+10%) В пост. Тока. • Поддержка внутреннего питания 24 В • Двунаправленная входная клемма, поддерживающая как NPN, так и PNP • Макс. частота входного сигнала: 1 кГц • Все они являются программируемыми цифровыми входными клеммами, функции которых могут быть заданы с помощью функциональных кодов
S6	Цифровой вход 6	
S7	Цифровой вход 7	
S8	Цифровой вход 8	Поддерживает вход PTC на 2,5 кОм. Поддерживает внутренний резистор на +24 В и подключение только сухих контактов с общим COM. Макс. входная частота – 50 Гц

Примечание:
- *Вы можете установить дополнительную плату SEOP-1631 в ПЧ 1,5-5,5 кВт, причем рекомендуется устанавливать ее в слот 2.*
- *Плата расширения ввода/вывода SEOP-1631 устанавливается в слот 3 ПЧ мощностью 7,5 кВт и выше в стандартной конфигурации.*

4.5 Защита проводки

4.5.1 Защита ПЧ и входного кабеля питания в случае короткого замыкания

ПЧ и входной силовой кабель должны быть защищены в случае КЗ. Выполните защитные меры в соответствии с рисунком ниже.

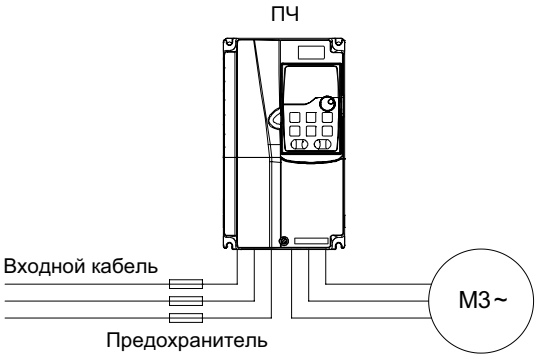


Рисунок 4.24 Схема подключения предохранителей

Примечание: *Выберите предохранитель в соответствии с инструкцией. В случае КЗ предохранитель защищает входной силовой кабель во избежание повреждения ПЧ; если в ПЧ происходит внутреннее короткое замыкание, он может защитить соседнее оборудование от повреждения.*

4.5.2 Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания

Если кабель двигателя выбран в соответствии с номинальным током ПЧ, это привод способен защитить кабель двигателя и двигатель при коротком замыкании без других защитных устройств.

	• Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, для защиты кабеля и двигателя используйте отдельное тепловое реле или разъединитель с предохранителем.

4.5.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки

Двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки. При обнаружении перегрузки ток должен быть отключен. Преобразователь частоты оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая может блокировать выход и отключать ток (при необходимости) для защиты двигателя.

4.5.4 Байпасное соединение

В некоторых критических сценариях схема электропривода переключается на байпасный режим для обеспечения надлежащей работы системы при неисправности преобразователя частоты.
В некоторых особых сценариях, например, при плавном пуске, работа на промышленной частоте выполняется непосредственно после пуска, что требует подключения байпаса.

	• Не подключайте источник питания к выходным клеммам U, V и W преобразователя частоты. Напряжение, подаваемое на двигатель, может привести к необратимому повреждению ПЧ.

При необходимости частого переключения можно использовать выключатель с механической блокировкой или контактор, чтобы исключить одновременное подключение клемм двигателя к входным силовым кабелям и выходным клеммам преобразователя частоты.

5 Инструкции по вводу в эксплуатацию

5.1 Привод подъема

В подъемном механическом оборудовании обычно задействовано механическое торможение, что означает, что двигатель может быстро остановить вращение после отключения питания двигателя при помощи механического устройства. Механическое торможение широко используется в башенных кранах, заводских кранах, горнодобывающих кранах и портовых кранах, как правило, включая электромагнитное торможение и гидравлическое торможение.

Кроме того, существует специальное торможение, широко используемое в подъемном оборудовании, таком как электрические тали и лебедки, а также конические двигатели с возможностью автоматического торможения при отключении питания.

Этот продукт имеет встроенную логику управления механическим удерживающим тормозом и функцию управления коническим двигателем.

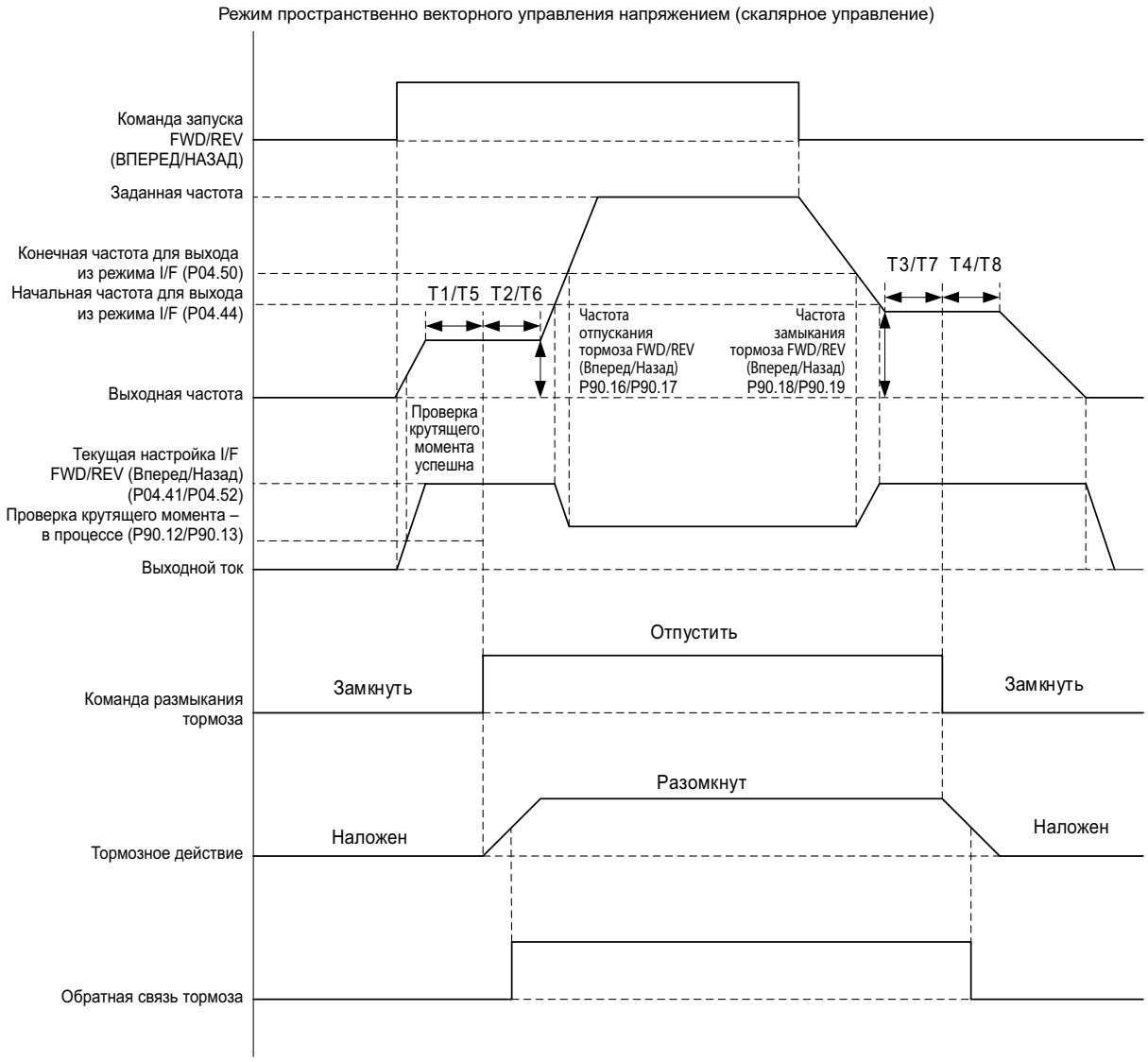
5.1.1 Настройка функции управления тормозом (P90.04=1)

Функция управления тормозом учитывает время реакции механического тормоза и управляет удерживающим тормозом механизма через реле ПЧ, чтобы достичь стабильного управления при отпускании и закрытии тормоза.

1. Установите P90.04 на 1, чтобы активировать функцию торможения.
2. Настройте выход реле тормоза. Если RO2 подключен к тормозному контактору, установите P06.04 на 49.
3. Если тормозной контактор имеет функцию обратной связи, подключите провод обратной связи тормоза к входной клемме, например, S3. Затем установите P05.03 на 75, что указывает на сигнал обратной связи тормоза. Установите P90.31 на 1, чтобы включить обнаружение обратной связи тормоза. Если тормозной контактор не обеспечивает функцию обратной связи, игнорируйте это.
4. Установите значение для проверки крутящего момента во время отпускания тормоза, чтобы убедиться, что крутящего момента достаточно, перед тем как тормоз будет отпущен.
   - В режиме векторного управления с разомкнутым или замкнутым контуром обычно устанавливают P90.14 (момент отпускания тормоза вперед) и P90.15 (момент отпускания тормоза назад).
   - В режиме скалярного управления обычно устанавливают P90.12 (ток отпускания тормоза вперед) и P90.13 (ток отпускания тормоза назад).
5. Установите время торможения, включая частоту отпускания тормоза вперед/назад, частоту закрытия тормоза вперед/назад, задержку перед отпусканием тормоза вперед (T1), задержку перед отпусканием тормоза назад (T5), задержку после отпускания тормоза вперед (T2), задержку после отпускание тормоза назад (T6), задержку перед замыканием тормоза вперед (T3), задержку перед замыканием тормоза назад (T7), задержку после закрытия тормоза вперед (T4) и задержку после закрытия тормоза назад (T8).

   Примечание: *Если задержка перед отпусканием тормоза назад (T5), задержка после отпускания тормоза назад (T6), задержка перед замыканием тормоза назад (T7) и задержка после замыкания тормоза назад (T8) установлены на 0, то используются параметры задержки для движения вперед.*
6. T1, T5, T3 и T7 обычно задаются на 0 (значения по умолчанию).
   T2, T6, T4 и T8 определяются быстродействием механического удерживающего тормоза. Для электромагнитного тормоза время обычно находится в диапазоне 0,200–0,400 с; для гидравлического тормоза время обычно находится в диапазоне 0,300–1,000 с. Время необходимо отрегулировать в соответствии с фактической ситуацией.
   - В режиме векторного управления с замкнутым контуром частота отпускания тормоза обычно находится в диапазоне 0,20–0,50 Гц, а частота включения тормоза составляет 0,00 Гц.
   - Для режимов векторного управления с разомкнутым контуром и скалярного управления см. последующие настройки параметров.
7. Выполните пробный запуск и проверьте отпускание и наложение тормоза.

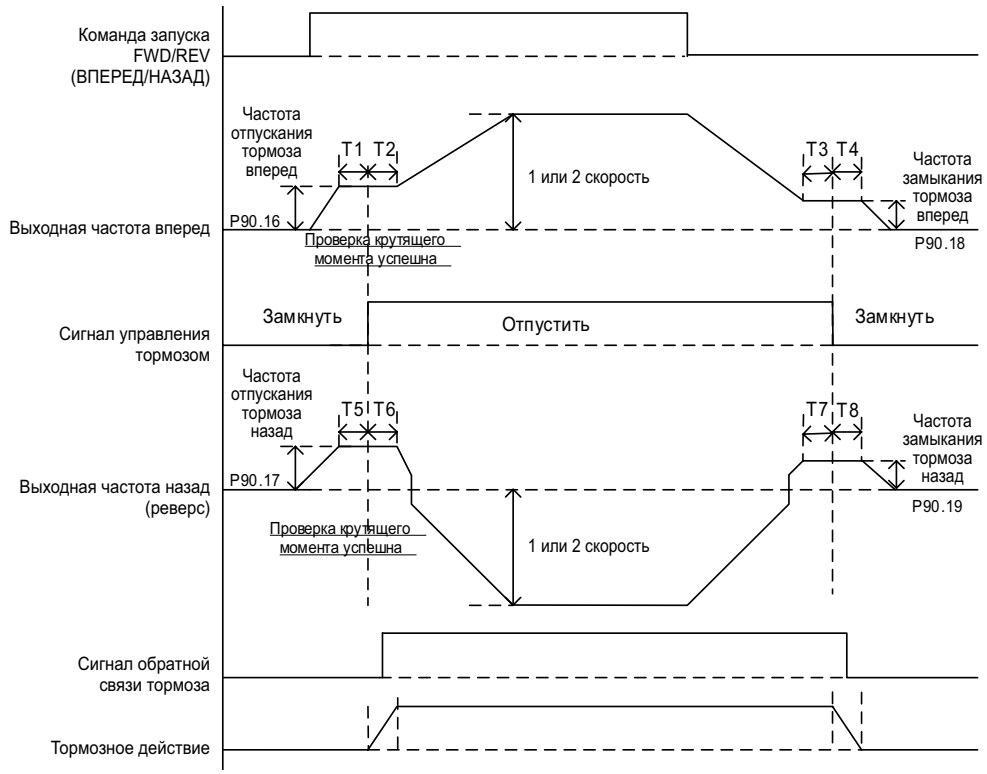
Ниже приведены осцилограммы управления тормозом при скалярном законе управления двигателем (P00.00=2).



T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T5: Задержка до снятия тормоза назад P90.21
T6: Задержка после снятия тормоза назад P90.23
T7: Задержка до наложения тормоза назад P90.25
T8: Задержка после наложения тормоза назад P90.27

Рисунок 5.1 Временные диаграммы управления тормозом при скалярном управлении (P00.00=2)

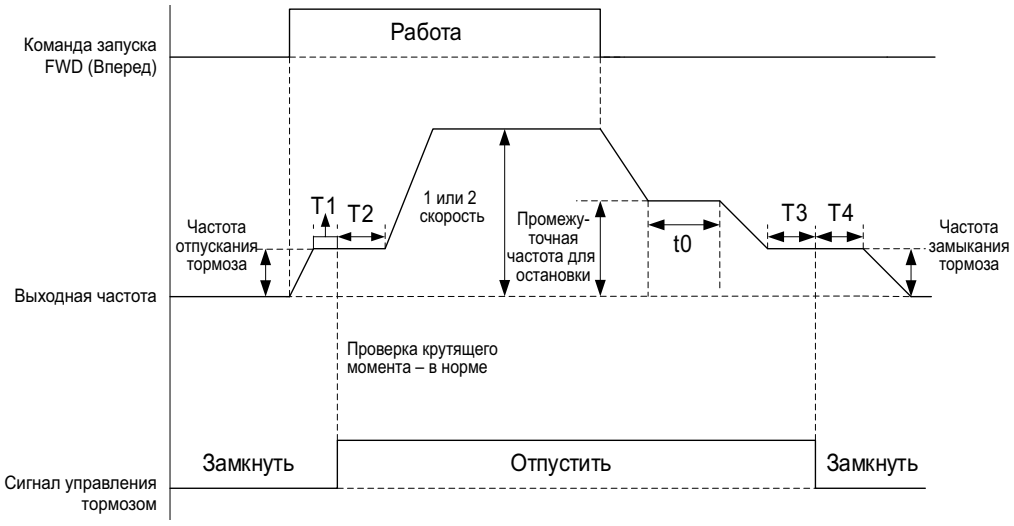
8. Отрегулируйте комфортность торможения, используя следующие методы.
   A. В режиме I/F можно уменьшить частоту отпускания и замыкания тормоза, а также отрегулировать параметры задержки T1–T8, чтобы снизить воздействие. Обратите внимание, что в большинстве случаев частота отпускания и замыкания тормоза больше значений P01.01 (начальная частота) и P01.15 (скорость остановки).
   B. Для реверсивного движения с остановом можно применить режим крутящего момента в направлении вперед. Это означает, что при старте в реверсивном направлении начальное направление вращения при отпускании тормоза: вперед. Производится отпускание тормоза и после этого начинается вращение в реверсивном направлении. Для останова при вращении в реверсивном направлении производится переключение с реверса на направление вперед, накладывается тормоз и выполняется торможение в направлении вперед. Это гарантирует отсутствие проскальзывания при реверсивном запуске или остановке. Направление момента вперед при старте/останове в реверсивном направлении задается параметром P90.05. Временные диаграммы для управления тормозом при старте/стопе в реверсивном направлении приведены ниже.



T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T5: Задержка до снятия тормоза назад P90.21
T6: Задержка после снятия тормоза назад P90.23
T7: Задержка до наложения тормоза назад P90.25
T8: Задержка после наложения тормоза назад P90.27

Рисунок 5.2 Временные диаграммы для старта и останова в реверсивном направлении

Во время процесса остановки вы можете включить параметр P90.28 "Частота при остановке", чтобы устройство работало на низкой скорости в течение небольшого периода времени перед остановкой, поскольку может возникнуть удар, если устройство сразу остановится на высокой скорости. Параметр P90.28 "Частота при остановке" для останова можно включить, установив для параметра P90.29 значение больше 0. Временная диаграмма выглядит следующим образом:



T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T0: Время удержания промежуточной частоты для остановки путем замедления (DEC) P90.29
Промежуточная частота для остановки: P90.28
Частота отпускания/замыкания тормоза FWD (Вперед): P90.16/P90.18

Рисунок 5.3 Временные диаграммы торможения при использовании параметра P90.28 "Частота при остановке"

Если используются два сегмента времени разгона/торможения(ACC/DEC), вы можете увеличить время разгона/торможения при работе на низкой частоте, чтобы обеспечить плавность запуска или останова на низкой частоте. Вы можете установить P08.19 (частота переключения времени разгона/торможения (ACC/DEC)) на значение больше 0, чтобы включить два сегмента времени ACC/DEC, а затем использовать время ACC/DEC 1 (P00.11 и P00.12) и ACC/DEC 2 (P08.00 и P08.01).

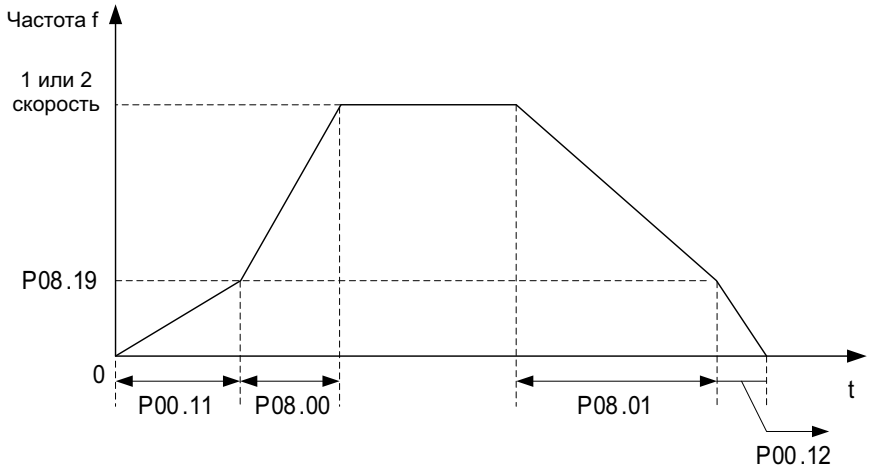
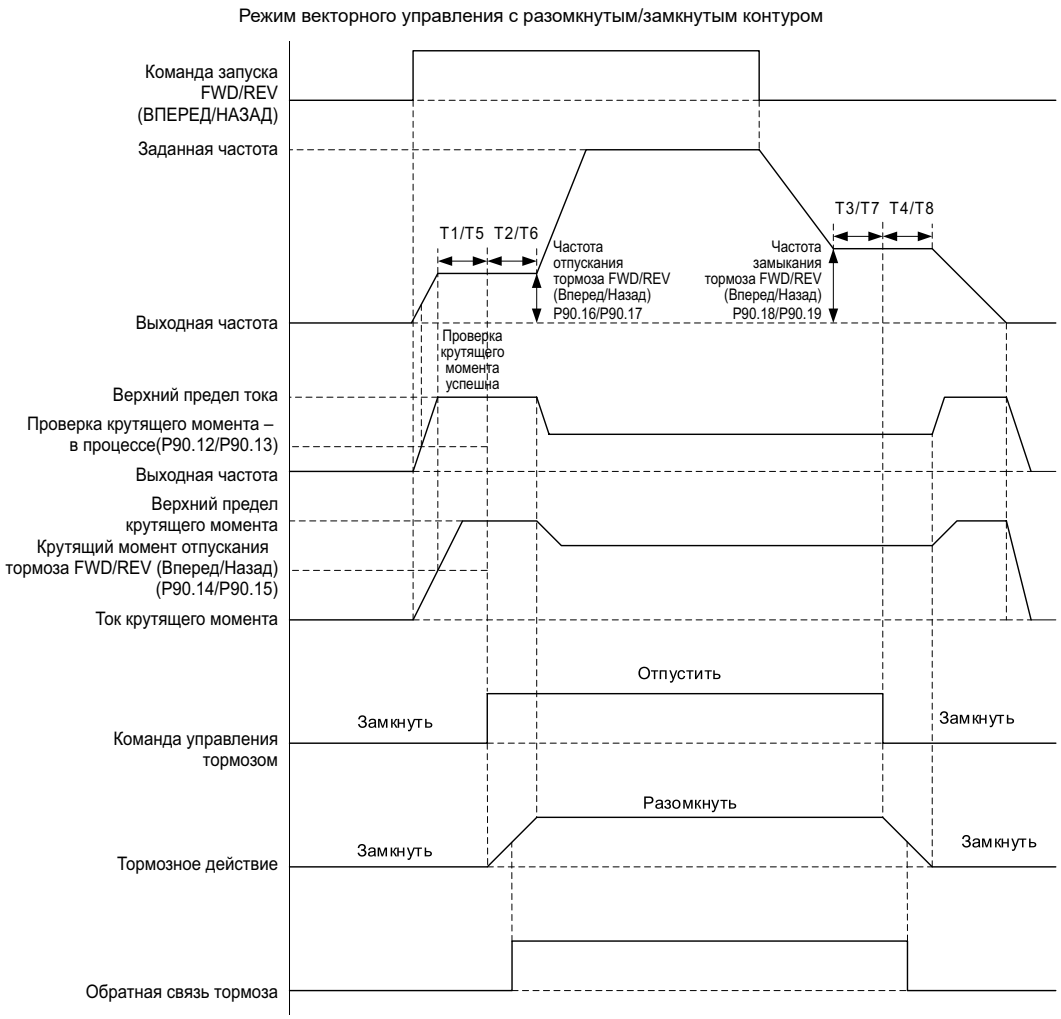


Рисунок 5.4 Переключение рамп разгона/торможения ACC/DEC

5.1.1.1 Функция управления тормозом при векторном управлении по разомкнутому/замкнутому контуру

1. Установите P90.04 на 1, чтобы активировать функцию торможения.
2. Настройте выход реле тормоза. Если RO1 подключен к тормозному контактору, установите P06.03 на 49.
3. Если тормозной контактор имеет функцию обратной связи, подключите провод обратной связи тормоза к входной клемме, например, S6. Затем установите P25.02 на 75, что указывает на сигнал обратной связи тормоза. Установите P90.31 на 1, чтобы включить обнаружение обратной связи тормоза. В режиме замкнутого контура функция контроля тормозного тока активируется автоматически. Если происходит исключение торможения, применяется метод защиты в зависимости от текущего тока и значения P90.34. Пропустите этот шаг, если тормозной контактор не имеет функции обратной связи.
4. Установите P90.14 (крутящий момент отпускания тормоза вперед) и P90.13 (крутящий момент отпускания тормоза назад), чтобы обеспечить достаточный крутящий момент до отпускания тормоза. Вам не нужно устанавливать P90.12 и P90.13 (оставить значения на заводских значениях: P90.12=0.0% и P90.13=0.0%).
5. Установите время торможения, включая частоту отпускания тормоза вперед/назад, частоту закрытия тормоза вперед/назад, задержку перед отпусканием тормоза вперед (T1), задержку перед отпусканием тормоза назад (T5), задержку после отпускания тормоза вперед (T2), задержку после отпускание тормоза назад (T6), задержку перед замыканием тормоза вперед (T3), задержку перед замыканием тормоза назад (T7), задержку после закрытия тормоза вперед (T4) и задержку после закрытия тормоза назад (T8).
6. В режиме замкнутого контура вы можете уменьшить частоту отпускания тормоза и частоту замыкания тормоза, а также отрегулировать параметры задержки T1–T8 во временной последовательности.
7. Выполните пробный запуск и проверьте правильность момента торможения.



T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T5: Задержка до снятия тормоза назад P90.21
T6: Задержка после снятия тормоза назад P90.23
T7: Задержка до наложения тормоза назад P90.25
T8: Задержка после наложения тормоза назад P90.27

Рисунок 5.5 Временные диаграммы управления тормозом при векторном управлении по разомкнутому/замкнутому контуру

5.1.1.2 Описание проверки крутящего момента и проскальзывания тормозов

После подачи команды СТАРТ на ПЧ выходной ток или крутящий момент ПЧ проверяются перед отпусканием тормоза. Если выходной ток или крутящий момент ПЧ больше значения выходного тока или крутящего момента (P90.12/90.13 или P90.14/90.15 в зависимости от направления вращения) и это происходит в течение 60 мс, проверка крутящего момента завершается успешно. Если проверка крутящего момента не проходит по истечении указанного времени проверки P90.30, сообщается об ошибке проверки крутящего момента tPF.

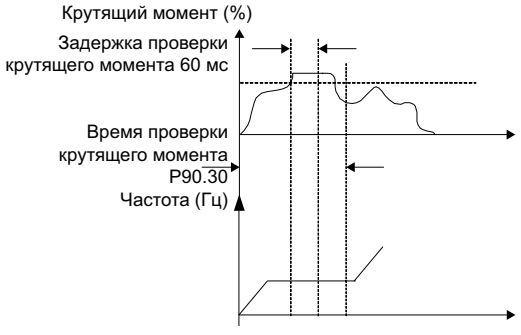


Рисунок 5.6 Проверка крутящего момента при отпускании тормоза

В режиме замкнутого контура, если Задержка неисправности из-за проскальзывания тормоза P93.01 больше 0, активируется функция обнаружения проскальзывания тормоза. Во время проверки крутящего момента, если скорость двигателя (энкодера) близка к частоте отпускания тормоза ситуация длится более P93.01, выдается сообщение об отказе тормоза bE.

Блок-схема проверки крутящего момента и проскальзывания тормозов выглядит следующим образом:

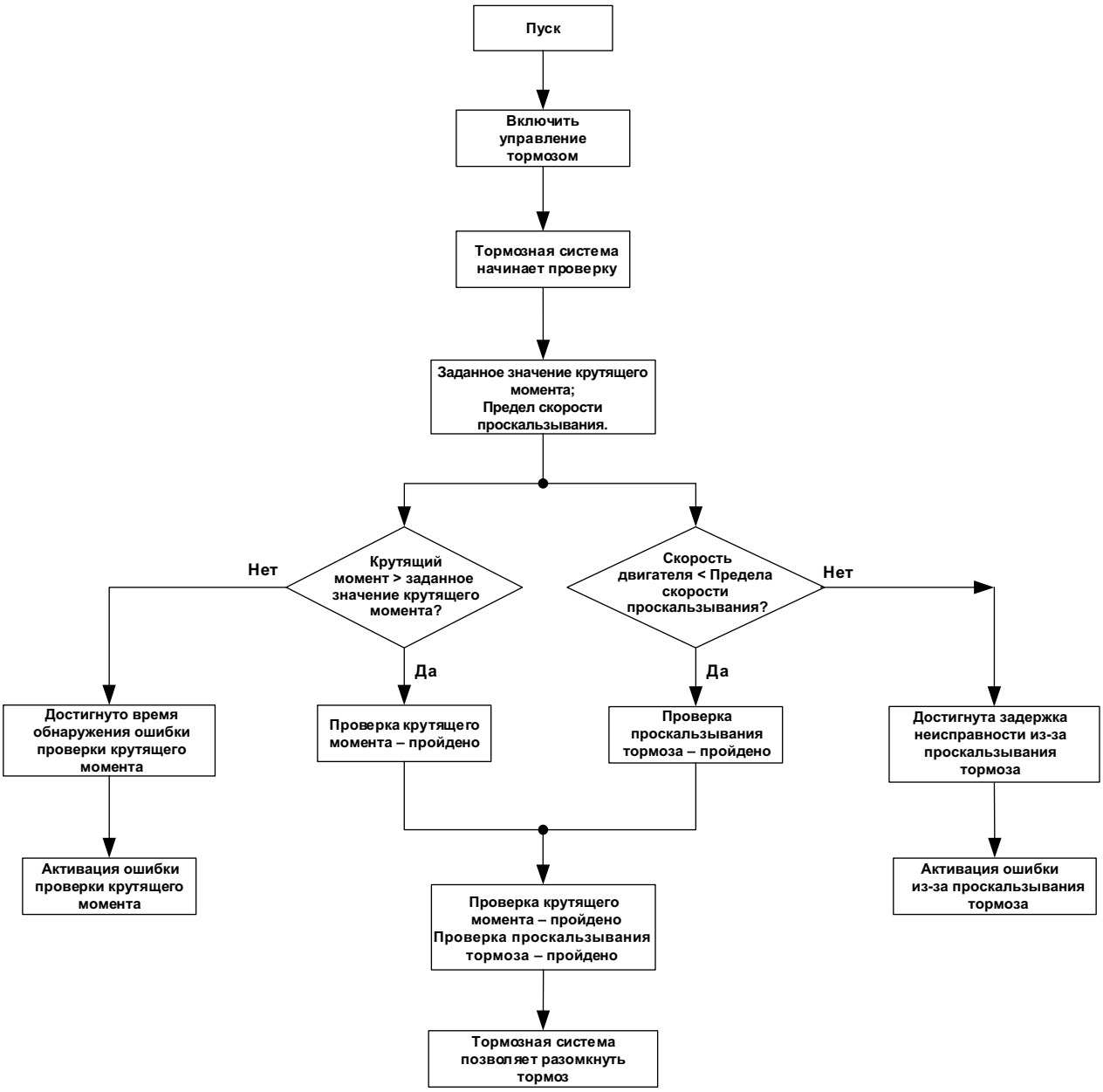


Рисунок 5.7 Алгоритм проверки крутящего момента и проскальзывания тормоза

5.1.1.3 Параметры функции управления тормозом в режиме регулирования скорости

Код функции	Наменование	Описание	Значение по умолчанию
P90.04	Включение тормозной логики	0-1 0: Тормоз управляется внешним контроллером 1: Тормоз управляется ПЧ	0
P90.05	Тормозной импульс (направление крутящего момента для пуска/остановки при реверсе)	0x00–0x11 Разряд единиц: Указывает, следует ли включить крутящий момент прямого хода для пуска в реверсивном направлении 0: Выключение (направление запуска при обратном ходе соответствует команде) 1: Включение (направление запуска при обратном ходе всегда является движением вперед) Разряд десятков: Указывает, следует ли включить крутящий момент прямого хода для остановки в реверсивном направлении 0: Выключение (направление остановки при обратном ходе соответствует команде) 1: Включение (направление остановки при обратном ходе всегда является движением вперед)	0x00
P90.12	Ток отпускания тормоза вперед	0,0-200,0% (от номинального тока двигателя)	0,0%
P90.13	Ток отпускания тормоза назад	0,0-200,0% (от номинального тока двигателя)	0,0%
P90.14	Крутящий момент отпускания тормоза вперед	0,0-200,0% (от номинального момента двигателя)	0,0%
P90.15	Крутящий момент отпускания тормоза назад	0,0-200,0% (от номинального момента двигателя)	0,0%
P90.16	Частота отпускания тормоза вперед	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.17	Частота отпускания тормоза назад	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.18	Частота наложения тормоза Вперед	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.19	Частота наложения тормоза Назад	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.20	Задержка до отпускания тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.21	Задержка до отпускания тормоза назад	0,000–5,000 с 0: значение равно задержке перед снятием тормоза вперед	0,000 с
P90.22	Задержка после отпускания тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.23	Задержка после отпускания тормоза назад	0,000–5,000 с 0: значение равно задержке после снятия тормоза вперед	0,000 с
P90.24	Задержка до наложения тормоза Вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.25	Задержка до наложения тормоза Назад	0,000–5,000 с 0: значение равно задержке перед наложением тормоза вперед	0,000 с
P90.26	Задержка после наложения тормоза Вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.27	Задержка после наложения тормоза Назад	0,000–5,000 с 0: значение равно задержке после наложения тормоза вперед	0,000 с
P90.28	Частота при остановке	0,00–50,00 Гц	5,00 Гц

Код функции	Наменование	Описание	Значение по умолчанию
P90.29	Время поддержания частоты при остановке	0,00–5,000 с	0,000 с
P90.30	Время обнаружения ошибки проверки крутящего момента	0,00–10,000 с	6,000 с
P90.31	Включение мониторинга состояния тормоза	0-1 0: Выключение	0
P90.32	Задержка детектирования ошибки обратной связи тормоза	0,00–20,000 с	1,000 с
P90.33	Порог мониторинга тока тормоза	0,0-200,0% 100,0% соответствует номинальному току двигателя	100,0%
P90.34	Разрешение перемещения при ошибке состояния тормоза	0-1 0: Выключение (сообщается об ошибке обратной связи тормоза) 1: Включение (также сообщается о сигнале тревоги обратной связи тормоза)	0
P90.35	Опорное значение скорости при ошибке состояния тормоза	0,00–50,00 Гц	5,00 Гц
P90.37	Выбор тормоза для переключения вперед/назад	0-1 0: Нет переключения 1: Переключение	0
P93.01	Задержка неисправности из-за проскальзывания тормоза	0,000–5,000 с Значение 0 отключает детектирование проскальзывания тормоза. Ненулевое значение активирует детектирование проскальзывания тормоза	0,500 с

5.1.1.4 Функция управления тормозом при управлении крутящим моментом

В векторном режиме управления двигателем, при включенных управлении тормозом (P90.04=1) и режиме регулирования момента (P03.32=1), функция управления тормозом работает в режиме регулирования момента.

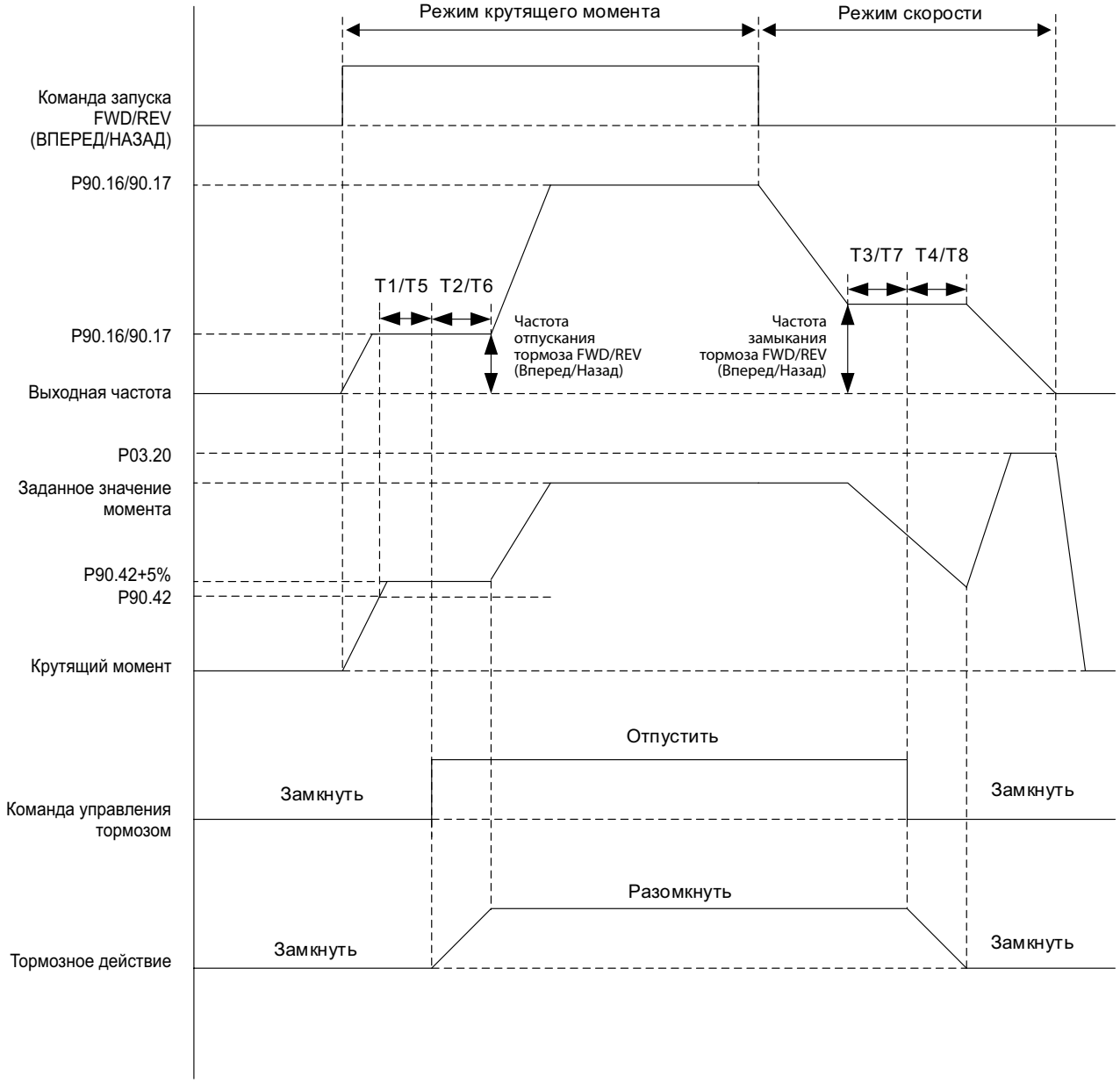
До отпускания тормоза заданный крутящий момент устанавливается равным (P90.42+5,0%). Верхний предел частоты FWD/REV (вперед/назад) в режиме крутящего момента задается равным частоте отпускания тормоза вперед/назад (FWD/REV).

Если выходной крутящий момент равен или превышает предварительно заданный момент отпускания тормоза (P90.42), выполняется задержка перед отпусканием тормоза. Когда задержка достигнута, выполняется подача напряжения на катушку реле ПЧ и реализуется управление тормозом. Затем выполняется задержка после отпускания тормоза. Когда задержка достигнута, отсчет времени торможения заканчивается.

Задание крутящего момента и верхний предел частоты FWD/REV (вперед/назад) в режиме крутящего момента восстанавливаются до значений, заданных в группе P03.

Во время останова ПЧ автоматически переключается с режима крутящего момента на режим регулирования скорости, а затем замедляется до полной остановки. Логика торможения использует логику включения тормоза в режиме регулирования скорости.

Диаграмма времени торможения выглядит следующим образом:



T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T5: Задержка до снятия тормоза назад P90.21
T6: Задержка после снятия тормоза назад P90.23
T7: Задержка до наложения тормоза назад P90.25
T8: Задержка после наложения тормоза назад P90.27

Рисунок 5.8 Временные диаграммы управления тормозом в режиме регулирования момента

Настройки функциональных кодов следующие:

Подробную информацию о настройках функциональных кодов управления в режиме регулирования момента – см. описание параметров P03.11–P03.17 и P03.32.

Примечание: *необходимо установить разумное ограничение крутящего момента для параметра P90.41 в соответствии с фактической ситуацией, чтобы предотвратить превышение скорости после отпускания тормоза.*

Настройки функциональных кодов управления тормозом в режиме регулирования момента следующие:

Код функции	Наменование	Описание	Значение по умолчанию
P90.04	Включение тормозной логики	1: Тормоз управляется ПЧ	1
P90.05	Тормозной импульс (направление крутящего момента для пуска/остановки при реверсе)	0x00–0x11 Разряд единиц: Указывает, следует ли включить крутящий момент прямого хода для пуска при обратном направлении 0: Выключение (направление запуска при обратном ходе соответствует команде) 1: Включение (направление запуска при обратном ходе всегда является движением вперед) Разряд десятков: Указывает, следует ли включить крутящий момент прямого хода для остановки при обратном направлении 0: Выключение (направление остановки при обратном ходе соответствует команде) 1: Включение (направление остановки при обратном ходе всегда является движением вперед)	0x00
P90.16	Частота отпускания тормоза вперед	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.17	Частота отпускания тормоза назад	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.18	Частота наложения тормоза Вперед	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.19	Частота наложения тормоза Назад	0,00–20,00 Гц	3,00 Гц
P90.20	Задержка до отпускания тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.21	Задержка до отпускания тормоза назад	0,000–5,000 с Значение 0 указывает задержку перед снятием тормоза вперед	0,000 с
P90.22	Задержка после отпускания тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.23	Задержка после отпускания тормоза назад	0,000–5,000 с Значение 0 указывает задержку после снятием тормоза вперед	0,000 с
P90.24	Задержка до наложения тормоза Вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.25	Задержка до наложения тормоза Назад	0,000–5,000 с Значение 0 указывает задержку перед наложением тормоза вперед	0,000 с
P90.26	Задержка после наложения тормоза Вперед	0,000–5,000 с	0,300 с
P90.27	Задержка после наложения тормоза Назад	0,000–5,000 с Значение 0 указывает задержку после наложения тормоза вперед	0,000 с
P90.28	Частота при остановке	0,00–50,00 Гц	5,00 Гц
P90.29	Время поддержания частоты при остановке	0,00–5,000 с	0,000 с
P90.30	Время обнаружения ошибки проверки крутящего момента	0,00–10,000 с	6,000 с
P90.31	Включение мониторинга состояния тормоза	0-1 0: Выключение	0
P90.32	Задержка детектирования ошибки обратной связи тормоза	0,00–20,000 с	1,000 с

Код функции	Наменование	Описание	Значение по умолчанию
P90.33	Порог мониторинга тока тормоза	0,0%-200,0% 100,0% соответствует номинальному току двигателя	100,0%
P90.34	Разрешение перемещения при ошибке состояния тормоза	0-1 0: Выключение (сообщается об ошибке обратной связи тормоза) 1: Включение (также сообщается о сигнале тревоги обратной связи тормоза)	0
P90.35	Опорное значение скорости при ошибке состояния тормоза	0,00–50,00 Гц	5,00 Гц
P90.37	Выбор тормоза для переключения вперед/назад	0-1 0: Нет переключения 1: Переключение	0
P93.01	Задержка неисправности из-за проскальзывания тормоза	0,000–5,000 с Значение 0 отключает детектирование проскальзывания тормоза. Ненулевое значение активирует детектирование проскальзывания тормоза	0,500 с
P90.40	Метод торможения при векторном управлении по разомкнутому контуру	0-3 0: Общий режим 1: Режим крутящего момента с пределом 1 Предел определяется параметром P90.41 2: Режим переключения «крутящий момент/скорость» 1 (форсирование с торможением) Используется, когда P90.04=1, так как задействован тормоз. При отпускании тормоза автоматически используется скоростной режим 3: Режим переключения «крутящий момент/скорость» 2 (горизонтальное перемещение) Поскольку тормоз не задействован, переключение «крутящий момент/скорость» устанавливается через P90.44. Заданная частота должна быть больше P90.44	1
P90.41	Ограничение момента отпускания/закрытия тормоза при векторном управлении	Диапазон настройки: 0,0-300,0% (от номинального тока двигателя) (P90.40=1 режим ограничения крутящего момента)	250,0%
P90.42	Настройка крутящего момента для отпускания тормоза	0,0-200,0% Во время работы, когда значение обратной связи по крутящему моменту равно или превышает P90.42, вводится время отпускания тормоза (действительно, только если P90.04=1, что указывает на то, что тормозом управляет ПЧ, а ПЧ использует режим крутящего момента)	50,0%

5.1.1.5 Функция управления тормозом в режиме позиционирования

Управление тормозом поддерживается в режиме цифрового позиционирования. См. следующую процедуру:

Шаг 1. Выберите цифровое позиционирование (P21.00 десятки = 1) или выберите «51: Клемма для переключения между управлением положением и управлением скоростью» для функции клеммы S; установите другие связанные параметры P21.16–P21.21 для цифрового позиционирования.

Шаг 2. Включите управление тормозом (P90.04 = 1). Если RO1 подключен к контактору тормоза, установите P06.03 на 49.

Шаг 3. Установите параметры, связанные с логикой отпускания/закрытия тормоза.

Алгоритм отпускания тормоза при старте:

Перед отпусканием тормоза ПЧ определит, превышает ли текущий выходной ток P21.47 (ток отпускания тормоза в управлении положением). Если да, то начинается задержка перед отпусканием тормоза. Когда время задержки достигнуто, активируется релейный выход отпускания тормоза. В тоже время будет выполняться регулирование скорости 0 Гц и начнется отсчет задержки после отпускания тормоза. Когда время задержки достигнуто, отсчет времени отпускания тормоза заканчивается и начинается обычная работа по позиционированию.

Алгоритм включения тормоза при остановке:

Во время остановки ПЧ автоматически переключается из режима позиционирования в режим регулирования скорости, а затем замедляется до остановки. Затем логика тормоза использует логику включения тормоза в режиме скорости.

Шаг 4. Установив P21.17 (Положение, заданное в цифровом режиме) и запустив ПЧ, Вы можете отладить, соответствует ли отпускание/закрытие тормоза требованиям по времени и положению. После этого переключитесь в положение, заданное в режиме коммуникации, и начните отладку.

Основные параметры перечислены ниже.

Код функции	Название	Описание	Настройка
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	Начальная частота прямого запуска – это начальная частота при запуске ПЧ. См. P01.02 (время удержания стартовой частоты) для получения подробной информации Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	0.00 Гц
P01.15	Скорость при останове	0.00–100.00 Гц	0.00 Гц
P01.24	Время задержки останова	0.0–600.0 с	0.3 с
P21.00	Режим позиционирования	Единицы: Выбор режима управления (только для FVC) 0: Регулирование скорости 1: Регулирование положения Десятки: Источник уставки положения 0: Последовательность импульсов 1: Цифровая позиция 2: Положение фотоэлектрического переключателя во время остановки Сотни: Источник обратной связи по положению 0: P – канал импульсов карты энкодера 1 1: F – канал импульсов карты энкодера 1 2: P – канал импульсов карты энкодера 2 3: SSI сигнал карты энкодера 2	0x0011
P21.16	Режим цифрового позиционирования	0x0000-0xFFFF Bit 0: резерв Bit 1: Выбор цикла позиционирования 0: Циклическое позиционирование по клеммам 1: Автоматическое циклическое позиционирование Bit 2: резерв Bit 3: Режим цифровой настройки P21.17 0: Инкрементальный 1: Тип позиции (не поддерживает непрерывный режим) Bit 4: резерв Bit 5: резерв Bit 6: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Действительно в течение времени, установленного параметром P21.25 (время удержания сигнала завершения позиционирования) 1: Всегда действует Bit 7: резерв Bit 8: Выбор сигнала разрешения позиционирования (для циклического позиционирования только терминалами; функция позиционирования всегда включена для автоматического циклического позиционирования) 0: Импульсный сигнал 1: Уровень сигнала Bit 9: Источник положения 0: PROFIBUS/CANopen/EtherCAT (P21.17=0) или P21.17 (P21.17≠0); 1: резерв Bit 10: Резерв Bit 11: Сохранение значений инкрементальных импульсов энкодера при отключении питания 0: Не сохранять 1: Сохранять Bit 12: Выбор кривой позиционирования 0: Прямая линия 1: Кривая S Bit 13: Резерв Бит 14: сохранять выходной сигнал 0 Гц в течение времени, заданного параметром P21.25, после завершения позиционирования. 0: Не сохранять; 1: Сохранить Бит 15: Прерывание расчёта во время позиционирования 0: Не поддерживать изменение уставки скорости или положения. 1: Поддерживать изменение уставки скорости или положения	0x5042 или 0x184A

Код функции	Название	Описание	Настройка
P21.17	Цифровое задание позиции	0–65535 (размерность: 10 крат) Установить цифровую позицию позиционирования; Актуальная позиция = P21.17×P21.11/P21.12	0
P21.18	Выбор настройки скорости позиционирования	0: Установить с помощью P21.19 1: Установить с помощью AI1 2: Установить с помощью AI2 3: Установить с помощью AI3 4: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIA 5: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIB 6: EtherCAT	0
P21.19	Цифровая скорость позиционирования	0–100.0 % Макс. частота	20.0%
P21.20	Время разгона при позиционировании	Установите время разгона /торможения процесса позиционирования. Время разгона позиционирования означает время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходной частоты (P00.03). Время торможения позиционирования означает время, необходимое для того, чтобы ПЧ замедлился от макс. выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки P21.20: 0.01–300.00 с Диапазон настройки P21.21: 0.01–300.00 с	3.00 с
P21.21	Время торможения при позиционировании		
P21.47	Ток отпускания тормоза при позиционировании	0.0–200.0%	25.0%
P90.04	Включение тормозной логики	0–1	1
P90.18	Частота наложения тормоза вперед	0.00–20.00 Гц	0.00Гц
P90.19	Частота наложения тормоза назад	0.00–20.00 Гц	0.00Гц
P90.22	Пауза после отпускания тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с
P90.26	Пауза после наложения тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с

Примечание: *Обычно для инкрементного позиционирования P21.16 устанавливается на 0x5042.*

5.1.1.6 Функция управления тормозом в режиме master/slave (ведущий/ведомый), для лебедок

В режиме master/slave (ведущий/ведомый), если вам необходимо выполнить отпускание/закрытие тормоза как для ведущего, так и для ведомого, выполните следующую процедуру:

1. Установите P90.04 на 1 как на ведущем, так и на ведомом, чтобы включить функцию управления тормозом для ведущего и ведомого.
2. Установите P28.00=1 для ведущего и P28.00=2 для ведомого, и установите P28.02, чтобы выбрать режим ведущего/ведомого.
3. Установите P28.14 на 0x11, чтобы включить функцию синхронизации тормоза ведущего/ведомого для ведущего и ведомого.
4. Установите выход тормозного реле для ведущего и ведомого. Если RO1 подключен к контактору тормоза, установите P06.03 на 49.
5. Установите задержку перед закрытием тормоза вперед и задержку перед закрытием тормоза назад на 0 (то есть, P90.24=0 и P90.25=0) для ведущего и ведомого.
6. Для других параметров управления тормозом см. разделы «Функция управления тормозом при управлении крутящим моментом», «Управление master/slave (ведущий/ведомый)».
7. Выполните пробный запуск и проверьте правильность синхронизации удерживающего тормоза.

Примечание:
В режиме главного/ведомого необходимо установить задержку перед закрытием тормоза вперед и задержку перед закрытием тормоза назад на 0; в противном случае главный и ведомый не будут синхронизироваться.

В ситуациях, когда главный и ведомый жестко соединены, тормоз может управляться только главным, а управление синхронизацией тормоза главного/ведомого может быть отключено (для главного и ведомого, P28.14=0x00), в то время как логика управления тормозом подчиненного не активирована (P90.04=1 для ведущего и P90.04=0 для ведомого).

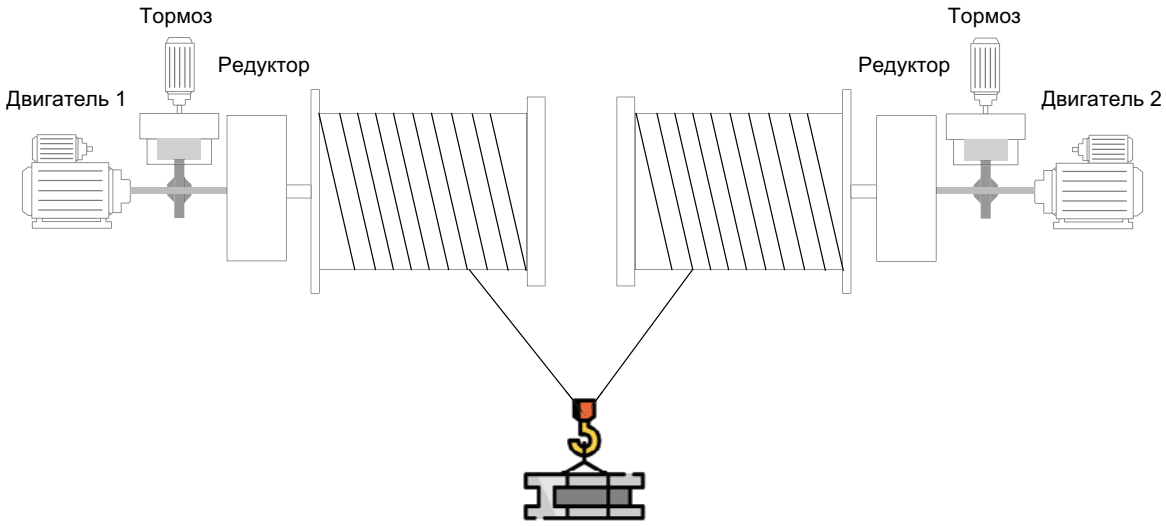


**Рисунок 5.9 Пример кинематической схемы механизма:
2-х двигательный привод подъема, режим master/slave, управление тормозами от ПЧ**

Код функции	Название	Описание	Настройка
P28.00	Режим master/slave	0: Управление master/slave отключено 1: ПЧ является главным (master) 2: ПЧ является подчиненным (slave)	1: ПЧ является главным (master) 2: ПЧ является подчиненным (slave)
P28.02	Режим управления master/slave	Разряд единиц: Выбор режима работы master/slave 0: Режим master/slave 0 Master и slave работают в режиме регулирования скорости, при этом мощность уравновешивается за счет контроля статизма 1: Режим master/slave 1 Master и slave должны находиться в одном и том же режиме векторного управления; когда главное устройство находится под управлением скоростью, подчиненное устройство принудительно переключается на управление крутящим моментом 2: Режим master/slave 2 Slave-устройство переключается из режима скорости вращения (режим master/slave 0) в режим крутящего момента (режим master/slave 1) в точке частоты. 3: Режим master/slave 3 (резерв) Master и slave принимают управление скоростью, а подчиненное устройство выполняет балансировку мощности в зависимости от интегрального результата контура скорости главного устройства 4: Режим master/slave 4 (по замкнутому контуру) Master и slave должны быть оснащены энкодерами и работают в режиме замкнутого векторного управления (P00.00=3). Master и slave работают в режиме регулирования скорости, используя разность импульсов энкодеров для коррекции скорости	См. раздел Управление master/slave
P28.14	Master/slave Управление тормозом	0x00–0x11 Разряд единиц: Синхронизация отпускания тормоза 0: Недействительно 1: Действительно Разряд десятков: Синхронизация наложения тормоза 0: Недействительно 1: Действительно ***Примечание:*** *В режиме ведущий/ведомый, когда включена функция, заданная параметром P28.14, ведущий и ведомый должны быть одинаковыми по частоте отпускания тормоза и частоте включения тормоза.*	0x11

5.1.2 Привод подъема при векторном управлении по замкнутому контуру (башенный кран)

5.1.2.1 Схема подключения

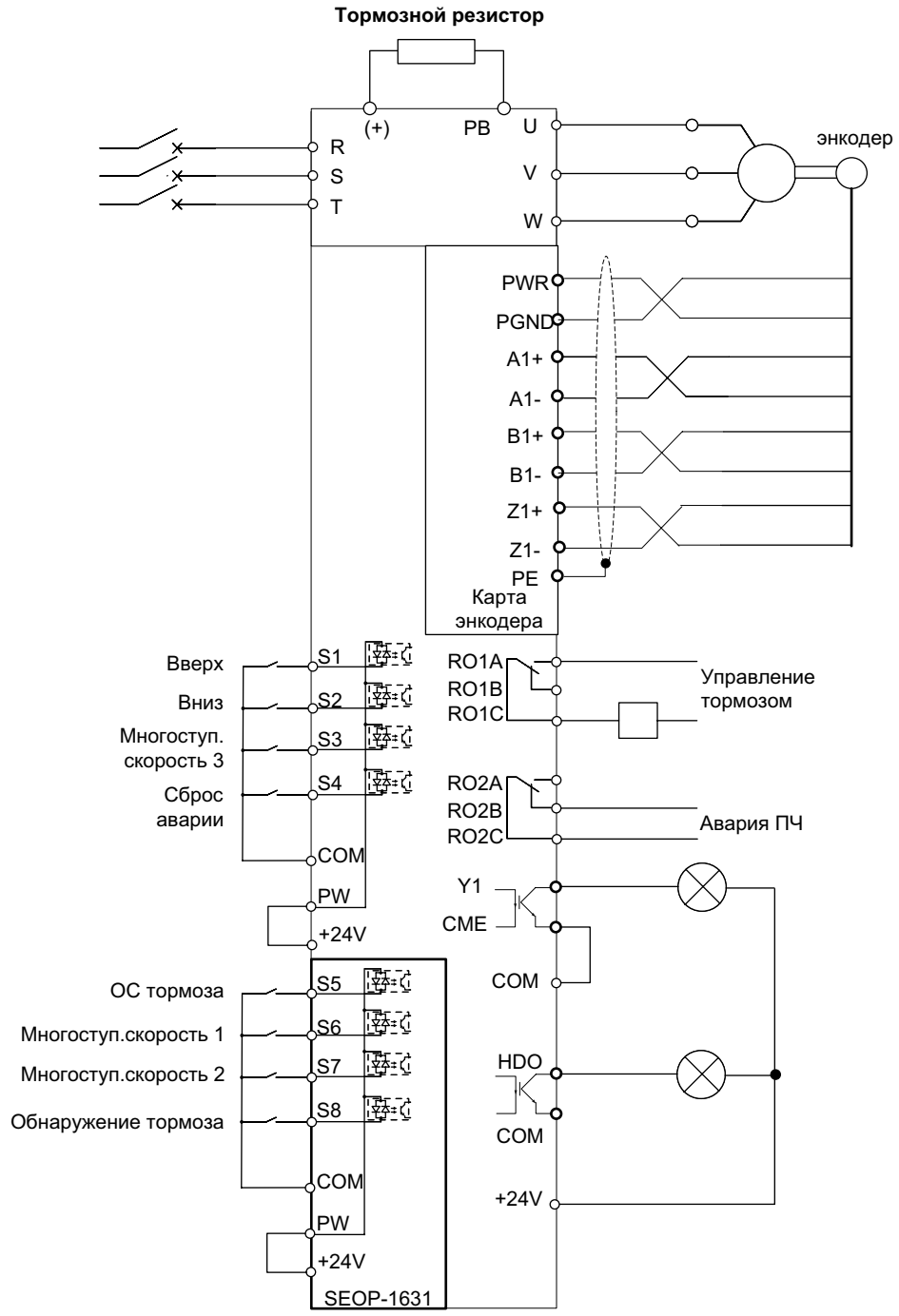


Рисунок 5.10 Схема подключения для подъема при векторном управлении по замкнутому контуру

Примечание: *Если монтаж выполнен в соответствии с рисунком выше, тогда большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. При различии настройте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической схемой после выбора данного прикладного макроса (P90.00=1, 2 или 9).*

5.1.2.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте монтаж и убедитесь, что он соответствует схеме подключения.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Задайте параметры, указанные на паспортной табличке двигателя, в P02.
4. Установите P00.15=2. На панели оператора отображается "-RUN-". Нажмите клавишу ПУСК, чтобы выполнить статическую автонастройку.
5. Установите P90.00=1, задайте параметр типа энкодера P20.00, настройте количество импульсов на оборот энкодера (PPR) P20.01. Выполните подъем на низкой скорости. Проверьте значение P18.00. Если значение отрицательное, направление энкодера противоположно направлению вращения двигателя. Тогда вам нужно только установить P20.02=0x001.
6. Установите P90.00=2, чтобы выбрать прикладной макрос подъема с векторным управлением по замкнутому контуру.
7. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

5.1.2.3 Макропараметры (P90.00=2)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.00	Режим регулирования скорости	3	Режим векторного управления по замкнутому контуру
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.03	Макс. выходная частота	100,00 Гц	
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	100,00 Гц	
P00.06	Канал настройки команды частоты A	6	Работа на многоступенчатой скорости
P00.11	Время разгона (ACC) 1	6.0 с	
P00.12	Время торможения (DEC) 1	4.0 с	
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	0,00 Гц	
P01.15	Скорость при останове	0,20 Гц	
P01.24	Время задержки останова	1.0 с	
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура регулирования скорости 1	30,0	
P03.01	Интегральное время контура регулирования скорости 1	0,100 с	
P03.06	Выходной фильтр контура регулирования скорости	1	
P03.10	Интегральный коэффициент контура регулирования тока I	3500	
P05.03	Функция S3	18	Многоступенчатая скорость, клемма 3
P05.04	Функция S4	7	Сброс неисправности
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P08.28	Счетчик автоматического сброса ошибок	1	
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	3,0%	
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	8,0%	
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	33,0%	
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	50,0%	
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	70,0%	
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	90,0%	
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	0,6%	Низкая скорость при 0,6 Гц

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	2,0%	Низкая скорость при 2,0 Гц
P11.08	Выбор предупредительного сигнала OL/UL ПЧ/двигателя	0x021	Включение защиты от недогрузки для повышения безопасности оборудования
P11.11	Порог обнаружения предварительного сигнала о недостаточной нагрузке	1%	
P11.12	Время обнаружения предварительного сигнала о недостаточной нагрузке	1.00 с	
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	20,0%	
P23.15	Отдельная настройка PI для низкоскоростного пуска/останова	1	Включение
P25.01	Функция S5	75	Сигнал обратной связи тормоза
P25.02	Функция S6	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.03	Функция S7	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.04	Функция S8	85	Обнаружение тормоза
P25.10	Полярность входной клемм платы расширения	0x01	
P26.04	Выход RO3	57	Тревога неисправности тормоза
P90.04	Включение тормозной логики	1	Тормоз управляется ПЧ
P90.14	Крутящий момент снятия тормоза вперед	30,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.15	Крутящий момент снятия тормоза назад	20,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.16	Частота снятия тормоза вперед	0,40 Гц	
P90.17	Частота снятия тормоза назад	0,40 Гц	
P90.18	Частота наложения тормоза вперед	0,20 Гц	
P90.19	Частота наложения тормоза назад	0,20 Гц	
P90.20	Задержка до снятия тормоза вперед	0,100 с	
P90.30	Время обнаружения ошибки проверки крутящего момента	2,000 с	
P90.31	Включение мониторинга состояния тормоза	1	Включение мониторинга тока тормоза (и обнаружение обратной связи тормоза)
P91.08	Выбор функции повышения скорости при легкой нагрузке	3	Ограничение ступенчатой скорости
P91.18	Верхний предел крутящего момента 1	65,0%	
P91.19	Верхняя ограниченная частота 1	55,00 Гц	
P91.20	Верхний предел крутящего момента 2	40,0%	
P91.21	Верхняя ограниченная частота 2	75,00 Гц	
P91.26	Нижний предел крутящего момента 1	50,0%	
P91.28	Нижний предел крутящего момента 2	45,0%	
P91.29	Ограниченная частота 2 при движении вниз	70,00 Гц	
P93.02	Режим защиты нулевого сервопривода	1	Нулевой сервопривод опускает груз

Примечание: *Таблица макропараметров не содержит некоторых параметров, которые являются заводскими параметрами по умолчанию.*

5.1.2.4 Важные пункты

1. Если вы хотите только проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (общий режим). Для теста без подключенного двигателя выберите скалярный закон управления двигателем (P00.02=2).
2. Если вы производите наладку с пустым крюком (без груза), установите P90.00 на 2 (подъем при векторном управлении по замкнутому контуру), установите P11.08 на 0x000, чтобы отключить защиту от недогрузки, также установите P90.14 и P90.15 на 0, чтобы предотвратить появление сообщения об ошибке проверки крутящего момента, вызванное отсутствием нагрузки. Кроме того, если внешний тормозной резистор не подключен, вам необходимо увеличить время разгона/торможения, чтобы предотвратить сообщение о перенапряжении на шине, вызванное слишком быстрой остановкой.
3. Если есть сигнал обратной связи тормоза, установите P25.01 на 75, и макрос установит этот параметр по умолчанию. Кроме того, установите P90.31 на 1. Поскольку используется режим замкнутого контура, функция контроля тормозного тока автоматически активируется после настройки, и вы можете настроить P90.34, чтобы задать, использовать ли уставку по частоте, если состояние тормоза неправильное. Если нет сигнала обратной связи тормоза, установите P90.31 на 0, чтобы предотвратить неправильное сообщение об ошибке обратной связи тормоза.
4. В режиме замкнутого контура проверка проскальзывания тормозов включена по умолчанию. Если вам нужно проверить рабочее состояние ПЧ без тормоза, установите P93.01 на 0, чтобы отключить проверку проскальзывания тормоза.
5. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если сигнал клеммы ПЧ о команде движения вверх/вниз не соответствует направлению подъема/опускания груза, поменяйте местами любые две фазы ПЧ U, V и W.
6. Если используется управление ПЛК, то сигнал скорости и другие функции входных и выходных сигналов необходимо настроить в соответствии с фактической логикой управления.
7. Данный макрос может удовлетворить требования большинства применений для подъема, а параметры производительности оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в настройке. Если возникают вопросы, см. главу функциональных параметров для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

5.1.2.5 Переключение привода подъема с векторного управления по замкнутому контуру на векторное управление по разомкнутому контуру

В режиме векторного управления по замкнутому контуру, если возникает ошибка энкодера, вы можете переключиться на векторное управление по разомкнутому контуру, установив P90.03=5, последовательность синхронизации торможения которой отличается от последовательности векторного управления по замкнутому контуру. Чтобы переключить прикладной макрос и режим управления двигателем, выполните следующие действия:

1. Установите P90.00=2 (подъем при векторном управлении по замкнутому контуру) и установите P90.01=1 (подъем при векторном управлении по разомкнутому контуру).
2. Установите P90.03=5 (переключение на управление SVC1).
3. Установите функцию клеммы S 62 (переключение на SVC1).
4. Когда клемма S недействительна, двигатель использует P90.00=2; когда клемма S действительна, двигатель использует P90.01=1.

Параметры разомкнутого контура (P90.00=1)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.00	Режим регулирования скорости	1	Режим бессенсорного векторного управления (SVC) 1
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	1,00 Гц	
P01.15	Скорость при останове	1,50 Гц	
P10.02	Многоступенчатая скорость 1	0,0%	
P10.14	Многоступенчатая скорость 2	0,0%	
P10.16	Многоступенчатая скорость 3	0,0%	
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	70,0%	

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	90,0%	
P11.11	Порог обнаружения предварительного сигнала о недостаточной нагрузке	10%	
P23.15	Отдельная настройка PI для низкоскоростного пуска/останова	0	откл
P26.04	R03	0	
P90.14	Крутящий момент снятия тормоза вперед	40,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.15	Крутящий момент снятия тормоза назад	30,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.16	Частота снятия тормоза вперед	2,50 Гц	
P90.17	Частота снятия тормоза назад	2,50 Гц	
P90.18	Частота наложения тормоза вперед	1,50 Гц	
P90.19	Частота наложения тормоза назад	0,20 Гц	
P90.20	Задержка до снятия тормоза Вперед	0.000 с	
P90.30	Время обнаружения ошибки проверки крутящего момента	6,000 с	
P91.08	Выбор функции повышения скорости при легкой нагрузке	2	Режим постоянной мощности
P93.02	Режим защиты нулевого сервопривода	0	Нулевой сервопривод отключен

Примечание: *некоторые параметры соответствуют макросу векторного приложения замкнутого контура, а в этой таблице макросов перечислены только несоответствия.*

5.1.2.6 Скорость улитки

Некоторые командоконтроллеры имеют функцию скорости улитки. Если вы хотите использовать функцию скорости улитки, выполните ввод в эксплуатацию следующим образом:

1. Выполните подключение в соответствии с описанием клеммы скорости улитки на консоли управления.
2. Определите многоступенчатую скорость, соответствующую функции скорости улитки, и установите рабочую частоту на этой скорости.

Примечание: *Частота скорости улитки должна быть выше, чем частота отпускания тормоза.*

5.1.3 Ввод в эксплуатацию подъемных механизмов с зубчатой рейкой (например, лифтов и подъемников)

5.1.3.1 Схема подключения

См. схему в разделе 5.1.2.1.

5.1.3.2 Процедура ввода в эксплуатацию при замкнутом контуре

См. описание в разделе 5.1.2.2.

5.1.3.3 Процедура ввода в эксплуатацию при разомкнутом контуре

Установите P90.04 на 1, чтобы активировать функцию управления тормозом.

Настройте выход реле тормоза. Если RO2 подключен к тормозному контактору, установите P06.04 на 49.

Если тормозной контактор имеет функцию обратной связи, подключите провод обратной связи тормоза к входной клемме, например, S3. Затем установите P05.03 на 75, что указывает на сигнал обратной связи тормоза. Установите P90.31 на 1, чтобы включить обнаружение обратной связи тормоза. Если тормозной контактор не обеспечивает функцию обратной связи, игнорируйте это.

В случае с подъемом включите функцию I/F, установите P04.40 на 1, задайте P04.41 и P04.52. В случае с горизонтальным перемещением вы можете выбрать, следует ли включать функцию I/F.

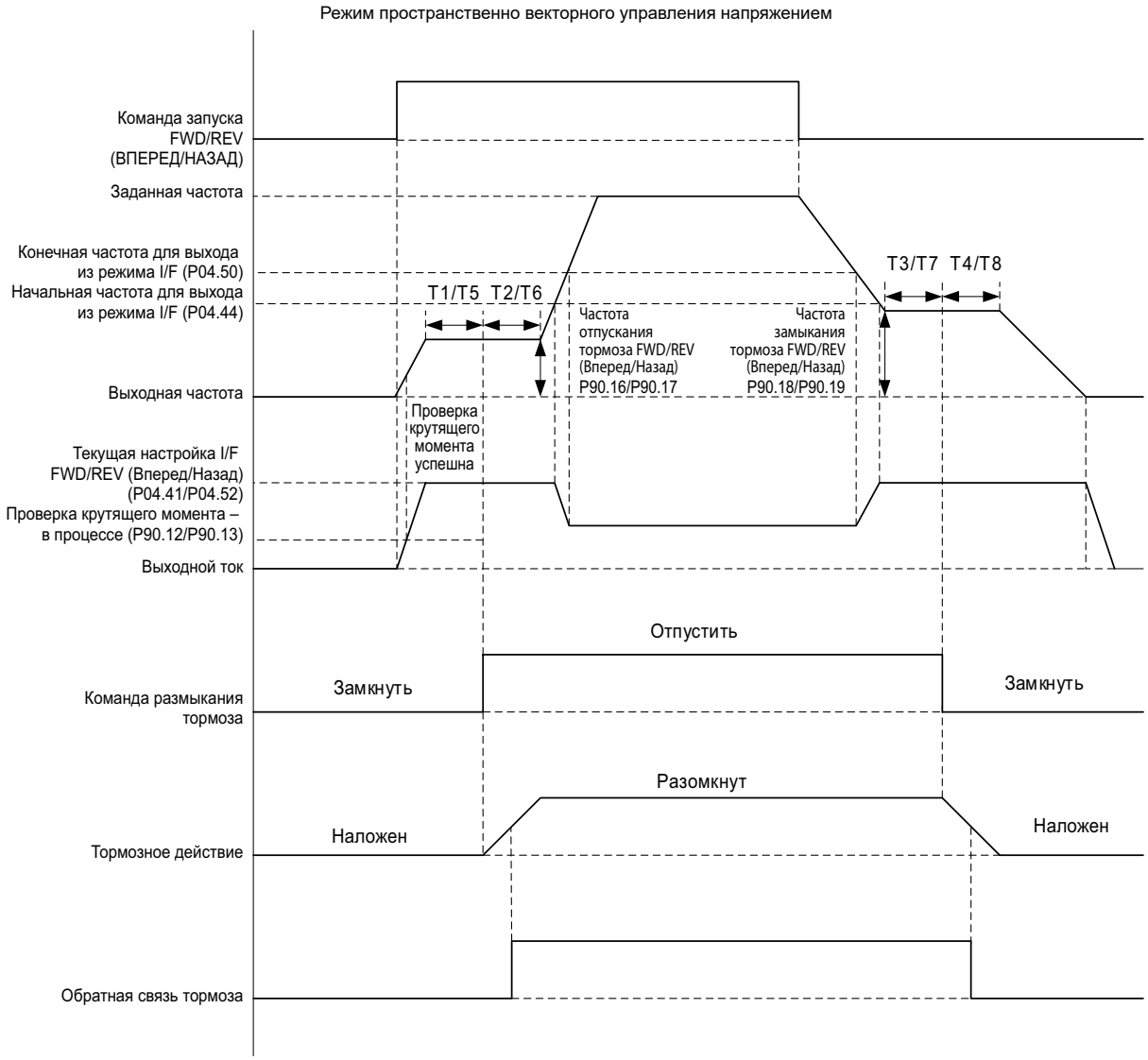
Установите P90.12 (ток отпускания тормоза вперед) и P90.13 (ток отпускания тормоза назад), чтобы обеспечить достаточный крутящий момент перед отпусканием тормоза.

Установите время торможения, включая частоту отпускания тормоза вперед/назад, частоту закрытия тормоза вперед/назад, задержку перед отпусканием тормоза вперед (T1), задержку перед отпусканием тормоза назад (T5), задержку после отпускания тормоза вперед (T2), задержку после отпускание тормоза назад (T6), задержку перед замыканием тормоза вперед (T3), задержку перед замыканием тормоза назад (T7), задержку после закрытия тормоза вперед (T4) и задержку после закрытия тормоза назад (T8).

Примечание: *Если задержка перед отпусканием тормоза назад (T5), задержка после отпускания тормоза назад (T6), задержка перед замыканием тормоза назад (T7) и задержка после замыкания тормоза назад (T8) установлены на 0, то используются параметры задержки для движения вперед.*

Выполните пробный запуск и проверьте правильность момента торможения.

Ниже приведены осцилограммы управления тормозом при скалярном законе управления двигателем (P00.00=2).

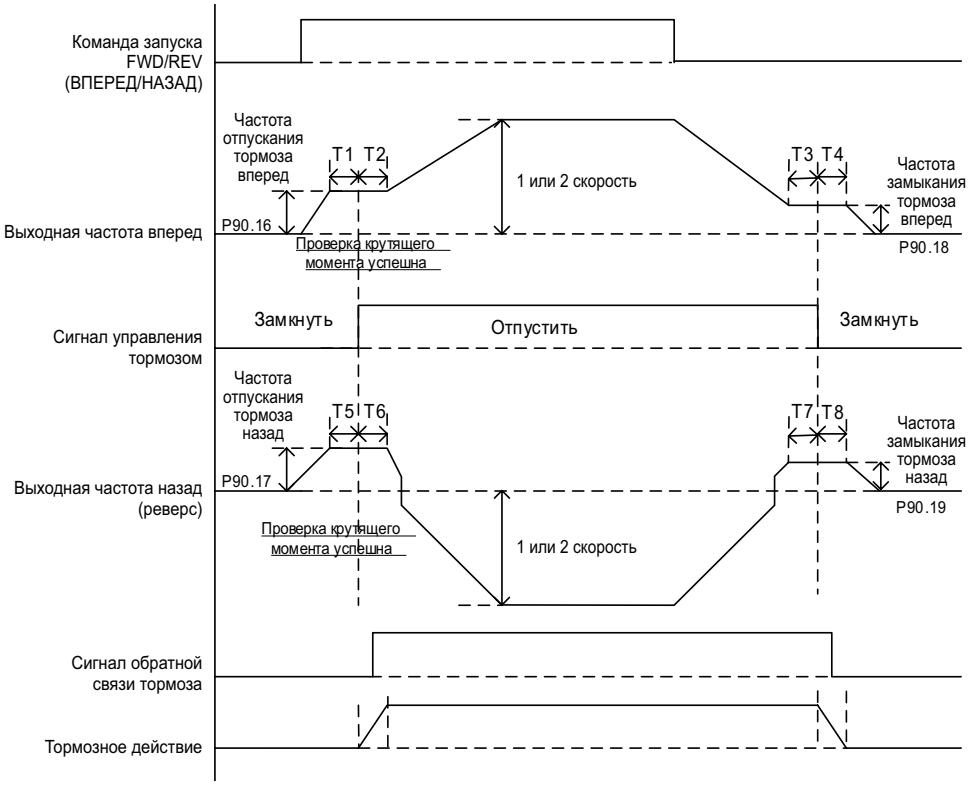


T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T5: Задержка до снятия тормоза назад P90.21
T6: Задержка после снятия тормоза назад P90.23
T7: Задержка до наложения тормоза назад P90.25
T8: Задержка после наложения тормоза назад P90.27

Рисунок 5.11 Временные диаграммы управления тормозом при скалярном законе

A. В режиме I/F вы можете уменьшить частоту отпускания тормоза и частоту замыкания тормоза, а также отрегулировать параметры задержки T1–T8 во временной последовательности, чтобы уменьшить воздействие. Обратите внимание, что частота отпускания тормоза и частота замыкания тормоза в большинстве случаев больше, чем P01.01 (частота пуска) и P01.15 (скорость останова).

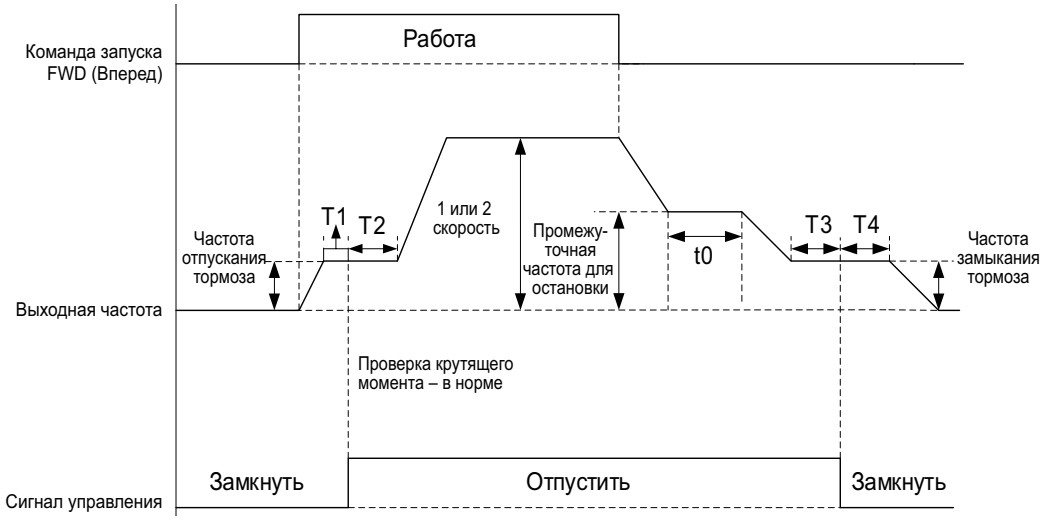
B. Для реверсивного движения с остановом можно применить режим крутящего момента в направлении вперед. Это означает, что при старте в реверсивном направлении начальное направление вращения при отпускании тормоза: вперед. Производится отпускание тормоза и после этого начинается вращение в реверсивном направлении. Для остановки при вращении в реверсивном направлении производится переключение с реверса на направление вперед, накладывается тормоз и выполняется торможение в направлении вперед. Это гарантирует отсутствие проскальзывания при реверсивном запуске или остановке. Направление момента вперед при старте/останове в реверсивном направлении задается параметром P90.05. Временные диаграммы для управления тормозом при старте/стопе в реверсивном направлении приведены ниже.



T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T5: Задержка до снятия тормоза назад P90.21
T6: Задержка после снятия тормоза назад P90.23
T7: Задержка до наложения тормоза назад P90.25
T8: Задержка после наложения тормоза назад P90.27

Рисунок 5.12 Временные диаграммы для старта и останова в реверсивном направлении

C. Во время процесса остановки вы можете включить параметр P90.28 "Частота при остановке" чтобы устройство работало на низкой скорости в течение небольшого периода времени перед остановкой, поскольку может возникнуть удар, если устройство сразу остановится на высокой скорости. Параметр P90.28 "Частота при остановке" для останова можно включить, установив для параметра P90.29 значение больше 0. Временная диаграмма выглядит следующим образом:



T1: Задержка до снятия тормоза вперед P90.20
T3: Задержка до наложения тормоза вперед P90.24
T2: Задержка после снятия тормоза вперед P90.22
T4: Задержка после наложения тормоза вперед P90.26
T0: Время удержания частоты техобслуживания для остановки путем замедления (DEC) P90.29

Частота техобслуживания: Частота техобслуживания для остановки путем замедления (DEC) P90.28
Частота отпускания/замыкания тормоза FWD (Вперед): P90.16/P90.18

Рисунок 5.13 Временные диаграммы торможения при использовании параметра P90.28 "Частота при остановке"

D. Если используются два сегмента времени разгона/торможения (ACC/DEC), вы можете увеличить время разгона/торможенияпри работе на низкой частоте, чтобы обеспечить плавность запуска или останова на низкой частоте. Вы можете установить P08.19 (частота переключения времени разгона/торможения (ACC/DEC)) на значение больше 0, чтобы включить два сегмента времени ACC/DEC, а затем использовать время ACC/DEC 1 (P00.11 и P00.12) и ACC/DEC 2 (P08.00 и P08.01).

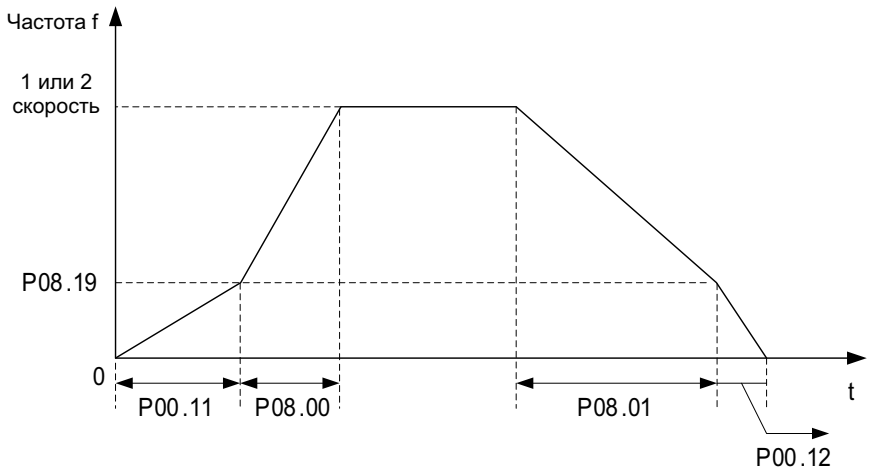


Рисунок 5.14 Переключение рамп разгона/торможения ACC/DEC

5.1.3.4 Параметры привода подъема

В таблице ниже приведены только параметры управления тормозом.

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.00	Режим регулирования скорости	2	Режим скалярного управления SVPWM (U/F)
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.03	Макс. выходная частота	50,00 Гц	
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	50,00 Гц	
P00.11	Время разгона (ACC) 1	8.0 с	
P00.12	Время торможения (DEC) 1	8.0 с	
P04.01	Усиление крутящего момента двигателя 1	0,1%	Отключите автоматическое повышение крутящего момента
P04.02	Отсечка усиления крутящего момента двигателя 1	0,1%	
P04.40	Включение режима I/F для асинхронного двигателя (AM) 1	1	Включите режим I/F.
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P11.08	Выбор предупредительного сигнала OL/UL ПЧ/двигателя	0x021	Включение защиты от недогрузки для повышения безопасности оборудования
P11.11	Порог обнаружения предварительного сигнала о недостаточной нагрузке	15%	
P90.04	Включение тормозной логики	1	Тормоз управляется ПЧ.
P90.12	Ток отпускания тормоза вперед	50,0%	В соответствии с номинальным током двигателя
P90.13	Ток отпускания тормоза назад	50,0%	В соответствии с номинальным током двигателя
P90.16	Частота отпускания тормоза вперед	1,50 Гц	
P90.17	Частота отпускания тормоза назад	1,50 Гц	
P90.18	Частота наложения тормоза Вперед	1,50 Гц	
P90.19	Частота наложения тормоза Назад	1,50 Гц	

5.1.4 Лебедка с векторным управлением по замкнутому контуру (применимо для подъема в минеральных скважинах и с помощью лебедок)

5.1.4.1 Схема подключения

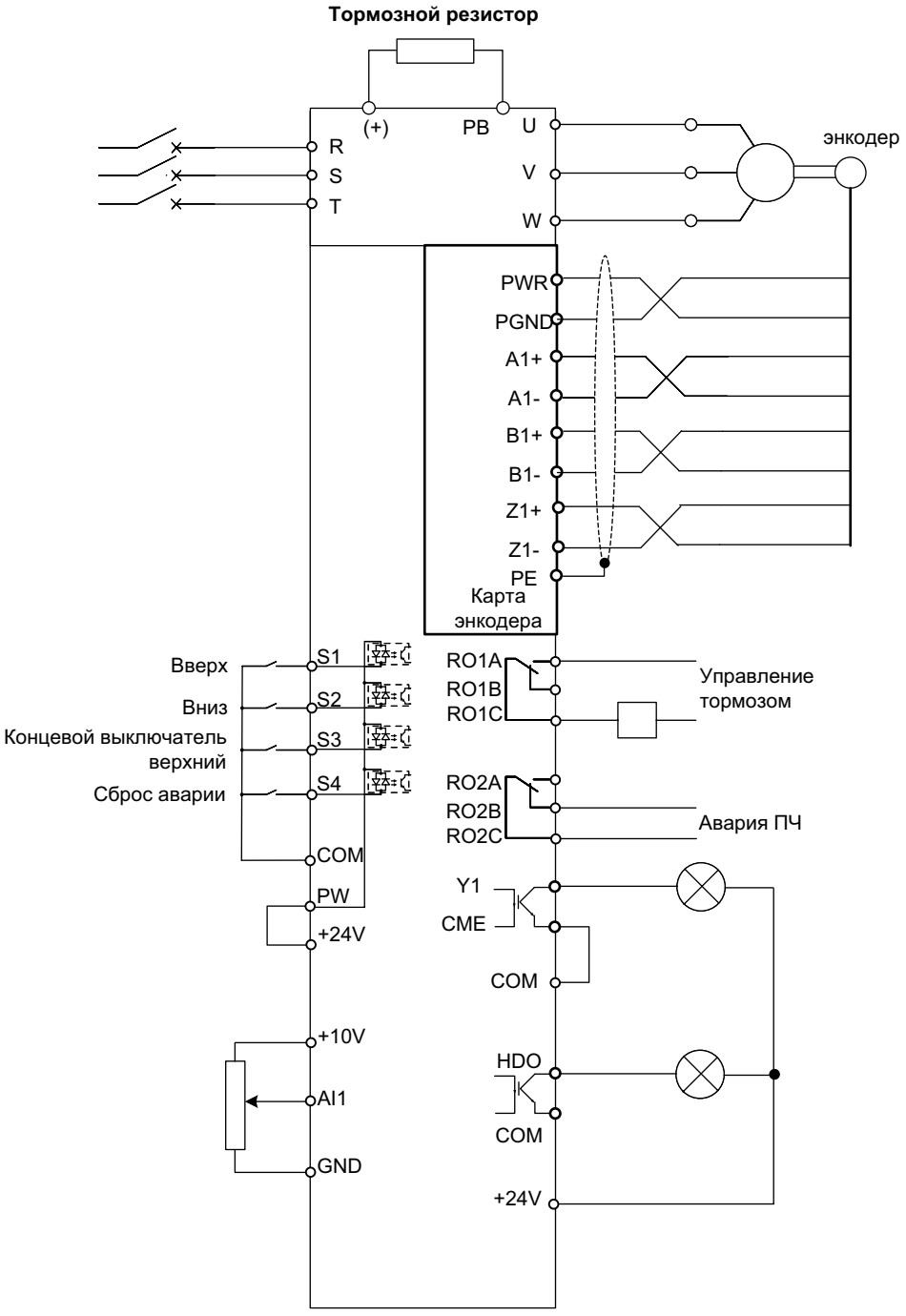


Рисунок 5.15 Схема подключения лебедки при векторном управлении по замкнутому контуру (уставка частоты аналоговым сигналом 0–10 В)

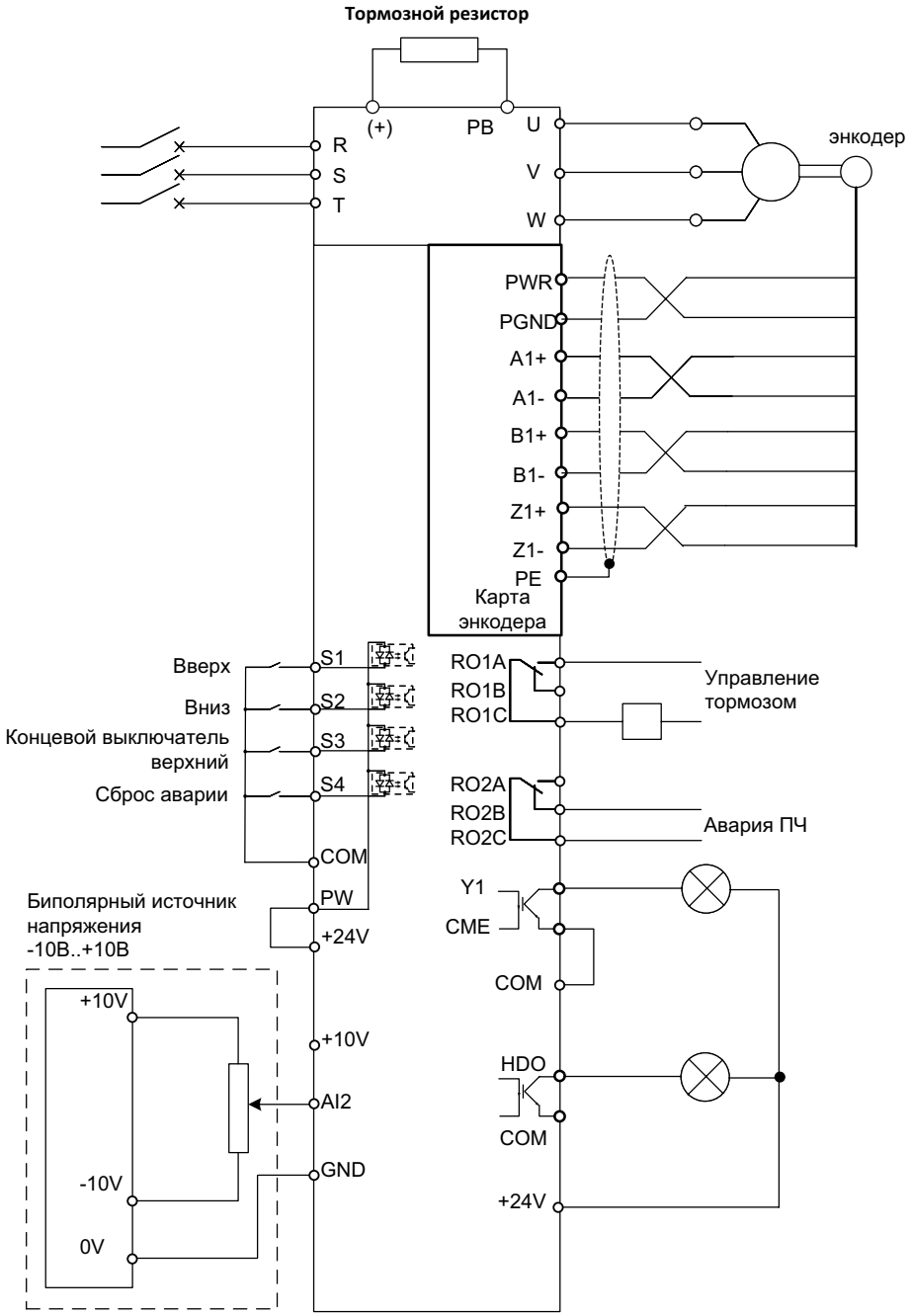


Рисунок 5.16 Схема подключения лебедки при векторном управлении по замкнутому контуру (уставка частоты аналоговым сигналом от внешнего истоичнка питания -10–10 В)

5.1.4.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте монтаж и убедитесь, что он соответствует схеме подключения.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Задайте параметры двигателя в P02.
4. Установите P00.15=2. На панели оператора отображается "-RUN-". Нажмите клавишу ПУСК, чтобы выполнить статическую автонастройку.
5. Установите параметр P20.00 типа энкодера, задайте количество импульсов на оборот (PPR) P20.01. Выполните подъем на низкой скорости. Проверьте значение P18.00. Если значение отрицательное, направление энкодера противоположно направлению вращения двигателя. Тогда вам нужно только установить P20.02=0x001.
6. Установите P90.00=11, чтобы выбрать прикладной макрос лебедки с векторным управлением по замкнутому контуру.
7. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

5.1.4.3 Макропараметры (P90.00=11)

Таблица 5.1 Настройка параметров для прикладного макроса лебедки с векторным управлением по замкнутому контуру (уставка частоты аналоговым сигналом 0–10 В)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.00	Режим регулирования скорости	3	3: Режим векторного управления по замкнутому контуру
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.06	Канал настройки команды частоты A	1	AI1
P00.07	Канал настройки команды частоты B	0	Панель оператора
P00.11	Время разгона (ACC) 1	10,0 с	
P00.12	Время торможения (DEC) 1	5,0 с	
P01.15	Скорость при останове	0,20 Гц	
P05.03	Функция S3	64	Предел верхнего положения
P05.04	Функция S4	5	Сброс неисправности
P05.24	Нижний предел AI1	0,20 В	0,00 В – P05.26 Регулируйте значение в соответствии с применением
P05.28	Время работы входного фильтра AI1	0,100 с	0,000-10,000 с
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P06.04	Выход RO2	5	Неисправность ПЧ
P90.04	Включение тормозной логики	1	Тормоз управляется ПЧ
P90.14	Крутящий момент снятия тормоза вперед	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.15	Крутящий момент снятия тормоза назад	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.16	Частота снятия тормоза вперед	1,00 Гц	
P90.17	Частота снятия тормоза назад	1,00 Гц	
P90.18	Частота наложения тормоза вперед	1,00 Гц	
P90.19	Частота наложения тормоза назад	1,00 Гц	

Таблица 5.2 Настройка параметров для прикладного макроса лебедки с векторным управлением по замкнутому контуру (уставка частоты аналоговым сигналом -10–10 В)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.00	Режим регулирования скорости	3	3: Режим векторного управления по замкнутому контуру
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.06	Канал настройки команды частоты A	2	AI2
P00.07	Канал настройки команды частоты B	0	Панель оператора
P00.11	Время разгона (ACC) 1	10,0 с	
P00.12	Время торможения (DEC) 1	5,0 с	
P01.15	Скорость при останове	0,20 Гц	
P05.03	Функция S3	64	Предел верхнего положения
P05.04	Функция S4	5	Сброс неисправности
P05.29	Нижний предел AI2	-10,00 В	-10,00 В–P05.31
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	100,0%	-300,0%-300,0%

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P05.31	Среднее значение AI2 1	-0,10 В	P05.29–P05.33
P05.32	Соответствующее значение среднего значения AI2 1	0,0%	-300,0%-300,0%
P05.33	Среднее значение AI2 2	0,10 В	P05.31–P05.35
P05.34	Соответствующее значение среднего значения AI2 2	0,0%	-300,0%-300,0%
P05.35	Верхний предел AI2	10,00 В	P05.33–10,00 В
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	100,0%	-300,0%-300,0%
P05.37	Время работы входного фильтра AI2	0,100 с	0,000 с-10,000 с
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P06.04	Выход RO2	5	Неисправность ПЧ
P90.04	Включение тормозной логики	1	Тормоз управляется ПЧ
P90.14	Крутящий момент снятия тормоза вперед	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.15	Крутящий момент снятия тормоза назад	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.16	Частота снятия тормоза вперед	1,00 Гц	
P90.17	Частота снятия тормоза назад	1,00 Гц	
P90.18	Частота наложения тормоза вперед	1,00 Гц	
P90.19	Частота наложения тормоза назад	1,00 Гц	

5.1.4.4 Важные пункты

1. Если вы хотите только проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (общий режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию при пустом крюке, установите P90.00 на 11, а P90.14 и P90.15 на 0, чтобы ПЧ не сообщал об ошибке проверки крутящего момента tPF из-за пустой нагрузки. Если внешний тормозной резистор не подключен, увеличьте время разгона/торможения, чтобы ПЧ не сообщал о перенапряжении на шине из-за быстрой остановки.
3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если сигнал клеммы ПЧ о команде движения вверх/вниз не соответствует направлению подъема/опускания груза, поменяйте местами любые два провода, подключенные к клеммам ПЧ U, V и W.
4. Этот макрос может удовлетворить требования большинства случаев применения лебедок с векторным управлением по замкнутому контуру, а рабочие параметры были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в настройке. Если возникают вопросы, см. главу функциональных параметров для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

5.1.4.5 Как использовать аналоговый рычаг управления -10–+10 В

Когда аналоговая уставка изменяется в диапазоне -10–+10 В, необходимо использовать AI2, а значения P05.29, P05.30, P05.31 и P05.35 необходимо изменять в указанной последовательности.

На следующем рисунке показано сопоставление между аналоговым значением и настройкой частоты.

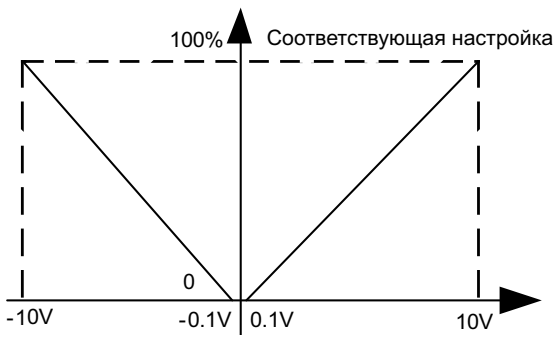


Рисунок 5.17 Соответствующие настройки частоты аналогового входа AI2 (диапазон от -10 до +10 В)

5.1.5 Лебедка с векторным управлением по разомкнутому контуру (применимо для подъема в минеральных скважинах и с помощью лебедок)

5.1.5.1 Схема подключения

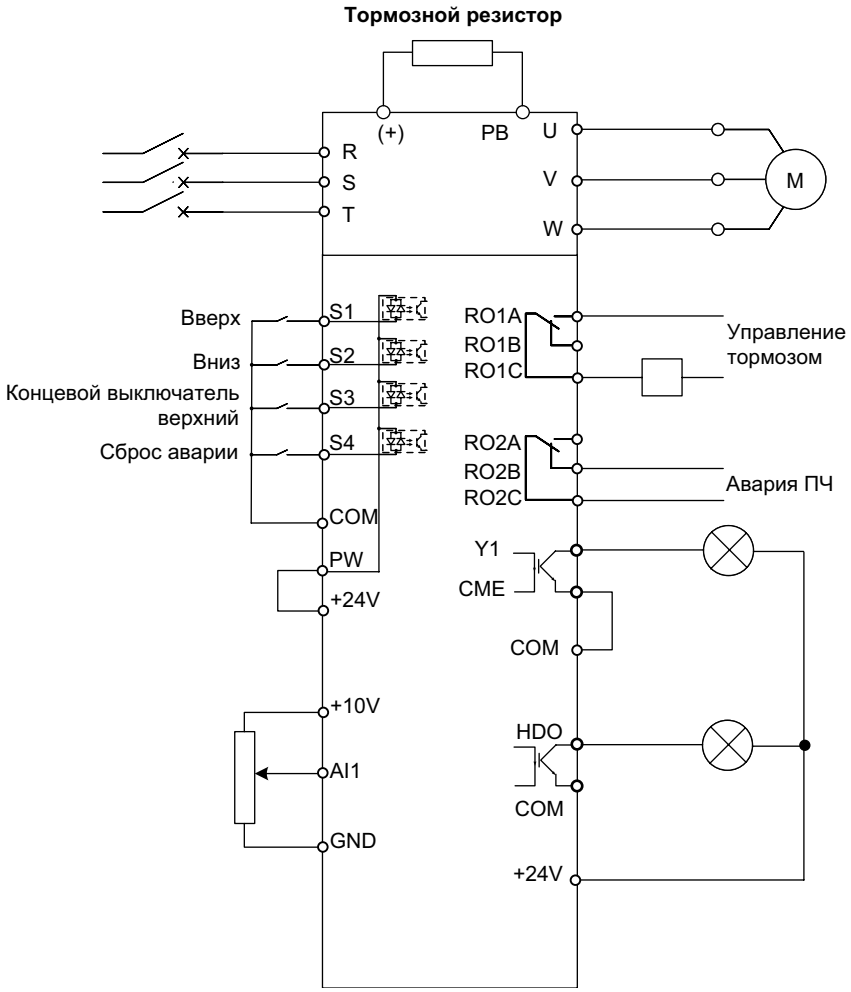


Рисунок 5.18 Схема подключения лебедки при векторном управлении по разомкнутому контуру (задание частоты аналоговым сигналом 0–10 В)

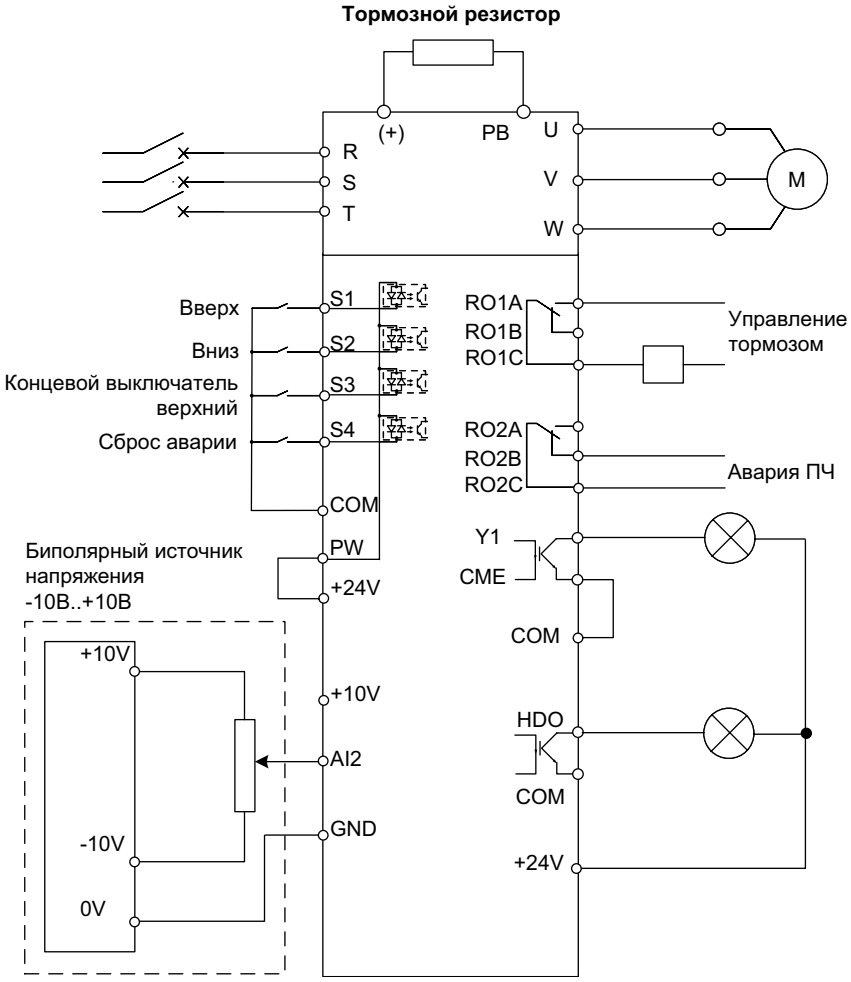


Рисунок 5.19 Схема подключения лебедки при векторном управлении по разомкнутому контуру (задание частоты аналоговым сигналом -10В–10В)

Примечание: *Если монтаж выполнен в соответствии с рисунком выше, тогда большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. При различии настройте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической схемой после выбора данного прикладного макроса. Рекомендуемое аналоговое значение: 0–10 В.*

5.1.5.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте монтаж и убедитесь, что он соответствует схеме подключения.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Задайте параметры двигателя в P02.
4. Установите P00.15=2. На панели оператора отображается "-RUN-". Нажмите клавишу ПУСК, чтобы выполнить статическую автонастройку.
5. Установите P90.00=12, чтобы выбрать прикладной макрос лебедки с векторным управлением по разомкнутому контуру.
6. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

5.1.5.3 Макропараметры (P90.00=12)

Таблица 5.3 Настройки параметров для прикладного макроса лебедки с векторным управлением по разомкнутому контуру (задание частоты аналоговым сигналом 0–10 В)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.00	Режим регулирования скорости	1	Режим бессенсорного векторного управления (SVC) 1
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.06	Канал настройки команды частоты A	1	AI1
P00.07	Канал настройки команды частоты B	0	Панель оператора
P00.11	Время разгона (ACC) 1	10,0 с	
P00.12	Время торможения (DEC) 1	5,0 с	
P05.03	Функция S3	64	Предел верхнего положения
P05.04	Функция S4	5	Сброс неисправности
P05.24	Нижний предел AI1	0,20 В	0,00 В–P05.26. Регулируйте значение в соответствии с реальной ситуацией
P05.28	Время работы входного фильтра AI1	0,100 с	0,000 с-10,000 с
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P06.04	Выход RO2	5	Неисправность ПЧ
P90.04	Вкл. тормозной логики	1	Тормоз управляется ПЧ
P90.14	Крутящий момент снятия тормоза вперед	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.15	Крутящий момент снятия тормоза назад	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.16	Частота снятия тормоза вперед	2,00 Гц	
P90.17	Частота снятия тормоза назад	2,00 Гц	
P90.18	Частота наложения тормоза вперед	2,00 Гц	
P90.19	Частота наложения тормоза назад	2,00 Гц	
P01.15	Скорость при останове	0,50 Гц	

Таблица 5.4 Настройки параметров для прикладного макроса лебедки с векторным управлением по разомкнутому контуру (задание частоты аналоговым сигналом -10–10 В)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.00	Режим регулирования скорости	1	Режим бессенсорного векторного управления (SVC) 1
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.06	Канал настройки команды частоты A	2	AI2
P00.07	Канал настройки команды частоты B	0	Панель оператора
P00.11	Время разгона (ACC) 1	10,0 с	
P00.12	Время торможения (DEC) 1	5,0 с	
P05.03	Функция S3	64	Предел верхнего положения
P05.04	Функция S4	5	Сброс неисправности
P05.29	Нижний предел AI2	-10,00 В	-10,00 В–P05.31
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	100,0%	-300,0%-300,0%

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P05.31	Среднее значение AI2 1	-0,10 В	P05.29–P05.33
P05.32	Соответствующее значение среднего значения AI2 1	0,0%	-300,0%-300,0%
P05.33	Среднее значение AI2 2	0,10 В	P05.31–P05.35
P05.34	Соответствующее значение среднего значения AI2 2	0,0%	-300,0%-300,0%
P05.35	Верхний предел AI2	10,00 В	P05.33–10,00 В
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	100,0%	-300,0%-300,0%
P05.37	Время работы входного фильтра AI2	0,100 с	0,000 с-10,000 с
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P06.04	Выход RO2	5	Неисправность ПЧ
P90.04	Включение тормозной логики	1	Тормоз управляется ПЧ
P90.14	Крутящий момент снятия тормоза вперед	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.15	Крутящий момент снятия тормоза назад	50,0%	В соответствии с номинальным крутящим моментом двигателя
P90.16	Частота снятия тормоза вперед	2,00 Гц	
P90.17	Частота снятия тормоза назад	2,00 Гц	
P90.18	Частота наложения тормоза вперед	2,00 Гц	
P90.19	Частота наложения тормоза назад	2,00 Гц	

5.1.5.4 Важные пункты

1. Если вы хотите только проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (общий режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию при пустом крюке, установите P90.00 на 12, а P90.14 и P90.15 на 0, чтобы ПЧ не сообщал об ошибке проверки крутящего момента tPF из-за пустой нагрузки. Если внешний тормозной резистор не подключен, увеличьте время разгона/торможения, чтобы ПЧ не сообщал о перенапряжении на шине из-за быстрой остановки.
3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если сигнал клеммы ПЧ о команде движения вверх/вниз не соответствует направлению подъема/опускания груза, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм ПЧ U, V и W.
4. Этот макрос может удовлетворить требования большинства случаев применения лебедок с векторным управлением по разомкнутому контуру, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в настройке. Если возникают вопросы, см. главу функциональных параметров для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

5.1.6 Нулевой сервопривод

5.1.6.1 Описание функции нулевого сервопривода

Функция нулевого сервопривода предназначена для контроля исправности тормоза. Функцию нулевого сервопривода возможно использовать только при векторном управлении по замкнутому контуру (P00.00=3). В состоянии останова ПЧ проверяет, превышают ли количество импульсов с выхода энкодера величину P93.05. Если да, тогда ПЧ активирует предупреждение о неисправности тормоза. Это предупреждение можно настроить на выходное реле для информирования.

При активации предупреждения о неисправности тормоза после паузы, заданной параметром P93.06 (если количество импульсов больше, чем в три раза превышает пороговое значение, заданное параметром P93.05, тогда задержка, заданная параметром P93.06, пропускается), выбирается реакция согласно разряду единиц P93.02: если параметр P93.02=1 (опускание груза), ПЧ перемещает груз вниз с частотой, заданной параметром P93.03, и тормозит выбегом, когда достигается время, заданное параметром P93.04. Затем ПЧ снова выполняет обнаружение и повторяет циклически предыдущие шаги.

Если P93.02 = 2, двигатель сохраняет нулевую скорость. В этом режиме двигатель блокируется в остановленном состоянии. Это означает, что даже если двигатель подвергается воздействию внешних сил, преобразователь частоты удерживает двигатель неподвижным, а нагрузку – в положении останова.

Если P93.02=3, время удержания определяется параметром P93.38. Когда установленное время достигнуто, ПЧ перемещает груз вниз. Выход из режима нулевого сервопривода определяется значением десятков параметра P93.02.

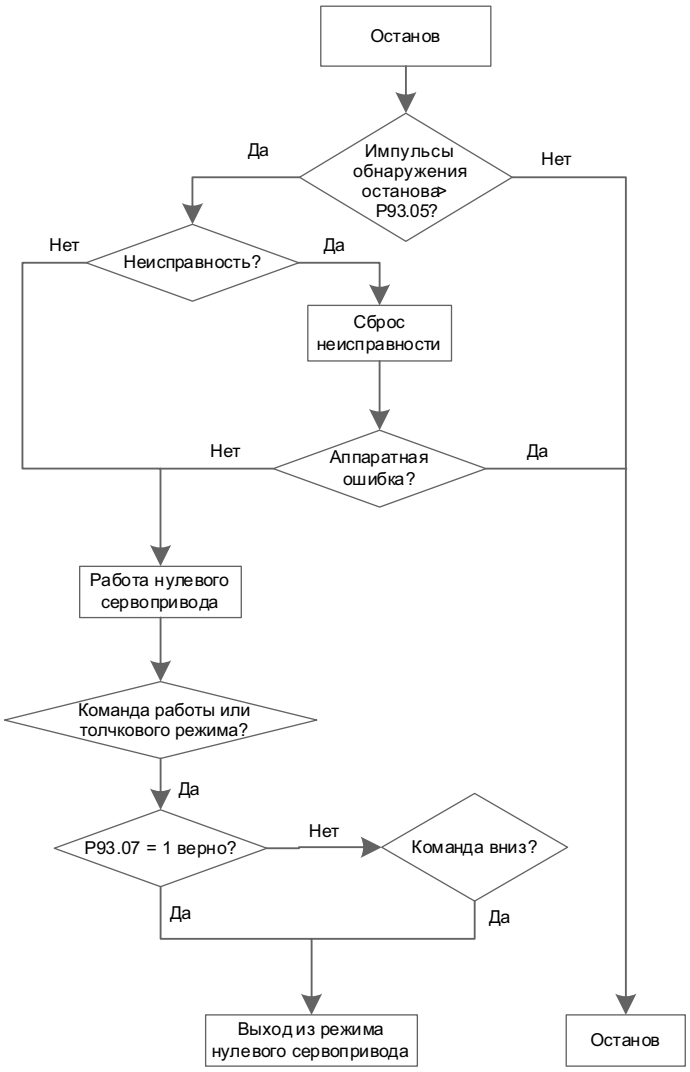


Рисунок 5.20 Алгоритм работы нулевого сервопривода

Внимание: При некоторых неисправностях, которые невозможно сбросить, например, при повреждении внутреннего оборудования ПЧ, активация режима нулевого сервопривода невозможна. Соответственно, при неисправностях, которые можно сбросить и при соблюдении условий нулевого сервопривода, нулевой сервопривод можно активировать.

Следующие неисправности невозможно сбросить:

Код неисправности	Тип неисправности	Код неисправности	Тип неисправности
OUt1	Защита блока инвертора по фазе U	ETH1	Неисправность 1 короткого замыкания на землю
OUt2	Защита блока инвертора по фазе V	ETH2	Неисправность 2 короткого замыкания на землю
OUt3	Защита блока инвертора по фазе W	STO	Безопасное выключение крутящего момента
UV	Неисправность пониженного напряжения на шине	STL1	Исключение защитной цепи канала 1
SPI	Отсутствие фазы на входе	STL2	Исключение защитной цепи канала 2
SPO	Отсутствие фазы на выходе	STL3	Исключение в обоих каналах 1 и 2
OH1	Перегрев модуля выпрямителя	OT	Перегрев двигателя
OH2	Перегрев инверторного модуля	dIS	ПЧ отключен
EF	Внешняя неисправность	AdE	Ошибка отклонения аналогового значения скорости
ItE	Ошибка обнаружения тока	OtE1	Превышение температуры PT100
bCE	Неисправность тормозного блока	OtE2	Превышение температуры PT1000

- Каждый раз при выходе из режима нулевого сервопривода проверка крутящего момента не выполняется только при подаче первой команды СТАРТа, т.е. проверка выполняется при всех последующих подачах команды СТАРТа.
- При P93.02=2 двигатель нагревается при самовентиляции двигателя. Вентиляция в этом режиме должна быть независимая.
- Один период работы режима нулевого сервопривода состоит из обнаружения тормоза, задержки после предупреждения об отказе тормоза и перемещения груза вниз.

Режим медленного опускания нулевого сервопривода

После определения расстояния защиты от проскальзывания крюка вы можете рассчитать импульсы энкодера, указанные в P93.05, соответствующие расстоянию. Принцип расчета аналогичен принципу для измерения высоты в разделе 5.1.6 Измерение высоты.

Формула выглядит следующим образом.

Порог импульса допуска нулевого сервопривода = (Расстояние защиты от проскальзывания крюка) * (PPR энкодера) * (Коэффициент DEC моторного барабана) * (Коэффициент подвески набора шкивов) π * Диаметр барабана

В экстремальных случаях (если значение изменения импульса во время определения нулевого сервопривода больше, чем в 3 раза P93.05, P93.06 пропускается напрямую), нулевой сервопривод срабатывает до тех пор, пока фактическое проскальзывание не станет в 4 раза больше расстояния защиты от проскальзывания.
Если P93.06 установлен на 0, нулевой сервопривод срабатывает на расстоянии защиты от проскальзывания крюка. В других случаях нулевой сервопривод срабатывает на расстоянии защиты от проскальзывания крюка, кратном от одного до четырех.

В это время скорость падения груза следующая:

$$\text{Скорость падения груза} = \sqrt{2g * \text{Фактическое расстояние скольжения крюка}}$$

Пример: режим медленного опускания нулевого сервопривода (P93.02 разряд единиц = 1)

Период медленного опускания в этом режиме = процесс задержки действия нулевого сервопривода (движение по инерции до остановки) + Медленное опускание (управляемый ход)

Процесс медленного опускания нулевого сервопривода (P93.02=1) выглядит следующим образом:

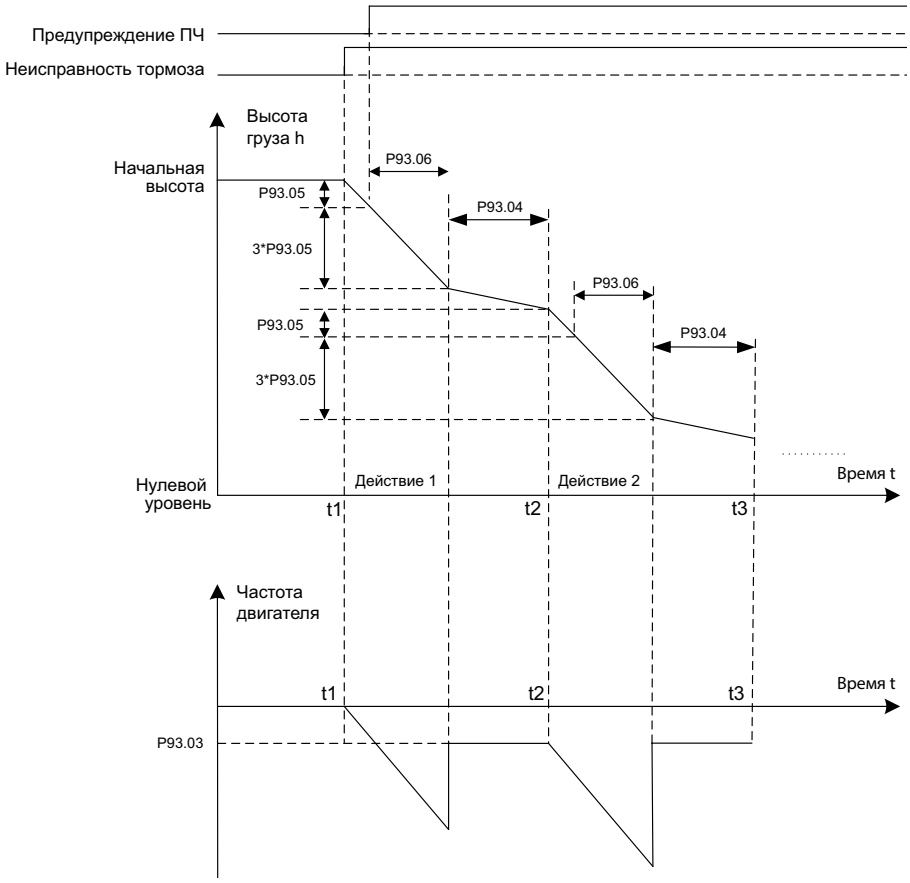


Рисунок 5.21 Режим медленного опускания груза (P93.02=1)

5.1.6.2 Функциональные коды нулевого сервопривода

Код функции	Название	Описание	Настройка
P00.00	Режим регулирования скорости	3: Режим векторного управления по замкнутому контуру ***Примечание:*** *Векторное управление требует ввода параметров двигателя с шильдика и проведения автонастройки.*	3
P93.02	Режим защиты нулевого сервопривода	0x00–0x23 Единицы: выбор режима нулевого сервопривода 0: Выключить нулевой сервопривод 1: Опускание груза вниз 2. Если P93.02 = 2, работа поддерживается на нулевой скорости. 3. Если P93.02 = 3, двигатель поддерживает работу на нулевой скорости в течение периода, заданного параметром P93.07, а затем автоматически переключается в режим медленного опускания на нулевой скорости. Десятки: Метод сброса ошибки тормоза 0: только при движении вверх 1: при движении вверх/вниз 2: Только для команд сброса	1
P93.03	Частота защиты от отказа тормоза	Диапазон настройки: P90.17 (частота снятия тормоза назад) – 8,00 Гц	4,00 Гц
P93.04	Время удержания медленного опускания	Диапазон настройки: 0,0 с–30,0 с	2,0 с
P93.05	Порог импульсов активации нулевого сервопривода	Диапазон настройки: 0-60000	20 000
P93.06	Пауза на предупреждение об отказе тормоза	0–20,000 с	0,5 с
P93.07	Время поддержания нулевой скорости	0–60 мин	10 мин

5.1.7 Измерение высоты

5.1.7.1 Описание ввода в эксплуатацию

Внутреннее измерение (энкодер двигателя)

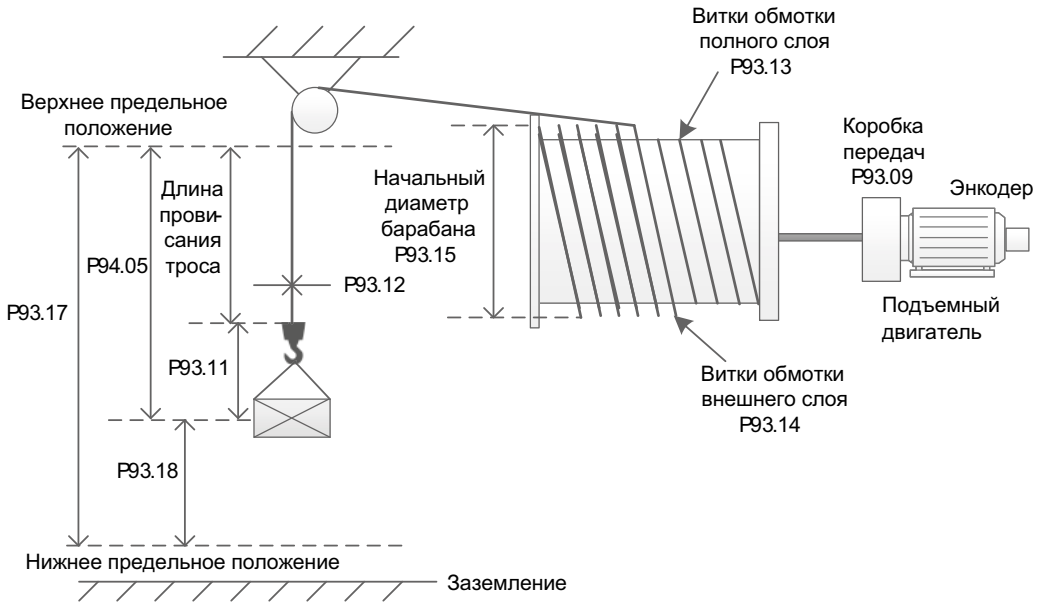


Рисунок 5.22 Внутреннее измерение (энкодер двигателя) с использованием шкивов

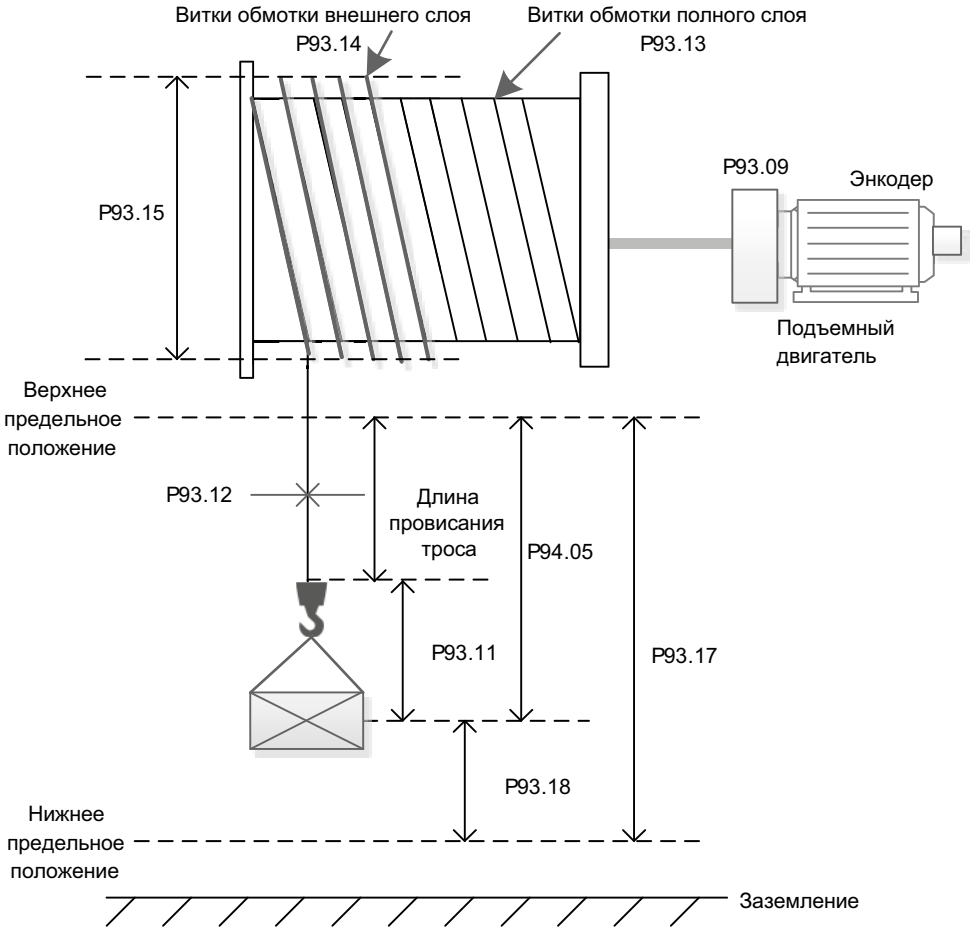


Рисунок 5.23 Внутреннее измерение (энкодер двигателя), без шкивов

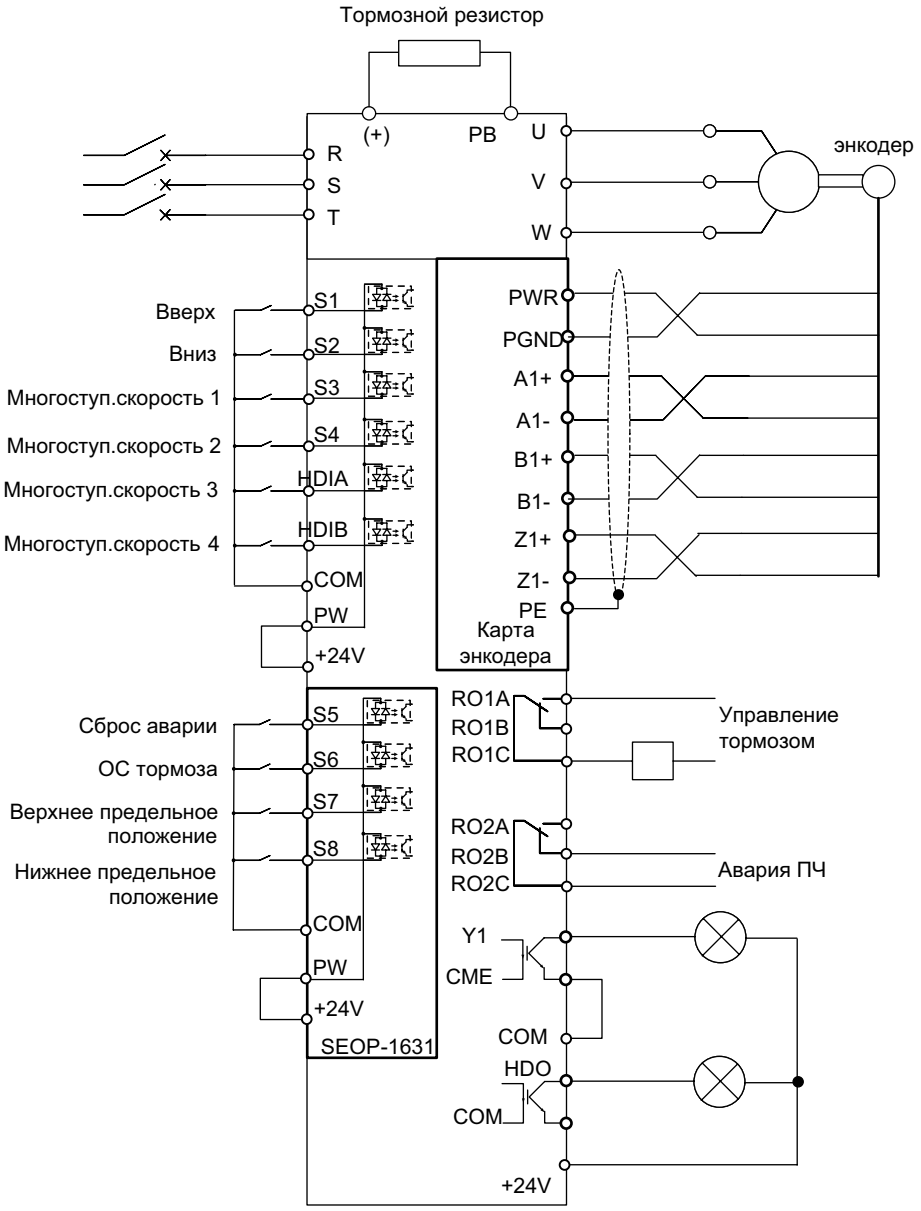


Рисунок 5.24 Схема подключения для внутреннего измерения (энкодер двигателя)

В соответствии с Рисунком 5.22 при использовании шкивов необходимо установить передаточное отношение P93.10, чтобы можно было корректно измерить высоту в режиме замкнутого контура. Затем измеренное количество импульсов энкодера используется для расчета фактической длины. Перед первым запуском нужно откалибровать крайнее верхнее положение. Вам необходимо использовать плату энкодера для подключения энкодера (см. схему подключения в A.6), установить P00.00=3 (режим управления по замкнутому контуру), P93.08=1, чтобы включить внутреннее измерение (энкодер двигателя), а затем установить параметры барабана обмотки и кабеля, такие как P93.09, P93.10, P93.11, P93.12, P93.13, P93.14 и P93.15.

Процедура первого запуска следующая:

1. Настройте функцию верхнего предела на один из цифровых входов. Например, установите P25.03=64, что указывает на то, что цифровой вход S7 используется для детектирования верхнего предела.
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто крайнее верхнее положение. Затем выполните калибровку.
3. Запишите значения P93.14 и P93.13 и сбросьте P94.05, P94.06 и P94.07.
4. После калибровки подайте команду СТАРТа через вход S2 для запуска движения вниз. Проверьте значения P94.05, P94.06 и P94.07.

Если в качестве контрольной точки необходимо использовать крайнее нижнее положение, процедура первого пуска выглядит следующим образом:

1. Настройте входы S7 и S8 для верхнего и нижнего пределов. Например, установите P25.03=64 и P25.04=65.
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто крайнее верхнее положение. Затем выполните калибровку.
3. Запишите значения P93.14 и P93.13 и сбросьте P94.05, P94.06 и P94.07.
4. Калибровка завершена, что свидетельствует о правильной работе. P93.17 отображает высоту от крайнего нижнего положения до крайнего верхнего положения, P93.18 отображает высоту, используя крайнее нижнее положение в качестве исходной точки (высота равна 0 в крайнем нижнем положении, высота положительна, когда она выше крайнего нижнего положения, и высота отрицательна, когда она ниже крайнего нижнего положения), а P94.05 отображает высоту с использованием крайнего верхнего положения в качестве контрольной точки (высота равна 0 в крайнем верхнем положении и, когда достигнуто крайнее верхнее положение, разрешено только движение вниз, а P94.05 указывает длину провисания троса, когда крайнее верхнее положение не достигнуто).

Внешнее измерение (HDI)

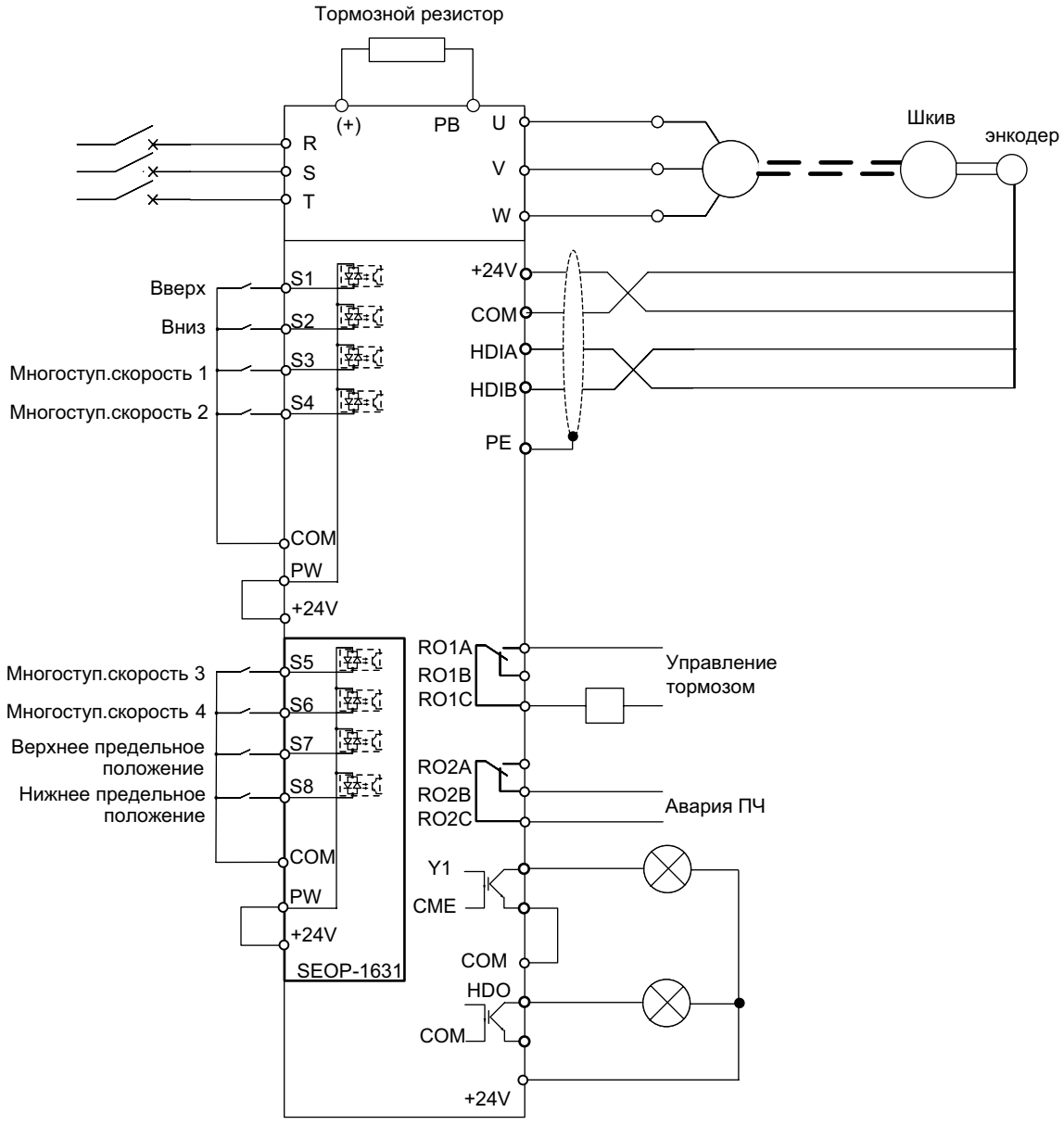


Рисунок 5.25 Схема подключения для внешнего измерения (HDI) (в режиме разомкнутого контура)

Примечание: *При внешнем измерении (HDI) для измерения скорости вращения шкива можно использовать только инкрементальные энкодеры на 24 В.*

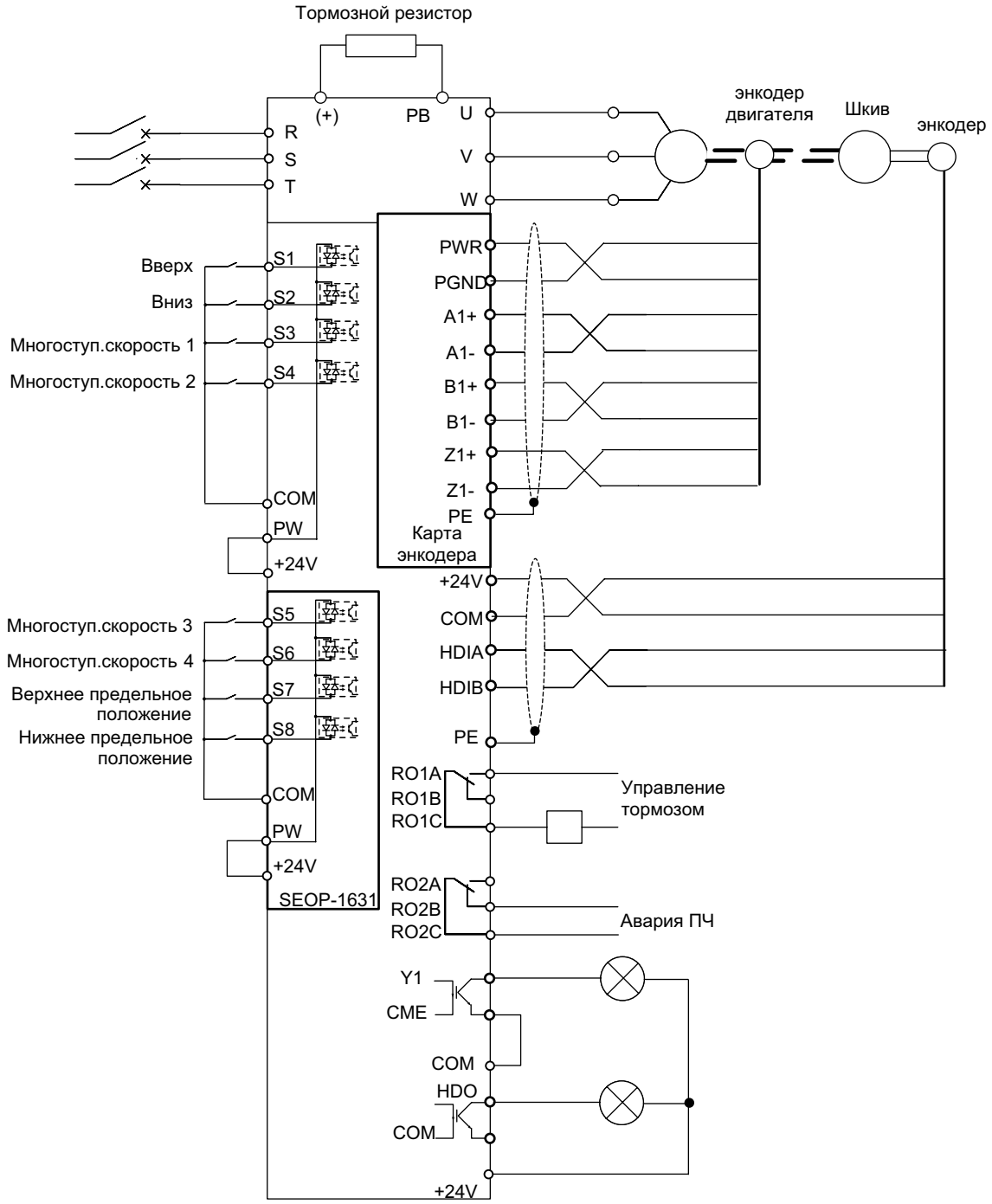


Рисунок 5.26 Схема подключения для внешнего измерения (HDI) (в режиме замкнутого контура)

Примечание: *При внешнем измерении (HDI) для измерения скорости вращения шкива можно использовать только инкрементальные энкодеры на 24 В.*

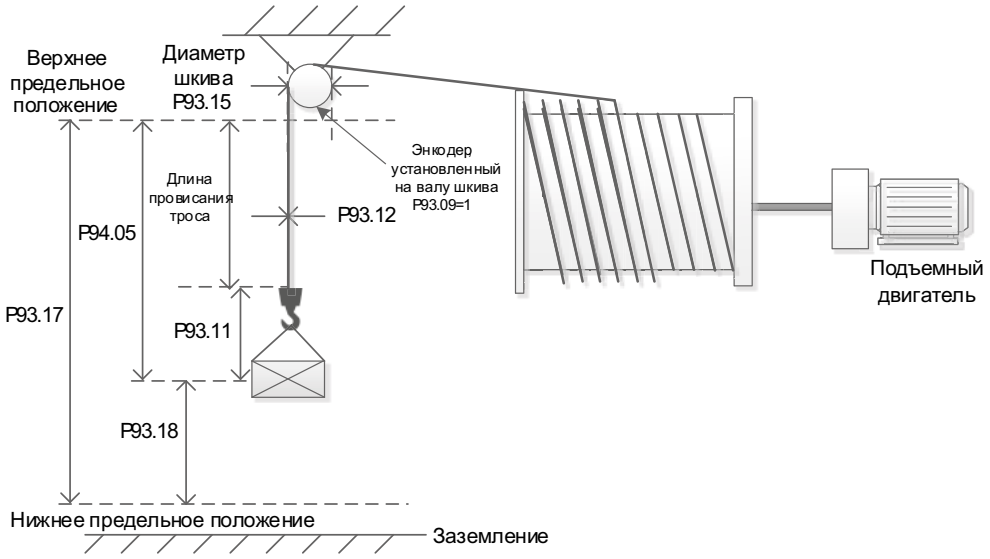


Рисунок 5.27 Внешнее измерение (HDI)

Вам необходимо установить P05.38=2 и P05.44=2 для подключения энкодера к HDIA и HDIB. В режиме разомкнутого/замкнутого контура он измеряет количество импульсов на стороне шкива, чтобы вычислить фактическую длину троса, проходящего по шкиву. Перед первым запуском нужно откалибровать крайнее верхнее положение.

Процедура первого запуска следующая:

1. Настройте клемму верхнего предельного положения. Например, установите P25.03=64, что указывает на то, что клемма S7 используется для ввода верхнего предельного положения.
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто крайнее верхнее положение. Затем выполните калибровку. Сброс P94.05, P94.06 и P94.07.
3. После калибровки подайте команду запуска через клемму S2 для запуска движения вниз. Проверьте значения P94.05, P94.06 и P94.07.

Если в качестве контрольной точки необходимо использовать крайнее нижнее положение, процедура первого пуска выглядит следующим образом:

1. Настройте клеммы S7 и S8 для верхнего и нижнего пределов. Например, установите P25.03=64 и P25.04=65.
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто крайнее верхнее положение. Затем выполните калибровку. Сброс P94.05, P94.06 и P94.07.
3. Подайте команду запуска через клемму S2 для движения вниз только в том случае, если клемма ограничения опускания S8 действительна. P93.17 отображает высоту от крайнего верхнего до крайнего нижнего положения, а P93.18 отображает 0.
4. Калибровка завершена, что свидетельствует о правильной работе. P93.17 отображает высоту от крайнего нижнего положения до крайнего верхнего положения, P93.18 отображает высоту, используя крайнее нижнее положение в качестве контрольной (исходной) точки (высота равна 0 в крайнем нижнем положении, высота положительна, когда она выше крайнего нижнего положения, и высота отрицательна, когда она ниже крайнего нижнего положения), а P94.05 отображает высоту с использованием крайнего верхнего положения в качестве контрольной (исходной) точки (высота равна 0 в крайнем верхнем положении и, когда достигнуто крайнее верхнее положение, разрешено только движение вниз, а P94.05 указывает длину провисания троса, когда крайнее верхнее положение не достигнуто).

Примечание: *Во время внешнего измерения (HDI) (для измерения энкодером скорости вращения шкива) P93.09 определяет передаточное отношение между энкодером и шкивом, а P93.15 определяет диаметр шкива.*

5.1.7.2 Параметры измерения высоты

Таблица 5.5 Параметры внутреннего измерения (энкодер двигателя)

Код функции	Название	Описание	Настройка
P00.00	Режим регулирования скорости	0: SVC 0 (инвертор тока) 1: SVC 1 (инвертор напряжения) 2: SVPWM (U/F, скалярный закон) 3: VC (замкнутый закон управления, обратная связь по скорости: энкодер) ***Примечание:*** *Векторное управление требует ввода параметров двигателя с шильдика и проведения автонастройки.*	3
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	0: Панель оператора 1: Клемма 2: Протокол связи	1
P05.01	Функция S1	1: Движение вперед	1
P05.02	Функция S2	2: Движение назад	2
P25.03	Функция S7	64: Предел переднего хода (вверх)	64
P25.04	Функция S8	65: Предел обратного хода (вниз)	65
P20.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости платой энкодера / Локальное измерение высоты HDI 1: Измерение локально через HDIA и HDIB. Поддерживаются только инкрементальные энкодеры 24 В. 2: Импульсы поступают по CANopen или PROFIBUS DP-связь для измерения скорости. 3: Импульсы поступают по PROFINET или EtherNet IP-связь для измерения скорости. ***Примечание:*** *измерение высоты HDI реализовано через HDIA и HDIB и поддерживает только инкрементальные энкодеры 24 В.*	0
P93.08	Включение измерения высоты	0-1 0: Выключение 1: Включение внутреннего измерения (энкодер двигателя) (В режиме замкнутого контура энкодер измеряет скорость и высоту) 2: Включение внешнего измерения (HDI) (В режимах разомкнутого и замкнутого контура энкодер шкива измеряет высоту) ***Примечание:*** *Когда P93.08=2, то P20.15=0 указывает, что HDI измеряет высоту.*	1
P93.09	Передаточное число механической передачи	0,01-300,00	10,00
P93.10	Коэффициент подвески	1-4	1
P93.11	Компенсация длины троса	0,00–50,00м	0,00
P93.12	Диаметр кабеля	0,1–100,0м	10,0 мм
P93.13	Послойные витки барабанной обмотки	1-200	30
P93.14	Начальные витки барабанной обмотки	0–P93.11 (Послойные витки барабанной обмотки)	0
P93.15	Начальный диаметр барабана	100,0–2000,0 мм (макс. диаметр барабана в верхнем пределе, включая толщину кабеля)	600,0 мм
P93.16	Включение проверки предельного положения вверх/вниз	0x00–0x11 Разряд единиц: 0: Крайнее верхнее положение не достигнуто 1: Достигнуто крайнее верхнее положение Разряд десятков: 0: Крайнее нижнее положение не достигнуто 1: Достигнуто крайнее нижнее положение ***Примечание:*** *Используется для измерения высоты без верхнего и нижнего ограничителей (концевых выключателей).*	0x00
Проверка статуса высоты			
P93.17	Общая измеренная высота	0,00–655,35 м (общая высота, измеренная от крайнего верхнего положения до крайнего нижнего положения)	0,00 м
P93.18	Измеренная высота 1	-50,00–655,35 м (используя крайнее нижнее положение в качестве контрольной точки)	0,00 м

Код функции	Название	Описание	Настройка
P94.05	Измеренная высота	0,00–655,35м (Расстояние опускания крюка с использованием крайнего верхнего положения в качестве контрольной точки)	0,00 м
P94.06	Старшие биты значения счетчика измеренной высоты	0-65535	0
P94.07	Младшие биты значения счетчика измеренной высоты	0-65535	0

Таблица 5.6 Параметры внешнего измерения (HDI)

Код функции	Название	Описание	Настройка
P00.00	Режим регулирования скорости	0: SVC 0 (инвертор тока) 1: SVC 1 (инвертор напряжения) 2: SVPWM (U/F, скалярный закон) 3: VC (замкнутый закон управления, обратная связь по скорости: энкодер) ***Примечание:*** *Векторное управление требует ввода параметров двигателя с шильдика и проведения автонастройки.*	2
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	0: Панель оператора 1: Клемма 2: Протокол связи	1
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Разряд единиц: Тип входа HDIA 0: HDIA – вход высокочастотных импульсов 1: HDIA – цифровой вход Разряд десятков: Тип входа HDIB 0: HDIB – вход высокочастотных импульсов 1: HDIB – цифровой вход	0x00
P05.01	Функция S1	1: Движение вперед	1
P05.02	Функция S2	2: Движение назад	2
P20.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости с помощью платы энкодера/Измерение высоты с помощью HDI	0
P25.03	Функция S7	64: Предел переднего хода (вверх)	64
P25.04	Функция S8	65: Предел обратного хода (вниз)	65
P05.38	Выбор функции входа высокочастотных импульсов HDIA	2: Вход задается с помощью энкодера, использ. вместе с HDIB	2
P05.44	Выбор функции входа высокочастотных импульсов HDIB	2: Вход задается с помощью энкодера, использ. вместе с HDIA	2
P93.08	Включение измерения высоты	0-1 0: Выключение 1: Включение внутреннего измерения (энкодер двигателя) В режиме замкнутого контура энкодер измеряет скорость и высоту 2: Включение внешнего измерения (HDI) В режимах разомкнутого и замкнутого контура энкодер шкива измеряет высоту	2
P93.09	Передаточное число механической передачи	0,01-300,00	1,00
P93.10	Коэффициент подвески	1-4	1
P93.11	Компенсация длины троса	0,00–50,00м	0,00
P93.12	Диаметр кабеля	0,1–100,0м	10,0 мм
P93.15	Диаметр шкива	100,0–2000,0 мм	600,0 мм
Проверка статуса высоты			
P93.17	Общая измеренная высота	0,00–655,35 м (общая высота, измеренная от крайнего верхнего положения до крайнего нижнего положения)	0,00 м
P93.18	Измеренная высота 1	-50,00–655,35 м (используя крайнее нижнее положение в качестве контрольной точки)	0,00 м
P94.05	Измеренная высота	0,00–655,35 м (расстояние опускания крюка)	0,00 м
P94.06	Старшие биты значения счетчика измеренной высоты	0-65535	0

Код функции	Название	Описание	Настройка
P94.07	Младшие биты значения счетчика измеренной высоты	0-65535	0

5.1.8 Функция конического двигателя

5.1.8.1 Схема подключения

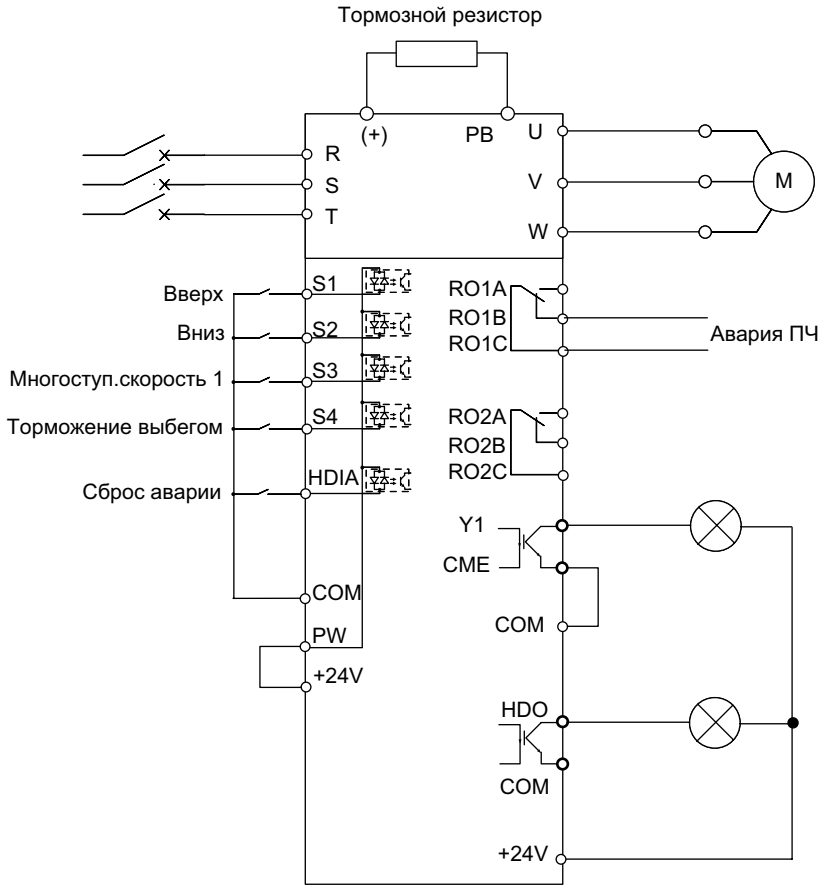


Рисунок 5.28 Схема подключения конического двигателя

Примечание: *Если монтаж выполнен в соответствии с рисунком выше, тогда большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. При различии настройте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической схемой после выбора данного прикладного макроса.*

5.1.8.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте монтаж и убедитесь, что он соответствует схеме подключения.
2. Установите P00.18=1 для сброса параметров на заводские настройки.
3. Задайте параметры двигателя в P02.
4. Установите P90.00=5, чтобы выбрать прикладной макрос конического двигателя.
5. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

5.1.8.3 Макропараметры (P90.00=5)

Таблица 5.7 Настройки параметров

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.06	Канал настройки команды частоты A	6	Работа на многоступенчатой скорости
P00.11	Время разгона (ACC) 1	3.0 с	Время, необходимое для разгона от 0 Гц до макс. частоты
P00.12	Время торможения (DEC) 1	2,0 с	Время, необходимое для торможения от макс. частоты до 0 Гц
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	2,00 Гц	2,00 Гц
P05.00	Тип входа HDI	0x01	HDIA – цифровой вход
P05.03	Функция S3	16	Многоступенчатая скорость, клемма 1
P05.04	Функция S4	6	Торможение выбегом
P05.05	Функция HDIA	7	Сброс неисправности
P06.03	Выход RO1	5	5: Авария (ошибка) ПЧ
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	50,0%	50% макс. выходной частоты P00.03
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	100,0%	100% макс. выходной частоты P00.03
P91.00	Включение функции конического двигателя	1	Включение функции конического двигателя

5.1.8.4 Важные пункты

1. Если вы хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (общий режим).
2. Если направление движения неправильное при подъеме тяжелого груза в режиме движения вперед (вверх), поменяйте местами любые два фазных провода на выходных клеммах ПЧ U, V и W, но не изменяйте значение P00.13.
3. Начальная частота не может быть установлена слишком низкой. Во время ввода в эксплуатацию на месте убедитесь, что начальная частота установлена правильно, чтобы произошло растормаживание ротора, и убедитесь, что тормоз разблокирован перед запуском.
4. Время рампы (ACC) подъема может составлять не более 3 с. Если время рампы (ACC) слишком велико, тормоз может не разомкнуться.
5. Номинальное напряжение должно быть не менее 380 В. Если номинальное напряжение сети слишком низкое (ниже 85% Ue), ротор может остаться в заблокированном состоянии и скорость нельзя будет увеличить.
6. Когда конический двигатель работает на скоростях выше номинальной с постоянной мощностью, макс. скорость вращения не может превышать номинальную скорость в 1,2 раза (60 Гц). В противном случае двигатель не сможет работать должным образом, из-за уменьшения силы осевого магнитного притяжения ротор не сможет разблокироваться, и, следовательно, преобразователь частоты столкнется с ограничением тока или перегрузкой по току.

5.2 Горизонтальное перемещение

5.2.1 Схема подключения

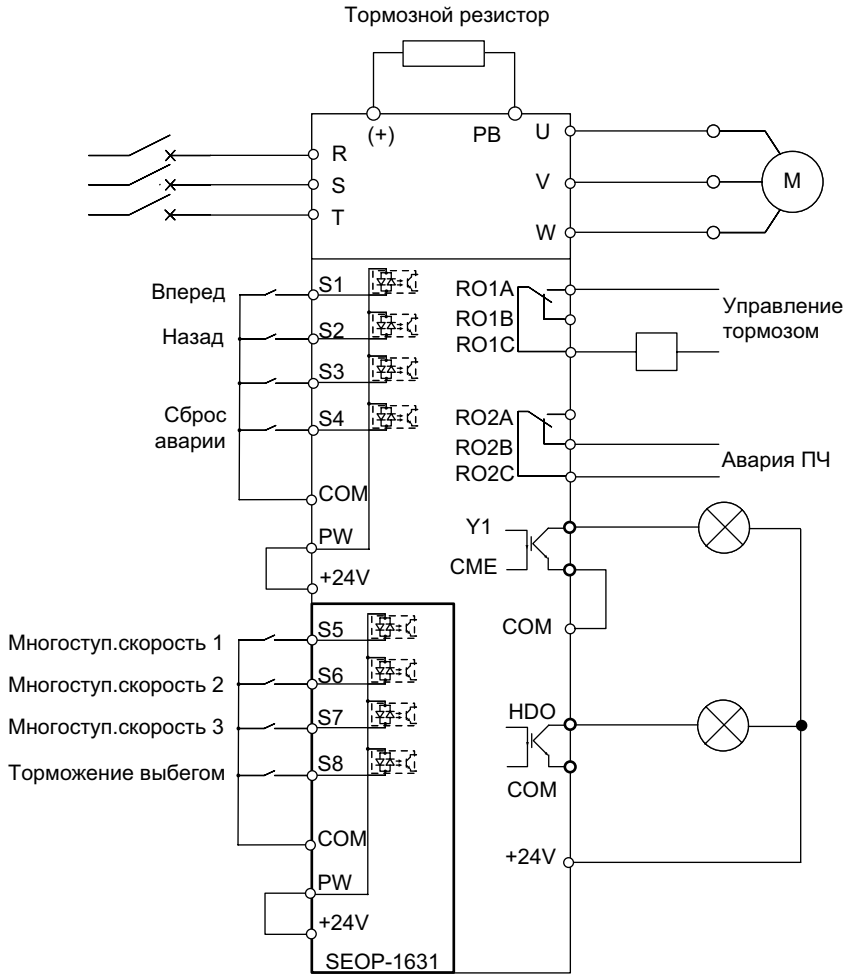


Рисунок 5.29 Схема подключения для горизонтального перемещения

Примечание: *Если проводка выполнена в соответствии с рисунком выше, тогда большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. Если локальные функциональные клеммы не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактическим монтажом после выбора данного прикладного макроса.*

5.2.1 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте монтаж и убедитесь, что он соответствует схеме подключения.
2. Установите P00.18=1 для сброса параметров на заводские настройки.
3. Задайте параметры, указанные на паспортной табличке двигателя, в P02.
4. Установите P90.00=3, чтобы выбрать макрос горизонтального перемещения.
5. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

5.2.2 Макропараметры (P90.00=3)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.03	Макс. выходная частота	100,00 Гц	
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	60,00 Гц	
P00.06	Канал настройки команды частоты A	6	Работа на многоступенчатой скорости

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.11	Время разгона (ACC) 1	5,0 с	
P00.12	Время торможения (DEC) 1	4.0 с	
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	2,00 Гц	
P01.15	Скорость при останове	1,00 Гц	
P05.03	Функция S3	0	0: Нет функции
P05.04	Функция S4	7	Сброс неисправности
P06.03	Выход RO1	5	5: Авария (ошибка) ПЧ
P06.04	Выход RO2	1	1: Работа ПЧ
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	8,0%	Отн. максимальной частоты P00.03
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	18,0%	Отн. максимальной частоты P00.03
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	32,0%	Отн. максимальной частоты P00.03
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	50,0%	Отн. максимальной частоты P00.03
P11.05	Режим ограничения тока	0x11	Разряд единиц: Аппаратный и програм. выбор действия по ограничению тока 0: Недействительно 1: Всегда действительно Десятки: Выбор предупреждения аппаратного ограничения тока при перегрузке 0: OL2 действительно 1: OL2 недействительно 2: Резерв
P11.06	Порог автоматического ограничения тока	160,0%	
P11.26	Включение специальных функций	0x001	
P25.01	Функция S5	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.02	Функция S6	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.03	Функция S7	18	Многоступенчатая скорость 3
P25.04	Функция S8	6	Торможение выбегом
P25.10	Полярность входной клемм платы расширения	0x08	Полярность клемм

Примечание: *Таблица макропараметров не содержит некоторых параметров, которые являются заводскими параметрами.*

5.2.3 Важные пункты

1. Если вы хотите только проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (общий режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию при пустом крюке, установите P90.00 на 3 (макрос горизонтального перемещения), установите P11.08 на 0x000, чтобы отключить защиту от недогрузки, а также установите P90.12 и P90.13 на 0, чтобы предотвратить появление сообщения об ошибке проверки крутящего момента из-за пустой нагрузки.
3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если сигнал клеммы ПЧ для движения вперед/назад не соответствует направлению движения, поменяйте местами любые два фазных провода выходных клемм U, V и W ПЧ.
4. Этот макрос может удовлетворить требования большинства применений с горизонтальным перемещением, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не требуют настройки. Если возникают вопросы, см. главу функциональных параметров для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

5.3 Защита от раскачки

Функцию защиты от раскачки можно включить, настроив параметр P85.00 или функцию входной клеммы 90.

Антираскачка подразделяется на:

Режим антираскачки с P85.01=0 и P85.01=2, в котором длина троса должна определяться в режиме реального времени. Режим эффективен, если исходное состояние — неподвижное.

Режим антираскачки с P85.01=1, в котором длина троса не должна определяться в режиме реального времени. В этом режиме возможна быстрая остановка, но небольшое раскачивание всё равно сохраняется.

Высота каната, необходимая для компенсации раскачивания, обычно измеряется ПЧ привода подъема. Значение высоты передается на ПЧ механизмов поперечного и дальнего хода/изменения вылета стрелы через аналоговый аналоговый вход (AI) или высокоскоростной импульсный HDI.

Передаваемую высоту каната можно просмотреть с помощью P94.33.

Параметры ПЧ привода подъема

Код функции	Название	Описание	Настройка
Настройки вывода сигнала измерения длины троса			
P06.14	Выход AO1	35: Длина троса крюка	35
P06.16	Выход высокочастотных импульсов HDO		35
P85.04	Макс.длина троса	5,00–150,00 м	40.00 м

Параметры ПЧ механизмов поперечного и дальнего хода/изменения вылета стрелы

Код функции	Название	Описание	Настройка
P85.02	Источник получения длины троса	0: Панель оператора 1: AI1 2: AI2 3: HDIA 4: HDIB 5: Max(AI1, HDIA) 6: Max(AI2, HDIB)	0
P85.03	Длина троса (панель оператора)	0.00–100.00 м ***Примечание:*** *Используется когда P85.02=0.*	0,00 м
P85.04	Макс. длина троса	5,00–150,00 м	40,00 м
P85.05	Значение компенсации высоты (длины троса)	0,00–150,00 м	0,00 м
P94.32	Полученная длина троса	0–600,0 м (длина, полученная от P85.02)	
P94.33	Длина троса с компенсацией	0–600,0 м	

Примечание: *при измерении длины троса внешним устройством значение длины троса может быть передано по коммуникационной шине в параметр P85.03.*

5.3.1 Процедура пусконаладки защиты от раскачивания башенных кранов

1. Включите функцию предотвращения раскачивания, установив функциональный код ПЧ тележки P85.00=1 или функцию клеммы S 90.
2. Если AI используется для передачи высоты троса: Установите P85.02=1 или 2 для ПЧ тележки и P06.14=35 для подъемного ПЧ (длина крюка троса). P85.03 – длина троса (задание с панели оператора). Тележка получает высоту троса от подъемного механизма в режиме реального времени. То же правило используется, если для передачи высоты троса используется HDI.

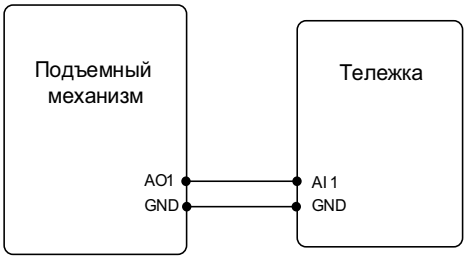


Рисунок 5.30 Антираскачка для башенного крана: схема измерения высоты троса при использовании AO/AI

(Если для измерения высоты троса используется внешнее устройство, введите значение высоты троса в P85.03.)

3. Настройте подъемный ПЧ для измерения высоты. См. параметры в разделе Измерение высоты. После измерения высоты проверьте, совпадают ли P94.32 (высота, которую получает ПЧ перемещения) и P94.05 (высота, которую измеряет привод подъема). Настройка ПЧ для измерения высоты описана в 5.1.7 Измерение высоты.
4. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

5.3.2 Процедура пусконаладки защиты от раскачивания заводских/портовых кранов (с одним крюком)

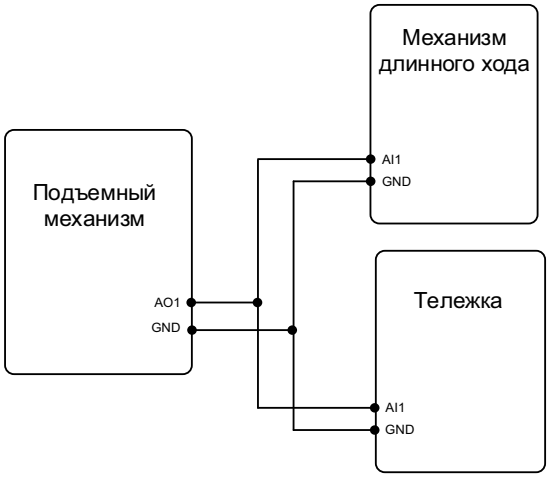


Рисунок 5.31 Применение к заводскому/портовому крану (с одним крюком)

1. Установите параметры подъемного механизма и ПЧ тележки. См. раздел 5.3.1.
2. Установите параметры ПЧ механизма длинного хода, которые совпадают с параметрами ПЧ тележки.

5.3.3 Процедура пусконаладки защиты от раскачивания заводских/портовых кранов (с двумя крюками)

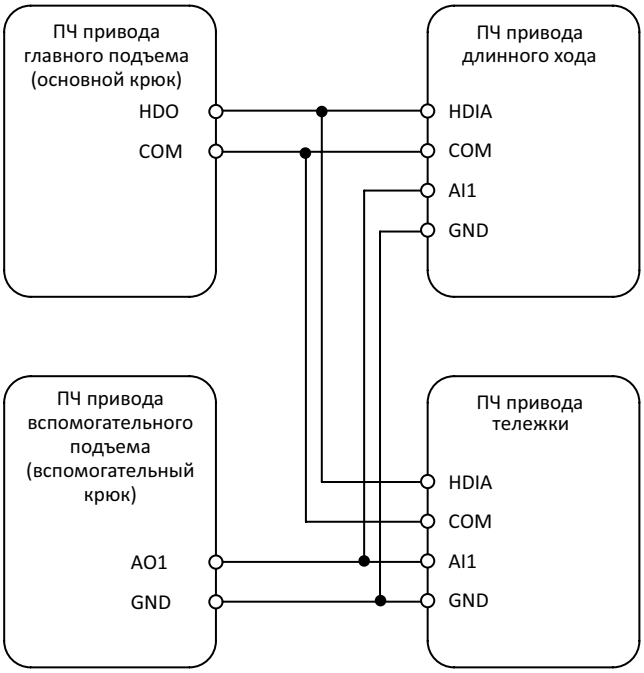


Рисунок 5.32 Применение к заводскому/портовому крану (с двумя крюками)

1. Установите код функции ПЧ подъемных механизмов (ПЧ привода главного подъема и ПЧ привода вспомогательного подъема) P85.04 равным максимальной высоте троса механизмов длинного хода и тележки. ПЧ основного и вспомогательного крюков подъемного механизма (ПЧ привода главного подъема и ПЧ привода вспомогательного подъема) используют выходные сигналы HDO и AO1 для высоты троса соответственно. Как показано на схеме подключения, установите для ПЧ основного крюка P06.16 значение 35 (HDO выводит высоту троса крюка), а для ПЧ вспомогательного крюка P06.14 значение 35 (AO1 выводит высоту троса крюка).
2. ПЧ механизмов длинного хода и тележки используют сигналы AI1 и HDIA или AI2 и HDIB для получения данных о высоте троса, передаваемых ПЧ основного и вспомогательного крюков, а источник высоты троса P85.02 установлен на значение 5 или 6. ПЧ приводов длинного хода и тележки должны иметь одинаковое значение в P85.04.

5.3.4 Макропараметры

Параметры ПЧ тележки/механизма продольного хода/вылета стрелы

Код функции	Название	Описание	Настройка
Настройки для режима антираскачки P85.01=0 (общий режим антираскачки)			
P85.00	Включение защиты от раскачивания	1: Включение	1
P85.06	Порог по частоте включения антираскачки	0,00–50,00 Гц Антираскачка активируется, если разница уставки частоты и текущей частоты больше P85.06	10.00 Гц
P85.07	Коэффициент демпфирования	0.000-1.000 Увеличение коэффициента увеличивает подавление раскачки	0.400
P85.08	Задержка фильтрации переключения передач	0,000–10,000 с	0,100
P85.09	Процент антираскачки	0–100 % (P85.01=0 или P85.01=1)	30%
Настройки для режима антираскачки P85.01=1 (антираскачка без длины каната) Необходимо задать время разгона/торможения в режиме антираскачки: P85.11.			
P85.06	Порог по частоте включения антираскачки	0,00–50,00 Гц Антираскачка активируется, если разница уставки частоты и текущей частоты больше P85.06	10.00 Гц
P85.07	Коэффициент демпфирования	0.000-1.000 Увеличение коэффициента увеличивает подавление раскачки	0.400
P85.08	Задержка фильтрации переключения передач	0,000–10,000 с	0,100
P85.09	Процент антираскачки	0–100 % (P85.01=0 или P85.01=1)	30%
P85.10	Остаточное колебание, %	0–100	11
P85.11	Время разгона/ торможения в режиме антираскачки	0,00–10,00 с	6,00
Настройки для режима антираскачки P85.01=2 (режим антираскачки и S-кривая разгона/торможения)			
P01.05	Режим разгона/ торможения	1: Кривая S	1
P01.06	Время начала участка ускорения S-кривой	0.0–50.0 с	0.5 с
P01.07	Время окончания участка ускорения S-кривой	0.0–50.0 с	1.0 с
P01.27	Время начала участка замедления S-кривой	0.0–50.0 с	0.5 с
P01.28	Время окончания участка замедления S-кривой	0.0–50.0 с	1.0 с
P85.00	Включение защиты от раскачивания	0: выкл; 1: вкл.	1
P85.06	Порог по частоте включения антираскачки	0,00–50,00 Гц Антираскачка активируется, если разница уставки частоты и текущей частоты больше P85.06	10.00 Гц
P85.07	Коэффициент демпфирования	0.000-1.000 Увеличение коэффициента увеличивает подавление раскачки	0.400

Код функции	Название	Описание	Настройка
P85.15	Коэффициент усиления S-кривой	0.0–1.0 Уменьшение этого значения улучшает способность подавлять колебания, но увеличивает время разгона/торможения.	0.6
P85.16	Время толчкового режима с антираскачкой	0.000–5.000 с Установка этого значения может помочь среагировать на толчковый режим.	0.000 с

Параметры подъемного ПЧ для измерения высоты (длины троса)

Код функции	Название	Описание	Настройка
Измерение высоты			
P93.08	Включение измерения высоты	0-2 0: Выключение 1: Включение внутреннего измерения (энкодер двигателя) (В режиме замкнутого контура энкодер измеряет скорость и высоту) 2: Включение внешнего измерения (HDI) (В режимах разомкнутого и замкнутого контура энкодер шкива измеряет высоту) ***Примечание:*** *Когда P93.08=2, то P20.15=0 указывает, что HDI измеряет высоту.*	1
P93.09	Передаточное число механической передачи	0,01-300,00	10,00
P93.10	Коэффициент подвески	1-4	1
P93.11	Компенсация длины троса	0,00–50,00м	0,00
P93.12	Диаметр кабеля	0,1–100,0м	10,0 мм
P93.13	Послойные витки барабанной обмотки	1-200	30
P93.14	Начальные витки барабанной обмотки	0–P93.11 (Послойные витки барабанной обмотки)	0
P93.15	Начальный диаметр барабана	100,0–2000,0 мм (Макс. диаметр барабана в верхнем пределе, включая толщину кабеля)	600,0 мм
P93.16	Включение проверки предельного положения вверх/вниз	0x00–0x11 Разряд единиц: 0: Крайнее верхнее положение не достигнуто 1: Достигнуто крайнее верхнее положение Разряд десятков: 0: Крайнее нижнее положение не достигнуто 1: Достигнуто крайнее нижнее положение ***Примечание:*** *Используется для измерения высоты без верхнего и нижнего концевых выключателей.*	0x00
P94.05	Измеренная высота	0,00–655,35 м (Расстояние опускания крюка, используя верхнее крайнее положение в качестве контрольной точки)	
P94.06	Старшие биты значения счетчика измеренной высоты	0-65535	
P94.07	Младшие биты значения счетчика измеренной высоты	0-65535	

5.4 Поворот башенного крана при пространственно-векторном управлении напряжением

5.4.1 Схема подключения

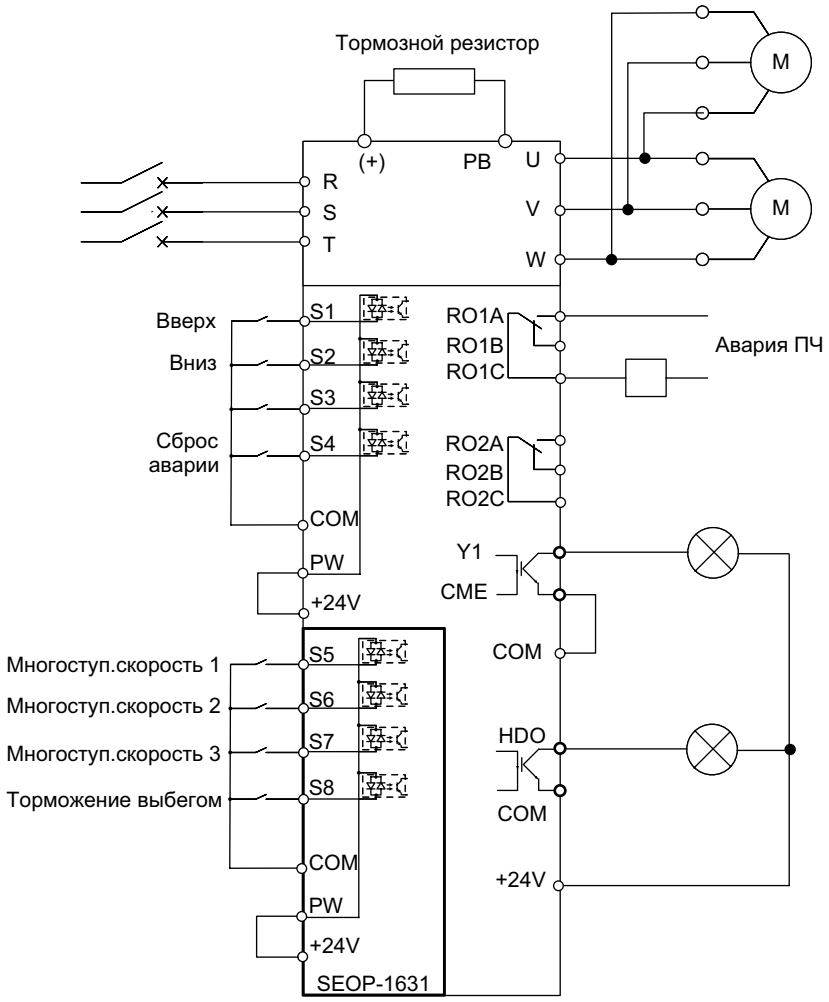


Рисунок 5.33 Схема подключения для привода поворота башенного крана при пространственно-векторном управлении напряжением

Примечание: *Если монтаж выполнен в соответствии с рисунком выше, тогда большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. При различии настройте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической схемой после выбора данного прикладного макроса.*

5.4.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте монтаж и убедитесь, что он соответствует схеме подключения.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Задайте параметры, указанные на паспортной табличке двигателя, в P02.
4. Установите P90.00=15, чтобы выбрать прикладной макрос для поворота башенного крана при пространственно-векторном управлении напряжением
5. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

5.4.3 Макропараметры (P90.00=15)

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	1	Клемма
P00.06	Канал настройки команды частоты A	6	Работа на многоступенчатой скорости
P00.11	Время разгона (ACC) 1	15,0 с	Время разгона (ACC) при низкой частоте
P00.12	Время торможения (DEC) 1	15,0 с	Время торможения (DEC) при низкой частоте
P01.05	Режим ACC/DEC (разгона/торможения)	2	Режим применения вращения
P01.15	Скорость при останове	0,60 Гц	
P05.04	Функция S4	7	Сброс неисправности
P06.03	Выход RO1	5	Неисправность ПЧ
P08.30	Коэффициент уменьшения частоты при контроле статизма	10,00 Гц	
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	16,0%	Соответствует макс. частоте, скорость на передаче 1
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	32,0%	Соответствует макс. частоте, скорость на передаче 2
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	50,0%	Соответствует макс. частоте, скорость на передаче 3
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	70,0%	Соответствует макс. частоте, скорость на передаче 4
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	90,0%	Соответствует макс. частоте, скорость на передаче 5
P11.00	Защита от потери фазы	0x0100	
P11.05	Режим ограничения тока	0x11	Программное ограничение тока включено.
P11.06	Порог автоматического ограничения тока	200,0%	
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	50,0%	
P11.26	Включение специальных функций	0x01	
P25.01	Функция S5	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.02	Функция S6	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.03	Функция S7	18	Многоступенчатая скорость 3
P86.01	Коэффициент кривой	80	
P86.02	Время удержания крутящего момента остановки	14.0 с	
P86.12	Включение смены направления	1	Включение
P86.14	Запаздывающее значение базового времени переключения смены направления	130%	
P86.15	Сохранение частоты переключения смены направления	3,00 Гц	

Примечание: *Таблица макропараметров не содержит некоторых параметров, которые являются заводскими параметрами по умолчанию.*

5.4.4 Важные пункты

1. Если вы хотите только проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (общий режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию при пустом крюке, установите P90.00=15, чтобы выбрать прикладной макрос для поворота башенного крана при пространственно-векторном управлении напряжением.
3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если сигнал клеммы ПЧ о команде движения вперед/назад не соответствует направлению движения груза, поменяйте местами любые два провода, подключенные к клеммам ПЧ U, V и W.
4. Пространственно-векторный закон управления двигателем не обеспечивает диапазон регулирования скорости, указанный в п.3.3. Замените закон управления на векторный закон по напряжению (P00.00=1) для регулирования скорости в нормированном диапазоне. Векторный закон управления по току (P00.00=0) неприменим для параллельного подключения двигателей, используется только для одного двигателя. Векторный закон требует ввода данных двигателей (суммарная мощность, суммарный ток) в P02 и проведения автонастройки. Если возникают вопросы, см. главу функциональных параметров для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

5.5 Электрический потенциометр

5.5.1 Схема подключения

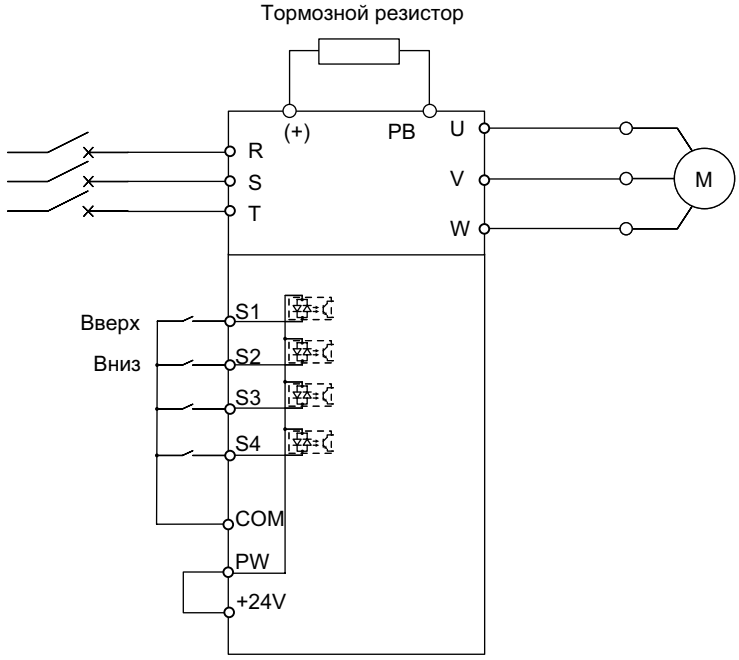


Рисунок 5.34 Схема подключения электрического потенциометра

5.6.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте монтаж и убедитесь, что он соответствует схеме подключения.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить заводские настройки.
3. Задайте параметры двигателя в P02.
4. Установите P05.01=10 и P05.02=11, чтобы задать функции увеличения и уменьшения уставки частоты на входы S1 и S2.
5. Задайте P08.44, чтобы установить допустимость управления клеммой, и задайте P08.45 и P08.46, чтобы установить скорость изменения увеличения/уменьшения уставки частоты.
6. Подайте команду СТАРТ, а затем нажмите кнопки Вверх и Вниз.

На следующем рисунке показан электрический потенциометр.

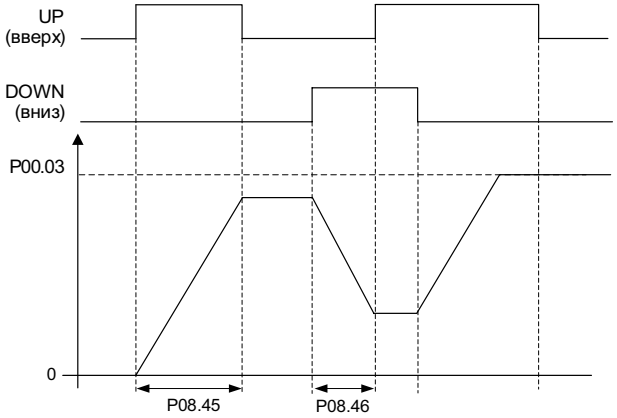


Рисунок 5.35 Схема ввода электрического потенциометра в эксплуатацию

5.5.3 Параметры ввода электрического потенциометра в эксплуатацию

Таблица 5.8 Параметры ввода электрического потенциометра в эксплуатацию

Код функции	Название	Настройка	Примечания
P00.03	Макс. выходная частота	50	Используется для установки макс. выходной частоты ПЧ
P05.01	Функция S1	10	Настройка увеличения частоты (UP – ВВЕРХ)
P05.02	Функция S2	11	Настройка уменьшения частоты (DOWN – ВНИЗ)
P08.44	Настройка управления клеммой ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN)	0x000	0x000–0x221 Разряд единиц: Выбор настройки частоты 0: Настройка, выполненная с помощью ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), действительна. 1: Настройка, выполненная через ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), недействительна. Разряд десятков: Выбор управления частотой 0: Действителен только при P00.06=0 или P00.07=0 1: Действителен для всех методов задания частоты 2: Недействителен для работы с многоступенчатой скоростью, когда работа с многоступенчатой скоростью имеет приоритет. Разряд сотен: Выбор действия для остановки 0: Настройка действительна. 1: Действительно во время работы, очищено после останова 2: Действительно во время работы, очищено после получения команды останова
P08.45	Интегральная скорость приращения частоты клеммы ВВЕРХ (UP)	0,50 Гц/с	0,01–50,00 Гц/с
P08.46	Интегральная скорость по частоте клеммы ВНИЗ (DOWN)	0,50 Гц/с	0,01–50,00 Гц/с

5.6 Управление master/slave

5.6.1 Описание функций

ПЧ STV900H поддерживает два режима master/slave:

- баланс мощности;
- синхронизация скорости.

Оба режима предполагают обмен информацией между master (главное устройство) и slave (подчиненное устройство). В описании ниже используется как «master/slave», так и «главное устройство/ подчиненное устройство».

Обмен информацией между master и slave может происходить:

- по высокоскоростному импульсному каналу с использованием входа HDIA и выхода HDO;
- аналоговым сигналом (напряжение 0..10 В либо 4..20 мА) с использованием аналогового выхода AO1 и аналогового входа AI1;
- по протоколу CAN с помощью коммуникационной платы SEOP-1307, установленной в оба ПЧ.

1. Баланс мощности master/slave

Баланс мощности master/slave – это метод управления, при котором нагрузка распределяется между двумя или более двигателями для достижения равномерного баланса. Когда трансмиссионное устройство приводится в движение двумя или более двигателями, и два или более вала двигателей связаны друг с другом посредством шестерен, цепей или конвейерных лент, необходимо распределить нагрузку между двигателями с помощью метода управления master/slave, чтобы удовлетворить требования к точности управления.

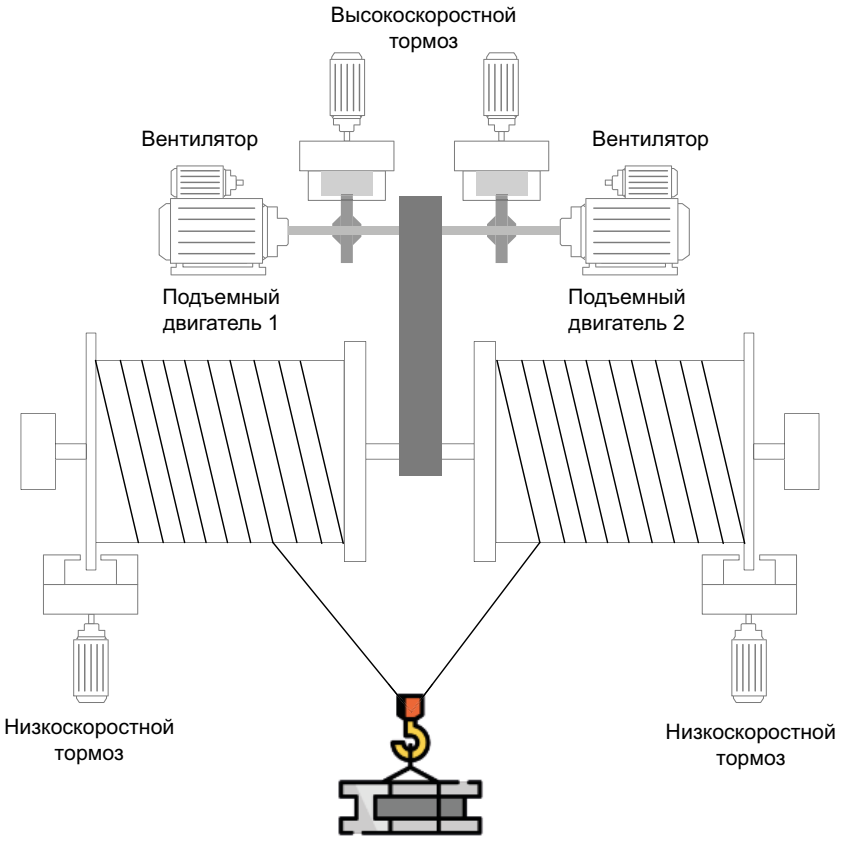


Рисунок 5.36 Схема механической конструкции 1

В общем случае, если несколько ПЧ управляют несколькими двигателями через ременное соединение, это считается гибким соединением. При гибком соединении, как правило, подчиненное устройство работает в режиме регулирования скорости. Также используется функция управления статизмом для достижения лучшего баланса мощности. Поэтому в режиме master/slave по клеммам рекомендуется режим master/slave a; в режиме master/slave по CAN-связи рекомендуется режим master/slave 0.

В общем случае, если несколько частотно-регулируемых приводов управляют несколькими двигателями через вал, шестерню или цепное соединение, это считается жестким соединением. При жестком соединении, как правило, подчиненное устройство работает в режиме регулирования крутящего момента для лучшего баланса мощности. Поэтому в режиме master/slave по клеммам рекомендуется режим master/slave b; в режиме master/slave по CAN-связи рекомендуется режим master/slave 1.

2. Синхронизация скорости master/slave

Синхронизация скорости master/slave используется для синхронизации скорости между двумя двигателями. Для использования этой функции необходимо, чтобы на обоих двигателях был установлен энкодер, а ПЧ имел функцию подсчета импульсов энкодера. Механическая конструкция показана на следующем рисунке:

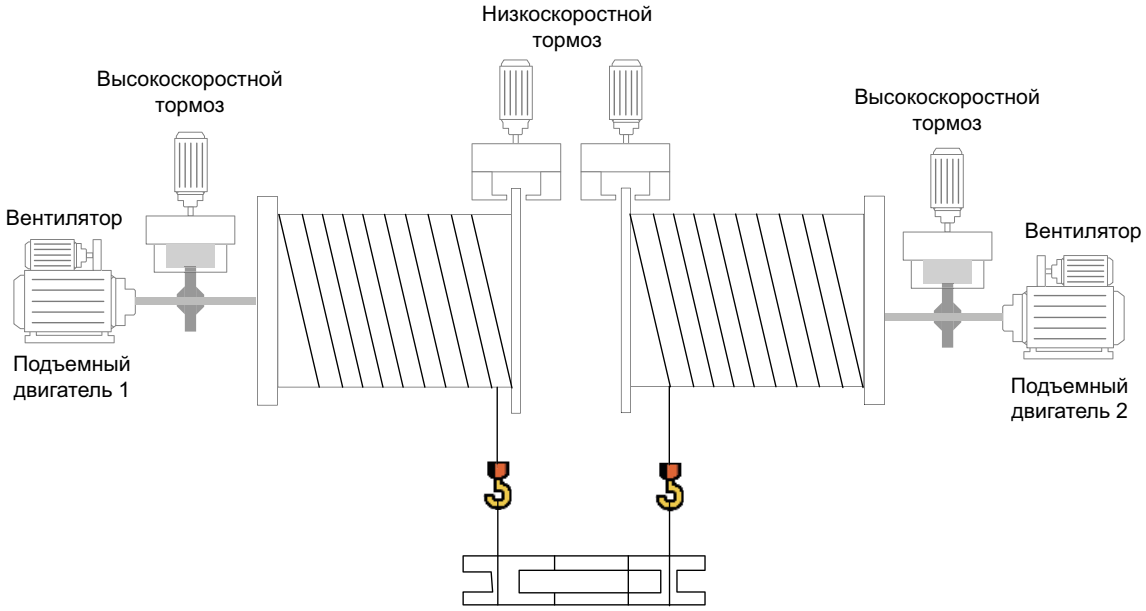


Рисунок 5.37 Схема механической конструкции 2

Поскольку для синхронизации скорости master/slave требуется постоянство скорости, ПЧ должен использовать режим замкнутого контура. Поэтому можно использовать только режим master/slave 4 в режиме CAN-связи master/slave.

5.6.2 Функция master/slave, управление с клемм

A. Использование высокоскоростного импульсного входа ПЧ HDIA и высокоскоростного импульсного выхода HDO для реализации упрощенного управления master/slave.

Схема подключения выглядит следующим образом:



1. Режим master/slave по клеммам «a»

Главное устройство работает в режиме регулирования скорости и отправляет частоту с выхода задатчика интенсивности на подчиненное устройство: на клемму HDIA через клемму HDO. Подчиненный ПЧ работает в режиме регулирования скорости, а уставка частоты устанавливается клеммой HDIA. Затем отрегулируйте передаточное отношение регулятора статизма P08.30 подчиненного устройства, чтобы обеспечить баланс мощности.

Параметры главного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.16	Выход высокочастотных импульсов HDO	2: Линейно изменяющаяся уставка частоты	2

Код функции	Название	Описание	Настройка
P06.27	Нижний предел выхода HDO	-300,0%–P06.29	0,00%
P06.28	Выход HDO, соответствующий нижнему пределу	0,00–50,00 кГц	0,00 кГц
P06.29	Верхний предел выхода HDO	P06.27-300,0%	100,0%
P06.30	Выход HDO, соответствующий верхнему пределу	0,00–50,00 кГц	50,00 кГц

Параметры подчиненного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P00.06	Канал настройки команды частоты A	0-15 4: HDIA вход высокочастотных импульсов	4
P05.00	Тип входа HDI	Разряд единиц: Тип входа HDIA 0: HDIA – вход высокочастотных импульсов Разряд десятков: Тип входа HDIB 0: HDIB – вход высокочастотных импульсов	0x00
P05.38	Выбор функции входа высокочастотных импульсов HDIA	0: Вход задается с помощью частоты 1: Зарезервировано 2: Вход задается с помощью энкодера, использ. вместе с HDIB	0
P05.39	Частота нижнего предела HDIA	0,00 кГц – P05.41	0.000 кГц
P05.40	Соответствующая настройка нижней предельной частоты HDIA	-300,0%-300,0%	0,0%
P05.41	Верхняя предельная частота HDIA	P05.39 – 50,00 кГц	50,00 кГц
P05.42	Соответствующая настройка верхней предельной частоты HDIA	-300,0%-300,0%	100,0%
P08.30	Значение уменьшения частоты при контроле статизма	0,00–50,00 Гц	1,00 Гц

2. Режим master/slave по клеммам «b»

Главное устройство работает в режиме регулирования скорости и отправляет ток крутящего момента на клемму HDIA подчиненного устройства через клемму HDO. Подчиненный работает в режиме регулирования крутящего момента, а уставка крутящего момента устанавливается клеммой HDIA.

Параметры главного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором	0
P06.16	Выход высокочастотных импульсов HDO	22: Ток крутящего момента (относительно утроенного номинального тока двигателя)	22

Параметры подчиненного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P03.11	Метод задания крутящего момента	5: Частота импульсов HDIA	5
P03.32	Включение управления крутящим моментом	1: Включение	1
P05.00	Тип входа HDI	Разряд единиц: Тип входа HDIA 0: HDIA – вход высокочастотных импульсов Разряд десятков: Тип входа HDIB 0: HDIB – вход высокочастотных импульсов	0x00

B. Реализация упрощенного управления master/slave с использованием аналогового выхода AO и аналогового входа AI

Схема подключения выглядит следующим образом.



1. Режим master/slave a (связь master/slave аналоговым сигналом)

Главное устройство работает в режиме регулирования скорости и отправляет значение частоты с выхода задатчика интенсивности на подчиненное устройство с использованием аналогового входа AI1 и аналогового выхода AO1. Подчиненное устройство работает в режиме регулирования скорости, а уставка частоты задается входом AI1. Баланс мощности master/slave обеспечивается изменением параметра P08.30 подчиненного устройства.

Параметры главного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P06.14	Выход AO1	2: Линейно изменяющаяся опорная частота	2
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Диапазон настройки P06.17: -300,0%–P06.19 Диапазон настройки P06.18: 0,00 В–10,00 В Диапазон настройки P06.19: P06.17-100,0% Диапазон настройки P06.20: 0,00 В–10,00 В Диапазон настройки P06.21: 0,000 с-10,000 с	0,0%
P06.18	Выход AO1, соответствующий нижнему пределу		0,00 В
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100,0%
P06.20	Выход AO1, соответствующий верхнему пределу		10,00 В
P06.21	Время фильтра выхода AO1		0,000 с

Параметры подчиненного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P00.06	Канал настройки команды частоты A	1: AI1	1
P05.24	Нижний предел AI1	Диапазон настройки P05.24: 0,00 В–P05.26 Диапазон настройки P05.25: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.26: P05.24–10,00 В Диапазон настройки P05.27: -300,0% -300,0% Диапазон настройки P05.28: 0,000 с-10,000 с	0,00 В
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0,0%
P05.26	Верхний предел AI1		10,00 В
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100,0%
P05.28	Время работы входного фильтра AI1		0.030 с
P08.30	Коэффициент уменьшения частоты при контроле статизма	0,00–50,00 Гц	1,00 Гц

2. Режим master/slave b (связь master/slave аналоговым сигналом)

Главное устройство работает в режиме регулирования скорости и отправляет ток крутящего момента на подчиненное устройство с использованием аналогового входа AI1 и аналогового выхода AO1. Подчиненное устройство работает в режиме управления крутящим моментом, а уставка крутящего момента устанавливается аналоговым входом AI1.

Параметры главного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P06.14	Выход AO1	22: Ток крутящего момента (относительно утроенного номинального тока двигателя)	22
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Диапазон настройки P06.17: -300,0%–P06.19 Диапазон настройки P06.18: 0,00 В–10,00 В Диапазон настройки P06.19: P06.17-300,0% Диапазон настройки P06.20: 0,00 В–10,00 В Диапазон настройки P06.21: 0,000 с-10,000 с	0,0%
P06.18	Выход AO1, соответствующий нижнему пределу		0,00 В
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100,0%
P06.20	Выход AO1, соответствующий верхнему пределу		10,00 В
P06.21	Время фильтра выхода AO1		0,000 с

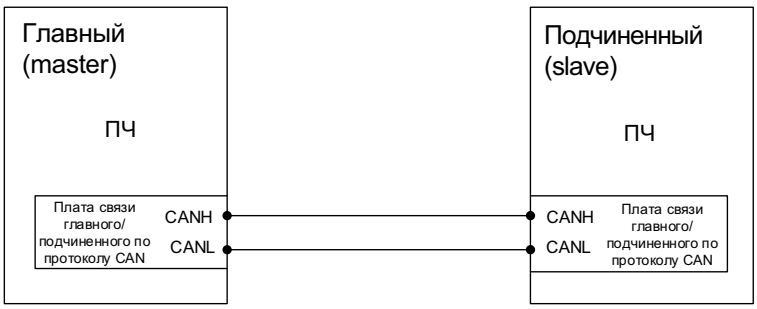
Параметры подчиненного устройства

Код функции	Название	Описание	Настройка
P03.11	Метод задания крутящего момента	2: AI1	2
P03.32	Включение управления крутящим моментом	1: Включение	1
P05.24	Нижний предел AI1	Диапазон настройки P05.24: 0,00 В–P05.26 Диапазон настройки P05.25: -300,0% -300,0% Диапазон настройки P05.26: P05.24–10,00 В Диапазон настройки P05.27: -300,0% -300,0% Диапазон настройки P05.28: 0,000 с-10,000 с	0,00 В
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0,0%
P05.26	Верхний предел AI1		10,00 В
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100,0%
P05.28	Время работы входного фильтра AI1		0.030 с

Примечание: *Когда используется функция master/slave с коммуникацией master/slave аналоговым сигналом, ввод в эксплуатацию не связан с P28.*

5.6.3 Режим master/slave с коммуникацией по шине CAN

Преобразователи частоты могут реализовать режим master/slave с обменом данными по протоколу CAN с помощью коммуникационной платы SEOP-1307. Схема подключения выглядит следующим образом.



Конкретные режимы связи CAN master/slave: режим master/slave 0–2 – это режимы баланса мощности master/slave, режим master/slave 4 – режим синхронизации скорости master/slave (замкнутый закон управления двигателем), а режим master/slave 3 зарезервирован. Режим master/slave 0 и режим master/slave 1 используются часто.

1. Режим master/slave 0 (P28.02 место единиц = 0)

Основной принцип: и главный, главное и подчиненное устройства работают в режиме регулирования скорости, а баланс мощности достигается за счет контроля статизма.

Метод ввода в эксплуатацию: установите P28.00 на 1 для главного, а P28.00 на 2 для подчиненного, установите разряд единиц P28.02 на 0 как для главного, так и для подчиненного, выберите режим master/slave 0 и отрегулируйте P28.03 для подчиненного на основе реальной ситуации.

Главное устройство отправляет команду СТАРТа и скорость подчиненному устройству по шине CAN. Подчиненное устройство запускается в соответствии с командой, отправленной главным устройством, и работает в соответствии со скоростью, заданной главным устройством. Для обеспечения баланса мощности отрегулируйте частоту статизма подчиненного устройства (параметр P08.30).

2. Режим master/slave 1 (P28.02 место единиц = 1)

Основной принцип: главное и подчиненное устройства должны использовать режим векторного управления одного и того же типа, главное работает в режиме регулирования скорости, а подчиненное работает в режиме регулирования крутящего момента. Уставкой крутящего момента подчиненного устройства является крутящий момент главного устройства.

Метод ввода в эксплуатацию: установите P28.00 на 1 для главного, а P28.00 на 2 для подчиненного, установите разряд единиц P28.02 на 1 как для главного, так и для подчиненного, чтобы выбрать режим master/slave 1, настройте P28.04 на усиление крутящего момента для подчиненного и отрегулируйте P28.13, чтобы увеличить или уменьшить крутящий момент подчиненного в зависимости от фактической ситуации. Подчиненное устройство автоматически переключится в режим крутящего момента, поэтому параметры P03 не нужно настраивать.

Главное устройство отправляет команду СТАРТа и скорость подчиненному устройству по шине CAN. Подчиненное устройство запускается в соответствии с командой, отправленной главным устройством, и работает в соответствии с крутящим моментом, заданным главным устройством.

3. Режим master/slave 2 (комбинированный режим, P28.02 место единиц = 2)

Основной принцип: главное устройство начинает работу в режиме регулирования скорости (режим master/slave 0), а затем переключается в режим крутящего момента (режим master/slave 1) на определенной частоте.

Метод ввода в эксплуатацию: установите P28.00 на 1 для главного, а P28.00 на 2 для подчиненного, установите разряд единиц P28.02 на 2 как для главного, так и для подчиненного, выберите режим master/slave 2 и отрегулируйте P28.03 и P28.04 для подчиненного на основе реальной ситуации. Кроме того, установите P28.05.

Главное устройство отправляет команду СТАРТа, скорости и крутящего момента подчиненному устройству по шине CAN. Подчиненное устройство запускается в соответствии с командой, данной главным устройством, и работает в режиме регулирования скорости, заданной главным, если точка частоты переключения P28.05 не достигнута, или работает в режиме регулирования момента, заданным главным, если точка частоты переключения достигнута.

4. Режим master/slave 3 (зарезервировано)

5. Режим master/slave 4 (P28.02 место единиц = 4)

Основной принцип: главное и подчиненное устройства должны использовать режим векторного управления по замкнутому контуру, причем главное работает в режиме регулирования скорости, а подчиненное работает в режиме регулирования крутящего момента. Крутящий момент главного устройства используется в качестве уставки крутящего момента для подчиненного.

Метод ввода в эксплуатацию: установите P28.00 на 1 для главного, а P28.00 на 2 для подчиненного, установите разряд единиц P28.02 на 4 как для главного, так и для подчиненного, выберите режим master/slave 4 и отрегулируйте P28.04 для регулировки скорости подчиненного устройства.

Главное устройство отправляет команду СТАРТа, скорости и крутящего момента подчиненному устройству по шине CAN. Подчиненное устройство запускается в соответствии с командой, отправленной главным устройством, и работает в соответствии с крутящим моментом, заданным главным устройством.

Примечание: *Векторное управление по разомкнутому контуру применимо только к режимам master/slave 0–3, а векторное управление по замкнутому контуру применимо ко всем режимам master/slave.*

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию
P28.00	Режим master/slave	0: Управление master/slave недействительно 1: ПЧ является главным 2: ПЧ является подчиненным	0
P28.01	Выбор режима master/slave	0: CAN 1: Зарезервировано	0
P28.02	Режим управления master/slave	Разряд единиц: Выбор режима работы master/slave 0: Режим master/slave 0 Главное и подчиненное устройства работают в режиме регулирования скорости, при баланс мощности обеспечивается за счет контроля статизма. 1: Режим master/slave 1 Главное и подчиненное устройства должны находиться в одном и том же режиме векторного управления. Когда главное устройство находится в режиме регулирования скорости, подчиненное устройство работает в режиме регулирования момента 2: Комбинированный режим (режим master/slave 2) Подчиненное устройство переключается из режима скорости (режим master/slave 0) в режим крутящего момента (режим master/slave 1) при достижении частоты P28.05. 3: Режим master/slave 3 (зарезервировано) 4: Режим master/slave по замкнутому контуру (режим master/slave 4) Главное и подчиненное устройства используют режим векторного управления по замкнутому контуру, а причем главное работает в режиме регулирования скорости, а подчиненное работает в режиме регулирования крутящего момента. Крутящий момент главного устройства используется в качестве опорного крутящего момента для подчиненного. Разряд десятков: Источник команды СТАРТа подчиненного устройства 0: Главный 1: Определяется по P00.01 Разряд сотен: Разрешить ли главному/подчиненному отправлять/получать данные 0: Включение 1: Выключение	0x001
P28.03	Коэффициент передачи скорости подчиненного устройства	Это процент от частоты на выходе задатчика интенсивности (рампа) главного устройства. Когда master и slave различаются параметрами P00.12 (время торможения, DEC): 0,0-500,0% Когда master и slave имеют одинаковые параметры P00.12 (время торможения, DEC): 100,0%	100,0%
P28.04	Коэффициент передачи крутящего момента подчиненного устройства	Это процент от номинального момента главного устройства. Когда главное и подчиненное устройства различаются мощностью двигателя: 0,0-500,0% Когда главное и подчиненное устройства одинаковы по мощности двигателя: 100,0%	100,0%
P28.05	Точка частоты для переключения между режимом скорости вращения и режимом крутящего момента в режиме master/slave 2	0,00–10,00 Гц	5,00
P28.06	Количество подчиненных устройств	0-15	1
P28.07	Включение окна отклонения скорости подчиненного устройства	0-1 0: Выключение 1: Включение Когда подчиненное устройство переходит в режим управления крутящим моментом, может быть включена функция контроля отклонения скорости	0

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию
P28.08	Верхний предел окна положительного отклонения скорости подчиненного устройства	0,00–50,00 Гц Когда фактическая скорость выше заданной скорости, если фактическая скорость выше (заданной скорости + P28.16) и превышает этот верхний предел, тогда подчиненное устройство переключается в режим регулирования скорости.	5,00 Гц
P28.09	Нижний предел окна отклонения отрицательной скорости подчиненного устройства	0,00–50,00 Гц Когда фактическая скорость ниже заданной скорости, если фактическая скорость ниже (заданной скорости – P28.17) и нижнего предела окна, тогда подчиненное устройство переключается в режим регулирования скорости.	5,00 Гц
P28.10	Коэффициент регулирования скорости вращения подчиненного устройства Kb	0-50000 Применимо только в режиме master/slave 4	100
P28.13	Смещение крутящего момента подчиненного устройства CAN	-100,0–100,0% Действительно, когда подчиненное устройство использует управление крутящим моментом	0
P28.15	Истечение времени готовности главного устройство к ожиданию подчиненного устройства для отпускания тормоза	0,0–30,00 с	1.0 с
P28.14	Синхронизация управления тормозом master/slave	0x00–0x11 Разряд единиц: Синхронизация отпускания тормоза 0: Недействительно 1: Действует Разряд десятков: Синхронизация включения тормоза 0: Недействительно 1: Действует ***Примечание:*** *В режиме «master/slave», когда включена функция, заданная параметром P28.14, частота отпускания тормоза и частота наложения тормоза у главного и подчиненного устройств должны совпадать*	0x11
P28.15	Master/slave timeout синхронизации времени отпускания тормоза	0.00–30.00 с	1.00 с
P28.16	Master/slave timeout синхронизации времени наложения тормоза	0.00–30.00 с	2.00 с
P28.17	Статизм при переключении направления вращения	0x00–0x11 Разряд единиц: При движении вперед статизм работает при реверсе. 0: Отключить 1: Включить Разряд десятков: При реверсе статизм работает при движении вперед 0: Отключить 1: Включить	0x00
P28.18	Направление момента slave в режиме момента	0–1 0: общий режим 1: определяется направлением момента главного устройства	0

5.6.4 Переключение master/slave

1. Нормальные рабочие условия переключения master/slave

Описание применения: механизмы, в которых главное и подчиненное устройство должны переключаться.

Описание ввода в эксплуатацию: Установите для клеммы S (например, S1) главного устройства значение 72, а для клеммы S (например, S1) подчиненного устройства значение 71. Включите клемму S1 главного устройства, чтобы сделать его работающим в качестве подчиненного. Включите клемму S1 подчиненного устройства, чтобы оно работало в качестве главного. Если необходимо установить разные параметры для главного и подчиненного устройства, вы можете использовать P90.03.

Примечание: *Обратитесь к предыдущим разделам руководства, чтобы установить параметры главного и подчиненного ПЧ. Далее в основном описывается переключение master/slave.*

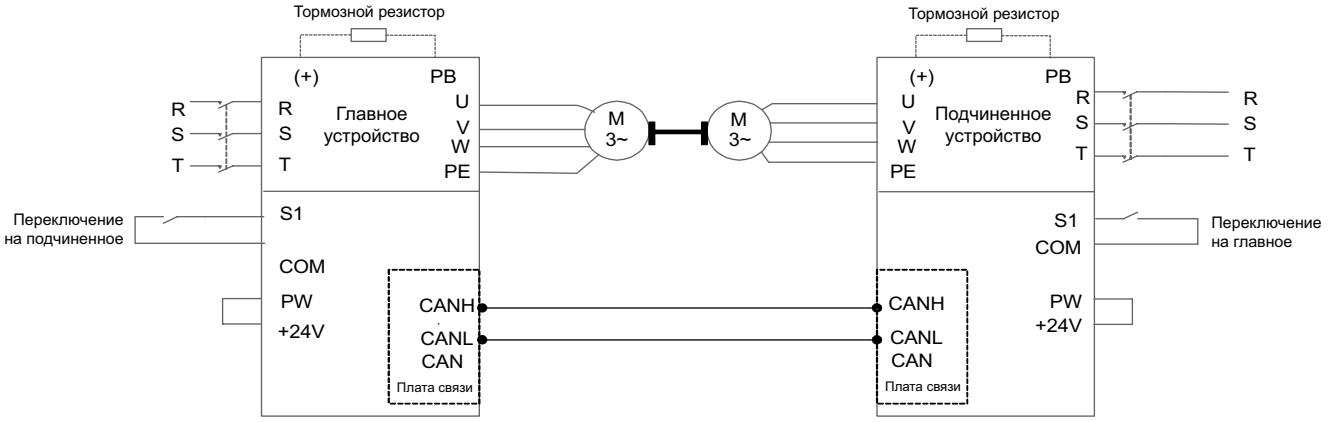


Рисунок 5.38 Схема подключения для переключения master/slave

Параметры главного устройства:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P05.01	Функция S1	72: Переключение на подчиненное устройство	72
P90.03	Метод для клемм при переключении прикладных макросов	3: Переключение с главного на подчиненное устройство	3

Параметры подчиненного устройства

Код функции	Название	Описание	Настройка
P05.01	Функция S1	71: Переключение на главное устройство	71
P90.03	Метод для клемм при переключении прикладных макросов	4: Переключение с подчиненного на главное устройство	4

2. Условия работы двигателя и переключения master/slave

Пример: привод подъема портового крана двухдвигательный. ПЧ1 подключен к двигателю 1 (master), а ПЧ 2 подключен к двигателю 2 (slave). ПЧ2 также переключается на двигатель тележки. Для этого ПЧ 2 должен:
(1) Отключить режим master/slave и работать независимо.
(2) Переключить двигатель с подъемного двигателя 2 на двигатель тележки.
(3) Переключить параметры двигателя и ПЧ.

Примечание: *Переключение подъемного двигателя 2 и тележки должно контролироваться ПЛК.*

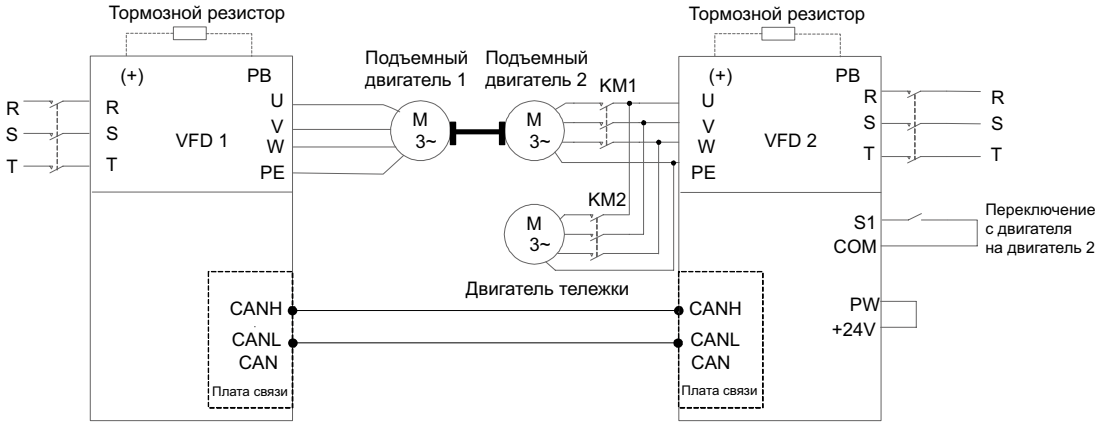


Рисунок 5.39 Пример переключения ПЧ привода подъема на привод тележки

Процедура ввода в эксплуатацию

1. Установите P90.00=6 (определяемый пользователем макрос 1) для ПЧ 2, задайте рабочие параметры подъемного двигателя 2 в соответствии со следующей таблицей настроек параметров пользовательского прикладного макроса и обратите внимание, что A81.24=2 (режим slave).
2. Установите P90.01=7 (определяемый пользователем макрос 2) для ПЧ 2, задайте параметры двигателя тележки в соответствии со следующей таблицей настроек параметров пользовательского прикладного макроса и обратите внимание, что A81.24=0 (отключение режима master/slave).
3. Когда клемма S1 ПЧ 2 недействительна, ПЧ 2 приводит в действие подъемный двигатель 2, а ПЧ 1 приводит в действие подъемный двигатель 1 для выполнения подъемных работ. Когда клемма S2 ПЧ 2 активна, ПЧ 2 независимо работает в составе привода перемещения тележки.

Рабочее состояние двигателя	ПЧ 1	ПЧ 2	KM1	KM2	ПЧ 2 Клемма S1	Подъемн. двигатель 1	Подъемн. двигатель 2	Двигатель тележки
Подъем работает	Главный P28.00=1	Slave A81.24=2 P28.00=2	Замкнуто	Разомкн.	Недейств.	Работа	Работа	Останов
Тележка работает	Управление master/slave недействит. P28.00=0 Можно изменить через ПЛК	Управление master/slave недействител. A82.24=0 (P28.00=0) Можно переключить через S1	Разомкн.	Замкнуто	Действ.	Останов	Останов	Работа Переключение через S1

Примечание: *Значение P28.00 ПЧ 1 необходимо изменить через ПЛК.*

В условиях работы тележки, если трудно изменить режим управления ПЧ 1 из режима управления master/slave в режим управления «не master/slave» (P28.00=0) через ПЛК, вы можете настроить разряд сотен в P28.02. на 1 или использовать функцию клеммы S 91 для ПЧ 1, чтобы выйти из режима master/slave.

Параметры ПЧ 2

Код функции	Название	Описание	Настройка
P05.01	Функция S1	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	35
P90.00	Настройка прикладного макроса для подъема	6: Пользовательский прикладной макрос 1 7: Пользовательский прикладной макрос 2	6
P90.01	Настройка прикладного макроса, переключаемого клеммой		7
P90.03	Метод для клемм при переключении прикладных макросов	1: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	1
A81.24	Режим master/slave	2: ПЧ является подчиненным	2

5.6.5 Пользовательские прикладные макросы

Вы можете ввести пользовательские настройки прикладного макроса при помощи P90.02.

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию
P90.02	Пользовательская настройка прикладного макроса	0-3 0: Отсутствует 1: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 1 2: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 2 3: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 3	0

Когда P90.02=1, вы автоматически вводите A81.00–A81.46 для установки соответствующих функциональных кодов.

Когда P90.02=2, вы автоматически вводите A82.00–A82.46 для установки соответствующих функциональных кодов.

Когда P90.02=3, вы автоматически вводите A83.00–A83.46 для установки соответствующих функциональных кодов.

В настоящее время для определения макросов доступно 50 общих функциональных кодов. Три таблицы пользовательских макросов одинаковы. Ниже перечислены A81.00–A81.46.

Пользоват. функция	Код функции	Название	Описание	Настройка	Значение по умолч.
A81.00	P00.00	Режим регулирования скорости	0: Режим бессенсорного векторного управления (SVC) 0 1: Режим бессенсорного векторного управления (SVC) 1 2: Управление V/F 3: Режим векторного управления по замкнутому контуру	0-3	2
A81.01	P00.01	Канал управления (СТАРТ/СТОП)	0: Панель оператора 1: Клемма 2: Связь	0-2	0
A81.02	P00.06	Канал настройки команды частоты A	0: Панель оператора 1-14: См. главу 7. 15: Работа с многоступенчатой скоростью	0-15	0
A81.03	P00.11	Время разгона (ACC) 1	0,0–3600,0 с	0,0-3600,0	10,0 с
A81.04	P00.12	Время торможения (DEC) 1	0,0–3600,0 с	0,0–3600,0	10,0 с
A81.05	P01.05	Рампа ACC/DEC (разгона/торможения)	0: Линейная 1: S-кривая	0-1	0
A81.06	P01.08	Режим останова	0: Замедление до останова 1: Выбег	0-1	0
A81.07	P03.32	Включение управления крутящим моментом	0: Выключение 1: Включение	0-1	0
A81.08	P04.40	Включение режима I/F для асинхронного двигателя (AM) 1	0-1	0-1	0
A81.09	P04.41	Настройка тока прямого хода в режиме I/F для AM 1	0,0-200,0%	0,0-200,0%	120,0%
A81.10	P04.52	Настройка тока обратного хода в режиме I/F для AM 1	0,0-200,0%	0,0-200,0%	120,0%
A81.11	P05.03	Функция S3	0: Никакой функции 1: Движение вперед 2: Движение назад 3-95: См. раздел параметров P05	0-95	0
A81.12	P05.04	Функция S4		0-95	0
A81.13	P06.01	Выход Y1	0: Недействительный 1: Работа 2: Движение вперед 3: Движение назад 4-71: См. раздел параметров P06	0-71	0
A81.14	P06.03	Выход RO1		0-71	0
A81.15	P06.04	Выход RO2		0-71	0
A81.16	P10.02	Многоступенчатая скорость 0	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.17	P10.04	Многоступенчатая скорость 1	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.18	P10.06	Многоступенчатая скорость 2	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.19	P10.08	Многоступенчатая скорость 3	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.20	P10.10	Многоступенчатая скорость 4	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.21	P25.01	Функция S5	См. раздел параметров P05	0-95	0
A81.22	P25.02	Функция S6		0-95	0
A81.23	P25.03	Функция S7		0-95	0

Пользоват. функция	Код функции	Название	Описание	Настройка	Значение по умолч.
A81.24	P28.00	Режим master/slave	0: Режим master/slave недействителен 1: Местное устройство является главным 2: Местное устройство является подчиненным	0-2	0
A81.25	P90.04	Включение тормозной логики	0-1 0: Тормоз управляется внешним контроллером 1: Тормоз управляется ПЧ	0-1	0
A81.26	P90.05	Тормозной импульс (направление крутящего момента для пуска/ остановки при реверсе)	0x00–0x11 Разряд единиц: указывает, следует ли включить крутящий момент прямого хода для пуска при обратном направлении 0: Выключение (направление запуска при обратном ходе соответствует команде) 1: Включение (направление запуска при обратном ходе всегда является направлением движения вперед) Разряд десятков: указывает, следует ли включить крутящий момент прямого хода для остановки при обратном направлении 0: Выключение (направление остановки при обратном ходе соответствует команде) 1: Включение (направление остановки при обратном ходе всегда является направлением движения вперед)	0x00–0x11	0x00
A81.27	P90.06	Градуированная многоступенчатая скорость, опорное значение 0	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.28	P90.07	Градуированная многоступенчатая скорость, опорное значение 1	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.29	P90.08	Градуированная многоступенчатая скорость, опорное значение 2	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.30	P90.09	Градуированная многоступенчатая скорость, опорное значение 3	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.31	P90.10	Градуированная многоступенчатая скорость, опорное значение 4	0,0-100,0%	0,0-100,0	0,0%
A81.32	P90.12	Ток снятия тормоза вперед	0,0-200,0% (от номинального тока двигателя)	0,0-200,0	0,0%
A81.33	P90.13	Ток снятия тормоза назад	0,0-200,0% (от номинального тока двигателя)	0,0-200,0	0,0%
A81.34	P90.14	Крутящий момент снятия тормоза вперед	0,0-200,0% (от номинального момента двигателя)	0,0-200,0	0,0%
A81.35	P90.15	Крутящий момент снятия тормоза назад	0,0-200,0% (от номинального момента двигателя)	0,0-200,0	0,0%
A81.36	P90.16	Частота снятия тормоза вперед	0,00–20,00 Гц	0,00-20,00	3,00 Гц

Пользоват. функция	Код функции	Название	Описание	Настройка	Значение по умолч.
A81.37	P90.17	Частота снятия тормоза назад	0,00–20,00 Гц	0,00-20,00	3,00 Гц
A81.38	P90.18	Частота наложения тормоза вперед	0,00–20,00 Гц	0,00-20,00	3,00 Гц
A81.39	P90.19	Частота наложения тормоза назад	0,00–20,00 Гц	0,00-20,00	3,00 Гц
A81.40	P90.20	Задержка до снятия тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,000-5,000	0,300 с
A81.41	P90.22	Задержка после снятия тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,000-5,000	0,300 с
A81.42	P90.24	Задержка до наложения тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,000-5,000	0,300 с
A81.43	P90.26	Задержка после наложения тормоза вперед	0,000–5,000 с	0,000-5,000	0,300 с
A81.44	P90.31	Включение мониторинга состояния тормоза	0-1 0: Выключение 1: Включение мониторинга тока тормоза (и обнаружение обратной связи тормоза)	0-1	0
A81.45	P05.05	Функция HDIA	0: Нет функции 1: Движение вперед 2: Движение назад 3-95: См. раздел параметров P05	0-95	0
A81.46	P05.06	Функция HDIB		0-95	0
A81.47	P00.03	Макс.частота	0.00–630.00 Гц	0.00–630.00	50.00 Гц
A81.48	P00.04	Верхний предел рабочей частот	0.00–200.00 Гц	0.00–200.00	50.00 Гц
A81.49	P00.14	Настройка частоты ШИМ	1.0–15.0 кГц	1.0–15.0	4.0 кГц
A82.00–A82.49	С теми же функциями, что и A81.00–A81.46				
A83.00–A83.49	С теми же функциями, что и A81.00–A81.46				

5.7 Переключение двигателей и макроса

5.7.1 Описание функций

ПЧ поддерживает переключение двигателей (три комплекта параметров P02, P12, P89). Вы можете переключаться между двигателями через клеммы. Метод заключается в следующем:

1. Установите разряд единиц P08.31 на 0 (используя клеммное управление для переключения между двигателями).
2. Выберите функцию 35 (переключение двигателя 1 на двигатель 2) и функцию 88 (переключение двигателя 1 на двигатель 3) для клемм S, чтобы выполнить переключение двигателя.

Кроме того, двигатели можно переключать по коммуникационной шине, только если вы настроили P08.31 на коммуникацию, а затем по коммуникационной шине подается команда переключения двигателя.

В дополнение к переключению двигателя можно переключать до двух групп параметров управления следующим образом:

1. Установите P90.03 на 1 или 2 и выберите двигатель, который требует переключения функциональных параметров. Если двигателю 3 необходимо переключить функциональные параметры, установите P90.03 на 0.
2. Настройте P90.00 и P90.01. P90.00 соответствует параметрам управления двигателя 1, а P90.01 соответствует параметрам управления двигателя 2 или 3.

В следующем примере используется переключение на основе клеммы. (Обратите внимание, что необходимо установить P90.03=1 или 2 во время переключения по коммуникационной шине)

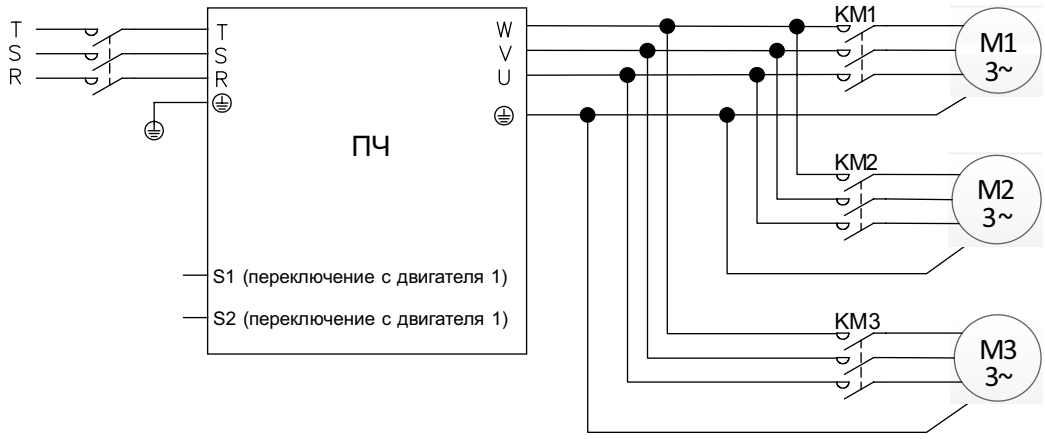


Рисунок 5.40 Схема переключения двигателя 1 на двигатель 2 или 3

Примечания:

1. *Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 имеет приоритет перед переключением с двигателя 1 на двигатель 3. То есть сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 3 обнаруживается только после того, как сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 2 не обнаружен.*
2. *Группа P12 и группа P89 содержат параметры для двигателя 2 и параметры для двигателя 3. Однако, если P90.03=0, три двигателя используют одинаковые параметры для закона управления двигателем, такие как параметры скалярного закона (U/f) и параметры векторного управления.*
   Если P90.03=1, двигатель 1 и двигатель 3 используют одни и те же параметры управления, а двигатель 2 использует независимые параметры.
   Если P90.03=2, двигатель 1 и двигатель 2 используют одни и те же параметры управления, а двигатель 3 использует независимые параметры.
3. *При переключении двигателя клеммы, которым прикладные макросы присвоили значения, не могут использоваться для переключения. В противном случае после изменения прикладного макроса значение будет перезаписано на предварительно заданную величину, что приведет к сбою переключения.*

5.7.2 Описание переключения с двигателя 2 на двигатель 3

Функция клеммного входа не позволяет переключаться с двигателя 2 на двигатель 3. Для переключения с двигателя 2 на двигатель 3 снимите сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 2, а затем подайте сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 3. Если сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 2 и сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 3 подаются одновременно, то, поскольку переключение с двигателя 1 на двигатель 2 имеет более высокий приоритет (как упоминалось ранее), будет использоваться двигатель 2.

Пример

Если S1 настроен на функцию клеммы 35 (для переключения с двигателя 1 на двигатель 2), а S2 настроен на функцию клеммы 88 (для переключения с двигателя 1 на двигатель 3), существует четыре типа комбинации:

Статус S1	Статус S2	Текущее состояние двигателя	Состояние переключателя контактора
OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Переключено на двигатель 1	KM1 замкнут, KM2 разомкнут, KM3 разомкнут
ON (ВКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Переключено на двигатель 2	KM1 разомкнут, KM2 замкнут, KM3 разомкнут
OFF (ВЫКЛ)	ON (ВКЛ)	Переключено на двигатель 3	KM1 разомкнут, KM2 разомкнут, KM3 замкнут
ON (ВКЛ)	ON (ВКЛ)	Переключено на двигатель 2	KM1 разомкнут, KM2 замкнут, KM3 разомкнут

5.7.3 Параметры переключения двигателя и макроса

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию
P08.31	Канал переключения между двигателем 1 и двигателем 3	0x00–0x14 Место единиц: Канал переключения 0: Клемма 1: Связь Modbus 2: Связь PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (такая же, как указано выше) 3: Связь Ethernet (такая же, как указано выше) 4: EtherCAT/PROFINET/EtherNet 5: Резерв Разряд десятков: указывает, разрешать ли переключение во время работы. 0: Выключение 1: Включение	0x00
P90.00	Настройка прикладного макроса для кранового применения 1	0-15 0: Общий прикладной режим 1: Режим подъема 1 (при векторном управлении по разомкнутому контуру) 2: Режим подъема 2 (при векторном управлении по замкнутому контуру) 3: Режим горизонтального перемещения (при пространственно-векторном управлении напряжением) 4: Режим поворота башенного крана 5: Режим применения конического двигателя 6: Пользовательский прикладной макрос 1 7: Пользовательский прикладной макрос 2 8: Пользовательский прикладной макрос 3 9: Режим подъема 3 (при пространственно-векторном управлении напряжением) 10: Режим строительного лифта 11: Лебедка с замкнутым контуром (для подъема в минеральных скважинах и с помощью лебедки) 12: Лебедка с разомкнутым контуром (для подъема в минеральных скважинах и с помощью лебедки) 13: Строительный лифт, режим 2 (для среднескоростного лифта) 14: Поворот башенного крана без eddy-контроллера при векторном управлении по замкнутому контуру 15: Поворот башенного крана без eddy-контроллера при пространственно-векторном управлении напряжением	0
P90.01	Настройка прикладного макроса, кранового применения 2		0
P90.02	Пользовательская настройка прикладного макроса	0-3 0: Отсутствует 1: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 1 2: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 2 3: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 3	0
P90.03	Метод для клемм при переключении прикладных макросов	0-5 0: Нет переключения 1: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 2: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 3: Переключение с главного на подчиненное устройство 4: Переключение с подчиненного на главное устройство 5: Переключение на управление SVC1 (векторное управление 1 по разомкнутому контуру)	0
P94.39	Текущий прикладной макрос	0-18	0

5.7.4 Блок-схема переключения двигателя и макроса по дискретному входу

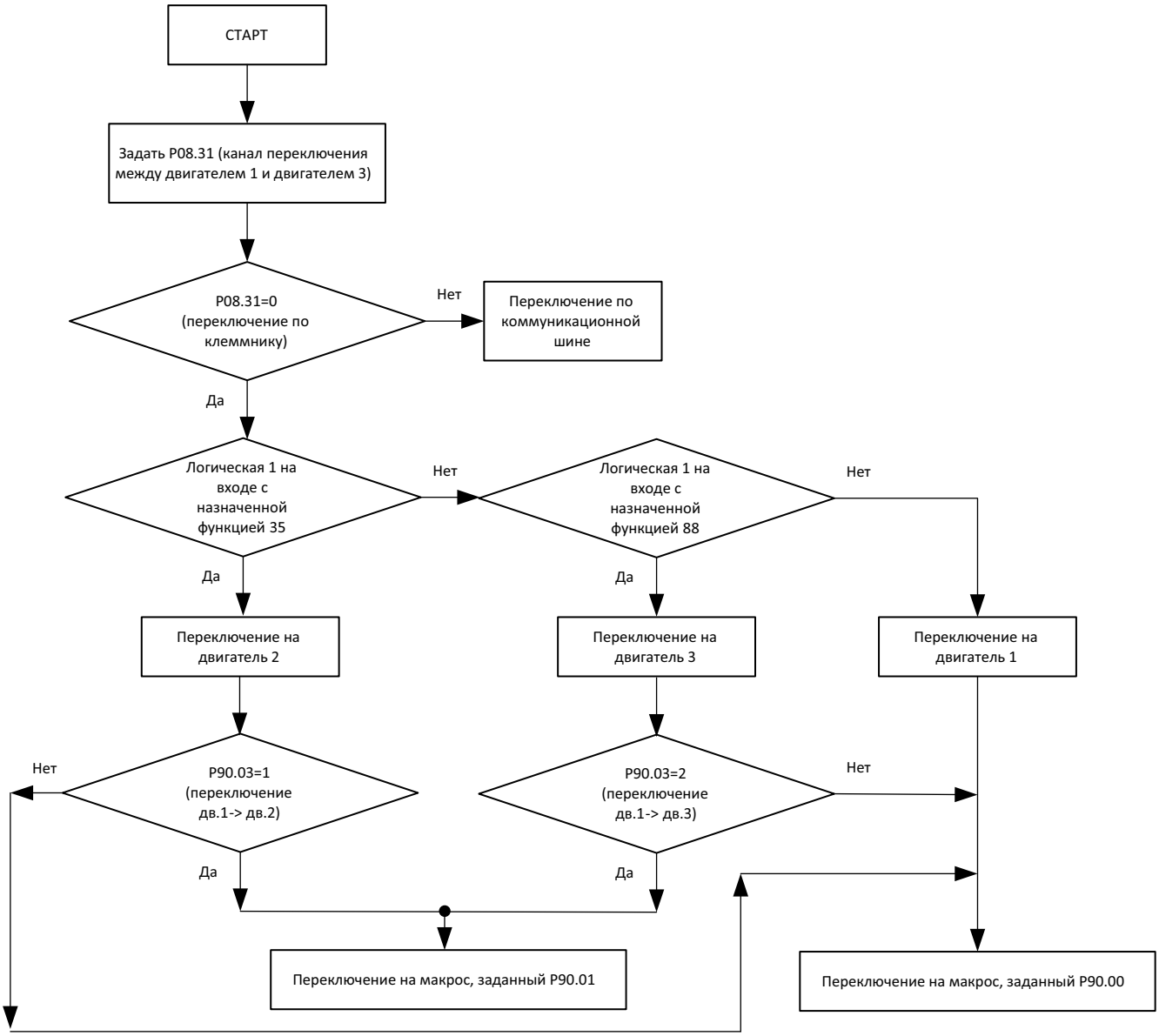


Рисунок 5.41 Блок-схема переключения двигателей и макросов

Сведения о прикладных макросах, определяемых пользователем, см. в разделе 5.6.5 "Пользовательские прикладные макросы".

5.7.5 Быстрое переключение законов управления двигателем при переключении двигателей

Если вам нужно только переключить параметры двигателя и закон управления двигателем, а не повторно настраивать функциональные параметры во время переключения двигателя, вам не нужно переключать закон управления двигателем через прикладной макрос. В этом случае вам нужно только установить закон управления двигателем для двигателя 2 с помощью P12.31 и для двигателя 3 с помощью P89.31.

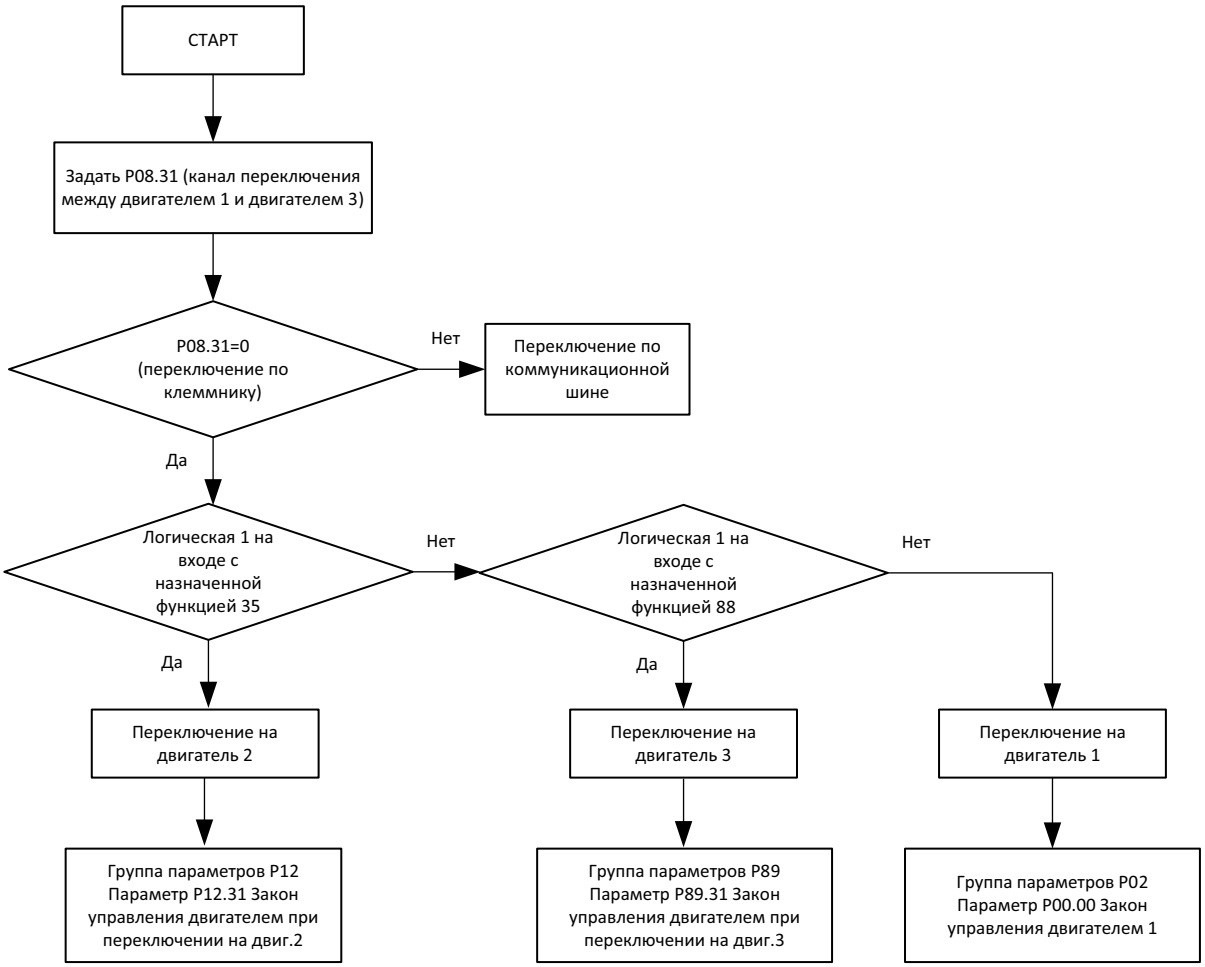


Рисунок 5.42 Переключение законов управления двигателем

Связанные параметры:

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию
P05.03	Функция S3	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 88: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3	0
P08.31	Канал переключения между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Разряд единиц: Канал переключения 0: Клемма 1: Связь Modbus 2: Связь PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Связь Ethernet 4: Связь EtherCAT/Profinet 5: Резерв Разряд десятков: указывает, разрешить ли переключение во время работы 0: Выключение 1: Включение	0x00
P12.31	Режим переключения управления скоростью двигателя 2	0: Нет переключения. Это указывает на то, что закон управления двигателем 2 определяется P00.00 двигателя 1. 1: Переключить на SVC1 2: Переключить в режим VF (скалярный) 3: Переключить на FVC	0

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию
P89.31	Переключение режима регулирования скорости двигателя 3	0: Нет переключения. Это указывает на то, что закон управления двигателем 3 определяется P00.00 двигателя 1. 1: Переключить на SVC1 2: Переключить на VF (скалярный) 3: Переключить на FVC	0

5.7.6 Переключение карт энкодера

Для применений, требующих переключения двигателей, если оба двигателя оснащены энкодерами, карту энкодера необходимо переключать одновременно при переключении двигателей (см. раздел «Быстрое переключение закона управления двигателем при переключении двигателем»). Необходимо настроить следующие параметры (слот карты энкодера двигателя 2 необходимо установить на 1 в соответствующем бите P21.34). Параметры энкодера двигателя 1 соответствуют группе P20, а параметры энкодера двигателя 2 – группе P24. После переключения двигателя карта энкодера переключается автоматически.

Код функции	Название	Описание	Значение по умолчанию
P21.34	Выбор второй карты энкодера	0x0000–0x3111 Разряд единиц–Разряд сотен: Выбор позиции второй карты энкодера Разряд единиц: Выбор карты энкодера в слоте 1 (рядом с терминалом) Разряд десятков: Выбор карты энкодера в слоте 2 Разряд сотен: Выбор карты энкодера в слоте 3 (рядом с терминалом) 0: Карта энкодера, регулирование скорости, замкнутый закон управления двигателем, параметры группы P20 1: Карта энкодера, регулирование положения, замкнутый закон управления двигателем, параметры группы P24 Разряд тысяч: Выбор режима регулирования скорости, замкнутый закон 0: Отключить 1: Карта энкодера режима регулирования положения, замкнутый закон, используется в режиме регулирования скорости, замкнутый закон, при переключении на двигатель 2 2: SSI карта энкодера режима регулирования положения, замкнутый закон, используется в режиме регулирования скорости (инкрементальный сигнал), замкнутый закон 3: SSI карта энкодера, сигнал абсолютного положения, используется в режиме регулирования скорости, замкнутый закон (необходимо установить соответствующие слоты платы для битов от единиц до сотен)	0x0000

Например, если карту энкодера для двигателя 1 необходимо установить в слот 1, а карту энкодера для двигателя 2 необходимо установить в слот 3, необходимо задать P21.34=0x1100.

5.8 Измерение температуры

5.8.1 Платиновый термометр сопротивления PT100/PT1000

(1) С использованием платы расширения SEOP-1631

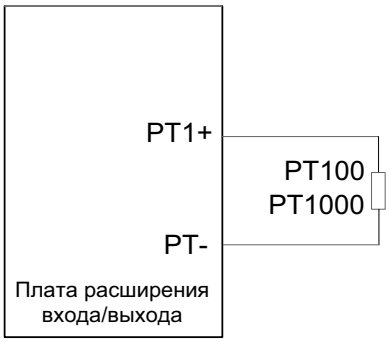


Рисунок 5.42 Схема измерения температуры при помощи PT100/PT1000 и платы расширения SEOP-1631

Процедура

1. Подключите плату расширения SEOP-1631 к PT100/PT1000.
2. Установите P92.12=0x01, чтобы разрешить PT100 определять температуру, или установите P92.12=0x10, чтобы разрешить PT1000 определять температуру. Кроме того, установите P92.13=0x01, чтобы PT100 мог обнаруживать отключение, или установите P92.13=0x10, чтобы PT1000 мог обнаруживать отключение.
3. Проверьте правильность параметров P94.16 (текущая температура PT100) и P94.17 (текущее цифровое значение PT100) или проверьте правильность параметров P94.18 (текущая температура PT1000) и P94.19 (текущее цифровое значение PT1000).

Настройки параметров функции

Код функции	Название	Описание	Настройка
P92.12	Включение определения температуры PT100/PT1000	Разряд единиц: включить определение температуры PT100 0: Выключение 1: Включение Разряд десятков: включить определение температуры PT1000 0: Выключение 1: Включение	0x01 или 0x10
P92.13	Активация обнаружения отключения PT100/PT1000	Разряд единиц: включить обнаружение отключения PT100 0: Выключение 1: Включение Разряд сотен: включить обнаружение отключения PT1000 0: Выключение 1: Включение	0x01
P92.14	Точка защиты от превышения температуры датчика PT100	0,0-150,0°C	120,0°C
P92.15	Точка предварительной сигнализации при превышении температуры датчика PT100	0,0-150,0°C	100,0°C
P92.16	Точка защиты от превышения температуры датчика PT1000	0,0-150,0°C	120,0°C
P92.17	Точка предварительной сигнализации при превышении температуры датчика PT1000	0,0-150,0°C	100,0°C
P92.18	Верхний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	50,0-150,0°C	120,0°C

Код функции	Название	Описание	Настройка
P92.19	Нижний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	-20,0-50,0°C	20,0°C
P92.20	Цифровая откалиброванная температура PT100/PT1000	0-4 0: Нормальное обнаружение 1: Автоматическая настройка цифровой калибровки нижнего предела PT100 2: Автоматическая настройка цифровой калибровки верхнего предела PT100 3: Автоматическая настройка цифровой калибровки нижнего предела PT1000 4: Автоматическая настройка цифровой калибровки верхнего предела PT1000 После завершения автоматической настройки код функции автоматически очищается, а значение калибровки автоматически сохраняется на плате ввода-вывода	0

(2) С использованием аналоговых входа AI1 и выхода AO1

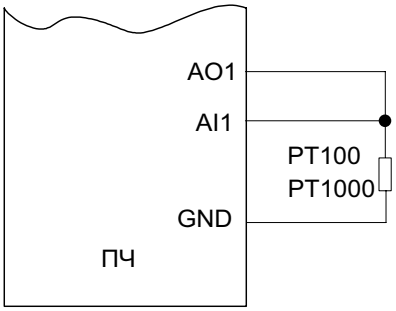


Рисунок 5.43 Схема измерения температуры при помощи PT100/PT1000 и аналоговых входа и выхода ПЧ

Примечание: *Установите переключатель SW2 на плате управления в положение «I» для токового выхода.*

Процедура

1. Подключите PT100/PT1000 в соответствии схеме на рисунке 5.43.
2. Установите P92.22=1, чтобы выбрать PT100, или установите P92.22=2, чтобы выбрать PT1000.
3. Установите P92.23 (порог защиты двигателя от перегрева, обнаруженный AI) и P92.24 (порог предупреждения о перегреве двигателя, обнаруженный AI).
4. Проверьте правильность P94.20 (температура двигателя, обнаруженная AI).

Настройки параметров функции

Код функции	Название	Описание	Настройка
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	1: PT100 2: PT1000	1 или 2
P92.23	Измеренный модулем AI/AO порог защиты от превышения температуры двигателя	0,0-200,0°C Когда P94.20 больше, чем P92.23, сообщается об ошибке перегрева двигателя (OT), ПЧ блокирует выходные транзисторы, механизм тормозит выбегом	110,0
P92.24	AI обнаружил порог предварительного предупреждения о перегреве двигателя	0,0-200,0°C Когда P94.20 больше, чем P92.24, выдается сигнал тревоги A-Aot, но ПЧ продолжает работать.	90,0
P94.20	Температура двигателя, определенная AO/AI	-20,0-200,0°C	0,0 °C

5.8.2 Линейный термистор PTC (позитивный температурный коэффициент, линейная характеристика) KTY84

(1) С использованием аналоговых входа AI1 и выхода AO1

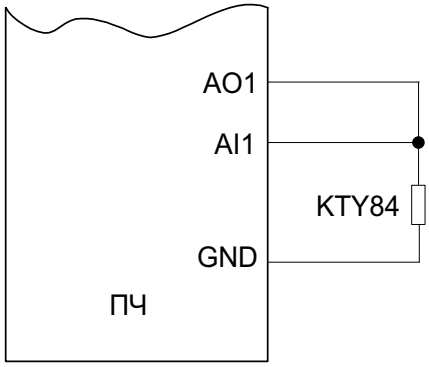


Рисунок 5.44 Схема измерения температуры при помощи KTY84 и аналоговых входа и выхода ПЧ

Примечание: *Установите переключатель SW2 на плате управления в положение «I» для токового выхода.*

Процедура

1. Подключите KTY84 согласно схеме на рисунке 5.44.
2. Установите P92.22=3, чтобы выбрать KTY84.
3. Установите P92.23 (порог защиты двигателя от перегрева, обнаруженный AI) и P92.24 (порог предупреждения о перегреве двигателя, обнаруженный AI).
4. Проверьте правильность P94.20 (температура двигателя, обнаруженная AI).

Настройки параметров функции

Код функции	Название	Описание	Настройка
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	3: KTY84	3
P92.23	Измеренный модулем AIAO порог защиты от превышения температуры двигателя	0,0-200,0°C Когда P94.20 больше, чем P92.23, сообщается об ошибке перегрева двигателя (OT), ПЧ блокирует выходные транзисторы, механизм тормозит выбегом	110,0
P92.24	AI обнаружил порог предварительного предупреждения о перегреве двигателя	0,0-200,0°C Когда P94.20 больше, чем P92.24, выдается сигнал тревоги A-Aot, но ПЧ продолжает работать	90,0
P94.20	Температура двигателя, определенная AI	-20,0–200,0°C	0,0 °C

5.8.3 Термистор PTC (позитивный температурный коэффициент, нелинейная характеристика)

(1) С использованием платы расширения SEOP-1628

1. Вы можете подключить внешний сигнал PTC к клемме S8 через плату расширения SEOP-1628 и установить функцию клеммы на 86 (Измерение перегрева при помощи PTC, подкл. к S8).

   Примечание: *Эта функция поддерживает только клемму S8, PTC подключен на сопротивление 2,5 кОм и поддерживает только общий COM-вход с сухими контактами.*

2. Вы можете установить параметр P92.21, чтобы определить, будет ли ПЧ сообщать о тревоге A-Ptc (без аварийного останова ПЧ) или PtcE (с аварийным остановом ПЧ), когда сигнал перегрева PTC действителен.

Настройки параметров функции

Код функции	Название	Описание	Настройка
P92.21	Выбор реакции ПЧ при сигнале перегрева PTC	0-1 (измерение температуры при помощи PTC активируется назначение функции 86 на S8) 0: При перегреве PTC активируется сигнал тревоги A-Ptc без аварийного останова ПЧ 1: При перегреве PTC активируется сигнал ошибки PtcE с аварийным остановом ПЧ	0
P25.04	Функция S8	86: Измерение перегрева при помощи PTC, подкл. к S8	86

(2) С использованием аналоговых входа AI1 и выхода AO1

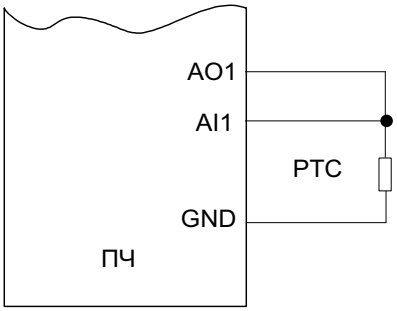


Рисунок 5.45 Схема измерения температуры при помощи PTC и аналоговых входа и выхода ПЧ

Примечание: *Вам нужно установить SW2 на плате управления в положение «I» (указывающее на ток). Только AI1 и AO1 можно использовать вместе с PTC для измерения температуры.*

Процедура

1. Подключите PTC согласно схеме.
2. Установите P92.22=4, чтобы задать тип датчика температуры PTC.
3. Установите P06.23 (часто используется значение по умолчанию).
4. Установите P06.24 и P06.25 в соответствии с кривой сопротивления и температуры выбранной модели PTC.
5. Проверьте корректность фактического сопротивления PTC.

Код функции	Название	Описание	Настройка
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	4: PTC (поддерживает только AI1)	4
P06.23	Настройка выходного тока AO1	0,000-20,000 мА	4,000
P06.24	Порог сигнала тревоги сопротивления PTC	0–60000 Ом Когда P06.26 больше, чем P06.24, ПЧ выдает аварийный сигнал A-Aot и работает в нормальном режиме	750
P06.25	Порог восстановления после аварийного сигнала сопротивления PTC	0–60000 Ом Когда P06.26 меньше P06.25, аварийный сигнал A-Aot сбрасывается	150
P06.26	Фактическое сопротивление PTC	0–60000 Ом	

6 Панель оператора

6.1 Содержание главы

ПЧ STV900H поддерживает подключение LED и LCD панелей оператора. В стандартной конфигурации ПЧ оснащается LED панелью оператора.

В этой главе рассказывается, как использовать панель оператора ПЧ и вводить в действие общие функции ПЧ.

6.2 Описание LED панели оператора

LED панель оператора используется для управления ПЧ, чтения данных о состоянии и установки параметров.

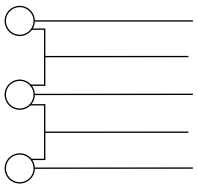


Рисунок 6.1 LED панель оператора

Примечание:

- *LED панель оператора является стандартной частью ПЧ. Кроме того, при необходимости можно использовать LCD панель оператора SEOP-1216 (дополнительная принадлежность). LCD панель оператора поддерживает несколько языков, функцию копирования параметров и дисплей высокой четкости с десятью строками. LCD и LED панели оператора взаимозаменяемы.*
- *Если вам необходимо установить LCD/LED панель оператора снаружи (т.е. на двери шкафа), Вы можете использовать винты M3 для фиксации или монтажный кронштейн для установки. Монтажный кронштейн является дополнительной деталью для моделей ПЧ 380 В, 1,5–30 кВт, но является стандартной деталью для моделей ПЧ 380 В, 37–500 кВт и 660 В.*

№	Наименование	Описание	
1	Индикаторы состояния	РАБОТА	Отключенный светодиодный индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии останова; мигающий индикатор означает, что ПЧ находится в режиме автонастройки параметров; светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии работы (запуска)
		ВПЕРЕД/НАЗАД	Отключенный светодиодный индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии вращения вперед; светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии вращения назад
		МЕСТН/УДАЛЕН	Светодиодный индикатор, сигнализирующий работу с пультом, клеммами и дистанционным управлением Отключенный светодиодный индикатор означает, что ПЧ находится в режиме управления от пульта; мигающий индикатор означает, что ПЧ находится в режиме управления от клемм; светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в режиме дистанционного управления
		АВАРИЯ	Светодиодный индикатор, сигнализирующий о неполадках Светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии аварии; мигающий индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии предварительного предупреждающего сигнала

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование</th><th colspan="3">Описание</th></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="6">Индикатор единицы измерения</td><td colspan="3">Единица измерения, отображаемая в данный момент</td></tr>
<tr><td rowspan="5">  </td><td>Гц</td><td>Частота</td></tr>
<tr><td>Об/мин</td><td>Частота вращения</td></tr>
<tr><td>A</td><td>Ток</td></tr>
<tr><td>%</td><td>Процентный показатель</td></tr>
<tr><td>V</td><td>Напряжение</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Зона отображения значений</td><td colspan="3">5-разрядный светодиодный дисплей предназначен для отображения различных данных настройки и мониторинга, например настройки опорной частоты или частоты на выходе.
<table>
<tr><th>Код</th><th>Значение</th><th>Код</th><th>Значение</th><th>Код</th><th>Значение</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr>
<tr><td>9</td><td>9</td><td>A</td><td>A</td><td>B</td><td>B</td></tr>
<tr><td>C</td><td>C</td><td>d</td><td>d</td><td>E</td><td>E</td></tr>
<tr><td>F</td><td>F</td><td>H</td><td>H</td><td>I</td><td>I</td></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>N</td><td>N</td><td>n</td><td>n</td></tr>
<tr><td>o</td><td>o</td><td>P</td><td>P</td><td>r</td><td>r</td></tr>
<tr><td>S</td><td>S</td><td>t</td><td>t</td><td>U</td><td>U</td></tr>
<tr><td>v</td><td>v</td><td>.</td><td>.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Дискретный потенциометр</td><td colspan="3">Для регулирования частоты, см. описание P08.42</td></tr>
<tr><td rowspan="8">5</td><td rowspan="8">Кнопки</td><td> 
</td><td>Кнопка программирования</td><td>Обеспечивает вход или выход из меню первого уровня и быстрого удаления параметра</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Кнопка ввода</td><td>Вход в меню по уровням
Подтверждение параметров</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Клавиша ВВЕРХ (UP)</td><td>Последовательное увеличение данных или кода параметра</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Кнопка ВНИЗ (DOWN)</td><td>Последовательное уменьшение данных или кода параметра</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Кнопка перемещения вправо</td><td>Перемещение вправо для циклического выбора отображения параметров в режимах работы и останова
Выбор разряда параметра для изменения во время настройки параметра</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Кнопка запуска</td><td>Данная кнопка используется для управления ПЧ в режиме управления с панели оператора</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Кнопка останова/сброса</td><td>Данная кнопка используется для останова ПЧ в режиме работы, но ее действие ограничено настройкой параметра P07.04
Также данная кнопка используется для сброса всех режимов управления в состоянии сигнализации о неполадке</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Функциональная кнопка</td><td>Функция определяется параметром P07.02</td></tr>
</table>

6.2.1 Дисплей панели оператора

В ПЧ предусмотрены следующие возможности для отображения состояния системы: останов, работа, режим редактирования параметров, состояние сигнализации о неполадке и т. п.

6.2.1.1 Отображение информации о неисправности

Если срабатывает защита ПЧ, то панель оператора переходит в режим отображения предупреждения и на дисплей выводится код ошибки. Загорается индикатор Авария, а сброс ошибки можно выполнить, нажав на кнопку СТОП/СБРОС, при помощи клемм ввода-вывода или по коммуникационному протоколу. Сброс ошибки возможен после устранения причины ее возникновения. Если причина неисправности сохраняется, код ошибки отображается постоянно.

6.2.1.2 Редактирование кодов функций

Чтобы войти в режим редактирования в состоянии останова, работы или сброса аварии, следует нажать на кнопку ПРОГ/ОТМЕНА (если используется пароль, то см. описание параметра P07.00). Состояние редактирования отображается в двух классах меню в следующем порядке: код группы параметров / номер кода параметра → значение параметра, для отображения значения параметра следует нажать на ВВОД . Для сохранения значения параметров следует нажать в этом состоянии кнопку ВВОД или нажать ПРОГ/ОТМЕНА , чтобы выйти из режима редактирования.



Параметры, отображаемые в остановленном состоянии

Параметры, отображаемые в рабочем состоянии

Информация, отображаемая в неисправном состоянии

Рисунок 6.2 Индикация LED панели оператора в различных состояниях ПЧ

6.2.2 Порядок работы

Вы можете управлять ПЧ с помощью панели оператора. Для более подробного изучения параметров и их значений смотрите список параметров с их описанием.

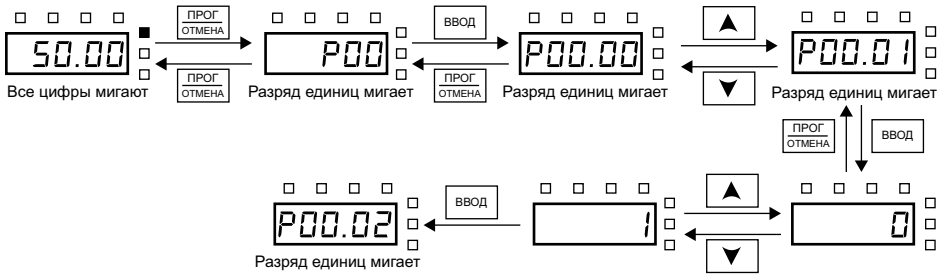
6.2.2.1 Изменение значений параметров ПЧ

1. Номер группы параметров (меню первого уровня)
2. Номер кода параметра (меню второго уровня)
3. Значение параметра (меню третьего уровня)

Примечание. *Нажатие на кнопки ПРОГ/ОТМЕНА и ВВОД позволяет вернуться в меню второго уровня из меню третьего уровня. Различие: нажатие на кнопку ВВОД обеспечивает сохранение заданных параметров в ПЧ с последующим возвратом в меню второго уровня с автоматическим переходом к следующему параметру; в то время как нажатие ПРОГ/ОТМЕНА обеспечивает непосредственный возврат в меню второго уровня без сохранения значения параметров, после чего отображается текущий параметр. В меню третьего уровня, если параметр не имеет мигающего знакоместа, то это означает, что данный параметр не может быть изменен.*

Возможные причины:
1) данный параметр только для чтения (является неизменяемым параметром), например, это параметр, отображающий текущее значение;
2) данная функция не изменяется в процессе работы, но может быть изменена в состоянии останова.

Пример: изменение параметра P00.01 из 0 в 1:



Примечание. При задании значения можно нажать SHIFT и ▲ + ▼ для изменения значения.

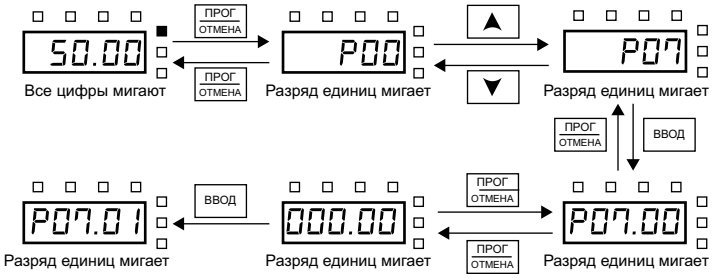
Рисунок 6.3 Изменение параметра

6.2.2.2 Задание пароля в ПЧ

В ПЧ предусмотрена возможность задания пароля для защиты значений параметров. Для активации защитного пароля используется параметр P7.00, и защита паролем начинает действовать немедленно после выхода из режима редактирования параметров. Для повторного входа в режим редактирования параметров следует нажать кнопку ПРОГ/ОТМЕНА, при этом на дисплее будет отображено «0.0.0.0.0.». Без ввода правильного пароля пользователь не сможет войти в меню.

Чтобы отменить защиту паролем, следует установить для параметра P7.00 значение «0».

После выхода из интерфейса редактирования параметров функция защиты паролем включается на 1 минуту. При включенной защите паролем в случае повторного нажатия клавиши ПРОГ/ОТМЕНА для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается «0.0.0.0.0». Для входа в интерфейс необходимо ввести правильный пароль пользователя.

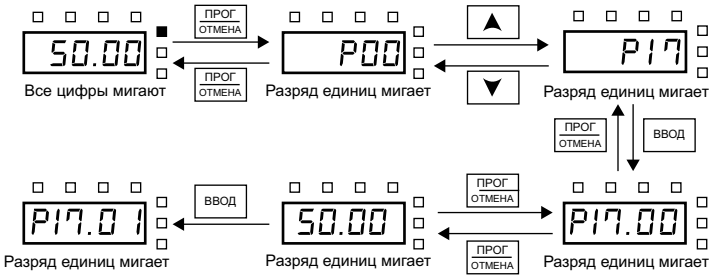


Примечание. При задании значения можно нажать SHIFT и ▲ + ▼ для изменения значения.

Рисунок 6.4 Задание пароля

6.2.2.3 Контроль состояния ПЧ

В ПЧ предусмотрена группа параметров P17, которая обеспечивает возможность контроля состояния пользователем.



Примечание. При задании значения можно нажать SHIFT и ▲ + ▼ для изменения значения.

Рисунок 6.5 Схема контроля состояния

6.3 Описание LCD панели управления SEOP-1216

LCD-панель управления SEOP-1216 не входит в стандартную конфигурацию ПЧ серии STV900H и приобретается отдельно. Пользователи могут контролировать запуск / останов ПЧ, считывать данные состояния и устанавливать параметры с панели управления.



Рисунок 6.6 Панель управления (внешний вид)

Примечание:

1. LCD-панель управления оснащена часами реального времени, которые могут работать правильно после отключения питания при установке батареи. Батарея для часов (тип: CR2032) должна быть приобретена пользователем отдельно.

2. LCD-панель управления поддерживает копирование параметров.

№	Наименование	Описание		
1	Индикаторы состояния	(1)	РАБОТА	Индикатор работы; LED выключен – ПЧ остановлен; LED мигает – ПЧ находится в состоянии автоматической настройки параметров; LED горит – ПЧ находится в состоянии работы (запуска).
		(2)	АВАРИЯ	LED индикация для ошибок LED горит – ПЧ в состоянии аварии (сбоя); LED отключен – ПЧ в работе; LED мигает – ПЧ находится в предупредительном состоянии.
		(3)	ФУНКЦ	Клавиша быстрого доступа, которая отображает различные состояния в разных функциях, см. определение клавиши ФУНКЦ для получения более подробной информации.

№	Наименование	Описание			
2	Кнопки	(4)		Функциональные кнопки	Функция функциональной клавиши зависит от меню; Функция функциональной клавиши отображается в нижнем колонтитуле
		(5)			
		(6)			
		(7)		Функц	По умолчанию это функция JOG, а именно «Толчок». Функцию клавиши быстрого доступа можно установить с помощью P07.02, как показано ниже. 0: Нет функции; 1: Толчок (индикатор связи (3); логика: HO); 2: Зарезервировано; 3: Переключение FWD / REV (индикатор связи (3); логика: H3); 4: Очистить настройку ВВЕРХ / ВНИЗ (логика индикатора связи (3): H3); 5: Выбег до остановки (индикатор связи (3); логика: H3); 6: Переключение режима работы команды задания по порядку (индикатор связи (3); логика: H3); 7: Зарезервировано ***Примечание.*** *После восстановления значений по умолчанию функция сочетания клавиш (7) по умолчанию равна 1.*
		(8)		Ввод	Функция клавиши ввода зависит от меню, например, подтверждения настройки параметра, подтверждения выбора параметра, входа в следующее меню и т. д.
		(9)		Пуск	В режиме работы с клавиатуры, клавиша «Пуск» используется для запуска ПЧ или работы с автонастройкой.
		(10)		СТОП/СБРОС	Во время работы нажмите кнопку «Стоп/Сброс», чтобы остановить работу или автонастройку; этот кнопка ограничена P07.04. Во время аварийного состояния все кнопки управления могут быть сброшены этой клавишей.
		(11)		Кнопки навигации Вверх: Вниз: Влево: Вправо:	ВВЕРХ: функция клавиши ВВЕРХ зависит от интерфейсов, например, смещение отображаемого элемента, смещение выбранного элемента вверх, смена цифр и т. д.; ВНИЗ: функция клавиши ВНИЗ зависит от интерфейсов, например, сдвиг вниз отображаемого элемента, сдвиг вниз выбранного элемента, изменение цифр и т. д.; ВЛЕВО: функция клавиши ВЛЕВО зависит от интерфейсов, например, переключение интерфейса мониторинга, например, смещение курсора влево, выход из текущего меню и возврат в предыдущее меню и т. д.; ВПРАВО: функция клавиши ВПРАВО зависит от интерфейсов, например, переключение интерфейса мониторинга, смещение курсора вправо, переход в следующее меню и т. д.
3	Область дисплея	(12)	LCD	Экран дисплея	Матричный LCD-дисплей 240 × 160; отображает три параметра мониторинга или шесть пунктов подменю одновременно
4	Другие	(13)	Разъем RJ45	Разъем RJ45	Интерфейс RJ45 используется для подключения к ПЧ.
		(14)	Крышка батареи	Крышка батареи часов	Снимите эту крышку при замене или установке батареи часов, и закройте крышку после установки батареи.
		(15)	USB вход	Мини USB	Терминал Mini USB используется для подключения к USB-накопителю через адаптер.

LCD-дисплей имеет различные области отображения, которые отображают различное содержимое под разными интерфейсами. На рисунке ниже показан основной интерфейс состояния останова.

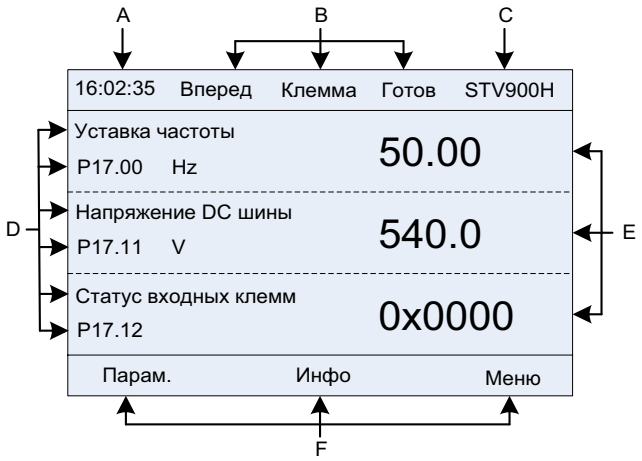


Рисунок 6.7 Главный экран LCD панели оператора

Области	Наименование	Отображаемое содержание
Область A	Область отображения в реальном времени	Отображение в реальном времени; батарея часов не включена; время будет сброшено при включении ПЧ
Область B	Область отображения состояния работы ПЧ	Отображение рабочего состояние ПЧ: 1. Отображение направления вращения двигателя: «Вперед» – запуск вперед во время работы; Реверс – запуск в обратном направлении во время работы; «Запрет» – обратное вращение запрещено; 2. Отображение на дисплей ПЧ работающего канала управления: «Локальный» – панель управления; «Клеммы» – клеммы входов/выходов; «Связь» – протокол связи 3. Отображение текущего рабочего состояния ПЧ: «Готов» – ПЧ находится в состоянии остановки (без неисправности); «Run/Работа» – ПЧ находится в рабочем состоянии; «Jog/Толчок» – ПЧ находится в толчковом режиме; «Предварительная тревога» – ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги во время работы; «Неисправность» – произошла неисправность ПЧ.
Область C	Станция ПЧ № и область отображения модели	1. Дисплей станции ПЧ №: 01–99, применяется в приложениях с несколькими приводами (зарезервированная функция); 2. Дисплей модели ПЧ: «STV900H» – ПЧ серии STV900H.
Дисплей D	Имя параметра и код функции, контролируемые ПЧ	Отображение названия параметра и соответствующего кода функции, контролируемого ПЧ; три параметра мониторинга могут отображаться одновременно. Список параметров мониторинга может быть отредактирован пользователем
Дисплей E	Значение параметра контролируется ПЧ	Отображение контроля значения параметра ПЧ, контрольное значение будет обновляться в режиме реального времени
Нижний колонтитул F	Соответствующее меню функциональных клавиш (4), (5) и (6)	Соответствующее меню функциональных клавиш (4), (5) и (6). Соответствующее меню функциональных клавиш (4), (5) и (6) зависит от интерфейсов, и содержимое, отображаемое в этой области, также отличается

6.4 Дисплей панели управления

Отображения состояния панели управления ПЧ серии STV900H делится на отображение состояния параметров останова, отображение состояния рабочих параметров и отображение состояния аварийных сигналов.

6.4.1 Отображение параметров при останове ПЧ

Когда ПЧ находится в состоянии останова, на дисплее отображаются параметры состояния останова, и этот интерфейс по умолчанию является основным интерфейсом при включении питания. В состоянии останова параметры в различных состояниях могут быть отображаться. Нажмите ▲ или ▼ для смещения отображаемого параметра вверх или вниз.

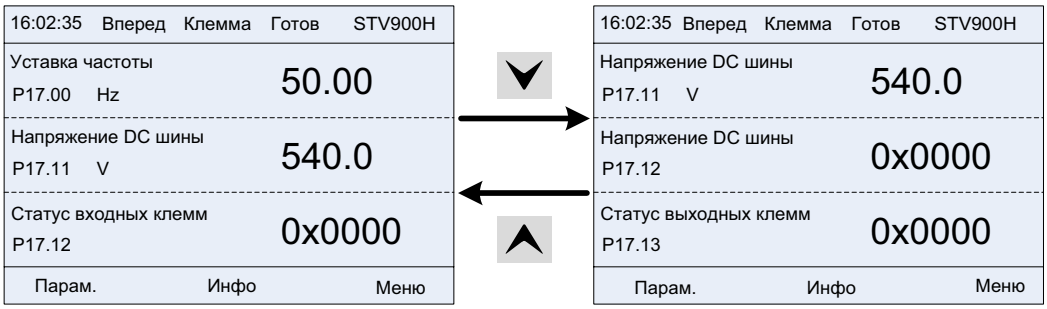


Рисунок 6.8 Отображение параметров при останове ПЧ

Нажмите ◀ или ▶ для переключения между различными стилями отображения, включая стиль отображения списка и стиль отображения индикатора выполнения.

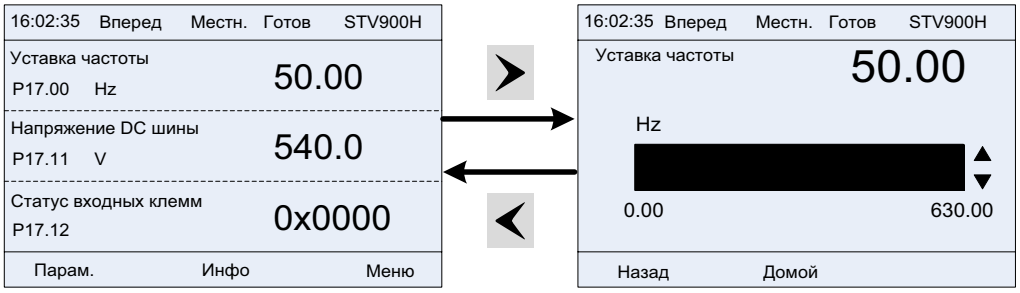


Рисунок 6.9 Отображение параметров при останове ПЧ

Список параметров отображения останова определяется пользователем, и каждый код функции переменной состояния может быть добавлен в список параметров отображения при останове по мере необходимости. Переменная состояния, которая была добавлена в список параметров остановки отображения, также может быть удалена или сдвинута.

6.4.2 Отображение параметров при работе ПЧ

После получения команды пуска, ПЧ войдет в рабочее состояние, и клавиатура отобразит параметр рабочего состояния с включенным индикатором РАБОТА на панели управления. В рабочем состоянии могут отображаться несколько типов параметров состояния. Нажмите ▲ или ▼ для перемещения вверх или вниз.

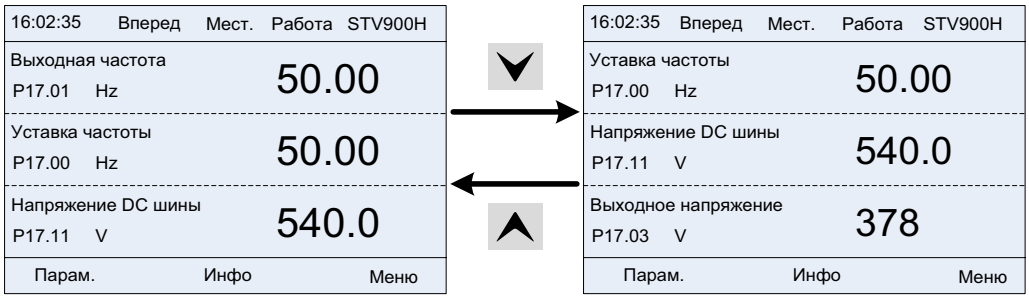


Рисунок 6.10 Отображение параметров при работе ПЧ

Нажмите ❮ или ❯ для переключения между различными стилями отображения, включая стиль отображения списка и стиль отображения индикатора выполнения.

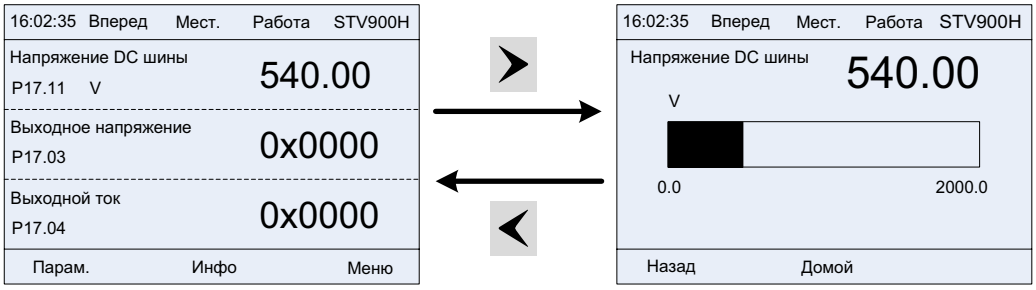


Рисунок 6.11 Отображение параметров при работе ПЧ

В рабочем состоянии могут отображаться несколько типов параметров состояния. Список параметров текущего отображения определяется пользователем, и каждый код функции переменной состояния может быть добавлен в список параметров текущего отображения по мере необходимости. Переменная состояния, которая была добавлена в список текущих параметров отображения, также может быть удалена или сдвинута.

6.4.3 Состояние дисплея при сигнализации неисправности ПЧ

ПЧ переходит в состояние индикации неисправности после обнаружения сигнала неисправности, и на панели управления отображается код неисправности и информация о неисправности с включенным индикатором **АВАРИЯ** на клавиатуре. Операция сброса ошибки может быть выполнена с помощью клавиши **СТОП/СБРОС**, клемм входов/выходов или по протоколу связи.

Код неисправности будет отображаться до тех пор, пока не будут устранены причины неисправности и произведен сброс ошибки.



Рисунок 6.12 Состояние дисплея при сигнализации неисправности ПЧ

6.5 Работа с панелью управления

На панели управления ПЧ могут выполняться различные операции, включая вход/выход из меню, выбор параметров, изменение списка и добавление параметров.

6.5.1 Вход/выход из меню

Меню мониторинга, соотношение операций между входом и выходом показано ниже.

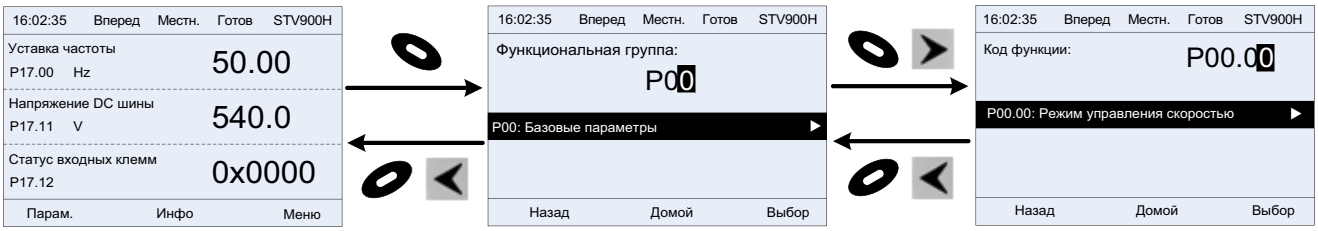


Рисунок 6.13 Диаграмма 1 «Вход/выход из меню»

Что касается системного меню, соотношение операций между входом и выходом показано ниже.

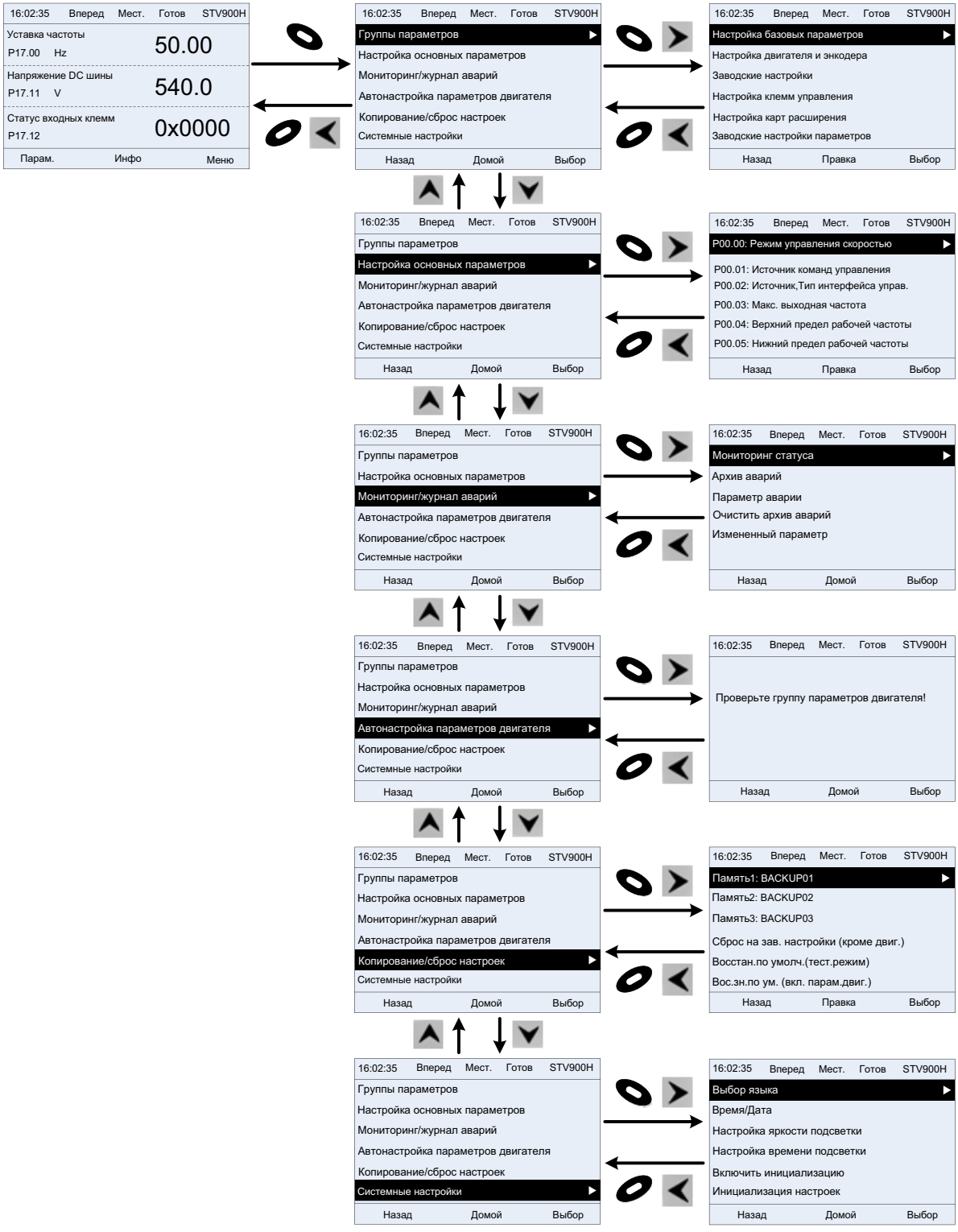


Рисунок 6.14 Диаграмма 2 «Вход/выход из меню»

Настройка меню клавиатуры, как показано ниже.

Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень
Группы параметров	Базовые параметры	P00: Базовая группа параметров	P00.xx
		P01: Управление Пуск/Стоп	P01.xx
		P03: Двиг1 Вект.управ.	P03.xx
		P04: V/F Вольт/Частотное управление	P04.xx
		P07: HMI	P07.xx
		P08: Расширенные функции	P08.xx
		P09: Управление PID	P09.xx
		P10: Простой ПЛК и Многоступ.скорость	P10.xx
		P11: Параметры защиты	P11.xx
		P13: СД Параметры	P13.xx
		P14: Протоколы связи	P14.xx
		P21: Контроль положения	P21.xx
		P22: Позиц.вала	P22.xx
		P23: Двиг.2 Векторное управление	P23.xx
	Параметры двигателя и энкодера	P02: Двигатель 1 Параметры	P02.xx
		P12: Двигатель 2 Параметры	P12.xx
		P20: Двигатель 1 Энкодер	P20.xx
		P24: Двигатель 2 Энкодер	P24.xx
	Заводские настройки	P99: Заводские настройки	P99.xx
	Функции входов/выходов	P05: Входные клеммы	P05.xx
		P06: Выходные клеммы	P06.xx
		P98: Калибровка Аналоговых Вход/Выход	P98.xx
	Параметры карт расширения	P15: Карта расширения связи 1	P15.xx
		P16: Карта расширения связи 2	P16.xx
		P25: Карта расширенияI/O ФункцииВходов	P25.xx
		P26: Карта расширенияI/O ФункцииВыходов	P26.xx
		P27: Плата расширения ПЛК	P27.xx
		P28: Управление Ведущий/Ведомый(M/S)	P28.xx
	Прикладные функции	P90: Режим контр.нат.намотки/размотки	P90.xx
		P91: Режим управления момент натяжения	P91.xx
		P92: Функции опт, контроля натяжения	P92.xx
Пользовательские параметры	/	/	Pxx.xx ...
Мониторинг	Параметры мониторинга	P07: HMI	P07.xx
		P17: Функции мониторинга	P17.xx
		P18: Мониторинг в замк.контуре управ.	P18.xx
		P19: Просмотр статуса карты расширения	P19.xx
		P93: Функции просмотра контроля натяж.	P93.xx
	Журнал ошибок	/	P07.27: Тип текущей ошибки
			P07.28: Тип предыдущей ошибки 1
			P07.29: Тип предыдущей ошибки 2
			P07.30: Тип предыдущей аварии 3
			P07.31: Тип предыдущей аварии 4
			P07.32: Тип предыдущей аварии 5

Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень
	Состояние ПЧ в момент ошибки	/	P07.33: Текущая авария:рабочая частота ... P07.xx: xx состояние в момент ошибки xx
	Очистить журнал ошибок	/	Удалить записи аварий?
	Измененные параметры	/	Pxx.xx: Изм.параметры 1
			Pxx.xx: Изм.параметры 2
			Pxx.xx: Изм.параметры xx
	Параметры домашней страницы	Параметры в состоянии стоп	/
		Параметры в состоянии работа	/
Автонастройка параметров двигателя	/	Проверьте ввод параметров двигателя	Автонастройка с вращением
			Полная статическая автонастройка
			Быстрая статическая автонастройка
			Полная автонастройка с вращ.2 (АД_)
			Быст.стат.автонастройка 2 (АД)
Параметры резервного копирования / восстановления значения по умолчанию	/	Управление областью хранения 1: BACKUP01	Загрузить параметры в память
			Записать параметры из памяти
			Запись парам.без двиг.из памяти
			Запись данных двигателя из памяти
		Управление областью хранения 2: BACKUP02	Загрузить параметры в память
			Записать параметры из памяти
			Запись парам.без двиг.из памяти
			Запись данных двигателя из памяти
		Управление областью хранения 3: BACKUP03	Загрузить параметры в память
			Записать параметры из памяти
			Запись парам.без двиг.из памяти
			Запись данных двигателя из памяти
		Вос.знач.по ум.(искл.парам.двиг.)	Вос.по умолч.(искл.парам.двиг.)?
		Вос.по умолч.(тестовый режим)	Подтв.вос.по умолч.(тест.реж.)?
		Вос.знач.по ум.(вкл.парам.двиг.)	Вос.по умолч.(вкл.парам.двиг.)?
Системные параметры	/	/	Выбор языка
			Время/Дата
			Регулировка яркости подсветки
			Регулировка времени подсветки
			Разрешение при включении
			Настройки направления вращения при включении ПЧ
			Выбор записи с панели управления
			Активация времени отказа
			Выбор панели управления

6.5.2 Редактирование списка

Элементы мониторинга, отображаемые в списке параметров состояния останова, могут добавляться пользователями по мере необходимости (через меню кода функции в группе проверки состояния), а список также может редактироваться пользователями, например, «сдвиг вверх», «сдвиг вниз» и «удалить из списка». Функция редактирования показана в интерфейсе ниже.



Рисунок 6.15 Диаграмма 1 редактирования списка

Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс редактирования, и нажмите кнопку , кнопку или кнопку ВВОД чтобы подтвердить операцию редактирования и вернуться в предыдущее меню (список параметров), возвращаемый список – это отредактированный список. Если кнопка или кнопка нажата в интерфейсе редактирования с выбором операции редактирования, он вернется в предыдущее меню (список параметров останется без изменений).

Примечание: *Для объектов параметров в заголовке списка операция сдвига будет недействительной, и тот же принцип может быть применен к объектам параметров в нижнем колонтитуле списка; после удаления определенного параметра объекты под ним будут сдвигаться автоматически.*

Элементы мониторинга, отображаемые в списке параметров рабочего состояния, могут добавляться пользователями по мере необходимости (через меню кода функции в группе проверки состояния), а список также может редактироваться пользователями, например, «сдвиг вверх», «сдвиг вниз». "и" удалить из списка ". Функция редактирования показана в интерфейсе ниже.

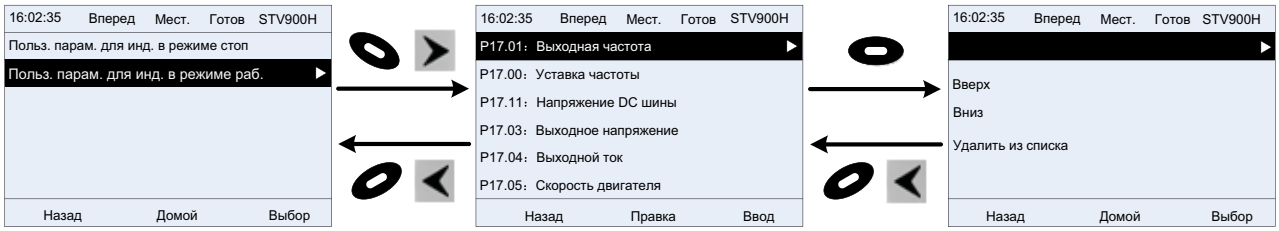


Рисунок 6.16 Диаграмма 2 редактирования списка

Список параметров общей настройки параметров может быть добавлен, удален или отрегулирован пользователями по мере необходимости, включая удаление, сдвиг вверх и вниз; Функция сложения может быть установлена в определенном функциональном коде группы функций. Функция редактирования показана на рисунке ниже.

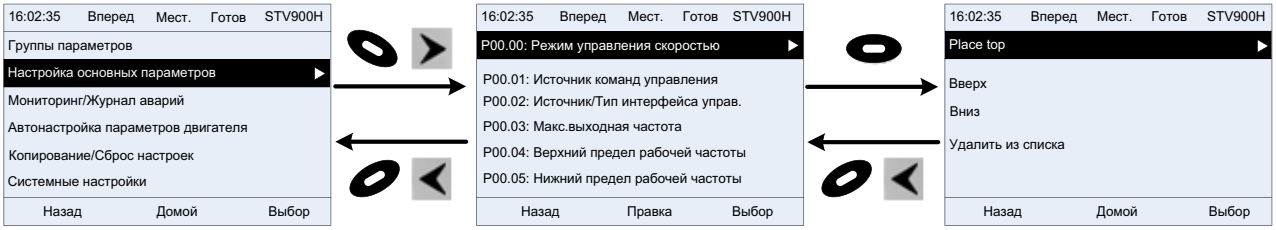


Рисунок 6.17 Диаграмма 3 редактирования списка

6.5.3 Добавление параметров в список параметров, отображаемый в состоянии останова/ работы ПЧ

В меню четвертого уровня «Мониторинг состояния» параметры в списке могут быть добавлены в список «Параметр, отображаемый в состоянии остановки» или «Параметр, отображаемый в состоянии работы», как показано ниже.

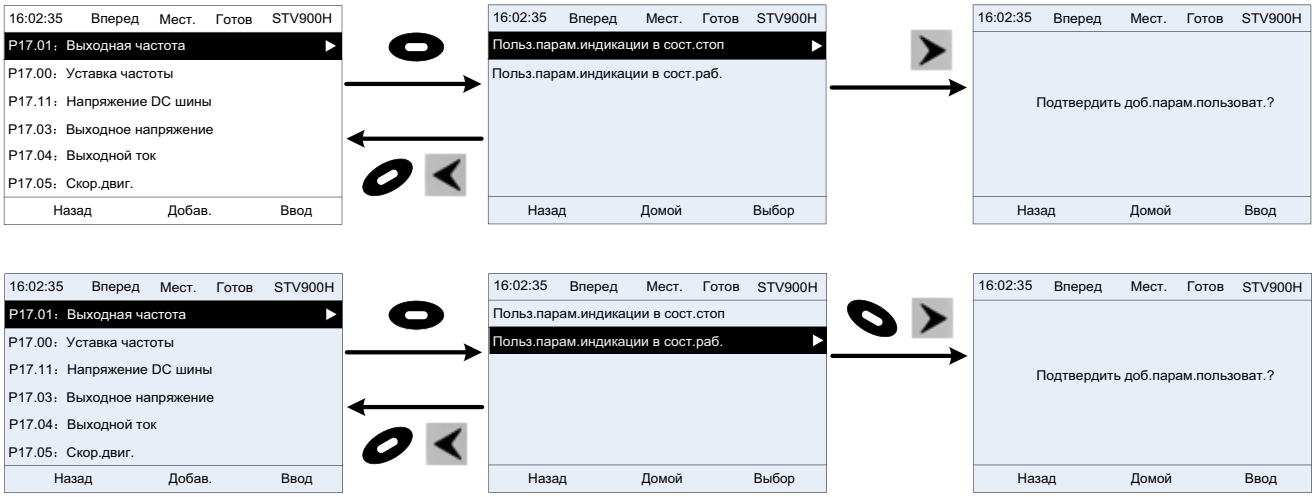


Рисунок 6.18 Диаграмма 1 – добавление параметров

Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс добавления параметров, выберите необходимую операцию и нажмите на кнопку , кнопку или кнопку чтобы подтвердить операцию добавления.

Если этот параметр не включен в список «Параметр отображается в состоянии остановки» или «Параметр отображается в состоянии работы», добавленный параметр будет в конце списка; если параметр уже находится в списке «параметр, отображаемый в состоянии остановки» или в списке «параметр, отображаемый в состоянии работы», операция добавления будет недействительной. Если кнопка или кнопка нажата без выбора операции добавления в интерфейсе «Добавление», будет выполнен возврат в меню списка параметров мониторинга.

Часть параметров мониторинга в группе P07 HMI может быть добавлена в список «Отображение параметров в состоянии останова» или «Отображение параметров в состоянии работа»; Все параметры в группе P17, P18 и P19 можно добавить в список «Отображение параметров в состоянии останова» или список «Отображение параметров в состоянии останова».

В список «параметр, отображаемый в «Состояние останов» можно добавить до 16 параметров мониторинга; и до 32 параметров мониторинга могут быть добавлены в список «Отображение параметров в состоянии работа».

6.5.4 Добавление параметра в общий список настройки параметров

В меню четвертого уровня меню «Настройка параметров» параметр в списке может быть добавлен в список «Общая настройка параметров», как показано ниже.

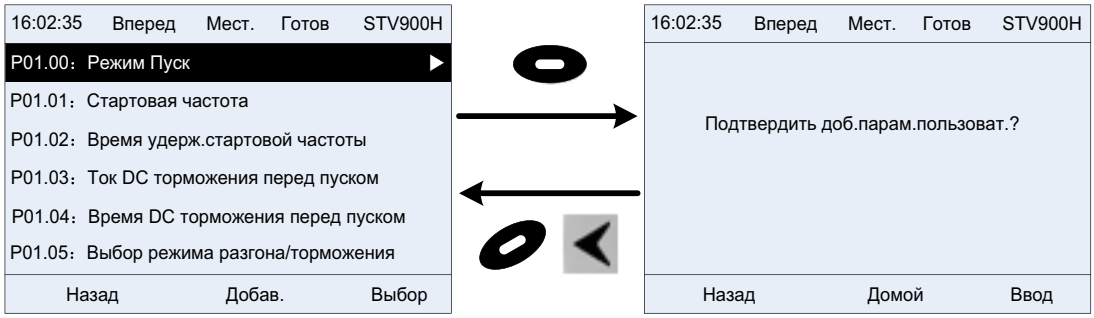


Рисунок 6.19 Добавление параметра – диаграмма 2

Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс добавления и нажмите на кнопку , кнопку > или кнопку ВВОД для подтверждения операции добавления. Если этот параметр не включен в исходный список «Настройка общих параметров», вновь добавленный параметр будет в конце списка; если этот параметр уже находится в списке «Настройка общих параметров», операция добавления будет недействительной. Если кнопка или кнопка < были нажаты без выбора операции добавления, то произойдет возврат в меню списка настройки параметров.

Все группы функциональных кодов в подменю настройки параметров могут быть добавлены в список «Настройка общих параметров». В список «Настройка общих параметров» можно добавить до 64 кодов функций.

6.5.5 Интерфейс редактирования выбора параметров

В меню четвертого уровня меню «Настройка параметров» нажмите кнопку , кнопку > или кнопку ВВОД, чтобы войти интерфейс редактирования выбора параметров. После входа в интерфейс редактирования текущее значение будет подсвечено.

Нажмите кнопку ∧ и кнопку ∨, чтобы отредактировать текущее значение параметра, и соответствующий элемент параметра текущего значения будет выделен автоматически. После выбора параметров нажмите кнопку или кнопку ВВОД, чтобы сохранить выбранный параметр и вернуться в предыдущее меню.

В интерфейсе редактирования выбора параметров нажмите кнопку , чтобы сохранить значение параметра и вернуться в предыдущее меню.

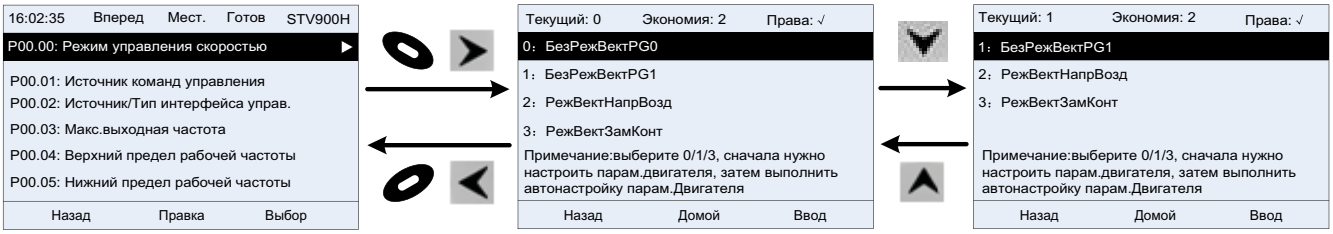


Рисунок 6.20 Интерфейс редактирования выбора параметров

В интерфейсе редактирования выбора параметров «Значение» в правом верхнем углу указывает, является ли этот параметр редактируемым или нет.

"√" указывает, что установленное значение этого параметра может быть изменено в текущем состоянии.

"×" указывает, что установленное значение этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии.

«Текущее значение» указывает значение текущего параметра.

«Значение по умолчанию» указывает значение по умолчанию для этого параметра.

6.5.6 Интерфейс редактирования настроек параметров

В меню четвертого уровня в меню «Настройка параметров» нажмите кнопку , кнопку > или кнопку ВВОД чтобы войти в интерфейс редактирования настроек параметров. После входа в интерфейс редактирования установите параметр с низкого бита на высокий бит,

и бит под настройкой будет выделен. Нажмите кнопку ∧ и кнопку ∨, чтобы увеличить или уменьшить значение параметра (эта операция действует до тех пор, пока значение параметра не превысит макс. значение или мин.значение); нажмите кнопку < или кнопку >, чтобы сдвинуть бит редактирования.

После настройки параметров нажмите кнопку или кнопку ВВОД, чтобы сохранить заданные параметры и вернуться к предыдущему параметру.

В настройках параметров редактирования интерфейса, нажмите кнопку , чтобы сохранить исходное значение параметра и вернуться в предыдущее меню.



Рисунок 6.21 Интерфейс редактирования параметров

В интерфейсе редактирования выбора параметров «Значение» в правом верхнем углу указывает, может ли этот параметр быть изменен или нет.

"√" указывает, что установленное значение этого параметра может быть изменено в текущем состоянии.

"×" указывает, что установленное значение этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии.

«Текущее значение» указывает значение, сохраненное в последний раз.

«Значение по умолчанию» указывает значение по умолчанию для этого параметра.

6.5.7 Интерфейс «Мониторинг состояния»

В меню четвертого уровня меню «Мониторинг состояния / запись неисправностей» нажмите кнопку , кнопку или кнопку ввод для входа в интерфейс мониторинга состояния. После входа в интерфейс мониторинга состояния текущее значение параметра будет отображаться в режиме реального времени, это фактическое значение, которое нельзя изменить.

В интерфейсе мониторинга состояния нажмите кнопку или кнопку , чтобы вернуться в предыдущее меню.

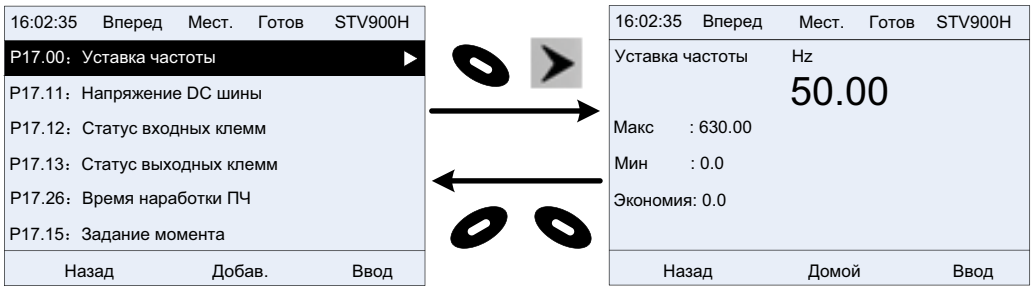


Рисунок 6.22 Интерфей состояния «Мониторинг»

6.5.8 Автонастройка параметров двигателя

В меню «Автонастройка параметров двигателя» нажмите кнопку , кнопку или кнопку ввод чтобы войти в интерфейс выбора автонастройки параметров двигателя, однако, прежде чем войти в интерфейс автонастройки параметров двигателя, пользователи должны правильно настроить параметры с паспортной таблички двигателя. После входа в интерфейс выберите тип автонастройки двигателя, чтобы выполнить автонастройку параметров двигателя. В интерфейсе автонастройки параметров двигателя нажмите кнопку или кнопку , чтобы вернуться в предыдущее меню.

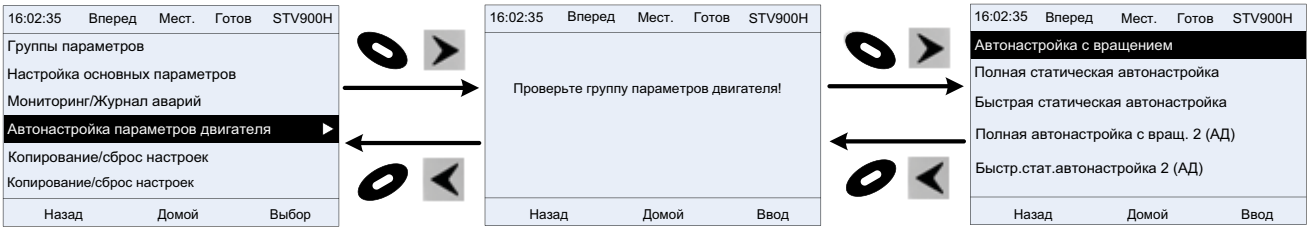


Рисунок 6.23 Диаграмма автоматической настройки параметров двигателя

После выбора типа автонастройки двигателя, войдите в интерфейс автонастройки параметров двигателя и нажмите клавишу RUN, чтобы запустить автонастройку параметров двигателя. После завершения автонастройки появится сообщение о том, что автонастройка выполнена успешно, и затем он вернется к основному интерфейсу при останове. Во время автонастройки пользователи можно нажать клавишу СТОП/СБРОС для прекращения автонастройки; если во время автонастройки произойдет сбой, на клавиатуре появится сообщение об ошибке автонастройки.

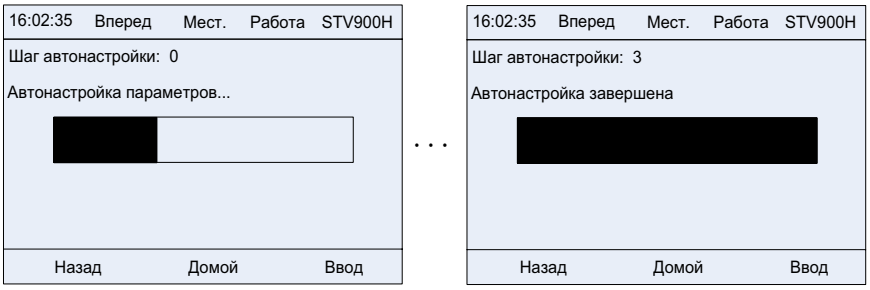


Рисунок 6.24 Автонастройка параметров завершена

6.5.9 Резервное копирование параметров

В меню «резервного копирования параметров» нажмите кнопку , кнопку или кнопку , чтобы войти в интерфейс настройки резервного копирования функциональных параметров и интерфейс настройки восстановления функциональных параметров для загрузки / выгрузки параметров ПЧ или восстановить параметры ПЧ до значений по умолчанию. Панель управления имеет три различных области хранения для резервного копирования параметров, и каждая область хранения может сохранять параметры одного преобразователя, а именно, может сохранять параметры трех преобразователей в целом.

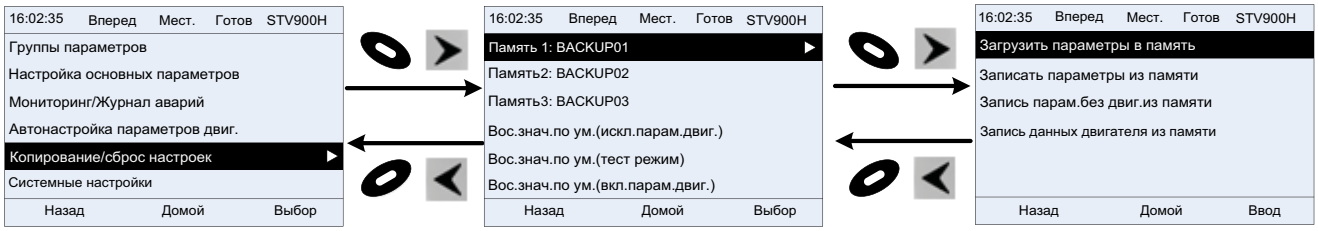


Рисунок 6.25 Диаграмма операции резервного копирования параметров

6.5.10 Системные настройки

В меню «Системные настройки» нажмите кнопку , кнопку или кнопку , чтобы войти в интерфейс системные настройки для установки: язык клавиатуры, время / дата, яркость подсветки, время подсветки и параметры восстановления.

Примечание: *Батарея для часов не входит в комплект, а время и дату на клавиатуре необходимо сбросить после отключения питания. Если требуется отсчет времени после отключения питания, пользователям следует приобретать батарейки для часов отдельно.*

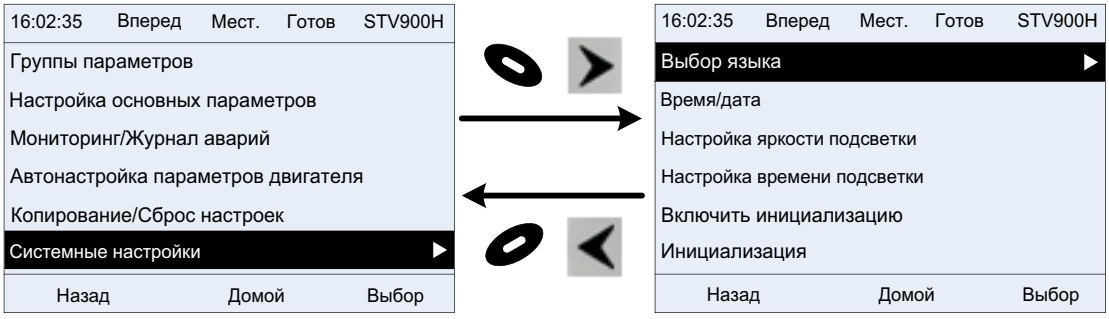


Рисунок 6.26 Диаграмма – Системные настройки

6.5.11 Настройка при включении питания

Панель управления поддерживает функцию настройки при включении питания, в основном применяется при первом включении, направляя пользователя в меню настроек и постепенно реализуя основные функции, такие как установка основных параметров, определение направления вращения, настройка режима управления и автонастройка. Меню настроек при включении питания позволяет пользователю каждый раз включать настройку при загрузке. Меню настройки при включении питания помогает пользователю установить шаг за шагом в соответствии с функциями.

Руководство по настройкам при включении питания показано ниже.



Рисунок 6.27 Инициализация настроек при включении питания

6.6 Описание основных операций

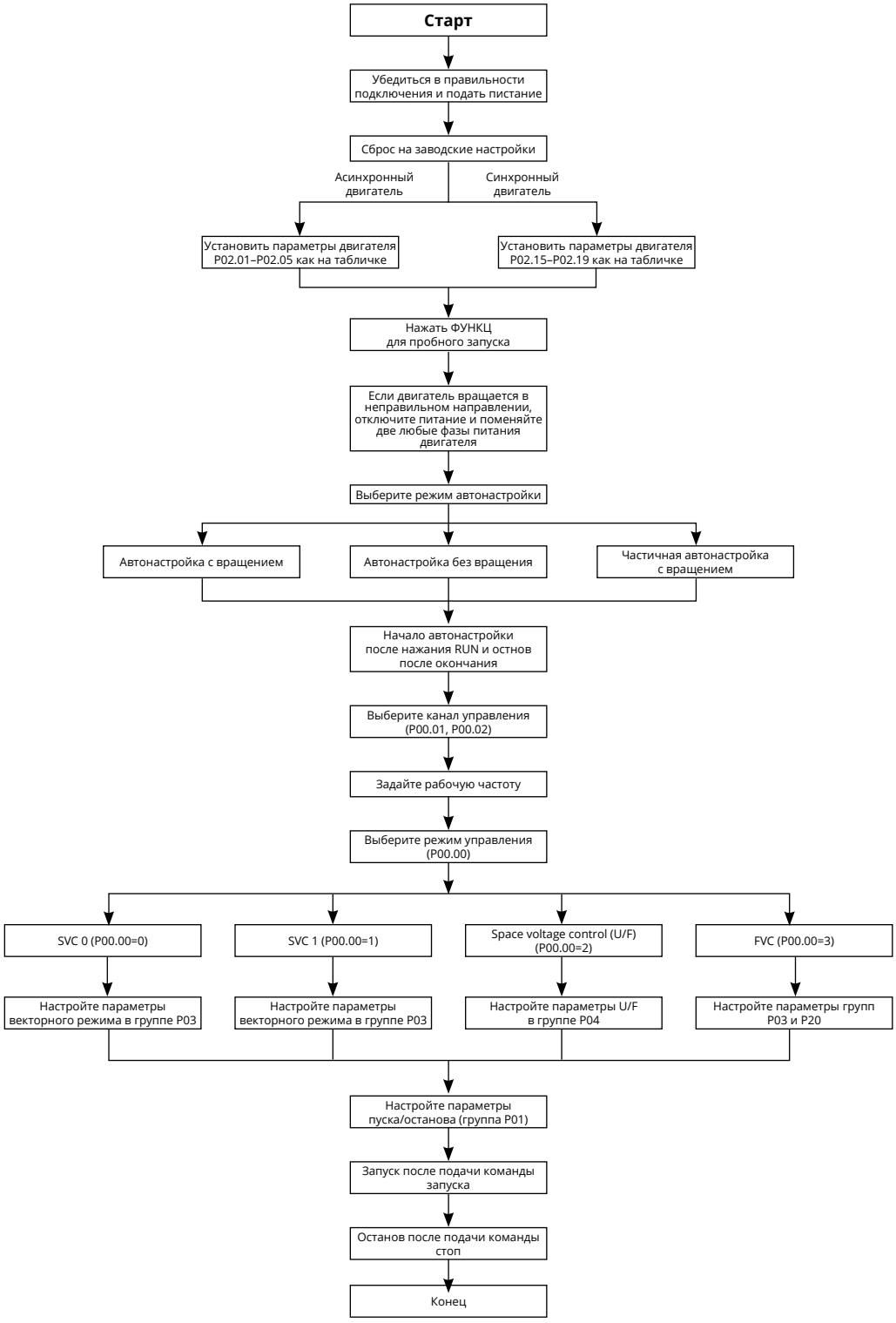
6.6.1 Содержание главы

В этом разделе представлены функциональные модули ПЧ.

	• Убедитесь, что все клеммы закреплены и надежно затянуты. • Убедитесь, что двигатель соответствует мощности ПЧ.

6.6.2 Общие процедуры при вводе в эксплуатацию

Общие процедуры показаны ниже (в качестве примера возьмем двигатель 1).



Примечание: *если возникла неисправность, определите причину неисправности в соответствии с «Обнаружение неисправности».*

Источник команд управления может быть изменен в параметрах P00.01 и P00.02.

Текущая команда «Пуск» P00.01	Функция многофункциональной клеммы (36) Команда переключается на панель управления	Функция многофункциональной клеммы (37) Команда переключается на клеммы	Функция многофункциональной клеммы (38) Команда переключается на протокол связи
Панель управления	/	Клеммы	Протокол связи
Клеммы	Панель управления	/	Протокол связи
Протокол связи	Панель управления	Клеммы	/

Примечание: *"/" означает, что эта многофункциональная клемма действительна для текущего канала.*

Список связанных параметров

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: векторный разомкнутый закон SVC 0 (инвертор тока) 1: векторный разомкнутый закон SVC 1 (инвертор напряжения) 2:SVPWM (U/F, скалярный закон) 3:VC (замкнутый закон управления, обратная связь по скорости: энкодер) ***Примечание:*** *если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя.*	2
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Входные клеммы 2: Протокол связи	0
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: MODBUS/ Modbus TCP 1: Profibus/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/Profinet/EtherNetIP 4: Плата ПЛК 5: Беспроводная коммуникационная карта 6: Резерв	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет операции 1: Полная автонастройка с вращением 2: Полная автонастройка без вращения 3: Частичная автонастройка без вращения 4: Полная автонстройка с вращением 2 (АД) 5: Частичная автонастройка без вращения 2 (АД)	0
P00.18	Восстановление параметров	0: Нет операции 1: Восстановление значений по умолчанию (кроме параметров двигателя) 2: Очистка истории ошибок 3: Параметры блокировки клавиатуры 4. Резерв 5.Восстановление значений по умолчанию (для режима тестирования) 6: Восстановление значений по умолчанию (включая параметры двигателя) ***Примечание:*** *после установки выбранного значения параметр автоматически устанавливается в 0. Сброс к заводским настройкам может удалить пароль пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции. Значение 5 может быть использовано только для режима тестирования.*	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0
P02.01	Номинальная мощность АД 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота АД 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальная скорость АД 1	1–60000 об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение АД 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток АД 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность СД 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P02.16	Номинальная частота СД 1	00.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.17	Количество пар полюсов СД 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение СД 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток СД 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P05.01–P05.06	Функция многофункционального цифрового входа (S1–S4, HDIA, HDIB)	36: Переключение на панель управления 37: Переключение на клеммы 38: Переключение на протокол связи	/
P07.01	Резерв		
P07.02	Функция кнопки QUICK/JOG	Диапазон: 0x00–0x27 Единицы: Выбор функции кнопки ФУНКЦ: 0: Нет функций 1: Толчок 2: Резерв 3: Переключение между прямым / обратным вращением 4: Очистить задание ВВЕРХ / ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Переключение режима работы команды «Пуск» по порядку 7: Резерв Десятки: Резерв	0x01

6.6.3 Векторное управление

ПЧ серии STV900H имеет встроенный алгоритм векторного управления без датчика скорости, который можно использовать для управления асинхронным двигателем и синхронным двигателем с постоянными магнитами. Поскольку основной алгоритм векторного управления основан на точной модели параметров двигателя, точность параметров двигателя будет влиять на эффективность управления векторным управлением. Рекомендуется ввести точные параметры двигателя и выполнить автонастройку параметров двигателя перед работой в векторном режиме.

Поскольку алгоритм векторного управления сложен, пользователи должны соблюдать осторожность при регулировании параметров векторного управления.

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: векторный разомкнутый закон SVC 0 (инвертор тока) 1: векторный разомкнутый закон SVC 1 (инвертор напряжения) 2:SVPWM (U/F, скалярный закон) 3:VC (замкнутый закон управления, обратная связь по скорости: энкодер) ***Примечание:*** *если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя*	2
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; 2: Статическая автонастройка 1; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); будут настроены только P02.06, P02.07 и P02.08	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	0–200.0	20.0
P03.01	Интегральное время контура скорости 1	0.000–10.000 с	0.200 с
P03.02	Переключение частоты в нижней точке	0.00 Гц–P03.05	5.00 Гц
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2	0–200.0	20.0
P03.04	Интегральное время контура скорости 2	0.000–10.000 с	0.200 с

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.05	Переключение частоты в верхней точке	P03.02–P00.03 (Макс. выходная частота)	10.00 Гц
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–256/10 мс)	0
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения электродвигателя при векторном управлении	50–200 %	100 %
P03.08	Коэффициент компенсации тормозного скольжения при векторном управлении	50–200 %	100 %
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	0–65535	1000
P03.10	Интегральный коэффициент токовой петли I	0–65535	1000
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный вход HDIA 6: Многоскоростной режим 7: MODBUS/ MODBUS TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Высокочастотный вход HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК ***Примечание:*** *Для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.*	0
P03.12	Задание момента с помощью панели управления	-300.0–300.0% (от номинального тока двигателя)	50.0 %
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), режим управления крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоспупенчатая скорость 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв ***Примечание:*** *Для этих настроек 100% соответствует максимальной частоте.*	0
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1–11: См. P03.14	0
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон: 0.00 Гц – P00.03 (Макс.выходная частота)	50.00 Гц
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощьюпанели управления		50.00 Гц

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: MODBUS/ MODBUS TCP 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Высокочастотный импульсный вход HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: ПЛК плата 11: Резерв ***Примечание:*** *для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.*	0
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1–10: См. P03.18	0
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	180.0 %
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		180.0 %
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	0.1–2.0	0.3
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	10–100 %	20 %
P03.24	Максимальный предел напряжения	0.0–120.0 %	100.0 %
P03.25	Время предварительного возбуждения	0.000–10.000 с	0.300 с
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0: Отключено 1: Включено	0
P03.33	Интегральный коэффициент усиления при ослаблении потока	0–8000	1200
P03.35	Настройка оптимизации управления	0x0000–0x1111 Единицы: Выбор команды момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: Возможность интегрального разделения ASR (регулятора скорости) 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000
P03.36	ASR дифференциальное усиление	0.00–10.00 с	0.00 с
P03.37	Высокочастотный пропорциональный коэффициент	В режиме векторного управления с обратной связью (P00.00 = 3), когда частота ниже порога высокочастотного переключения (P03.39), параметрами PI являются P03.09 и P03.10; и когда частота выше порога высокочастотного переключения (P03.39), параметрами PI являются P03.37 и P03.38. Диапазон настройки P03.37: 0–20000 Диапазон настройки P03.38: 0–20000 Диапазон настройки P03.39: 0.0–100.0 % (относительно максимальной частоты)	1000
P03.38	Высокочастотный интегральный коэффициен		1000
P03.39	Высокочастотный порог переключения		100.0 %
P17.32	Потокосцепление двигателя	0.0–200.0 %	0.0 %

6.6.4 Режим управления SVPWM

ПЧ серии STV900H также имеет закон управления двигателем SVPWM. Режим SVPWM может использоваться в случаях, когда достаточно посредственной точности регулирования. В случаях, когда ПЧ должен управлять несколькими двигателями, также рекомендуется использовать режим управления SVPWM.

ПЧ серии STV900H предоставляет несколько режимов кривой V / F для удовлетворения различных потребностей. Пользователи могут выбрать соответствующую кривую V / F или установить кривую V / F по мере необходимости.

Указание:

1. Для нагрузки с постоянным моментом, например, конвейерной ленты, которая движется по прямой линии, так как момент должен быть постоянным в течение всего рабочего процесса, рекомендуется использовать линейную кривую V/F.

2. Для нагрузки с переменным моментом, например, вентилятора и водяного насоса, поскольку соотношение между его фактическим моментом сопротивления и скоростью квадратичная или кубичная, рекомендуется использовать кривую V / F, соответствующую степени 1,3, 1,7 или 2,0.

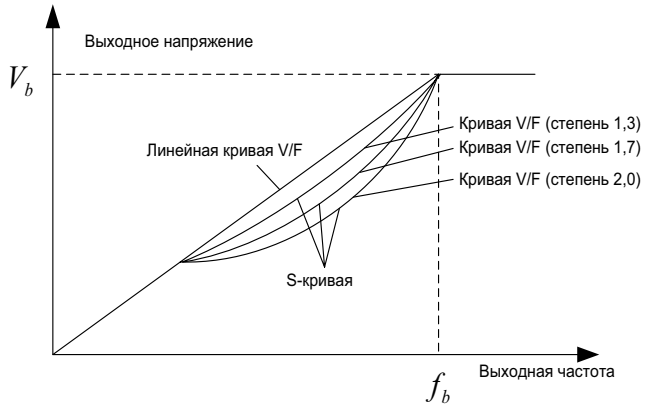


Рисунок 6.28 Виды V/F кривых скалярного закона управления (SVPWM) STV900H

ПЧ серии STV900H также обеспечивает многоточечную кривую V/F. Пользователи могут изменять кривую V/F, выводимую ПЧ, путем установки напряжения и частоты трех точек в середине. Вся кривая состоит из пяти точек, начиная с (0 Гц, 0 В) и заканчивая (основная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя). Во время настройки требуется, чтобы 0≤f1≤f2≤f3≤основная частота двигателя и 0≤V1≤V2≤V3≤ номинальное напряжение двигателя

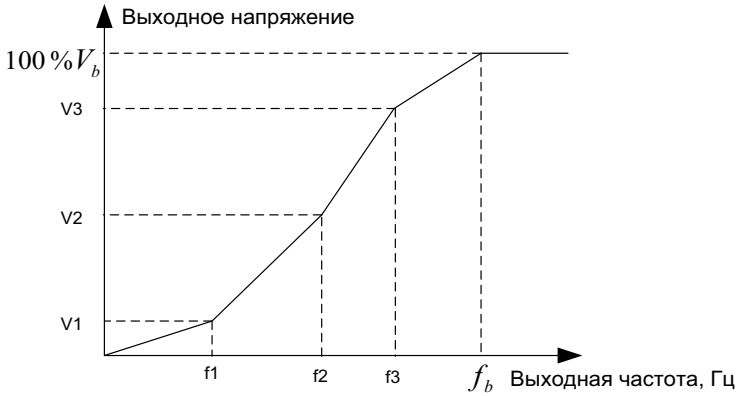


Рисунок 6.29 Многоточечная V/F кривая скалярного закона управления (SVPWM) STV900H

ПЧ серии STV900H предоставляет специальные функциональные параметры для режима управления SVPWM. Пользователи могут улучшить производительность SVPWM через настройки.

(1) Форсирование момента

Функция форсирования крутящего момента может эффективно компенсировать низкоскоростной крутящий момент при управлении SVPWM. Автоматическое форсирование крутящего момента было установлено по умолчанию, чтобы ПЧ мог регулировать значение повышения крутящего момента на основе фактических условий нагрузки.

Примечание:

- Форсирование крутящего момента действует только при частоте среза;
- Если форсирование крутящего момента слишком велико, в двигателе может возникнуть низкочастотная вибрация или перегрузка по току, при возникновении такой ситуации уменьшите значение повышения крутящего момента.

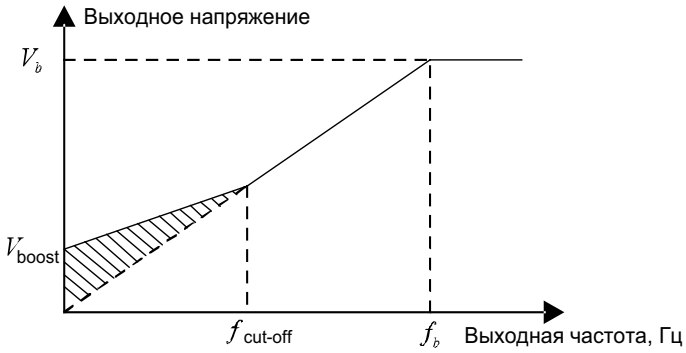


Рисунок 6.30 Форсировка момента

(2) Энергосберегающий режим

Во время фактической работы ПЧ может искать макс. точку эффективности, чтобы продолжить работать в наиболее эффективном состоянии для экономии энергии.

Примечание:

- *Эта функция обычно используется в случаях легкой нагрузки или без нагрузки.*
- *Эта функция подходит для случаев, когда требуется переходная нагрузка.*

(3) Усиление компенсации скольжения V / F

Управление SVPWM относится к режиму разомкнутого контура, который вызывает колебания скорости двигателя при переходных нагрузках. В тех случаях, когда требуется строгое требование к скорости, пользователи могут установить усиление компенсации скольжения, чтобы компенсировать изменение скорости, вызванное колебаниями нагрузки, через внутреннюю регулировку выходного сигнала ПЧ.

Установленный диапазон усиления компенсации скольжения составляет 0–200 %, в котором 100% соответствует номинальной частоте скольжения.

Примечание: *Номинальная частота скольжения = (номинальная синхронная скорость двигателя минус номинальная скорость двигателя) × количество пар полюсов двигателя / 60*

(4) Контроль вибраций

Вибрации двигателя часто возникают при управлении SVPWM в приводах большой мощности. Чтобы решить эту проблему, ПЧ серии STV900H устанавливает два функциональных кода для управления коэффициентом вибраций, и пользователи могут устанавливать соответствующий функциональный код на основе частоты возникновения вибраций.

Примечание: *Чем больше заданное значение, тем лучше эффект управления, однако, если заданное значение слишком велико, это может легко привести к слишком большому выходному току ПЧ.*

Функция индивидуальной настройки кривой V/F:

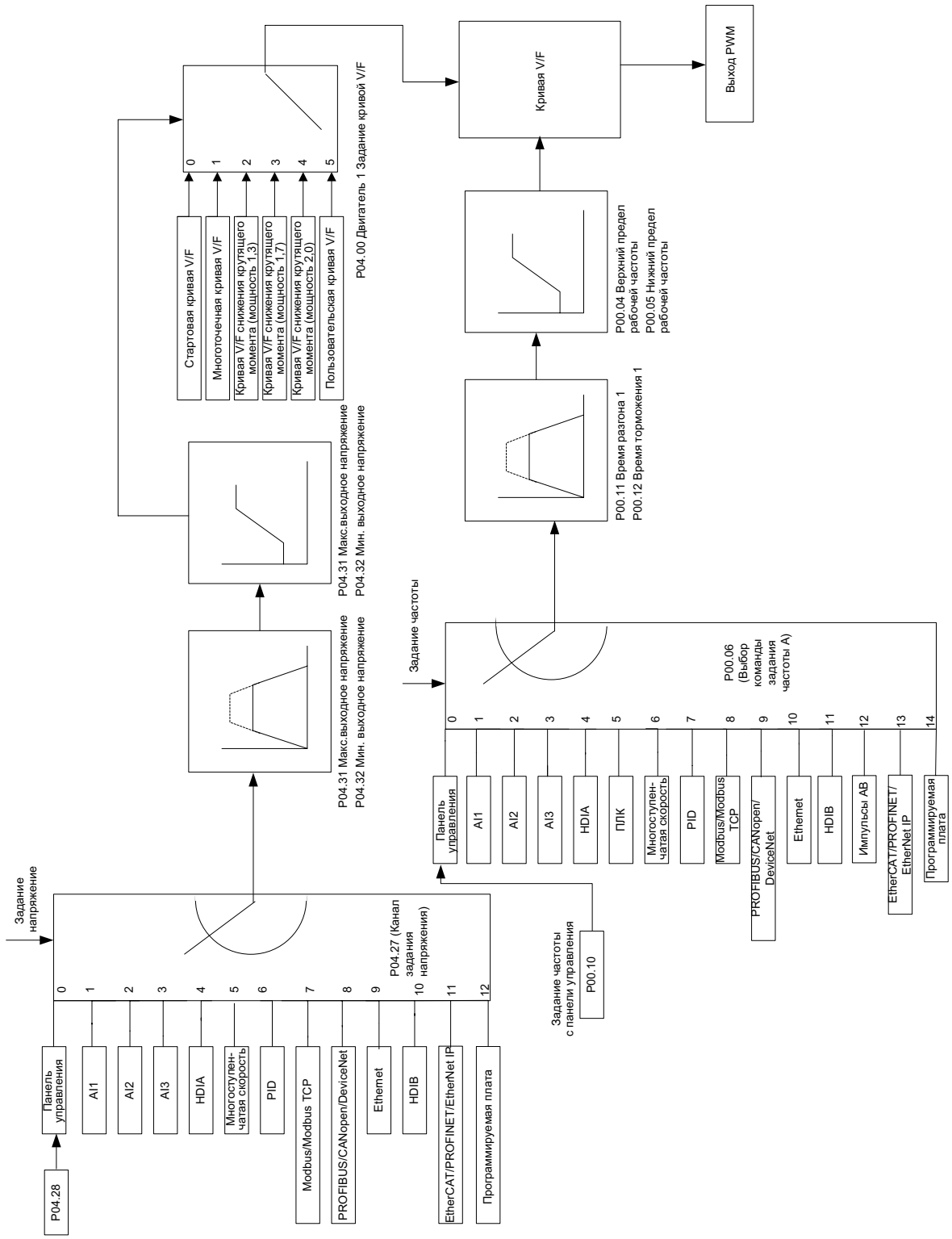


Рисунок 6.31 Структурная схема формирования выходного напряжения и частоты при настраиваемой кривой U/F (разделенная U/F); скалярный закон управления SVPWM (V/F), P04.13=5

При выборе настраиваемой функции кривой V / F пользователи могут устанавливать задание и время разгона/торможения, напряжение и частоту соответственно, которые будут формировать кривую V / F в реальном времени посредством комбинации.

Примечание: *Этот вид разделения кривой V / F может применяться в различных источниках питания с преобразованием частоты, однако пользователи должны быть осторожны при настройке параметров, так как неправильная настройка может повредить установку.*

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: векторный разомкнутый закон SVC 0 (инвертор тока) 1: векторный разомкнутый закон SVC 1 (инвертор напряжения) 2:SVPWM (U/F, скалярный закон) 3:VC (замкнутый закон управления, обратная связь по скорости: энкодер) ***Примечание:*** *если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя*	2
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04– 400.00 Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	P00.05–P00.03	50.00 Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0.00 Гц–P00.04	0.00 Гц
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0
P02.02	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P04.00	Настройка кривой U/F двигателя 1	0: Прямая кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F (степень 1.3) 3: Кривая U/F (степень 1.7) 4: Кривая U/F (степень 2.0) 5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.01	Крутящий момент двигателя 1	0.0 %: (автоматический); 0.1%–10.0 %	0.0 %
P04.02	Отключение повышения крутящего момента двигателя 1	0.0%–50.0 % (номинальная частота двигателя 1)	20.0 %
P04.03	Частота U/F точка 1 двигатель 1	0.00 Гц–P04.05	0.00 Гц
P04.04	Напряжение U/F точка 1 двигатель 1	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.05	Частота U/F точка 2 двигатель 1	P04.03–P04.07	0.00 Гц
P04.06	Напряжение U/F точка 2 двигатель 1	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.07	Частота U/F точка 3 двигатель 1	P04.05–P02.02 или P04.05–P02.16	0.00 Гц
P04.08	Напряжение U/F точка 3 двигатель 1	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	0.0–200.0 %	100.0 %
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 1	0–100	10
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 1	0–100	10
P04.12	Порог контроля вибраций двигателя 1	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00 Гц
P04.13	Настройка кривой U/F двигателя 2	0: Линейная кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F2: 2: Кривая U/F (степень 1.3): 3: Кривая U/F (степень 1.7): 4: Кривая U/F (степень 2.0): 5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.14	Крутящий момент двигателя 2	0.0 %: (автоматический); 0.1%–10.0 %	0.0 %
P04.15	Отключение повышения крутящего момента двигателя 2	0.0–50.0% (номинальная частота двигателя 2)	20.0 %
P04.16	Частота U/F точка 1 двигатель 2	0.00 Гц–P04.18	0.00 Гц
P04.17	Напряжение U/F точка 1 двигатель 2	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.18	Частота U/F точка 2 двигатель 2	P04.16–P04.20	0.00 Гц
P04.19	Напряжение U/F точка 2 двигатель 2	0.0–110.0 %	0.0 %

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.20	Частота U/F точка 3 двигатель 2	P04.18– P02.02 или P04.18– P02.16	0.00 Гц
P04.21	Напряжение U/F точка 3 двигатель 2	0.0–110.0 %	0.0 %
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	0.0–200.0 %	100.0 %
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 2	0–100	10
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 2	0–100	10
P04.25	Порог контроля вибраций двигателя 2	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00 Гц
P04.26	Энергосберегающий режим	0: Отключен 1: Автоматический энергосберегающий режим	0
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления; выходное напряжение определяется P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростроной режим 6: ПИД 7: MODBUS/ MODBUS TCP 8: PROFIBUS/CANopen 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК 13: Резерв	0
P04.28	Задание значения напряжения с клавиатуры	0.0–100.0 % (от номинального напряжения двигателя)	100.0 %
P04.29	Время увеличения напряжения	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.30	Время снижения напряжения	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.31	Макс. выходное напряжение	P04.32–100.0 % (от номинального напряжения двигателя)	100.0 %
P04.32	Мин. выходное напряжение	0.0 %–P04.31 (номинальное напряжение двигателя)	0.0 %
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – 100,0% (от номинального тока двигателя)	20.0 %
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – 100,0% (от номинального тока двигателя)	10.0 %
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0.0-200.0 % (Макс.выходная частота)	20.0 %
P04.37	Коэффициент пропорциональности замкнутого контура реактивного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	30

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки предела выхода управления с обратной связью по реактив-ному току. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации с обратной связью и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000	8000
P04.40	Режим IF для асинхронного двигателя 1	0: Отключено 1: Включено	0
P04.41	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %
P04.42	Коэффициент пропорционального усиления в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуромвыходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150
P04.44	Порог частоты для отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки порога частоты для отключения управления с обратной связью по выходному току. Когда частота ниже значения этого параметра, текущее управление с обратной связью в режиме управления IF активируется; и когда частота выше этой, текущее управление с обратной связью в режиме управления IF отключается. Диапазон настройки: 0,00–P04.50	10.00 Гц
P04.45	Режим IF для асинхронного двигателя 2	0: Отключено 1: Включено	0
P04.46	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %
P04.47	Коэффициент пропорционального усиления в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуромвыходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150
P04.49	Начальная точка частоты для отключения режимаIF для асинхронногодвигателя 2	0.00-P04.51	10.00 Гц
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	P04.44-P00.03	25.00 Гц
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	P04.49-P00.03	25.00 Гц

6.6.5 Управление крутящим моментом

ПЧ поддерживает режим управления скоростью и режим управления крутящим моментом. Целью режима контроля скорости является стабилизация фактической скорости вращения для поддержания ее на заданном значении, при этом максимальная грузоподъемность ограничена пределом крутящего момента. Целью режима управления крутящим моментом является стабилизация фактического момента на валу двигателя для поддержания его заданном значении, при этом, выходная частота ограничена верхним и нижним пределами.

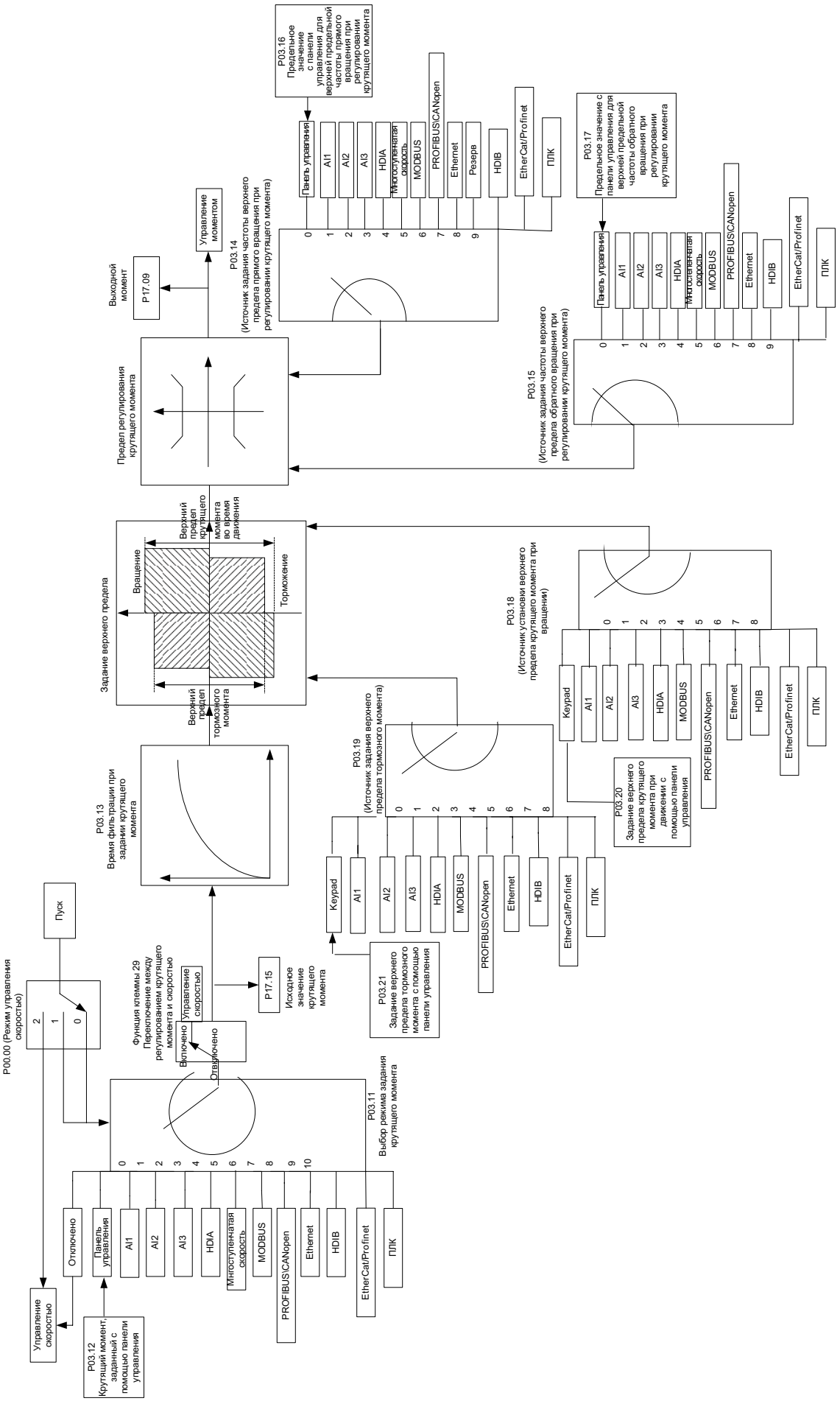


Рисунок 6.32 Структурная схема режима регулирования крутящего момента

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: векторный разомкнутый закон SVC 0 (инвертор тока) 1: векторный разомкнутый закон SVC 1 (инвертор напряжения) 2: SVPWM (U/F, скалярный закон) 3: VC (замкнутый закон управления, обратная связь по скорости: энкодер) ***Примечание:*** *если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя*	2
P03.32	Режим управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0
P03.11	Источник задания крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDIA 6: Многоскоростной режим 7: MODBUS/ MODBUS TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК ***Примечание:*** *для настроек 2-12 100 % соответствует 300% от номинального тока двигателя.*	0
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	50.0 %
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела частоты при вращении вперед, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростной режим 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв ***Примечание:*** *для настроек 1-11 100 % соответствуют макс. выходной частоте*	0
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростной режим 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв ***Примечание:*** *для настроек 1-11 100 % соответствуют макс. выходной частоте*	0
P03.16	Задание верхней предельной частоты с панели управления при вращении вперед, при управлении крутящим моментом	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.17	Задание верхней предельной частоты с панели управления при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.18	Источник верхнего предела установки крутящего момента при двигательном режиме	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: MODBUS/ MODBUS TCP 6: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 7: Ethernet 8: HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв ***Примечание:*** *для настроек 1-10 100 % соответствует 300% от номинального тока двигателя.*	0
P03.19	Источник настройки верхнего предела момента при торможении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: MODBUS/ MODBUS TCP 6: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 7: Ethernet 8: HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв ***Примечание:*** *для настроек 1-10 100 % соответствует 300% от номинального тока двигателя.*	0
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при двигательном режиме с панели управления	0.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	180.0 %
P03.21	Задание верхнего предела тормозного крутящего момента с панели управления	0.0–300.0 % (от номинального ток двигателя)	180.0 %
P17.09	Крутящий момент двигателя	-250.0–250.0 %	0.0 %
P17.15	Задание крутящего момента	-300.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	0.0 %

6.6.6 Параметры двигателя

	• Перед автонастройкой проверьте условия безопасности, связанные с двигателем и нагрузкой, так как это может привести к травме из-за внезапного пуска двигателя во время автонастройки. • Несмотря на то, что двигатель не работает во время статической автонастройки, двигатель остается неподвижным и получает питание, не прикасайтесь к двигателю во время автонастройки; в противном случае возможно поражение электрическим током.
	• Если двигатель был подключен к нагрузке, не выполняйте автонастройку с вращением; в противном случае может произойти неправильная работа или повреждение ПЧ. Если автонастройка с вращением выполняется на двигателе, подключенном к нагрузке, могут возникнуть неправильные параметры двигателя и неправильные действия двигателя. Отключите нагрузку, чтобы выполнить автонастройку с вращением.

ПЧ серии STV900H может управлять асинхронными двигателями и синхронными двигателями и поддерживает три набора параметров двигателя, которые можно переключать с помощью многофункциональных цифровых входных клемм или по коммуникационной шине. Ниже показана блок схема выбора двух параметров двигателя.

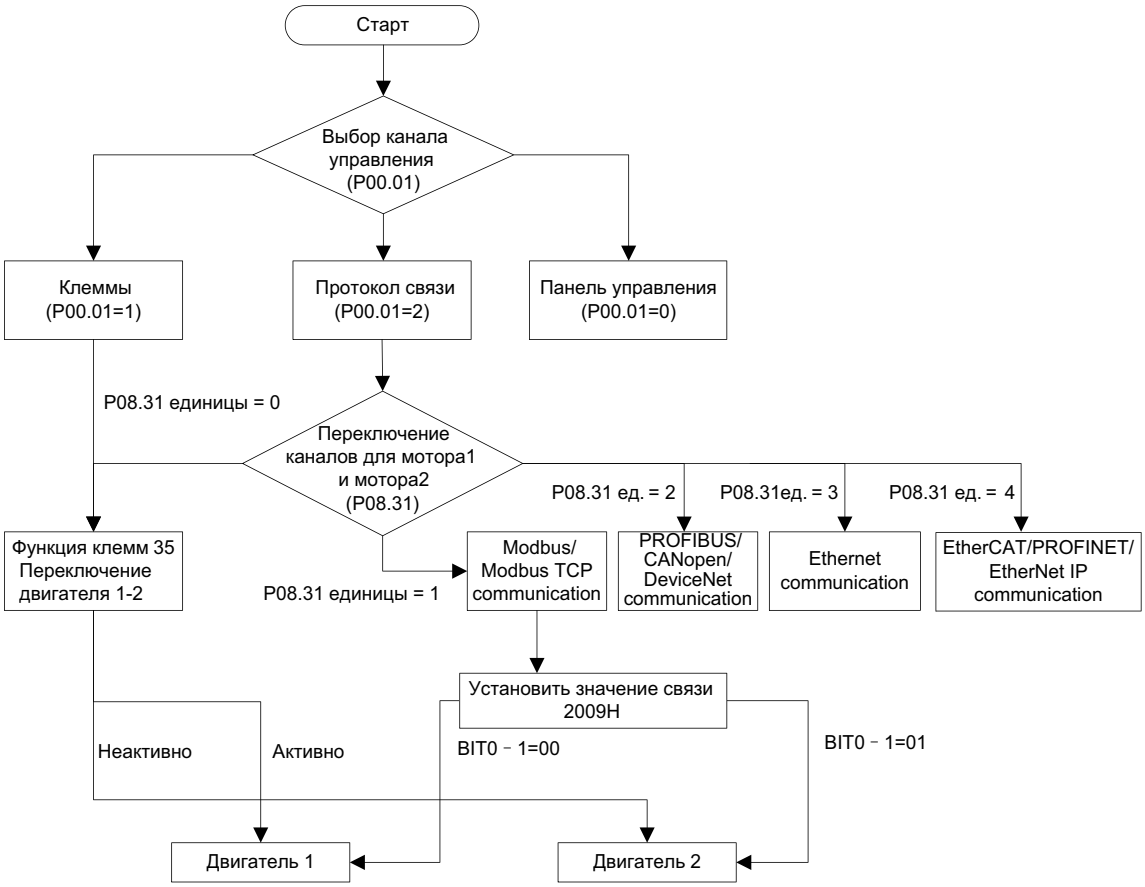


Рисунок 6.33 Переключение 2 комплектов параметров двигателя

Эффективность управления ПЧ основана на точной модели двигателя, поэтому пользователям необходимо выполнить автонастройку перед первым запуском двигателя (например, двигатель 1)

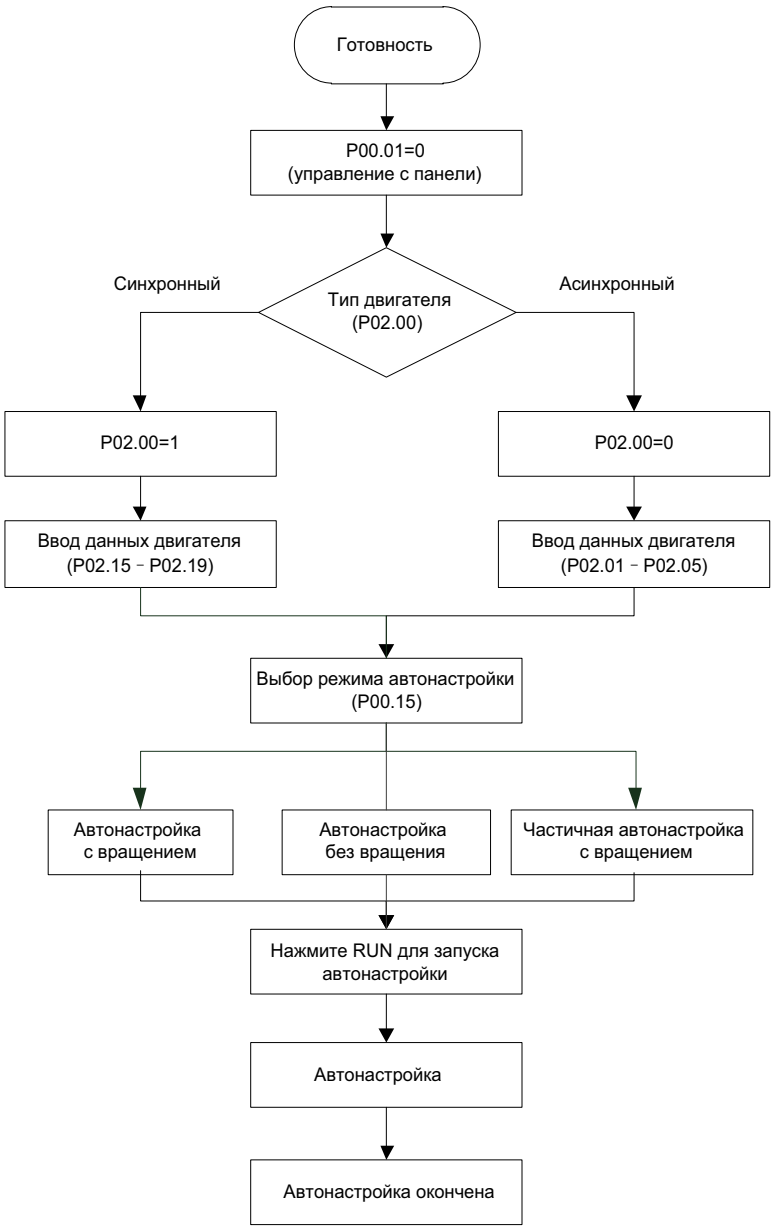


Рисунок 6.34 Блок-схема проведения автонастройки

Примечание:

- *Параметры двигателя должны быть установлены правильно в соответствии с заводской табличкой двигателя.*
- *Если во время автонастройки двигателя выбрана автонастройка с вращением, необходимо отключить двигатель от нагрузки, чтобы перевести двигатель в статическое состояние и состояние холостого хода, если этого не сделать, это может привести к неточным результатам автонастройки. В это время асинхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.06 – P02.10, а синхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.20 – P02.23.*
- *Если во время автонастройки двигателя выбрана статическая автонастройка, нет необходимости отключать двигатель от нагрузки, так как только часть параметров двигателя была настроена автоматически, это может повлиять на производительность управления, при такой ситуации асинхронный двигатель может выполнить автонастройку P02 .06 – P02.10, в то время как синхронный двигатель может автоматически настраивать P02.20 – P02.22, P02.23 (постоянная противоЭДС синхронного двигателя 1) может быть получена путем расчета.*
- *Автонастройка двигателя может выполняться только на текущем двигателе, если пользователям необходимо выполнить автонастройку на другом двигателе, переключите двигатель, выбрав канал переключения двигателя 1 и двигателя 2, установив параметры P08.31.*

Список связанных параметров

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.15	Автонастройка	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя; Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 иP02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены. 4: Автонастройка с вращением 2, только для АД. 5: Автонастройка с вращением 3 (частичная автонастройка), только для АД.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.23	Константа противо-ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01–P05.06	Функции многофункциональных цифровых входных клемм (S1–S4, HDIA,HDIB)	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	/
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 3	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Переключение с помощью клемм 1: Переключение с помощью MODBUS/ MODBUS TCP 2: Переключение с помощью PROFIBUS / CANopen / Devicenet 3: Переключение с помощью Ethernet 4: Переключение с помощью EtherCat/Profinet /EthernetIP Десятки: Переключение двигателя во время работы 0: Отключить переключение во время работы 1: Включить переключение во время работы	00
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P12.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 2	1–60000 об/мин	В зависимости от модели
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0–1200 В	
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0.8–6000.0A	
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 A	
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–50	2
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	В зависимости от модели
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0.8–6000.0 A	В зависимости от модели
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P12.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P12.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P12.23	Константа противо-ЭДС	0–10000	300

6.6.7 Управление «Пуск/Стоп»

Управление пуском / остановом ПЧ разделено на три состояния: запуск после подачи команды СТАРТ при включении питания; запуск после пропадания питания при активированной функции авторестарта; запуск после автоматического сброса ошибки. Описание этих трех состояний управления пуском / остановом представлено ниже.

Для ПЧ существует три режима запуска: прямой пуск (запуск с начальной частотой), запуск после торможения постоянным током и запуск после отслеживания скорости. Пользователи могут выбрать необходимый режим запуска в зависимости от требований к электроприводу.

Для нагрузки с большой инерцией, особенно в случаях, когда может произойти реверсирование, пользователи могут выбрать запуск после торможения постоянным током или запуск после отслеживания скорости.

Примечание: *Рекомендуется управлять синхронными двигателями в режиме прямого пуска (запуска с начальной частотой).*

- Логическая схема для команды «Пуск» после включения

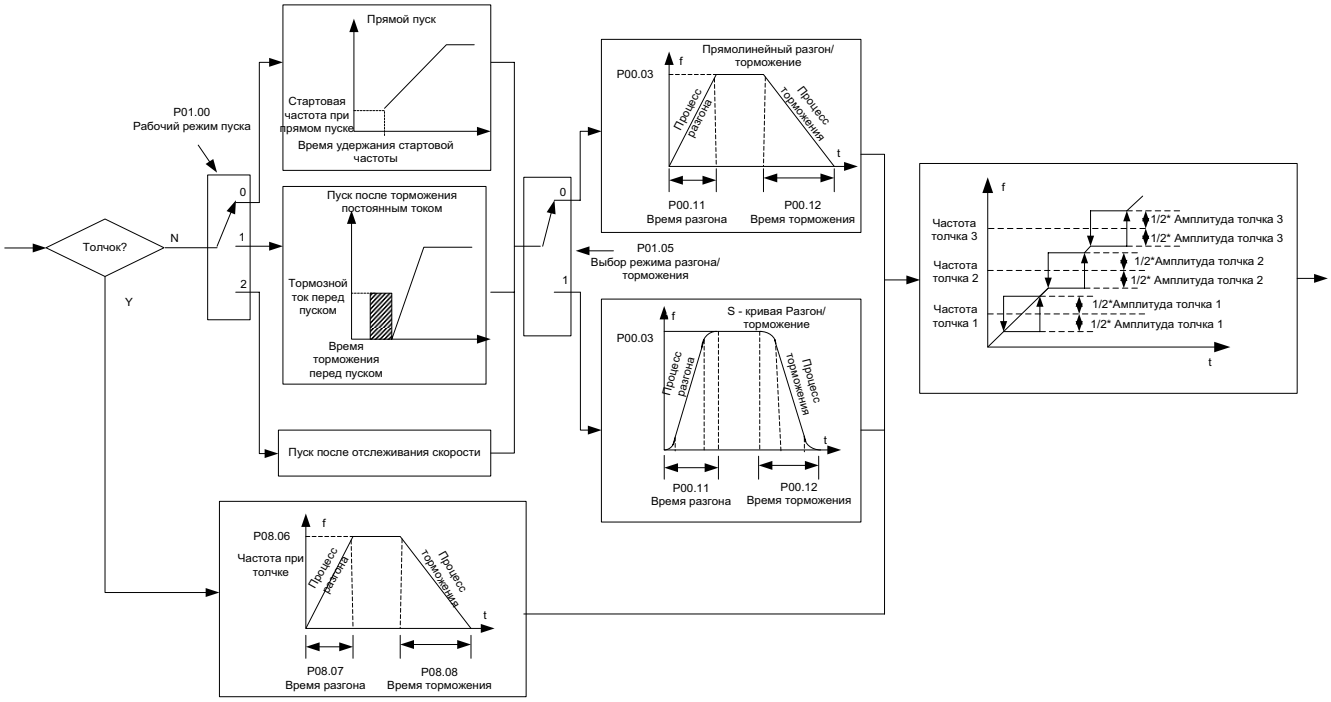


Рисунок 6.35 Запуск при подаче команды СТАРТ после включения ПЧ

- Логическая схема перезапуска после кратковременного отключения питания

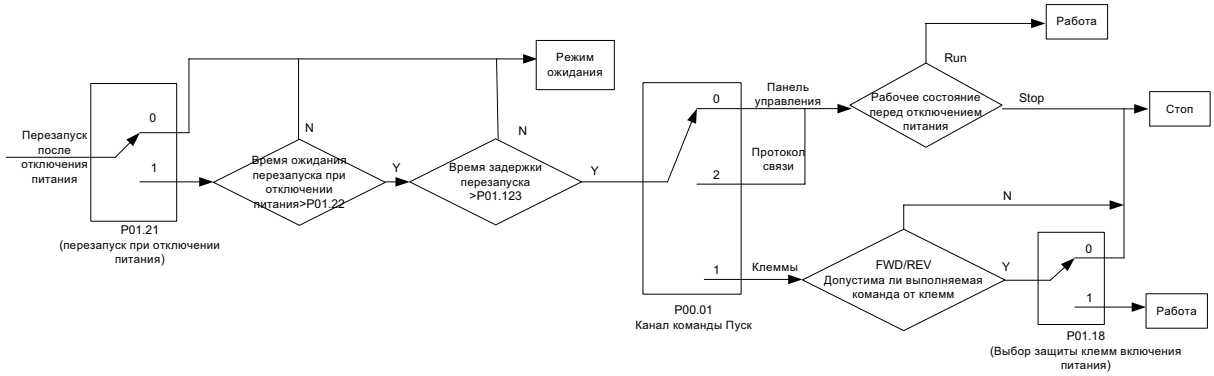


Рисунок 6.36 Запуск после пропадания питания при активированной функции авторестарта

- Логическая схема для перезапуска после автоматического сброса ошибки

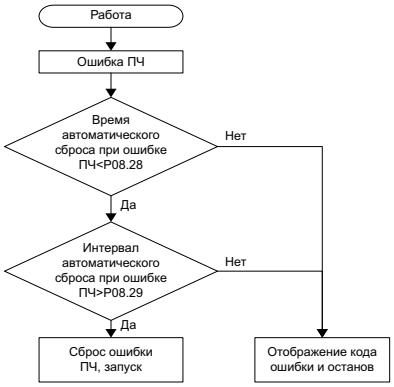


Рисунок 6.37 Запуск после автоматического сброса ошибки

Список связанных параметров

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.01	Выбор задания команды«Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения постоянным током 2: Пуск после отслеживания скорости Для изменения параметра установите разряд единиц P01.00, равным 1	0
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	0.00–50.00 Гц	0.50 Гц
P01.02	Время удержания стартовой частоты	0.0–50.0 с	0.0 с
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	0.0–100.0 %	0.0 %
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.05	Режим разгона/торможения	0: Линейный пуск 1: S – кривая ***Примечание:*** *если выбран режим 1, необходимо установить соответственно P01.07, P01.27 и P01.08*	0
P01.08	Режим останова	0: Останов с замедлением 1: Останов с выбегом	0
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	0.0–100.0 %	0.0 %
P01.12	Время торможения постоянным током	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.13	Задержка переключения вперед–назад (FWD/REV)	0.0–3600.0 с	0.0 с
P01.14	Переключение между вперед–назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после начальной частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	0
P01.15	Скорость при останове	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Установить значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме SVPWM) 1: Значение обнаружения скорости	1
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту до выключения питания и повторного включения. 1: Управление от клемм I/O. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение	0
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	0: Работа на нижней предельной частоте 1: Стоп 2: Сон	0
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.19 равен 2)	0.0 с
P01.21	Перезапуск после отключения питания	0: Отключено 1: Включено:	0
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.21 равен 1)	1.0 с

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P01.23	Время задержки пуска	0.0–60.0 с	0.0 с
P01.24	Время задержки останова	0.0–100.0 с	0.0 с
P01.25	Выбор выхода 0 Гц без обратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0–60.0 с	2.0 с
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривая	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.28	Время окончания участка кривой замедления S	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.29	Ток короткого замыкания	0.0–150.0 % (номинальный ток ПЧ)	0.0 %
P01.30	Время удержания при коротком замыкании при пуске	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.31	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	0.00–50.00 с	0.00 с
P05.01–P05.06	Выбор функций цифровых входов	1: Вперед 2: Реверс (обратное вращение) 4: Вперед – толчковый режим 5: Реверс – толчковый режим 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 21: Выбор времени разгона / торможения1 22: Выбор времени разгона / торможения 2 30: Разгон / торможение отключено	/
P08.06	Частота при толчковом режиме	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00 Гц
P08.07	Время разгона при толчковом режиме	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.08	Время торможения при толчковом режиме	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.00	Время разгона 2	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.01	Время торможения 2	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.02	Время разгона 3	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.03	Время торможения 3	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.04	Время разгона 4	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.05	Время торможения 4	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.19	Частота переключения времени разгона/торможения	0,00 – P00,03 (Макс. выходная частота) 0,00 Гц: без переключения Если рабочая частота больше P08.19, переключитесь на время разгона / торможения 2	0
P08.21	Опорная частота времени разгона/торможения	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц ***Примечание:*** *действительно только для линейного разгона/торможения*	0
P08.28	Интервал автоматического сброса ошибки	0–10	0
P08.29	Время автоматического сброса ошибки	0.1–3600.0 с	1.0 с

6.6.8 Задание частоты

ПЧ серии STV900H поддерживает несколько типов задания выходной частоты, которые можно разделить на два типа: основной канал задания и вспомогательный канал задания.

Существует два основных канала задания, а именно канал задания частоты A и канал задания частоты B. Эти два канала поддерживают простую арифметическую операцию между собой, и их можно динамически переключать, используя многофункциональные клеммы.

Существует один входной режим для вспомогательного канала, а именно клеммы цифровых входов «Вверх/Вниз». Задав функциональные коды, пользователи могут включить соответствующий режим задания.

Текущее задание ПЧ состоит из основного канала задания и вспомогательного канала задания.

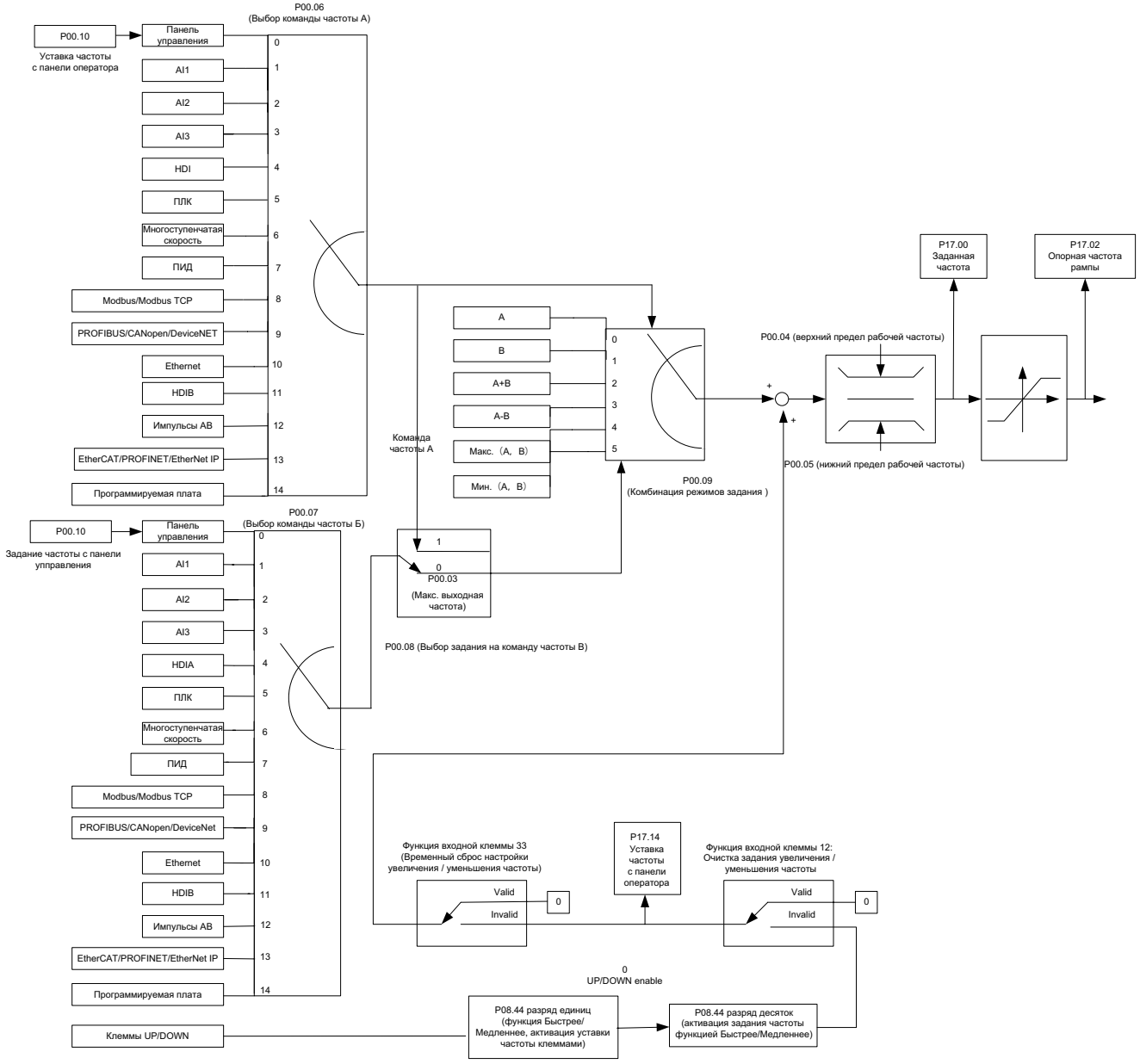


Рисунок 6.38 Структурная схема задания частоты

ПЧ серии STV900H поддерживает переключение между различными каналами задания, правила переключения каналов показаны ниже.

Источник задания частоты P00.09	Многофункциональная клемма 13 Канал A переключается на канал B	Многофункциональная клемма 14 Комбинированные переключения установки на канал A	Многофункциональная клемма 15 Комбинированные переключения установки на канал B
A	B	/	/
B	A	/	/
A+B	/	A	B
A-B	/	A	B
Макс. (A, B)	/	A	B
Мин (A, B)	/	A	B

Примечание: *"/" указывает, что клемма недействительна для данной комбинации*

При настройке уставки частоты с помощью многофункциональной клеммы UP (10) и DOWN (11) пользователи могут быстро увеличивать / уменьшать частоту, устанавливая P08.45 (скорость увеличения частоты клеммы UP) и P08.46 (скорость уменьшения частоты клеммы DOWN).

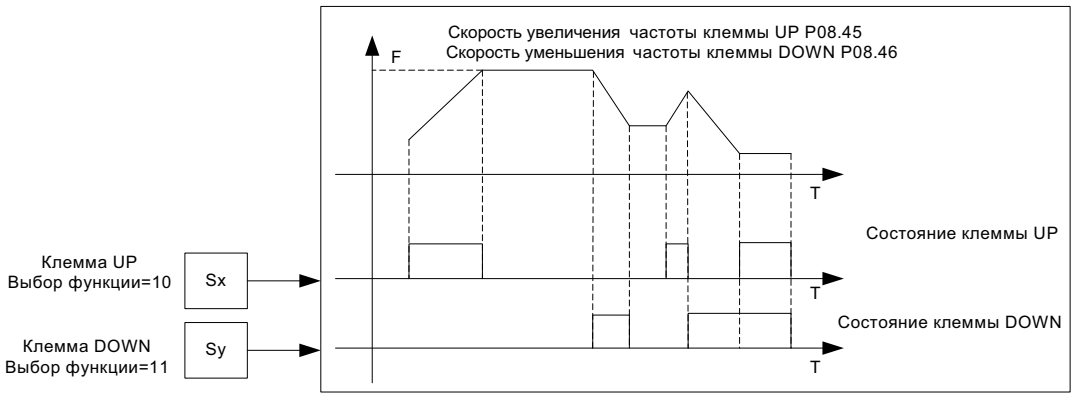


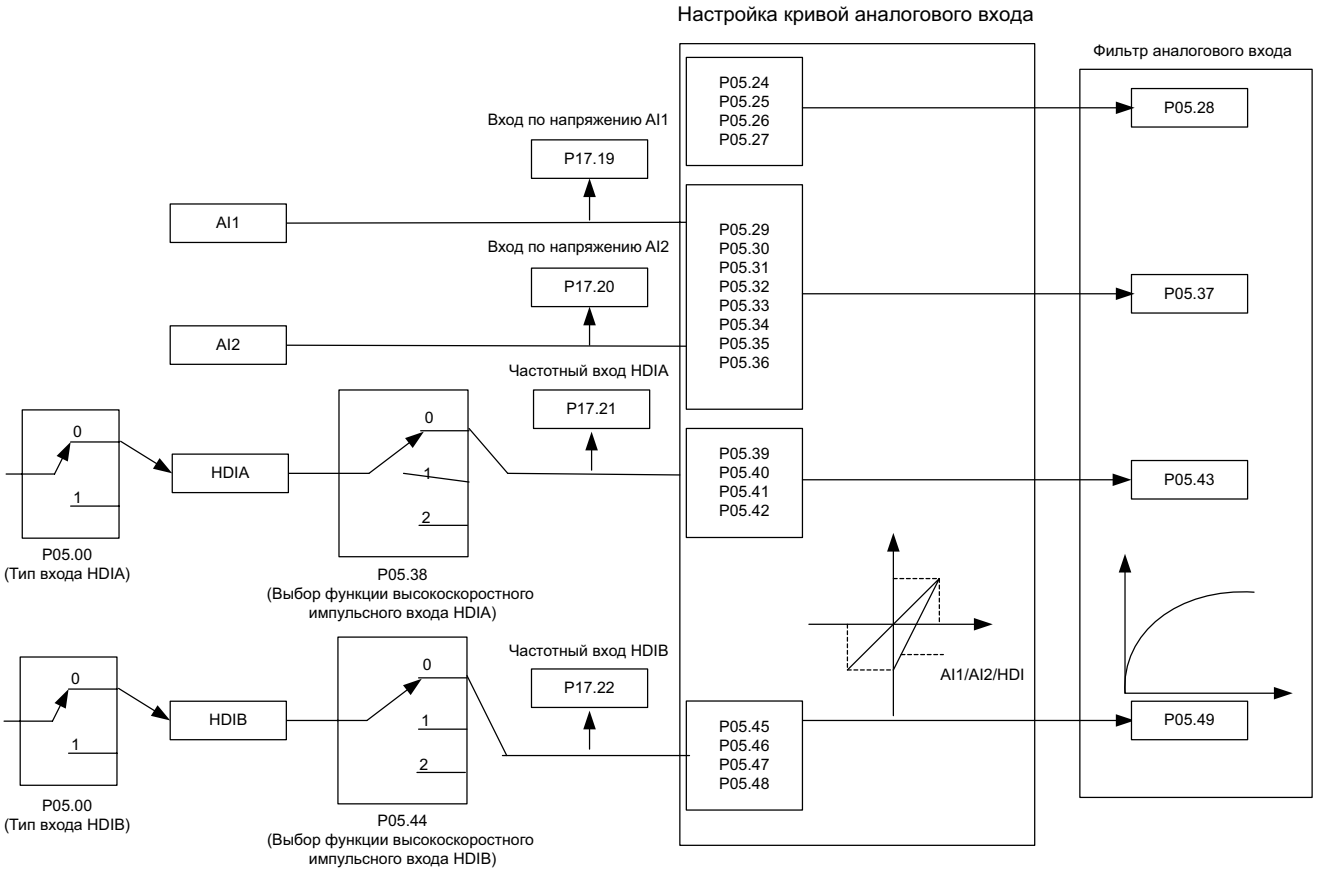
Рисунок 6.39 Диаграмма работы функции Больше/меньше (UP/DOWN)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–400.00 Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхний предел выходной частоты	P00.05–P00.03	50.00 Гц
P00.05	Нижний предел выходной частоты	0.00 Гц–P00.04	0.00 Гц
P00.06	A – выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: MODBUS/ MODBUS TCP 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 10: Ethernet 11: HDIB 12: Импульсные выходы AB (энкодер) 13: EtherCat/Profinet /EthernetIP 14: ПЛК плата 15: Градуированное опорное значение	0
P00.07	B – выбор задания частоты		15
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: A – частота	0
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс. (A, B) 5: Мин (A, B)	0

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01–P05.06	Функции многофункциональных цифровых входов, клеммы (S1–S4, HDIA, HDIB)	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистить настройку увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройкой A и настройкой B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B	/
P08.42	Настройки управления LED панели оператора	0x000–0x1223 Разряд единиц: Выбор регулировки частоты 0: Для управления можно использовать клавиши Вверх/Вниз и дискретный потенциометр. 1: Для управления можно использовать только клавиши Вверх/Вниз. 2: Для управления можно использовать только дискретный потенциометр. 3: Для управления нельзя использовать ни клавиши Вверх/Вниз ни дискретный потенциометр. Разряд десятков: Выбор регулировки частоты 0: Действительно только при P00.06=0 или P00.07=0 1: Действительно для всех методов настройки частоты 2: Недействительно для многоступенчатого режима работы, если многоступенчатый режим работы имеет приоритет. Разряд сотен: Выбор действия для остановки 0: Настройка действительна. 1: Действует во время работы, сбрасывается после остановки 2: Действует во время работы, сбрасывается после получения команды остановки Тысячный разряд светодиода: Указывает, включать ли интегральную функцию с помощью клавиш Вверх/Вниз и цифрового потенциометра. 0: Включить интегральную функцию 1: Отключить интегральную функцию	0x0003
P08.43	Рампа задатчика интенсивности дискретного потенциометра LED панели оператора	0.01–10.00 с	0.10 с
P08.44	Управление клеммами UP/DOWN	0x000–0x221 Единицы: Выбор включения частоты 0: Вверх/Вниз включено 1: Вверх/Вниз отключено Десятки: Выбор управления частотой 0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Действительно для всех частотных режимов 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда Многоскоростной режим имеет приоритет Сотни: Выбор действия при останове 0: Действительно 1: Действительно во время работы, сбрасывается после останова 2: Действительно во время работы, сбрасывается после получения команды останова	0x000
P08.45	Темп изменения частоты Вверх	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P08.46	Темп изменения частоты Вниз	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.02	Выход задатчика интенсивности (рампа)	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.14	Уставка частоты клеммы Вверх/Вниз	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц

6.6.9 Аналоговые входы

ПЧ серии STV900H имеет два аналоговых входа (AI1 – 0–10 В/0–20 мА (вход напряжения или ток можно настроить с помощью P05.50); AI2 –10 +10 В) и две высокоскоростные импульсные входные клеммы. Каждый вход можно фильтровать отдельно, а соответствующую опорную кривую можно установить, отрегулировав соответствие опорного значения максимальному и минимальному значениям.



P05.00	Единицы： 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Цифровой вход HDIA	P05.38	0: Задание частоты 1: Резерв 2: Энкодер
P05.00	Десятки： 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 1: Цифровой вход HDIB	P05.44	0: Задание частоты 1: Резерв 2: Энкодер

Рисунок 6.40 Структурная схема преобразования входных аналоговых и высокочастотных сигналов

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB цифровой вход	0x00
P05.24	Нижнее предельное значение AI1	0.00 В–P05.26	0.00 В
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	-300.0–300.0 %	0.0%
P05.26	Верхнее предельное значение AI1	P05.24–10.00 В	10.00 В
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	-300.0–300.0 %	100.0 %
P05.28	Время входного фильтра AI1	0.000–10.000 с	0.100 с
P05.29	Нижнее предельное значение AI2	-10.00 В–P05.31	-10.00 В
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-300.0–300.0 %	-100.0 %
P05.31	Промежуточное значение 1 AI2	P05.29–P05.33	0.00 В
P05.32	Соответствующая настройка промежуточного значения 1 AI2	-300.0–300.0 %	0.0 %
P05.33	Промежуточное значение 2 AI2	P05.31–P05.35	0.00 В
P05.34	Соответствующая настройка промежуточного значения 2 AI2	-300.0–300.0 %	0.0 %
P05.35	Верхнее предельное значение AI2	P05.33–10.00 В	10.00 В
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	-300.0%–300.0%	100.0 %
P05.37	Время входного фильтра AI2	0.000 с–10.000 с	0.100 с
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0.000 кГц – P05.41	0.000 кГц
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	0.0 %
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39–50.000 кГц	50.000 кГц
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	100.0%
P05.43	Время фильтра входной частоты HDIA	0.000–10.000 с	0.030 с
P05.44	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0
P05.45	Нижний предел частоты HDIB	0.000 кГц – P05.47	0.000 кГц
P05.46	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIB	-300.0–300.0 %	0.0%
P05.47	Верхний предел частоты HDIB	P05.45–50.000 кГц	50.000 кГц
P05.48	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIB	-300.0–300.0 %	100.0 %
P05.49	Время фильтра входной частоты HDIB	0.000–10.000 с	0.030 с
P05.50	Тип сигнала входа AI1	0–1 0: Напряжение 1: Ток	0

6.6.10 Аналоговый выход

ПЧ серии STV900H имеет одну клемму аналогового выхода (0–10 В / 0–20 мА) и одну клемму высокоскоростного импульсного выхода. Аналоговые выходные сигналы могут быть отфильтрованы отдельно, а пропорциональное отношение можно отрегулировать, установив макс. значение, мин значение и процент от их соответствующего выхода. Аналоговый выходной сигнал может выводить скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции.

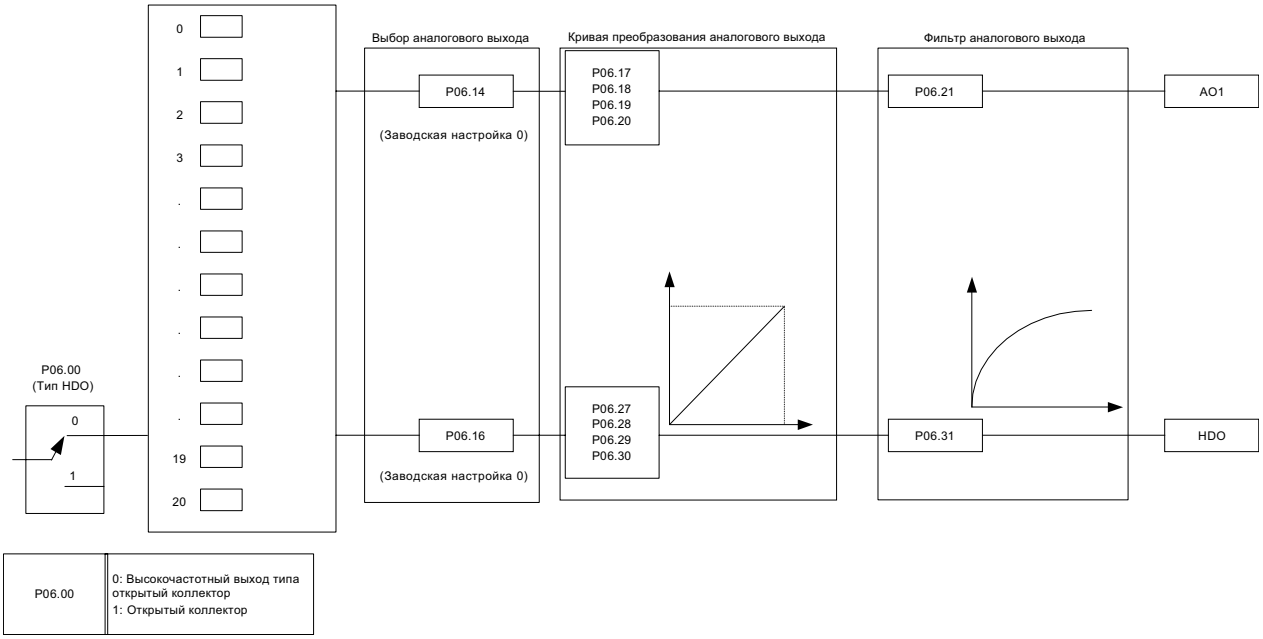


Рисунок 6.41 Структурная схема преобразования выходных аналоговых и высокочастотных сигналов

Значение	Функция	Описание
0	Выходная частота	0–Макс. выходная частота
1	Заданная частота	0– Макс. выходная частота
2	Рампа опорной частоты	0– Макс. выходная частота
3	Скорость	0– Синхронная скорость, соответствующая макс. выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0– Двухкратный от номинального тока ПЧ
5	Выходной ток (относительно двигателя)	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
6	Выходное напряжение	0–1.5 от номинального напряжения
7	Выходная мощность	0– Двухкратный от номинальной мощности
8	Заданное значение крутящего момента	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
9	Выходной момент	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
10	Значение входа AI1	0–10 В/0–20 мА
11	Значение входа AI2	-10–10 В
12	Значение входа AI3	0–10 В/0–20 мА
13	Входное значение высокоскоростного импульсного входа HDIA	0.00–50.00 кГц
14	Заданное значение 1 по MODBUS/ MODBUS TCP	0-1000
15	Заданное значение 2 по MODBUS/ MODBUS TCP	0-1000
16	Заданное значение 1 по PROFIBUS\CANopen	0-1000
17	Заданное значение 2 по PROFIBUS\CANopen n	0-1000
18	Заданное значение 1 по Ethernet	0-1000
19	Заданное значение 2 по Ethernet	0-1000
20	Входное значение Высокоскоростного импульсного входа HDIB	0.00–50.00 кГц
21	Заданное значение 1 по EtherCAT/PROFINET/ EtherNet IP (0–1000)	0-1000. Отрицательное значение соответствует 0.0% по умолчанию.

Значение	Функция	Описание
22	Ток крутящего момента (биполярный, 100 % соответствует 10 В)	0–Трехкратный номинальноый ток двигателя. Отрицательное значение соответствует 0.0% по умолчанию.
23	Ток возбуждения (100% соответствует 10 В)	0–Трехкратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение соответствует 0.0% по умолчанию.
24	Заданная частота (биполярное)	0–Макс. выходная частота. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
25	Рампа опорной частоты (биполярный)	0–Макс. выходная частота. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
26	Рабочая скорость (bipolar)	0–Синхронная скорость соответствует максимальной выходной частоте. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
27	Заданное значение 2 по EtherCat/Profinet/EthernetIP	0-1000
28	C_AO1 из ПЛК	0-1000
29	C_AO2 из ПЛК	0-1000
30	Рабочая скорость	0–Двухкратная от номинальной синхронной скорости двигателя
31	Выходной момент (биполярный)	0–Двухкратная от номинального момента двигателя. Отрицательное значение соответствует 0.0 % по умолчанию.
32	Температура PT100/PT1000	Значение AO определения температуры AI/AO
33-34, 36-63	Резерв	/
35	Высота подвеса крюка (0..Макс. длина каната)	

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.14	Выбор значения выхода AO1	0: Выходная частота 1: Заданная частота 2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость 4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданное значение крутящего момента 9: Выходной крутящий момент 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового ввода AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Входное значение высокоскоростного импульса HDIA 14: Заданное значение 1 MODBUS/ MODBUS TCP 15: Заданное значение 2 MODBUS/ MODBUS TCP 16 Заданное значение 1 PROFIBUS \ CANopen 17: Заданное значение 2 PROFIBUS \ CANopen 18: Заданное значение 1 Ethernet 19: Заданное значение 2 Ethernet 20: Входное значение высокоскоростного импульса HDIB 21: Заданное значение 1 EtherCat / Profinet 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100 % соответствует 10 В) 23: Ток возбуждения (100 % соответствует 10 В) 24: Уставка частоты (биполярная) 25: Опорная частота линейного изменения (биполярная) 26: Скорость (биполярная) 27: Заданное значение 2 EtherCat / Profinet 28: C_AO1 из ПЛК (необходимо установить P27.00 в 1.) 29: C_AO2 из ПЛК (необходимо установить P27.00 в 1.) 30: Скорость вращения (0 - Двухкратная номинальная скорость вращения двигателя) 31: Выходной момент (Фактическое значение, 0-Двухкратный номинальный момент двигателя) 32: Значение AO определения температуры AI/AO 33-34, 36-63: Резерв 35: Высота подвеса крюка (0..Макс. длинп каната)	0
P06.15	Резерв		0
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO		0

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.17	Нижний предел выхода AO1	-300.0 %–P06.19	0.0 %
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода AO1	0.00–10.00 В	0.00В
P06.19	Верхний предел выхода AO1	P06.17–300.0 %	100.0 %
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода AO1	0.00–10.00 В	10.00 В
P06.21	Время фильтрации выхода AO1	0.000–10.000 с	0.000 с
P06.22	Резерв	/	/
P06.23	Установка постоянного выходного тока PTC	0.000-20.000мА	4.000 мА
P06.24	Порог ошибки PTC	0-60000 Ω	750 Ω
P06.25	Порог сброса ошибки PTC	0-60000 Ω	150 Ω
P06.26	Фактическое значение сопротивления PTC	0-60000 Ω	0 Ω
P06.27	Нижний предел выхода HDO	-300.0 %–P06.29	0.0 %
P06.28	Соответствующий нижний предел выхода HDO	0.00–50.00 кГц	0.0 кГц
P06.29	Верхний предел выхода HDO	P06.27–300.0 %	100.0 %
P06.30	Соответствующий верхний предел выхода HDO	0.00–50.00 кГц	50.00 кГц
P06.31	Время фильтрации выхода HDO	0.000–10.000 с	0.000 с

6.6.11 Цифровые входы

ПЧ серии STV900H оснащен четырьмя (8 для ПЧ 7.5 кВт и выше) программируемыми цифровыми входными клеммами и двумя входными клеммами HDI. ПЧ мощностью 7.5 кВт и выше в стандартной конфигурации оснащены платой расширения ввода/вывода SEOP-1631 (4 входные цифровые клеммы). Функции всех клемм цифровых входов можно запрограммировать с помощью кодов функций. Входные клеммы HDI могут быть настроены для работы в качестве высокоскоростной импульсной входной клеммы или цифровой входной клеммы. Пользователи могут также установить HDIA или HDIB как вход высокоскоростных импульсов, чтобы служить в качестве задания уставки частоты или входного сигнала датчика.

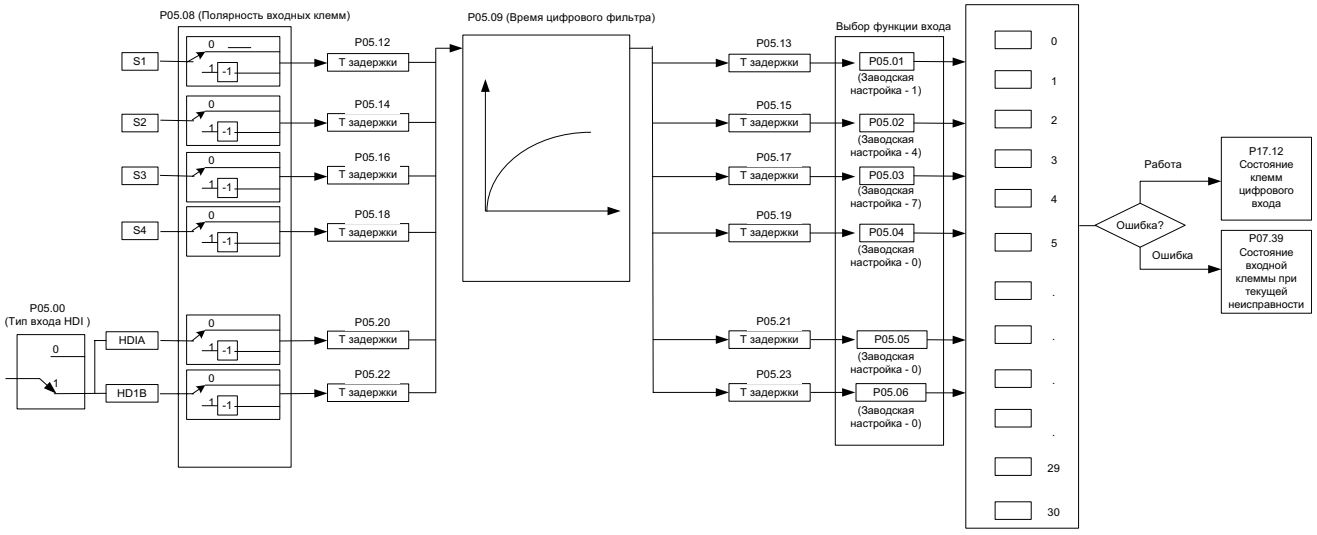
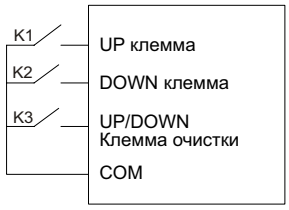


Рисунок 6.42 Структурная схема преобразования цифровых входов

Эти параметры используются для установки соответствующей функции цифровых многофункциональных входных клемм.

Примечание: *Две разные многофункциональные входные клеммы не могут быть установлены на одну и ту же функцию.*

<table>
<tr><th>Значение</th><th>Функция</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Нет функций</td><td>ПЧ не работает, даже если есть входной сигнал; пользователи могут установить неиспользуемые терминалы «Нет функций», чтобы избежать неправильных действий.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Вращение «Вперед» (FWD)</td><td rowspan="2">Управление вращением «Вперед/Назад» с помощью внешних клемм.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Вращение «Назад» (REV)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3-проводное управление/Sin</td><td>Установка режима работы ПЧ в трехпроводной режим управления. Смотрите P05.13.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Толчок вперед</td><td rowspan="2">Частота при толчке, см. P08.06, P08.07 и P08.08 для времени разгона /торможения.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Толчок назад</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Останов с выбегом</td><td>ПЧ блокирует выход, и процесс останова двигателя не контролируется ПЧ. Этот режим применяется в случаях большой инерционной нагрузки и времени свободного останова; его определение совпадает cP01.08, и оно в основном используется в дистанционном управлении.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Сброс ошибки</td><td>Функция внешнего сброса ошибки, ее функция аналогична кнопке СТОП/СБРОС на панели управления. Эта функция может быть использована при удаленном сбросе неисправности.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Пауза в работе</td><td>ПЧ замедляется до останова, однако все рабочие параметры находятся в состоянии памяти, например, параметр ПЛК, частота колебаний и параметр ПИД. После того, как этот сигнал исчезнет, ПЧ вернется в состояние до останова.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Вход «Внешняя неисправность»</td><td>Когда внешний сигнал неисправности передается на ПЧ, ПЧ включает сигнал тревоги и останавливается.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Увеличение частоты (UP/Вверх)</td><td rowspan="3">Используется для изменения команды увеличения / уменьшения частоты, когда частота задается внешними клеммами.
 

Клеммы используется для настройки увеличение/ уменьшение частоты может очистить значение частоты вспомогательного канала, установленного вверх/вниз, таким образом, восстанавливая опорную частоту с заданной частотой, основной командный канал опорной частоты.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Уменьшение частоты (DOWN/Вниз)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Очистка задания увеличения / уменьшениячастоты</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Переключение между настройками A и B</td><td rowspan="3">Эта функция используется для переключения между каналами настройки частоты.
Ссылка частотный канал и канала B опорной частоты не может быть переключен нет. 13 функция; Комбинированный канал, установленный параметром P00.09, и канал A опорный частоты могут переключаться с помощью no. 14 функция; Комбинированный канал, установленный параметром P00.09, и канал B опорный частоты могут переключаться с помощью 15 функции.</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Переключение между настройкой комбинации и настройкой A</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Переключение между настройкой комбинации и настройкой B</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Многоступенчатая скорость клемма 1</td><td rowspan="4">16-ступенчатые скорости могут быть установлены путем объединения цифровых состояний этих четырех клемм.
Примечание: *Многоступенчатая скорость 1 – младший бит, многоступенчатая скорость 4 – старший бит.*
<table><tr><td>Многоступенчатая скорость 4</td><td>Многоступенчатая скорость 3</td><td>Многоступенчатая скорость 2</td><td>Многоступенчатая скорость 1</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>17</td><td>Многоступенчатая скорость клемма 2</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Многоступенчатая скорость клемма 3</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Многоступенчатая скорость клемма 4</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Многоступенчатая скорость – пауза</td><td>Приостановка функци выбора многоступенчатой скорости, чтобы сохранить заданное значение в текущем состоянии.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Значение</th><th>Функция</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>21</td><td>Выбор времени разгона/торможения 1</td><td rowspan="2">Используйте эти два клеммы, чтобы выбрать четыре группы времени разгона /торможения.
<table>
<tr><td>Клемма 1</td><td>Клемма 2</td><td>Выбор времени разгона/ торможения</td><td>Соответствую-щий параметр</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OF</td><td>Время разгона/ торможения 1</td><td>P00.11/P00.12</td></tr>
<tr><td></td><td>OFF</td><td>Время разгона/ торможения 2</td><td>P08.00/P08.01</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Время разгона/ торможения 3</td><td>P08.02/P08.03</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Время разгона/ торможения 4</td><td>P08.04/P08.05</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>Выбор времени разгона/торможения 2</td></tr>
<tr><td>23</td><td>Сброс/останов встроенного PLC</td><td>Перезапуск PLC и очистка предыдущей информации о состоянии PLC.</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Встроенный PLC – пауза в работе</td><td>Программа делает паузу во время выполнения PLC и продолжает работать с текущим шагом скорости. После отмены этой функции PLC продолжает работать.</td></tr>
<tr><td>25</td><td>ПИД – пауза в работе</td><td>ПИД временно не работает, а ПЧ поддерживает текущую выходную частоту.</td></tr>
<tr><td>26</td><td>Пауза перехода (останов на текущей частоте)</td><td>ПЧ делает паузу на токовом выходе. После отмены этой функции она продолжает работать на текущей частоте.</td></tr>
<tr><td>27</td><td>Сброс частоты (возврат к основной частоте)</td><td>Заданная частота ПЧ возвращается к основной частоте</td></tr>
<tr><td>28</td><td>Сброс счетчика</td><td>Обнуление счетчика.</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом</td><td>ПЧ переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью или наоборот.</td></tr>
<tr><td>30</td><td>Отключение разгона/торможения</td><td>Убедитесь, что на ПЧ не будут воздействовать внешние сигналы (кроме команды останова), и поддерживает текущую выходную частоту.</td></tr>
<tr><td>31</td><td>Счетчик запуска</td><td>Включить подсчет импульсов на счетчике.</td></tr>
<tr><td>32</td><td>Внешний сигнал аварии питания</td><td>При активной клемме ПЧ аварийно отключается.</td></tr>
<tr><td>33</td><td>Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты</td><td>Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное UP / DOWN, может быть очищено, чтобы восстановить опорную частоту до частоты, заданной каналом команды частоты; когда клемма отключена, она вернется к значению частоты после настройки увеличения / уменьшения частоты.</td></tr>
<tr><td>34</td><td>DC торможение</td><td>ПЧ запускает торможение постоянным током сразу после замыкания клеммы.</td></tr>
<tr><td>35</td><td>Переключение между двигателем 1 и двигателем 2</td><td>При замыкании клеммы, пользователи могут реализовать управление переключением двух двигателей.</td></tr>
<tr><td>36</td><td>Переход на управление от панели управления</td><td>При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от панели управления, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.</td></tr>
<tr><td>37</td><td>Переход на управление от клемм</td><td>При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от клемм, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.</td></tr>
<tr><td>38</td><td>Переход на управление по протоколу связи</td><td>При замкании клеммы будет выполнен переход на управление по протоколу связи, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.</td></tr>
<tr><td>39</td><td>Команда на предварительное намагничивание</td><td>При замыкании клеммы будет запущено предварительное намагничивание двигателя, а при размыкании переход к предыдущему состоянию</td></tr>
<tr><td>40</td><td>Обнулить входную мощность</td><td>При замыкании клеммы величина потребляемой мощности ПЧ будет обнулена.</td></tr>
<tr><td>41</td><td>Поддержание потребляемой мощности</td><td>При замыкании клеммы текущая работа ПЧ не повлияет на величину потребляемой мощности.</td></tr>
<tr><td>42</td><td>Источник верхнего ограничения крутящего момента с панели управления</td><td>При замыкании клеммы верхний предел крутящего момента будет установлен с клавиатуры</td></tr>
<tr><td>43</td><td>Ввод опорной точки позиции</td><td>Доступно только для S2, S3 и S4</td></tr>
</table>

Значение	Функция	Описание
44	Резерв	
45	Обнуление шпинделя/местное обнуление позиции	Инициализация положения шпинделя
46	Резерв	
47	Резерв	
48	Резерв	
49	Резерв	
50	Резерв	
51	Переключение управления позиционирование/скорость	Клемма для переключения между режимом регулирования положения и скорости
52	Отключить импульсный вход	Когда клемма активна, импульсный вход неактивен.
53	Очистить отклонение позиции	Используется для очистки входного отклонения петли позиции.
54	Включение пропорционального усиления позиции	Используется для переключения коэффициента пропорционального усиления позиции
55	Включение циклического цифрового позиционирования	Циклическое позиционирование может быть включено, когда цифровое позиционирование активно.
56	Аварийная остановка	Когда эта команда активна, двигатель останавливается в аварийном режиме за время, установленное вР01.26
57	Вход ошибки перегрева двигателя	Мотор останавливается по ошибке о перегреве.
59	Переключение из режима FVC в режим SVPWM	Когда эта клемма активна в состоянии Стоп, происходит переключение на режим управления SVPWM
60	Переключение в режим FVC	Когда эта клемма активна в состоянии Стоп, происходит переключение на режим управления FVC (closed loop)
61	Переключение полярности ПИД	Переключение полярности (инверсии) выхода ПИД. См. описание P09.03.
62	Переключение на закон управление SVC1	Закон управления двигателем переключается на SVC1 (инвертор напряжения)
63	Включение серво	Эта клемма активирует режим сервоуправления ПЧ (замкнутый закон управления двигателем, задание последовательностью импульсов pulse train). В этой ситуации команда запуска не требуется
64	Максимальный предел положения при вращении вперед	Функция используется совместно с концевым выключателем, детектирующим максимальное предельное положение при вращении вперед.
65	Максимальный предел положения при вращении назад	Функция используется совместно с концевым выключателем, детектирующим максимальное предельное положение при вращении назад.
66	Сброс счетчика энкодера	Обнуление счетчика энкодера.
67	Увеличение импульсов	Когда функция клеммы активна, импульсный вход увеличивается в соответствии с P21.27 скоростью импульса.
68	Включить наложение импульсов	Когда включено, увеличение и уменьшение импульсов эффективно.
69	Уменьшение импульсов	Когда функция клеммы активна, импульсный вход уменьшается в соответствии с P21.27 скоростью импульса.
70	Выбор передачи электронного редуктора	Если клемма активна, коэффициент передачи электронного редуктора переключается на 2-е значение (P21.30)
71	Переключиться на ведущего	В состоянии СТОП, если клемма активна, используется как ведущий.
72	Переключиться на ведомого	В состоянии СТОП, если клемма активна, используется как ведомый.
73	Разрешение работы ПЧ	При назначенной функции и активной клемме работа ПЧ разрешена.
74	Обратная связь контактора	Используется для получения состояния контактора.
75	Обратная связь тормоза	Контроль состояния тормоза.
76	Нулевое положение командоконтроллера	При активной клемме и назначенной функции командоконтроллер в нулевом положении.

Значение	Функция	Описание
77	Градуированное опорное значение, клемма 1	Градуированное опорное значение используется при задании опорной скорости для подъемных устройств. Градуированное опорное значение поддерживает режим градуированного рабочего рычага и режим градуированного дистанционного управления. Градуированное опорное значение может реализовать 6-ступенчатую скорость путем объединения пяти градуированных многоступенчатых опорных клемм.
78	Градуированное опорное значение, клемма 2	
79	Градуированное опорное значение, клемма 3	
80	Градуированное опорное значение, клемма 4	
81	Градуированное опорное значение, клемма 5	
82	Верхнее предельное положение торможения (DEC)	Когда достигается верхнее предельное положение торможения(DEC), происходит вход в зону медленной скорости движения вверх, ПЧ работает на P91.35 и внезапно останавливается, если достигается верхнее предельное положение;
83	Нижнее предельное положение торможения (DEC)	Аналогично функции 82 - при движении вниз.
84	Сигнал повышения скорости при малой нагрузке	При активной клемме активируется режим повышения скорости при малой нагрузке
85	Обнаружение тормоза	При замкнутом законе управления: когда на цифровой вход с назначенной функцией 85 поступает логическая1, ПЧ удерживает тормоз включенным; ПЧ выполняет обнаружение тормоза. ПЧ работает с параметрами P92.08 и P92.09 и определяет количество импульсов энкодера. Если количество обнаруженных импульсов энкодера превышает P92.11 в пределах P92.10 , считается, что тормозная сила недостаточна и может существовать риск проскальзывания.
86	Активация контроля перегрева PTC (поддерживается только S8 SEOP-1631)	При активной клемме и при подключенном PTC S8-COM активируется контроль перегрева PTC
87	Зарезервировано	
88	Переключение с двигателя 1 на двигатель 3	Активация переключения группы параметров двигателя (P02->P89)
89	Вход защиты от застревания	Активация режима быстрого торможения с рампой торможения P92.28 до частоты P92.29
90	Включение функции антираскачки	Активация функции защиты от раскачивания
91	Переключение из режима «ведущий/ведомый» в режим «не ведущий/ведомый»	При активной клемме режим «ведущий/ведомый» отменяется
92	Зарезервировано	
93	Ножное торможение	При активной клемме активируется торможение.
94	Предотвращение удара сверху	При активной клемме активация защиты от удара сверху
95	Толчковый режим привода поворота	При активной клемме активация толчкового режима привода поворота

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA – цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB – цифровой вход	0x00
P05.01	Функция клеммы S1	0: Нет функции 1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад» 3: 3-проводное управление/Sin 4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад» 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность»	1
P05.02	Функция клеммы S2		4
P05.03	Функция клеммы S3		7
P05.04	Функция клеммы S4		0
P05.05	Функция клеммы HDIA		0
P05.06	Функция клеммы HDIB		0
P05.07	Резерв		0

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B 16 Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов встроенный PLC 24: Встроенный PLC – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом 30: Отключение разгона/торможения 31: Счетчик запуска 32: Внешний сигнал аварии питания 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Обнулить входную мощность 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Источник верхнего ограничения крутящего момента на панели управления 43: Ввод опорной точки позиции (доступно только для S2, S3 и S4) 44: Резерв 45: Обнуление позиции шпинделя/местное позиционирование 46: Резерв 47: Резерв 48: Резерв 49: Резерв 50: Резерв 51: Переключение управления позиция/скорость 52: Отключить импульсный вход 53: Очистка отклонения позиции 54: Включить пропорциональный коэффициент позиции 55: Активировать циклическое цифровое позиционирование 56: Аварийный останов 57: Вход неисправности «Перегрев двигателя» 59: Переключение на управление U/F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности ПИД 62: Резерв 63: Активировать серво 64: Вперед макс.предел 65: Назад макс.предел 66: Обнуление счетчика 67: Увеличение импульсов 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульсов 70: Выбор электронной передачи 71: Переключиться на ведущего 72: Переключиться на ведомого 73: Разрешение работы ПЧ 74: Обратная связь контактора 75: Обратная связь тормоза	

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		76: Нулевое положение командоконтроллера 77: Градуированное опорное значение, клемма 1 78: Градуированное опорное значение, клемма 2 79: Градуированное опорное значение, клемма 3 80: Градуированное опорное значение, клемма 4 81: Градуированное опорное значение, клемма 5 82: Верхнее предельное положение торможения (DEC) 83: Нижнее предельное положение торможения (DEC) 84: Сигнал повышения скорости при малой нагрузке 85: Обнаружение тормоза 86: Сигнал подтверждения перегрева PTC (поддерживается только S8 SEOP-1631) 87: Зарезервировано 88: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 89: Вход защиты от застревания 90: Включение функции антираскачивания 91: Переключение из режима «ведущий/ведомый» в режим «не ведущий/ведомый» 92: Зарезервировано 93: Ножное торможение 94: Предотвращение удара сверху 95: Толчковый режим привода поворота	
P05.08	Полярность входных клемм	0x00–0x3F	0x00
P05.09	Время цифрового фильтра	0.000–1.000 с	0.010 с
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x00–0x3F (0: отключено, 1: включено) BIT0: Виртуальная клемма S1 BIT1: Виртуальная клемма S2 BIT2: Виртуальная клемма S3 BIT3: Виртуальная клемма S4 BIT4: Виртуальная клемма HDIA BIT8: Виртуальная клемма HDIB	0x00
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	0: 2-х проводное управление 1 1: 2-х проводное управление 2 2: 3-х проводное управление 1 3: 3-х проводное управление 2	0
P05.12	Задержка включения клеммы S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.13	Задержка отключения клеммы S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.14	Задержка включения клеммы S2	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.15	Задержка отключения клеммы S2	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.16	Задержка включения клеммы S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.17	Задержка отключения клеммы S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.18	Задержка включения клеммы S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.19	Задержка отключения клеммы S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.20	Задержка включения клеммы HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.21	Задержка отключения клеммы HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.22	Задержка включения клеммы HDIB	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.23	Задержка отключения клеммы HDIB	0.000–50.000 с	0.000 с
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000
P17.12	Состояние клемм цифровых входов	0x00-0x3F	0x00

6.6.12 Цифровые выходы

ПЧ серии STV900H имеет два реле с перекидными контактами (7.5 кВт и выше оснащены картой расширения SEOP-1631: 4 реле с перекидными контактами), один выход типа открытый коллектор Y/CME и один высокоскоростной импульсный выход (HDO/COM). ПЧ мощностью 7.5 кВт и выше в стандартной конфигурации оснащены платой расширения ввода/вывода SEOP-1631 (два реле с перекидными контактами). Функция всех клемм цифрового выхода может быть запрограммирована функциональными кодами, из которых клемма HDO высокоскоростного импульсного выхода также может быть настроена на высокоскоростной импульсный выход или цифровой выход с помощью функционального кода.

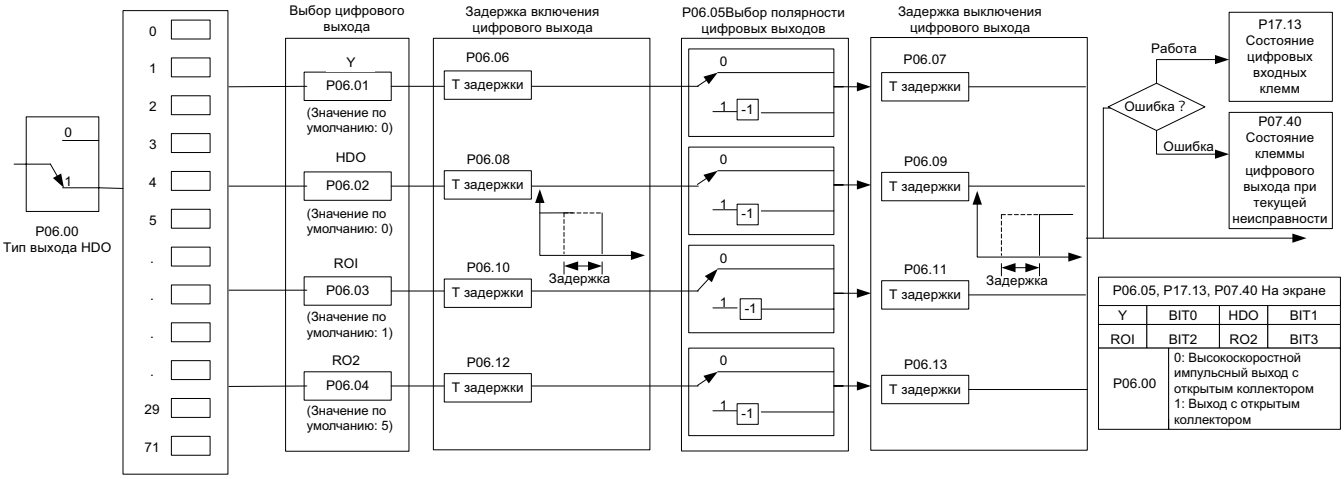


Рисунок 6.43 Структурная схема формирования цифрового выхода

В таблице ниже перечислены варианты для цифровых выходов и пользователи могут повторно выбирать одни и те же функции выходного терминала.

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Выходная клемма не имеет функции
1	Работа ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при работе ПЧ
2	Вращение «Вперед»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Вперед»
3	Вращение «Назад»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Назад»
4	Толчковый режим	Выходной сигнал ВКЛ при режиме «Толчок»
5	Авария (ошибка) ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при сигнале «Авария (ошибка) ПЧ»
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	Смотри P08.32 и P08.33
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	Смотри P08.34 и P08.35
8	Частота достигнута	Смотри P08.36
9	Работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда выходная частота ПЧ и уставка частоты равна нулю.
10	Достигнут верхний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частотадостигает верхнего предела частоты
11	Достигнут нижний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты
12	Сигнал готовности	Сигнал готовности к работе ПЧ
13	Предварительное Возбуждение	Выходной сигнал ВКЛ при включении предварительного возбуждения двигателя
14	Предварительная сигнализация перегрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной перегрузки, подробнее см. P11.08 – P11.10.
15	Предварительная сигнализация недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной недогрузки, подробнее см. P11.11–P11.12
16	Завершение этапов ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению этапов ПЛК
17	Завершение цикла ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению циклов ПЛК
18	Достигнуто заданное значение	Выходной сигнал ВКЛ при достижении значения количества импульсов, заданного P08.25
19	Достигнуто обозначенное значение	Выходной сигнал ВКЛ при достижении значения количества импульсов, заданного P08.26
20	Внешняя неисправность	Выходной сигнал ВКЛ при логической 1 на входе с функцией Внешняя неисправность

Значение	Функция	Описание
21	Резерв	
22	Моточасы достигнуты	Выходной сигнал ВКЛ при достижении значения моточасов, заданного P08.27
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS/ MODBUS TCP	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения MODBUS/ MODBUS TCP ; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
24	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связиPROFIBUS\CANopen\ DeviceNet	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения PROFIBUS\CANopen; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, Выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
25	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения Ethernet; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
26	Напряжение DC шины в норме	Выходной сигнал ВКЛ, когда напряжение DC шины выше порога пониженного напряжения инвертора
27	Z импульсный выход	Выходной сигнал ВКЛ при поступлении импульса Z датчика и становится недействительным через 10 мс.
28	Импульсная суперпозиция	Выходной сигнал ВКЛ, когда включена входная функция клемм импульсной суперпозиции
29	Активация STO	Выходной сигнал ВКЛ при возникновении ошибки STO
30	Позиционирование завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда управления позиционированием положения завершено
31	Обнуление шпинделя завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда обнуление шпинделя завершено
32	Масштабирование шпинделя завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда масштабюирование шпинделя завершено
33	Ограничение скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда частота ограничена
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCAT/PROFINET (RO2/RO1/HDO/Y1)	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения EtherCAT/PROFINET; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
35	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи TCP/PROFIBUS/CANopen/ DeviceNet/EtherCAT/Profinet/Ethernet IP (RO4/RO3/Y3/Y2)	
36	Переключение управления скоростью / положением завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда переключение режима завершено
37	Любая достигнутая частота	Сигнал о достигнутой частоте выводится, когда текущая уставка частоты нарастания превышает значение обнаружения для достигаемой частоты.
38	Авария (не STO)	Выходной сигнал ВКЛ при ошибке ПЧ, исключая ошибку STO
39-40	Резерв	
41	Y1	Y1 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
42	Y2	Y2 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
43	HDO	HDO от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
44	RO1	RO1 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
45	RO2	RO2 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
46	RO3	RO3 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
47	RO4	RO4 от платы ПЛК (установить P27.00 в 1.)
48	Управление контактором	Управление выходным контактором (ВКЛ при поступлении команды СТАРТ)
49	Управление тормозом	Функция используется для управления тормозом (группа P90)
50	Готовность к отпусканию тормоза	Выходной сигнал ВКЛ, когда выполнены условия для отпусканию тормоза
51	Готовность к наложению тормоза	Выходной сигнал ВКЛ, когда выполнены условия для наложения тормоза
52	Достигнуто верхнее предельное положение	Выходной сигнал ВКЛ при достижении предельного положения
53	Достигнуто нижнее предельное положение	Выходной сигнал ВКЛ при достижении предельного положения
54	Защита от низкого напряжения	Выходной сигнал ВКЛ при активации защиты от низкого напряжения
55	Защита от перегрузки	Выходной сигнал ВКЛ при активации защиты от перегрузки
56	Напоминание о контроле тормозов	Выходной сигнал ВКЛ при активации напоминания о контроле тормозов

Значение	Функция	Описание
57	Тревога Неисправность тормоза	Выходной сигнал ВКЛ, если в режиме нулевого сервопривода при проскальзывании груза детектируется тревога Неисправность тормоза
58	Тревога обрыв входной фазы	Выходной сигнал ВКЛ, если при обрыве входной фазы активируется тревога обрыв входной фазы
59	Статус ослабленного троса (ошибка ослабления троса при опускании)	Выходной сигнал ВКЛ, если при опускании груза детектируется состояние ослабленного троса
60	Активированы параметры двигателя 1	Выходной сигнал ВКЛ, если активированы параметры двигателя 1
61	Активированы параметры двигателя 2	Выходной сигнал ВКЛ, если активированы параметры двигателя 2
62	Активированы параметры двигателя 3	Выходной сигнал ВКЛ, если активированы параметры двигателя 3
63	Тревога перегрев PT100	Выходной сигнал ВКЛ при перегреве PT100 (P92.15)
64	Тревога перегрев PT1000	Выходной сигнал ВКЛ при перегреве PT1000 (P92.17)
65	Форсировка скорости при легкой нагрузке	Выходной сигнал ВКЛ при активации режима форсировки скорости при легкой нагрузке (P91.08)
66	Уменьшение частоты при уменьшении напряжения	Выходной сигнал ВКЛ при активации режима уменьшения частоты при уменьшении напряжения на шине DC (P91.32)
67	Тревога перегрузки	При подъеме, см. P92.04, P92.05.
68	Перегрев сенсора AO/AI	Выходной сигнал ВКЛ при перегреве сенсора, подключенного к AO/AI и GND (P92.24)
69	Резерв	
70	Останов либо работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ при останове либо работе на нулевой скорости
71	Внешний сигнал аварии питания	Выходной сигнал ВКЛ при логической 1 на входе с функцией Внешний сигнал аварии питания

Список связанных параметров

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.01	Выбор выхода Y	0: Нет функции 1: Работа ПЧ 2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим 5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация перегрузки 16: Завершение этапов встроенного PLC 17: Завершение цикла встроенного PLC 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Моточасы достигнуты 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS/MODBUS TCP (RO2/RO1/HDO/Y1) 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS\CANopen/ DeviceNet 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet (RO2/RO1/HDO/Y1) 26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция	0
P06.02	Выбор выхода HDO		0
P06.03	Выбор выхода RO1		1
P06.04	Выбор выхода RO2		5

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCAT/PROFINET (RO2/RO1/HDO/Y1) 35: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи TCP/ PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/EtherCAT/Profinet/Ethernet IP (RO4/RO3/Y3/Y2) 36: Переключение управления скоростью/положением завершено 37: Любая частота достигнута 38: Авария (не STO) 39–40: Резерв 41: Y1 от платы PLC 42: Y2 от платы PLC 43: HDO от платы PLC 44: RO1 от платы PLC 45: RO2 от платы PLC 46: RO3 от платы PLC 47: RO4 от платы PLC 48: Управление выходным контактором (ВКЛ при поступлении команды СТАРТ) 49: Управление тормозом 50: Готовность к отпусканию тормоза 51: Готовность к наложению тормоза 52: Достигнуто верхнее предельное положение 53: Достигнуто нижнее предельное положение 54: Защита от низкого напряжения 55: Защита от перегрузки 56: Напоминание о контроле тормозов 57: Тревога Неисправность тормоза 58:Тревога обрыв входной фазы 59:Статус ослабленного троса (ошибка ослабления троса при опускании) 60:Активированы параметры двигателя 1 61:Активированы параметры двигателя 2 62:Активированы параметры двигателя 3 63:Тревога перегрев PT100 64:Тревога перегрев PT1000 65:Форсировка скорости при легкой нагрузке 66:Уменьшение частоты при уменьшении напряжения 67:Тревога перегрузки 68:Перегрев сенсора AO/AI 69:Резерв 70:Останов либо работа на нулевой скорости 71:Внешний сигнал аварии питания	
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	0x00–0x0F	0x00
P06.06	Задержка включения Y	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.07	Задержка отключения Y	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.08	Задержка включения HDO	0.000–50.000 с (действительно только тогда, когда P06.00 = 1)	0.000 с
P06.09	Задержка отключения HDO	0.000–50.000 с (действительно только тогда, когда P06.00 = 1)	0.000 с
P06.10	Задержка включения RO1	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.11	Задержка отключения RO1	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.12	Задержка включения RO2	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.13	Задержка отключения RO2	0.000–50.000 с	0.000 с
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей ошибке	/	0
P17.13	Состояние клемм цифровых выходов	/	0

6.6.13 Встроенный ПЛК

ПЛК – это многоступенчатый генератор скорости, и ПЧ может автоматически изменять рабочую частоту и направление в зависимости от времени работы для выполнения требований процесса. Раньше такая функция была реализована с помощью внешнего ПЛК, а теперь сам ПЧ может выполнять эту функцию.

ПЧ серии STV900H может реализовывать 16-ступенчатое управление скоростями и предоставлять пользователям четыре группы времени ускорения / замедления.

После того, как установленный ПЛК завершает один цикл (или одну секцию), многофункциональное реле может выводить один сигнал ВКЛ.

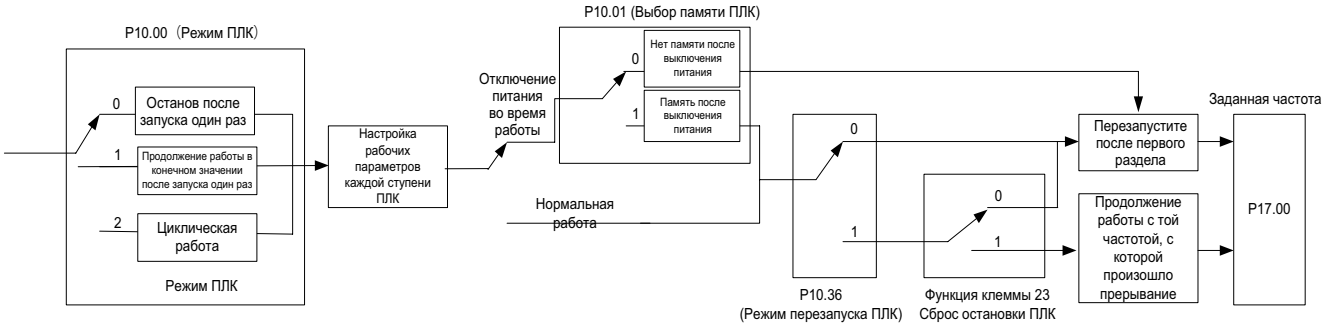


Рисунок 6.44 Структурная схема формирования задания частоты от встроенного ПЛК

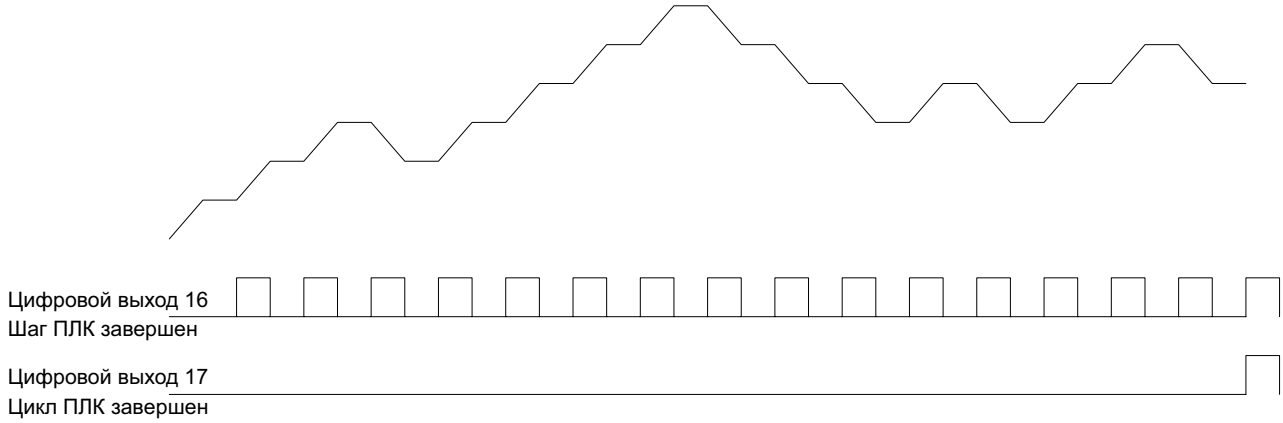


Рисунок 6.45 Пример задания на частоту от встроенного ПЛК

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01-P05.06	Выбор функции цифрового входа	23: Встроенный ПЛК остановка сброс 24: Пауза встроенного ПЛК 25: Пауза PID регулирования	
P06.01-P06.04	Выбор функции цифрового выхода	16: Встроенный ПЛК, этап выполнен 17: Встроенный ПЛК, цикл выполнен	
P10.00	Режим встроенного ПЛК	0: Останов после запуска единожды 1: Продолжение работы в конечном значении после запуска единожды 2: Циклическая работа	0
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Сброс памяти после выключения 1: Сохранение памяти после выключения	0
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Время разгона/торможения 0-7 шагов встроенного ПЛК	0x0000-0xFFFF	0x0000

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.35	Время разгона/торможения 8-15 шагов встроенного ПЛК	0x0000-0xFFFF	0x0000
P10.36	Режим перезапуска ПЛК	0: Перезапуск с первого шага 1: Продолжить работу на частоте, когда произошло прерывание	0
P10.34	Время разгона/замедления 0–7 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.35	Время разгона/замедления 8–15 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.36	Режим перезапуска ПЛК	0: Перезапуск с шага 0 в режиме многоступенчатой скорости 1: Возобновление с приостановленного шага	0
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.27	Встроенный ПЛК и номер текущей ступени многоступенчатой скорости	Отображение текущей стадии встроенного ПЛК.	0

6.6.14 Многоступенчатые скорости

ПЧ STV900H может устанавливать 16 ступеней скоростей, которые выбираются с помощью многоступенчатых клемм 1–4, соответствующих многоступенчатой скорости 0 до многоступенчатой скорости 15.

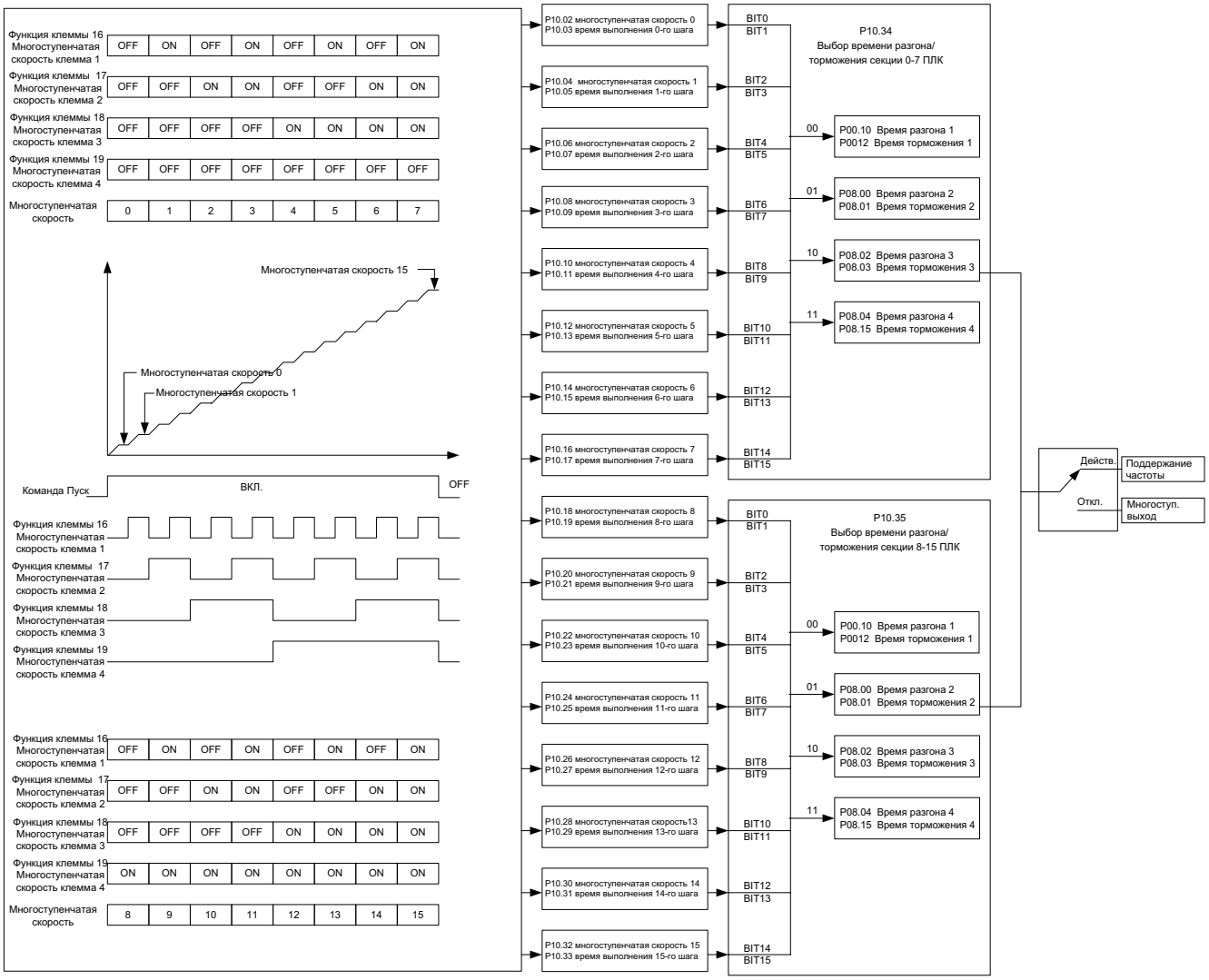


Рисунок 6.46 Структурная схема формирования многоступенчатых скоростей

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01-P05.06	Выбор функции цифрового входа	16: Многоступенчатая скорость 1 17: Многоступенчатая скорость 2 18: Многоступенчатая скорость 3 19: Многоступенчатая скорость 4 20: Остановка работы в режиме многоступенчатой скорости	
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-300.0–300.0 %	0.0 %
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0–100.0 %	0.0 %

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Время разгона / замедления 0–7 шагов ПЛК	0x0000–0XFFFF	0000
P10.35	Время разгона / замедления 8–15 шагов ПЛК	0x0000–0XFFFF	0000
P17.27	Встроенный ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости	Отображение текущего шага встроенного ПЛК	0

Для выбора многоступенчатых скоростей в качестве задания выберите P00.06/P00.07=6.

6.6.15 ПИД регулирование

ПИД-регулирование, общий режим управления процессом, в основном используется для регулировки выходной частоты ПЧ или выходного напряжения посредством выполнения интегральных и дифференциальных операций над разностью между сигналом обратной связи и уставкой, чтобы поддерживать контролируемые переменные на уровне уставки. Подходит для регулирования расхода, контроля давления, контроля температуры и т. д. Схема основных принципов регулирования выходной частоты показана на рисунке ниже.

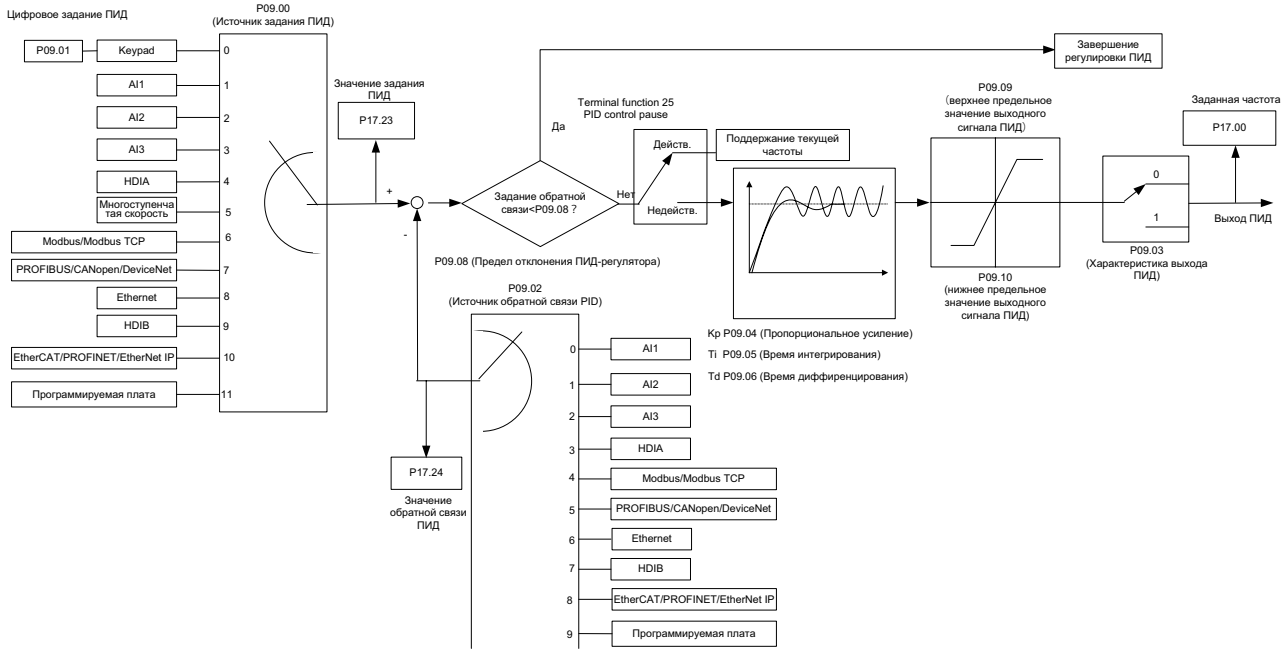


Рисунок 6.47 Структурная схема ПИД-регулятора

Введение в принципы работы и методы управления для ПИД-регулирования

Пропорциональное управление (Kp): когда обратная связь отличается от задания, выходной сигнал будет пропорционален разнице. Если такая разница постоянна, регулирующая переменная также будет постоянной. Пропорциональное управление может быстро реагировать на изменения обратной связи, однако оно не может устранить разницу само по себе. Больший пропорциональный коэффициент определяет более высокую скорость регулирования, но слишком большую. Большое усиление приведет к колебаниям. Чтобы решить эту проблему, установите большое значение времени интегрирования. и дифференциальное время до 0, запустите систему только с пропорциональным управлением, а затем измените уставку для наблюдения за разницей (то есть статической разницей) между сигналом обратной связи и уставкой. Если статическая разница возникает в направлении изменения задания (например, увеличение задания, при котором обратная связь всегда меньше задания после стабилизации системы), продолжайте увеличивать пропорциональное усиление; в противном случае уменьшите пропорциональное прирост. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока статическая разница не станет небольшой.

Интегральное управление (Ti): Когда обратная связь отклоняется от задания, выходная регулирующая переменная накапливается непрерывно. Если отклонение сохраняется, регулирующая переменная будет непрерывно увеличиваться до тех пор, пока отклонение исчезает. Интегральный регулятор можно использовать для устранения статической разницы; однако тоже большое регулирование может привести к повторяющимся перерегулированиям, что приведет к нестабильности системы и колебание. Особенностью колебаний, вызванных сильным интегральным эффектом, является то, что сигнал обратной связи колеблется вверх и вниз в зависимости от опорной переменной, и диапазон колебаний постепенно увеличивается, пока не возникнет колебание. Параметр интегрального времени обычно регулируется постепенно от большего к меньшему, пока стабилизированная скорость системы не будет соответствовать требованиям.

Дифференцированное время (Td): Когда отклонение между обратной связью и заданием изменяется, дифференциальное управление пропорционально скорости изменения этого отклонения. Дифференциальный регулятор следует использовать с осторожностью, поскольку он может легко увеличить помехи в системе, особенно с высокой частотой изменения.

Когда выбор задания частоты (P00.06, P00. 07) равен 7, или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, режим работы ПЧ – ПИД-регулирование процесса.

6.6.15.1 Общие процедуры настройки параметров ПИД

a. Настройка пропорционального управления

При определении пропорционального коэффициента усиления P сначала удалите интегральную составляющую и производную составляющую ПИД-регулятора, задав Ti равным максимальному значение и Td равным минимальному значению, таким образом превратив ПИД-регулирование в чисто пропорциональное управление. Установите уставку ПИД-регулятора равной 70% от максимального допустимого значения и постепенно увеличивайте пропорциональный коэффициент P от 0 до тех пор, пока не возникнут колебания системы. Затем, в свою очередь, постепенно уменьшайте пропорциональный коэффициент P от текущего значения до тех пор, пока колебания системы не исчезнут, запишите пропорциональный коэффициент P в этой точке и установите пропорциональный коэффициент P ПИД-регулятора равный 70% от полученного значения.

b. Настройка интегрального управления

После определения пропорционального усиления P установите в качестве начального значения большое время интегрирования Ti и постепенно уменьшайте Ti до тех пор, пока не возникнут колебания системы. Затем, в свою очередь, увеличивайте Ti до тех пор, пока колебания системы не исчезнут. Запишите значение Ti в этой точке. Установите интегральную постоянную времени Ti ПИД-регулятора, равную 180 % текущего значения от записанного значения.

c. Настройка дифференциального управления

Время дифференцирования Td обычно устанавливается равным 0.

Если пользователям необходимо установить Td на другое значение, установите аналогичным образом для P и Ti, а именно установите Td на 30 % от значения при отсутствии колебаний.

d. Уменьшите нагрузку на систему, выполните отладку с нагрузкой, а затем выполните тонкую настройку ПИД.

6.6.15.2 Тонкая настройка ПИД

После настройки параметров, ПИД, пользователи могут произвести тонкую настройку параметров ПИД следующими способами.

Перерегулирование: при перерегулировании, сократите время дифференцирования (Td) и продлите интегральное время (Ti).

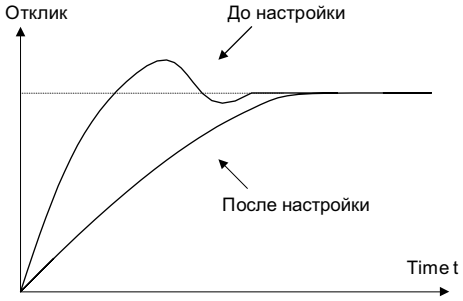


Рисунок 6.48 Настройка ПИД-регулятора: уменьшение Td и увеличение Ti

Стабилизируйте значение обратной связи как можно быстрее: при перерегулировании сократите интегральное время (Ti) и продлите время дифференцирования (Td), чтобы стабилизировать управление как можно быстрее.

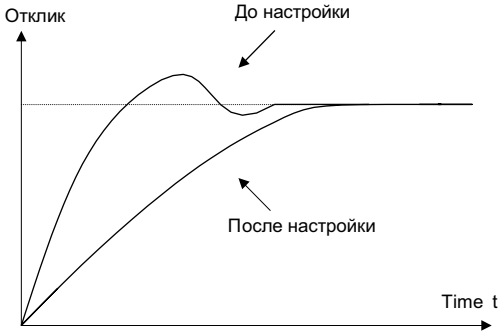


Рисунок 6.49 Настройка ПИД-регулятора: уменьшение Ti и увеличение Td

Низкочастотные колебания: если цикл колебаний больше, чем заданное значение интегрального времени (Ti), это указывает на то, что интегральное действие слишком сильное. Нужно увеличить интегральное время (Ti) для уменьшения колебаний.

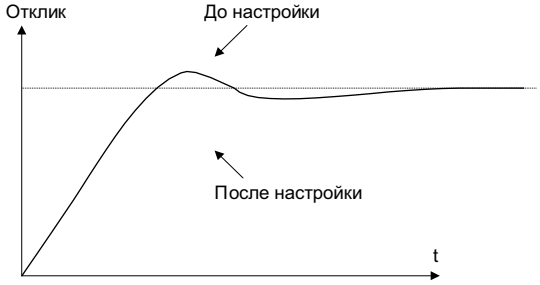


Рисунок 6.50 Увеличение интегрального времени Ti для уменьшения низкочастотных колебаний

Высокочастотные колебания: Если цикл колебаний сравним с установленным значением времени дифференциального управления (Td), это указывает на то, что действие дифференциального управления слишком сильное. Уменьшите время (Td) для контроля колебаний. Если время (Td) установлено на 0,00 (т.е. нет дифференциального управления) и нет возможности контролировать колебания, уменьшите пропорциональное усиление.



Рисунок 6.51 Уменьшение времени Td для уменьшения высокочастотных колебаний

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P09.00	Выбор задания ПИД	0: Устанавливается P09.01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS/ MODBUS TCP 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв	0
P09.01	Задание ПИД с панели управления	-100.0–100.0%	0.0 %
P09.02	Источник обратной связи ПИД	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 4: MODBUS/ MODBUS TCP 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 8: EtherCat/Profinet /EthernetIP 9: Плата ПЛК 10: Резерв	0
P09.03	Инверсия ПИД-регулятора	0: Выход ПИД положительный 1: Выход ПИД отрицательный	0
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	0.00–100.00	1.80
P09.05	Интегральное время (Ti)	0.01–10.00 с	0.90 с
P09.06	Время дифференцирования (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с
P09.07	Цикл выборки (T)	0.000–10.000 с	0.100 с
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0–100.0%	0.0 %
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	P09.10–100.0 % (Макс. частота или напряжение)	100.0 %
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД	-100.0%–P09.09 (Макс. частота или напряжение)	0.0 %

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P09.11	Контроль наличия обратной связи	0.0–100.0 %	0.0 %
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	0.0–3600.0 с	1.0 с
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	0x0000–0x1111 Единицы: 0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела 1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела Десятки: 0: То же самое с основным опорным направлением 1: В отличие от основного опорного направления Сотни: 0: Ограничение по макс. частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A+B, ускорение/замедление основного источника опорной частоты A отключено. 1: Частота A+B, ускорение/замедление основного источника опорной частоты A действительно, ускорение/замедление определяется параметром P08.04 (время ускорения 4).	0x0001
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	0.00–100.00	1.00
P09.15	ACC/DEC время команды ПИД	0.0–1000.0 с	0.0 с
P09.16	Время выходного фильтра ПИД	0.000–10.000 с	0.000 с
P09.17	Зарезервировано	/	/
P09.18	Низкочастотное интегральное время (Ti)	0.00–10.00 с	0.90 с
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с
P09.20	Точка низкой частоты для переключения параметров ПИД	0.00–P09.21	5.00 Гц
P09.21	Высокочастотная точка для переключения параметров ПИД	P09.20–P00.03	10.0 Гц
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.23	Значение ПИД	-100.0–100.0 %	0.0 %
P17.24	Значение обратной связи ПИД	-100.0–100.0 %	0.0 %

6.6.16 Градуированные скорости

Градуированное задание скорости — это метод задания скорости для подъемных механизмов. Градуированное задание скорости позволяет реализовать 6-ступенчатые скорости путем объединения пяти клемм многоступенчатого задания скорости. Обычно градуированное задание скорости применяется в типовых схемах кранового электропривода при использовании ступенчатого командоконтроллера машиниста.

Метод выбора уставок скоростей приведен в таблице ниже:

Градуирован. скорость Клемма 1	Градуирован. скорость Клемма 2	Градуирован. скорость Клемма 3	Градуирован. скорость Клемма 4	Градуирован. скорость Клемма 5	Уставка скорости	Код функции
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Градуированная скорость, уставка 0	P90.06
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Градуированная скорость, уставка 1	P90.07
ON	ON	OFF	OFF	OFF	Градуированная скорость, уставка 2	P90.08
ON	ON	ON	OFF	OFF	Градуированная скорость, уставка 3	P90.09
ON	ON	ON	ON	OFF	Градуированная скорость, уставка 4	P90.10
ON	ON	ON	ON	ON	Градуированная скорость, уставка 5	P90.11

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Заводское значение
P05.01–P05.06 I/O карта расширения P25.01–P25.08	Выбор функции цифрового входа	77: Градуированная скорость Клемма 1 78: Градуированная скорость Клемма 2 79: Градуированная скорость Клемма 3 80: Градуированная скорость Клемма 4 81: Градуированная скорость Клемма 5	
P90.06	Градуированная скорость, уставка 0	-100.0–100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.07	Градуированная скорость, уставка 1	-100.0–100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.08	Градуированная скорость, уставка 2	-100.0–100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.09	Градуированная скорость, уставка 3	-100.0–100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.10	Градуированная скорость, уставка 4	-100.0–100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.11	Градуированная скорость, уставка 5	-100.0–100.0%, относительно P00.03	0.0%

Для выбора градуированных скоростей в качестве задания выберите P00.06/P00.07=15.

6.6.17 Встроенный вход энкодера

ПЧ серии STV900H поддерживает функцию подсчета импульсов путем ввода импульса отсчета с порта высокоскоростного импульса HDI. Когда фактическое значение счетчика не меньше установленного значения, цифровая выходная клемма будет выводить импульсный сигнал, достигший значения счетчика, и соответствующее значение счетчика будет обнулено.

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB цифровой вход	0x00
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0
P05.44	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0
P20.15	Режим измерения скорости	0: Плата энкодера 1: Местный; реализовано HDIA и HDIB; поддерживает только инкрементальный датчик 24 В	0
P18.00	Фактическая частота энкодера	-999.9–3276.7 Гц	0.0 Гц

6.6.18 Процедуры ввода в эксплуатацию для управления в замкнутом контуре (closed loop), положением и позиционированием шпинделя

1. Процедуры ввода в эксплуатацию для векторного управления асинхронным двигателем с замкнутым законом управления

Шаг 1: Восстановить заводские значения с клавиатуры

Шаг 2: Установите параметры паспортной таблички двигателя группы P00.03, P00.04 и P02

Шаг 3: Автонастройка параметров двигателя

Выполните автонастройку с вращением или статическую автонастройку при помощи клавиатуры. Если двигатель можно отключить от нагрузки, то пользователи могут выполнять автонастройку с вращением; в противном случае, выполнить статическую автонастройку, параметры автонастройки будут автоматически сохранены в группе параметров двигателя P02.

Шаг 4: Убедитесь, что энкодер установлен и настроен правильно

а) Проверьте направление вращения энкодера и настройку параметров

Установите P20.01 (импульсный энкодер), установите P00.00 = 2 и P00.10 = 20 Гц, и запустите ПЧ, в этот момент двигатель вращается с частотой 20 Гц, проверьте, соответствует ли измеренное значение скорости P18.00 20 Гц, если значение отрицательное, это указывает, что направление датчика изменено, в такой ситуации установите P20.02 в 1; если значение измерения скорости сильно отклоняется от 20 Гц, это указывает на неправильную настройку P20.01. Наблюдайте, изменяется ли P18.02 (значение счетчика импульсов Z датчика), если да, это указывает, что энкодер испытывает помехи, или P20.01 установлен неправильно, требуется проверить подключение и экран.

б) Определить направление импульса Z

Установите P00.10 = 20 Гц и установите P00.13 (направление вращения) в прямом и обратном направлении соответственно, чтобы определить, меньше ли значение разности P18.02, чем 5, если значение разности остается больше 5 после установки Z функции реверсирования импульса P20.02, выключите ПЧ и замените фазы A и фазы B энкодера, а затем наблюдать разницу между значением P18.02 при прямом и обратном вращении. Направление импульса Z влияет только на точность позиционирования вперед / назад при позиционировании шпинделя, выполненном с импульсом Z.

Шаг 5: Тестовый запуск с замкнутым контуром

Установите P00.00 = 3 и выполните векторное управление в замкнутом контуре, настройте P00.10 и параметр PI контура скорости и токового контура в группе P03, чтобы он работал стабильно во всем диапазоне.

Шаг 6: Контроль ослабления потока

Установите усиление регулятора ослабления потока P03.26 = 0–8000 и наблюдайте эффект управления ослаблением потока. P03.22–P03.24 можно отрегулировать по мере необходимости.

2. Процедуры ввода в эксплуатацию для векторного управления синхронным двигателем с замкнутым законом управления

Шаг 1: Установите P00.18 = 1, восстановите заводские значения

Шаг 2: Установите P00.00 = 3 (VC), установите P00.03, P00.04 и параметры шильдика двигателя в группе P02.

Шаг 3: Установите параметры энкодера P20.01

Если энкодер является резольвером, установите значение количества импульсов энкодера (число пар полюсов резольвера × 1024), например, если номер пары полюсов равен 4, установите P20.01 на 4096 при 1024 импульсах.

Шаг 4. Убедитесь, что энкодер установлен и настроен правильно.

Когда двигатель останавливается, проверьте, изменяется ли P18.21 (угол резольвера), если он резко изменяется, проверьте подключение и экранирование. Медленно вращайте двигатель, наблюдайте, изменяется ли P18.21 соответственно. Если да, это означает, что двигатель подключен правильно; если значение P18.02 остается постоянным при ненулевом значении после поворота на несколько оборотов, это указывает на правильность сигнала датчика Z.

Шаг 5: Автотест угла (определение начального угла между положением ротора и статора)

Установите P20.11 = 2 или 3 (3: автотест с вращением; 2: автотест без вращения, статический), нажмите клавишу RUN, чтобы запустить инвертор.

а) Автотест с вращением (P20.11 = 3)

При запуске автотеста определяется начальное положение магнитной системы ротора, затем двигатель запускается до 10 Гц, ротор выравнивается по Z импульсу энкодера. После этого двигатель останавливается. Если во время работы возникла ошибка ENC1O или ENC1D, установите P20.02 = 1 и снова выполните автотест.

После завершения автотеста значение угла сохраняется в P20.09 и P20.10.

б) Статический автотест

В случаях, когда нагрузка может быть отключена, рекомендуется использовать автотест с вращением (P20.11 = 3), поскольку она имеет высокую точность угла. Если нагрузка не может быть отключена, пользователи могут использовать статический автотест (P20.11 = 2). Положение магнитного полюса, полученное при автотесте, будет сохранено в P20.09 и P20.10.

Шаг 6: Тестовый запуск в векторном режиме с замкнутым законом управления двигателем

Отрегулируйте P00.10 и параметры PI регуляторов контура скорости и токового контура в группе P03, чтобы обеспечить стабильную работу во всем диапазоне. Если возникли колебания, уменьшите значение P03.00, P03.03, P03.09 и P03.10. Если колебания тока возникли на низкой скорости, отрегулируйте P20.05.

Примечание: Необходимо заново определить P20.02 (направление датчика) и снова выполнить автонастройку положения магнитного полюса при изменении подключения двигателя или датчика.

3. Пусконаладочные работы для управления последовательностью импульсов (pulse train)

Импульсный вход работает на основе векторного управления с обратной связью по скорости. Определение скорости необходимо при последующем позиционировании шпинделя, операции обнуления и операции деления.

Шаг 1: Восстановить значение по умолчанию с клавиатуры

Шаг 2: Установите параметры P00.03, P00.04 и параметры шильдика двигателя в группе P02

Шаг 3: Автонастройка параметров двигателя: автонастройка с вращением или статическая автонастройка

Шаг 4: Проверьте установку и настройки энкодера. Установите P00.00 = 3 и P00.10 = 20 Гц для запуска системы и проверьте управление и производительность системы.

Шаг 5: Установите P21.00 = 0001, чтобы установить режим позиционирования для управления положением, а именно для управления последовательностью импульсов. Существует четыре вида импульсных командных режимов, которые можно установить с помощью P21.01 (импульсный командный режим).

В режиме управления положением пользователи могут проверить верхний и нижний бит задания положения и обратной связи, P18.02 (значение счетчика импульса Z), P18.00 (фактическая частота энкодера), P18.17 (частота команд импульса) и P18 .19 (выход регулятора положения) через P18, с помощью которого пользователи могут определить соотношение между P18.8 (позицией контрольной точки положения) и P18.02, частотой команды импульса P18.17, прямой связью P18.18 и выходом регулятора положения P18 0,19.

Шаг 6: Регулятор положения имеет два коэффициента усиления, а именно P21.02 и P21.03, и их можно переключать с помощью команды скорости, команды крутящего момента и клемм.

Шаг 7: Когда P21.08 (выходной предел регулятора положения) установлен на 0, управление положением будет недействительным, и в этот момент импульсная последовательность действует как источник частоты, следует установить P21.13 (усиление прямой связи положения) до 100%, а время ускорения / замедления скорости определяется временем ускорения / замедления импульсной цепочки, время ускорения / замедления импульсной цепочки системы можно регулировать. Если импульсная последовательность, действует в качестве источника частоты в режиме регулирования скорости, пользователи могут также установить P21.00 0000, и установить источник опорной частоты P00.06 или P00.07 до 12 (устанавливается последовательность импульсов AB), в этой точке, время ускорения / замедления определяется временем ускорения / замедления инвертора, в то время как параметры последовательности импульсов AB попрежнему задаются группой P21. В режиме регулирования скорости время фильтра последовательности импульсов AB определяется параметром P21.29.

Шаг 8: Если входная частота последовательности импульсов совпадает с частотой обратной связи импульсов энкодера, соотношение между ними можно изменить, изменив P21.11 (числитель коэффициента задания положения) и P21.12 (знаменатель коэффициента задания положения).

Шаг 9: Когда команда запуска или включение сервопривода действительна (путем установки P21.00 или функции входа 63), он перейдет в режим работы сервопривода с последовательностью импульсов.

4. Процедуры ввода в эксплуатацию для цифрового позиционирования

Диаграмма для цифрового позиционирования показана ниже.

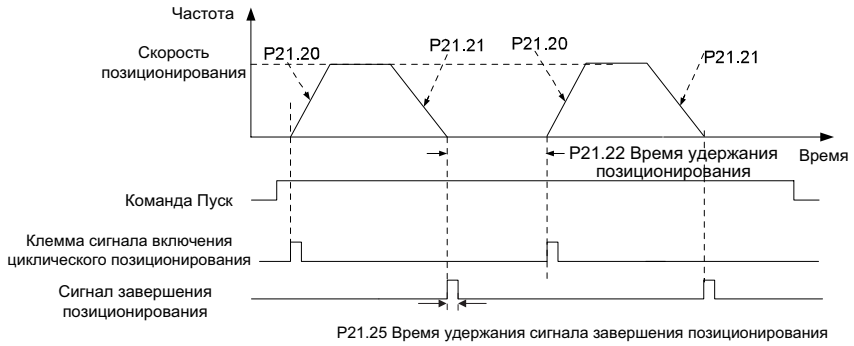


Рисунок 6.52 Цифровое позиционирование

Шаг 1–4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, которые направлены на выполнение требований управления векторного управления с обратной связью.

Шаг 5: Установите P21.00 = 0011, чтобы включить цифровое позиционирование. Установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установите смещение позиционирования) в соответствии с фактическими потребностями; установите P21.18 и P21.19 (установите скорость позиционирования); установите P21.20 и P21.21 (установите время ускорения / замедления позиционирования).

Шаг 6: Одиночная операция позиционирования

Установите P21.16.bit1 = 0, и двигатель выполнит одиночное действие позиционирования и останется в положении позиционирования в соответствии с настройкой в шаге 5.

Шаг 7: Циклическая операция позиционирования

Установите P21.16.bit1 = 1, чтобы включить циклическое позиционирование. Циклическое позиционирование делится на непрерывный режим и повторяющийся режим; пользователи также могут выполнять циклическое позиционирование через функцию терминала (№ 55, включить цикл цифрового позиционирования).

5. Пусконаладочные работы для позиционирования по фотоэлектрическому переключателю

Позиционирование по фотоэлектрическому переключателю заключается в реализации функции позиционирования на основе векторного управления с обратной связью.

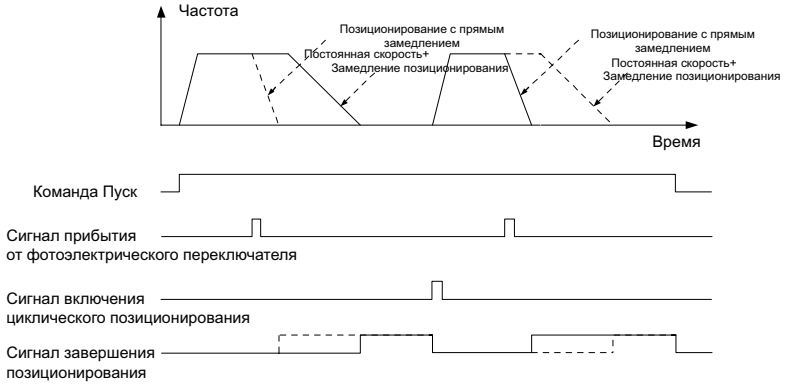


Рисунок 6.53 Позиционирование по фотоэлектрическому переключателю

Шаг 1–4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, которые направлены на выполнение требований управления векторного управления с обратной связью.

Шаг 5: Установите P21.00 = 0021 для включения позиционирования по фотоэлектрическому переключателю, сигнал фотоэлектрического переключателя можно подключить только к клемме S8, и установите P05.08 = 43, между тем, установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установите смещение позиционирования) на основе фактических потребностей; установите P21.21 (время замедления позиционирования), однако, если текущая скорость движения слишком высока или заданное смещение позиционирования слишком мало, время замедления позиционирования будет недействительным, и оно перейдет в режим позиционирования прямого замедления.

Шаг 6: Циклическое позиционирование

После завершения позиционирования двигатель останется в текущем положении. Пользователи могут установить циклическое позиционирование посредством выбора функции входного терминала (55: включить циклическое цифровое позиционирование) в группе P05; когда терминал получает сигнал разрешения циклического позиционирования (импульсный сигнал), двигатель продолжит работать на заданной скорости в соответствии с режимом скорости и снова войдет в состояние позиционирования после обнаружения фотоэлектрического переключателя..

6. Удержание при позиционировании

Усиление контура положения во время позиционирования равно P21.03; в то время как усиление контура положения в состоянии удержания завершения позиционирования равно P21.02. Чтобы сохранить достаточную силу удержания положения и избежать колебаний системы, настройте P03.00, P03.01, P20.05 и P21.02.

6.6.19 Обработка ошибок

ПЧ серии STV900H предоставляет обширную информацию относительно устранения неисправностей для удобства пользователей.

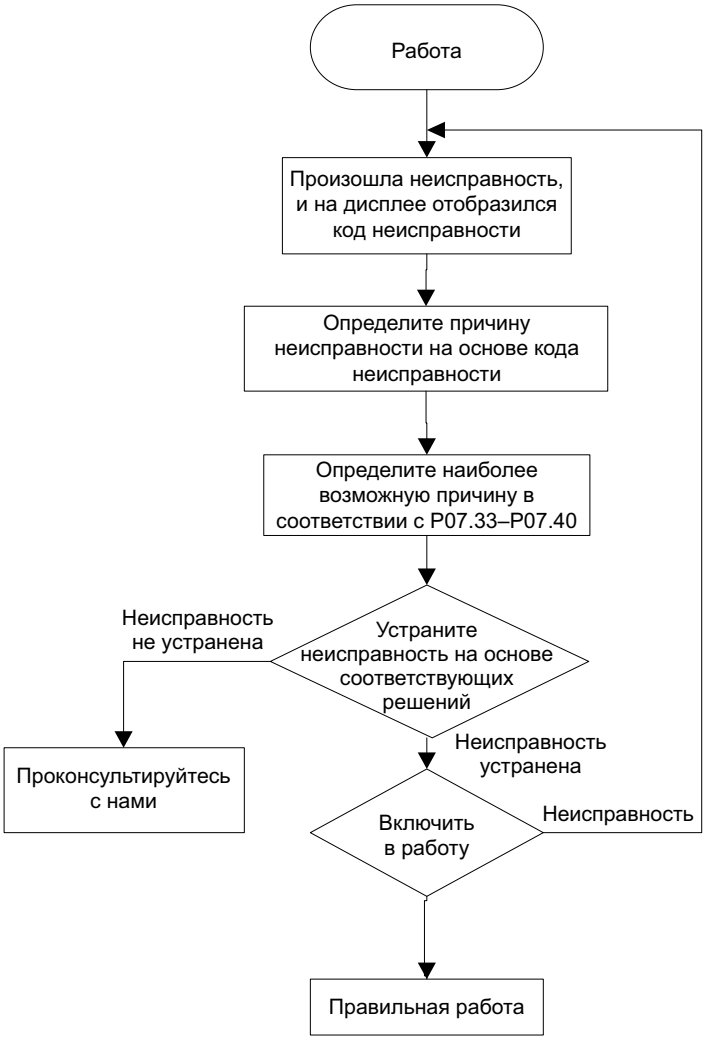


Рисунок 6.54 Алгоритм обработки ошибок ПЧ

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P07.27	Тип текущей неисправности	0: Нет 1: Защита фазы U IGBT (OUt1) 2: Защита фазы V IGBT (OUt2) 3: Защита фазы W IGBT (OUt3) 4: Перегрузка по току во время разгона (OC1) 5: Перегрузка по току во время торможения (OC2) 6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3) 10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка инвертора (OL2) 13: Потеря фазы на входной стороне (SPI) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля IGBT (OH2) 17: Внешняя ошибка (неисправность) (EF) 18: Ошибка связи Modbus/Modbus TCP (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (tE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE)	0
P07.28	Последняя ошибка		/
P07.29	2-я последняя ошибка		/
P07.30	3-я последняя ошибка		/
P07.31	4-я последняя ошибка		/
P07.32	5-я последняя ошибка		

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметра (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29: Ошибка связи Profibus DP (E-DP) 30: Ошибка связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность неправильной настройки (STo) 36: Ошибка недогрузки (LL) 37: Ошибка автономного энкодера (ENC1O) 38: Ошибка при реверсе энкодера (ENC1D) 39: Ошибка автономного режима датчика Z (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение цепи безопасности канала H1 (STL1) 42: Исключение цепи безопасности канала H2 (STL2) 43: Канал H1 и H2 исключение (STL3) 44: Код безопасности FLASH CRC, проверка неисправности (CrCE) 55: Ошибка типа повторяющейся карты расширения (E-Err) 56: Ошибка потери UVW энкодера (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи Profinet (E-PN) 58: Ошибка связи CAN (SECAN) 59: Ошибка перегрева двигателя (OT) 60: Ошибка идентификации карты в слоте 1 (F1-Er) 61: Ошибка идентификации карты в слоте 2 (F2-Er) 62: Ошибка идентификации карты в слоте 3 (F3-Er) 63: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 1 (C1-Er) 64: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 2 (C2-Er) 65: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 3 (C3-Er) 66: Ошибка связи EtherCat (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ синхронного главного / подчиненного CAN (S-Err) 70: PT100 обнаружен перегрев (OtE1) 71: PT1000 обнаружен перегрев (OtE2) 72: Ethernet/IP таймаут подключения (E-EIP) 73: Отсутствует обновление загрузчика(E-PAO) 74: AI1 отключен (E-AI1) 75: AI2 отключен (E-AI2) 76: AI3 отключен (E-AI3)	
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке	0-1200 В	0 В
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 A	0.0 A
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке	0.0-2000.0 В	0.0 В
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке	-20.0-120.0 °C	0.0 °C
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.40	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.42	Значение частоты при последней ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке	0-1200 В	0 В

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P07.44	Выходной ток при последней ошибке	0.0-6300.0 A	0.0 A
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке	0.0-2000.0 B	0.0 B
P07.46	Макс. температура при последней ошибке	-20.0-120.0 °C	0.0 °C
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.50	Значение частоты при второй ошибке	0.00Гц-P00.03	0.00 Гц
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке	0-1200 B	0 B
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 A	0.0 A
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке	0.0-2000.0 B	0.0 B
P07.54	Макс. температура при второй ошибке	-20.0-120.0 °C	0.0 °C
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0

7 Функциональные параметры

7.1 Содержание главы

В этой главе перечислены все коды функций и соответствующее описание каждого кода функции.

7.2 Общие функциональные параметры

Параметры ПЧ серии STV900H делятся по группам по функциональному назначению. Доступ к параметрам осуществляется с помощью трехуровневого меню. Например, «P08.08» указывает, что это 8 код функции в группе P8.

Функциональная группа № соответствует меню первого уровня; код функции № соответствует меню второго уровня; параметр кода функции соответствует меню третьего уровня.

1. Список функций разделен на следующие столбцы.

Столбец 1 «Код функции»: номер группы параметров функции и параметра;

Столбец 2 «Имя»: полное имя параметра функции;

Столбец 3 «Подробное описание параметра»: подробное описание этого параметра функции;

Столбец 4 «Значение по умолчанию»: исходное установленное значение параметра функции по умолчанию;

Столбец 5 «Изменить»: атрибут модификации параметра функции, а именно, может ли параметр функции быть изменен и условие для модификации, как показано ниже.

«○»: заданное значение этого параметра может быть изменено, когда ПЧ находится в состоянии останова или работы;

«◎»: установленное значение этого параметра не может быть изменено, когда ПЧ находится в рабочем состоянии;

«●»: значение параметра – это измеренное значение, которое нельзя изменить.

(ПЧ автоматически проверяет и ограничивает изменение параметров, что помогает предотвратить неправильные изменения.)

2. «Система нумерации для параметров» является десятичной; если параметр представлен в шестнадцатеричных числах, данные каждого бита будут независимы друг от друга при редактировании параметра, а диапазон значений битов 0 – F в шестнадцатеричной системе.

3. «По умолчанию» означает заводскую настройку параметра функции. Если значение параметра измерено или записано, его невозможно восстановить до заводского значения.

4. Для усиления защиты параметров ПЧ обеспечивает защиту паролем функциональных кодов. После установки пароля пользователя (а именно, пароль пользователя P07.00 не равен нулю), когда пользователи нажимают клавишу ВВОД, чтобы войти в состояние редактирования кода функции, система сначала перейдет в состояние проверки пароля пользователя, которое отображает «0.0.0.0.0.», требуя от операторов ввода правильного пароля пользователя. Когда защита паролем разблокирована, пароль пользователя может быть изменен в любое время; пароль пользователя подлежит последнему вводу. Пароль пользователя можно отменить, установив P07.00 в 0; если для P01.00 установлено ненулевое значение, параметр будет защищен паролем. При изменении параметров функции через последовательную связь функция пароля пользователя также следует приведенным выше правилам.

Группа P00 – Основные функции

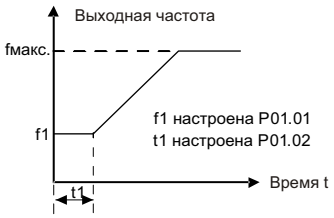
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P00.00	Выбор режима управления скоростью	0: векторный разомкнутый закон SVC 0 (инвертор тока) 1: векторный разомкнутый закон SVC 1 (инвертор напряжения) 2:SVPWM (U/F, скалярный закон) 3:VC (замкнутый закон управления, обратная связь по скорости: энкодер) ***Примечание:*** *Если выбрано значение 0, 1 или 3, то нужно ввести данные двигателя с шильдика и выполнить автонастройку параметров двигателя.*	2	◎

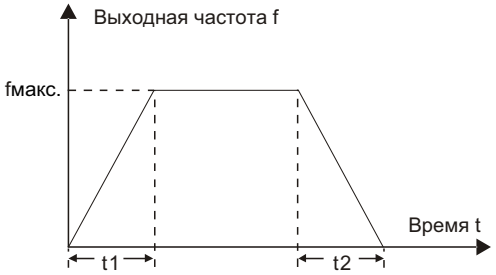
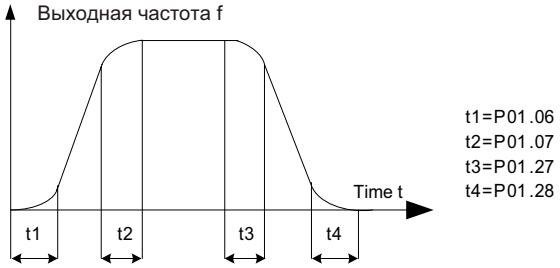
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель оператора 1: Клеммы 2: Протокол связи	0	○
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/Devicenet 2: Ethernet 3: EtherCat/Profinet /EthernetIP 4: Плата ПЛК 5: Беспроводная коммуникационная карта 6: Резерв 7: USB (резерв) ***Примечание:*** *1, 2, 3, 4 и 5 – дополнительные функции, которые доступны после установки платы расширения.*	0	○
P00.03	Максимальная выходная частота	Используется для установки максимальной выходной частоты ПЧ. Это основа настройки частоты и разгона/торможения. Диапазон настройки: Макс. (P00.04, 10.00)–630.00Гц	50.00 Гц	◎
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Верхний предел рабочей частоты является верхним пределом выходной частоты ПЧ. Это значение не может быть больше максимальной выходной частоты. Когда установленная частота выше верхней предельной частоты, ПЧ работает на верхней предельной частоте. Диапазон настройки: P00.05 – P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Нижний предел рабочей частоты является нижним пределом выходной частоты ПЧ. Когда установленная частота ниже, чем нижняя предельная частота, ПЧ работает на нижней предельнойчастоте. ***Примечание:*** *Макс. Выходная частота ≥ Верхний предел частоты ≥ Нижний предел частоты.* Диапазон настройки: 0,00Гц – P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	0.00 Гц	◎
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель оператора	0	○
P00.07	B – Выбор задания частоты	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Встроенный ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus/ Modbus TCP 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 10: Ethernet 11: HDIB 12: Последовательность импульсов (pulse train) AB 13: EtherCat/Profinet /EthernetIP 14: ПЛК плата 15: Градуированная скорость (P90.06-P90.11) 16: Резерв	15	○
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: A – частота	0	○
P00.09	Комбинация источников задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4:Макс. (A, B) 5: Мин. (A, B)	0	○
P00.10	Задание частоты с помощью панели оператора	Когда команды частоты A и B задаются с панели оператора, значение является начальным цифровым заданным значением частоты преобразователя. Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	○

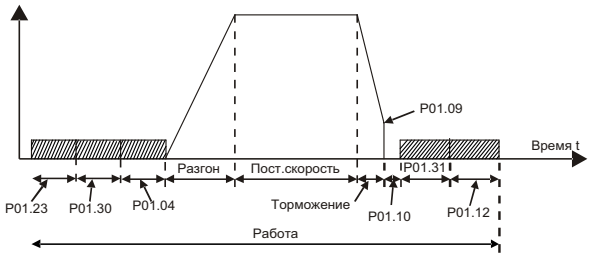
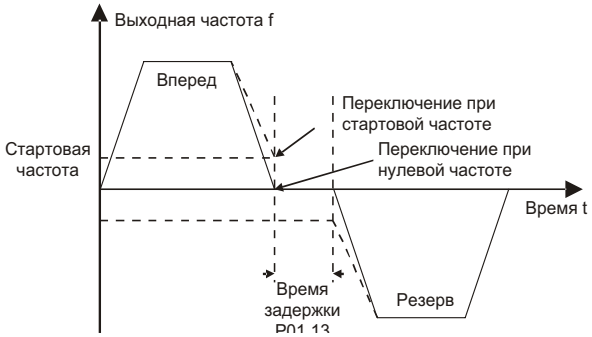
<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P00.11</td><td>Время разгона 1</td><td rowspan="2">Время разгона – это время, необходимое для ускорения от 0 Гц до макс. выходной частоты (P00.03).
Время торможения – это время, необходимое для замедления от макс. выходной частоты (P00.03) до 0 Гц.
ПЧ серии STV900 определяет четыре группы времени разгона и торможения, которые можно выбрать с помощью многофункциональных цифровых входных клемм (группа P05). Время разгона/торможения ПЧ является первой группой по умолчанию.
Диапазон настройки P00.11 и P00.12: 0,0–3600,0 с</td><td>В зависимости от модели</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.12</td><td>Время торможения 1</td><td>В зависимости от модели</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.13</td><td>Направление вращения</td><td>0: Вращение «Вперед» (по умолчанию)
1: Вращение «Назад»
2: Вращение «Назад» запрещено</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.14</td><td>Настройка частоты ШИМ</td><td>
<table>
<tr><th>Частота ШИМ</th><th>Электромагнит-ный шум</th><th>Шум и утечки</th><th>Тепловыделение</th></tr>
<tr><td>1 КГц</td><td>Высокий ↕ Низкий</td><td>Низкий ↕ Высокий</td><td>Низкий ↕ Высокий</td></tr>
<tr><td>10 КГц</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15 КГц</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Соотношение между моделью ПЧ и частотой ШИМ показано ниже.
<table>
<tr><th colspan="2">Модель</th><th>Значение ШИМ по умолчанию</th></tr>
<tr><td rowspan="2">380 В</td><td>4 кВт-11 кВт</td><td>4 кГц</td></tr>
<tr><td>15 кВт и выше</td><td>1.5 кГц</td></tr>
<tr><td rowspan="2">660 В</td><td>22-55 кВт</td><td>4 кГц</td></tr>
<tr><td>75 кВт и выше</td><td>2 кГц</td></tr>
</table>
Преимущества высокой несущей частоты: идеальная форма волны тока, небольшое количество гармоник тока и небольшой шум двигателя.
Недостатки высокой несущей частоты следующие: растущее потребление коммутатора, повышенный рост температуры, сниженная выходная мощность; при высокой частоте ШИМ ПЧ необходимо снизить для использования, при этом ток утечки будет увеличиваться, что увеличивает электромагнитные помехи в окружающей среде.
Пока низкая несущая частота наоборот. Низкая несущая частота приведет к нестабильной работе на низкой частоте, уменьшит крутящий момент или даже приведет к колебаниям.
Частота ШИМ ПЧ по умолчанию установлена правильно, и пользователю не нужно изменять ее.
Если используется частота ШИМ выше, чем по умолчанию, требуется понижение номинальной мощности.
Номинальное значение длительного выходного тока ПЧ необходимо снижать на 10 % для каждого дополнительного 1 кГц.
Диапазон настройки: 1.0–15.0 кГц</td><td>В зависимости от модели</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.15</td><td>Автонастройка параметров двигателя</td><td>0: Нет операции
1: Автонастройка с вращением; проводиться полная автонастройка параметров двигателя; Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления;
2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки;
3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены.
4: Автонастройка с вращением двигателя 2 (АД)
5: Частичная статическая автонастройка двигателя 2 (АД)</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

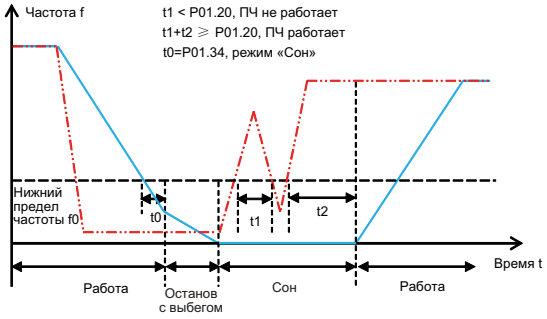
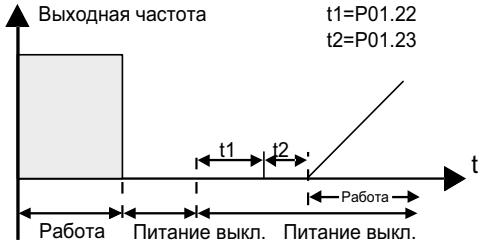
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P00.16	Функция AVR	0: Нет функции 1: Включена Функция автоматического регулирования напряжения используется для устранения влияния на выходное напряжение ПЧ колебаний напряжения на шине.	1	○
P00.18	Восстановление параметров	0: Нет действия 1: Восстановление значений по умолчанию (исключая параметры двигателя) 2: Очистка истории ошибок 3: Блокировка параметров панели 4: Резерв 5: Восстановление значений по умолчанию (для заводского тестирования) 6: Восстановление значений по умолчанию (включая параметры двигателя) ***Примечание:*** *После выполнения выбранных функциональных операций этот код функции будет автоматически восстановлен до 0. Восстановление значений по умолчанию удалит пароль пользователя, эту функцию следует использовать с осторожностью. Значение 5 используется только для заводского тестирования.*	0	◎

Группа P01 – Управление «Пуск/Останов»

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения постоянным током 2: Пуск после отслеживания скорости Изменение параметра возможно после P11.26=1	0	◎
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	Начальная частота прямого запуска – это начальная частота при запуске ПЧ. См. P01.02 (время удержания стартовой частоты) для получения подробной инфопмации. Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	0.50 Гц	◎
P01.02	Время удержания стартовой частоты	 Правильная частота запуска может увеличить крутящий момент при запуске. В течение времени удержания стартовой частоты выходная частота ПЧ является стартовой частотой, а затем она переходит от стартовой частоты к целевой частоте, если заданная частота (команда частоты) ниже стартовой частоты, ПЧ будет в режиме ожидания, а не работы. Стартовая частота не ограничена нижней предельной частотой. Диапазон настройки: 0,0–50,0 с действительным. Чем больше постоянный ток торможения, тем сильнее сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском относится в процентахотносительно номинального тока ПЧ. Диапазон настройки: P01.03: 0,0–100,0 % Диапазон настройки: P01.04: 0,00–50,00 с	0.0 с	◎
P01.03	Постоянный ток торможения до старта	ПЧ выполняет торможение постоянным током перед пуском [P01.03] и ускоряется после истечения времени торможения постоянным током [P01.04]. Если заданное время торможения постоянным током равно 0, торможение постоянным током неактивно. Более сильный ток торможения указывает на большую мощность торможения. Постоянный ток торможения перед пуском представляет собой процент от номиналь-ного выходного тока преобразователя частоты. Диапазон настройки P01.03: 0,0–100,0 % Диапазон настройки P01.04: 0,00–50,00 с	0.0 %	◎
P01.04	Время торможения до старта		0.00 с	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P01.05	Режим разгона/торможения	Этот код функции используется для выбора режима изменения частоты во время запуска и работы.0: Прямая линия; выходная частота увеличивается или уменьшается по прямой линии;  1: Кривая S; выходная частота увеличивается или уменьшается на кривой S; Кривая S обычно используется в тех случаях, когда требуется плавный запуск / останов, например, элеватор, конвейерная лента и т. д.  ***Примечание:*** *При установке на 1 необходимо установить P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28 соответственно.*	0	◎
P01.06	Время начала участка ускорения S-кривой	Кривизна кривой S определяется диапазоном ускорения и временем разгона/ торможения.  Диапазон настройки: 0,0–50,0 с	0.1 с	◎
P01.07	Время окончания участка ускорения S- кривой		0.1 с	◎
P01.08	Режим торможения	0: Торможение по рампе; после активации команды останова ПЧ понижает выходную частоту на основе режима разгона/торможения и определенного времени замедления, после того как частота падает до скорости останова (P01.15), ПЧ останавливается. 1: Торможение выбегом; после активации команды останова ПЧ блокирует выходные транзисторы, напряжение на выходе ПЧ становится равным 0, движение механизма происходит по инерции и останов происходит под действием внешних сил сопротивления.	0	○
P01.09	Стартовая частота DC-торможения после останова	Стартовая частота при DC – торможении: Торможение постоянным током начинается, когда выходная частота достигает частоты, установленной параметром P01.09.	0.00 Гц	○
P01.10	Время размагничивания после останова	Время размагничивания после останова: До начала DC – торможения ПЧ блокирует выход. После времени размагничивания, DC – торможение будет запущено с тем, чтобы предотвратить перегрузки по току и неисправности, вызванные остаточным намагничиванием двигателя.	0.00 с	○
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	Ток при DC – торможении: Значение P01.11 представляет собой процент от номинального тока ПЧ. Чем больше ток DC – торможения, тем больше тормозной момент.	0.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P01.12	Время DC-торможения постоянным током	Время DC – торможения: Время удержания DC – тормоза. Если время 0, то DC – тормоз является недействительным. ПЧ остановится по времени торможения.  Диапазон настройки: P01.09: 0.00–P00.03 (макс. выходная частота) Диапазон настройки: P01.10: 0.0–30.0 с Диапазон настройки: P01.11: 0.0–100.0 % Диапазон настройки: P01.12: 0.0–50.0 с	0.00 с	○
P01.13	Задержка переключения вперед–назад (FWD/REV)	Устанавливает время задержки на нулевой частоте при переключении направления вращения P01.14, как показано на рисунке ниже:  Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с	0.0 с	○
P01.14	Переключение вперед–назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	0	◎
P01.15	Скорость при останове	0.00–100.00 Гц	0.20 Гц	◎
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Обнаружение по заданной скорости (единственный режим обнаружения действительный в режиме U/F) 1: Обнаружение по обратной связи по скорости	0	◎
P01.17	Время обнаружения скорости останова	0.00–100.00 с	0.50 с	◎
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	Если каналом команд запуска является клеммник, ПЧ определяет наличие команды СТАРТ на клемме с назначенной функцией СТАРТ во время включения питания. 0: Команда СТАРТ на клемме недействительна при включении питания. Даже если команда СТАРТ присутствует при включении питания, ПЧ не запускается и сохраняет состояние готовности до тех пор, пока команда запуска не будет отменена и включена снова. 1: Команда СТАРТ на клемме действительна при включении питания. Если команда запуска присутствует на клемме при включении питания, ПЧ запускается автоматически после инициализации. 2: Команда СТАРТ на клемме недействительна при включении питания и выдается сообщение об ошибке (код POE). При наличии СТАРТа при включении питания ПЧ не запускается, но сообщает об ошибке. Ошибка исчезает только после отмены команды СТАРТа. ***Примечание:*** *Будьте осторожны при использовании этой функции. В противном случае могут быть серьёзные последствия.*	0	○

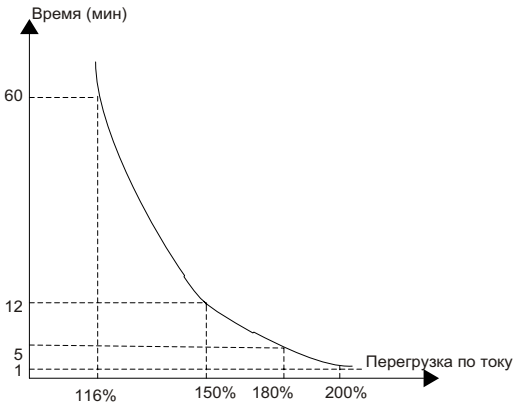
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела P00.05 (P00.05 должен быть больше 0)	Этот код функции определяет рабочее состояние ПЧ, когда задание частоты меньше, чем нижний предел. Диапазон значений: 0x00-0x12 Единицы: Выбор действия 0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Стоп 2: Спящий режим Десятки: Режим торможения 0: Выбег 1: По рампе Преобразователь частоты останавливается выбегом или по рампе в зависимости от разряда десятков, когда заданная частота ниже нижнего предела. Когда заданная частота снова превышает нижний предел P00.05 и это продолжается в течение времени, заданного параметром P01.20, ПЧ автоматически возобновляет работу.	0x00	◎
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Этот код функции определяет время задержки в спящем режиме. Когда рабочая частота ПЧ меньше, чем нижний предел, ПЧ выключается. Когда частота снова выше нижнего предела 1, и длится в течение времени, установленном в P01.20, ПЧ начнет работать.  Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с (если P01.19=2)	0.0 с	○
P01.21	Перезапуск после выключения питания	Этот код функции устанавливает автоматический запуск ПЧ при пропадании и восстановлении питания. 0: Отключено 1: Включено: Если условие перезапуска выполнено, ПЧ будет запущен автоматически после времени ожидания определенного в P01.22	0	○
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	Функция определяет время ожидания до автоматического запуска ПЧ, когда он выключен и затем включен.  Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с (если P01.21=1)	1.0 с	○
P01.23	Время задержки пуска	После подачи команды СТАРТ, ПЧ возобновляет работу с задержкой, определяемой параметром P01.23, из состояния ожидания, чтобы реализовать отпускание тормоза, например. Диапазон настройки: 0.0–600.0 с	0.0 с	○
P01.24	Время задержки останова	0.0–600.0 с	0.0 с	○
P01.25	Выход ПЧ при 0 Гц при разомкнутом законе управления двигателем	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход с постоянным током для останова	0	○
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0–60.0 с	2.0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	◎
P01.28	Время окончания участка замедления S- кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	◎
P01.29	Время удержания торможения при помощи замыкания обмоток статора при пуске	При запуске преобразователя частоты в режиме прямого пуска (P01.00 = 0) установите P01.30 на ненулевое значение для включения торможения замыканием обмоток статора.	0.0 %	○
P01.30	Время удержания торможения при помощи замыкания обмоток статора при останове	Во время останова, если рабочая частота преобразователя частоты ниже начальной частоты торможения для останова (P01.09), установите P01.31 на ненулевое значение для включения торможения замыканием обмоток статора для останова, а затем выполните торможение постоянным током в течение времени, заданного параметром P01.12. (См. описания параметров P01.09–P01.12.)	0.00 с	○
P01.31	Время удержания замыкания обмоток статора при пуске	Диапазон настройки P01.29: 0,0–150,0 % (от номинального выходного тока преобразователя частоты) Диапазон настройки P01.30: 0,0–50,0 с Диапазон настройки P01.31: 0,0–50,0 с	0.00 с	○
P01.32	Предварительное время при толчке	0–10.000 с	0.00 с	○
P01.33	Частота начала торможения для остановки при толчке	0–P00.03	0.00 Гц	○
P01.34	Задержка перехода в спящий режим	0–3600.0 с	0.00 с	○

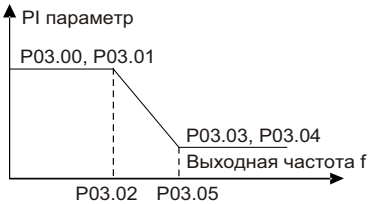
Группа P02 – Параметры двигателя 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0	◎
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	В зависимости от модели	◎
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %	80.0 %	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %	68.0 %	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %	57.0 %	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %	40.0 %	○
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00Гц	◎
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–128	2	◎
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.23	Константа противо ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300	○
P02.24	Начальный угол ротора относительно магнитной системы статора (СД)	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P02.25	Идентификационный ток синхронного двигателя 1	0–50 % (от номинального тока двигателя)	10 %	●
P02.26	Защита от перегрузки двигателя 1	0: Нет защиты 1: Двигатель с самовентиляцией (компенсация при работе с низкой скоростью). Условия охлаждения двигателя с самовентиляцией при низкой частоте вращения хуже, чем при номинальной. Компенсация при работе с низкой скоростью означает уменьшение порога защиты от перегрузки электродвигателя, при работе на частоте меньше 30 Гц. 2: Двигатели с принудительной вентиляцией (без компенсации при работе на низкой скорости). Условия охлаждения двигателя с принудительной вентиляцией при низкой частоте вращения такие же, как при номинальной. Порог защиты одинаковый для всех скоростей вращения.	2	◎
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	Моторные перегрузки кратны M = Iout / (In × K) In – номинальный ток двигателя, Iout – выходной ток ПЧ, K – коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше K, тем больше значение M и тем легче защита.	100.0 %	○

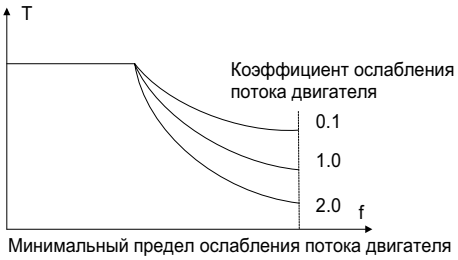
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		M = 116 %: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; M = 200 %: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; M> = 400 %: защита будет применена немедленно.  Диапазон настройки: 20,0–150,0 %		
P02.28	Калибровка индикации мощности двигателя 1	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления инвертором. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1.00	○
P02.29	Отображение параметров двигателя 1	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P02.30	Момент инерции двигателя 1	0–30.000 кгм^2	0 кгм^2	○
P02.31	Макс. предел скольжения	При P02.31=0 макс.предел скольжения не используется	0	◎
P02.32	Резерв	0-65535		●

Группа P03 – Векторное управление двигателем 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Параметры P03.00–P03.05 применимы только к векторному режиму управления. Ниже частоты переключения 1 (P03.02) параметры ПИ-регулятора контура скорости: P03.00 и P03.01. Выше частоты переключения 2 (P03.05) параметры ПИ-регулятора контура скорости: P03.03 и P03.04. Выше P03.02 и ниже P03.05 параметры ПИ-регулятора получаются в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. См. следующий рисунок:  Динамические характеристики отклика контура скорости при векторном управлении можно регулировать, устанавливая пропорциональный коэффициент и время интегрирования регулятора скорости. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение времени интегрирования может ускорить динамический отклик контура скорости; однако, если пропорциональное усиление слишком велико или время интегрирования слишком мало, могут возникнуть колебания системы и перерегулирование;	20.0	○
P03.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200 с	○
P03.02	Нижняя точка частоты переключения		5.00 Гц	○
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2		20.0	○
P03.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P03.05	Верхняя точка частоты переключения		10.00 Гц	○

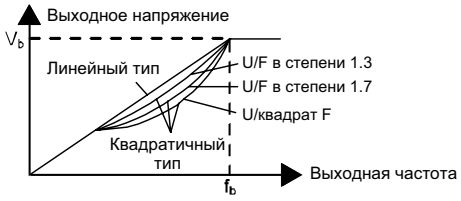
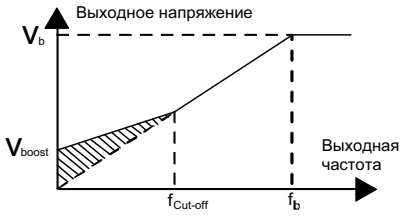
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		если пропорциональное усиление слишком маленькое, могут возникнуть устойчивые колебания или смещение скорости. Параметры ПИ-регулятора тесно связаны с инерционностью системы. Настройте параметры ПИ-регулятора в зависимости от различных нагрузок для удовлетворения различных требований. Диапазон настройки P03.00: 0,0–200,0 Диапазон настройки P03.01: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P03.02: 0,00 Гц–P03.05 Диапазон настройки P03.03: 0,0–200,0 Диапазон настройки P03.04: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P03.05: P03.02–P00.03 (макс. выходная частота)		
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–256/10мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью. Этот параметр может использоваться для управления смещением скорости. Диапазон настройки: 50–200 %	100 %	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100 %	○
P03.09	Коэффициент пропор циональности P токового контура	***Примечание:*** *1. Эти два параметра используются для настройки параметров PI токовой петли; это влияет на скорость динамического отклика и напрямую контролирует точность системы. Значение по умолчанию не требует корректировки в обычных условиях;* *2. Подходит для режима SVC 0 (P00.00 = 0), SVC 1 (P00.00 = 1) и режима FVC (P00.00 = 3);* Диапазон настройки: 0–65535	1000	○
P03.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	○
P03.11	Выбор канала настройки крутящего момента	0–1: Панель оператора (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоступенчатая уставка 7: MODBUS/Modbus TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Высокочастотный импульсный вход HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК. ***Примечание:*** *для настроек 2-12 100 % соответствует 300% от номинального тока двигателя.*	0	○
P03.12	Задание момента с панели оператора	-300.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	20.0 %	○
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с	○
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель оператора (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS/Modbus TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв ***Примечание:*** *для настроек 1-11 100 % соответствует максимальной выходной частоте.*	0	○

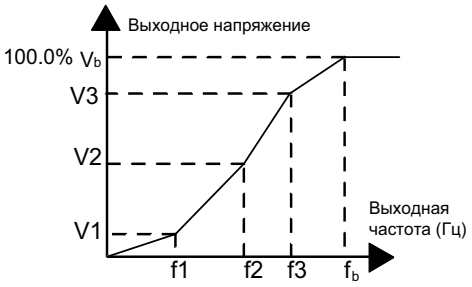
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель оператора (P03.17) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS/Modbus TCP 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet n 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв ***Примечание:*** *Для настроек 1-11 100 % соответствует максимальной выходной частоте.*	0	○
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели оператора	Этот код функции используется для установки предела частоты. 100 % соответствует макс. частоте. P03.16 устанавливает значение, когда P03.14 = 1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15 = 1. Диапазон настройки: 0,00Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	○
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели оператора		50.00 Гц	○
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при двигательном режиме	0: Панель оператора (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: MODBUS/Modbus TCP 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Высокочастотный вход HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв ***Примечание:*** *Для этих настроек 100 % соответствует номинальному току двигателя.*	0	○
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель оператора (P03.21) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: MODBUS/Modbus TCP 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Высокочастотный вход HDIB 9: EtherCat/Profinet /EthernetIP 10: Плата ПЛК 11: Резерв ***Примечание:*** *Для этих настроек 100 % соответствует номинальному току двигателя.*	0	○
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели оператора	Используется для установки предела крутящего момента 0.0–300.0 % (от номинального тока двигателя)	250.0 %	○
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели оператора		250.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	Используется, если АД работает при ослаблении поля  Минимальный предел ослабления потока двигателя	0,8	○
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	Коды функции P03.22 и P03. 23 являются эффективными при постоянной мощности. Когда скорость двигателя превышает номинальную скорость, двигатель пере-ходит в режим работы с ослаблением магнитного потока. Коэффициент ослабления потока меняет кривизну кривой. Чем больше коэффициент, чем круче кривая, чем меньше коэффициент, тем более плавная кривая. Диапазон настройки: P03.22: 0.1–2.0 Диапазон настройки: P03.23: 10–100 %	20 %	○
P03.24	Максимальный предел напряжения	В P03.24 задается макс. напряжение ПЧ, которое зависит от ситуации. Диапазон настройки: 0.0–120.0 %	100.0 %	○
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительное возбуждение создает магнитный поток в двигателе перед запуском. Это улучшает динамику привода. Уставка времени: 0.000–10.000 с	0.000 с	○
P03.26	Пропорциональное усиление при ослаблении потока	0–8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости при векторном управлении	0: Отображение фактического значения 1: Отображение заданного значения	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P03.29	Соответствующая частота точки статического трения	0.50– P03.31	1.00 Гц	○
P03.30	Коэффициент компенсации высокоскоростного трения	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P03.31	Соответствующая частота высокоскоростного момента трения	P03.29–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P03.32	Включение режима управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P03.33	Интегральный коэффициент ослабления потока	0–8000	1200	○
P03.34	Режим ослабления потока	0x000–0x111 Единицы: Выбор режима управления 0: Режим 0 1: Режим 1 В режиме 0 слабый магнитный ток, полученный из кривой слабого магнитного поля, используется для расчета коэффициента скольжения, а время фильтрации фиксируется равным 1 (режим 0 стабилен). В режиме 1 фактический слабый магнитный ток используется для расчета коэффициента скольжения, а время фильтрации фиксируется равным 1. Десятки: Компенсация коэффициента насыщения магнитной цепи 0: Да 1: Нет Сотни: Компенсация по токовой петле 0: Да 1: Нет	0x000	◎

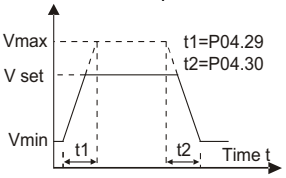
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P03.35	Настройка оптимизации управления	Единицы: Выбор задания крутящего момента 0: Задание моменты 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: Включение интегрального разделения регулятора скорости 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000	○
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P03.37	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления с обратной связью FVC (P00.00 = 3), когда частота ниже чем порог высокочастотного переключения токового контура (P03.39) параметры PI токовой петли это P03.09 и P03.10; когда частота выше чем порог высокочастотного переключения токового контура P03.39, параметрами PI являются P03.37 и P03.38. Диапазон настройки P03.37: 0–65535 Диапазон настройки P03.38: 0–65535 Диапазон настройки P03.39: 0,0–100,0 % (относительно максимальной частоты)	1000	○
P03.38	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока		1000	○
P03.39	Точка высокочастотного переключения токового контура		100.0 %	○
P03.40	Включение компенсации инерции	0: Отключено 1: Включено	0	○
P03.41	Верхний предел компенсации инерции момента	Ограничить макс. момент инерционной компенсации, чтобы предотвратить слишком большой момент инерционной компенсации. Диапазон настройки: 0,0–150,0 % (номинальный крутящий момент двигателя)	10.0 %	○
P03.42	Время фильтрации компенсации инерции	Время фильтрации момента компенсации инерции, используемое для сглаживания момента компенсации инерции. Диапазон настройки: 0–10	7	○
P03.43	Момент идентификации инерции	Из-за силы трения для правильной идентификации инерции требуется установить определенный момент идентификации.0,0–100,0 % (от номинального момента двигателя)	10.0 %	○
P03.44	Включить идентификацию инерции	0: Нет действия 1: Включено	0	◎
P03.45	Текущий пропорциональный коэффициент контура после автонастройки	Автоматическое обновление произойдет после автонастройки параметров двигателя. В векторном режиме управления с замкнутым контуром для синхронных двигателей вы можете установить значение этого функционального кода в параметре P03.09. Диапазон: 0-65535 ***Примечание:*** *Установите значение 0, если автонастройка параметров двигателя не производится.*	0	●
P03.46	Текущий интегральный коэффициент после автонастройки	Автоматическое обновление произойдет после автонастройки параметров двигателя. В векторном режиме управления с замкнутым контуром для синхронных двигателей вы можете установить значение этого функционального кода в параметре P03.10. Диапазон: 0-65535 ***Примечание:*** *Установите значение 0, если автонастройка параметров двигателя не производится.*	0	●

Группа P04 – Управление U/F

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой U/F	Код функции определяет кривую U/F для двигателя 1 для различных нагрузок. 0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F в степени 1.3 3: Кривая U/F в степени 1.7 4: U/квадрат F Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии. 5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F); В этом режиме U может быть отделена от F и F можно регулировать через параметр, P00.06 или напряжение, учитывая значение параметра, установленного в P04.27 чтобы изменить функцию кривой с учетом частоты. ***Примечание:*** *Vb – номинальное напряжение двигателя и Fb – номинальная частота двигателя.*  	0	◎
P04.01	Усиление крутящего момента двигателя 1	Для компенсации характеристик крутящего момента на низких частотах вы можете сделать подъем крутящего момента по отношению к выходному напряжению. P04.01 – максимальное выходное напряжение Vb. P04.02 определяет процент частоты среза при ручном усилении крутящего момента для номинальной частоты двигателя Fb. Усиление момента может улучшить характеристики момента на низких частота в режиме U/F. Необходимо выбирать усиление момента основываясь на нагрузке. Для примера большая нагрузка требует большее усиления, однако если усиление момента слишком велико, то двигатель будет работать в режиме перевозбуждения, что может стать причиной увеличения тока и перегрева двигателя, тем самым уменьшая эффективность. Когда увеличение крутящего момента имеет значение 0.0 %, ПЧ автоматически управляет усилением крутящего момента. Порог подъема крутящего момента: ниже этого порога частоты подъем крутящего момента активен, но выше, подъем крутящего момента неактивен.  Диапазон настройки P04.01: 0,0 %: (автоматически) 0,1–10,0 % Диапазон настройки P04.02: 0,0–50,0 %	0.0 %	○
P04.02	Отсечка усиления крутящего момента		20.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P04.03	Двигатель 1 Точка частоты 1 U/F	Когда P04.00 = 1, пользователь может задать кривую U/F через P04.03 – P04.08. U/f обычно устанавливается в соответствии с нагрузкой двигателя. ***Примечание:*** *V1<V2<V3, f1<f2<f3. Слишком высокое напряжение при низкой частоте могут привести в повреждению двигателя.* ПЧ может отключиться по перегрузке или сверхтоку.  Диапазон настройки P04.03: 0.00 Гц – P04.05 Диапазон настройки P04.04: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1) Диапазон настройки P04.05: P04.03 – P04.07 Диапазон настройки P04.06: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1) Диапазон настройки P04.07: P04.05 – P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05– P02.16 (номинальная частота синхронного двигателя 1) Диапазон настройки P04.08: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1)	0.00 Гц	○
P04.04	Двигатель 1 Точка напряжения 1 U/F		00.0 %	○
P04.05	Двигатель 1 Точка частоты 2 U/F		0.00 Гц	○
P04.06	Двигатель 1 Точка напряжения 2 U/F		0.0 %	○
P04.07	Двигатель 1 Точка частоты 3 U/F		0.00 Гц	○
P04.08	Двигатель 1 Точка напряжения 3 U/F		0.0 %	○
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: △ F = fb-n × p / 60 где fb – номинальная частота двигателя 1, соответствующая P02.02; n – номинальная скорость двигателя 1, соответствующая P02.03; p – число пар полюсов двигателя 1. 100 % соответствует номинальной частоте скольжения △ f двигателя 1. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	100.0 %	○
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотными колебаниями двигателя 1	В режиме управления SVPWM двигатель, особенно большой мощности, может испытывать колебания тока во время определенных частот, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ, пользователи могут корректировать эти два параметра должным образом, чтобы устранить такое явление. Диапазон настройки P04.10: 0–100 Диапазон настройки P04.11: 0–100 Диапазон настройки P04.12: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	10	○
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 1		10	○
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1		30.00 Гц	○
P04.13	Двигатель 2 Настройка кривой U/F	Код функции определяет кривую U/F двигателя 2. 0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F в степени 1.3 3: Кривая U/F в степени 1.7 4: Кривая U/F в степени 2 Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии. 5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F) ***Примечание:*** *см.описание для P04.00.*	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P04.14	Усиление крутящего момента Двигатель 2	***Примечание:*** *См. Описание параметров P04.01 и P04.02.* Диапазон настройки P04.14: 0,0 %: (автоматически) 0,1 % –10,0 % Диапазон настройки от 0,0 % до 50,0 % (относительно номинальной частоты двигателя 2)	0.0 %	○
P04.15	Завершение усиления крутящего момента Двигатель 2		20.0 %	○
P04.16	Двигатель 2 Точка частоты 1 U/F	***Примечание:*** *См. Описание параметров P04.03 – P04.08.* Диапазон настройки P04.16: 0,00Гц – P04.18 Диапазон настройки P04.17: 0,0 % –110,0 % (номинальное напряжение двигателя 2) Диапазон настройки P04.18: P04.16 – P04.20 Диапазон настройки P04.19: 0,0 % –110,0 % (номинальное напряжение двигателя 2) Диапазон настройки P04.20: P04.18 – P12.02 (номинальная частота АД 2) или P04.18 – P12.16 (номинальная частота СД 2) Диапазон настройки P04.21: 0,0 % –110,0 % (номинальное напряжение двигателя 2)	0.00 Гц	○
P04.17	Двигатель 2 Точка напряжения 1 U/F		00.0 %	○
P04.18	Двигатель 2 Точка частоты 2 U/F		0.00 Гц	○
P04.19	Двигатель 2 Точка напряжения 2 U/F		00.0 %	○
P04.20	Двигатель 2 Точка частоты 3 U/F		0.00 Гц	○
P04.21	Двигатель 2 Точка напряжения 3 U/F		00.0 %	○
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: △ F = fb-n × p / 60 где fb – номинальная частота двигателя 2, соответствующая P12.02; n – номинальная скорость двигателя 1, соответствующая P12.03; p – число пар полюсов двигателя 2. 100 % соответствует номинальной частоте скольжения △ f двигателя 1. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	0.0 %	○
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотными колебаниями двигателя 2	В режиме управления SVPWM двигатель, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току частотно-регулируемого привода. Вы можете правильно настроить два функциональных кода, чтобы устранить это явление. Диапазон настройки P04.23: 0–100 Диапазон настройки P04.24: 0–100 Диапазон настройки P04.25: 0,00 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	10	○
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 2		10	○
P04.25	Порог контроля колебаний двигателя 2		30.00 Гц	○
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: Отключен 1: Автоматический режим энергосбережения. В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения цели энергосбережения.	0	◎
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель оператора; выходное напряжение определяется P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоступенчатая скорость (см. параметры в группе P10) 6: ПИД 7: MODBUS/Modbus TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet /EthernetIP 12: Плата ПЛК 13: Резерв	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P04.28	Настройка напряжения с панели оператора	Задание напряжения с помощью панели оператора Диапазон настройки:0.0 %–100.0 %	100.0 %	○
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения – когда ПЧ увеличивает выходное напряжение от минимального напряжения до максимального. Время уменьшения напряжения – когда ПЧ уменьшает выходное напряжение от максимального напряжения до минимального. Диапазон настройки:0.0–3600.0 с	5.0 с	○
P04.30	Время уменьшения напряжения		5.0	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Установите верхний / нижний предел значения выходного напряжения.  Диапазон настройки P04.31: P04.32–100.0 % (номинальное напряжение двигателя) Диапазон настройки P04.32: 0.0 %–P04.31	100.0 %	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение		0.0 %	◎
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00	○
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0–100,0 % (от номинального тока двигателя)	20.0 %	○
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0–100,0 % (от номинального тока двигателя)	10.0 %	○
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока в режиме U/F для СД	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0–200,0 % (от номинальной частоты двигателя)	20,0 %	○
P04.37	Пропорциональный коэффициент реактивного тока в замкнутом контуре для U/F СД	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50	○
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре для U/F СД	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	30	○
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя при управлении U/F	Когда включен режим управления U/F для СД, этот параметр используется для установки предела выхода реактивного тока при управлении с обратной связью. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации с обратной связью и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000	8000	○
P04.40	Включение режима IF для АД 1	0: Отключено 1: Включено	0	◎

Режим I/F неприменим для конических двигателей.

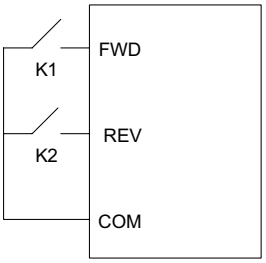
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P04.41	Настройка тока в режиме IF для АД 1	Если для АД 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %	○
P04.42	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для АД 1	Если для АД 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для АД 1	Если для АД 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150	○
P04.44	Порог частоты для отключения режима IF для АД 1	0,00Гц–P04.50	10.00 Гц	○
P04.45	Включение режима IF для АД 2	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P04.46	Настройка тока в режиме IF для АД 2	Если для АД 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0 %	120.0 %	○
P04.47	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для АД 2	Если для АД 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для АД 2	Если для АД 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	150	○
P04.49	Порог частоты для отключения режима IF для АД 2	0.00Гц-P04.51	10.00 Гц	○
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима IF для АД 1	P04.44–P00.03	25.00 Гц	○
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима IF для АМ 2	P04.49–P00.03	25.00 Гц	○
P04.52	Настройка тока реверса в I/F режиме для АД1	0.0–200.0 %	120.0 %	○
P04.53	Настройка тока реверса в I/F режиме для АД2	0.0–200.0 %	120.0 %	○

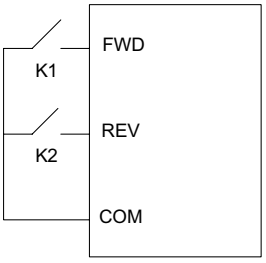
Группа P05 – Входные клеммы

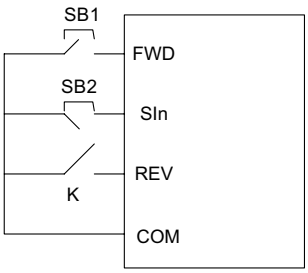
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA – цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB – цифровой вход	0x00	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P05.01	Функция клеммы S1	0: Нет функции 1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад» 3: 3-проводное управление/Sin 4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад» 6: Торможение выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность» 10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B 16 Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов встроенного ПЛК 24: Встроенный ПЛК – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом 30: Отключение разгона/торможения 31: Счетчик запуска 32: Внешний сигнал аварии питания 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели оператора 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Обнулить входную мощность 41: Сохранение потребляемой мощности 42: Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель оператора 43: Вход точек опорной позиции (доступно только для S2, S3 и S4) 44: Резерв 45: Обнуление/локальное позиционирование шпинделя 46: Резерв 46: Резерв 47: Резерв 48: Резерв 49-50: Резерв 51: Клемма переключения управления режимов – позиционирование/скорость 52: Отключить импульсный вход 53: Очистить отклонение позиции 54: Переключение пропорционального усиления положения	1	◎
P05.02	Функция клеммы S2		2	◎
P05.03	Функция клеммы S3		7	◎
P05.04	Функция клеммы S4		0	◎
P05.05	Функция клеммы HDIA		0	◎
P05.06	Функция клеммы HDIB		0	◎

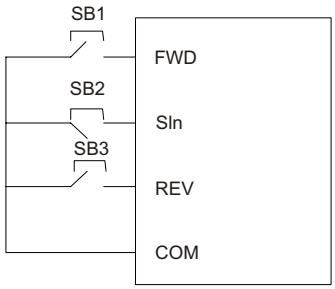
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		55: Включение циклического позиционирования цифровой позиции 56: Аварийная остановка 57: Вход ошибки перегрева двигателя 58: Включить нарезание резьбы 59: Переключение на управление U/ F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности ПИД 62: Переключение на SVC1 (векторный разомкнутый закон) 63: Включить серво 64: Предел хода вперед 65: Предел обратного хода 66: Обнуление счетчика энкодера 67: Увеличение импульсов 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульсов 70: Выбор электронного редуктора 71: Переключиться на ведущего 72: Переключиться на ведомого 73: Включить ПЧ 74: Обратная связь контактора 75: Обратная связь тормоза 76: Нулевое положение командоконтроллера 77: Градуированная скорость Клемма 1 78: Градуированная скорость Клемма 2 79: Градуированная скорость Клемма 3 80: Градуированная скорость Клемма 4 81: Градуированная скорость Клемма 5 82: Верхнее предельное положение торможения (DEC) 83: Нижнее предельное положение торможения (DEC) 84: Сигнал повышения скорости при малой нагрузке 85: Обнаружение тормоза 86: Активация контроля перегрева PTC (поддерживается только S8 SEOP-1631) 87: Резерв 88: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 89: Вход защиты от застревания 90: Включение функции антираскачки 91: Переключение из режима «ведущий/ведомый» в режим «не ведущий/ведомый» 92: Резерв 93: Ножное торможение 94: Предотвращение удара сверху 95: Толчковый режим привода поворота		
P05.07	Резерв	0–65535	0	●
P05.08	Полярность входных клемм	Этот код функции используется для установки полярности входных клемм. Когда бит установлен в 0, полярность входной клеммы положительная; Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательна; 0x000-0x3F	0x00	○
P05.09	Время фильтрации цифровых входов	Установите время фильтрации для клемм S1 – S4, HDIA и HDIB. В случаях сильных помех увеличьте значение этого параметра, чтобы избежать неправильной работы. 0.000-1.000 с	0.010 с	○
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x3F (0: отключить, 1: включить) Бит 0: виртуальная клемма S1 Бит 1: виртуальная клемма S2 Бит 2: виртуальная клемма S3 Бит 3: виртуальная клемма S4 Бит 4: виртуальная клемма HDIA Бит 5: виртуальная клемма HDIB	0x00	◎

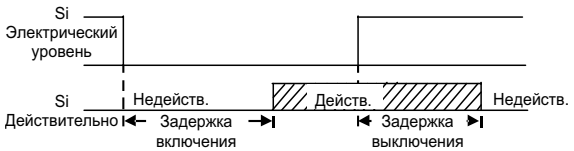
<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P05.11</td><td>Выбор режима 2/3-х проводного управления</td><td>
Выбор режимов работы клемм управления
0: 2-х проводное управление 1.


<table>
<tr><th>FWD</th><th>REV</th><th>Команда «Пуск»</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Стоп</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Назад</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Удержание</td></tr>
</table>
Направление вращения определяется командами на терминалах с назначенными функциями FWD и REV.
1: 2-х проводное управление 2


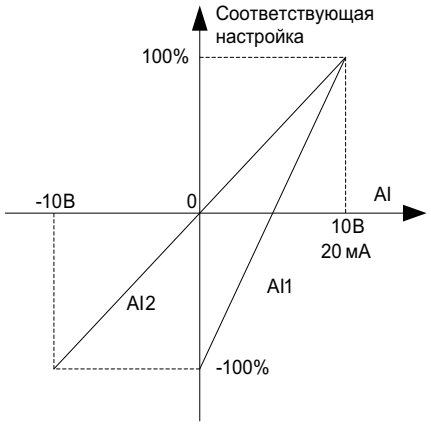
<table>
<tr><th>FWD</th><th>REV</th><th>Команда «Пуск»</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Стоп</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Стоп</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Назад</td></tr>
</table>
Команда СТАРТ подается на терминал с функцией FWD. Направление вращения определяется значением сигнала на входе REV.
2: 3-х проводное управление 1;
На терминал SIn должна быть назначена функция 3 (трехпроводное управление). Для работы на клемме Sin должна быть логическая единица (замыкание цепи SIn – COM для NPN управления). При смене значения на клемме Sin с 1 на 0 (задний фронт, размыкание цепи SIn – COM для NPN управления) ПЧ тормозит механизм.
Направление вращения задается значение сигнала на клемме REV. Для старта нужен передний фронт сигнала с 0 на 1 на клемме FWD.


<table>
<tr><th>Sin</th><th>REV</th><th>Предыдущее направление движения</th><th>Текущее направление движения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Вперед</td><td>Назад</td></tr>
<tr><td>Назад</td><td>Вперед</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>Назад</td><td>Вперед</td></tr>
<tr><td>Вперед</td><td>Назад</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>○</td><td colspan="2" rowspan="2">Торможение до останова</td></tr>
<tr><td>OFF</td></tr>
</table>
SIn: 3-проводное управление, FWD: движение вперед, REV: движение назад
</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3: 3 -х проводное управление 2;
На терминал SIn должна быть назначена функция 3 (трехпроводное управление). Для работы на клемме Sin должна быть логическая единица (замыкание цепи SIn – COM для NPN управления). При смене значения на клемме Sin с 1 на 0 (задний фронт, размыкание цепи SIn – COM для NPN управления) ПЧ тормозит механизм.
Для старта вперед нужен передний фронт сигнала с 0 на 1 на клемме FWD. Для старта назад нужен передний фронт сигнала с 0 на 1 на клемме REV.
 

<table>
<tr><th>Sin</th><th>FWD</th><th>REV</th><th>Направление вращения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>ON</td><td>Вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Вперед</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td>○</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Назад</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>/</td><td>/</td><td rowspan="2">Торможение до останова</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>
SIn: 3-проводное управление/SIn, FWD: движение вперед, REV: движение назад
Примечание: *В режиме 2-х проводного управления при наличии команды СТАРТ на клеммах FWD / REV и при останове ПЧ по команде СТОП из другого источника: ПЧ не будет производить рестарт при снятии команды СТОП из другого источника и при активной команде СТАРТ на FWD/REV.*
Для рестарта нужно снять и подать команду СТАРТ снова (например, остановка одного цикла ПЛК, останов фиксированной длины) и изменить параметр P07.04 для активной кнопки СТОП/СБРОС при управлении от клемм (см. P07.04).</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.12</td><td>Задержка включения клеммы S1</td><td rowspan="11">Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения.
 

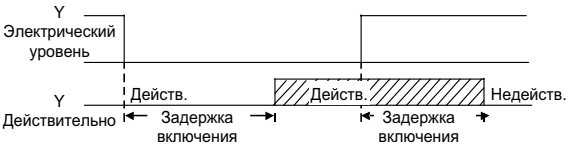
Диапазон настройки: 0.000–50.000 с
Примечание: *после включения виртуальных клемм, состояние клем м можно изменить только в режиме связи. Адрес для связи 0x200A.*</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.13</td><td>Задержка включения клеммы S1</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.14</td><td>Задержка включения клеммы S2</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.15</td><td>Задержка включения клеммы S2</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.16</td><td>Задержка включения клеммы S3</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.17</td><td>Задержка включения клеммы S3</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.18</td><td>Задержка включения клеммы S4</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.19</td><td>Задержка включения клеммы S4</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.20</td><td>Задержка включения клеммы HDIA</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.21</td><td>Задержка выключения клеммы HDIA</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.22</td><td>Задержка включения клеммы HDIB</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P05.23</td><td>Задержка выключения клеммы HDIB</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
</table>

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P05.24	Нижнее предельное значение AI1	Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон макс. / Мин. вход, макс. вход или мин. вход будет принят во время расчета. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В разных приложениях 100 % аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям.  Время входного фильтра: Регулировка чувствительности аналогового входа, увеличение этого значения может повысить помехоустойчивость аналоговых переменных; однако это также ухудшит чувствительность аналогового входа. ***Примечание:*** *AI1 может поддерживать вход 0–10 В / 0– 20 мА, когда AI1 выбирает вход 0–20 мА; соответствующее напряжение 20 мА составляет 10 В; AI2 поддерживает вход –10В + 10В.* Диапазон настройки P05.24: 0.00 В–P05.26 Диапазон настройки P05.25: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P05.26: P05.24–10.00V Диапазон настройки P05.27: -300,0–300,0 % Диапазон настройки P05.28: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P05.29: -10.00 В–P05.31 Диапазон настройки P05.30: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P05.31: P05.29–P05.33 Диапазон настройки P05.32: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P05.33: P05.31–P05.35 Диапазон настройки P05.34: -300,0–300,0 % Диапазон настройки P05.35: P05.33–10.00 В Диапазон настройки P05.36: -300,0–300,0 % Диапазон настройки P05.37: 0,000–10,000 с	0.00 В	○
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0.0 %	○
P05.26	Верхнее предельное значение AI1		10.00 В	○
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100.0 %	○
P05.28	Время фильтрации входа AI1		0.030 с	○
P05.29	Нижнее предельное значение AI2		-10.00 В	○
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		-100.0 %	○
P05.31	Верхнее предельное значение AI2		0.00 В	○
P05.32	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		0.0 %	○
P05.33	Время входного фильтра AI2		0.00 В	○
P05.34	Нижнее предельное значение AI2		0.0 %	○
P05.35	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		10.00 В	○
P05.36	Верхнее предельное значение AI2		100.0 %	○
P05.37	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		0.030 с	○
P05.38	Функция высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0	◎
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0.000 кГц–P05.41	0.000 кГц	○
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	0.0 %	○
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	100.0 %	○
P05.43	Время фильтра частотного входа HDIA	0.000–10.000 с	0.030 с	○
P05.44	Функция высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P05.45	Нижний предел частоты HDIB	0.000 кГц–P05.47	0.000 кГц	○
P05.46	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIB	-300.0–300.0 %	0.0 %	○
P05.47	Верхний предел частоты HDIB	P05.45–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.48	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIB	-300.0–300.0 %	100.0 %	○
P05.49	Время фильтра частотного входа HDIB	0.000–10.000 с	0.030 с	○
P05.50	Тип сигнала входа AI1	0: Напряжение 1: Ток ***Примечание:*** *Вы можете установить тип входного сигнала AI1 через соответствующий код функции.*	0	◎
P05.51–P05.52	Резерв	0–65535	0	●

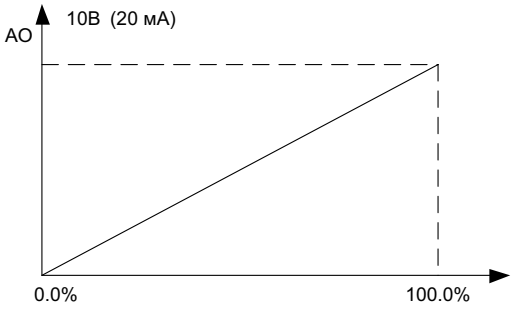
Группа P06 – Выходные клеммы

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P06.00	Тип выхода HDO	0: Импульсный выход с открытым коллектором: макс. частота импульсов 50,00 кГц. Подробнее о связанных функциях см. P06.27 – P06.31. 1: Выход с открытым коллектором: Подробнее о связанных функциях см. P06.02	0	◎
P06.01	Выбор выхода Y	0: Нет функции 1: Работа ПЧ 2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим 5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация перегрузки 16: Завершение этапов встроенного PLC 17: Завершение цикла встроенного PLC 18: Достигнуто установленное значение 19: Достигнуто обозначенное значение 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Моточасы достигнуты 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу MODBUS/MODBUS TCP (RO2/RO1/HDO/Y1) 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу PROFIBUS\CANopen/ DeviceNet (RO2/RO1/HDO/Y1) 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу Ethernet (RO2/RO1/HDO/Y1) 26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено	0	○
P06.02	Выбор выхода HDO		0	○
P06.03	Выбор выхода RO1		1	○
P06.04	Выбор выхода RO2		5	○

<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>31: Обнуление шпинделя завершено
32: Масштабирование шпинделя завершено
33: Ограничение скорости
34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу EtherCAT/PROFINET (RO2/RO1/HDO/Y1)
35: Выходные виртуальные клеммы по протоколу Modbus/Modbus TCP/PROFIBUS/CANopen /DeviceNet/ EtherCAT/Profinet/Ethernet IP(RO4/RO3/Y3/Y2)
36: Переключение управления скоростью / положением завершено
37: Любая частота достигнута
38: Авария (не STO)
39-40: Резерв
41: C_Y1 от карты ПЛК (Установить P27.00 =1)
42: C_Y2 от карты ПЛК (Установить P27.00 =1)
43: C_HDO от карты ПЛК (Установить P27.00 =1)
44: C_RO1 от карты ПЛК (Установить P27.00 =1)
45: C_RO2 от карты ПЛК (Установить P27.00 =1)
46: C_RO3 от карты ПЛК (Установить P27.00 =1)
47: C_RO4 от карты ПЛК (Установить P27.00 =1)
48: Управление контактором
49: Управление тормозом
50: Готовность к отпусканию тормоза
51: Готовность к наложению тормоза
52: Достигнуто верхнее предельное положение
53: Достигнуто нижнее предельное положение
54: Защита от низкого напряжения
55: Защита от перегрузки
56: Напоминание о контроле тормозов
57: Тревога Неисправность тормоза
58: Тревога обрыв входной фазы
59: Статус ослабленного троса (ошибка ослабления троса при опускании)
60: Активированы параметры двигателя 1
61: Активированы параметры двигателя 2
62: Активированы параметры двигателя 3
63: Тревога перегрев PT100
64: Тревога перегрев PT1000
65: Форсировка скорости при легкой нагрузке
66: Уменьшение частоты при уменьшении напряжения
67: Тревога перегрузки
68: Перегрев сенсора AO/AI
69: Резерв
70: Останов либо работа на нулевой скорости
71: Внешний сигнал аварии питания</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P06.05</td><td>Выбор полярности выходных клемм</td><td>Этот код функции используется для установки полярности выходных клемм.
Когда бит установлен в 0, полярность входной клеммы положительная;
Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательна.<table><tr><th>Бит 3</th><th>Бит 2</th><th>Бит 1</th><th>Бит0</th></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y</td></tr></table>Диапазон настройки: 0x0–0xF</td><td>0x00</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.06</td><td>Задержка включения Y</td><td rowspan="7">Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения. 

Диапазон настройки: 0.000–50.000 с
Примечание: *P06.08 и P06.09 действительны только тогда, когда P06.00 = 1.*</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.07</td><td>Задержка выключения Y</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.08</td><td>Задержка включения HDO</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.09</td><td>Задержка выключения HDO</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.10</td><td>Задержка включения RO1</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.11</td><td>Задержка выключения RO1</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.12</td><td>Задержка включения RO2</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.13</td><td>Задержка выключения RO2</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
</table>

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P06.14	Выбор выхода AO1	0: Выходная частота 1: Заданная частота 2: Выход задатчика интенсивности (рампа разгона/торможения) 3: Скорость (100 % соответствует скорости, соответствующей макс. выходной частоте) 4: Выходной ток (100 % соответствует 2-кратному номинальному току ПЧ) 5: Выходной ток (100 % соответствует 2-кратному номинальному току двигателя) 6: Выходное напряжение (100 % соответствует 1.5- кратному номинальному напряжению ПЧ) 7: Выходная мощность (100 % соответствует 2-кратной номинальной мощности двигателя) 8: Заданное значение крутящего момента (100 % соответствует 2-кратному номинальному моменту двигателя) 9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение, 100 % соответствует 2-кратному номинальному моменту двигателя) 10: Значение аналогового входа AI1 (0–10В/0–20мА) 11: Значение аналогового ввода AI2 (0–10В) 12: Значение аналогового входа AI3 (0–10В/0–20мА) 13: Входное значение высокоскоростного импульса HDIA (0.00–50.00 кГц) 14: Заданное значение 1 Modbus/Modbus TCP (0–1000) 15: Заданное значение 2 Modbus/Modbus TCP (0–1000) 16 Заданное значение 1 PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0–1000) 17: Заданное значение 2 PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0–1000) 18: Заданное значение 1 Ethernet (0–1000) 19: Заданное значение 2 Ethernet (0–1000) 20: Входное значение высокоскоростного импульса HDIB (0.00–50.00 кГц) 21: Заданное значение 1 EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP (0–1000) 22: Ток крутящего момента (биполярный, 0 – 3-кратный номинальному току двигателя) 23: Ток возбуждения (биполярный, 0 – 3-кратный номинальному току двигателя) 24: Уставка частоты (биполярная) 25: Уставка частоты задатчика интенсивности (рампа разгона/торможения) (биполярная, 0.. Максимальная выходная частота [P00.03]) 26: Скорость (биполярная, 0.. Скорость, соответствующая максимальной выходной частоте [P00.03]) 27: Заданное значение 2 EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP (0–1000) 28: C_AO1 карты ПЛК (Задать P27.00 = 1) (0–1000) 29: C_AO2 карты ПЛК (Задать P27.00 = 1) (0–1000) 30: Скорость вращения (100 % соответствует 2-кратной синхронной скорости двигателя) 31: Выходной крутящий момент (действительное значение, 100 % соответствует 2-кратному номинальному моменту двигателя) 32: AI/AO определение температуры 33-34: Резерв 35: Высота подвеса крюка (0..Макс. длина каната) 36-63: Резерв ***Примечание:*** *когда сигнал поступает от платы ПЛК (28-29) с поддержкой Codesys, P27.00 должен быть установлен в 1. Когда AO1 используется как токовый выход, 100 % соответствует 20 мА; когда AO1 используется как выход напряжения, 100 % соответствует 10 В; 100 % HDO соответствует P06.30.*	0	○
P06.15	Резерв		0	○
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO		0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Приведенные выше функциональные коды определяют соотношение между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленное Макс. / Мин. диапазон выхода, верхний / нижний предел выхода будет принят во время расчета. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. В разных приложениях 100 % выходного значения соответствует разным аналоговым выходам.  Диапазон настройки P06.17: -100.0–P06.19 Диапазон настройки P06.18: 0,00–10,00 В Диапазон настройки P06.19: P06.17–100.0 % Диапазон настройки P06.20: 0,00–10,00 В Диапазон настройки P06.21: 0,000–10,000 с	0.0 %	○
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода AO1		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100.0 %	○
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода AO1		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации выхода AO1		0.000 с	○
P06.22	Резерв	/	/	/
P06.23	Выход тока для PTC (термистор)	Применимо к P92.22=4 (использование PTC для измерения температуры). См. раздел 5.7.3 «Использование PTC». Установите P06.24 и P06.25 в соответствии с выбранной моделью сопротивления PTC и температурной кривой. Когда P06.26 больше P06.24, преобразователь частоты выдает сигнал тревоги A-Aot и работает в обычном режиме. Когда P06.26 меньше P06.25, сигнал тревоги A-Aot сбрасывается. Диапазон настройки P06.23: 0,00–20,000 мА Диапазон настройки P06.24: 0–60000 Ом Диапазон настройки P06.25: 0–60000 Ом Диапазон настройки P06.26: 0–60000 Ом	4.000 мА	○
P06.24	Порог ошибки перегрева термистора		750 Ом	○
P06.25	Порог сброса ошибки перегрева термистора		150 Ом	○
P06.26	Фактическое сопротивление термистора		0 Ом	●
P06.27	Нижний предел выхода HDO	-300.0 %–P06.29	0.00 %	○
P06.28	Соответствующий нижний предел выхода HDO	0.00–50.00 кГц	0.00 кГц	○
P06.29	Верхний предел выхода HDO	P06.27–300.0 %	100.0 %	○
P06.30	Соответствующий верхний предел выхода HDO	0.00–50.00 кГц	50.00 кГц	○
P06.31	Время фильтрации выхода HDO	0.000 с–10.000 с	0.000 с	○
P06.32	Резерв			●
P06.33	Значение обнаружения достижения частоты	0 Гц–P00.03	1.00 Гц	○
P06.34	Время обнаружения достижения частоты	0–3600.0 с	0.5 с	○

Группа P07 – HMI – Человеко-машинный интерфейс

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P07.00	Пароль пользователя	0–65535 Установите любое ненулевое значение, чтобы включить защиту паролем. 00000: очистить предыдущий пароль пользователя и отключить защиту паролем. После того, как пароль пользователя станет действительным, если введен неправильный пароль, пользователям будет отказано во входе. Необходимо помнить пароль пользователя. Защита паролем вступит в силу через одну минуту после выхода из состояния редактирования кода функции и отобразит «0.0.0.0.0», если пользователи нажимают клавишу ВВОД, чтобы снова войти в состояние редактирования кода функции, пользователям необходимо ввести правильный пароль. ***Примечание:*** *Восстановление значений по умолчанию очистит пароль пользователя, используйте эту функцию с осторожностью.*	0	○
P07.01	Копирование параметров	Диапазон: 0–4 0: Нет операции 1: Загрузка параметров в панель оператора 2: Загрузка всех параметров (включая параметры двигателя) 3: Загрузка параметров, не относящихся к двигателю 4: Загрузка параметров двигателя	/	
P07.02	Выбор функции кнопки ФУНКЦ	Диапазон: 0x00–0x27 Единицы: Выбор функции кнопки ФУНКЦ 0: Нет функции 1: Толчковый режим 2: Резерв 3: Переключение прямого / обратного вращения 4: Очистить настройки ВВЕРХ / ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Смена источника команд управления 7: Резерв Десятки: Резерв	0x01	◎
P07.03	Последовательность переключения канала управления с помощью кнопки ФУНКЦ	Когда P07.02 = 6, задайте последовательность переключения источников управления. 0: Панель оператора → управление от клемм → управление по протоколам связи 1: Панель оператора → управление от клемм 2: Панель оператора ←→ управление по протоколам связи 3: Управление от клемм ←→ управление по протоколам связи	0	○
P07.04	Выбор функции кнопки СТОП/СБРОС	Выбор правильности функции останова СТОП/СБРОС Для сброса ошибки СТОП/СБРОС действителен в любой ситуации. 0: Действительно только для панели оператора 1: Действительно для панели оператора и клемм 2: Действительно как для панели оператора, так и дляпротокола связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.05	Выбор параметров для индикации при работе ПЧ1	0x0000–0xFFFF Бит 0: Рабочая частота (Гц вкл) Бит 1: Уставка частоты (Гц миг.) Бит 2: Шина DC (В вкл) Бит 3: Вых.напряжение (В вкл.) Бит 4: Вых.ток (А вкл.) Бит 5: Рабочая скорость (rpm вкл.) Бит 6: Вых.мощность (% вкл.)	0x03FF	

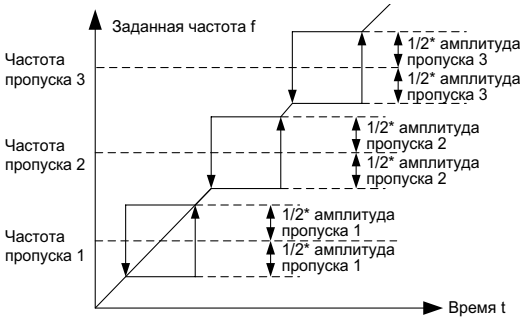
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Бит 7: Момент на валу (% вкл.) Бит 8: Уставка PID (% миг.) Бит 9: ОС PID (% вкл.) Бит 10: Состояние вх.клемм Бит 11: Состояние вых.клемм Бит 12: Уставка мом. (% вкл.) Бит 13: Кол-во импульсов Бит 14: % перегрузки двиг. (% вкл.) Бит 15: Текущий этап PLC/многоступ.упр.		
P07.06	Выбор параметров для индикации при работе ПЧ2	0x0000–0xFFFF Бит 0: Знач. AI1 (В вкл.) Бит 1: Знач.AI2 (В вкл.) Бит 2: Знач.AI3 (В вкл.) Бит 3: Частота высокочаст.вх.HDIA Бит 4: Частота высокочаст.вх.HDIB Бит 5: % перегрузки ПЧ (% вкл.) Бит 6: Выход задатч.интенс. (Гц вкл.) Бит 7: Линейная скорость Бит 8: Входной ток ПЧ Бит 9: Верхн.предел раб.част. Бит 10~Бит 15: резерв	0x0000	
P07.07	Выбор параметров для индикации при стопе ПЧ	0x0000–0xFFFF Бит 0: Уставка частоты (Гц миг.медл.) Бит 1: Шина DC (В вкл) Бит 2: Состояние вх.клемм Бит 3: Состояние вых.клемм Бит 4: Уставка PID (% миг.) Бит 5: ОС PID (% вкл.) Бит 6: Уставка мом. (% вкл.) Бит 7: Знач. AI1 (В вкл.) Бит 8: Знач. AI2 (В вкл.) Бит 9: Знач. AI3 (В вкл.) Бит 10: Частота высокочаст.вх.HDIA Бит 11: Частота высокочаст.вх.HDIB Бит 12: Кол-во импульсов Бит 13: Текущий этап PLC/многоступ.упр. Бит 14: Верхн.предел раб.част. Бит 15: Резерв	0x00FF	
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01–10.00 Частота дисплея = рабочая частота × P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости	0.1–999.9 % Механическая скорость = 120 × Рабочая частота дисплея × P07.09 / Количество пар полюсов двигателя	100.0 %	○
P07.10	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1–999.9 % Линейная скорость = Механическая скорость × P07.10	1.0 %	○
P07.11	Температура выпрямительного модуля	-20.0–120.0 °C	0,0°C	●
P07.12	Температура IGBT-модуля	-20.0–120.0 °C	0,0°C	●
P07.13	Версия программного обеспечения платы управления	1.00–655.35	Зависит от версии	●
P07.14	Моточасы	0–65535 ч	0 ч	●
P07.15	Старшее слово потребляемой мощности ПЧ	Отображение потребляемой мощности ПЧ. Потребляемая мощность ПЧ = P07.15 × 1000 + P07.16 Диапазон настройки P07.15: 0–65535 кВтч (× 1000) Диапазон настройки P07.16: 0,0–999,9 кВтч	0 кВт ч	●
P07.16	Младшее слово потребляемой мощности ПЧ		0.0 кВт ч	●
P07.17	Тип ПЧ	0x0000–0xFFF1 Разряд единиц: тип G/P 0: тип G 1: тип P Разряд десятков: тип чипа 0: DSP 1: ARM Разряд сотен–тысяч: резерв	0x0000	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	0.4–3000.0 кВт	В зависимости от модели	●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В	В зависимости от модели	●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	0.1–6000.0 А	В зависимости от модели	●
P07.21	Заводской код 1	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.22	Заводской код 2	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.23	Заводской код 3	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.24	Заводской код 4	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.25	Заводской код 5	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.26	Заводской код 6	0x0000–0xFFFF	В зависимости от модели	●
P07.27	Тип текущей ошибки	0: Нет 1: Защита фазы U IGBT (OUt1) 2: Защита фазы V IGBT (OUt2) 3: Защита фазы W IGBT (OUt3) 4: Перегрузка по току во время разгона (OC1) 5: Перегрузка по току во время торможения (OC2) 6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3) 10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка инвертора (OL2) 13: Потеря фазы на входной стороне (SPI) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля IGBT (OH2) 17: Внешняя ошибка (неисправность) (EF) 18: Ошибка связи Modbus/Modbus TCP (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (tE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Моточасы достигнуты (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка выгрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметров (DNE) 29: Ошибка связи Profibus DP (E-DP) 30: Ошибка связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность неправильной настройки (STo) 36: Ошибка недогрузки (LL) 37: Ошибка энкодера (ENC1O) 38: Ошибка реверса энкодера (ENC1D)	/	●
P07.28	Тип предыдущей ошибки		/	●
P07.29	Тип второй ошибки		/	●
P07.30	Тип третьей ошибки		/	●
P07.31	Тип четвертой ошибки		/	●
P07.32	Тип пятой ошибки		/	●

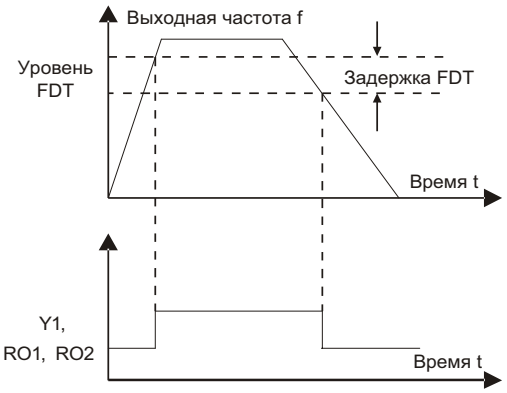
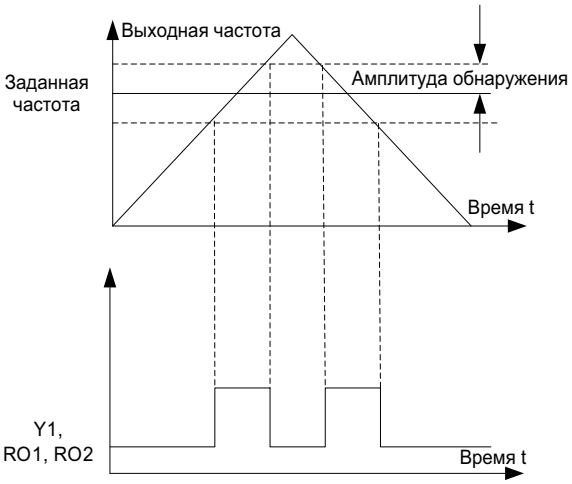
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		39: Ошибка Z-импульса энкодера (ENC1Z) 40: STO (Безопасное отключение крутящего момента) 41: Ошибка цепи безопасности канала H1 (STL1) 42: Ошибка цепи безопасности канала H2 (STL2) 43: Ошибка обоих каналов H1 и H2 (STL3) 44: Ошибка кода безопасности FLASH CRC (CrCE) 45: Ошибка 1 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E1) 46: Ошибка 2 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E2) 47: Ошибка 3 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E3) 48: Ошибка 4 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E4) 49: Ошибка 5 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E5) 50: Ошибка 6 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E6) 51: Ошибка 7 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E7) 52: Ошибка 8 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E8) 53: Ошибка 9 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E9) 54: Ошибка 10 программируемой карты, настроенная пользователем (P-E10) 55: Ошибка типа повторяющейся карты расширения (E-Err) 56: Ошибка потери UVW энкодера (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи Profinet (E-PN) 58: Ошибка связи CAN (SECAN) 59: Ошибка перегрева двигателя (OT) 60: Ошибка идентификации карты в слоте 1 (F1-Er) 61: Ошибка идентификации карты в слоте 2 (F2-Er) 62: Ошибка идентификации карты в слоте 3 (F3-Er) 63: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 1 (C1-Er) 64: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 2 (C2-Er) 65: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 3 (C3-Er) 66: Ошибка связи EtherCat (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV) 69: Ошибка ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего/ведомого (S-Err) 70: Отключение частотно-регулируемого привода (VFD) (dIS) 71: Ошибка обратной связи контактора (tbE) 72: Ошибка обратной связи тормоза (FAE) 73: Ошибка проверки крутящего момента (tPF) 74: Ошибка нулевого положения рычага управления (STC) 75: Ошибка защиты от работы на низкой скорости (LSP) 76: Исключение команды терминала (tCE) 77: Исключение команды терминала при включении питания (POE) 78: Ошибка защиты от ослабления троса (SLE) 79: Отказ тормоза (bE) 80: Ошибка синхронизации положения ведущего/ведомого (ELS) 81: Ошибка отклонения аналогового задания скорости (AdE) 82: Перегрев PT100 (OtE1) 83: Перегрев PT1000 (OtE2) 84: Ошибка заданной частоты (SFE) 85: Ошибка дисбаланса токов (Cuu) 86: Ошибка перегрева PTC (PtcE) 87: Ошибка перегрузки (E-OvL) 88: Ошибка превышения скорости (E-OS) 89: Ошибка опрокидывания (E-dS) 90–91: Резерв		

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		92: Ошибка отключения AI1 (E-AI1) 93: Ошибка отключения AI2 (E-AI2) 94: Ошибка отключения AI3 (E-AI3) 95: Ошибка тайм-аута связи EtherNet IP (E-EIP) 96: Отсутствие обновления загрузочной загрузки (E-PAO) 97: Отключение энкодера второго канала (Enc2o) 98: Ошибка отклонения положения SSI (ENCPI) 99: Верхний предел положения SSI (E-PUP) 100: Нижний предел положения SSI (E-Pdn) 101: Ошибка мгновенной остановки при изменении нагрузки (E-CL)		
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе	0.00 Гц-P00.03	0.00 Гц	●
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке	0.00 Гц-P00.03	0.00 Гц	●
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке	0-1200В	0.0 В	●
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А	●
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке	0.0-2000.0 В	0.0 В	●
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке	-20.0-120 °C	0,0 °C	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей ошибке	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке	0.00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P07.42	Значение частоты при последней ошибке	0.00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке	0-1200В	0.0 В	●
P07.44	Выходной ток при последней ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А	●
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке	0.0-2000 В	0.0 В	●
P07.46	Макс. температура при последней ошибке	-20.0-120 °C	0,0 °C	●
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке	0.00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P07.50	Значение частоты при второй ошибке	0.00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке	0-1200В	0.0 В	●
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке	0.0-6300.0 А	0.0 А	●
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке	0.0-2000 В	0.0 В	●
P07.54	Макс. температура при второй ошибке	-20.0-120 °C	0,0 °C	●
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке	0x0000-0xFFFF	0x0000	●

Группа P08 – Расширенные функции

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P08.00	Время разгона 2	См. P00.11 и P00.12 для подробных описания. ПЧ определяет четыре группы времени ускорения / замедления, которые можно выбрать с помощью многофункциональной клеммы цифрового входа (группа P05). Время разгона/ торможения ПЧ является первой группой по умолчанию. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P08.01	Время торможения 2		В зависимости от модели	○
P08.02	Время разгона 3		В зависимости от модели	○
P08.03	Время торможения 3		В зависимости от модели	○
P08.04	Время разгона 4		В зависимости от модели	○
P08.05	Время торможения 4		В зависимости от модели	○
P08.06	Частота при толчковом режиме	Этот функциональный код используется для определения опорной частоты ПЧ во время толчкового режима Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Время разгона в толчковом режиме	Время разгона в толчковом режиме – это время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходная частота (P00.03).	В зависимости от модели	○
P08.08	Время торможения в толчковом режиме	Время торможения в толчковом режиме – это время, необходимое для замедления от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P08.09	Пропуск частоты 1	Когда установленная частота находится в диапазоне частоты пропуска, ПЧ будет работать на границе частоты пропуска. ПЧ может избежать точки механического резонанса, задав частоту пропуска, и можно установить три точки частоты пропуска. Если точки частоты перехода установлены в 0, эта функция будет отключена.  Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	0.00 Гц	○
P08.10	Диапазон пропущенной частоты 1		0.00 Гц	○
P08.11	Пропуск частоты 2		0.00 Гц	○
P08.12	Диапазон пропущенной частоты 2		0.00 Гц	○
P08.13	Пропуск частоты 3		0.00 Гц	○
P08.14	Диапазон пропущенной частоты 3		0.00 Гц	○
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0–100.0 % (относительно заданной частоты)	0.0 %	○
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0 % (относительно амплитуды частоты колебаний)	0.0 %	○
P08.17	Время нарастания частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.18	Время уменьшения частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.19	Частота переключения времени разгона/ торможения	0.00–P00.03 (макс. выходная частота) 0.00Гц: Нет переключения Переключение на время разгона/торможения 2, если рабочая частота больше, чем P08.19	0.00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P08.20	Частотный порог начала контроля снижения	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	○
P08.21	Опорная частота времени разгона/ торможения	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц ***Примечание:*** *Действительно только для линейной рампы разгона/торможения.*	0	◎
P08.22	Режим расчета выходного крутящего момента	0: Расчет на основе тока крутящего момента 1: Расчет на основании мощности	0	○
P08.23	Количество десятичных точек частоты	0: Два десятичных знака 1: Один десятичный знак	0	○
P08.24	Количество десятичных знаков линейной скорости	0: Нет десятичной точки 1: Одна 2: Две 3: Три	0	○
P08.25	Установить значение счетчика	P08.26–65535	0	○
P08.26	Назначенное значение счетчика	0–P08.25	0	○
P08.27	Установка моточасов	0–65535 мин	0 мин	○
P08.28	Количество попыток автоматического сброса ошибки	Количество автоматических сбросов неисправностей: Когда ПЧ использует автоматический сброс неисправностей, параметр P08.28 задает количество автоматических сбросов неисправностей. Когда количество непрерывных сбросов превышает заданное значение, ПЧ сообщает о неисправности и останавливается. Интервал автоматического сброса неисправностей: Интервал времени с момента возникновения неисправности до момента срабатывания автоматического сброса неисправностей. После запуска ПЧ, если в течение 600 с после запуска ПЧ неисправностей не возникло, количество автоматических сбросов неисправностей сбрасывается. Диапазон настройки P08.28: 0–10 Диапазон настройки P08.29: 0,1–3600,0 с	0	○
P08.29	Интервал автоматического сброса ошибки		1.0 с	○
P08.30	Коэффициент уменьшения выходной частоты	Этот функциональный код устанавливает дополнительное скольжение (статизм механической характеристики); в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят одну и ту же нагрузку. Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	0.00 Гц	○
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 3	0x00–0x15 Разряд единиц: Переключение каналов 0: Переключение через клеммы 1: по протоколу Modbus/Modbus TCP 2: по протоколу PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: по протоколу Ethernet 4: по протоколу EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 5: Резерв Разряд десятков: указывает, следует ли включить переключение во время работы 0: Отключить 1: Включить	0x00	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P08.32	Значение определения уровня FDT1	Когда выходная частота превышает соответствующую частоту уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Обнаружение уровня частоты FDT». Этот сигнал будет действителен до тех пор, пока выходная частота не опустится ниже соответствующей частоты (значение обнаружения задержки FDT), форма сигнала показана на рисунке ниже.	50.00 Гц	○
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1		5.0 %	○
P08.34	Значение определения уровня FDT2		50.00 Гц	○
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2	 Диапазон настройки P08.32: 0.00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота) Диапазон настройки P08.33: 0,0–100,0 % (уровень FDT1) Диапазон настройки P08.34: 0,00 Гц – P00.03 (макс. выходная частота) Диапазон настройки P08.35: 0,0–100,0 % (уровень FDT2)	5.0 %	○
P08.36	Амплитуда обнаружения при достижении частоты	Когда выходная частота находится в пределах диапазона обнаружения установленной частоты (заданная частота ± амплитуда обнаружения), много-функциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Частота достигнута», как показано ниже.  Диапазон настройки: 0.00Гц – P00.03 (макс. выходная частота)	0.00 Гц	○
P08.37	Разрешение работы тормозного прерывателя	0x00–0x11 Разряд единиц: 0: Отключить 1: Включить Разряд десятков: 0: Отключить защиту от короткого замыкания тормозного прерывателя 1: Включить защиту от короткого замыкания тормозного прерывателя Разряд единиц активирует работу тормозного прерывателя при наличии команды СТАРТ. При снятии СТАРТа работа тормозного прерывателя активируется P11.02. ***Примечание:*** *для моделей 380 В значение по умолчанию: 0x11 для 11–110 кВт, 0x01 для <7,5 кВт и 0x00 для >110 кВт.*	По типоразмеру	○

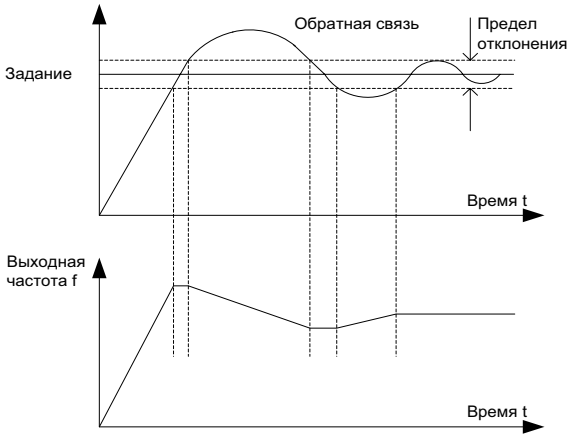
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P08.38	Пороговое напряжение при торможении	Параметр используется для установки начального напряжения шины, при котором начинает работать тормозной прерыватель. Изменение значения меняет эффективность торможения. Значение по умолчанию варьируется в зависимости от класса напряжения. Диапазон настройки: 200,0–2000,0 В	380 В напряжение: 700.0 В; 660 В напряжение: 1120.0 В	○
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	0: Вентилятор начинает работать после подачи команды СТАРТ; вентилятор останавливается через 1 минуту после остановки привода. 1: Постоянная работа после включения питания. 2. Вентилятор запускается после подачи команды СТАРТ и при выходной частоте задатчика интенсивности больше 0 Гц; вентилятор останавливается через 30 с после остановки привода. 3: Скорость вращения вентилятора автоматически регулируется в зависимости от температуры и выходного тока (при наличии аппаратной поддержки).	0	○
P08.40	Выбор режимов ШИМ	0x0000–0x1121 Единицы: режим ШИМ 0: 3PH модуляция и 2-фазная модуляция 1: 3PH модуляция Десятки: Ограничение частоты коммутации ШИМ на низкой скорости 0: Режи 1 1: Режим 2 2: Нет ограничений Сотни: Метод компенсации мертвой зоны 0: Метод компенсации 1 1: Метод компенсации 2 Тысячи: Выбор режима нагрузки ШИМ 0: Прерывистая нагрузка 1: Нормальная нагрузка	0x1101	◎
P08.41	Выбор сверхмодуляции	0x0000-0x1111 Единицы: Включение сверхмодуляции 0: Сверхмодуляция отключена 1: Сверхмодуляция включена Десятки: Режим сверхмодуляции 0: Умеренная сверхмодуляции 1: Углубленная сверхмодуляция Сотни: Ограничение частоты коммутации 0: Да 1: Нет Тысячи: Компенсация выходного напряжения 0: Нет 1: Да	0x1001	◎
P08.42	Настройки управления LED панели оператора	0x000–0x1223 Разряд единиц: Выбор задания частоты 0: Для управления можно использовать клавиши ∧/∨ и дискретный потенциометр. 1: Для управления можно использовать только клавиши ∧/∨. 2: Для управления можно использовать только дискретный потенциометр. 3: Для управления нельзя использовать ни клавиши ∧/∨ ни дискретный потенциометр. Разряд десятков: Выбор регулировки частоты 0: Действительно только при P00.06=0 или P00.07=0 1: Действительно для всех методов настройки частоты 2: Недействительно для многоступенчатого режима работы, если многоступенчатый режим работы имеет приоритет. Разряд сотен: Выбор действия для остановки 0: Настройка действительна. 1: Действует во время работы, сбрасывается после остановки 2: Действует во время работы, сбрасывается после получения команды остановки Разряд тысяч: активация интегральной функции с помощью клавиш ∧/∨ и дискретного потенциометра. 0: Включить интегральную функцию 1: Отключить интегральную функцию	0x0003	○

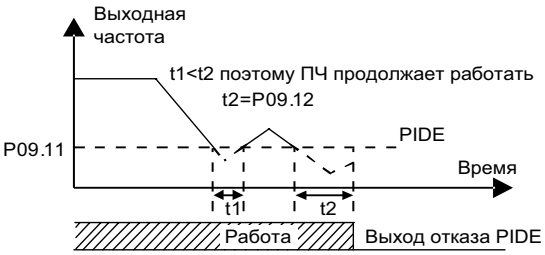
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P08.43	Темп задатчика интенсивности дискретного потенциометра LED панели оператора	0.01–10.00 с	0.10 с	○
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ / ВНИЗ UP/ DOWN	0x000–0x221 Единицы: Выбор управления частотой 0: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ действительна 1: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ отключена Десятки: Выбор задания частоты 0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: При любых настройках P00.06/P00.07 2: Отключено для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет Сотни: Выбор действия во время останова 0: Действительно 1: Действительно во время работы, очищается после останова 2: Действительно во время работы, очищается после снятия команды СТАРТ	0x000	○
P08.45	Скорость изменения клеммы Вверх/UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.46	Скорость изменения клеммы Вниз/DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.47	Выбор действия для настройки частоты при отключении питания	0x000–0x111 Единицы: Выбор действия при отключении питания для настройки частоты (по клеммнику) 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Десятки: Выбор действия для настройки частоты (по MODBUS/Modbus TCP) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Сотни: Выбор действия для настройки частоты (по Profibus DP) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания	0x000	○
P08.48	Старший байт начального значения потребляемой мощности	Установите начальное значение потребляемой мощности. Начальное значение потребляемой мощности = P08.48 × 1000 + P08.49 Диапазон настройки P08.48: 0–59999 кВтч (к) Диапазон настройки P08.49: 0.0–999.9 кВтч	0	○
P08.49	Младший байт начального значения потребляемой мощности		0.0	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Этот код функции используется для включения магнитного потока. 0: Отключено100–150: чем выше коэффициент, тем больше сила торможения. ПЧ может замедлить работу двигателя, увеличив магнитный поток. Энергия вырабатываемая двигателем во время торможения может быть преобразована в тепловую энергию, путем увеличения магнитного потока. ПЧ контролирует состояние двигателя непрерывно даже в течение торможения магнитным потоком. Торможение магнитным потоком можно использовать для останов двигателя, а также для изменения скорости вращения двигателя. К другим преимуществам относятся: Торможение производится сразу после подачи команды стоп. Торможение может быть запущено не дожидаясь ослабления магнитного потока. Охлаждение лучше. В период торможения магнитным потоком ток статора двигателя увеличивается, а ток ротора – нет, и охлаждение статора происходит гораздо эффективнее, чем ротора.	0	○
P08.51	Входной коэффициент мощности ПЧ	Этот функциональный код используется для коррекции индикации значения входного тока ПЧ. 0.00–1.00	0.56	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P08.52	Выбор блокировки STO	0: Аварийная блокировка STO При возникновении ошибки STO ПЧ блокируется. При исчезновении условий возникновения STO требуется сброс ошибки для разблокировки. 1: Нет блокировки STO При возникновении ошибки STO ПЧ блокируется. При исчезновении условий возникновения STO ошибка STO сбрасывается автоматически.	0	○
P08.53	Верхний предел значения смещения частоты в управлении крутящим моментом	0.00 Гц–P00.03 (макс. выходная частота) ***Примечание:*** *Этот параметр действителен только для режима управления крутящим моментом.*	0.00 Гц	○
P08.54	Выбор разгона/торможения верхнего предела частоты управления крутящим моментом	0: Нет ограничений на разгон или торможение 1: Время разгона /торможения 1 2: Время разгона /торможения 2 3: Время разгона /торможения 3 4: Время разгона /торможения 4	0	○
P08.55	Включение автоматического снижения частоты коммутации	0: Отключено 1: Включено ***Примечание:*** *Автоматическое снижение частоты означает, что ПЧ автоматически снижает частоту коммутации когда обнаруживает, что температура радиатора превысила номинальную температуру. Когда температура снизится до определенного значения, несущая частота восстановится. Эта функция снижает шанс перегрева ПЧ.*	0	○
P08.56	Минимальная частота коммутации	0.0-15.0 кГц	В зависимости от модели	●
P08.57	Температура автоматического снижения частоты коммутации	40.0-85.0 °C	70.0 °C	○
P08.58	Интервал снижения частоты коммутации	0-30 мин	10 мин	○
P08.59	AI1 порог обнаружения отключения	0-100 %	0	○
P08.60	AI2 порог обнаружения отключения	0-100 %	0	○
P08.61	AI3 порог обнаружения отключения	0-100 %		○
P08.62	Время фильтрации выходного тока	0.000-10.000 с	0.000 с	○
P08.63	Количество фильтраций выходного момента	0-8	8	○
P08.64	Задержка включения питания платы питания 24 В	0.000–5.000 с	0.000 с	○
P08.65	Время фильтрации тока при изменении координат	0–3	0	○
P08.66	Автонастройка при включении питания	0: Нет операции 1: Автонастройка при включении питания с вращением; проводиться полная автонастройка параметров двигателя; 2: Статическая автонастройка 1 при включении питания (комплексная автонастройка); 3: Статическая автонастройка 2 при включении питания (частичная автонастройка); 4: Автонастройка с вращением двигателя 2 при включении питания (АД) 5: Частичная статическая автонастройка двигателя 2 при включении питания (АД) ***Примечание:*** *Функция действительна только в том случае, если разряд сотен числа P11.26 равен 1.* *Будьте осторожны перед использованием этой функции.* *В противном случае возможны серьёзные последствия.*	0	○

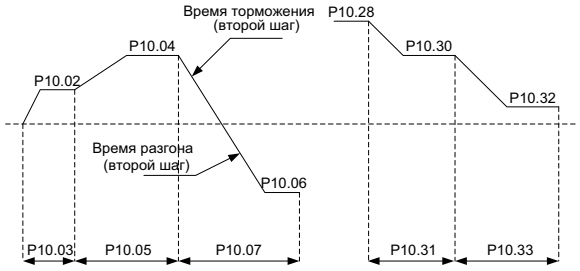
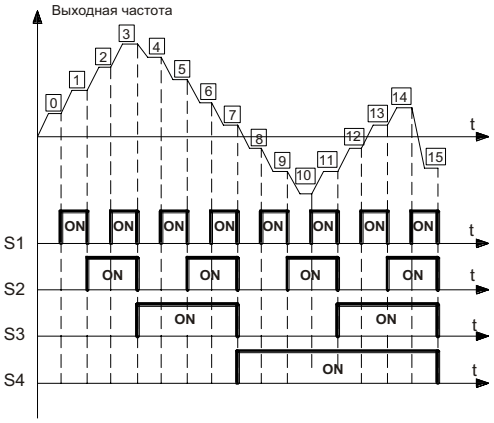
Группа P09 – Управление ПИД

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P09.00	Выбор задания ПИД	Когда команда частоты (P00.06, P00. 07) установлена на 7 или канал настройки напряжения (P04.27) установлен на 6, режим работы ПЧ – управление ПИД- регулированием процесса. Этот параметр определяет источник уставки ПИД-регулятора. 0: Панель оператора (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS / Modbus TCP 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet /EthernetIP 11: Плата ПЛК 12: Резерв Уставка ПИД процесса является относительным значением, 100 % значения уставки соответствует 100 % сигнала обратной связи управляемой системы. Система работает на основе относительного значения (0–100,0 %)	0	○
P09.01	Задание ПИД с панели оператора	Пользователям необходимо установить этот параметр, когда P09.00 установлен в 0. Диапазон настройки: -100,0–100,0 %	0.0 %	○
P09.02	Источник обратной связи ПИД	Этот параметр используется для выбора источника обратной связи ПИД. 0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 4: MODBUS/ Modbus TCP 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 8: EtherCat/Profinet /EthernetIP 9: Плата ПЛК 10: Max (AI1,AI2) ***Примечание:*** *Канал задания и канал обратной связи не могут дублироваться. В противном случае эффективное ПИД-регулирование не может быть достигнуто.*	0	○
P09.03	Инверсия ПИД-регулятора	0: Выход ПИД положительный Когда сигнал обратной связи больше, чем заданное значение ПИД, выходная частота ПЧ будет уменьшаться, чтобы сбалансировать ПИД. Пример: ПИД-регулирование в системе повышения давления воды. 1: Выход ПИД отрицательный . Когда сигнал обратной связи больше, чем заданное значение ПИД, выходная частота ПЧ будет увеличиваться, чтобы сбалансировать ПИД.	0	○
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	Этот код функции подходит для пропорционального коэффициента усиления P входа ПИД.P определяет интенсивность регулирования всего ПИД-регулятора: чем больше значение P, тем сильнее интенсивность регулирования. Если этот параметр равен 100, это означает, что когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и заданием равно 100 %, амплитуда регулирования ПИД-регулятора (без учета интегрального и дифференциального эффекта) в команде выходной частоты равна макс. частота (без учета интегральных и дифференциальных действий). Диапазон настройки: 0,00–100,00	1.80	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P09.05	Интегральное время (Ti)	Определяет скорость интегрального регулирования, произведенную по отклонению между обратной связью ПИД-регулятора и заданием ПИД-регулятора. Когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и опорным значением составляет 100 %, регулирование интегрального регулятора (игнорируя пропорциональный и дифференциальный эффекты) после непрерывного регулирования в течение этого периода времени может достигать макс. выходная частота (P00.03) Чем короче время интегрирования, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0.90 с	○
P09.06	Время дифференцирования (Td)	Определяет интенсивность регулирования изменения скорости обратной связи ПИД-регулятора и задания ПИД-регулятора. Если за этот период обратная связь изменится на 100 %, регулирование дифференциального регулятора (без учета интегральных и дифференциальных воздействий) будет макс. выходная частота (P00.03) Чем дольше производное время, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0.00 с	○
P09.07	Цикл выборки (T)	Цикл выборки обратной связи. Регулирование происходит один раз в цикл. Чем больше время цикла выборки, тем медленнее реакция ПИД-регулятора на отклонение обратной связи. Диапазон настройки: 0,001–1.000 с	0.001 с	○
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	Это макс. допустимое отклонение выходного значения системы ПИД относительно уставки. В пределах этого предела ПИД- регулятор прекращает регулирование. Правильно установите этот код функции, чтобы регулировать точность и стабильность системы ПИД.  Диапазон настройки: 0,0–100,0 %	0.0 %	○
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	Эти два функциональных кода используются для установки верхнего / нижнего предельного значения ПИД-регулятора.100,0 % соответствует макс. выходной частоте (P00.03) или макс. напряжению (P04.31) Диапазон настройки P09.09: P09.10–100.0 % Диапазон настройки P09.10: -100.0 %–P09.09	100.0 %	○
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД		0.0 %	○

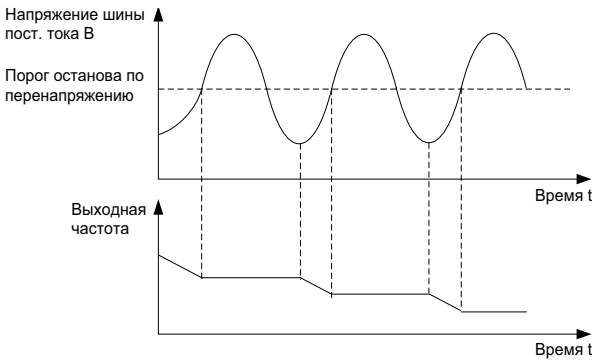
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P09.11	Контроль наличия обратной связи	Установите значение обнаружения автономной обратной связи ПИД-регулятора, если значение обнаружения не превышает значения обнаружения автономной обратной связи, а длительность превышает значение, установленное в параметре P09.12, преобразователь выдаст сообщение «Ошибка обратной связи ПИД-регулятора», и на дисплее панели оператора отобразится PIDE.  Диапазон настройки P09.11: 0,0–100,0 % Диапазон настройки P09.12: 0,0–3600,0 с	0.0 %	○
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи		1.0 с	○
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	0x0000–0x1111 Единицы: 0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела 1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела Десятки: 0: То же, что и направление основной уставки 1: Против направления основной уставки Сотни: 0: Ограничение по макс. частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A+B, ускорение/замедление основного источника опорной частоты A отключено. 1: Частота A+B, ускорение/замедление основного источника опорной частоты A действительно, ускорение/замедление определяется параметром P08.04 (время ускорения 4).	0x0001	○
P09.14	Пропорциональное усиление на низких частотах (Kp)	0.00–100.00 Низкочастотная точка переключения: 5,00 Гц, высокочастотная точка переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина – линейная интерполяция между этими двумя точками.	1.00	○
P09.15	Время рампы для уставки ПИД	0.0–1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Время фильтрации выхода ПИД	0.000–10.000 с	0.000 с	○
P09.17	Резерв	0–65536	0	○
P09.18	Низкочастотное интегральное время (Ti)	0.00–10.00 с	0.90 с	○
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров ПИД	0.00–P09.21	5.00 Гц	○
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров ПИД	P09.20 – P00.03	10.00 Гц	○
P09.22-P09.28	Резерв			

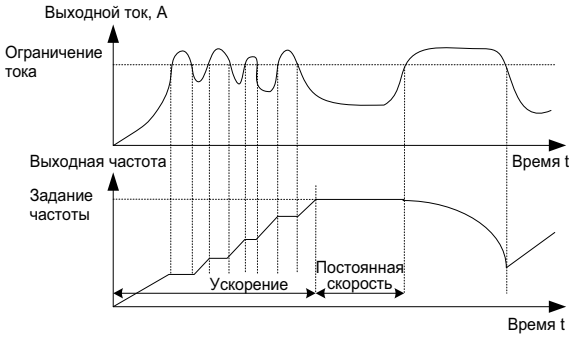
Группа P10 – ПЛК и многоступенчатое управление скоростью

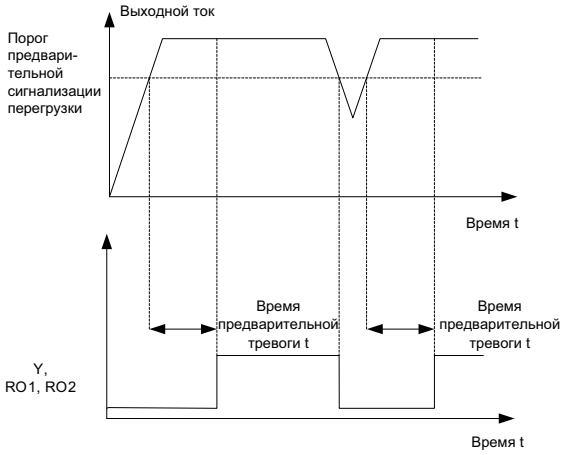
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P10.00	Режим встроенного ПЛК	0: Остановка после запуска один раз; ПЧ останавливается автоматически после запуска в течение одного цикла, и он может быть запущен только после получения команды запуска. 1: Продолжайте работать в конечном значении после запуска один раз; ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последней секции после одного цикла. 2: Циклическая работа; ПЧ переходит в следующий цикл после завершения одного цикла до получения команды останова и останавливается.	0	○
P10.01	Сохранение в энергонезависимой памяти текущего состояния ПЛК при отключении питания	0: Нет сохранения 1: Сохранение при отключении питания. ПЛК запоминает этап работы и частоту перед отключением.	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	Диапазон настройки частоты в 0-15 секциях составляет-100,0–100,0 %, 100 % соответствует макс. выходная частота P00.03. Диапазон установки времени работы в 0-15 секциях составляет 0,0–6553,5 с (мин), единица времени определяется параметром P10.37. При выборе операции ПЛК необходимо установить P10.02 – P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время работы каждой секции. ***Примечание.*** *Знак многоступенчатой скорости определяет направление движения ПЛК, а отрицательное значение означает обратный ход.*  Диапазон многоступенчатой скорости: -Fmax..+Fmax (-[P00.03]..+[P00.03]). Запуск / остановка многоступенчатой остановки также определяется P00.01.	0.0 %	○
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1		0.0 %	○
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2		0.0 %	○
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3		0.0 %	○
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0.0 %	○
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5		0.0 %	○
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	В ПЧ STV900H можно установить 16 скоростей, которые задаются с помощью комбинированных кодов многоступенчатых клемм 1–4 (клеммы S1-S4, соответствует функциональному коду P05.01 – P05.06) и соответствует многоступенчатой скорости 0 до многоступенчатой скорости 15.  Когда клемма 1, клемма 2, клемма 3 и клемма 4 выключены, режим частотного ввода устанавливается P00.06 или P00.07.	0.0 %	○
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.16	Многоступенчатая скорость 7		0.0 %	○
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.18	Многоступенчатая скорость 8		0.0 %	○
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.20	Многоступенчатая скорость 9		0.0 %	○
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.22	Многоступенчатая скорость 10		0.0 %	○
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости		0.0 с (мин)	○
P10.24	Многоступенчатая скорость 11		0.0 %	○

<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P10.25</td><td>Продолжительность работы на 11 скорости</td><td rowspan="9">Когда клемма 1, 2, 3 и 4 не все выключены, частота, заданная многоступенчатой скоростью, будет преобладать, и приоритет многоступенчатой уставки будет выше, чем приоритет заданием частоты с панели оператора, аналогового входа, высокоскоростного импульса, ПИД и уставки по коммуникационной шине. Соотношение между клеммой 1, 2, 3 и 4 показано ниже (T обозначает терминал).:
<table>
<tr><td>T1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>T2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>T3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>T4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>Шаг</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>T1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>T2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>T3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>T4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>Шаг</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr>
</table></td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.26</td><td>Многоступенчатая скорость 12</td><td>0.0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.27</td><td>Продолжительность работы на 12 скорости</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.28</td><td>Многоступенчатая скорость 13</td><td>0.0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.29</td><td>Продолжительность работы на 13 скорости</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.30</td><td>Многоступенчатая скорость 14</td><td>0.0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.31</td><td>Продолжительность работы на 14 скорости</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.32</td><td>Многоступенчатая скорость 15</td><td>0.0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.33</td><td>Продолжительность работы на 15 скорости</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.34</td><td>Время разгона / замедления 0–7 шагов ПЛК</td><td>Описание выглядит следующим образом (St обозначает шаг):</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.35</td><td>Время разгона / замедления 8–15 шагов ПЛК</td><td>
<table>
<tr><th>Код</th><th colspan="2">Binary</th><th>St</th><th>ACC/DEC T1</th><th>ACC/DEC T2</th><th>ACC/DEC T3</th><th>ACC/DEC T4</th></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>Бит 1</td><td>Бит 0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 3</td><td>Бит 2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 5</td><td>Бит 4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 7</td><td>Бит 6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 9</td><td>Бит 8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 11</td><td>Бит 10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 13</td><td>Бит 12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 15</td><td>Бит 14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.35</td><td>Бит 1</td><td>Бит 0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 3</td><td>Бит 2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 5</td><td>Бит 4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 7</td><td>Бит 6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 9</td><td>Бит 8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 11</td><td>Бит 10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 13</td><td>Бит 12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Бит 15</td><td>Бит 14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
</table>
Выберите соответствующее время ускорения/замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное, наконец, и установите соответствующие коды функций.
Время 1 ACC/DEC устанавливается по P00.11 и P00.12;
Время 2 ACC/DEC устанавливает ся по P08.00 и P08.01;
Время 3 ACC/DEC устанавливается по P08.02 и P08.03;
Время 4 ACC/DEC устанавливается по P08.04 и P08.05.
Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.36</td><td>Режим перезапуска ПЛК</td><td>0: Перезапуск с первого шага, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова, неисправностью или отключением питания), он запускается с первого шага после перезапуска.
1: Продолжить работу с частоты шага, когда произошло прерывание, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова или неисправностью), он записывает время работы текущего шага и автоматически переходит на этот шаг после перезапуска, затем продолжает работу с частотой определяемой этим шагом в оставшееся время.</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P10.37</td><td>Выбор единицы времени при многоступенчатой скорости</td><td>0: с; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах;
1: мин; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах;</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

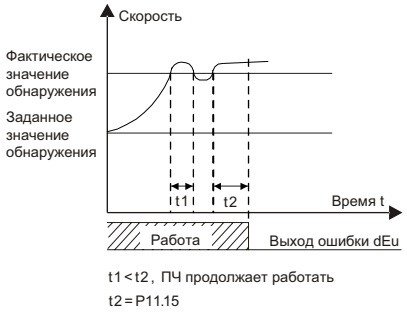
Группа P11 – Параметры защиты

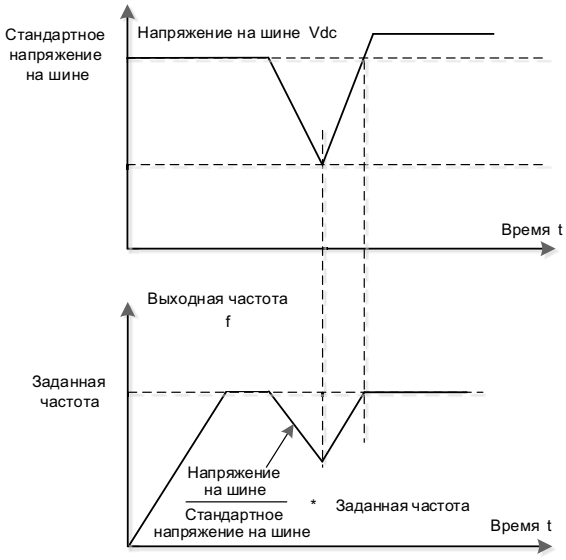
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P11.00	Защита от потери фазы	0x000–0x1111 Разряд единиц: Резерв Разряд десятков: 0: Отключена защита от потери выходной фазы 1: Включена защита от потери выходной фазы Разряд сотен: 0: Отключена аппаратная защита от потери входной фазы 1: Включена аппаратная защита от потери входной фазы Разряд тысяч: 0: Во время останова, если происходит авария потери входной фазы (аппаратное обнаружение), активируется ошибка ПЧ SPI 1: Во время останова, если происходит авария потери входной фазы (аппаратное обнаружение), активируется тревога A-SPI	Зависит от модели	○
P11.01	Падение частоты при внезапном отключении питания	0: Выключено 1: Включено	0	○
P11.02	Разрешение работы тормозного прерывателя при снятой команде СТАРТ	0: Включено 1: Выключено	0	◎
P11.03	Защита от перенапряжения	0: Выключено 1: Включено  ***Примечание:*** *Его можно изменить, только если параметр P11.26 равен 1, т.е. когда специальные функции включены.*	0	○
P11.04	Напряжение защиты от перенапряжения	120–150 % (от стандартного напряжения на шине) (380 В)	136 %	○
		120–150 % (от стандартного напряжения на шине) (220 В)	120 %	
P11.05	Режим ограничения тока	При ускорении, когда нагрузка слишком велика, фактическое значение разгона двигателя ниже значения выходной частоты, и если не принять мер, то ПЧ может отключиться из-за токовой перегрузки 0x00–0x21 Разряд единиц: Аппаратный и програм. выбор действия по ограничению тока 0: Недействительно 1: Всегда действительно Десятки: Выбор предупреждения аппаратного ограничения тока при перегрузке 0: OL2 действительно 1: OL2 недействительно 2: Резерв ***Примечание:*** *P11.05 можно изменить, только если параметр P11.26 равен 1, т.е. когда специальные функции включены.*	10	◎

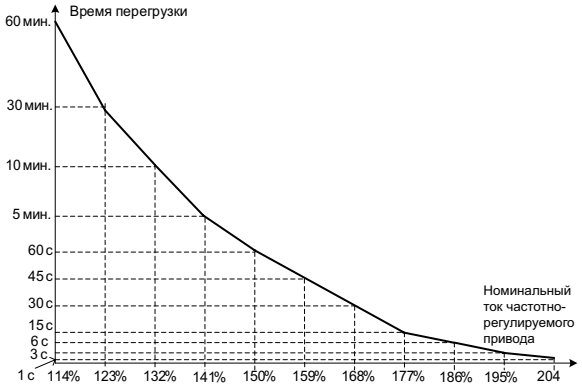
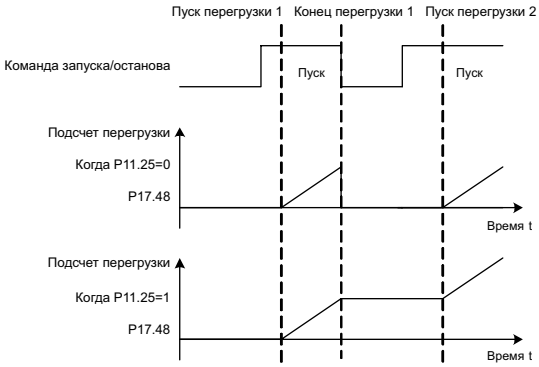
<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P11.06</td><td>Порог автоматич. ограничения тока</td><td rowspan="2">Функция ограничения тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения тока, заданным параметром P11.06. Если он превышает уровень ограничения тока, ПЧ будет работать на стабильной частоте во время разгона или будет работать в режиме пониженной частоты во время работы с постоянной скоростью; если он постоянно превышает уровень ограничения тока, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать, пока не достигнет нижней предельной частоты. Когда обнаруживается, что выходной ток снова ниже уровня ограничения тока, он продолжит ускорение.
 

Диапазон настройки P11.06: 50,0–250,0 % (от длительного выходного тока ПЧ)
Диапазон настройки P11.07:
0,00–50,00 Гц/с</td><td>250,0 %</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P11.07</td><td>Скорость падения частоты при ограничении тока</td><td>10,00 Гц/с</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P11.08</td><td>Выбор реакции при предварительной тревоге о перегрузке/недогрузке OL/UL ПЧ/двигателя</td><td rowspan="3">Если выходной ток ПЧ или двигателя превышает уровень обнаружения предварительного сигнала о перегрузке (P11.09), а продолжительность превышает время обнаружения предварительного сигнала о перегрузке (P11.10), будет активирована предварительная сигнализация о перегрузке
 

Диапазон настройки P11.08:
Включите и определите функцию предварительного предупреждения о перегрузке ПЧ и двигателя
Диапазон настройки: 0x0000 –0x1132
Разряд единиц:
0: недогрузка/перегрузка OL/UL относительно номинального тока двигателя (ввести данные двигателя в P02);
1: недогрузка/перегрузка OL/UL относительно номинального тока ПЧ;
2: недогрузка/перегрузка OL/UL относительно номинального момента двигателя (требуется векторный закон управления двигателем P00.00=0/1/3 и автонастройка).</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P11.09</td><td>Уровень обнаружения перегрузки для предварительной тревоги</td><td>150 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P11.10</td><td>Время обнаружения перегрузки для предварительной тревоги</td><td>1.00 с</td><td>○</td></tr>
</table>

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Десятки: 0: ПЧ продолжает работать при предупреждении о недогрузке/перегрузке OL/UL; 1: ПЧ продолжает работать при предупреждении о недогрузке UL и тормозит выбегом при перегрузке OL; 2: ПЧ продолжает работать при предупреждении о перегрузке OL и тормозит выбегом при недогрузке UL; 3: ПЧ тормозит выбегом при предупреждении о недогрузке/перегрузке OL/UL. Сотни: 0: детектирование перегрузки/недогрузки OL/UL всегда; 1: детектирование перегрузки/недогрузки OL/UL при установившейся скорости; Разряд тысяч: Выбор опорного значения тока перегрузки ПЧ 0: Относится к текущему коэффициенту калибровки 1: Независимо от текущего коэффициента калибровки Диапазон настройки P11.09: P11.11–200 % (относительное значение определяется разрядом единиц P11.08) Диапазон настройки P11.10: 0,01–3600,00 с		
P11.11	Порог обнаружения предварител. сигнала о недостаточной нагрузке	Предварительный сигнал о недогрузке выдается, если выходной ток ПЧ или двигателя ниже уровня обнаружения предварительного сигнала о недостаточной нагрузке (P11.11), а продолжительность превышает время обнаружения предварительного сигнала о недогрузке (P11.12). Диапазон настройки P11.11: 0–P11.09 (относительное значение определяется разрядом единиц P11.08) Диапазон настройки P11.12: 0,01–360,00 с	25 %	○
P11.12	Время обнаружения предварител. сигнала о недостаточной нагрузке		0.05s	○
P11.13	Действие реле ПЧ с назначенной функцией неисправности при обнаружении неисправности	Используется для настройки реакции реле ПЧ с назначенной функцией неисправности при недостаточном напряжении и сбросе неисправности. 0x00–0x11 Разряд единиц: 0: Реле реагирует на неисправность с кодом UV (недостаточное напряжение) 1: Реле не реагирует при неисправности UV из-за недостаточного напряжения Разряд десятков: 0: Реле реагирует в течение автоматического сброса 1: Реле не реагирует в течение автоматического сброса	0x00	○
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	0,0-50,0 % Используется для установки значения обнаружения отклонения скорости	10,0 %	○
P11.15	Время обнаружения отклонения скорости	Используется для установки времени обнаружения отклонения скорости. Если для параметра P11.14 задано ненулевое значение, а отклонение скорости превышает значение параметра P11.14, которое длится в течение времени, заданного параметром P11.15, сообщается об ошибке отклонения скорости dEu ***Примечание:*** *Защита от отклонения скорости недействительна, когда P11.15=0.0.*  t1 < t2, ПЧ продолжает работать t2 = P11.15 Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	2,0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P11.16	Автоматич. снижение частоты при падении напряжения	0-1 0: Выключение 1: Включение 	0	○
P11.17	Пропорцион. коэффициент регулятора напряжения при пониженном напряжении	Используется для установки коэффициента пропорциональности регулятора напряжения на шине при пониженном напряжении Диапазон настройки: 0-1000	100	○
P11.18	Пропорцион. коэффициент регулятора напряжения при пониженном напряжении	Используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения шины при пониженном напряжении Диапазон настройки: 0-1000	40	○
P11.19	Пропорцион. коэффициент регулятора тока при пониженном напряжении	Используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока при пониженном напряжении Диапазон настройки: 0-1000	25	○
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока при пониженном напряжении	Используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока при пониженном напряжении Диапазон настройки: 0-2000	150	○
P11.21	Пропорцион. коэффициент регулятора напряжения при перенапряжении	Используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения на шине при перенапряжении Диапазон настройки: 0-1000	60	○
P11.22	Интегральн. коэффициент регулятора напряжения при перенапряжении	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения на шине при перенапряжении Диапазон настройки: 0-1000	10	○
P11.23	Пропорцион. коэффициент регулятора тока при перенапряжении	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока при перенапряжении Диапазон настройки: 0-1000	60	○
P11.24	Интеграл. коэффициент регулятора тока при перенапряжении	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока при перенапряжении Диапазон настройки: 0-2000	250	○
P11.25	Включить интеграл перегрузки ПЧ	0: Выключено 1: Включено При P11.25=0 состояние перегрузки P17.48 сбрасывается до нуля после остановки ПЧ. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает больше времени, поэтому его эффективная защита ослабляется. Когда этот параметр установлен на 1, значение состояния перегрузки P17.48 не сбрасывается, а суммируется. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает меньше времени, и, следовательно, его защита может быть выполнена быстрее.	0	◎

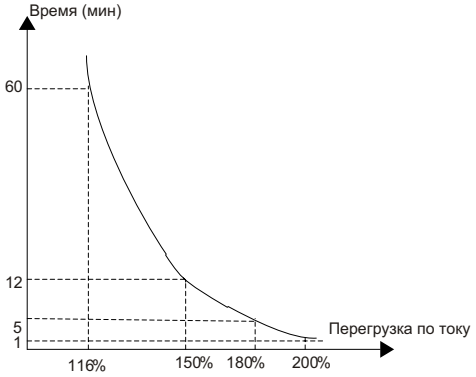
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Кривая перегрузки ПЧ:   		
P11.26	Включение специальных функций	0-1 Разряд единиц: указывает, следует ли активировать специальную функцию 1. 0: Выключение 1: Включение Разряд десятков: указывает, следует ли активировать специальную функцию 2. 0: Выключение 1: Включение Сотни: Специальная функция 3 0: Отключить 1: Включить Специальная функция 1 включает в себя P11.03 (защита от перенапряжения), P11.05 (выбор ограничения тока) P01.00 (режим пуска), P00.13 (направление вращения), P03.20 (установка верхнего предела крутящего момента в двигательном режиме с помощью панели оператора) и P03.21 (установка верхнего предела тормозного момента с помощью панели оператора), а также P08.37 Разрешение работы тормозного прерывателя. Когда она установлена на 0, специальные функциональные коды восстанавливаются до заводских настроек и не отображаются, поэтому их нельзя изменить. Когда она установлена на 1, специальные функциональные коды могут быть изменены и использованы в обычном режиме. Специальная функция 2: Когда она установлена на 0, функция недействительна. Когда она установлена на 1, различные параметры автоматически согласуются для векторного управления в разомкнутом и замкнутом контурах. Специальная функция 3 включает в себя: При установке на 0 функция недействительна. При установке на 1 параметр P08.66 (выбор автонастройки параметров двигателя при включении питания) может быть активен.	0x000	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P11.27	Метод управления колебаниями VF	0x00–0x11 Разряд единиц: 0: Метод 1 1: Метод 2 Разряд десятков: Резерв ***Примечание:*** *Синхронные двигатели (SM) поддерживают только метод 1, а асинхронные двигатели (AM) поддерживают оба метода.*	0x00	◎
P11.28	Время задержки начала обнаружения SPO	0,0–60,0 с ***Примечание:*** *Обнаружение SPO запускается только после того, как ПЧ проработает время задержки, указанное в P11.28, чтобы избежать ложных тревог, вызванных нестабильной частотой.*	5,0	○
P11.29	Коэффициент дисбаланса SPO	0-10	6	○
P11.30	Резерв	0-2	0	◎
P11.31	Группа неисправностей 1	0x0000–0x3333 Разряд тысяч/разряд сотен/разряд десятков/разряд единиц: 0: Сообщить об ошибке 1: Сообщить об ошибке после торможения до останова 2: Предварительная тревога с действием, выполняемым в соответствии с P11.56 3: Вывод на экран кода неисправности ***Примечание:*** *Реакция ПЧ на первые 10 неисправностей: индикация кода неисправности, запись в журнал ошибок, торможение механизма выбегом.* Каждые четыре последующие неисправности группируются в порядке возрастания справа налево в шестнадцатеричном формате, то есть от разряда единиц до разряда тысяч (например, разряд единиц группы серьезности отказа 1 соответствует отказу 11, OL1). Группа 1: Неисправности 11–14 (OL1, OL2, SPI, SPO) Группа 2: Неисправности 15–18 (OH1, OH2, EF, CE) Группа 3: Неисправности 19–22 (ItE, tE, EEP, PIDE) Группа 4: Неисправности 23–26 (bCE, END, OL3, PCE) Группа 5: Неисправности 27–30 (UPE, DNE, E-DP, E-NET) Группа 6: Неисправности 31–34 (E-CAN, ETH1, ETH2, dEu) Группа 7: Неисправности 35–38 (STo, LL, ENC1o, ENC1d) Группа 8: Неисправности 39–42 (ENC1Z, STO, STL1, STL2) Группа 9: Неисправности 43–46 (STL3, CrCE, P-E1, P-E2) Группа 10: Неисправности 47–50 (P-E3, P-E4, P-E5, P-E6) Группа 11: Неисправности 51–54 (P-E7, P-E8, P-E9, P-E10) Группа 12: Неисправности 55–58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN) Группа 13: Неисправности 59–62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3-Er) Группа 14: Неисправности 63–66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E-CAT) Группа 15: Неисправности 67–70 (E-BAC, E-DEV, S-Err, dIS) Группа 16: Неисправности 71–74 (tbE, FAE, tPF, STC) Группа 17: Неисправности 75–78 (LSP, tCE, POE, SLE) Группа 18: Неисправности 79–82 (bE, ELS, AdE, OtE1) Группа 19: Неисправности 83–86 (OtE2, SFE, Cuu, PtcE) Группа 20: Неисправности 87–90 (E-OvL, E-OS, E-dS, E-216) Группа 21: Неисправности 91–94 (216EF, E-AI1, E-AI2, E-AI3) Группа 22: Неисправности 95–98 (E-EIP, E-PAO, EnC2O, EnCPI) Группа 23: Неисправности 99–102 (E-PuP, E-Pdn, E-CL, резерв) Группа 24: Неисправности 103–106 (резерв, резерв, резерв, резерв) Группа 25: Неисправности 107–110 (резерв, резерв, резерв, резерв)	0x0000	○
P11.32	Группа неисправностей 2		0x0000	○
P11.33	Группа неисправностей 3		0x0000	○
P11.34	Группа неисправностей 4		0x0000	○
P11.35	Группа неисправностей 5		0x0000	○
P11.36	Группа неисправностей 6		0x0000	○
P11.37	Группа неисправностей 7		0x0000	○
P11.38	Группа неисправностей 8		0x0000	○
P11.39	Группа неисправностей 9		0x0000	○
P11.40	Группа неисправностей 10		0x0000	○
P11.41	Группа неисправностей 11		0x0000	○
P11.42	Группа неисправностей 12		0x0000	○
P11.43	Группа неисправностей 13		0x0000	○
P11.44	Группа неисправностей 14		0x0000	○
P11.45	Группа неисправностей 15		0x0000	○
P11.46	Группа неисправностей 16		0x0000	○
P11.47	Группа неисправностей 17		0x0000	○
P11.48	Группа неисправностей 18		0x0000	○
P11.49	Группа неисправностей 19		0x0000	○
P11.50	Группа неисправностей 20		0x0000	○
P11.51	Группа неисправностей 21		0x0000	○
P11.52	Группа неисправностей 22		0x0000	○
P11.53	Группа неисправностей 23		0x0000	○
P11.54	Группа неисправностей 24		0x0000	○
P11.55	Группа неисправностей 25		0x0000	○
P11.56	Действия при предварител. оповещении о неисправности	0-4 0: Работа на заданной частоте 1: Работа на выходной частоте во время неисправности 2: Работа на верхнем пределе частоты 3: Работа на нижнем пределе частоты 4: Работа на резервной частоте для предварительной тревоги	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.57	Резервная частота для предварительной тревоги	0.00–630.00 Гц	0,00	○
P11.59	Синхронный двигатель, ослабление ограничения тока при управлении V/F	0,0–150,0 %	50,0 %	○
P11.61	Положение SSI, движение вниз, нижнее предельное значение	0–65535	0	○
P11.62	Положение SSI, движение вниз, верхнее предельное значение	0–65535	0	○
P11.63	Положение SSI, движение вверх, нижнее предельное значение	0–65535	0	○
P11.64	Положение SSI, движение вверх, верхнее предельное значение	0–65535	0	○

Группа P12 – Параметры двигателя 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0	◎
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	1–60000 об/мин	В зависимости от модели	◎
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0 %	80 %	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0 %	68 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0 %	57 %	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0 %	40 %	○
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–128	2	◎
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.23	Константа противоЭДС синхронного двигателя 2	0–10000	300	○
P12.24	Резерв			●
P12.25	Резерв			●
P12.26	Защита от перегрузки двигателя 2	0: Нет защиты 1: Двигатель с самовентиляцией (компенсация при работе на низкой скорости). 2: Двигатели с принудительной вентиляцией (без компенсации при работе на низкой скорости).	2	◎
P12.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 2	Моторные перегрузки кратны M = Iout / (In × K) In – номинальный ток двигателя, Iout – выходной ток ПЧ, K – коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше K, тем больше значение M и тем легче защита. M = 116 %: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; M = 200 %: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; M> = 400 %: защита будет применена немедленно.  Диапазон настройки: 20,0–120,0 %	100.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P12.28	Калибровка индикации мощности двигателя 2	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 2 и не влияет на производительность управления инвертором. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1.00	○
P12.29	Отображение параметров двигателя 2	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P12.30	Момент инерции двигателя 2	0–30.000 кгм^2	0.000	○
P12.31	Переключение закона упр. двиг. при перекл. на двиг.2	0: Нет переключения, используется P00.00 двигателя 1 1: Переключение на SVC1 2: Переключение на VF режим 3: Переключение на FVC (замкнутый)	0	○

Группа P13 – Параметры управления синхронным двигателем

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P13.00	Скорость снижения инжекционного тока СД	Этот параметр используется для установки скорости снижения входного реактивного тока. Когда активный ток синхронного двигателя увеличивается до некоторой степени, входной реактивный ток может быть уменьшен для улучшения коэффициента мощности двигателя. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (от номинального тока двигателя)	80.0 %	○
P13.01	Режим обнаружения начального угла ротора	0: Отключено 1: Высокочастотная суперпозиция 2: Импульсная суперпозиция	0	◎
P13.02	Ток втягивания 1	Ток втягивания – это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 1 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно увеличить пусковой момент, корректно увеличьте значение этого параметра функции. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (Номинальный ток двигателя)	20.0 %	○
P13.03	Ток втягивания 2	Ток втягивания – это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 2 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. В большинстве случаев вам не нужно изменять значение. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (Номинальный ток двигателя)	10.0 %	○
P13.04	Частота переключения тока втягивания	0.0–200.0 % (от номинальной частоты двигателя)	20.0 %	○
P13.05	Частота высокочастотного наложения	200–1000 Гц	500 Гц	◎
P13.06	Напряжение высокочастотного наложения	Этот параметр используется для установки порога импульсного тока, когда в импульсном режиме определяется начальная позиция магнитного полюса. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–300,0 % (от номинального напряжения двигателя)	100.0 %	◎
P13.07	Параметр управления 0	0.0–400.0	0.0	○
P13.08	Параметр управления 1	0–0xFFFF	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P13.09	Порог частоты включения фазовой синхронизации	Этот параметр используется для установки порога частоты для включения контура фазовой синхронизации противоэлектродвижущей силы в SVC 0. Когда рабочая частота ниже значения этого параметра, петля фазовой синхронизации отключается; и когда рабочая частота выше этой, фазовая синхронизация включается. Диапазон настройки: 0–655.35	50.00	○
P13.10	Начальный угол компенсации СД	0.0–359.9	0.0	○
P13.11	Время обнаружения неправильной настройки	Используется для регулировки чувствительности функции защиты от неправильной настройки. Если инерция нагрузки велика, увеличьте значение параметра, однако скорость отклика может соответственно замедлиться. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	0.5 с	○
P13.12	Коэффициент высокочастотной компенсации СД	Этот параметр действителен, когда скорость двигателя превышает номинальную скорость. Если произошло колебание двигателя, отрегулируйте этот параметр должным образом. Диапазон настройки: 0,0–100,0 %	0.0 %	○
P13.13	Высокочастотный инжекционный ток	0–300.0 % (от длительного выходного тока ПЧ)	20.0 %	◎
P13.14	Определение начального угла ротора после переключения карты энкодера	0: Повторное определение после переключения 1: Не определять после переключения	0	◎

Группа P14 – Протоколы связи

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P14.00	Коммуникационный адрес	Диапазон уставки:1–247 Когда ведущий записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывая широковещательный адрес в кадре, все подчиненные устройства на шине Modbus/ Modbus TCP получают этот кадр, но не отвечают на него. Коммуникационные адреса в сети связи уникальны, что является основой для связи типа «точка-точка». ***Примечание:*** *Адрес ПЧ нельзя задать 0.*	1	○
P14.01	Скорость связи	Установите скорость передачи данных между верхним компьютером и ПЧ. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS ***Примечание:*** *Скорость передачи данных между верхним компьютером и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае сообщение не принимается.*	4	○
P14.02	Формат данных	Формат данных между ведущим устройством и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае сообщение не принимается. 0: Нет проверки (N,8,1) для RTU 1: Чет (E,8,1) для RTU 2: Нечет (O,8,1) для RTU 3: Нет проверки (N,8,2) для RTU 4: Чет (E,8,2) для RTU 5: Нечет (O,8,2) для RTU	1	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P14.03	Задержка отклика связи	0–200 мс Параметр определяет задержку ответа, то есть интервал времени с момента, когда ПЧ завершает прием данных, до момента, когда он отправляет данные ответа на компьютер верхнего уровня. Если задержка ответа меньше времени обработки в ПЧ, ПЧ отправляет данные ответа после обработки данных. Если задержка больше времени обработки ПЧ, ПЧ не отправляет данные ответа до тех пор, пока не будет достигнута задержка, хотя данные уже обработаны.	5 мс	○
P14.04	Тайм-аут коммуникации	0,0 (контроль коммуникации отключен)–60,0 с Параметр используется для контроля коммуникации между ПЧ и вышестоящим ПЛК. При нулевом значении контроль коммуникации отключен. При ненулевом значении, если временной интервал между текущим запросом от ПЛК и прошлым запросом превышает время тайм-аута P14.04, ПЧ аварийно отключится с кодом «Modbus/Modbus TCP сбой связи» (CE). При отладке системы параметр можно установить на нулевое значение. При эксплуатации системы рекомендуется задавать ненулевое значение для исключения неконтролируемого движения механизма.	0.0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщение об ошибке и останов выбегом 1: Продолжение работы без сообщения об ошибке 2: Остановка в соответствии с режимом останова без сообщения об ошибке (только в режиме управления по протоколу связи) 3: Остановка в соответствии с режимом останова без сообщения об ошибке (при всех режимах управления)	0x000	○
P14.06	Выбор действия при обработке запроса	0x000–0x111 Единицы: 0: Операция записи имеет ответ 1: Операция записи не имеет ответа Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна 1: Защита паролем связи действительна Сотни: 0: Определяемые пользователем адреса, установленные в P14.07 и P14.08 недействительны 1: Определяемые пользователем адреса, установленные в P14.07 и P14.08 действительны	0x000	○
P14.07	Определяемый пользователем адрес слова управления	0x0000–0xFFFF	0x2000	○
P14.08	Определяемый пользователем адрес уставки частоты по коммуникационной шине	0x0000–0xFFFF	0x2001	○
P14.09	Тайм-аут коммуникации Modbus-TCP	0.0 -60,0 с (0.0 – контроль коммуникации отключен)	0,0 с	○
P14.10	Включение обновления программы при помощи RS485	0-1 0: Отключено 1: Включено	0	◎
P14.11	Версия ПО загрузчика	0.00-655.35	0.00	●
P14.12	Отображение ошибки загрузчика при отсутствии обновления	0-1 0: Отображать 1: Не отображать	0	○
P14.13	Резерв			
P14.14	Младшее слово уставки положения	0–65535	0	○
P14.15	Старшее слово уставки положения	0–65535	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P14.16-P14.47	Резерв			
P14.48	Выбор канала для сопоставления между PZD и функциональными кодами	0x00-0x12 Единицы: Канал для сопоставления функциональных кодов с PZD 0: Резерв 1: Группа P15 2: Группа P16 Десятки: Функция сохранения при пропадании питания 0: Отключено 1: Включено	0x12	○
P14.49	Функциональный код принятого PZD2	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.50	Функциональный код принятого PZD3	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.51	Функциональный код принятого PZD4	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.52	Функциональный код принятого PZD5	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.53	Функциональный код принятого PZD6	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.54	Функциональный код принятого PZD7	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.55	Функциональный код принятого PZD8	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.56	Функциональный код принятого PZD9	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.57	Функциональный код принятого PZD10	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.58	Функциональный код принятого PZD11	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.59	Функциональный код принятого PZD12	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.60	Отображение функционального кода отправленного PZD2	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.61	Отображение функционального кода отправленного PZD3	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.62	Отображение функционального кода отправленного PZD4	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.63	Отображение функционального кода отправленного PZD5	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.64	Отображение функционального кода отправленного PZD6	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.65	Отображение функционального кода отправленного PZD7	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.66	Отображение функционального кода отправленного PZD8	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.67	Отображение функционального кода отправленного PZD9	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.68	Отображение функционального кода отправленного PZD10	0x0000-0xFFFF	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.69	Отображение функционального кода отправленного PZD11	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P14.70	Отображение функционального кода отправленного PZD12	0x0000-0xFFFF	0x0000	○

Группа P15 – Функции коммуникационной платы расширения 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P15.00	Резерв			
P15.01	Адрес модуля	0-127	2	◎
P15.02	Полученное PZD2	0–49 0: Неактивно 1: Уставка частоты (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц) 2: Задание ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 3: Обратная связь ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 4: Уставка крутящего момента (-3000–+3000 , в котором 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя) 5: Установка верхнего предела частоты «Вперед» (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц) 6: Установка верхнего предела частоты «Назад» (0-Fmax. Единица измерения:0.01 Гц) 7: Верхний предел двигательного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100 % номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100 % номинального тока двигателя) 9:Команда виртуальной клеммы входа (Диапазон: 0x000-0x3FF, соответствует S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Команда виртуальной клеммы выхода (Диапазон: 0x00-0x0F, соответствует RO4/RO3/Y3/Y2/RO2/RO1/HDO/Y1)) 11: Установка напряжения (специально для настраиваемой U/F (разделенной U/F)) (0-1000, где 1000 соответствует 100 % номинального напряжения двигателя) 12: AO1 уставка выхода 1(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 13: AO2 уставка выхода 2(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 14: Старшее слово уставки позиции (со знаком) 15: Младшее слово уставки позиции (без знака) 16: Старшее слово позиции обратной связи (со знаком) 17: Младшее слово позиции обратной связи (без знака) 18: Флаг уставки обратной связи по положению (обратная связь может быть установлена только после того как этот флаг установлен в 1 и затем в 0) 19–20: Резерв 21: Нестандартная уставка частоты 22: Уставка предварительного момента (-3000–+3000, где 1000 соответствует 100,0 % от номинального тока двигателя) 23–25: Резерв 26: Старшее слово энкодера 27: Младшее слово энкодера 28–46: Резерв 47: Время разгона (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 48: Время торможения (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 49: Назначение функциональных параметров (PZD2–PZD12 соответствует P14.49–P14.59)	0	○
P15.03	Полученное PZD3		0	○
P15.04	Полученное PZD4		0	○
P15.05	Полученное PZD5		0	○
P15.06	Полученное PZD6		0	○
P15.07	Полученное PZD7		0	○
P15.08	Полученное PZD8		0	○
P15.09	Полученное PZD9		0	○
P15.10	Полученное PZD10		0	○
P15.11	Полученное PZD11		0	○
P15.12	Полученное PZD12		0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P15.13	Отправленное PZD2	0–67 0: Неактивно 1: Рабочая частота (x100, Гц) 2: Уставка частоты (x100, Гц) 3: Напряжение шины DC (x10, В) 4: Напряжение на выходе (x1, В) 5: Выходной ток (x10, А) 6: Текущий крутящий момент (x10, %) 7: Текущая выходная мощность (x10, %) 8: Скорость вращения (x1, об/м) 9: Линейная скорость (x1, м/с) 10: Выход задатчика интенсивности (рампа разгона/торможения)	0	○
P15.14	Отправленное PZD3		0	○
P15.15	Отправленное PZD4		0	○
P15.16	Отправленное PZD5		0	○
P15.17	Отправленное PZD6		0	○
P15.18	Отправленное PZD7		0	○
P15.19	Отправленное PZD8		0	○
P15.20	Отправленное PZD9		0	○
P15.21	Отправленное PZD10		0	○
P15.22	Отправленное PZD11		0	○
P15.23	Отправленное PZD12	11: Код ошибки 12: Вход AI1 (x100, В) 13: Вход AI2 (x100, В) 14: Вход AI3 (x100, В) 15: HDIA уставка частоты (x100, кГц) 16: Состояние входных клемм 17: Состояние выходных клемм 18: Задание ПИД (x100, %) 19: Обратная связь ПИД (x100 %) 20: Номинальный момент двигателя 21: Старшее слово уставки позиции (со знаком) 22: Младшее слово уставки позиции (без знака) 23: Старшее слово позиции обратной связи (со знаком) 24: Младшее слово позиции обратной связи (без знака) 25: Статусное слово 26: HDIB знчение частоты (x100, кГц) 27: Старшее слово импульса обратной связи с карты энкодера 28: Младшее слово импульса обратной связи с карты энкодера 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние 31: Резерв 32: Частота двигателя, обратная связь энкодера (-Fmax–Fmax, единица измерения: 0,01 Гц) 33–51: Резерв 52: Температура модуля 53: Переходное значение тока фазы U 54: Переходное значение тока фазы V 55: Переходное значение тока фазы W 56–57: Резерв 58: Вес груза 59: Пиковое значение тока 60: Уставка крутящего момента (отфильтрованное) 61: Потребленная электроэнергия в МВт·ч (старшее слово) 62: Потребленная электроэнергия в кВт·ч (младшее слово) (×10, кВт·ч) 63: Рекуперированная электроэнергия в МВт·ч (старшее слово) 64: Рекуперированная электроэнергия в кВт·ч (младшее слово) (×10, кВт·ч) 65: Старшее слово уставки платы энкодера, импульсы 66: Младшее слово уставки платы энкодера, импульсы 67: Назначение функциональных параметров (PZD2-PZD12 соответствует P14.60-P14,70)	0	○
P15.24	Резерв			
P15.25	Тайм-аут Profibus DP	0.0 (0.0 – контроль коммуникации отключен) – 60.0 с	5.0 с	○
P15.26	CANopen время таймаута	0.0 (0.0 – контроль коммуникации отключен) – 60.0 с	5.0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P15.27	CANopen скорость передачи	0-7 0: 1000kbps 1: 800kbps 2: 500kbps 3: 250: kbps 4: 125kbps 5: 100kbps 6: 50kbps 7: 20kbps	3	◎
P15.28	Master/slave CAN адрес	0-127	1	◎
P15.29	Master/slave CAN выбор скорости передачи	0: 50Kbps 1: 100Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1Mbps	2	◎
P15.30	Master/slave CAN тайм-аут коммуникации	0.0 (0.0 – контроль коммуникации отключен)–60.0 с	5.0 с	○
P15.31	Тайм-аут коммуникации DeviceNET (резерв)	0.0–60.0 с	1.0 с	○
P15.32	Скорость обмена узла индикации	0–65535	0	●
P15.33	Разрешение опроса	0–1	1	○
P15.34	Номер экземпляра выходного сигнала опроса	19–27 19: Выход ПЧ 20: ODVA выход базового управления скоростью 21: ODVA выход расширенного управления скоростью 22: ODVA выход управления скоростью и крутящим моментом 23: ODVA выход расширенного управления скоростью и крутящим моментом 24: Systeme Electric выход базового управления скоростью 25: Systeme Electric выход расширенного управления скоростью 26: Systeme Electric выход управления скоростью и крутящим моментом 27: Systeme Electric выход расширенного управления скоростью и крутящим моментом	19	○
P15.35	Номер экземпляра входного сигнала опроса	69–77 69: Вход ПЧ 70: ODVA вход базового управления скоростью 71: ODVA вход расширенного управления скоростью 72: ODVA вход управления скоростью и моментом 73: ODVA вход расширенного управления скоростью и моментом 74: Systeme Electric вход базового управления скоростью 75: Systeme Electric вход расширенного управления скоростью 76: Systeme Electric вход управления скоростью и моментом 77: Systeme Electric вход расширенного управления скоростью и моментом	69	○
P15.36	Разрешение статуса изменить/цикл	0–1	1	○
P15.37	Выбор статуса изменить/цикл выходного экземпляра	19–27 19: Выход ПЧ 20: ODVA выход базового управления скоростью 21: ODVA выход расширенного управления скоростью 22: ODVA выход управления скоростью и крутящим моментом 23: ODVA выход расширенного управления скоростью и крутящим моментом	19	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		24: Systeme Electric выход базового управления скоростью 25: Systeme Electric выход расширенного управления скоростью 26: Systeme Electric выход управления скоростью и крутящим моментом 27: Systeme Electric выход расширенного управления скоростью и крутящим моментом		
P15.38	Выбор статуса изменить/цикл входного экземпляра	69–77 69: Вход ПЧ 70: ODVA вход базового управления скоростью 71: ODVA вход расширенного управления скоростью 72: ODVA вход управления скоростью и моментом 73: ODVA вход расширенного управления скоростью и моментом 74: Systeme Electric вход базового управления скоростью 75: Systeme Electric вход расширенного управления скоростью 76: Systeme Electric вход управления скоростью и моментом 77: Systeme Electric вход расширенного управления скоростью и моментом	69	○
P15.39	Длина вывода компонента 19	8–32	32	○
P15.40	Длина ввода компонента 19	8–32	32	○
P15.41	Режим BACnet коммуникации (резерв)	0: P16.22 (I_M service) активирован 1: P15.42 (Скорость обмена BACnet_MSTP) активирован	0	◎
P15.42	Скорость обмена BACnet_MSTP (резерв)	0–5	0	◎
P15.43	Формат слова управления CMD	0-1 0: Десятичный формат 1: Двоичный формат	0	◎

Группа P16 – Функции коммуникационной платы расширения 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P16.00-P16.01	Резерв			
P16.02	Ethernet IP-адрес 1	0-255	192	◎
P16.03	Ethernet IP-адрес 2	0-255	168	◎
P16.04	Ethernet IP-адрес 3	0-255	0	◎
P16.05	Ethernet IP-адрес 4	0-255	1	◎
P16.06	Ethernet маска подсети 1	0-255	255	◎
P16.07	Ethernet маска подсети 2	0-255	255	◎
P16.08	Ethernet маска подсети 3	0-255	255	◎
P16.09	Ethernet маска подсети 4	0-255	0	◎
P16.10	Ethernet шлюз 1	0-255	192	◎
P16.11	Ethernet шлюз 2	0-255	168	◎
P16.12	Ethernet шлюз 3	0-255	0	◎
P16.13	Ethernet шлюз 4	0-255	1	◎
P16.14	Адрес переменной Ethernet мониторинга 1	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P16.15	Адрес переменной Ethernet мониторинга 2	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P16.16	Адрес переменной Ethernet мониторинга 3 (резерв)	0x0000-0xFFFF	0x0000	○
P16.17	Адрес переменной Ethernet мониторинга 4 (резерв)	0x0000-0xFFFF	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P16.18	Тайм-аут коммуникации мониторинга Ethernet (резерв)	0.0 (контроль отключен)–60.0 с	1.0 с	○
P16.19	Цикл синхронизации EtherCAT (резерв)	0–4 0: 250 мкс 1: 500 мкс 2: 1 мс 3: 2 мс 4: Резерв	2	○
P16.20	BACnet устройство: старшее слово номера (резерв)	0–4194 ***Примечание:*** *диапазон номеров BACnet устройств 0- 4194303.*	0	○
P16.21	BACnet устройство: младшее слово номера (резерв)	0–999 ***Примечание:*** *диапазон номеров BACnet устройств 0- 4194303.*	1	○
P16.22	Выбор сервиса BACnet "I-Am" (резерв)	0: Посылка при включении питания 1: Постоянная посылка	0	○
P16.23	Тайм-аут BACnet коммуникации (резерв)	0.0 (контроль отключен)–60.0 с	5.0 с	○
P16.24	Время идентификации платы расширения в слоте 1	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не детектируется	0.0 с	○
P16.25	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не детектируется	0.0 с	○
P16.26	Время идентификации платы расширения в слоте 3	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не детектируется	0.0 с	○
P16.27	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 1	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не детектируется	0.0 с	○
P16.28	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 2	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не детектируется	0.0 с	○
P16.29	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 3	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не детектируется	0.0 с	○
P16.30	Тайм-аут EtherCat	0.0-60.0с	5.0 с	○
P16.31	Тайм-аут PROFINET	0.0-60.0с	5.0 с	○
P16.32	Полученное PZD2	0–49 0: Неактивно 1: Уставка частоты (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц) 2: Задание ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 3: Обратная связь ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 4: Уставка крутящего момента (-3000–+3000 , в котором 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя) 5: Установка верхнего предела частоты «Вперед» (0-Fmax. Единица измерения:0.01 Гц) 6: Установка верхнего предела частоты «Назад» (0-Fmax. Единица измерения: 0.01 Гц) 7: Верхний предел двигательного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100 % номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100 % номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальной клеммы входа (Диапазон: 0x000-0x3FF, соответствует S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Команда виртуальной клеммы выхода (Диапазон: 0x00-0xFF, соответствует RO4/RO3/Y3/Y2/RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Установка напряжения (специально для U/F) (0-1000, где 1000 соответствует 100 % номинального напряжения двигателя)	0	○
P16.33	Полученное PZD3		0	○
P16.34	Полученное PZD4		0	○
P16.35	Полученное PZD5		0	○
P16.36	Полученное PZD6		0	○
P16.37	Полученное PZD7		0	○
P16.38	Полученное PZD8		0	○
P16.39	Полученное PZD9		0	○
P16.40	Полученное PZD10		0	○
P16.41	Полученное PZD11		0	○
P16.42	Полученное PZD12		0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		12: AO1 выход установка 1(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 13: AO2 выход установка 2(-1000-1000, где 1000 соответствует 100 %) 14: Старшее слово уставки позиции (со знаком) 15: Младшее слово уставки позиции (без знака) 16: Старшее слово позиции обратной связи (со знаком) 17: Младшее слово позиции обратной связи (без знака) 18: Флаг уставки позиции обратной связи (обратная связь может быть установлена только после того как этот флаг установлен в 1 и затем в 0) 19-20: Резерв 21: Нестандартная уставка частоты 22: Уставка предварительного момента (-3000–+3000, где 1000 соответствует 100,0 % от номинального тока двигателя) 23–25: Резерв 26: Старшее слово энкодера 27: Младшее слово энкодера 28–46: Резерв 47: Время разгона (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 48: Время торможения (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 49: Назначение функциональных параметров (PZD2-PZD12 соответствует P14.49-P14,59)		
P16.43	Отправленное PZD2	0-67 0: Неактивно 1: Рабочая частота (x100, Гц) 2: Уставка частоты (x100, Гц) 3: Напряжения шины DC (x10, В) 4: Напряжение на выходе (x1, В) 5: Выходной ток (x10, А) 6: Фактический выходной момент (x10, %) 7: Фактическая выходная мощность (x10, %) 8: Угловая скорость вращения (x1, об/м) 9: Линейная скорость (x1, м/с) 10: Выход задатчика интенсивности (рампа разгона/торможения) 11: Код ошибки 12: Вход AI1 (x100, В) 13: Вход AI2 (x100, В) 14: Вход AI3 (x100, В) 15: HDIA значение частоты (x100, кГц) 16: Состояние входной клеммы 17: Состояние выходной клеммы 18: Задание ПИД (x100, %) 19: Обратная связь ПИД (x100 %) 20: Номинальный момент двигателя 21: Старшее слово уставки позиции (со знаком) 22: Младшее слово уставки позиции (без знака) 23: Старшее слово позиции обратной связи (со знаком) 24: Младшее слово позиции обратной связи (без знака) 25: Статусное слово слово 2 26: HDIB значение частоты (x100, кГц) 27: Старшее слово импульса обратной связи с карты энкодера 28: Младшее слово импульса обратной связи с карты энкодера 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние 31: Резерв 32: Частота двигателя, обратная связь энкодера (-Fmax–Fmax, единица измерения: 0,01 Гц) 33–51: Резерв 52: Температура модуля 53: Переходное значение тока фазы U 54: Переходное значение тока фазы V 55: Переходное значение тока фазы W	0	○
P16.44	Отправленное PZD3		0	○
P16.45	Отправленное PZD4		0	○
P16.46	Отправленное PZD5		0	○
P16.47	Отправленное PZD6		0	○
P16.48	Отправленное PZD7		0	○
P16.49	Отправленное PZD8		0	○
P16.50	Отправленное PZD9		0	○
P16.51	Отправленное PZD10		0	○
P16.52	Отправленное PZD11		0	○
P16.53	Отправленное PZD12		0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		56–57: Резерв 58: Вес груза 59: Пиковое значение тока 60: Уставка крутящего момента (отфильтрованное) 61: Потребленная электроэнергия в МВт·ч (старшее слово) 62: Потребленная электроэнергия в кВт·ч (младшее слово) (×10, кВт·ч) 63: Рекуперированная электроэнергия в МВт·ч (старшее слово) 64: Рекуперированная электроэнергия в кВт·ч (младшее слово) (×10, кВт·ч) 65: Старшее слово уставки платы энкодера, импульсы 66: Младшее слово уставки платы энкодера, импульсы 67: Отображение функционального кода параметра (PZD2-PZD12 соответствует P14.60-P14,70)		
P16.54	Тайм-аут коммуникации по EtherNet/IP	0.0-60.0 с (0.0 – контроль коммуникации отключен)	5.0 с	○
P16.55	Скорость передачи данных EtherNet/IP	0-4 0: Самоадаптация 1: 100M полный дуплекс 2: 100M полу-дуплекс 3: 10M полный дуплекс 4: 10M полу-дуплекс	0	◎
P16.56	Резерв	0-65535	0	●
P16.57	Резерв	0-65535		●
P16.58	EtherNet/IP Modbus TCP IP-адрес 1	0-255	192	◎
P16.59	EtherNet/IP Modbus TCP IP-адрес 2	0-255	168	◎
P16.60	EtherNet/IP Modbus TCP IP-адрес 3	0-255	0	◎
P16.61	EtherNet/IP Modbus TCP IP-адрес 4	0-255	20	◎
P16.62	EtherNet/IP Modbus TCP маска подсети 1	0-255	255	◎
P16.63	EtherNet/IP Modbus TCP маска подсети 2	0-255	255	◎
P16.64	EtherNet/IP Modbus TCP маска подсети 3	0-255	255	◎
P16.65	EtherNet/IP Modbus TCP маска подсети 4	0-255	0	◎
P16.66	EtherNet/IP Modbus TCP шлюз 1	0-255	192	◎
P16.67	EtherNet/IP Modbus TCP шлюз 2	0-255	168	◎
P16.68	EtherNet/IP Modbus TCP шлюз 3	0-255	0	◎
P16.69	EtherNet/IP Modbus TCP шлюз 4	0-255	1	◎
P16.70	Режим работы двухканальной карты	0: CAN master/slave Ethernet двухканальная карта 1: CAN master/slave карта 2: Ethernet карта ***Примечание:*** *изменение значения параметра вступает в силу после выключения и включения питания ПЧ.*	0	◎
P16.71	Пауза чтения/записи CAN фрэйм данных	Когда режим работы двухканальной коммуникационной карты равен 0, в цикле передачи/приёма кадра данных CAN единица времени составляет 0,25 мс. Большее значение параметра указывает на большую задержку передачи данных CAN master/slave, но меньшая задержка передачи данных Ethernet-осциллографа указывает на лучший результат осциллографирования.	5	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Меньшая задержка передачи данных CAN master/ slave указывает на большую задержку передачи данных Ethernet-осциллографа и худший результат осциллографирования. Отрегулируйте значение параметра в зависимости от количества slave-устройств для получения хорошего результата осциллографирования при нормальной связи master/slave. ***Примечание:*** *Изменение значения параметра вступает в силу после выключения и включения питания ПЧ.* Диапазон: 3–20		
P16.72	Выбор слова управления CW и слова состояния SW	0x00–0x74 Разряд единиц: выбор CW и SW 0: Стандартные CW и SW 1: CW и SW 1 для специальных приложений 2: CW и SW для специального CANopen 3: CW и SW 2 для специальных приложений 4: CW и SW 2 для специального CANopen Разряд десятков: Резерв	0x00	◎
P16.73	Выбор протокола для выбора ACC/DEC	0: Нет протокола 1: PROFIBUSDP/CANopen 2: PROFIBUS или EtherNet/IP	0	◎
P16.74-P16.76	Резерв			
P16.77	Сохранение записанных кодов функций EtherCAT	0: Да 1: Нет	0	○
P16.78	Резерв			
P16.79	Входная последовательность импульсов и другое управление EtherCAT	0x000–0x311 Разряд единиц: Выбор частоты входного импульса 0: Единица измерения скорости вращения на входе – об/мин 1: Единица измерения скорости вращения на входе – плюс/с Разряд десятков: Источник импульсного значения позиции канала энкодера 0: Плата энкодера первого канала 1: Плата энкодера второго канала Разряд сотен: Выбор функции датчика 0x60BA 0: Увеличение значения датчика 1 1: Резерв 2: Значение позиции второго канала платы энкодера 3: Абсолютное положение обратной связи SSI		
P16.80	Адрес slave узла EtherCAT	0–255	0	○
P16.81	Специальная функция стандартного режима скорости EtherCAT	0x0000–0x1121 Разряд единиц: Специальная функция 1 0: Ответное слово управления, с режимом управления зависит от ПЛК 1: Ответное слово управления, с режимом управления зависит от ПЧ Разряд десятков: Специальная функция 2 0: Адрес объекта времени разгона и замедления PDO адреса объекта: 0x6083 и 0x6084 1: Адрес объекта времени разгона и замедления PDO адреса объекта: 0x6071 и 0x6072 2: Адрес объекта длины троса антираскачки PDO: 0x6072 Разряд сотен: Указывает, поддерживает ли P00.00 изменение EtherCAT SDO 0: Да 1: Нет Разряд тысяч: Значение обратной связи слова состояния 0x6041 0: Пользовательское слово состояния (согласуется с STV900) 1: Полученное значение слова управления 0x6040		

Группа P17 – Функции мониторинга (состояния)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P17.00	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.02	Выход задатчика интенсивности (рампа разгона/торможения)	Отображение текущей кривой заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения ПЧ. Диапазон: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображение действительного значения тока на выходе ПЧ. Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.05	Скорость двигателя	Отображение текущей скорости двигателя. Диапазон: 0–65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Ток момента	Отображение составляющей тока, которая создает момент на валу. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображение составляющей тока, которая создает магнитный поток. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение текущей мощности двигателя; 100 % относительно номинальной мощности двигателя, положительное значение – состояние двигателя, отрицательное значение – состояние генерации. Диапазон: -300,0–300,0 % (относительно номинальной мощности двигателя)	0.0 %	●
P17.09	Крутящий момент двигателя	Отображение текущего крутящего момента двигателя; 100 % относительно номинального крутящего момента двигателя, во время движения вперед, положительное значение – это состояние двигателя, отрицательное значение – это состояние генерации, во время движения назад, положительное значение – состояние генерации, отрицательное значение – состояние двигателя. Диапазон: -250,0–250,0 %	0.0 %	●
P17.10	Расчетная частота двигателя	Расчетная частота вращения двигателя при использовании векторного разомкнутого закона управления. Диапазон: 0,00–P00,03	0.00 Гц	●
P17.11	Напряжение на шине DC	Отображение текущего напряжения шины DC ПЧ. Диапазон: 0,0–2000,0 В	0 В	●
P17.12	Состояние клеммы цифрового входа	Отображение текущего состояния клеммы цифрового входа ПЧ. Бит0: S1 Бит1: S2 Бит2: S3 Бит3: S4 Бит4: HDIA Бит5: HDIB Диапазон: 0x00-0x3F	0x00	●
P17.13	Состояние клеммы цифрового выхода	Отображение текущего состояния клеммы цифрового выхода ПЧ. Бит0: Y1 Бит1: HDO Бит2: RO1 Бит3: RO2 Диапазон: 0x00-0x0F	0x00	●
P17.14	Цифровая регулировка переменной	Отображение регулируемой переменной с помощью клемм UP / DOWN ПЧ. Диапазон: 0,00Гц–P00.03	0.00 Гц	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P17.15	Уставка крутящего момента	Относительно процентного значения от номинального крутящего момента текущего двигателя, отображение заданного крутящего момента Диапазон: -300,0–300, 0 % (Номинальный ток двигателя)	0.0 %	●
P17.16	Линейная скорость	0–65535	0	●
P17.17	Резерв			
P17.18	Значение счетчика	0–65535	0	●
P17.19	Входное напряжение AI1	Отображение входного сигнала AI 1 Диапазон: 0,00–10,00 В	0.00 В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображение входного сигнала AI 2 Диапазон: -10,00–10,00 В	0.00 В	●
P17.21	Входная частота HDIA	Отображение входной частоты HDIA Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.22	Входная частота HDIB	Отображение входной частоты HDIB Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.23	Заданное значение ПИД	Отображение заданного значения ПИД Диапазон: -100,0–100,0 %	0.0 %	●
P17.24	Значение обратной связи ПИД	Отображение значения обратной связи ПИД Диапазон: -100,0–100,0 %	0.0 %	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение коэффициента мощности текущего двигателя. Диапазон: -1.00–1.00	1.00	●
P17.26	Моточасы ПЧ	Отображение текущего времени работы ПЧ. Диапазон: 0–65535 мин	0 мин	●
P17.27	ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости	Отображение ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости Диапазон: 0–15	0	●
P17.28	Выход регулятора скорости	Отображение выходного значения контура скорости в режиме векторного управления относительно номинального момента двигателя. Диапазон: -300,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	0.0 %	●
P17.29	Угол полюса в разомкнутом контуре синхронного двигателя	Отображение начального угола идентификации синхронного двигателя Диапазон: 0,0–360,0	0.0	●
P17.30	Фазовая компенсация синхронного двигателя	Отображение фазы компенсации синхронного двигателя Диапазон: -180,0–180,0	0.0	●
P17.31	Высокочастот ный суперпозиционный ток синхронного двигателя	0.0–200.0 % (Номинальный ток двигателя)	0.0	●
P17.32	Потокосцепление двигателя	0.0–200.0 %	0.0 %	●
P17.33	Уставка тока возбужения	Отображение опорного значения тока возбуждения при режиме векторного управления Диапазон настройки: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.34	Уставка тока крутящего момента	Отображение контрольного значения тока крутящего момента в режиме векторного управления Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.35	Входной ток AC	Отображение значения входного тока (на вводе ПЧ) Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.36	Выходной момент	Вывод значения выходного крутящего момента, во время движения вперед положительное значение – состояние двигателя, отрицательное значение – состояние генерации; во время обратного хода положительное значение – это состояние генерации, отрицательное – состояние двигателя. Диапазон: от -3000,0 Нм до 3000,0 Нм	0.0 Нм	●
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0–65535	0	●
P17.38	Выход ПИД регулятора	-100.0–100.0 %	0.00 %	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P17.39	Неправильный код функции при загрузке параметра	0.00–99.00	0.00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Разряд единиц: Режим управления 0: Вектор 0 1: Вектор 1 2: Скалярный закон 3: Векторное управление с замкнутым контуром Разряд десятков: Состояние управления 0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом 2: Управление положением Разряд сотен: Номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2 2: Двигатель 3	2	●
P17.41	Верхний предел крутящего момента двигательного режима	0.0–300.0 % (Номинальный ток двигателя)	180.0 %	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0.0–300.0 % (Номинальный ток двигателя)	180.0 %	●
P17.43	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Вперед»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.44	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Назад»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.45	Момент компенсации инерции	-100.0–100.0 %	0.0 %	●
P17.46	Компенсация момента трения	-100.0–100.0 %	0.0 %	●
P17.47	Число пар полюсов двигателя	0–65535	0	●
P17.48	Значение счетчика перегрузки ПЧ	0–65535	0	●
P17.49	Частота, установленная источником A	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.50	Частота, установленная источником B	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.52	Интегральный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.53	Дифференциальный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.54	Коэффициент пропорционального усиления ПИД	0.00–100.00	0.00	●
P17.55	Коэффициент интегрального усиления ПИД	0.00–10.00 с	0 с	●
P17.56	Время дифференцирования ПИД	0.00–10.00 с	0 с	●
P17.57	Состояние входных клемм при многоступенчатой скорости	0-15	0	●
P17.58	Старшее слово рекуперируемой мощности ПЧ	0–65535 кВтч (*1000)	0kWh	●
P17.59	Младшее слово рекуперируемой мощности ПЧ	0.0–999.9 кВтч	0.0kWh	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P17.60	Младшее слово позиции SSI энкодера	0–65535	0	●
P17.61	Старшее слово позиции SSI энкодера	0–65535	0	●
P17.62	Отклонение позиционирования SSI	-32768–32768	0	●
P17.63	Финальное отклонение позиционирования SSI	-32768–32768	0	●
P17.64	Начальное положение при позиционировании SSI	0–65535 Отображает десятикратное значение текущего значения обратной связи.	0	●
P17.65	Уставка положения по коммуникации при позиционировании SSI	0–65535 Отображает десятикратное уставки положения..	0	●

Группа P18 – Контроль состояния в режиме управления с замкнутым контуром

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P18.00	Фактическая частота энкодера	Используется для отображения фактически измеренной частоты энкодера. Значение положительное при вращении вперед, при реверсе — отрицательное. Диапазон: 999,9- 3276,7 Гц ***Примечание:*** *P18.00 отображается только в режимах V/F и замкнутого контура. В режиме разомкнутого контура параметр не отображается.*	0.0 Гц	●
P18.01	Значение счетчика положения энкодера	Значение счетчика энкодера, четырехкратная частота, Диапазон: 0–65535	0	●
P18.02	Значение счетчика импульсов Z энкодера	Соответствующее значение счетчика импульса Z энкодера. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.03	Старшее слово значения уставки позиции	Старшее слово опорного значения положения, обнуление после остановки. Диапазон: 0–30000	0	●
P18.04	Младшее слово значения уставки позиции	Низкий бит опорной позиции значения, обнуление после остановки. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.05	Старшее слово значения обратной связи по положению	Обнуление после остановки. Диапазон: 0–30000	0	●
P18.06	Младшее слово значения обратной связи по положению	Обнуление после остановки. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.07	Отклонение положения	Отклонение между уставкой положения и фактическим рабочим положением. Диапазон: -32768–32767	0	●
P18.08	Положение контрольной точки	Позиция импульса Z, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.09	Текущая настройка положения шпинделя	Установка текущей позиции, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–359,99	0.00	●
P18.10	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P18.11	Направление импульса Z энкодера	Отображение направления импульса Z. При точной остановке шпинделя может возникнуть ошибка в несколько импульсов между положением прямого и обратного направления, которую можно устранить, отрегулировав направление импульса Z параметром P20.02 или поменять местами фазы A и B энкодера. 0: Вперед 1: Назад	0	●
P18.12	Угол импульса Z энкодера	Резерв Диапазон: 0.00–359.99	0.00	●
P18.13	Количество импульсов ошибки Z импульса	Резерв Диапазон: 0.00–359.99	0	●
P18.14	Старшее слово значения счетчика импульсов энкодера	Значение счётчика импульсов энкодера. Значение счётчика накапливается только при включенном VFD. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.15	Младшее слово значения импульсов датчика	Значение счётчика импульсов энкодера. Значение счётчика накапливается только при включенном VFD. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.16	Значение скорости измеренное платой управления	-3276.8-3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.17	Частота последовательности импульсов	Импульсная команда (клеммы A2, B2) преобразуется в установленную частоту и действует в режиме регулирования положения последовательностью импульсов и в режиме регулирования скорости последовательностью импульсов. Диапазон: -3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.18	Частота упреждения последовательности импульсов	Импульсная команда (клеммы A2, B2) преобразуется в частоту упреждения и действует в режиме регулирования положения последовательностью импульсов и в режиме регулирования скорости последовательностью импульсов. Диапазон: -3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.19	Выход регулятора положения	Выходная частота регулятора положения при регулировании положения. -327.68-327.67 Гц	0	●
P18.20	Значение счетчика резольвера	Диапазон: 0–65535	0	●
P18.21	Угол положения резольвера	Угол положения полюса считывается при типе энкодера: резольвер Диапазон: 0,00–359,99	0.00	●
P18.22	Угол полюса синхронного двигателя с обратной связью	Текущее положение полюса. Диапазон: 0,00–359,99	0.00	●
P18.23	Слово состояния 2	0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P18.24	Старшее слово значения уставки при импульсном задании	Уставка при импульсном задании (A2,B2). Значения накапливаются только если ПЧ включен. 0–65535	0	●
P18.25	Младшее слово значения уставки при импульсном задании	Уставка при импульсном задании (A2,B2). Значения накапливаются только если ПЧ включен. 0–65535	0	●
P18.26	Значение скорости измеренное картой энкодера	-3276.8-3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.27	Сектор UVW энкодера	0–7	0	●
P18.28	Значение импульсов на оборотов энкодера	0–65535	0	●
P18.29	Значение угла компенсации СД	-180.0–180.0	0.00	●
P18.30	Угол импульса Z СД	0.00–655.35	0.00	●
P18.31	Значение импульсов на оборотов энкодера	0–65535	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P18.32	Измеренное значение платой управления уставки, заданной последовательностью импульсов	-3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.33	Измеренное платой энкодера значение уставки, заданной последовательностью импульсов	-3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.34	Текущая ширина фильтра энкодера	0–63	0	●
P18.35	Продолжительность теста 8k	0–65535	0	●
P18.36	Младшее слово импульсов обратной связи 2 карты энкодера	0–65535	0	●
P18.37	Позиция Z импульса P-канала 2 карты энкодера	0–65535	0	●
P18.38	Старшее слово значения накопленных импульсов обратной связи P-канала 2 карты энкодера	0–65535	0	●
P18.39	Младшее слово значения накопленных импульсов обратной связи P-канала 2 карты энкодера	0–65535	0	●

Группа P19 – Проверка состояния платы расширения

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P19.00	Тип карты в слоте 1	0–65535 0: Нет платы 1: Плата ПЛК 2: Плата I/O 3: Карта инкрементального энкодера 4: Карта инкрементального энкодера с UVW 5: Ethernet 6: Profibus DP 7: Резерв 8: Плата резольвера 9: CANopen 10: WIFI 11: Profinet 12: Карта Sin/Cos энкодера без сигнала CD 13: Карта Sin/Cos энкодера с сигналом CD 14: Карта абсолютного энкодера 15: CAN master/slave 16: MODBUS/Modbus TCP 17: EtherCat 18: BacNet 19: DeviceNet 20: SEOP-1631 21: EtherNet/IP 22: MECHATROLINK 23: Резерв 24: Двухканальная коммуникационная карта CAN-NET 25: Резерв 26: Двухканальная коммуникационная карта PN-NET 27–31: Резерв 32: Плата энкодера SSI 33–65535: Резерв	0	●
P19.01	Тип карты в слоте 2		0	●
P19.02	Тип карты в слоте 3		0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P19.03	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 1	0.00–655.35	0.00	●
P19.04	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 2	0.00–655.35	0.00	●
P19.05	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 3	0.00–655.35	0.00	●
P19.06	Состояние входных клемм дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0–0xFFFF	0	●
P19.07	Состояние выходных клемм дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0–0xFFFF	0	●
P19.09	Входное напряжение AI3 дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0.00–10.00 В	0.00 В	●
P19.15	Слово управления CMD коммуникационной карты	0x0000–0xFFFF Слово управления по протоколу PROFIBUS-DP/CANopen/PROFINET/EtherCAT	0x0000	●
P19.16	Слово состояния коммуникационной карты	0x0000–0xFFFF Слово состояния ПЧ при связи по протоколу PROFIBUS-DP/CANopen/PROFINET/EtherCAT.	0x0000	●
P19.17	Мониторинг Ethernet переменная 1	0-65535	0	●
P19.18	Мониторинг Ethernet переменная 2	0-65535	0	●
P19.19	Мониторинг Ethernet переменная 3	0-65535 Фиксировано на уставку скорости	0	●
P19.20	Мониторинг Ethernet переменная 4	0-65535 Фиксировано на обратную связь по скорости	0	●
P19.21	Состояние EtherCAT state machine	0–8 0: Резерв 1: Инициализация 2: Подготовка к работе 3: Резерв 4: Безопасный режим работы 5–7: Резерв 8: Работа	0.0 °C	●

Группа P20 – Энкодер двигателя 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P20.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Endat/SSI абсолютный энкодер	0	●
P20.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера за один оборот. Диапазон настройки: 0–16000	1024	◎
P20.02	Направление энкодера	Единицы: направление AB 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление импульса Z (резерв) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P20.03	Время обнаружения обрыва связи энкодера	*Время обнаружения неисправности энкодера (ENC1O).* Диапазон настройки: 0,0–10,0 с ***Примечание:*** *Когда значение 0.0, ошибка не будет обнаружена.*	2.0 с	○
P20.04	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера Диапазон настройки: 0,0–100,0 с	0.8 с	○
P20.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон настройки: 0x00–0x99 Единицы: время низкоскоростного фильтра, соответствует 2 степени (0-9) × 125 мкс. Десятки: время высокоскоростного фильтра, соответствует 2 степени (0-9) × 125 мкс.	0x33	○
P20.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Пользователи должны установить этот параметр, когда энкодер не установлен на валу двигателя, и передаточное число не равно 1. Диапазон настройки: 0,001–65,535	1.000	○
P20.07	Параметры управления синхронного двигателя	0x0000-0xFFFF Бит 0: Включить калибровку импульса Z Бит 1: Включить калибровку угла энкодера Бит 2: Включить измерение скорости SVC Бит 3: Резерв Бит 4: Резерв Бит 5: Резерв Бит 6: Включить калибровку сигнала CD Бит 7: Резерв Бит 8: Не обнаруживать неисправность энкодера во время автонастройки Бит 9: Включить оптимизацию обнаружения импульсов Z Бит 10: Включить начальную оптимизацию калибровки импульса Z Бит 11: Резерв Бит 12: Сигнал сброса импульса Z после остановки Бит 13: Резерв Бит 14: Обнаружение импульса Z после одного оборота Бит 15: Резерв	0x0007	○
P20.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00-0x11 Единицы: Z импульс 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P20.09	Начальный угол импульса Z	Относительный электрический угол между импульсом энкодера Z и положением полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P20.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол между положением энкодера и положением полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P20.11	Автонастройка начального угла полюса	Диапазон: 0–3 1: Автонастройка с вращением (торможение постоянным током) 2: Статическая автонастройка (подходит для резольверов, sin/cos с обратной связью по сигналу CD) 3: Автонастройка с вращением (определение начального угла) Начальный угол полюса, полученный с помощью автонастройки с вращением (торможение постоянным током), является точным. Автонастройка с вращением 1 рекомендуется в большинстве случаев, когда двигатель можно отсоединить от нагрузки или нагрузка двигателя невелика.	0	◎
P20.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P20.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P20.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементный энкодер 0: Без UVW 1: С UVW Десятки: Sin / Cos энкодер 0: Без сигнала CD 1: С сигналом CD	0x00	◎
P20.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости с помощью платы энкодера/ Измерение высоты с помощью HDI 1: Локальное измерение через HDIA и HDIB. Поддерживаются только инкрементальные энкодеры 24 В. 2: Импульсы для измерения скорости поступают по шинам CANopen или PROFIBUS DP. 3: Импульсы для измерения скорости поступают по шинам PROFINET или EtherNet/ IP. Примечание: Измерение высоты HDI реализовано через HDIA и HDIB и поддерживает только инкрементальные энкодеры 24 В.	0	◎
P20.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1: 1.	0	○
P20.17	Выбор режима работы с импульсным фильтром	0x0000–0xFFFF Бит 0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 1: Режим фильтра сигнала энкодера 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Бит 2: Включить/отключить выходной фильтр P-канала энкодера с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 3: Бит 3: Указывает, следует ли включить фильтр для импульсного значения уставки выхода F-канала с разделением частоты 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 4: Включить/отключить фильтр F-канала импульсной уставки. 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 5: Режим фильтра F-канала импульсной уставки 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.19 Бит 6: Выбор выхода с частотным делением 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные значения уставки Бит 7–15: Резерв	0x0033	○
P20.18	Полоса пропускания фильтра энкодера P-канала	0–63 Время фильтрации составляет P20.18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P20.19	Полоса пропускания фильтра F-канала импульсной уставки	0–63 Время фильтрации составляет P20,19 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P20.20	Импульсная уставка F-канала, имп/оборот	0–16000	1024	◎
P20.21	Включить компенсацию угла синхронного двигателя	0–1	0	○
P20.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0–630.00 Гц ***Примечание:*** *Этот параметр действителен, только если для P20.12 установлено значение 0.*	1.00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P20.23	Коэффициент компенсации угла SM	-200.0–200.0 %	100.0 %	○
P20.24	Количество пар полюсов в первоначальной автонастройке угла ротора	0–128	2	◎
P20.25	Младшее слово разрешения SSI энкодера	0–20	16	○
P20.26	Старшее слово разрешения SSI энкодера	0–20	8	○
P20.27	Формат данных SSI	0x000–0x111 Разряд единиц: Резерв Разряд десятков: Выбор двоичного кода/кода Грея для типа передачи 0: Анализ кода Грея 1: Анализ двоичного кода Разряд сотен: Резерв	0x000	○
P20.28	Смещение данных SSI	0–63 Если значение меньше 32, это сдвиг вправо. Если значение больше 32, это сдвиг влево. (P20.28–31)	0	○
P20.29	Протокол SSI карты	0: Стандартный протокол 1: Полностью замкнутый протокол ***Примечание:*** *изменение параметров вступает в силу после выключения питания и перезапуска.*	1	◎

Группа P21 – Регулирование положения (позиционирование)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P21.00	Режим позиционирования	0x0000–0x7321 Единицы: Выбор режима управления (только для векторного управления с обратной связью) 0: Управление скоростью 1: Управление положением Десятки: Источник уставки положения 0: Последовательность импульсов. Сигналы импульсов, поступающие с клемм A2 и B2 платы энкодера, используются для регулирования положения. 1: Цифровое положение, с использованием параметра P21.17 для регулирования положения, режим позиционирования можно задать через P21.16. 2: Позиционирование по фотоэлектрическому датчику во время остановки. Когда на клемму поступает сигнал фотоэлектрического датчика (выбрана функция клеммы 43), преобразователь частоты начинает позиционирование для остановки, а расстояние остановки можно задать через P21.17. Разряд сотен: Источник обратной связи по положению 0: Сигналы энкодера 1: Импульс F-канала платы энкодера 1 2: Импульс P-канала платы энкодера 2 3: Сигнал SSI платы энкодера 2 Разряд тысяч: Режим сервопривода (зарезервирован) 0: Без отклонения 1: С отклонением Бит 1: Включение сервопривода 0: Отключено (Сервопривод может быть включен с помощью клемм) 1: Включено Биты 2–7: Зарезервированы ***Примечание:*** *В режиме импульсной последовательности или позиционирования шпинделя преобразователь частоты переходит в режим сервопривода при наличии действительного сигнала включения сервопривода. При отсутствии сигнала включения сервопривода преобразователь частоты переходит в режим сервопривода только после получения команды СТАРТа вперед или реверса.*	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P21.01	Режим управления последовательностью импульсов	0x0000-0x3133 Единицы: Импульсный режим 0: Квадратурный импульс A / B; A предшествует B 1: A: ИМПУЛЬС; B: ЗНАК Если канал B имеет низкий электрический уровень, увеличение по фронту; если канал B имеет высокий электрический уровень, уменьшение по фронту. 2: A: положительный импульс Канал A – положительный импульс; канал B не подключен 3: Двухканальный импульс A \ B; фронт импульса канала A увеличивает, фронт импульса канала B уменьшает Десятки: Направление импульса Бит 0: Установка направления импульса 0: Вперед 1: Назад Бит 1: Установить направление импульса по направлению движения 0: отключено, и Бит 0 действителен; 1: включить Сотни: Умножение частоты выбор для импульса + направление (резерв) 0: Без умножения частоты 1: Умножение частоты Тысячи: Выбор импульсного управления Бит 0: Выбор импульсного фильтра 0: Инерционный фильтр 1: Фильтр скользящего среднего Бит 1: Контроль превышения скорости 0: Нет контроля 1: Контроль	0x0000	◎
P21.02	Усиление APR 1	Два усиления автоматического регулятора положения (APR) переключаются в зависимости от режима переключения, установленного в P21.04. Когда используется функция ориентации шпинделя, усиления переключаются автоматически, независимо от настройки P21.04. P21.03 используется для динамического запуска, а P21.02 используется для поддержания заблокированного состояния. Диапазон настройки: 0.0–400.0	3.00	○
P21.03	Усиление APR 2		3.00	○
P21.04	Режим переключения усиления автоматического регулятора положения (APR)	Этот параметр используется для установки режима переключения усиления APR. Чтобы использовать переключение на основе команды крутящего момента, необходимо установить P21.05; и чтобы использовать переключение скорости на основе команд, вам нужно установить P21.06. 0: Нет переключения 2: Команда крутящего момента 3: Команда скорости 3–5: Резерв	0	○
P21.05	Порог переключения усиления положения при регулировании крутящего момента	0.0–100.0 % (Номинальный крутящий момент двигателя)	10.0 %	○
P21.06	Порог переключения усиления положения при регулировании скорости	0.0–100.0 % (Номинальная скорость двигателя)	10.0 %	○
P21.07	Коэффициент сглаживающего фильтра при переключении усиления	Коэффициент сглаживающего фильтра при переключении усиления положения. Диапазон настройки: 0–15	5	○
P21.08	Выходной предел регулятора положения	Выходной предел регулятора положения, если предельное значение равно 0, регулятор положения будет отключен, и управление положением не может быть выполнено, но управление скоростью доступно. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (макс. выходная частота P00.03)	20.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P21.09	Завершение диапазона позиционирования	Если отклонение позиции меньше, чем P21.09, а продолжительность больше, чем P21.10, будет выведен сигнал завершения позиционирования. Диапазон настройки: 0–1000	10	○
P21.10	Время обнаружения для завершения позиционирования	0.0–1000.0 мс	10.0 мс	○
P21.11	Числитель положения электронного редуктора	Электронное передаточное число, используемое для регулировки соотношения между командой положения и фактическим рабочим смещением. Диапазон настройки: 1–65535	1000	○
P21.12	Знаменатель положения электронного редуктора	Диапазон настройки: 1–65535	1000	○
P21.13	Усиление цепи упреждения	0.00–120.00 % Только для уставки в режиме последовательности импульсов (регулирование положения)	100.00	○
P21.14	Постоянная времени фильтра цепи упреждения	0.0–3200.0 мс Только для уставки в режиме последовательности импульсов (регулирование положения)	3.0 мс	○
P21.15	Постоянная времени фильтра уставки позиционирования цепи упреждения	Постоянная времени фильтра цепи упреждения во время позиционирования импульсной последовательности.0.0–3200.0 мс	0.0 мс	◎
P21.16	Режим цифрового позиционирования	0x0000-0xFFFF Бит 0: Выбор режима позиционирования 0: Относительное положение 1: Абсолютное положение (резерв) Бит 1: Настройка циклического позиционирования. Вы можете включить позиционирование через клемму (функция 55) или выбрать автоматическое циклическое позиционирование. Клеммы поддерживают только включение непрерывного позиционирования, а автоматическое циклическое позиционирование можно настроить на циклическое позиционирование или возвратно-поступательное позиционирование через бит 2 параметра P21.16. 0: Циклическое позиционирование с клеммы 1: Автоматическое циклическое позиционирование Бит 2: Циклический режим 0: Непрерывный 1: Возвратно-поступательное (поддерживает автоматическое циклическое позиционирование) Бит 3: Режим цифровой настройки P21.17. Вы можете выбрать инкрементальный или позиционный тип. Инкрементальный тип указывает, что P21.17 необходимо выполнять повторно после каждого включения позиционирования. Когда команда бита задания положения включена, смещение задаётся через P21.17. При изменении P21.17 новое положение позиционируется автоматически. 0: Инкрементное 1: Тип положения (не поддерживается непрерывный режим) Бит 4: Режим поиска начала координат 0: Поиск начала координат только один раз 1: Поиск начала координат при каждом старте Бит 5: Режим калибровки начала координат 0: Калибровка в реальном времени 1: Однократная калибровка Бит 6: Настройка сигнала завершения позициониро-вания. Сигнал завершения позиционирования можно задать в виде импульса или электрического уровня. Сигнал завершения позиционирования действителен в течение времени удержания сигнала завершения позиционирования, установленного в P21.25. 0: Действителен в течение времени удержания сигнала завершения позиционирования (P21.25) 1: Действителен всегда	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Бит 7: Настройка первого позиционирования. Можно настроить, будет ли выполняться первое позиционирование при получении команды запуска. Если нет, первое позиционирование выполняется только после включения клеммы разрешения позиционирования или автоматического циклического позиционирования. 0: Недействительно 1: Действует Бит 8: Установка сигнала разрешения позиционирования (для циклического позиционирования на основе клеммы). В импульсной форме, после завершения позиционирования или при первом позиционировании, для выполнения позиционирования необходимо обнаружить фронт скачка клеммы разрешения позиционирования. В режиме электрического уровня, после завершения позиционирования или при первом позиционировании, позиционирование выполняется после обнаружения включения клеммы разрешения позиционирования. 0: Импульсный сигнал 1: Сигнал электрического уровня Бит 9: Источник положения 0: Связь PROFIBUS/CANopen/EtherCAT (при P21.17=0) или P21.17 (P21.17≠0) 1: Резерв Бит 10: Указывает, сохранять ли значение количества импульсов энкодера при отключении питания 0: Нет 1: Да Бит 11: Указывает, сохранять ли приращение положения при отключении питания 0: Нет 1: Да Биты 12–13: Выбор кривой позиционирования 0: Прямая 1: S-образная кривая 2–3: Резерв Бит 14: Указывает, сохранять ли выходной сигнал 0 Гц в течение времени, заданного параметром P21.25, после завершения позиционирования. 0: Нет 1: Да Бит 15: Выбор вставки/прерывания расчета во время позиционирования 0: Не поддерживать изменение уставки скорости или положения. 1: Поддержка изменения уставки скорости или положения.		
P21.17	Цифровое задание позиции	Установить цифровую позицию позиционирования; Актуальная позиция = P21.17×P21.11/P21.12 0–65535	0	○
P21.18	Выбор настройки скорости позиционирования	0: Установить с помощью P21.19 1: Установить с помощью AI1 2: Установить с помощью AI2 3: Установить с помощью AI3 4: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIA 5: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIB 6: EtherCAT	0	○
P21.19	Цифровая скорость позиционирования	0–100.0 % Макс. частоты	20.0 %	○
P21.20	Время разгона при позиционировании	Установите время разгона /торможения процесса позиционирования. Время разгона позиционирования означает время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходной частоты (P00.03).	3.00 с	○
P21.21	Время торможения при позиционировании		3.00 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Время торможения позиционирования означает время, необходимое для того, чтобы ПЧ замедлился от макс. выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки P21.20: 0.01–300.00 с Диапазон настройки P21.21: 0.01–300.00 с		
P21.22	Время удержания при позиционировании	Установка времени удержания при достижении уставки позиционирования. Диапазон настройки: 0.000–60.000 с	0.100 с	○
P21.23	Скорость поиска позиции дом	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	○
P21.24	Смещение позиции дом	0–65535	0	○
P21.25	Время удержания сигнала завершения позиционирования	Время удержания сигнала завершения позиционирования, этот параметр также действителен для сигнала завершения позиционирования ориентации шпинделя. Диапазон настройки: 0.000–60.000 с	0.200 с	○
P21.26	Значение импульсной суперпозиции	Диапазон настройки P21.26: 0–65535 Диапазон настройки P21.27: 0–6553.5 импульс/мс	0	○
P21.27	Скорость импульсной суперпозиции	Функция доступна только когда P00.06=12 или P21.00=1; 1: Функция 68 (активация импульсной суперпозиции) Когда обнаружен передний фронт на входной клемме, значение параметра P21.26 суммируется с заданным значением импульсной последовательности. Компенсация задания импульсной последовательности выполняется на основе скорости импульсов, заданной в P21.27. 2: Функция 67 (увеличение импульсов) Если клемма активна, значение импульса суммируется с заданием импульсной последовательности на основе скорости импульсной суперпозиции, установленной в параметре P21.27. ***Примечание:*** *P05.09 может иметь влияние на фактическое значение при наложении.* Пример: P21.27 = 1.0 импульс/мс P05.05 = 67 Когда длительность входного сигнала клеммы S5 составляет 0.5с, фактическое количество наложенных импульсов равно 500: 1.0 имп/мс x 500 мс = 500 имп. 3: Функция 69 (уменьшение импульсов) Временная последовательность этого значения такая же как и в предыдущем значении, с разницей в том, что происходит вычитание. ***Примечание:*** *Импульсы накладываются на импульсы заданные каналами (A2 и B2), и функции, такие как фильтр и электрический редуктор для импульсов действительны для наложенных импульсов.* 4:Функция 28 выходных клемм (при импульсной суперпозиции) Выходная клемма действительна во время наложения импульсов, но недействительна после наложения.	8.0 импульсов/мс	○
P21.28	Время разгона/торможения после отключения импульса		5.0 с	○
P21.29	Постоянная времени фильтра цепи упреждения (режим скорости последовательности импульсов)	Постоянная времени фильтра цепи упреждения, когда в качестве источника задания скорости выбрана последовательность импульсов (P00.06=12 или P00.07=12). Диапазон настройки: 0–3200.0 мс	10.0 мс	○
P21.30	Числитель 2-го соотношения команд	1–65535	1000	○
P21.31	Метод измерения импульсной скорости	0: Плата управления 1: Плата энкодера 2: Гибридный	0	○
P21.32	Источник уставки последовательности импульсов цепи упреждения	0x0–0x1 0: AI1 или HDIA 1: Импульсы энкодера F-канала	0x0	○
P21.33	Установленное значение счетчика сброса энкодера	0–65535	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P21.34	Выбор двухканальной карты энкодера	0x0000–0x3111 Разряд единиц–Разряд сотен: Выбор положения второй платы ЭНКОДЕРА Разряд единиц: Выбор платы ЭНКОДЕРА в слоте 1 Разряд десятков: Выбор платы ЭНКОДЕРА в слоте 2 Разряд сотен: Выбор платы ЭНКОДЕРА в слоте 3 (рядом с клеммником) 0: Плата ЭНКОДЕРА с замкнутым контуром скорости, соответствует группе P20 1: Плата ЭНКОДЕРА с замкнутым контуром положения, соответствует группе P24 Разряд тысяч: Выбор положения платы ЭНКОДЕРА с замкнутым контуром скорости 0: Отключить 1: Плата ЭНКОДЕРА с замкнутым контуром положения, как плата замкнутого контура скорости при переключении на двигатель 2 2: Плата ЭНКОДЕРА SSI с замкнутым контуром положения, использующая инкрементальный сигнал для замкнутого контура скорости 3: Сигнал абсолютного положения плата ЭНКОДЕРА SSI как сигнал обратной связи замкнутого контура скорости (необходимо выбрать соответствующий слот для карты, битами от единиц до сотен)	0x0000	◎
P21.35	Выбор полярности позиционного управления SSI	0x00–0x11 Разряд единиц: Выбор полярности цепи упреждения 0: Положительный 1: Отрицательный Разряд десятков: Выбор полярности абсолютного положения 0: Положительный 1: Отрицательный	0x00	◎
P21.36	Резерв	0–65535	0	●
P21.37	Время S-сегмента рампы разгона при позиционировании	0,00–300,00 с Примечание: значение 0 указывает на автоматическую адаптацию.	0.00 с	○
P21.38	Время S-сегмента рампы торможения при позиционировании	0,00–300,00 с Примечание: значение 0 указывает на автоматическую адаптацию.	0.00 с	○
P21.39	Время предварительного возбуждения при позиционировании	0.000–10.000c	0.100 с	○
P21.40	Пауза переключения режимов скорость/позиц.	0.000–8.000c	0.500 с	○
P21.41	Выбор обратной связи SSI и коммуникационного протокола режима позиционирования	0x0000–0xF121 Разряд единиц: позиционирование по PROFINET или плате расширения 0: PROFINET 1: плата расширения Разряд десятков: фильтр обратной связи SSI регулирования положения 0: Недействительно 1: Фильтр во время позиционирования 2: Фильтр в начальном положении и во время позиционирования Разряд сотен: фильтр отображения обратной связи по положению 0: Не фильтровать 1: Фильтр Разряд тысяч: цикл опроса датчика SSI 0–F: 1–15 мс	0x1000	○

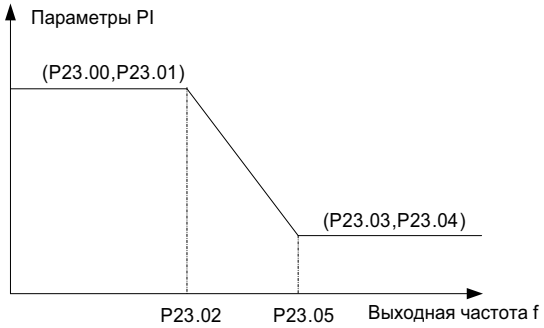
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P21.42	Полоса пропускания фильтра инкрементального сигнала SSI	0–60000 (импульсы SSI) Когда частота цепи упреждения превышает 0,8 Гц, отфильтровываются флуктуации импульсов, превышающие P20.30. Когда P20.30 < 1000, значение фильтра на каждой частоте равно настройке P20.30. Когда P20.30 > 1000, значение фильтра на каждой частоте равно 1000 плюс относительное максимальное значение обработки линеаризации частоты.	0	○
P21.43	SSI максимальная линейная скорость	6.0–6000.0 м/мин	300.0 м/мин	○
P21.44	SSI полоса пропускания статического фильтра	0.0–6000.0 мм	5.0 мм	○
P21.45	SSI полоса пропускания динамического фильтра	0.0–6000.0 мм	2000.0 мм	○
P21.46	Тайм-аут отклонения положения	0.00–50.00 с	0.20 с	○
P21.47	Ток отпускания тормоза при регулировании положения	0.0–200.0 %	0.0 %	○
P21.48	Рампа разгона/ торможения адаптивного позиционирования при короткой дистанции	0–60000 (импульсы SSI) Если расстояние позиционирования меньше P21.48, текущее значение рампы ACC/DEC режима позиционирования увеличивается в два раза.	10000	○

Группа P22 – Позиционирование шпинделя

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P22.00	Выбор режима позиционирования шпинделя	0x0000-0xFFFF Бит 0: Включить позиционирование шпинделя 0: Отключить 1: Включить Бит 1: Выбор контрольной точки позиционирования шпинделя 0: Z импульсный вход 1: Вход клемм S2 / S3 / S4 Бит 2: Поиск контрольной точки 0: Поиск в контрольной точке только один раз 1: Каждый раз искать контрольную точку Бит 3: Включение калибровки контрольной точки 0: Отключить 1: Включить Бит 4: Выбор режима позиционирования 1 0: Установить направление 1: Расположение рядом Бит 5: Выбор режима позиционирования 2 0: Прямое позиционирование 1: Обратное позиционирование Бит 6: Выбор команды обнуления 0: Режим электрического уровня 1: Импульсный режим Бит 7: Режим калибровки контрольной точки 0: Калибровка в первый раз 1: Калибровка в реальном времени Бит 8: Выбор действия после отмены сигнала обнуления (тип электрического уровня) 0: Переключиться в режим скорости 1: Режим блокировки положения Бит 9: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Сигнал электрического уровня 1: Импульсный сигнал Бит 10: источник импульсного сигнала Z 0: Двигатель 1: Шпиндель Бит 11–15: Резерв	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P22.01	Скорость ориентации шпинделя	Во время ориентации шпинделя будет выполняться поиск скорости точки ориентации, а затем она переключится в ориентацию управления положением. Диапазон настройки: 0,00–100,00 Гц	10.00 Гц	○
P22.02	Время замедления ориентации шпинделя	Время замедления ориентации шпинделя. Время замедления ориентации шпинделя означает время, необходимое для замедления преобразователя от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–100,0 с	3.0 с	○
P22.03	Положение обнуления шпинделя 0	Пользователи могут выбирать позиции обнуления четырех шпинделей с помощью клемм (код функции 46, 47). Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.04	Положение обнуления шпинделя 1	Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.05	Положение обнуления шпинделя 2	Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.06	Обнуление шпинделя 3	Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.07	Угол деления шкалы шпинделя 1	Пользователи могут выбрать семь значений деления шкалы шпинделя с помощью клемм (функциональные коды 48, 49 и 50). Диапазон настройки: 0,00–359,99	15.00	○
P22.08	Угол деления шкалы шпинделя 2	Диапазон настройки: 0.00–359.99	30.00	○
P22.09	Угол деления шкалы шпинделя 3	Диапазон настройки: 0.00–359.99	45.00	○
P22.10	Угол деления шкалы шпинделя 4	Диапазон настройки: 0.00–359.99	60.00	○
P22.11	Угол деления шкалы шпинделя 5	Диапазон настройки: 0.00–359.99	90.00	○
P22.12	Угол деления шкалы шпинделя 6	Диапазон настройки: 0.00–359.99	120.00	○
P22.13	Угол деления шкалы шпинделя 7	Диапазон настройки: 0.00–359.99	180.00	○
P22.14	Передаточное число шпинделя	Этот код функции устанавливает передаточное число шпинделя и монтажного вала энкодера. Диапазон настройки: 0.001–30.000	1.000	○
P22.15	Настройка связи нулевой точки шпинделя	P22.15 устанавливает смещение нулевой точки шпинделя, если выбранной нулевой точкой шпинделя является P22.03, конечная нулевая точка шпинделя будет суммой P22.03 и P22.15. Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.16	Резерв			
P22.17	Резерв			
P22.18	Выбор нарезания резьбы	Единицы: Включено/Отключено 0: Отключено (но может быть включено при помощи клеммы, используя функцию 58) 1: Включено (внутреннее включение) Десятки: Выбор аналогового входа 0: Нет действия 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0x00	◎
P22.19	Постоянная времени аналогового фильтра при нарезании резьбы	0.0–1000.0 мс	1.0 мс	○
P22.20	Макс. частота при нарезании резьбы	0.00–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P22.21	Соответствующая частота аналогового нулевого дрейфа при нарезании резьбы	0.00–10.00 Гц	0.00 Гц	○
P22.22–P22.24	Резерв			

Группа P23 – Векторное управление двигателем 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P23.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Параметры P23.00–P23.05 применимы только к векторному режиму управления. Ниже частоты переключения 1 (P23.02) параметры ПИ-регулятора контура скорости: P23.00 и P23.01. Выше частоты переключения 2 (P23.05) параметры ПИ-регулятора контура скорости: P23.03 и P23.04. Выше P23.02 и ниже P23.05 параметры ПИ-регулятора получаются в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. См. следующий рисунок:  Динамические характеристики отклика контура скорости при векторном управлении можно регулировать, устанавливая пропорциональный коэффициент и время интегрирования регулятора скорости. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение времени интегрирования может ускорить динамический отклик контура скорости; однако, если пропорциональное усиление слишком велико или время интегрирования слишком мало, могут возникнуть колебания системы и перерегулирование; если пропорциональное усиление слишком маленькое, могут возникнуть устойчивые колебания или смещение скорости. Параметры ПИ-регулятора тесно связаны с инерционностью системы. Настройте параметры ПИ-регулятора в зависимости от различных нагрузок для удовлетворения различных требований. Диапазон настройки P23.00: 0.0–200.0 Диапазон настройки P23.01: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P23.02: 0,00 Гц – P23.05 Диапазон настройки P23.03: 0.0–200.0 Диапазон настройки P23.04: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P23.05: P23.02 – P00.03 (макс. выходная частота)	20.0	○
P23.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200 с	○
P23.02	Нижняя частота переключения		5.00 Гц	○
P23.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2		20.0	○
P23.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P23.05	Верхняя частота переключения		10.00 Гц	○
P23.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–256 / 10 мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью системы. Пользователи могут эффективно контролировать статическую ошибку скорости, корректно настраивая этот параметр. Диапазон настройки: 50–200 %	100 %	○
P23.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100 %	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности P токового контура	***Примечание:*** *1. Эти два параметра используются для настройки параметров PI токовой петли; это влияет на скорость динамического отклика и напрямую контролирует точность системы. Значение по умолчанию не требует корректировки в обычных условиях;* *2. Подходит для режима SVC 0 (P00.00 = 0), SVC 1 (P00.00 = 1)и режима FVC (P00.00 = 3);;* Значение этого функционального кода будет обновлено автоматически после выполнения автонастройки параметра синхронного двигателя. Диапазон настройки: 0–65535	1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P23.11	Дифференциальное усиление контура скорости	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P23.12	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	В режиме VC (P00.00 = 3), ниже порога высокочастотного переключения токового контура (P23.14), параметрами PI токового контура являются P23.09 и P23.10; выше порога высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура – P23.12 и P23.13. Диапазон настройки P23.12: 0–65535 Диапазон настройки P23.13: 0–65535 Диапазон настройки P23.14: 0,0–100,0 % (относительно макс. частоты)	1000	○
P23.13	Интегральный коэффициент высокочастотного токового контура		1000	○
P23.14	Порог переключения высокочастотного токового контура		100.0 %	○
P23.15	Включение переключения параметров ПИ-регулятора для пуска/останова в векторном режиме	0–1 0: Отключить 1: Включить Если функция включена: параметры ПИ в группе P03 используются для работы; параметры ПИ в группе P23 используются для останова.	0	◎

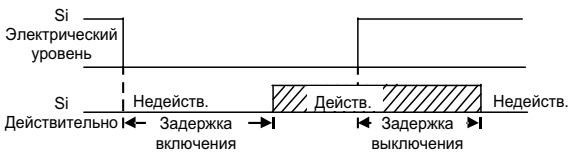
Группа P24 – Энкодер двигателя 2

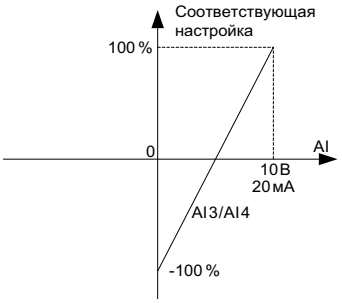
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P24.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Endat/SSI абсолютный энкодер	0	●
P24.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера за один круг. Диапазон настройки: 0–16000	1024	◎
P24.02	Направление энкодера	0x000-0x111 Единицы: направление AB 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление импульса Z (резерв) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P24.03	Время обнаружения обрыва связи энкодера	Время обнаружения неисправности энкодера (ENC1O). Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	2.0 с	○
P24.04	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера Диапазон настройки: 0,0–100,0 с	0.8 с	○
P24.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон настройки: 0x00–0x99 Единицы: время низкоскоростного фильтра, соответствует 2 (0–9) × 125 мкс. Десятки: время высокоскоростного фильтра, соответствует 2 (0–9) × 125 мкс.	0x33	○
P24.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Пользователи должны установить этот параметр, когда энкодер не установлен на валу двигателя, а передаточное число не равно 1. Диапазон настройки: 0,001–65,535	1.000	○
P24.07	Параметры управления синхронного двигателя	0x0000-0xFFFF Бит 0: Включить калибровку импульса Z Бит 1: Включить калибровку угла датчика Бит 2: Включить измерение скорости SVC Бит 3: Резерв Бит 4: Резерв Бит 5: Резерв	0x0007	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Бит 6: Включить калибровку сигнала CD Бит 7: Резерв Бит 8: Не обнаруживать неисправность датчика во время автонастройки Бит 9: Включить оптимизацию обнаружения импульсов Z Бит 10: Включить начальную оптимизацию калибровки импульса Z Бит 11: Резерв Бит 12: Сигнал сброса импульса Z после остановки Бит 13: Резерв Бит 14: Обнаружение импулься Z после одного оборота Бит 15: Резерв		
P24.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00-0x11 Единицы: Z импульс 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P24.09	Начальный угол импульса Z	Относительный электрический угол между импульсом энкодера Z и положением полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P24.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол между положением энкодера и положением полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P24.11	Автонастройка начального угла полюса	Диапазон: 0–3 1: Автонастройка с вращением (торможение постоянным током) 2: Статическая автонастройка (подходит для резольверов, sin/cos с обратной связью по сигналу CD) 3: Автонастройка с вращением (определение начального угла) Начальный угол полюса, полученный с помощью автонастройки с вращением (торможение постоянным током), является точным. Автонастройка с вращением 1 рекомендуется в большинстве случаев, когда двигатель необходимо отсоединить от нагрузки или нагрузка двигателя невелика.	0	◎
P24.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	◎
P24.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P24.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементный энкодер 0: Без UVW 1: С UVW Десятки: Sin / Cos энкодер 0: Без сигнала CD 1: С сигналом CD	0x00	◎
P24.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости с помощью платы энкодера/ Измерение высоты с помощью HDI 1: Локальное измерение через HDIA и HDIB. Поддерживаются только инкрементальные энкодеры 24 В. 2: Импульсы для измерения скорости поступают по шинам CANopen или PROFIBUS DP. 3: Импульсы для измерения скорости поступают по шинам PROFINET или EtherNet/ IP. Примечание: Измерение высоты HDI реализовано через HDIA и HDIB и поддерживает только инкрементальные энкодеры 24 В.	0	◎

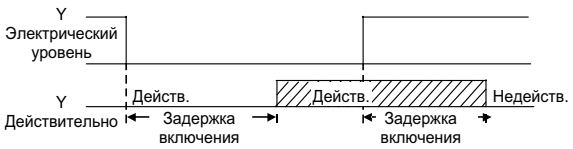
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P24.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1: 1.	0	○
P24.17	Обработка импульсов	0x0000–0xFFFF Бит 0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 1: Режим фильтра сигнала энкодера 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Бит 2: Включить/отключить выходной фильтр P-канала энкодера с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 3: Указывает, следует ли включить фильтр для импульсного значения уставки выхода F-канала с разделением частоты 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 4: Включить/отключить фильтр F-канала импульсной уставки 0: Нет фильтра 1: Фильтр Бит 5: Режим фильтра F-канала импульсной уставки 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P24.19 Бит 6: Выбор выхода с частотным делением 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные значения уставки Бит 7–15: Резерв	0x0033	○
P24.18	Полоса пропускания импульсного фильтра энкодера	0–63 Время фильтрации составляет P24,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P24.19	Полоса пропускания импульсного фильтра уставки	0–63 Время фильтрации составляет P24,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P24.20	Импульсная уставка F-канала, имп/оборот	0–16000	1024	◎
P24.21	Включить компенсацию угла синхронного двигателя	0–1	1	○
P24.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0–630.00 Гц.	1.00 Гц	○
P24.23	Коэффициент компенсации угла SM	-200.0–200.0 %	100.0 %	○
P24.24	Количество пар полюсов начальной автонастройки угла магнитного поля	1-128	2	○
P24.25	Младшее слово разрешения SSI энкодера 2	0–20	16	○
P24.26	Старшее слово разрешения SSI энкодера 2	0–20	8	○

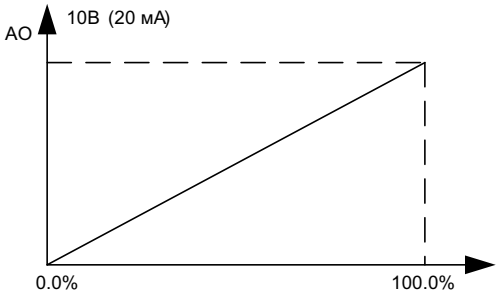
Группа P25 – Функции входов платы расширения входов/выходов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P25.00	Выбор типа входа HDI3	0: Высокоскоростной импульсный вход HDI3 1: Цифровой вход HDI3	0	◎
P25.01	Функция клеммы S5	См. описание в группе параметров P05.01	0	◎
P25.02	Функция клеммы S6		0	◎
P25.03	Функция клеммы S7		0	◎
P25.04	Функция клеммы S8		0	◎
P25.05	Функция клеммы S9		0	◎
P25.06	Функция клеммы S10		0	◎
P25.07	Функция клеммы S11		0	◎
P25.08	Функция клеммы S12			
P25.09	Функция клеммы HDI3			
P25.10	Полярность входных клемм платы расширения	0x000–0x1FF Бит 8-HDI3 Бит 7-S12 Бит 6- S11 Бит 5- S10 Бит 4-S9 Бит 3-S8 Бит 2-S7 Бит 1- S6 Бит 0-S5	0x000	○
P25.11	Настройка виртуальных клемм платы расширения	0x000–0x1FF (0: отключено, 1: включено) Бит 0: виртуальная клемма S5 Бит 1: виртуальная клемма S6 Бит 2: виртуальная клемма S7 Бит 3: виртуальная клемма S8 Бит 4: виртуальная клемма S9 Бит 5: виртуальная клемма S10 Бит 6: виртуальная клемма S11 Бит 7: виртуальная клемма S12 Бит 8: виртуальная клемма HDI3	0x000	◎
P25.12	Задержка включения клеммы HDI3	Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения.  Диапазон настройки: 0.000–50.000 с	0.000 с	○
P25.13	Задержка отключения клеммы HDI3		0.000 с	○
P25.14	Задержка включения клеммы S5		0.000 с	○
P25.15	Задержка отключения клеммы S5		0.000 с	○
P25.16	Задержка включения клеммы S6		0.000 с	○
P25.17	Задержка отключения клеммы S6		0.000 с	○
P25.18	Задержка включения клеммы S7		0.000 с	○
P25.19	Задержка отключения клеммы S7		0.000 с	○
P25.20	Задержка включения клеммы S8		0.000 с	○
P25.21	Задержка отключения клеммы S8		0.000 с	○
P25.22	Задержка включения клеммы S9		0.000 с	○
P25.23	Задержка отключения клеммы S9		0.000 с	○
P25.24	Задержка включения клеммы S10		0.000 с	○
P25.25	Задержка отключения клеммы S10		0.000 с	○
P25.26	Задержка включения клеммы S11		0.000 с	○
P25.27	Задержка отключения клеммы S11		0.000 с	○
P25.28	Задержка включения клеммы S12		0.000 с	○
P25.29	Задержка отключения клеммы S12		0.000 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P25.30	Нижнее предельное значение AI3	Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон макс./мин. вход, макс. вход или мин. вход будет принят во время расчета. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В разных случаях применения 100 % аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям. На рисунке ниже показаны несколько настроек:  Время входного фильтра: отрегулируйте чувствительность аналогового входа, увеличьте это значение должным образом, чтобы повысить помехоустойчивость аналоговых переменных; однако это также ухудшит чувствительность аналогового входа. ***Примечание:*** *AI3 и AI4 могут поддерживать вход 0–10 В – 0–20 мА, когда AI3 и AI4 выбирают вход 0–20 мА, соответствующее напряжение 20 мА составляет 10 В;* Диапазон настройки P25.24: 0.00 В–P25.26 Диапазон настройки P25.25: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P25.26: P25.24–10.00 В Диапазон настройки P25.27: -300,0–300,0 % Диапазон настройки P25.28: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P25.29: 0.00 В–P25.31 Диапазон настройки P25.30: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P25.31: P25.29–10.00 В Диапазон настройки P25.32: -300.0–300.0 % Диапазон настройки P25.33: 0,000–10,000 с	0.00 В	○
P25.31	Соответствующая настройка нижнего предела AI3		0.0 %	○
P25.32	Верхнее предельное значение AI3		10.00 В	○
P25.33	Соответствующая настройка верхнего предела AI3		100.0 %	○
P25.34	Время входного фильтра AI3		0.030 с	○
P25.35	Нижнее предельное значение AI4		0.00 В	○
P25.36	Соответствующая настройка нижнего предела AI4		0.0 %	○
P25.37	Верхнее предельное значение AI4		10.00 В	○
P25.38	Соответствующая настройка верхнего предела AI4		100.0 %	○
P25.39	Время входного фильтра AI4		0.030 с	○
P25.40	Функция высокоскоростного импульсного входа HDI3	0: Установить частоту через вход 1: Счет импульсов	0	◎
P25.41	Нижний предел частоты HDI3	0.000 кГц–P25.37	0.000 кГц	○
P25.42	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI3	-100.0–100.0 %	0.0 %	○
P25.43	Верхний предел частоты HDI3	P25.35–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P25.44	Соответствую щая настройка верхнего предела частоты HDI3	-300.0–300.0 %	100.0 %	○
P25.45	Время фильтра частотного входа HDI3	0.000–10.000 с	0.030 с	○
P25.46	Тип сигнала AI3	Диапазон: 0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	○
P25.48	Выбор напряжения S клеммы (I/O SEOP-1631)	0–1 0: DC (24–48V DC) 1: AC (24–48V AC)	0	◎

Группа P26 – Функции выходов платы расширения входов/выходов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P26.00	Тип выхода HDO2	0: Импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0	◎
P26.01	Выбор выхода HDO2	См. описание в группе параметров P06.01	0	○
P26.02	Выбор выхода Y2		0	○
P26.03	Выбор выхода Y3		0	○
P26.04	Выбор выхода RO3		0	○
P26.05	Выбор выхода RO4		0	○
P26.06	Выбор выхода RO5		0	○
P26.07	Выбор выхода RO6		0	○
P26.08	Выбор выхода RO7		0	○
P26.09	Выбор выхода RO8		0	○
P26.10	Выбор выхода RO9		0	○
P26.11	Выбор выхода RO10		0	○
P26.12	Полярность выходных клемм платы расширения	0x0000–0x1FFF Бит 0: Y2 Бит 1: Y3 Бит 2: HDO2 Бит 3: RO3 Бит 4: RO4 Бит 5: RO5 Бит 6: RO6 Бит 7: RO7 Бит 8: RO8 Бит 9: RO9 Бит 10: RO10 Бит 11: RO11 Бит 12: RO12	0x0000	○
P26.13	Задержка включения HDO2	Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения.  Диапазон настройки: 0.000–50.000 с ***Примечание:*** *P26.13 и P26.14 действительны только в том случае, если для P26.00 установлено значение 1.*	0.000 с	○
P26.14	Задержка отключения HDO2		0.000 с	○
P26.15	Задержка включения Y2		0.000 с	○
P26.16	Задержка отключения Y2		0.000 с	○
P26.17	Задержка включения Y3		0.000 с	○
P26.18	Задержка отключения Y3		0.000 с	○
P26.19	Задержка включения RO3		0.000 с	○
P26.20	Задержка отключения RO3		0.000 с	○
P26.21	Задержка включения RO4		0.000 с	○
P26.22	Задержка отключения RO4		0.000 с	○
P26.23	Задержка включения RO5		0.000 с	○
P26.24	Задержка отключения RO5		0.000 с	○
P26.25	Задержка включения RO6		0.000 с	○
P26.26	Задержка отключения RO6		0.000 с	○
P26.27	Задержка включения R07		0.000 с	○
P26.28	Задержка отключения RO7		0.000 с	○
P26.29	Задержка включения RO8		0.000 с	○
P26.30	Задержка отключения RO8		0.000 с	○
P26.31	Задержка включения RO9		0.000 с	○
P26.32	Задержка отключения RO9		0.000 с	○
P26.33	Задержка включения RO10		0.000 с	○
P26.34	Задержка отключения RO10		0.000 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.35	Выбор выхода AO2	См. описание в группе параметров P06.14	0	○
P26.36	Выбор выхода AO3		0	○
P26.37	Резерв		0	○
P26.38	Нижний предел выхода AO2	Приведенные выше функциональные коды определяют соотношение между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленное макс./мин. диапазон выхода, верхний/нижний предел выхода будет принят во время расчета. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. В разных приложениях 100 % выходного значения, соответствует разным аналоговым выходам.  Диапазон настройки P26.38: -300.0 %–P26.40 Диапазон настройки P26.39: 0.00 В–10.00 В Диапазон настройки P26.40: P26.38–100.0 % Диапазон настройки P26.41: 0.00–10.00 В Диапазон настройки P26.42: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P26.43: -300.0 %–P26.45 Диапазон настройки P26.44: 0,00–10,00 В Диапазон настройки P26,45: P26,43–300,0 % Диапазон настройки P26.46: 0,00–10,00 В Диапазон настройки P26.47: 0,000–10,000 с	0.0 %	○
P26.39	Соответствующий нижний предел выхода AO2		0.00 В	○
P26.40	Верхний предел выхода AO2		100.0 %	○
P26.41	Соответствующий верхний предел выхода AO2		10.00 В	○
P26.42	Время фильтра выхода AO2		0.000 с	○
P26.43	Нижний предел выхода AO3		0.0 %	○
P26.44	Соответствующий нижний предел выхода AO3		0.00 В	○
P26.45	Верхний предел выхода AO3		100.0 %	○
P26.46	Соответствующий верхний предел выхода AO3		10.00 В	○
P26.47	Время фильтра выхода AO3		0.000 с	○
P26.48–P26.52	Резерв	0–65535	0	○

Группа P27 – Функции платы расширения ПЛК

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P27.00	Активация функций ПЛК	0: Откл 1: Вкл	0	◎
P27.01	C_WrP1	0-65535 Используется для записи значения в WrP1 платы ПЛК.	0	○
P27.02	C_WrP2	0-65535 Используется для записи значения в WrP2 платы ПЛК.	0	○
P27.03	C_WrP3	0-65535 Используется для записи значения в WrP3 платы ПЛК.	0	○
P27.04	C_WrP4	0-65535 Используется для записи значения в WrP4 платы ПЛК.	0	○
P27.05	C_WrP5	0-65535 Используется для записи значения в WrP5 платы ПЛК.	0	○
P27.06	C_WrP6	0-65535 Используется для записи значения в WrP6 платы ПЛК.	0	○
P27.07	C_WrP7	0-65535 Используется для записи значения в WrP7 платы ПЛК.	0	○
P27.08	C_WrP8	0-65535 Используется для записи значения в WrP8 платы ПЛК.	0	○
P27.09	C_WrP9	0-65535 Используется для записи значения в WrP9 платы ПЛК.	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P27.10	C_WrP10	0-65535 Используется для записи значения в WrP10 платы ПЛК.	0	○
P27.11	Статус ПЛК	0-1 Статус платы ПЛК 0: Остановлена 1: В работе	0	●
P27.12	C_MoP1	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP1 платы ПЛК	0	●
P27.13	C_MoP2	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP2 платы ПЛК	0	●
P27.14	C_MoP3	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP3 платы ПЛК	0	●
P27.15	C_MoP4	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP4 платы ПЛК	0	●
P27.16	C_MoP5	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP5 платы ПЛК	0	●
P27.17	C_MoP6	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP6 платы ПЛК	0	●
P27.18	C_MoP7	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP7 платы ПЛК	0	●
P27.19	C_MoP8	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP8 платы ПЛК	0	●
P27.20	C_MoP9	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP9 платы ПЛК	0	●
P27.21	C_MoP10	0-65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP10 платы ПЛК	0	●
P27.22	Состояние клеммы цифрового ввода платы ПЛК	0x00-0x3F Бит 5-Бит 0 отображают состояние PS6-PS1 соответственно	0x00	●
P27.23	Состояние клеммы цифрового вывода платы ПЛК	0x00–0x03 Бит 0 и Бит 1 отображают состояние PRO1 и PRO2 соответственно	0x00	●
P27.24	Аналоговый вход AI1 платы ПЛК	0–65535 0-10.00 В/0.00-20.00 мА Значение AI1 с платы ПЛК	0	●
P27.25	Аналоговый выход AO1 платы ПЛК	0–65535 0-10.00 В/0.00-20.00 мА Значение AO1 с платы ПЛК	0	●
P27.26	Длина данных, передаваемых платой ПЛК и объектом связи PZD	0x00-0x28 Единицы: Количество данных, отправляемых с платы ПЛК и ПЧ (т.е. количество данных, отправленных с платы ПЛК + из таблицы отправки ПЧ 1 + из таблицы отправки ПЧ 2) 0: 0+24+60 1: 12+24+60 2: 24+24+60 3: 36+24+60 4: 48+24+60 5: 60+48+60 6: 72+24+60 7: 84+24+60 8: 96+96+96	0x03	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Десятки: Плата, которая используется для связи с платой ПЛК через PZD (доступно только когда в разряде единиц P27.26 установлено значение 5) 0: PROFIBUS DP плата 1: CANopen 2: PROFINET ***Примечание:*** *P27.26 может быть изменен в любое время, но изменение будет иметь эффект только после отключения-включения питания*		
P27.27	Функция сохранения при отключении питания	0-1 0: Отключена 1: Включена	1	◎

Группа P28 – Управление master/slave (главное устройство/ подчиненное устройство)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P28.00	Режим master/slave	0: Управление master/slave отключено 1: ПЧ является главным (master) 2: ПЧ является подчиненным (slave)	0	◎
P28.01	Выбор данных связи master/slave	0: CAN 1: Резерв	0	◎
P28.02	Режим управления master/slave	Разряд единиц: Выбор режима работы master/slave 0: Режим master/slave 0 Master и slave работают в режиме регулирования скорости, при этом мощность уравновешивается за счет контроля статизма 1: Режим master/slave 1 Master и slave должны находиться в одном и том же режиме векторного управления; когда главное устройство находится в режиме регулирования скорости, подчиненное устройство принудительно переключается на управление крутящим моментом 2: Режим master/slave 2 Slave-устройство переключается из режима регулирования скорости (режим master/slave 0) в режим регулирования момента (режим master/slave 1) при достижении заданной частоты. 3: Режим master/slave 3 (резерв) Master и slave работают в режиме регулирования скорости, а подчиненное устройство выполняет балансировку мощности в зависимости от режима работы контура скорости главного устройства 4: Режим master/slave 4 (по замкнутому контуру) Master и slave должны быть оснащены энкодерами и работают в режиме замкнутого векторного управления (P00.00=3). Master и slave работают в режиме регулирования скорости, используя разность импульсов энкодеров для коррекции скорости Разряд десятков: Источник команды СТАРТ для slave устройства 0: Master 1: Определяется по P00.01 Разряд сотен: Разрешить master/slave отправлять/ получать данные 0: Включено 1: Выключено	0x116	◎
P28.03	Коэффициент передачи скорости slave устройства	Это процент от частоты на выходе задатчика интенсивности (рампа) главного устройства. Когда master и slave различаются параметрами P00.12 (время торможения, DEC): 0,0-500,0 % Когда master и slave имеют одинаковые параметры P00.12 (время торможения, DEC): 100,0 %	100,0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P28.04	Коэффициент передачи крутящего момента slave устройства	Это процент от мощности двигателя главного устройства. Когда главное и подчиненное устройства различаются мощностью двигателя: 0,0-500,0 % Когда главное и подчиненное устройства одинаковы по мощности двигателя: 100,0 %	100,0 %	○
P28.05	Точка частоты для переключения между режимом скорости и режимом крутящего момента в режиме master/slave 2	0,00–10,00 Гц	5,00 Гц	○
P28.06	Количество slave устройств	0-15	1	◎
P28.07	Включение окна отклонения скорости slave устройства	0-1 0: Выключение 1: Включение Когда slave переходит в режим управления крутящим моментом, может быть включена функция контроля отклонения скорости	0	○
P28.08	Верхний предел окна положительного отклонения скорости slave	0,00–50,00 Гц Когда фактическая скорость выше заданной скорости, если фактическая скорость выше суммы заданной скорости + P28.08 и превышает этот верхний предел, тогда ПЧ переходит в режим регулирования скорости	5,00 Гц	○
P28.09	Нижний предел окна отрицательного отклонения скорости slave	0,00–50,00 Гц Когда фактическая скорость ниже заданной скорости, если фактическая скорость ниже разницы заданной скорости – P28.09 и менее нижнего предела окна, тогда ПЧ переходит в режим регулирования скорости	5,00 Гц	○
P28.10	Коэффициент регулирования скорости вращения подчиненного устройства Kb	0-50000 Применимо только в режиме master/slave 4	100	○
P28.13	Смещение крутящего момента подчиненного устройства CAN	-100,0–100,0 %	0.0 %	○
P28.14	Master/slave Управление тормозом	0x00–0x11 Разряд единиц: Синхронизация отпускания тормоза 0: Недействительно 1: Действительно Разряд десятков: Синхронизация наложения тормоза 0: Недействительно 1: Действительно ***Примечание:*** *В режиме ведущий/ведомый, когда включена функция, заданная параметром P28.14, ведущий и ведомый должны быть одинаковыми по частоте отпускания тормоза и частоте наложения тормоза.*	0	○
P28.15	Master/slave timeout синхронизации времени отпускания тормоза	0.00–30.00 с	1.00 с	○
P28.16	Master/slave timeout синхронизации времени наложения тормоза	0.00–30.00 с	2.00 с	○
P28.18	Направление момента slave В режиме регулирования момента	0-1 0: общий режим 1: определяется направллением момента master	0	○

Группа P85 – Защита от раскачки (антираскачка)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P85.00	Включение защиты от раскачивания	0-1 0: Отключение защиты от раскачивания 1: Включение защиты от раскачивания ***Примечание:*** *Функцию защиты от раскачивания можно включить, установив P85.00=1 или выбрав функцию клеммы.*	0	◎
P85.01	Режим сокращения раскачки	0-2 0: Общий режим антираскачки 1: Антираскачка без измерения длины троса 2: Режим S-кривой антираскачки	0	◎
P85.02	Источник получения длины троса	0–6 0: Панель оператора 1: AI1 2: AI2 3: HDIA 4: HDIB 5: Max(AI1, HDIA) 6: Max(AI2, HDIB)	0	◎
P85.03	Длина троса (панель оператора)	0.00–100.00 м ***Примечание:*** *Используется когда P85.02=0.*	0.00	○
P85.04	Макс. длина троса	5,00–150,00 м	40.00	◎
P85.05	Компенсация длины троса	0.00–150.00 м	0.00 м	◎
P85.06	Порог частоты переключения антираскачки	0,00–50,00 Гц Антираскачка не запускается, если разница между заданной частотой и текущей частотой меньше P85.06.	10.00 Гц	○
P85.07	Коэффициент демпфирования	0.000–1.000	0.400	◎
P85.08	Задержка фильтрации переключения передач	0,000–10,000 с Применимо к P85.01=0 или 1.	0.100 с	◎
P85.09	Процент уменьшения раскачки, %	0–100 Применимо к P85.01=0 или 1.	30	○
P85.10	Остаточное раскачивание, %	0–100 Применимо к P85.01=1 (Антираскачка без измерения длины троса)	11	○
P85.11	Время разгона/торможения (ACC/DEC) при антираскачке	0,00–10,00 с Применимо к P85.01=1 (Антираскачка без измерения длины троса).	6.00 с	○
P85.12	Резерв	/	/	/
P85.13	Резерв	/	/	/
P85.14	Резерв	/	/	/
P85.15	Коэффициент усиления S-кривой	0,0–1,0 Применимо к P85.01=2 S-образная кривая антираскачки.	0.6	○
P85.16	Время толчкового режима при антираскачке	0,000–5,000 с Применимо к P85.01=2 S-образная кривая антираскачки.	0.000 с	○
P85.17	Резерв	/	/	/
P85.18	Резерв	/	/	/

Группа P86 – Управление поворотом

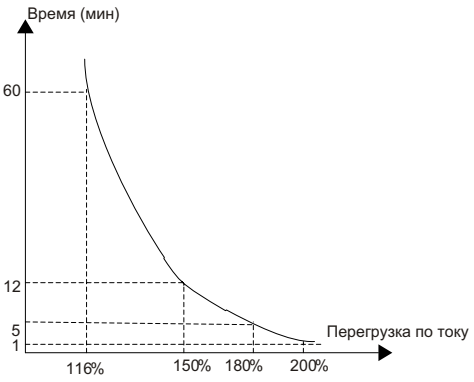
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P86.00	Входная частота кривой	1,00–25,00 Гц	8,00 Гц	◎
P86.01	Коэффициент кривой	10-100	70	◎
P86.02	Время удержания крутящего момента останова 1	1,0–50,0 с	16,0 с	○
P86.03	Время удержания крутящего момента останова 2	1,0–50,0 с	6.0 с	○
P86.04	Частота сравнения останова	0,00–50,00 Гц Значение 0,00 Гц указывает на отсутствие использования. Во время остановки, если частота ниже P86.04, действует низкая скорость.	0,00 Гц	◎
P86.05	Выбор кривой низкоскоростного сегмента	0–1 0: Кривая сегмента низкой скорости использует время, заданное параметром P86.03. 1: На сегменте низкой скорости используется не кривая, а прямая линия. Используется, когда используется режим кривой P01.05=2. Когда частота останова ниже P86.04 (функция низкой скорости активна).	0	◎
P86.06	Включение прерывистых кривых	0-1 0: Непрерывная 1: Прерывистая	1	◎
P86.07	Коэффициент кривой низкоскоростного сегмента	0–100	70	◎
P86.08	Время кривой разгона (ACC) для переключения передач	0,0–30,0 с	10,0 с	○
P86.09	Коэффициент входной частоты кривой разгона (ACC) для переключения передач	0-100 % Относительно заданной частоты	90 %	◎
P86.10	Время кривой разгона (DEC) для переключения передач	0,0–30,0 с Значение 0 означает, что кривые переключения передач не используются	10.0 с	○
P86.11	Коэффициент входной частоты кривой разгона (DEC) для переключения передач	0,0-50,0 % Относительно номинальной частоты	20.0 %	◎
P86.12	Выбор режима переключения смены направления	0: Нормальный режим 1: Режим быстрого переключения 1 (однократное торможение)	0	◎
P86.13	База переключения направления при переключении базового времени торможения (DEC)	0,0–50,0 с	8.0 с	○
P86.14	Запаздывающее значение базового времени переключения изменения направления	100 %-500 % (используется вместе с многоступенчатой скоростью)	100 %	○
P86.15	Частота удержания переключения при смене направления	0,00–15,00 Гц	3,50 Гц	◎
P86.16	Время удержания 1 частоты переключения смены направления	0,000–50,000 с	4.000 с	○
P86.17	Время удержания 2 частоты переключения смены направления	0,000–50,000 с	3.000 с	○
P86.18	Сравнительная частота переключения смены направления	0,00–50,00 Гц Если рабочая частота сразу после входа в режим переключения направления ниже P86.18, используется P86.17.	0,00 Гц	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P86.19	Разрешение быстрого 5 ступ. старта	0–1 0: выкл 1: вкл	0	◎
P86.21	Включение торможения обратным вращением	0-2 Если эта функция включена, время торможения (DEC) для остановки задней передачей используется во время такой остановки 0: Выключение 1: Включение. Торможение обратным вращением используется как обычно 2: Включение. Удерживающая частота добавляется при торможении обратным вращением То есть, если частота выше, чем P86.23, когда действует торможение задним ходом, P86.25 сохраняется в течение P86.24	0	◎
P86.22	Продолжител. торможения обратным вращением	0–50,0 с	8.0 с	○
P86.23	Сравнительная частота торможения обратным вращением	0,00–50,00 Гц	15,00 Гц	◎
P86.24	Время удержания частоты торможения обратным вращением	0,000–50,000 с	1.500 с	○
P86.25	Частота удержания торможения обратным вращением	0,00–50,00 Гц	15,00 Гц	◎
P86.28	Включение сопротивления ветру	0x000–0x111 Разряд единиц: включение выбора сопротивления ветра 0: Отключить 1: Включить Разряд десятков: режим фазы ACC 0: Очистка значения статизма через автоадаптацию 1: Установка скорости изменения значения статизма вручную Разряд сотен: режим фазы DEC 0: Быстрая компенсация значения статизма 1: Установка скорости изменения значения статизма вручную	0x000	◎
P86.29	Скорость изменения статизма фазы ACC	0.00–20.00 Гц/с	1.00 Гц/с	◎
P86.30	Скорость изменения статизма фазы DEC	0.00–20.00 Гц/с	1.00 Гц/с	○
P86.31	Режим торм.толчкового режима поворота	0-1 0: кривая 1: прямолинейный	1	◎
P86.32	Коэф.усил. рег.скор. толчкового режима KP	0.0–200.0	10	○
P86.33	Пост.времени рег.скор. толчкового режима Ti	0.000–10.000 с	0,2	○
P86.34	Время выбора толчкового режима	0.000–5.000 с	2.000	○
P86.35	Частота выбора толчкового режима	0.00–20.00 Гц	5.00	○
P86.36	Время разгона толчкового режима	0.0–60.0 с	5	○
P86.37	Время торможения толчкового режима	0.0–60.0 с	5	○
P86.38	Резерв			○
P86.39	Разрешение компенсации деформации башенного крана	0: Отключить 1: Включить	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P86.40	Коэффициент деформации нижней частоты 1	0.0–22.0	15,0	○
P86.41	Коэффициент деформации нижней частоты 2	0.0–10.0	0	○
P86.42	Постоянная времени фильтра компенсации нижней частоты	0–30	17	○
P86.43	Уставка частоты низкочастотной компенсации	0.00–100.00 Гц	3.00 Гц	○
P86.44	Постоянная времени фильтра компенсации низкочастотной деформации	0–30	23	○

Группа P89 – Параметры двигателя 3

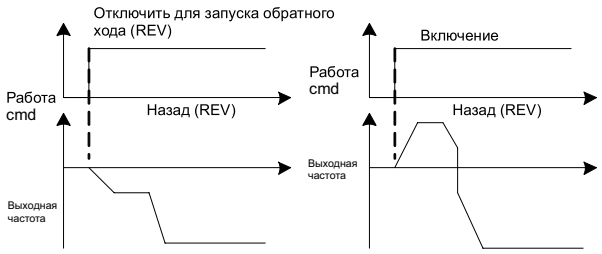
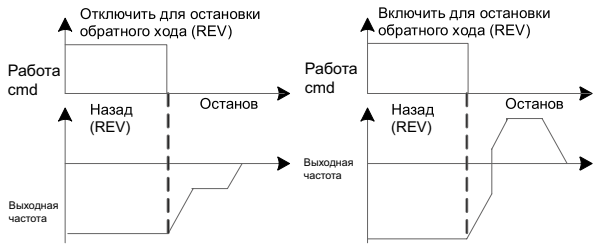
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P89.00	Тип двигателя 3	0: Асинхронный двигатель (АД) 1: Синхронный двигатель (СД)	0	◎
P89.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 3	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P89.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 3	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P89.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 3	1–60000 об/мин	В зависимости от модели	◎
P89.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 3	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P89.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 3	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P89.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 3	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P89.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 3	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P89.08	Индуктивность асинхронного двигателя 3	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P89.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 3	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P89.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 3	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○
P89.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 3	0.0–100.0 %	80 %	○
P89.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 3	0.0–100.0 %	68 %	○
P89.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 3	0.0–100.0 %	57 %	○

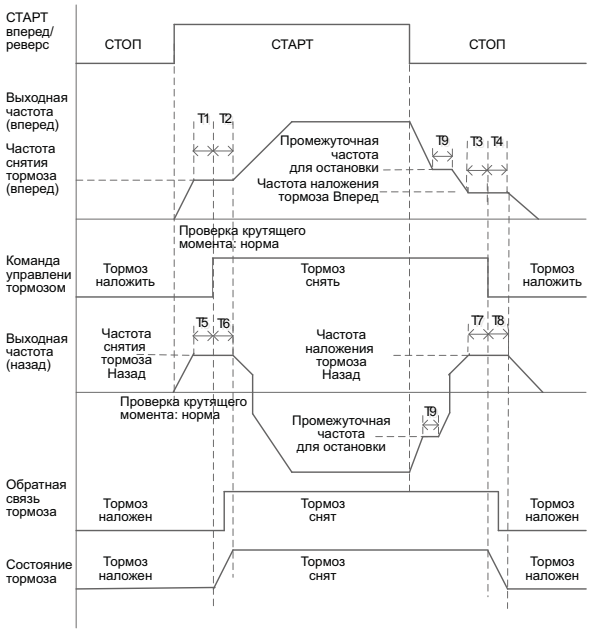
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P89.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника асинхронного двигателя 3	0.0–100.0 %	40 %	○
P89.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 3	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P89.16	Номинальная частота синхронного двигателя 3	0.01 Гц–P00.03 (макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P89.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 3	1–128	2	◎
P89.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 3	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P89.19	Номинальный ток синхронного двигателя 3	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P89.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 3	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P89.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 3	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P89.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 3	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P89.23	Константа противоЭДС синхронного двигателя 3	0–10000	300	○
P89.24	Начальный угол ротора относительно магнитной системы статора (СД) (резерв)	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P89.25	Идентификационный ток синхронного двигателя 3 (резерв)	0–50 % (номинальный ток двигателя)	10 %	●
P89.26	Защита от перегрузки двигателя 3	0: Нет защиты 1: Двигатель с самовентиляцией (компенсация при работе на низкой скорости). 2: Двигатели с принудительной вентиляцией (без компенсации при работе на низкой скорости).	2	◎
P89.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 3	Моторные перегрузки кратны M = Iout / (In × K) In – номинальный ток двигателя, Iout – выходной ток ПЧ, K – коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше K, тем больше значение M и тем легче защита. M = 116 %: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; M = 200 %: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; M> = 400 %: защита будет применена немедленно.  Диапазон настройки: 20.0 %–150.0 %	100.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P89.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 3	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 3 и не влияет на производительность управления ПЧ. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1.00	○
P89.29	Отображение параметров двигателя 3	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P89.30	Момент инерции двигателя 3	0–30.000 кгм^2	0.000	○
P89.31	Переключение закона упр. двиг. при перекл.на двиг.3	0: Нет переключения, используется P00.00 двигателя 1 1: переключение на SVC1 2: переключение на VF режим 3: переключение на FVC (замкнутый)	0	◎

Группа P90 – Специальные функции для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P90.00	Настройка прикладного макроса для подъема	0-18 0: Общий прикладной режим	0	◎
P90.01	Настройка прикладного макроса, переключаемого клеммой	1: Режим подъема 1 (при векторном управлении по разомкнутому контуру) 2: Режим подъема 2 (при векторном управлении по замкнутому контуру) 3: Режим горизонтального перемещения при скалярном законе SVPWM (U/F)) 4: Режим поворота башенного крана 5: Режим конического двигателя 6: Определяемый пользователем прикладной макрос 1 (когда P90.02=1) 7: Определяемый пользователем прикладной макрос 2 (когда P90.02=2) 8: Определяемый пользователем прикладной макрос 3 (когда P90.02=3) 9: Режим подъема 3 при скалярном законе SVPWM (U/F) 10: Режим строительного лифта 11: Лебедка с замкнутым контуром (для подъема в минеральных скважинах и с помощью лебедки) 12: Лебедка с разомкнутым контуром (для подъема в минеральных скважинах и с помощью лебедки) 13: Строительный лифт, режим 2 (для среднескоростного лифта) 14: Поворот башенного крана без учета ветровой нагрузки при векторном управлении по замкнутому контуру 15: Поворот башенного крана без учета ветровой нагрузки при скалярном законе SVPWM (U/F) 16-18: Резерв	0	◎
P90.02	Пользовательская настройка прикладного макроса	0-3 1: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 1 2: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 2 3: Введите настройки пользовательского прикладного макроса 3	0	◎
P90.03	Метод для клемм при переключении прикладных макросов	0-5 0: Нет переключения 1: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 Когда на цифровой вход назначена функция 35, на этот вход подана логическая 1 и P90.03=1, тогда макрос переключается с P90.00 на P90.01, параметры двигателя переключаются автоматически	0	◎

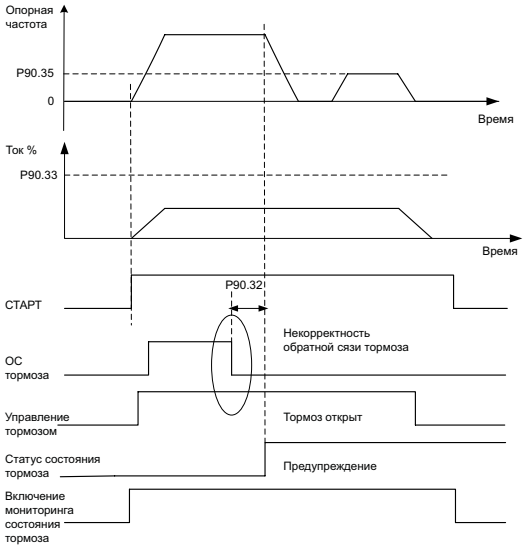
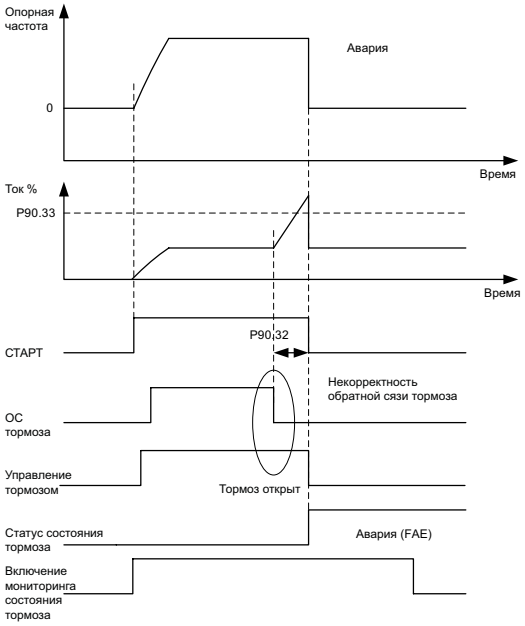
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		2: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 Когда на цифровой вход назначена функция 88, на этот вход подана логическая 1 и P90.03=2, тогда макрос переключается с P90.00 на P90.01, параметры двигателя переключаются автоматически 3: Переключение с главного на подчиненное устройство Когда на цифровой вход назначена функция 72, на этот вход подана логическая 1 и P90.03=3, тогда макрос переключается с P90.00 на P90.01, автоматически выполняется переключение master/slave 4: Переключение с подчиненного на главное устройство Когда на цифровой вход назначена функция 71, на этот вход подана логическая 1 и P90.03=4, тогда макрос переключается с P90.00 на P90.01, автоматически выполняется переключение master/slave 5: Переключение на управление SVC1 (векторное управление 1 по разомкнутому контуру) Если P90.03 = 5, P90.00 должен быть равен 2, а P90.01 должен быть равен 1; в качестве альтернативы, P90.00 должен быть равен 11, а P90.01 должен быть равен 12. Можно переключить только режим управления. На клемму S назначается функция 62. ***Примечание:*** *Когда P90.03=1 или 2, функциональные макросы могут переключаться по коммуникационной шине, режим которой устанавливается параметром P08.31.*		
P90.04	Включение тормозной логики	0-1 0: Тормоз управляется внешним ПЛК 1: Тормоз управляется ПЧ	0	◎
P90.05	Тормозной импульс (направление крутящего момента для пуска/ остановки при реверсе)	0x00–0x11 Разряд единиц: Пуск в реверсивном направлении и направление момента 0: Выключено (момент приложен в направлении реверсивного вращения) 1: Включено (момент при реверсе приложен в направлении вперед)  Разряд десятков: Стоп в реверсивном направлении и направление момента 0: Выключено (момент приложен в направлении реверсивного вращения) 1: Включено (момент при реверсе приложен в направлении вперед)  При активации «момент при реверсе приложен в направлении вперед», ПЧ при пуске или стопе в реверсивном направлении формирует импульсный момент (тормозной импульс), направленный «вперед». Режим используется в приводе подъема для исключения просадки груза в момент отпускания тормоза.	0x00	◎

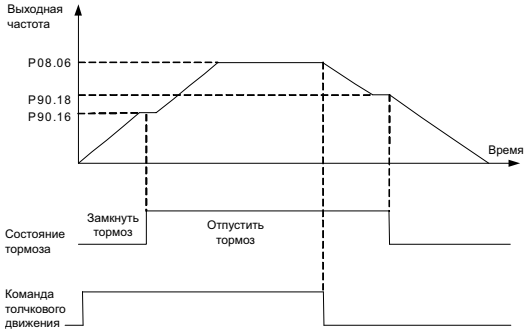
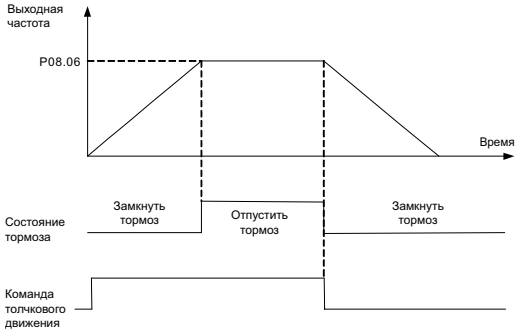
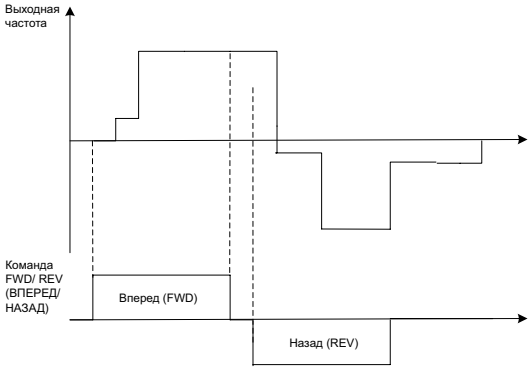
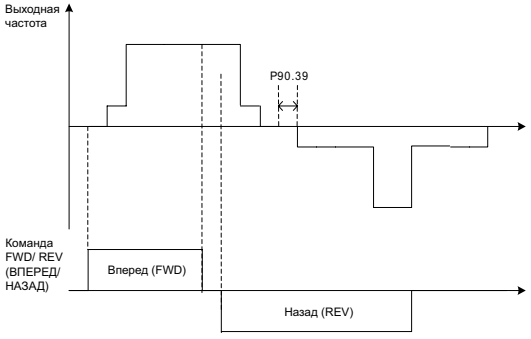
<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P90.06</td><td>Многоступ. скорость 0</td><td rowspan="6">Используется при задании скорости для подъемных устройств. Поддерживает режимы градуированного рабочего рычага и градуированного дистанционного управления. Может реализовать 6-ступенчатую скорость путем использования 5 цифровых входов (клемм). См. таблицу ниже:
<table><tr><th>Клемма 1</th><th>Клемма 2</th><th>Клемма 3</th><th>Клемма 4</th><th>Клемма 5</th><th>Настройка скорости</th><th>Код</th></tr><tr><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>Многоступ. скорость 0</td><td>P90.06</td></tr><tr><td>ON (ВКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>Многоступ. скорость 1</td><td>P90.07</td></tr><tr><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>Многоступ. скорость 2</td><td>P90.08</td></tr><tr><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>Многоступ. скорость 3</td><td>P90.09</td></tr><tr><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>OFF (ВЫКЛ)</td><td>Многоступ. скорость 4</td><td>P90.10</td></tr><tr><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>ON (ВКЛ)</td><td>Многоступ. скорость 5</td><td>P90.11</td></tr></table></td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.07</td><td>Многоступ. скорость 1</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.08</td><td>Многоступ. скорость 2</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.09</td><td>Многоступ. скорость 3</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.10</td><td>Многоступ. скорость 4</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.11</td><td>Многоступ. скорость 5</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.12</td><td>Ток снятия тормоза Вперед</td><td rowspan="29">Временная диаграмма торможения в режиме V/F:
 

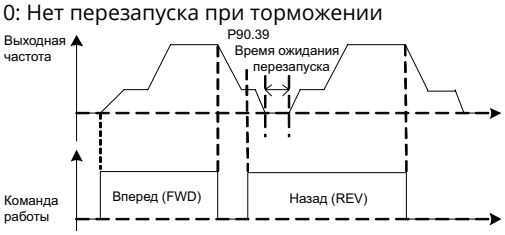
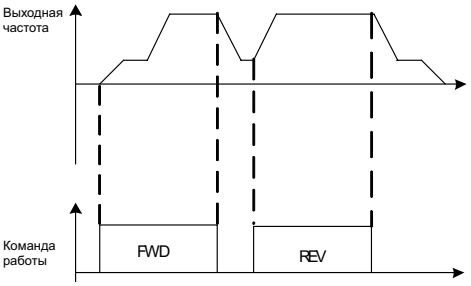
T1: Задержка до снятия тормоза Вперед P90.20
T3: Задержка до наложения тормоза Вперед P90.24
T2: Задержка после снятия тормоза Вперед P90.22
T4: Задержка после наложения тормоза Вперед P90.26
T5: Задержка до снятия тормоза Назад P90.21
T7: Задержка до наложения тормоза Назад P90.25
T6: Задержка после снятия тормоза Назад P90.23
T8: Задержка после наложения тормоза Назад P90.27
T9: Время удержания промежуточной частоты для остановки P90.29

В качестве примера управление тормозом при старте вперед:
Пуск: Когда ПЧ находится в режиме ожидания, катушка реле ПЧ под напряжением и тормоз наложен. После получения команды запуска ПЧ увеличивает частоту до заданной частоты P90.16. Кроме того, ПЧ начинает проверку крутящего момента: если проверка прошла нормально (условие: выходной ток >= P90.12) (P90.13 при реверсе), и крутящий момент >= P90.14 (P90.15 при реверсе), выходная частота не менее P90.16 (P90.17 при реверсе), тогда запускается задержка до снятия тормоза вперед (назад при реверсе), и ПЧ выдает сигнал отпускания тормоза при достижении P90.20 (или P90.21 при реверсе). Затем начинается задержка после снятия тормоза вперед (назад при реверсе).</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.13</td><td>Ток снятия тормоза Назад</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.14</td><td>Крутящий момент снятия тормоза Вперед</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.15</td><td>Крутящий момент снятия тормоза Назад</td><td>0,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.16</td><td>Частота снятия тормоза Вперед</td><td>3,00 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.17</td><td>Частота снятия тормоза Назад</td><td>3,00 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.18</td><td>Частота наложения тормоза Вперед</td><td>3,00 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.19</td><td>Частота наложения тормоза Назад</td><td>3,00 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.20</td><td>Задержка до снятия тормоза Вперед</td><td>0,300 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.21</td><td>Задержка до снятия тормоза Назад</td><td>0,000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.22</td><td>Задержка после снятия тормоза Вперед</td><td>0,300 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.23</td><td>Задержка после снятия тормоза Назад</td><td>0,000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.24</td><td>Задержка до наложения тормоза Вперед</td><td>0,300 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.25</td><td>Задержка до наложения тормоза Назад</td><td>0,000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.26</td><td>Задержка после наложения тормоза Вперед</td><td>0,300 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.27</td><td>Задержка после наложения тормоза Назад</td><td>0,000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.28</td><td>Промежуточная частота для остановки</td><td>5,00 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.29</td><td>Время удержания промежуточной частоты для остановки</td><td>0,000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.30</td><td>Время обнаружения ошибки проверки крутящего момента</td><td>6,000 с</td><td>○</td></tr>
</table>

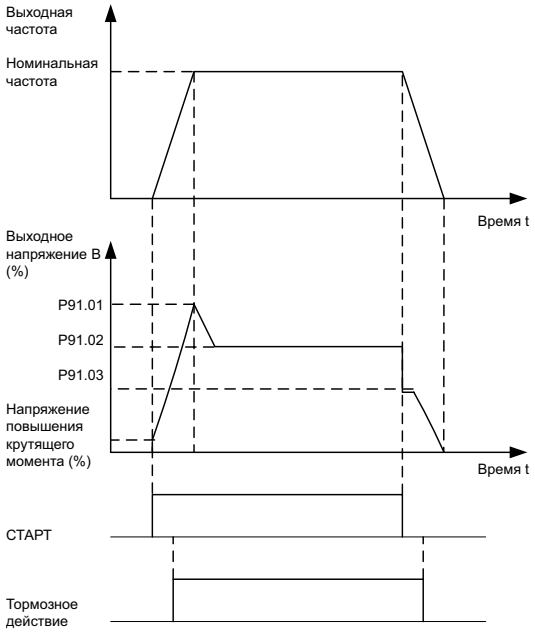
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Останов: Чтобы предотвратить проскальзывание крюка, перед наложением тормоза должен быть обеспечен достаточный момент на валу. После получения команды останова ПЧ замедляется до P90.28 в течение P90.29. Когда выходная частота <= P90.18 (или P90.19 при реверсе), запускается задержка перед отпусканием тормоза. Когда задержка достигает P90.24 (или P90.25 при реверсе), ПЧ выдает сигнал замыкания тормоза. Запуск задержки после отпускания тормоза. ПЧ замедляется до нуля и останавливается в течение времени P90.26 (или P90.27 при реверсе) Диапазон настройки P90.12, P90.13: 0,0-200,0 % (от номинального тока двигателя) Диапазон настройки P90.14, 0.15: 0,0-200,0 % (от номинального тока двигателя) Диапазон настройки P90.16,90.17,P90.18,P90.19: 0,00–20,00 Гц Диапазон настройки P90.20,P90.21,P90.22,P90.23,P90.24, P90.25,P90.26,P90.27: 0,000–5,000 с ***Примечание:*** *Если задержка реверса равна 0, то при реверсе используется задержка для движения вперед (если P90.25=0, то используется P90.24).* Диапазон настройки P90.28: 0,00–50,00 Гц Диапазон настройки P90.29: 0,000–5,000 с Диапазон настройки P90.30: 0,000–10,000 с		
P90.31	Включение мониторинга состояния тормоза	Диапазон настройки P90.31: 0-1 0: Выключение 1: Включение мониторинга тока тормоза (и обнаружение обратной связи тормоза). Когда функция отключена, ошибка обратной связи тормоза не детектируется. После включения можно контролировать состояние тормоза. В режиме разомкнутого контура: если фактическое состояние тормоза отличается от сигнала обратной связи, подаваемого на клемму S во время работы или останова, ошибка обратной связи тормоза (FAE) активируется после задержки детектирования ошибки обратной связи тормоза P90.32. В режиме замкнутого контура: во время останова при некорректности обратной связи тормоза ошибка обратной связи тормоза (FAE) активируется после задержки детектирования P90.32. Во время работы при некорректности обратной связи тормоза ток контролируется после задержки детектирования P90.32. Если текущий ток меньше P90.33, считается, что тормоз не замкнут (открыт), и выполняется действие согласно P90.34. Если P90.34=0, ПЧ активирует ошибку обратной связи тормоза (FAE). Если P90.34=1, ПЧ размыкает тормоз, работает со скоростью P90.35 и выдает сигнал предупреждения обратной связи тормоза (A-FA)	0	◎
P90.32	Задержка детектирования ошибки обратной связи тормоза		1,000 с	○
P90.33	Порог тока мониторинга тормоза		100,0 %	○
P90.34	Разрешение перемещения при ошибке состояния тормоза		0	◎
P90.35	Уставка скорости при ошибке состояния тормоза		5,00 Гц	○

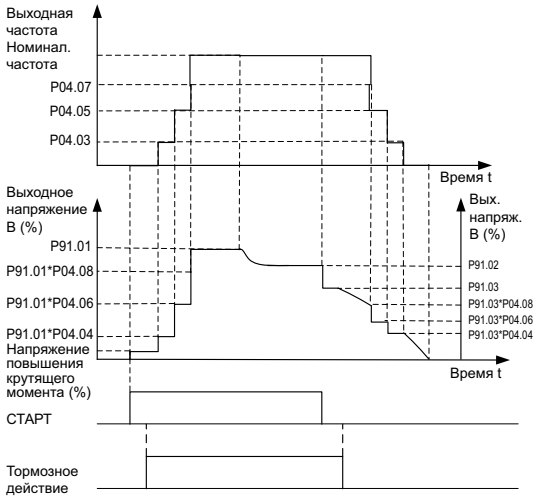
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		 В режиме замкнутого контура: если при работе возникает некорректность обратной связи тормоза, ПЧ начинает отслеживать ток после задержки P90.32. Если текущий ток больше P90.33, проверяется текущая фактическая частота. Если фактическая частота ниже частоты торможения вперед (при вращении вперед) или действительная частота ниже частоты торможения назад (при реверсе), считается, что тормоз замкнут, и сообщается о неисправности обратной связи тормоза (FAE)  Диапазон настройки P90.32: 0,00-20,000 с Диапазон настройки P90.33: 0,0–200,0 % (100 % соответствует номинальному току двигателя) Диапазон настройки P90.34: 0-1 0: Отключить (непосредственно сообщать об ошибке обратной связи тормоза FAE) 1: Работа на скорости P90.35 (одновременно активировать предупреждение A-FA) Диапазон настройки P90.35: 0,00–50,00 Гц		
P90.36	Тип торможения толчкового движения	0x00–0x11 Разряд единиц: Тип отпускания тормоза 0: Тот же, что и частота отпускания тормоза привода подъема 1: Тот же, что и частота толчкового режима	0x00	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Разряд десятков: Тип замыкания тормоза 0: Тот же, что и частота закрытия тормоза привода подъема 1: Тот же, что и частота толчкового режима Тот же, что и частота отпускания тормоза при подъеме:  Тот же, что и частота толчкового режима:  		
P90.37	Наложение тормоза при переключении вперед->реверс	0-1 0: Нет наложения 1: Тормоз накладывается Когда P90.37=0, переключение выполняется напрямую, и тормоз не накладывается  Когда P90.37=1, во время переключения ПЧ замедляется с торможением до останова, накладывает тормоз, а затем размыкает тормоз для вращения в обратном направлении  	0	◎

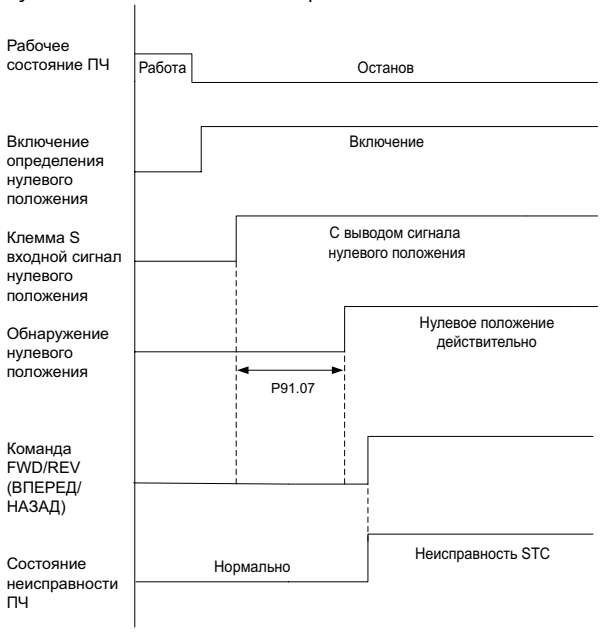
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P90.38	Выбор перезапуска во время торможения	Диапазон настройки P90.38: 0-1 0: Нет перезапуска при торможении	0	◎
P90.39	Время ожидания перезапуска	 Если была выдана команда замыкания тормоза во время остановки, система не принимает никаких новых команд запуска и может быть перезапущена с временем ожидания P90.39 после того, как тормоз замкнут и ПЧ остановлен 1: Разрешен перезапуск во время торможения  Если во время останова была подана команда наложения тормоза, ПЧ принимает новую команду пуска Диапазон настройки P90.39: 0,0-10,0 с	0,5 с	◎
P90.40	Метод торможения при векторном управлении по разомкнутому контуру	0-3 0: Общий режим 1: Режим крутящего момента с пределом 1 (определяется параметром P90.41) 2: Режим переключения «крутящий момент/скорость» 1 (форсирование с торможением) Используется, когда P90.04=1, так как задействован тормоз. При отпускании тормоза автоматически используется режим регулирования скорости 3: Режим переключения «крутящий момент/скорость» 2 (горизонтальное перемещение) Поскольку тормоз не задействован, переключение «крутящий момент/скорость» устанавливается через P90.44. Заданная частота должна быть больше P90.44	0	◎
P90.41	Ограничение момента отпускания/закрытия тормоза при векторном управлении	Диапазон настройки: 0,0-300,0 % (от номинального тока двигателя) (P90.40=1 режим ограничения крутящего момента)	250.0 %	○
P90.42	Настройка крутящего момента для отпускания тормоза	0,0-200,0 % Во время работы, когда значение крутящего момента равно или превышает P90.42, запускается таймер отпускания тормоза (действительно, только если P90.04=1, что указывает на то, что тормозом управляет ПЧ, а ПЧ использует режим регулирования момента)	50,0 %	○
P90.44	Задержка замыкания тормоза после останова, начинается торможение постоянным током	0,00–50,00 Гц Используется в режиме переключения «крутящий момент/скорость» 2	8,00 Гц	◎
P90.45	Режим проверки крутящего момента	0: Режим 0 1: Режим 1	0	◎
P90.46	Выбор переключения времени разгона/торможения при реверсе	0: Нет переключения (то же, что и времена разгона/торможения (ACC/DEC) для вращения в прямом направлении) 1: Переключить на время торможения (DEC) (используется P08.05) 2: Переключить на время разгона/торможения (ACC/DEC) (используются параметры P08.04 и P08.05)	0	◎

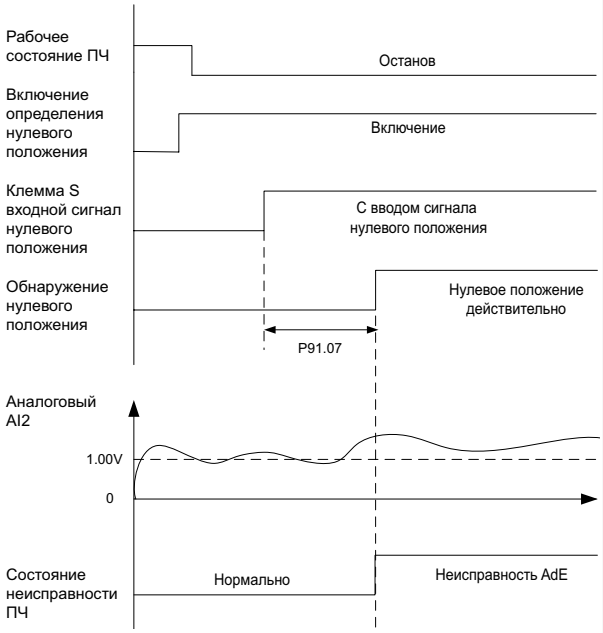
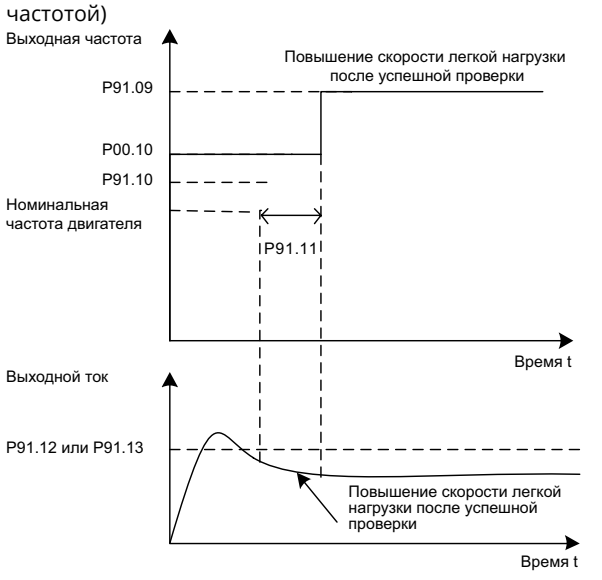
Группа P91 – Специальные функции для кранов

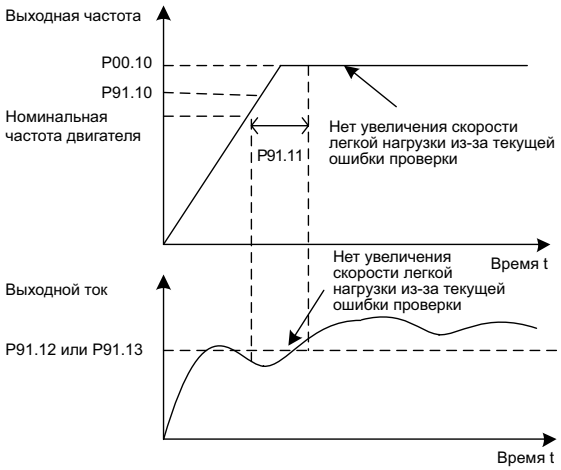
<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P91.00</td><td>Включение функции конического двигателя</td><td rowspan="3">Конический двигатель не требует внешнего торможения, поскольку он реализует торможение с помощью внутреннего управления магнитным потоком. Во время пуска пусковая частота должна быть увеличена для отпускания тормоза. Во время остановки необходимо выполнить быстрое размагничивание, чтобы предотвратить проскальзывание в случае несвоевременного замыкания тормоза.</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>P91.01</td><td>Коэффициент рабочего напряжения разгона (ACC) конического двигателя K1</td><td>120,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P91.02</td><td>Коэффициент постоянного рабочего напряжения конического двигателя K2</td><td>100,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P91.03</td><td>Коэффициент рабочего напряжения торможения (DEC) конического двигателя K3</td><td rowspan="2">Диапазон настройки P91.00: 0-1
0: Выключение
1: Включение
P91.00=0: Выключение. Используются нормальные кривые напряжения.
P91.00=1: Используются конические кривые напряжения двигателя.
Диапазон настройки P91.01: P91.02-150,0 % (100,0 % соответствует номинальному напряжению двигателя)
Диапазон настройки P91.02: P91.03–P91.01
Диапазон настройки P91.03: 0,0–P91.02
 

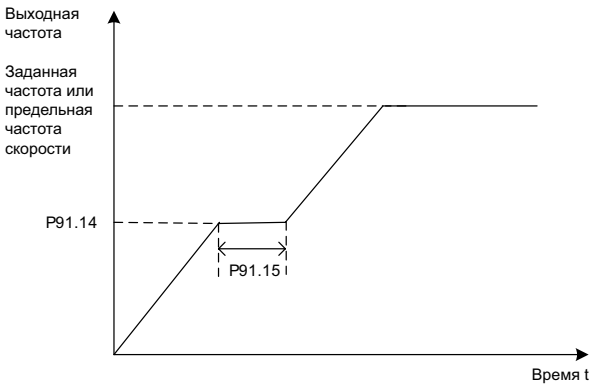
Функция конического двигателя используется одновременно с многоточечной функцией V/F.


Примечание: *Форсировка крутящего момента связана с параметром P04.01. Режим I/F неприменим к коническим двигателям.*</td><td>80,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

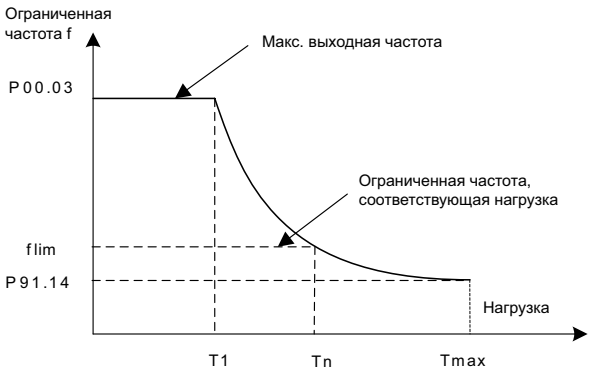
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P91.04	Выбор управления контактором	0-1 0: Управляется внешним контроллером 1: Управляется ПЧ	0	◎
P91.05	Время обнаружения обратной связи контактора	0,00–20,000 с	1,000 с	◎
P91.06	Включение определения нулевого положения рабочего рычага	0x00–0x11 Разряд единиц: 0: Отключить определения нулевого положения рабочего рычага 1: Включить определения нулевого положения рабочего рычага Разряд десятков: 0: Не обнаруживать AI2 после определения нулевого положения 1: Обнаружение AI2 после определения нулевого положения	0x00	◎
P91.07	Задержка нулевого положения рабочего рычага	При активированной режиме обнаружения нулевого положения логическая 1 подается на цифровой вход с назначенной функцией 76 (Нулевое положение рабочего рычага) в состоянии остановки. Детектирование нулевого положения производится с задержкой, заданной P91.07. После обнаружения нулевого положения, если обнаружены и сигнал нулевого положения, и сигнал команды запуска, сообщается об ошибке нулевого положения рабочего рычага STC. Если команда СТАРТ подается во время обнаружения нулевого положения, ПЧ не реагирует. Если и сигнал нулевого положения, и сигнал команды запуска все еще существуют после обнаружения нулевого положения, также сообщается об ошибке нулевого положения рабочего рычага STC. Если сигнал нулевого положения внезапно снимается во время обнаружения нулевого положения, ПЧ не реагирует на команду СТАРТ, поскольку обнаружение нулевого положения не завершено.  	0,300 с	○

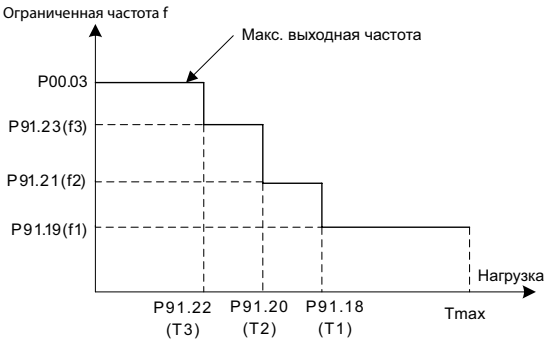
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		После остановки ПЧ он начинает определение нулевого положения. После достижения задержки обнаружения нулевого положения сообщается об ошибке AdE отклонения аналогового задания скорости, если значение AI2 больше 1,00 В.  Диапазон настройки: 0,000–10,000 с		
P91.08	Выбор регулирования скорости с легкой/тяжелой нагрузкой	0-5 0: Выключение 1: Повышение скорости при постоянной мощности 2: Ограничение скорости при постоянной мощности 3: Ограничение ступенчатой скорости 4: Повышение скорости при легкой нагрузке 1 (по заданному току и частоте) 5: Повышение скорости сигналом на цифровом входе (84 функция)	0	◎
P91.09	Установка целевой частоты при легкой нагрузке	P91.08=4: Режим повышения скорости при легкой нагрузке 1 (в соответствии с установленным током и частотой)  	70,00 Гц	○

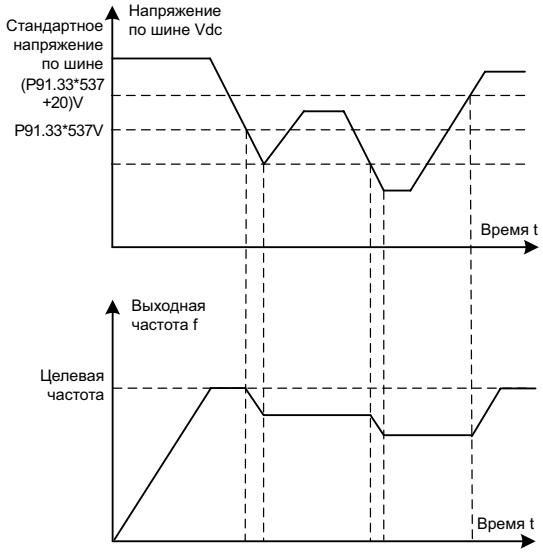
<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P91.10</td><td>Частота обнаружения увеличения скорости при легкой нагрузке</td><td rowspan="4">Повышение скорости легкой нагрузки после успешной проверки
 

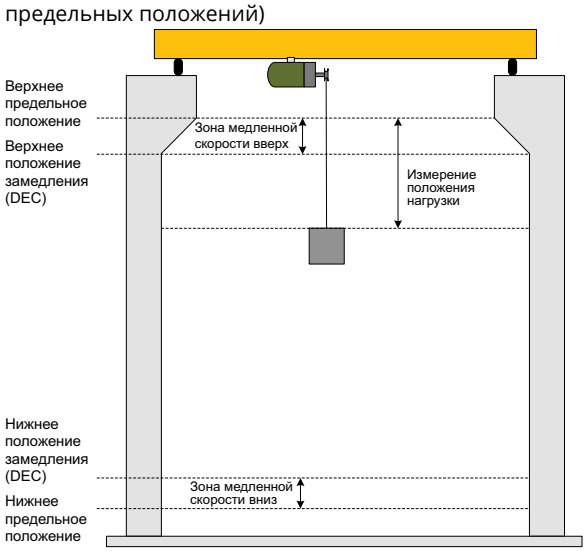
</td><td>90,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P91.11</td><td>Время обнаружения тока увеличения скорости при легкой нагрузке</td><td>1,000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P91.12</td><td>Значение обнаружения тока увеличения скорости при легкой нагрузке, вперед</td><td>60,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P91.13</td><td>Значение обнаружения тока увеличения скорости при легкой нагрузке, реверс</td><td>Нет увеличения скорости легкой нагрузки из-за текущей ошибки проверки
Если включен режим увеличения скорости 1 при легкой нагрузке, обработка для увеличения скорости при легкой нагрузке выполняется только тогда, когда заданная частота не меньше P02.02 (номинальная частота двигателя). После запуска, если линейно изменяющаяся частота равна или превышает P91.10, определяется ток и начинается отсчет. Когда достигается P91.11, если ток меньше, чем P91.12 (или P91.13 при реверсе), обнаружение тока проходит успешно, и ПЧ увеличивает частоту до P91.09
Если обнаружение тока не удается, ПЧ сохраняет исходную частоту
Примечание: Заданная частота повышения скорости при легкой нагрузке должна быть выше установленной частоты. В противном случае повышение скорости не может быть реализовано, несмотря на выполнение условий. Если установленная частота выше P91.10, сохраняется исходная частота.
Диапазон настройки P91.09: 0,0–100,0 Гц
Диапазон настройки P91.10: 50,0–100,0 % (от номинальной частоты двигателя)
Диапазон настройки P91.11: 0,0–10,0 с
Диапазон настройки P91.12, P91.13: 0,0-150,0 %
Примечание: Режим повышения скорости при легкой нагрузке 1 применим к режиму разомкнутого контура.</td><td>40,0 %</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P91.14</td><td>Частота обнаружения ограничения скорости при большой нагрузке</td><td rowspan="2"> 

Когда заданная частота превышает частоту определения ограничения скорости при большой нагрузке (P91.14), рабочая частота двигателя становится стабильной после достижения частоты обнаружения (P91.14), а определение нагрузки выполняется по истечении времени, заданного параметром P91.15. Значение определения нагрузки используется для расчета предела скорости при большой нагрузке.</td><td>40,00 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P91.15</td><td>Задержка обнаружения ограничения скорости при большой нагрузке</td><td>0.35 с</td><td>○</td></tr>
</table>

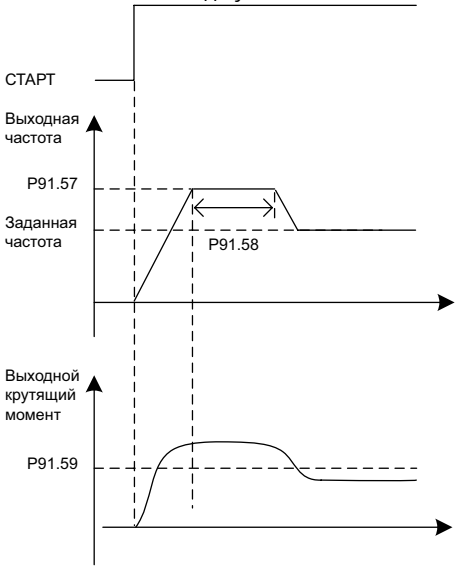
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Обнаруженное значение нагрузки P94.01 можно просмотреть с помощью панели оператора. Диапазон настройки P91.14: 0,00 Гц–P02.02 Диапазон настройки P91.15: 0,0–5,0 с Диапазон P94.01: 0,0–150,0 % (от ном. крутящего момента двигателя)		
P91.16	Мощность в двигательном режиме, верхний предел, режим повышенной скорости при постоянной мощности		90,0 %	○
P91.17	Мощность в генераторном режиме, верхний предел, режим повышенной скорости при постоянной мощности	Предельная частота скорости при постоянной мощности = верхний предел мощности * номинальная частота двигателя/обнаруженное значение нагрузки Режим постоянной мощности используется для регулировки скорости. Предельная частота скорости при постоянной мощности для текущей нагрузки рассчитывается с использованием алгоритмов (P91.16, P91.17 и P94.01 для опорных значений). Когда P91.08=1, в режиме увеличения скорости при постоянной мощности, если частота ограничения скорости при постоянной мощности ниже или равна верхнему пределу частоты P00.04, ПЧ работает на частоте ограничения скорости при постоянной мощности. В то же время, если заданная частота выше или равна предельной частоте скорости при постоянной мощности, скорость ограничивается при постоянной мощности; если заданная частота ниже предельной частоты скорости при постоянной мощности, скорость увеличивается. Когда P91.08=2, в режиме ограничения скорости при постоянной мощности, если частота ограничения скорости при постоянной мощности ниже или равна верхнему пределу частоты P00.04: если заданная частота выше или равна предельной частоте скорости при постоянной мощности, тогда скорость ограничена при постоянной мощности Если заданная частота ниже предельной частоты скорости при постоянной мощности, тогда заданная частота используется для работы. Например, когда P00.03=100 Гц, P91.16=90,0 %, а номинальная частота двигателя = 50,00 Гц: Если обнаруженное значение нагрузки во время движения двигателя вверх составляет 30,0 %, ограниченная частота = 150 Гц (90,0 % * 50,00 Гц / 30,0 %), рассчитанная предельная частота выше, чем P00.03. Если P91.08=1, для работы используется заданная частота P00.03. Если P91.08=2, частота ограничения скорости при постоянной мощности не работает, и для работы используется заданная частота. Если обнаруженное значение нагрузки во время движения двигателя вверх составляет 60,0 %, ограни-ченная частота = 75 Гц (90,0 % * 50,00 Гц / 60,0 %), работает функция ограничения скорости при большой нагрузке. Макс. выходная частота ограничена 75 Гц при движении вверх. Если P91.08=1, для работы используется частота 75 Гц.	100,0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Если P91.08=2, макс. рабочая частота составляет 75 Гц, и для работы используется установленная частота. Аналогичный метод расчета применим при движении вниз только с заменой P91.16 на P91.17 ***Примечание:*** *Во время переключения разомкнутого/замкнутого контура (есть разница в значениях определения нагрузки) отрегулируйте параметры P91.16 и P91.17, при этом частота ограничения скорости при тяжелой нагрузке не может быть ниже частоты определения ограничения скорости при тяжелой нагрузке P91.14.* Диапазон настройки P91.16, P91.17: 30,0–120,0 % (от номинальной мощности двигателя)		
P91.18	Предельная нагрузка T1 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх	 Когда используется режим ступенчатого ограничения скорости, параметры ограничения для движения вверх и вниз задаются отдельно и могут регулироваться в соответствии с реальной ситуацией. Когда обнаруженная нагрузка (выходной ток разомкнутого контура или выходной крутящий момент замкнутого контура) превышает предельное значение, рабочая частота должна быть ниже установленной ограниченной частоты. Например, во время движения вверх, когда обнаруженная нагрузка больше P91.18, частота ограничивается значением P91.19 (или когда заданная частота меньше P91.19, рабочей частотой является заданная частота). Когда обнаруженная нагрузка больше, чем P91.20 (но меньше, чем P91.18), частота ограничивается значением P91.21. Обнаруженные значения нагрузки в состоянии разомкнутого/замкнутого контура имеют отклонение. В процессе переключения разомкнутого/замкнутого контура предельное значение нагрузки можно отрегулировать с помощью параметра P91.24. P91.24 действителен для P91.18, P91.20 и P91.22 Например, когда одна и та же нагрузка поднимается вверх и испытывается, если P94.01=50,0 % в состоянии замкнутого контура и P94.01=55,0 % в состоянии разомкнутого контура, разница составляет 5 %. При фактическом использовании после установки параметров замкнутого контура, если вам нужно переключиться в состояние разомкнутого контура, вам нужно только установить P91.24 на 5,0 % (0 в состоянии замкнутого контура), при этом не нужно менять P91.18, P91.20 или P91.22. Ситуация с движением вниз аналогична, поэтому необходимо только установить параметры, относящиеся к движению вниз ***Примечание:*** Частота ограничения скорости при тяжелой нагрузке не может быть ниже P91.14. Диапазон настройки P91.18, P91.20, P91.22, P91.26, P91.28, P91.30: 0,0–150,0 % (выходной ток разомкнутого контура зависит от номинального тока двигателя, а выходной крутящий момент замкнутого контура зависит от номинального крутящего момента двигателя).	70,0 %	○
P91.19	Ограниченная частота f1 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		50,00 Гц	○
P91.20	Предельная нагрузка T2 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		45,0 %	○
P91.21	Ограниченная частота f2 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		75,00 Гц	○
P91.22	Предельная нагрузка T3 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		25,0 %	○
P91.23	Ограниченная частота f3 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		100,00 Гц	○
P91.24	Усиление, скорректированное по пределу нагрузки, при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		0,0 %	○
P91.25	Усиление, скорректированное по пределу нагрузки, при ступенчатом ограничении скорости движения вниз		0,0 %	○
P91.26	Предельная нагрузка T1 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз		55,0 %	○
P91.27	Ограниченная частота f1 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз		50,00 Гц	○
P91.28	Предельная нагрузка T2 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз		48,0 %	○
P91.29	Ограниченная частота f2 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз		75,00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P91.30	Предельная нагрузка T3 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз	Диапазон настройки P91.19, P91.21, P91.23, P91.27, P91.29, P91.31: 0.00–P00.04 Диапазон настройки P91.24, P91.25: -20,0–20,0 % (выходной ток разомкнутого контура зависит от номинального тока двигателя, а выходной крутящий момент замкнутого контура зависит от номинального крутящего момента двигателя)	25,0 %	○
P91.31	Ограниченная частота f3 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз		100,00 Гц	○
P91.32	Включение уменьшения частоты по напряжению	ПЧ может автоматически уменьшать выходную частоту для поддержания выходного крутящего момента в случае низкого напряжения в сети или на шине	1	◎
P91.33	Порог напряжения для снижения частоты	 Далее предполагается, что целевая частота установлена на значении номинальной частоты. Когда P91.32=1,если напряжение на шине меньше порога напряжения для снижения частоты (стандартное напряжение на шине * P91.33), тогда выходная частота начинает уменьшаться, а регулируемая целевая частота равна: (номинальная частота * текущее напряжение на шине / стандартное напряжение на шине); если напряжение на шине увеличивается, но не достигает напряжения восстановления (стандартное напряжение на шине * (P91.33+5 %), тогда выходная частота остается неизменной; если напряжение на шине постоянно снижается, тогда выходная частота постоянно снижается; если напряжение на шине поднимается и становится больше, чем напряжение восстановления, тогда выходная частота увеличивается до номинальной частоты Диапазон настройки P91.32: 0: Выключение 1: Включение Диапазон настройки P91.33: 70,0–95,0 % (стандартное напряжение шины 537 В для ПЧ STV900..N4H 400В)	85,0 %	○
P91.34	Режим ограничения положения (DEC)	0-1 0: Ограничение в одном направлении 1: Ограничение в двух направлениях Ограничение в одном направлении: Когда достигается верхнее предельное положение торможения (DEC), происходит вход в зону медленной скорости движения вверх, ПЧ работает на P91.35 и внезапно останавливается, если достигается верхнее предельное положение; скорость вверх ограничена, а скорость вниз не ограничена. Аналогичное правило используется при ограничении положения торможения (DEC) при движении вниз.	0	◎

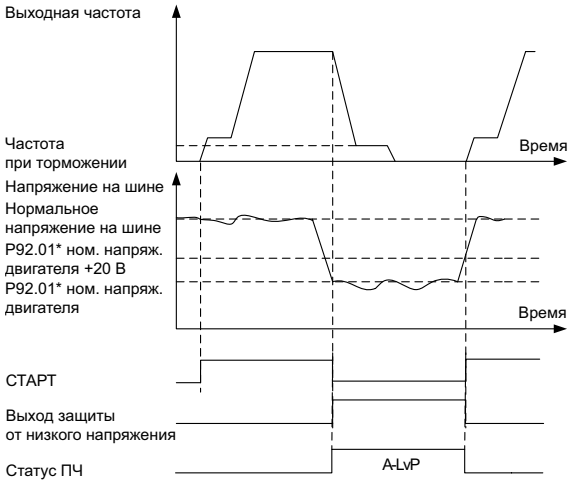
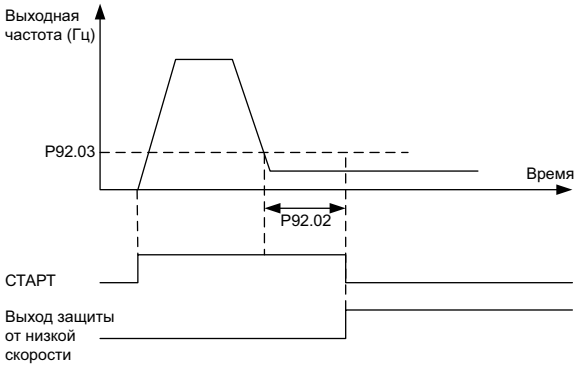
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Ограничение в двух направлениях: Когда достигается предельное положение торможения (DEC) для движения вверх/вниз, происходит вход в зону медленной скорости движения вверх/вниз, что указывает на то, что скорости как вверх, так и вниз ограничены (используются функции цифровых входов 64, 65 для верхнего/нижнего предельных положений торможения (DEC), 82 и 83 для верхнего/нижнего предельных положений)  		
P91.35	Частота при движении в зоне медленной скорости	0,00–20,00 Гц	10,00 Гц	○
P91.37	Включение вихревого управления на основе HDO для поворота башенного крана	0-1 0: HDO сохраняет ту же функцию, что и указанная в P06.00 1: HDO используется в качестве ШИМ-сигнала для выхода регулировки напряжения. P91.37=1 Включите управление вихревыми токами башенного крана. HDO подключается к входу ШИМ модуля вихревых токов. Вы можете разрешить изменение выходного напряжения модуля в зависимости от частоты, установив параметры P91.38–P91.47	0	◎
P91.38	Частота f0	Диапазон настройки P91.38: P91.40–P00.03 (макс. выходная частота) Диапазон настройки P91.40: P91.42–P91.38 Диапазон настройки P91.42: P91.44–P91.40 Диапазон настройки P91.44: P91.46–P91.42 Диапазон настройки P91.46: 0,00 Гц–P91.44 Диапазон настройки P91.39, P91.41, P91.43 и P91.47: 0,0-100,0 %	50,00 Гц	○
P91.39	Коэффициент загрузки, соответствующий частоте f0		100,0 %	○
P91.40	Частота f1		40,00 Гц	○
P91.41	Коэффициент загрузки, соответствующий частоте f1		80,0 %	○
P91.42	Частота f2		20,00 Гц	○
P91.43	Коэффициент загрузки, соответствующий частоте f2		40,0 %	○
P91.44	Частота f3		10,00 Гц	○
P91.45	Коэффициент загрузки, соответствующий частоте f3	Сегментная регулировка выполняется на основе коэффициента цикла и частоты  ***Примечание:*** *Полярность выхода HDO определяется параметром P06.05.*	20,0 %	○
P91.46	Частота f4		0,00 Гц	○
P91.47	Коэффициент загрузки, соответствующий частоте f4		0,0 %	○

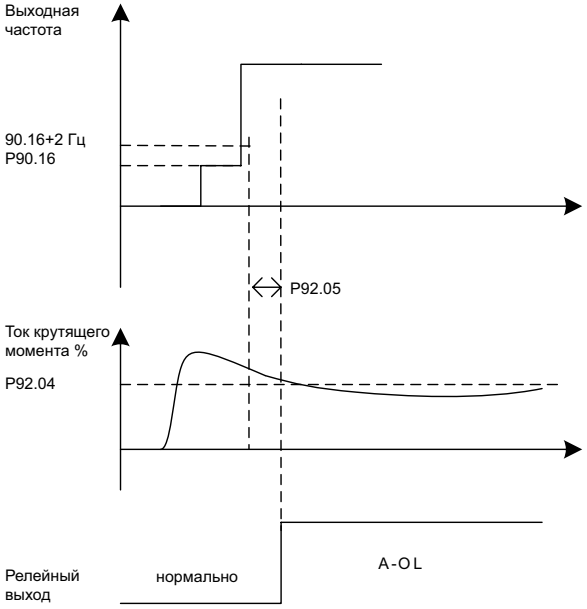
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P91.48	Несущая частота HDO	0,5–10,0 кГц	1,0 кГц	○
P91.49	Задержка замыкания HDO во время остановки	0–100,0 с	5,0 с	○
P91.50	Источник входного сигнала предварительного крутящего момента и период действия	0x00–0x17 Разряд единиц: Источник входного сигнала 0: Недействительно 1: AI1 2: AI2 3: Modbus 4: Внутреннее задание 5: PROFIBUS/CANopen/PROFINET 6: Резерв 7: Панель оператора Разряд десятков: Эффективный период действия предварительного момента 0: Во время отпускания тормоза при управлении тормозом с помощью ПЧ 1: При изменении заданного предварительного момента ***Примечание*** *(когда разряд десятков равен 1):* *1) Если заданный предварительный момент изменяется во время работы, фактическое значение компенсации предварительного момента представляет собой разницу между текущим заданным значением и последним заданным значением предварительного момента. Отрицательное значение изменения указывает на отрицательную компенсацию момента. Если заданное значение предварительного момента равно 0, фактический предварительный момент не равен величине последнего изменения, но предварительный момент недействителен.* *2) Пока подана команда на управление, значение компенсации предварительного момента будет действовать, даже если заданная частота равна 0 Гц.* *3) При первом запуске синхронного двигателя функция компенсации предварительного момента не вступит в силу, пока текущий угол магнитного полюса не будет определен посредством статической идентификации.*	0	○
P91.51	Смещение предварительного крутящего момента	В режиме замкнутого контура: Настройка предварительного крутящего момента предназначена для обеспечения на валу двигателя крутящего момента, соответствующего весу груза, чтобы уменьшить толчок при старте и предотвратить обратное движение (проскальзывание). Настройка P91.51 предназначена для устранения воздействия веса груза при подъеме; предварительная компенсация крутящего момента выполняется напрямую, если нет механического противовеса. Величина компенсации предварительного крутящего момента = K*(P91.50 – P91.51), где K= P91.52 когда двигатель находится в двигательном режиме, и K= P91.53, когда двигатель находится в генераторном режиме (торможения) Диапазон настройки P91.51: -100,0–100,0 % Диапазон настройки P91.52, P91.53: 0,000-7,000	0,0 %	○
P91.52	Усиление двигательного режима		1,000	○
P91.53	Усиление генераторного режима		1,000	○
P91.54	Направление предварительного крутящего момента	0-1 0: Вперед 1: Реверс	0	○
P91.55	Задание предварительного момента с панели оператора	0.0..300.0 %	0 %	○

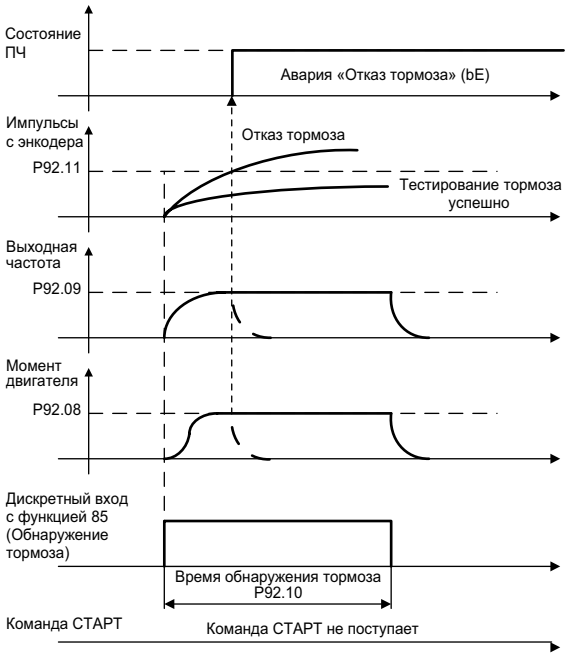
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P91.56	Включение отслеживания троса	P91.56: 0-1 P91.57: 0,00–50,00 Гц P91.58: 0,000–10,000 с P91.59: 0,00–120,0 %	25,00 Гц	○
P91.57	Частота повышения скорости отслеживания троса		25,00 Гц	○
P91.58	Задержка при достижении частоты отслеживания троса	Когда функция отслеживания троса включена, если заданная частота ниже частоты отслеживания троса, ПЧ повышает частоту отслеживания троса после запуска и делает задержку позже. Когда задержка достигнута, ПЧ рассчитывает выходной крутящий момент. Если выходная частота превышает заданный крутящий момент (обычно крутящий момент без нагрузки), ПЧ считает, что трос слишком натянут. Затем частота снижается до установленной частоты  ***Примечание:*** *Эта функция в основном применима к крановым тележкам.*	1,000 с	○
P91.59	Крутящий момент отслеживания троса	0-1 0: Вперед 1: Реверс	40 %	○

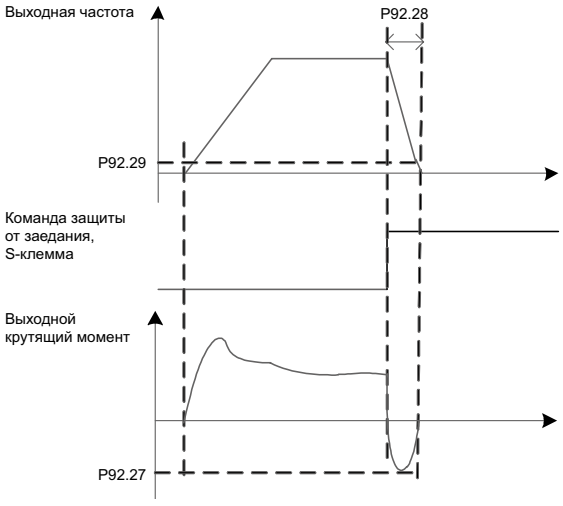
Группа P92 – функция защиты подъема, группа 3

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P92.00	Активация защиты от низкого напряжения, обнаружения тормоза при включении питания, обнаружения обрыва входной фазы	0x000–0x111 Разряд единиц: Включить защиту от низкого напряжения 0: Выключение 1: Включение Используется вместе с P92.01 для защиты от низкого напряжения Разряд десятков: Включить обнаружение (тестирование) тормоза при включении питания 0: Выключение 1: Включение Используется вместе с P92.08–P92.11 для обнаружения (тестирования) тормоза при включении питания в векторном режиме замкнутого контура Разряд сотен: Включить обнаружение обрыва входной фазы 0: Выключение 1: Включение	0x000	◎
P92.01	Точка защиты от низкого напряжения		1,05	○

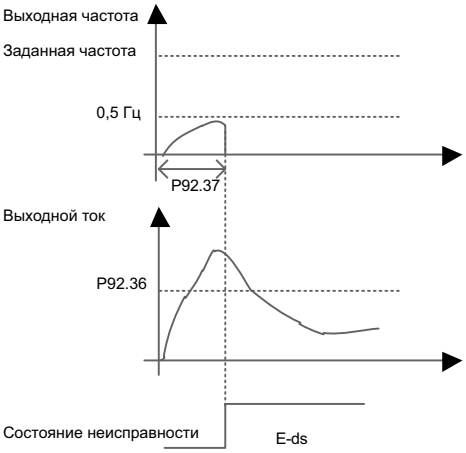
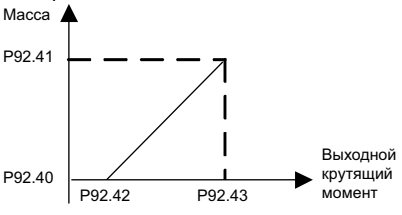
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Используется вместе с P92.47 для обнаружения обрыва входной фазы  Когда P92.00=1, если напряжение на шине меньше (P92.01*номинальное напряжение двигателя), срабатывает защита от низкого напряжения, ПЧ замедляется до останова. Если напряжение на шине восстанавливается до значения, превышающего (P92.01*номинальное напряжение двигателя + 20 В), защита от низкого напряжения автоматически отключается Диапазон настройки P92.01: 1,00-1,30		
P92.02	Время защиты от работы на низкой скорости	Защита от работы на низкой скорости используется в механизмах, которые при длительной работе на низкой скорости перегреваются из-за недостаточного охлаждения	0,000 с	◎
P92.03	Настройка частоты работы на низкой скорости	 Когда P92.02 является ненулевым значением, включается защита от работы на низкой скорости. Если рабочая частота ПЧ равна или меньше P92.03, а время работы равно или больше P92.02, ПЧ сообщает о неисправности защиты от работы на низкой скорости (LSP) Диапазон настройки P92.02: 0,00-50,00 с Диапазон настройки P92.03: 0,00–20,00 Гц	5,00 Гц	○

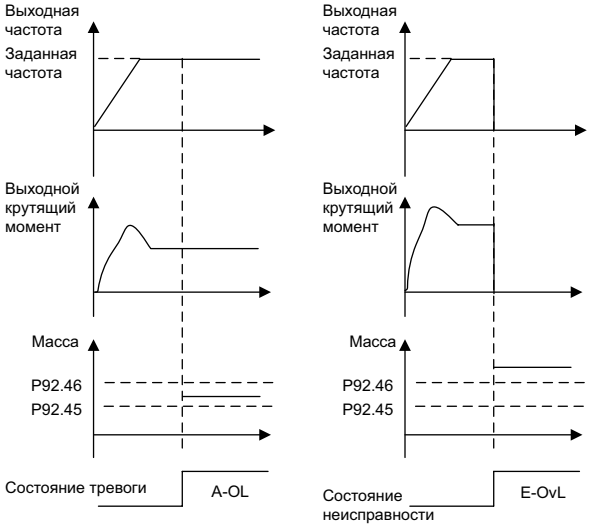
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P92.04	Значение тока защиты от перегрузки	Когда P92.38=1, защита от перегрузки включена. Когда P92.04>0, если выходная частота равна или превышает (P90.16+2,00 Гц) во время движения вверх, тогда ПЧ начинает проверку тока (ток крутящего момента замкнутого контура или выходной ток разомкнутого контура). Если ток равен или превышает P92.04, ПЧ сообщает о тревоге защиты от перегрузки после того, как время обнаружения достигает P92.05. Это ограничение не распространяется на движение вниз	0,0 %	◎
P92.05	Время обнаружения перегрузки	 Диапазон настройки P92.04: 0,0–150,0 % (относительно номинального момента двигателя в режиме замкнутого контура; относительно номинального тока двигателя в состоянии разомкнутого контура; 0 означает отключение) Диапазон настройки P92.05: 0,0–5,0 с	0,5 с	○
P92.06	Интервал напоминания о контроле тормоза	Когда P92.06>0, функция напоминания о контроле тормоза включена. Если моточасы ПЧ равны или более, чем P92.06, тогда через реле с назначенной функцией 56 и коммутируемой лампой/зуммером выводится напоминание о необходимости контроля тормоза. Время удержания напоминания определяется параметром P92.07. По истечении времени напоминание не выполняется до повторного включения Диапазон настройки P92.06: 0,0–1000,0 ч Диапазон настройки P92.07: 0–100 мин	0,0	◎
P92.07	Время удержания напоминания о контроле тормоза		5	○
P92.08	Настройка крутящего момента обнаружения тормоза	При управлении по разомкнутому контуру: Установите фиксированный крутящий момент и частоту и запустите ПЧ. При визуальном осмотре, если тормоз не разомкнут в течение времени обнаружения, торможение нормальное. В противном случае тормоз работает некорректно. В режиме управления по замкнутому контуру возможны две ситуации запуска: Ситуация 1: Когда разряд десятков P92.00 равен 1, обнаружение тормоза выполняется автоматически после включения питания. Ситуация 2: При поступлении на терминал логической 1 (выбрана функция терминала 85), ПЧ удерживает тормоз закрытым и переходит в режим торможения. Логика обнаружения следующая: ПЧ работает с параметрами P92.08 и P92.09 и определяет количество импульсов энкодера.	100,0 %	○
P92.09	Настройка частоты обнаружения тормоза		2,00 Гц	○
P92.10	Настройка времени обнаружения тормоза		1.5s	○
P92.11	Порог импульса оценки обнаружения тормоза (замкнутый контур)		1000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Если количество обнаруженных импульсов энкодера превышает P92.11 в пределах P92.10, считается, что тормозная сила недостаточна и может существовать риск проскальзывания. Реле с назначенной функцией 57 может быть использовано для вывода сигнала об отказе тормоза, а также выдает ошибку отказа тормоза (bE) **Тестирование тормоза (функция обнаружения тормоза)**  ***Примечание:*** *При получении команды СТАРТ во время обнаружения тормоза, ПЧ выходит из режима обнаружения тормоза и реагирует на команду запуска.* Диапазон настройки P92.08: 0,0–180,0 % (от номинального крутящего момента двигателя) Диапазон настройки P92.09: 0,00–20,00 Гц Диапазон настройки P92.10: 0,0 с–30,0 с Диапазон настройки P92.11: 0-20000		
P92.12	Включение определения температуры PT100/PT1000	0x00–0x11 Разряд единиц: включить определение температуры PT100 0: Выключение 1: Включение Разряд десятков: включить определение температуры PT1000 0: Выключение 1: Включение	0x00	◎
P92.13	Активация обнаружения обрыва цепи PT100/PT1000	0x00–0x11 Разряд единиц: включить обнаружение обрыва цепи PT100 0: Выключение 1: Включение Разряд десятков: включить обнаружение обрыва цепи PT1000 0: Выключение 1: Включение	0x00	◎
P92.14	Точка защиты от превышения температуры датчика PT100	0,0-150,0°C	120,0°C	○
P92.15	Точка предварительной сигнализации при превышении температуры датчика PT100	0,0-150,0°C	100,0°C	○
P92.16	Точка защиты от превышения температуры датчика PT1000	0,0-150,0°C	120,0°C	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P92.17	Точка предварительной сигнализации при превышении температуры датчика PT1000	0,0-150,0°C	100,0°C	○
P92.18	Верхний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	50,0-150,0°C	120,0°C	○
P92.19	Нижний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	-20,0-50,0°C	20,0°C	○
P92.20	Цифровая откалиброванная температура PT100/PT1000	0-4 0: Нормальное обнаружение 1: Автоматическая настройка цифровой калибровки нижнего предела PT100 2: Автоматическая настройка цифровой калибровки верхнего предела PT100 3: Автоматическая настройка цифровой калибровки нижнего предела PT1000 4: Автоматическая настройка цифровой калибровки верхнего предела PT1000 После завершения автонастройки код функции автоматически очищается, а значение калибровки автоматически сохраняется на плате ввода-вывода	0	○
P92.21	Активация защиты от перегрева при помощи PTC	0-1 0: Функция PTC активируется выбором клеммы. Тревога аварийный перегрева PTC A-Ptc не прерывает работу 1: Функция PTC активируется выбором клеммы. Неисправность перегрев PTC PtcE приводит к аварийному останову.	0	◎
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	0-4 0: Отсутствует 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 4: PTC (поддерживает только AI1)	0	○
P92.23	Измеренный модулем AI порог защиты от превышения температуры двигателя	0,0--200,0°C	110,0	○
P92.24	Порог предварительного предупреждения о перегреве двигателя	0,0--200,0°C	90,0	○
P92.25	Частота задержки обрыва входной фазы при реверсе	Если ПЧ работает в реверсивном направлении, а частота ниже, чем параметр P92.25, аварийный сигнал обрыва фазы выдается только в том случае, если эта ситуация длится в течение времени, заданного параметром P92.26 Диапазон настройки P92.25: 0,0–50,0 Гц Диапазон настройки P92.26: 0,0–10,0 с  	30,00	○
P92.26	Время задержки обрыва входной фазы при реверсе		0	○
P92.27	Тормозной момент защиты от заедания		0,0 %	○
P92.28	Время разгона/торможения защиты от заедания		0.200 с	○
P92.29	Конечная частота тормозного момента		0,10 Гц	○

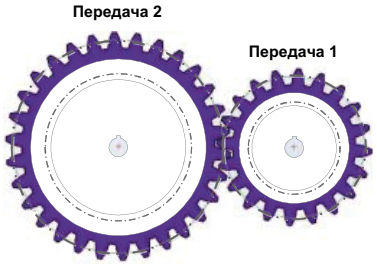
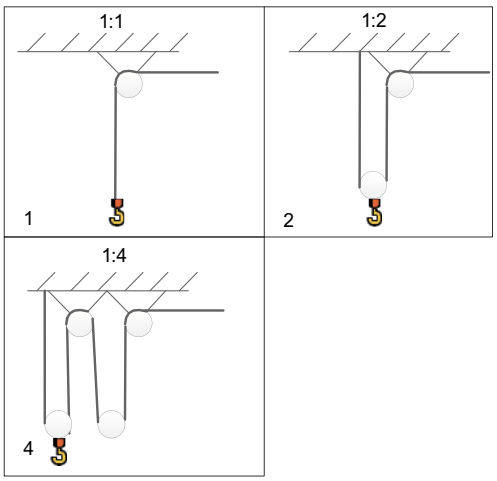
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Защита от заедания означает режим экстренного торможения по команде с клеммы в случае непредвиденной работы оборудования. ПЧ выдает резервный крутящий момент, чтобы двигатель мог останавливаться на максимальной скорости. Меньшее значение P92.28 указывает на более высокую скорость торможения. Когда двигатель замедляется до P92.29, ПЧ останавливается Диапазон настройки P92.27: 0,0-300,0 % (от номинального тока двигателя) Диапазон настройки P92.28: 0,000–10,000 с Диапазон настройки P92.29: 0,00–30,00 Гц		
P92.30	Включение защиты заданной частоты	0-4 1: Если заданная частота ≤ частоты наложения тормоза, ПЧ сообщает об A-rSF и замыкает тормоз, но не останавливается 2: Если заданная частота ≤ частоты наложения тормоза, ПЧ сообщает A-rSF, замыкает тормоз и останавливается 3: Если заданная частота ≤ частоты наложения тормоза, ПЧ сообщает о SFE, замыкает тормоз и останавливается 4: Если заданная частота ≤ P92.31, ПЧ сообщает о SFE, замыкает тормоз и останавливается После включения функции, если тормоз разомкнут, сработает защита заданной частоты. Когда заданная частота равна или ниже частоты наложения тормоза или значения P92.31, система снижает скорость до частоты наложения тормоза или P92.31, а затем выполняет действие, указанное в P92.30. Если тормоз замкнут, защита заданной частоты не активируется.	0	◎
P92.31	Уставка защиты уставки частоты	0,00–10,00 Гц	2,00 Гц	◎
P92.32	Множитель дисбаланса токов	0,0-5,5 Когда значение не равно 0, включается обнаружение дисбаланса тока. Если значение, полученное от деления макс. 3-фазного тока на мин. значение, больше этого множителя, сообщается о неисправности Cuu	0,0	◎
P92.33	Включение обнаружения превышения скорости	Диапазон настройки P92.33: 0-1 Диапазон настройки P92.34: 100,0–500,0 % (от заданной частоты) Функцию защиты от превышения скорости можно включить в векторном режиме с разомкнутым/замкнутым контуром, но в режиме с замкнутым контуром текущее значение скорости поступает от энкодера. Когда она включена, уставка защиты от превышения скорости ПЧ рассчитывается как заданная частота * % защиты от превышения скорости Когда ПЧ работает, если фактическая частота больше или равна порогу защиты, ПЧ считает, что он находится в состоянии превышения скорости, сообщает об ошибке превышения скорости и прекращает работу	0	◎
P92.34	Значение ошибки превышения скорости		150,0 %	◎
P92.35	Включение обнаружения стопорения	Диапазон настройки P92.35: 0-1 Диапазон настройки P92.36: 0,0–250,0 % (100,0 % соответствует номинальному току двигателя) Диапазон настройки P92.37: 0,0-10,0 с	0	◎
P92.36	Значение тока стопорения		200,0 %	◎
P92.37	Время обнаружения стопорения		3,00 с	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Функцию можно включить в векторном режиме с замкнутым контуром. В режиме с замкнутым контуром фактическое значение скорости поступает от энкодера. Когда функция защиты от стопорения включена и уставка частоты превышает 0,50 Гц во время работы ПЧ, тогда ПЧ начинает отсчет времени задержки. По достижении заданного времени, если рабочая частота все еще ниже 0,50 Гц, а выходной ток больше, чем значение тока защиты от стопорения, которое длится 20 мс, ПЧ считает, что происходит стопорение, сообщает об ошибке и останавливается  		
P92.38	Включение перегрузки	0-2 0: Выключение 1: Перегрузка по крутящему моменту Определяется P92.04 и P92.05 2: Перегрузка по весу Определяется P92.39–P92.46	0	○
P92.39	Калибровка взвешивания	Диапазон настройки P92.39: 0-2 0: Нормальный режим 1: Автонастройка при пустом крюке 2: Автонастройка при крюке с грузом Этот параметр автоматически очищается после завершения автонастройки.	0	◎
P92.40	Крюк без груза		0,00	○
P92.41	Крюк с грузом		0,00	○
P92.42	Крутящий момент при пустом крюке		0,0 %	○
P92.43	Крутящий момент при крюке с грузом	Диапазон настройки P92.40: 0,0–20,00 т Диапазон настройки P92.41: 0,0–20,00 т Диапазон настройки P92.42: 0-250,0 % (от номинального момента двигателя) Диапазон настройки P92.43: 0-250,0 % (от номинального момента двигателя) Для автонастройки при пустом крюке, когда P92.39=1, на панели оператора отображается «LoAd1». После нажатия на ПУСК запускается автонастройка, и полученное значение крутящего момента автоматически сохраняется в P92.42. Кроме того, ПЧ замедляется до полной остановки. Когда ПЧ останавливается, LED панель не отображает «LoAd1» Для автонастройки при крюке с грузом, когда вы ввели вес в P92.41 и установили P92.39=2, на LED панели отображается «LoAd2». После нажатия на ПУСК запускается автонастройка, и полученное значение крутящего момента автоматически сохраняется в P92.43. Кроме того, ПЧ замедляется до полной остановки. Когда ПЧ останавливается, LED панель не отображает «LoAd2»  	0,0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P92.44	Номинальная нагрузка механизма	0,0–20,00 т 0–150,0 % (от номинальной нагрузки механизма)	2,00	◎
P92.45	Точка предварительной сигнализации о перегрузке механизма	0–150,0 % (от номинальной нагрузки механизма)	90,0 %	◎
P92.46	Точка защиты механизма от перегрузки	Когда функция взвешивания включена, если ПЧ достигает состояния работы с постоянной скоростью, момент на валу двигателя рассчитывается в режиме реального времени, а затем текущий вес рассчитывается с использованием линейной зависимости крутящего момента и веса, полученной при автонастройке веса. Вес отображается через P94.37. Если текущий вес превышает точку защиты, выдается сообщение об ошибке избыточного веса, и ПЧ останавливается. Если текущий вес меньше точки защиты, но больше точки предварительного сигнала тревоги, выдается сигнал тревоги о перегрузке, но ПЧ продолжает работать. Когда функция взвешивания включена, ПЧ отображает вес в режиме реального времени во время работы с постоянной скоростью; ПЧ отображает ноль во время разгона/торможения(ACC/DEC) или остановки 	105,0 %	◎
P92.47	Пауза на детектирование отключения питания	0,0-5,5 Когда значение равно 0, разряд сотен P92.00 неактуален.	0,50 с	○
P92.48	Пауза при восстановлении питания	0,0-5,5	0,30 с	○
P92.49	Пауза при восстановлении питания	0–20000 Во время ручного или детектирования при включении питания обнаружения тормоза, когда обнаруженное количество импульсов больше, чем P92.49 (не ноль), но меньше, чем P92.11, Активируется тревога A-LbE; когда обнаруженное количество импульсов больше, чем P92.11, если P92.49 не равно нулю, активируется тревога A-obE, а если P92.49 равно нулю, сообщается неисправность bE.	0	○

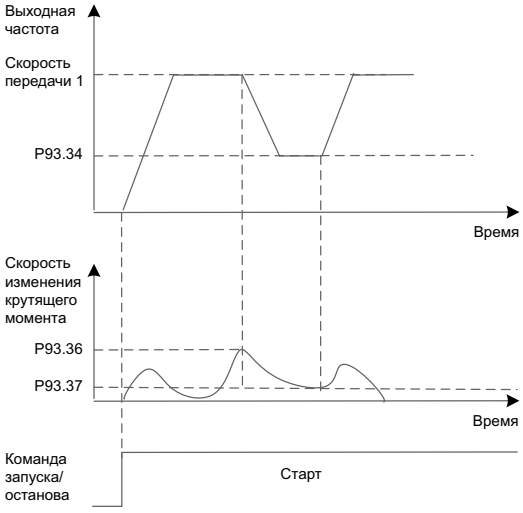
Группа P93 – Функции подъема при замкнутом контуре

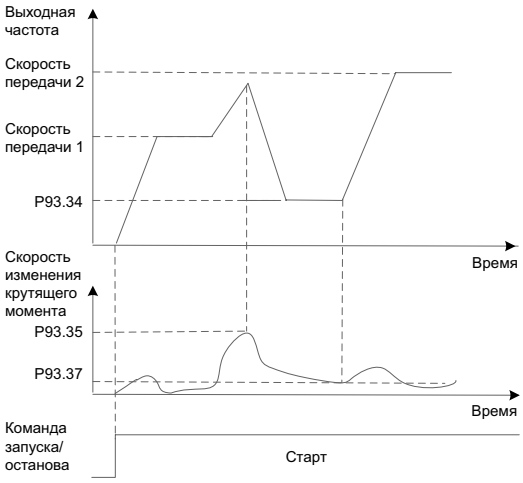
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P93.00	Порог скорости проскальзывания тормоза	0,50–1,00 Гц ***Примечание:*** *В режиме FVC, когда обнаруженная частота обратной связи (скорость с энкодера) больше, чем частота отпускания тормоза P93.00, которая длится P93.01, считается, что возникла ошибка проскальзывания тормоза bE.*	0,05 Гц	○
P93.01	Задержка неисправности проскальзывания тормоза	0,000–5,000 с Значение 0 отключает детектирование проскальзывания тормоза. Ненулевое значение активирует детектирование проскальзывания тормоза. Если частота обратной связи превышает значение P93.00, которое длится в течение времени, заданного параметром P93.01, сообщается об отказе тормоза (bE). Для получения подробной информации см. описание проверки крутящего момента и проскальзывания тормоза в разделе, посвященном вводу в эксплуатацию функции торможения	0,500 с	○
P93.02	Защитный режим нулевого сервопривода и сброс	0x00–0x23 Единицы: выбор режима нулевого сервопривода 0: Выключить нулевой сервопривод 1: Опускание груза вниз 2: Вход нулевого сервопривода всегда действителен (продолжает работать на нулевой скорости) 3: Если единица P93.02 = 3, ПЧ поддерживает момент на валу для поддержания нулевой скорости в течение периода, указанного P93.07, а затем автоматически переключается в режим медленного опускания груза. Десятки: Метод сброса ошибки тормоза 0: только при движении вверх 1: при движении вверх/вниз 2: Только для команд сброса ***Примечания:*** *1. При определенных неисправностях, которые нельзя сбросить, например, при повреждении внутреннего оборудования ПЧ, нулевой сервопривод не может быть активирован. При неисправностях, которые можно сбросить, и при выполнении условий нулевого сервопривода его можно активировать.* *2. Каждый раз при выходе из нулевого сервопривода проверка крутящего момента не выполняется только при подаче первой команды старта, т.е. проверка выполняется при всех последующих подачах команды старта.* *3. Когда разряд единиц P93.02=2, двигатель нагревается при самовентиляции двигателя. Вентиляция в этом режиме должна быть независимая.*	0x01	◎
P93.03	Частота защиты при отказе тормоза	Функцию нулевого сервопривода возможно использовать только в векторном управлении по замкнутому контуру. При снятой команде СТАРТ, во время останова, ПЧ проверяет, превышает ли значение импульса величину P93.05. Если да, тогда ПЧ активирует тревогу неисправности тормоза A-bS (можно настроить реле для индикации). После тревоги A-bS, выбирается действие в соответствии с разрядом единиц P93.02 после времени задержки, указанного P93.06 (если значение импульса в течение этого периода больше, чем в 3 раза значение, указанное P93.05, это время задержки P93.06 пропускается): 1. Если единица P93.02 = 1, привод медленно опускает груз с частотой, указанной P93.03, по истечении времени, указанного P93.04, двигатель останавливается выбегом и выполняется снова детектирование проскальзывания тормоза. Этот процесс повторяется циклически. 2. Если единица P93.02 = 2, ПЧ поддерживает момент на валу для поддержания нулевой скорости. 3. Если единица P93.02 = 3, ПЧ поддерживает момент на валу для поддержания нулевой скорости в течение периода, указанного P93.07, а затем автоматически переключается в режим медленного опускания груза.	4,00 Гц	○
P93.04	Время медленного опускания груза		2,0 с	○
P93.05	Порог импульсов активации нулевого сервопривода		20 000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Диапазон настройки: P93.03:P90.17 (частота отпускания тормоза назад) – 8,00 Гц Диапазон настройки P93.04: 0,0-30,0 с Диапазон настройки P93.05: 0-60000		
P93.06	Пауза на предупреждение об отказе тормоза	0–20,000 с	0,500 с	○
P93.07	Время поддержания нулевой скорости	0–60 мин	10 мин	◎
P93.08	Включение измерения высоты	0-1 0: Выключено 1: Включение внутреннего измерения (энкодер двигателя). В режиме замкнутого контура энкодер измеряет скорость и высоту 2: Включение внешнего измерения (HDI). В режимах разомкнутого и замкнутого контура энкодер шкива измеряет высоту ***Примечание:*** *Когда P93.08=2, то P20.15=0 указывает, что HDI измеряет высоту.*	0	◎
P93.09	Передаточное число механической передачи	Для внутреннего измерения энкодер устанавливается на вал двигателя, и P93.09 представляет собой передаточное число между валом двигателя и валом барабана. Для внешнего измерения (HDI) P93.09 представляет собой передаточное число между монтажным валом энкодера и валом шкива. Если энкодер установлен на шкиве, задайте P93.09=1. Например, для механизма уменьшения скорости, передаточное число механической передачи = (количество зубьев на шестерне 2)/(количество зубьев на шестерне 1)  Диапазон настройки: 0,01-300,00	10,00	○
P93.10	Передаточное отношение подвески	Диапазон настройки: 1-4 1: 1:1 2: 1:2 3: Резерв 4: 1:4 Например: Коэффициент подвески  ***Примечание:*** *Передаточное отношение подвески определяется шкивами, через которые проходит стальной трос.*	1	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P93.11	Компенсация длины троса	Длина троса для компенсации расстояния от центра тяжести груза до крюка 0,00–50,00 м	0,00 м	○
P93.12	Диаметр кабеля	1. Для правильного измерения высоты в режиме замкнутого контура фактическая длина троса рассчитывается с использованием счетчика импульсов энкодера. Перед первым запуском нужно откалибровать крайнее верхнее положение. Процедура первого запуска следующая: Назначьте на один цифровых входов функцию крайнего верхнего положения: например, P05.05=64 (64: Предел хода вперед). Цифровой вход HDI будет функционировать как вход крайнего верхнего положения. Если внутреннее измерение (энкодер двигателя) разрешено, установите P93.08=1. Запустите привод подъема крана вверх и остановитесь в крайнем верхнем положении. Запишите значения P93.14 (начальные обороты барабанной обмотки) и P93.15 (начальный диаметр барабана/диаметра шкива). В режиме разомкнутого/замкнутого контура, если используется внешнее измерение (HDI), установите P93.08=2. Запустите привод подъема крана вверх и остановитесь в крайнем верхнем положении. Диапазон настройки P93.12: 0,1–100,0 мм Диапазон настройки P93.13: 1-200 Диапазон настройки P93.14: 0–P93.13 (послойные витки барабанной обмотки) Диапазон настройки P93.15: 100,0-2000,0 мм (макс. диаметр барабана в верхнем пределе, включая толщину кабеля) Диапазон настройки P94.05: 0,00–655,35 м (расстояние опускания крюка) Диапазон настройки P94.06 и P94.07: 0-65535	10,0	○
P93.13	Послойное количество витков барабанной обмотки		30	○
P93.14	Начальные витки барабанной обмотки		0	○
P93.15	Начальный диаметр барабана/ шкива		600,0	◎
P93.16	Включение проверки предельного положения вверх/вниз	0x00–0x11 Разряд единиц: 0: Крайнее верхнее положение не достигнуто. 1: Достигнуто крайнее верхнее положение. Разряд десятков: 0: Крайнее нижнее положение не достигнуто. 1: Достигнуто крайнее нижнее положение. Например, когда необходимо вручную установить крайнее положение вверх/вниз, вы можете включить проверку достижения предельного положения вверх/вниз. Когда крюк достигает определенного расстояния от вершины, достигается крайнее верхнее положение, P94.05=0 (высота провисания); когда крюк достигает определенного расстояния от земли, P93.18=0 (расстояние от крайнего нижнего положения); P93.17 отображает расстояние между верхним и нижним крайними положениями. Во время нормального движения между верхним и нижним крайними положениями, P93.18 отображает расстояние до нижнего предельного положения, а P94.05 отображает расстояние до верхнего предельного положения; если механизм работает ниже крайнего нижнего положения, P93.18 отображает отрицательное значение.	0x00	○
P93.17	Общая измеренная высота	0,00–655,35 м (общая высота, измеренная от крайнего верхнего положения до крайнего нижнего положения)	0,00 м	●
P93.18	Измеренная высота 1	-50,00–655,35 м (В качестве исходной точки используется крайнее нижнее положение. При нижнем пределе P93.18=0,00 м)	0,00 м	●
P93.19	Автонастройка ослабленного троса	0: Выключение 1: Автонастройка вверх 2: Автонастройка вниз	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P93.20	Включение защиты от ослабления троса и от стопорения	0x000–0x111 Разряд единиц: Выбор обнаружения ослабленного троса 0: Отключить 1: Включить Разряд десятков: Выбор плавного подъёма 0: Отключить 1: Включить Разряд сотен: Выбор мгновенной остановки при изменении нагрузки 0: Отключить 1: Включить	0x000	◎
P93.21	Метод обнаружения ослабленного троса	0-2 0: Установить через крутящий момент 1: Установить через автонастройку крутящего момента 2: Установите через обнаружение внешнего сигнала (AI1)	0	◎
P93.22	Крутящий момент автонастройки ослабленного троса при движении вверх	Процедура автонастройки следующая: Шаг 1. Положите крюк на землю и ослабьте трос Шаг 2. Установите P93.19=1 (или P93.19=2 для движения вниз) Шаг 3. Переместите рычаг управления на скорость ступени 2 (выше 10 Гц), которую удерживают не менее 1 с в состоянии ослабленного троса после того, как частота стабилизируется (для автонастройки крутящего момента на стабильной частоте) Шаг 4. Остановите привод и проверьте результат автонастройки. Если P93.22 (или P93.23 для движения вниз) не равен 0, автонастройка прошла успешно. В противном случае вам придется снова выполнять автонастройку. Диапазон настройки P93.22, P93.23: 0,0–50,0 % (от номинального крутящего момента по результатам автонастройки)	0,0 %	○
P93.23	Крутящий момент автонастройки ослабленного троса при движении вниз		0,0 %	○
P93.24	Внешний сигнал ослабленного троса при движении вниз	0,0–10,0 В Во время движения вниз, когда сигнал AI1 меньше P93.24, трос ослаблен.	0.0 В	○
P93.25	Настройка крутящего момента для защиты от ослабленного троса при движении вниз	0,0–50,0 % Во время движения вниз, когда крутящий момент нагрузки обнаружен меньше (P93,25±P93,29), канат ослаблен.	5,0 %	○
P93.26	Стартовая частота защиты от ослабления троса при движении вниз	10.00 Гц–P02.02	15,00 Гц	○
P93.27	Задержка обнаружения ослабленного троса при движении вниз	0.0–5.0 с	0,8 с	○
P93.28	Временное окно обнаружения ослабленного троса при движении вниз	0.000–20.000 с	0,3 с	○
P93.29	Допустимая ошибка детектирования ослабления троса	0.0–5.0 %	0.5 %	○
P93.30	Пороговое значение обнаружения ослабленного троса при движении вниз	0.0–100.0 %	70.0 %	○
P93.31	Резерв	0-65535	0	
P93.32	Резерв	0-65535	0	
P93.33	Временное окно плавного подъема	0.0–20.0 с	2.0 с	○

<table>
<tr><th>Код функции</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>Значение по умолчанию</th><th>Измене-ние</th></tr>
<tr><td>P93.34</td><td>Частота защиты плавного подъема</td><td rowspan="4">Когда разряд десяток P93.20 = 1, что указывает на активацию плавного подъема для смягчения ударов, вызванных резкими колебаниями подъема и опускания груза при подъеме и резкими изменениями нагрузки во время работы на высокой скорости.
Когда рабочая частота превышает P93.34 и скорость изменения крутящего момента превышает точку защиты плавного изменения скорости подъема (указанную P93.35 или P93.36; граничная частота между низкой и высокой скоростью — P93.38), включается функция плавного подъема и используется заданная частота функции плавного подъема (P93.34). В это время, если скорость изменения крутящего момента меньше точки защиты 3 (указанной P93.37), выполняется ускорение до заданной частоты.
Осциллограмма работы функции плавного подъема при работе на постоянной скорости первой передачи приведена ниже.
 

Работа функции плавного подъема при движении на первой скорости
Во время разгона (ACC), если скорость изменения крутящего момента превышает точку 1 защиты скорости изменения крутящего момента плавного подъема (параметр P93.35), включается функция плавного подъема и используется заданная частота функции плавного пуска (P93.34).
При уменьшении скорости изменения крутящего момента до точки защиты 3 (заданной параметром P93.37), выполняется разгон до заданной частоты (скорости передачи 2), как показано на рисунке ниже.
 

Работа функции плавного подъема при разгоне до 2 скорости</td><td>10,00 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P93.35</td><td>Скорость изменения момента плавного подъема, точка защиты 1 (низкая скорость)</td><td>40,0 %/c</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P93.36</td><td>Скорость изменения момента плавного подъема, точка защиты 2 (высокая скорость)</td><td>40,0 %/c</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P93.37</td><td>Скорость изменения момента плавного подъема, точка защиты 3 (выход из режима плавного подъема)</td><td>10,0 %/c</td><td>○</td></tr>
</table>

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		Диапазон настройки P93.34: 5,00–50,00 Гц Диапазон настройки P93.35: 0,0–150,0 %/с Диапазон настройки P93.36: 0,0–150,0 %/с Диапазон настройки P93.37: 0,0–150,0 %/с ***Примечание:*** *Функция плавного подъема применима только для движения вверх.*		
P93.38	Граничная частота между низкой и высокой скоростью при плавном подъеме	0.00–50.00 Гц	10.00 Гц	◎
P93.39	Время обнаружения задержки разгона/торможения(ACC/DEC) при плавном подъеме	0,0–20,0 с	0,8 с	○
P93.40	Макс. допустимый порог скорости изменения крутящего момента	0,0–50,0 с	2,0	○
P93.41	Ограничитель высоты подъема	0–3 0: Недействительно 1: Калибровка верхнего предельного положения 2: Защита с разделением по времени 3: Действует Когда P93.41=0, ограничение высоты подъема отключено. Когда P93.41=1, если текущее количество импульсов равно P93.42, оно автоматически сбрасывается на 3. Когда P93.41=2, ограничение высоты подъема отключено в течение 1 минуты; через 1 минуту функция вступает в силу и автоматически сбрасывается до 3.	2,0	○
P93.42	Верхнее предельное положение, калиброванные импульсы	0–65535 Единица: x100 Во время подъема, если количество детектированных импульсов меньше, чем P93.42 или P93.43, выдается сигнал тревоги A-PSP.	1000	○
P93.43	Верхнее предельное положение, смещение импульсов	0–65535 Единица: x100	400	○
P93.44	Верхнее предельное положение, порог DEC импульсов	0–65535 Единица: x100 Во время подъема, если количество детектированных импульсов меньше, чем P93.44, привод тормозит до P91.35 согласно времени P01.26.	3000	○

Группа P94 – Отображение состояния кранового привода

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P94.00	Код тревоги	0-21 0: Отсутствует 1: Сигнал тревоги обрыва входной фазы (A-SPI) 2: Сигнал тревоги верхнего положения (A-LU) 3: Сигнал тревоги ограничения нижнего положения (A-Ld) 4: Сигнал тревоги защиты от низкого напряжения (A-LvP) 5: Сигнал тревоги защиты от перегрузки (A-OL) 6: Сигнал тревоги отказа тормоза (A-bS) 7: Сигнал тревоги обратной связи тормоза (A-FA) 8: Сигнал тревоги защиты от ослабления троса (A-SL) 9: Сигнал тревоги перегрева PT100 (A-Ot1) 10: Сигнал тревоги перегрева PT1000 (A-Ot2) 11: Сигнал тревоги обрыва PT100 (A-Pt1) 12: Сигнал тревоги обрыва PT1000 (A-Pt2) 13: Сигнал тревоги перегрева PTC (A-Ptc) 14: AI сигнал тревоги перегрева (A-AOt)	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		15: Сигнал тревоги взвешивания (A-OvL) 16: Сигнал тревоги обратной связи подчиненного тормоза в управлении master/slave (A-SLO) 17: Сигнал тревоги автоматического обнаружения тормоза при включении питания (A-bEt) 18: Сигнал тревоги, указывающий, что заданная частота меньше частоты замыкания тормоза после отпускания тормоза (A-rSF) 19: Тревога малого износа тормоза (A-LbE) 20: Тревога большого износа тормоза (A-obE) 21: Тревога достижения верхнего предельного положения (A-PSP)		
P94.01	Обнаруженное значение момента нагрузки	0,0–150,0 % (от номинального крутящего момента двигателя)	0,0 %	●
P94.02	Время таймера контроля тормозов	0,0–1000,0 ч	0,0 ч	●
P94.03	Фактическая ступень градуированной многоступенчатой скорости	0-6	0	●
P94.04	Состояние нулевого положения	0-2 0: Вход находится в нулевом положении, но ПЧ еще находится в рабочем состоянии 1: ПЧ остановился, поступает сигнал нулевого положения, пауза на сигнал нулевого положения истекла 2: В состоянии 1, если дана команда СТАРТа, нулевое положение было изменено, команда СТАРТа действительна	0	●
P94.05	Измеренная высота	0,00–655,35 м (расстояние опускания крюка) (master посылает данное значение)	0,00	●
P94.06	Старшее слово значения счетчика измеренной высоты	0-65535	0	●
P94.07	Младшее слово значения счетчика измеренной высоты	0-65535	0	●
P94.08	Верхний предел калиброванной температуры PT100	-20,0–-150,0°C	0,0	●
P94.09	Нижний предел калиброванной температуры PT100	-20,0–-150,0°C	0,0	●
P94.10	Цифровое значение верхнего предела калиброванной температуры PT100	0-4096	0	●
P94.11	Цифровое значение нижнего предела калиброванной температуры PT100	0-4096	0	●
P94.12	Верхний предел калиброванной температуры PT1000	-20,0–150,0°C	0,0	●
P94.13	Нижний предел калиброванной температуры PT1000	-20,0–150,0°C	0,0	●
P94.14	Цифровое значение верхнего предела калиброванной температуры PT1000	0-4096	0	●
P94.15	Цифровое значение нижнего предела калиброванной температуры PT1000	0-4096	0	●
P94.16	Текущая температура PT100	-50,0–150,0°C	0,0 °C	●
P94.17	Текущая температура PT100, калиброванное значение	0-4096	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P94.18	Текущая температура PT1000	-50,0–150,0°C	0,0 °C	●
P94.19	Текущая температура PT1000, калиброванное значение	0-4096	0	●
P94.20	Температура двигателя, определенная AI	-20,0--200,0°C	0,0 °C	●
P94.21	Скорость проскальзывания тормоза	0,00–10,00 Гц	0,00 Гц	●
P94.22	Импульсы проскальзывания тормоза	0-65535	0	●
P94.23	Статус повышения скорости при легкой нагрузке	0-3 0: Нормальный режим 1: Повышение скорости движения вперед при легкой нагрузке 2: Повышение скорости движения назад при легкой нагрузке 3: Повышение скорости при постоянной мощности	0	●
P94.24	Статус снижения частоты с напряжением	0-1 0: Нормальный режим 1: Снижение частоты при понижении напряжения	0	●
P94.25	Средний момент ослабленного троса	0,0–150,0 % (от номинального крутящего момента двигателя)	0,0 %	●
P94.26	Скорость изменения момента нагрузки при плавном подъеме	0,0–100,0 %/с	0,0 %/с	●
P94.27	Статус плавного подъема	0-1 0: Нормальный режим 1: Плавный подъем	0	●
P94.28	Множитель дисбаланса токов	0,0-6553,5	0,0	●
P94.31	Статус защиты от раскачивания	0-1 0: Без защиты от раскачивания 1: Антираскачка включена	0	●
P94.32	Полученная длина троса	0–600,0 м (slave/подчиненный ПЧ в управлении master/slave получает данное значение)	0	●
P94.33	Длина троса с компенсацией	0–600,0 м	0	●
P94.34	Цикл длины маятника	0–60000 мс	0	●
P94.35	Текущее время разгона/торможения	0–60000 мс	0	●
P94.36	Текущая скорость разгона	-300,00–300,00 Гц/мс	0	●
P94.37	Нагрузка механизма в реальном времени	0,0–20,00 т	0	●
P94.38	Макс. скольжение на блок	0-65535	0	●
P94.39	Текущий прикладной макрос	0-23	0	●
P94.40	Текущее количество импульсов, мл.биты, ограничение высоты подъема	0-65535	0	●
P94.41	Текущее количество импульсов, ст.биты, ограничение высоты подъема	0-65535	0	●
P94.42	Статус ограничения высоты подъема	0-1 0: отключено 1: включено	0	●
P94.43	Номер двигателя до отключения питания	0-2 0: двигатель 1 1: двигатель 2 2: двигатель 3	0	●
P94.44	Скорость детектирования ослабленного троса при опускании	0,0–100,0 %/с	0,0 %/с	●

8 Устранение неисправностей

8.1 Содержание главы

В этой главе рассказывается о том, как сбросить неисправности и проверить историю неисправностей. В ней также представлены полный перечень аварийных сигналов, информация о неисправностях и их возможных причинах, меры по их устранению.

	• К выполнению операций, указанных в данной главе, допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в главе 1 «Информация по безопасности».

8.2 Индикация аварии и тревоги

Когда индикатор Авария включен (см. «Панель оператора»), код аварии или тревоги, отображаемый на панели, указывает, что ПЧ находится в аварийном состоянии. В этой главе рассматриваются большинство сигналов аварий и тревог, а также их возможные причины и меры по устранению. Если пользователи не могут выяснить причины аварийной сигнализации или неисправности, обратитесь в техподдержку.

8.3 Сброс неисправностей

Аварию ПЧ можно сбросить после устранения причины неисправности нажатием клавиши (СТОП/СБРОС) на панели оператора, с помощью цифровых входов (с назначенной функцией «Сброс неисправности») или путем отключения питания ПЧ. После устранения причины неисправности и сброса аварии двигатель можно снова запустить.

8.4 История неисправностей

Коды функций с P07.27 по P07.32 содержат коды последних шести неисправностей. Коды функций P07.33–P07.40, P07.41–P07.48, P07.49–P07.56 записывают рабочие данные ПЧ при последних трех неисправностях.

8.5 Неисправности и тревоги

При обнаружении неисправности ПЧ выполните следующее:

1. Проверьте отсутствие каких-либо ненормальных состояний на выносной панели ПЧ. При наличии обратитесь в техподдержку.
2. Если их нет, проверьте функциональную группу P07, чтобы просмотреть параметры записи неисправности и выяснить фактическое состояние.
3. См. в следующей таблице возможные причины неисправности и решение для устранения неисправности.
4. Устраните неисправность или обратитесь за помощью.
5. Убедитесь в устранении неисправности, выполните сброс неисправности и снова запустите ПЧ.

8.5.1 Неисправности, причины и способы устранения

Примечание: *Числа, заключенные в квадратные скобки, например [1], [2] и [3] в столбце «Тип неисправности» в следующей таблице указывают коды неисправности ПЧ, считываемые по коммуникационной шине.*

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
OUt1	[1] Защита блока инвертора по фазе U	• Ускорение (ACC) слишком большое • Модуль IGBT поврежден • Неправильная работа, вызванная помехами • Провода ПЧ подсоединены ненадежно • Происходит КЗ на землю	• Увеличьте время разгона (ACC) • Замените блок питания • Проверьте провода ПЧ • Проверьте отсутствие сильных помех на периферийном устройстве
OUt2	[2] Защита блока инвертора по фазе V		
OUt3	[3] Защита блока инвертора по фазе W		
OV1	[7] Перенапряжение при ускорении	• Аномальное состояние входного напряжения • Значительная энергия обратной связи • Тормозной модуль отключен или поврежден (P11.02, P08.37) • Торможение с потреблением энергии не включено • Время торможения слишком короткое	• Проверьте питание на входе • Проверьте, достаточно ли времени торможения (DEC) для нагрузки, запускается ли двигатель во время вращения • Установите и/или проверьте подключение тормозного модуля и резистора (рекуператора) • Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов
OV2	[8] Перенапряжение при замедлении		
OV3	[9] Перенапряжение при работе с постоянной скоростью вращения		

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
OC1	[4] Перегрузка по току при ускорении	• Ускорение/замедление (ACC/DEC) слишком быстрые • Напряжение сети недостаточное • Мощность ПЧ слишком мала • Возникло переходное состояние при изменении нагрузки или ненормальное состояние • Произошло КЗ на землю или отсутствует фаза на выходе • Источники сильных внешних помех • Защита от перегрузки по току неактивирована	• Увеличьте время разгона/торможения(ACC/DEC) • Проверьте питание на входе • Выберите ПЧ большей мощности • Проверьте отсутствие КЗ нагрузки (на землю или межфазное) или равномерность вращения • Проверьте электрическое соединение выхода • Проверьте, нет ли сильных помех • Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов
OC2	[5] Перегрузка по току при замедлении		
OC3	[6] Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью вращения		
UV	[10] Неисправность пониженного напряжения	• Напряжение сети недостаточное	• Проверьте входное напряжение сети
OL1	[11] Перегрузка двигателя	• Напряжение сети слишком низкое • Номинальный ток двигателя установлен неправильно • Двигатель застопоривается, или сильно изменяется нагрузка	• Проверьте напряжение сети • Установите корректное значение номинального тока двигателя • Проверьте нагрузку и отрегулируйте форсирование крутящего момента
OL2	[12] Перегрузка ПЧ	• Ускорение (ACC) слишком большое • Двигатель во время вращения перезапускается • Слишком большая нагрузка	• Увеличьте время разгона (ACC) • Избегайте перезапуска после остановки • Выберите ПЧ с большей мощностью • Выберите правильный двигатель
SPI	[13] Потеря входной фазы	• На вводе ПЧ R/S/T обрыв фазы	• Проверьте питание на входе • Проверьте подключение сетевого кабеля
SPO	[14] Отсутствие фазы на выходе	• Отсутствие фазы U, V, W на выходе (или эти три фазы у двигателя несимметричны)	• Проверьте электрическое соединение выхода • Проверьте двигатель и кабель
OH1	[15] Перегрев модуля выпрямителя	• Забит воздуховод или поврежден вентилятор • Температура окружающей среды слишком высокая • Длительная работа с перегрузкой	• Продуйте воздуховод или замените вентилятор • Понизьте температуру окружающей среды
OH2	[16] Перегрев модуля инвертора Неисправность		
EF	[17] Внешняя неисправность	• Наличие логической 1 на клемме с назначенной функцией Внешняя неисправность (лог.0 при негативной полярности)	• Проверьте источник поступления сигнала на клемме с назначенной функцией Внешняя неисправность
CE	[18] Неисправность связи RS485	• Неправильно задана скорость передачи данных • Неисправность линии связи • Неправильный адрес для связи • Нарушение связи из-за сильных помех	• Установите правильную скорость передачи данных • Проверьте проводку коммуникационных интерфейсов • Установите правильный адрес связи • Замените или измените электрическое соединение, чтобы повысить помехоустойчивость
ItE	[19] Неисправность датчика тока	• Ненадежный контакт разъема платы управления • Датчик Холла поврежден • Аномальное состояние в цепи усиления	• Проверьте разъем и подключите заново • Замените датчик Холла • Замените плату управления
tE	[20] Неисправность автонастройки двигателя	• Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ • Эта ошибка может возникнуть, если мощность ПЧ больше мощности двигателя на 5 типоразмеров • Параметры двигателя установлены неправильно • Параметры, полученные в результате автонастройки, резко отклоняются от стандартных параметров • Превышение времени ожидания автонастройки	• Измените модель ПЧ или используйте для управления режим V/F • Установите правильный тип двигателя и параметры паспортной таблички • Сбросьте нагрузку с двигателя и снова выполните автонастройку • Проверьте электрическое соединение двигателя и настройку параметров • Проверьте отсутствие превышения для верхней предельной частоты значения 2/3 номинальной частоты

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
EEP	[21] Ошибка EEPROM	1. Ошибка контроля записи и чтения параметров 2. Неисправность EEPROM	1. Нажмите СТОП/СБРОС для сброса 2. Замените плату управления
PIDE	[22] Неисправность обратной связи ПИД-регулятора в автономном режиме	• Неисправность датчика обратной связи и/или линии связи от датчика до ПЧ	• Проверьте исправность линии связи между датчиком и ПЧ, а также контакт в клеммнике • Проверьте датчик обратной связи ПИД-регулятора
bCE	[23] Неисправность тормозного блока/ резистора	• Неисправность тормозной цепи • Малое сопротивление внешнего тормозного резистора • Короткое замыкание тормозного резистора или короткое замыкание PB-PE	• Проверьте тормозной блок • Увеличьте тормозное сопротивление • Проверьте подключение тормозного резистора
END	[24] Достигнуто заданное время работы	• Фактическое время работы ПЧ больше, чем установленное время работы	• Скорректируйте значение параметра P08.27
OL3	[25] Предупреждение о перегрузке	• В соответствии с настройкой P11.08 ток/момент превышает порог P11.09 в течение P11.10	• Проверьте нагрузку и порог предварительной сигнализации о перегрузке
PCE	[26] Неисправность связи с панелью оператора	• Кабель панели оператора неправильно подключен или отсоединен • Слишком длинный кабель панели оператора, вызывающий сильные помехи • Ошибка цепи связи панели оператора или платы управления	• Проверьте кабель панели оператора, чтобы определить наличие неисправности • Проверьте наличие и устраните внешний источник помех • Замените оборудование и обратитесь за техобслуживанием
UPE	[27] Ошибка загрузки параметров	• Кабель панели оператора неправильно подключен или отсоединен • Слишком длинный кабель панели оператора, вызывающий сильные помехи • Ошибка цепи связи панели оператора или основной платы	• Проверьте наличие и устраните внешний источник помех • Замените оборудование и обратитесь за техобслуживанием
DNE	[28] Ошибка выгрузки параметров	• Кабель панели оператора неправильно подключен или отсоединен • Слишком длинный кабель панели оператора, вызывающий сильные помехи • Ошибка сохранения данных панели оператора	• Проверьте наличие и устраните внешний источник помех • Замените оборудование и обратитесь за техобслуживанием • Восстановите резервную копию данных на панели оператора
E-DP	[29] Ошибка таймаута карты PROFIBUS	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
E-NET	[30] Ошибка таймаута карты Ethernet	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
E-CAN	[31] Ошибка таймаута карты CANopen	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
ETH1	[32] Неисправность 1 короткого замыкания на землю	• Выход ПЧ замкнут коротко на землю • Цепь измерения тока неисправна • Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности ПЧ	• Проверьте правильность подключения двигателя • Замените датчик Холла • Замените плату управления • Введите корректные параметры двигателя
ETH2	[33] Неисправность 2 короткого замыкания на землю	• Выход ПЧ замкнут коротко на землю • Цепь измерения тока неисправна • Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности ПЧ	• Проверьте правильность подключения двигателя • Замените датчик Холла • Замените плату управления • Сбросьте параметры двигателя
dEu	[34] Неисправность отклонения скорости вращения	• Нагрузка слишком велика или есть стопорение	• Проверьте правильность нагрузки и увеличьте время обнаружения • Проверьте правильность настройки параметров управления

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
STo	[35] Неисправность настройки	• Параметры управления SM заданы неправильно • Результаты автонастройки некорректные • ПЧ не соединен с двигателем	• Проверьте нагрузку и убедитесь, что она нормальная • Проверьте правильность настройки параметров управления • Увеличьте время обнаружения неправильной настройки
LL	[36] Предупреждение о недогрузке	• В соответствии с настройкой P11.08 ток/момент менее порога P11.11 в течение P11.12	• Проверьте нагрузку и порог предварительной сигнализации о недогрузке
ENC1o	[37] Обрыв связи с энкодером	• Неправильная последовательность импульсных сигналов энкодера или ненадежно подсоединены сигнальные провода	• Проверьте подключение энкодера
ENC1d	[38] Неисправность реверса энкодера	• Сигнал скорости вращения энкодера противоположен направлению вращения двигателя	• Измените подключение сигналов A и B энкодера
ENC1Z	[39] Неисправность Z-импульсов энкодера	• Сигнальные провода Z отсоединены	• Проверьте сигнальные провода Z
STO	[40] Безопасное отключение крутящего момента	• Функция STO безопасного выключения крутящего момента блокирует выходные транзисторы ПЧ. Механизм тормозит выбегом	• Проверьте цепи функции STO (+24V-H1/H2) и состояние устройств безопасности (датчиков, сенсоров, концевых выключателей)
STL1	[41] Возникло ненормальное состояние в цепи канала 1	• Неправильное электрическое соединение STO • Неисправность внешнего переключателя STO • Произошел аппаратный сбой в цепи защиты канала 1	• Проверьте правильность и надежность клеммных электрических соединений STO • Проверьте возможность правильной работы внешнего переключателя STO • Замените плату управления
STL2	[42] Возникло ненормальное состояние в цепи канала 2	• Неправильное электрическое соединение STO • Неисправность внешнего переключателя STO • Произошел аппаратный сбой в цепи защиты канала 2	• Проверьте правильность и надежность клеммных электрических соединений STO • Проверьте возможность правильной работы внешнего переключателя STO • Замените плату управления
STL3	[43] Возникло ненормальное состояние у канала 1 и канала 2	• Произошел аппаратный сбой в цепи STO	• Замените плату управления
CrCE	[44] Сбой проверки кода безопасности CRC	• Плата управления неисправна	• Замените плату управления
E-Err	[55] Повторяющийся тип платы расширения	• Две установленные платы расширения относятся к одному типу	• Не следует устанавливать две платы одного типа. Проверьте тип плат расширения и извлеките одну плату после отключения питания
ENCUV	[56] Неисправность отсутствия фазы энкодера	• Отсутствует изменение электрического уровня сигнала UVW	• Проверьте электрическое соединение UVW • Энкодер поврежден
F1-Er	[60] Отказ идентификации платы расширения в слоте 1	• По интерфейсам гнезда 1 идет передача данных, однако считывание типа платы невозможно	• Убедитесь, что вставленная карта расширения поддерживается • Оставьте одну карту расширения после выключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания • Проверьте, не повреждён ли порт для установки. Если да, обратитесь в техподдержку
F2-Er	[61] Отказ идентификации платы расширения в слоте 2	• По интерфейсам гнезда 2 идет передача данных, однако считывание типа платы невозможно	• Убедитесь, что вставленная карта расширения поддерживается • Оставьте одну карту расширения после выключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания • Проверьте, не повреждён ли порт для установки. Если да, обратитесь в техподдержку

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
F3-Er	[62] Отказ идентификации платы расширения в слоте 3	• По интерфейсам гнезда 3 идет передача данных, однако считывание типа платы невозможно	• Убедитесь, что вставленная карта расширения поддерживается • Оставьте одну карту расширения после выключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания • Проверьте, не повреждён ли порт для установки. Если да, обратитесь в техподдержку
C1-Er	[63] Превышение времени ожидания связи платы расширения в слоте 1	• Нет передачи данных в интерфейсе слота платы 1	• Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения • Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания • Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания
C2-Er	[64] Превышение времени ожидания связи платы расширения в слоте 2	• Нет передачи данных в интерфейсе слота платы 2	• Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения • Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания • Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания
C3-Er	[65] Превышение времени ожидания связи платы расширения в слоте 3	• Нет передачи данных в интерфейсе слота платы 3	• Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения • Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания • Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания
E-DP	[29] Ошибка таймаута карты PROFIBUS	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
E-NET	[30] Ошибка таймаута карты Ethernet	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
E-CAN	[31] Ошибка таймаута карты CANopen	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
E-PN	[57] Ошибка таймаута карты PROFINET	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
SECAN	[58] Ошибка таймаута карты CAN/CANOpen	• Нет передачи данных между главной и подчиненной платами связи CAN	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
OT	[59] Неисправность из-за перегрева двигателя	• На входе с функцией перегрева двигателя (57) логическая 1 • Сопротивление измерения температуры не соответствует нормальному значению • Возникла длительная перегрузка или ненормальное состояние	• Проверьте подключение входной клеммы перегрева двигателя (функция клеммы 57) • Проверьте исправность датчика температуры • Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя
E-CAT	[66] Ошибка таймаута карты EtherCAT	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
E-BAC	[67] Ошибка таймаута карты BACNet	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
E-DEV	[68] Ошибка таймаута карты DeviceNet	• Нет передачи данных между коммуникационной картой и АСУТП (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
S-Err	[69] Ошибка slave устройства на шине CAN в режиме master/slave	• Неисправность одного из подчиненных ПЧ сети CAN	• Обнаружение подчиненного ПЧ в сети CAN и анализ соответствующей причины неисправности
dIS	[70] ПЧ отключен	• На входной клемме с функцией 73 сигнал логического 0	• Проверьте монтаж и коммутацию сигнала на входной клемме
tbE	[71] Неисправность обратной связи контактора	• Цепь обратной связи контактора отсоединена или имеет плохой контакт • Время обнаружения обратной связи контактора слишком короткое	• Проверьте цепь обратной связи контактора • Увеличьте время обнаружения P91.05 до нужного значения
FAE	[72] Неисправность обратной связи тормоза	• Цепь обратной связи тормоза отсоединена или имеет плохой контакт • Время обнаружения обратной связи тормоза слишком короткое	• Проверьте цепь обратной связи тормоза • Увеличьте время обнаружения P90.32 до нужного значения
tPF	[73] Неисправность проверки крутящего момента	• Ток проверки крутящего момента, настройка момента и время обнаружения ошибки проверки крутящего момента установлены неправильно	• Правильно установите ток проверки крутящего момента, настройку момента и время обнаружения ошибки проверки крутящего момента P90.30 • Проверьте, правильно ли установлена номинальная мощность двигателя
StC	[74] Ошибка нулевого положения рабочего рычага	• Рычаг управления не возвращается в нулевое положение • Сигнал нулевого положения рабочего рычага некорректный	• Установите рабочий рычаг в нулевое положение • Проверьте сигнал нулевого положения рабочего рычага
LSP	[75] Ошибка защиты от работы на малой скорости	• Слишком низкая скорость работы	• Проверьте, постоянно ли рабочая скорость ниже P92.03
tCE	[76] Ошибка команды с клеммника	• Одновременная подача команд движения вверх и вниз на входных клеммах	• Проверьте сигналы входных клемм
POE	[77] Некорректность команды клеммы включения питания	• Команда клеммы определяется при включении питания	• Проверьте, установлен ли параметр P01.18, чтобы ПЧ сообщал об ошибке, когда команда клеммы действительна при включении питания • Проверьте сигнал входной клеммы
SLE	[78] Неисправность защиты от ослабления троса	• Трос крюка неисправный • Неправильная настройка параметра ослабленного троса при движении вниз	• Проверьте, в порядке ли трос • Проверьте правильность крутящего момента при обнаружении ослабления троса, движущегося вниз
bE	[79] Неисправность тормоза	• Тормозная сила недостаточна • Неправильная настройка параметра обнаружения тормоза	• Проверьте, в порядке ли тормоз • Проверьте правильность установки параметра тормозного проскальзывания
ELS	[80] Ошибка синхронизации позиции master/slave	• Разница импульсов энкодера между главным и подчиненным устройством слишком велика • Установлен неправильный порог импульса	• Проверьте энкодеры для главного и подчиненного устройств • Проверьте, не слишком ли мал порог импульса подчиненного устройства
AdE	[81] Ошибка отклонения аналогового задания скорости	• Если скорость задается аналоговым сигналом, аналоговое напряжение превышает 1,0 В после завершения определения нулевого положения	• Проверьте аналоговое подключение и текущее значение напряжения
OtE1	[82] Неисправность превышения температуры датчика PT100	• Текущая температура окружающей среды слишком высока • Цепь PT100 неисправна • Неправильная настройка защиты от превышения температуры датчика PT100	• Проверьте текущую температуру окружающей среды • Проверьте цепь PT100 • Проверьте, не слишком ли мала точка защиты от перегрева PT100

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
OtE2	[83] Неисправность превышения температуры датчика PT1000	• Текущая температура окружающей среды слишком высока • Цепь обнаружения PT1000 неисправна • Неправильная настройка защиты от превышения температуры датчика PT1000	• Проверьте текущую температуру окружающей среды • Проверьте цепь PT1000 • Проверьте, не слишком ли мала точка защиты от перегрева PT1000
SFE	[84] Ошибка установки частоты	• Установленная частота слишком мала	• Проверьте, меньше ли заданная частота заданной точки защиты по частоте
Cuu	[85] Дисбаланс токов	• Дисбаланс трехфазного выходного тока	• Проверьте подключение нагрузки к UVW • Проверьте, не слишком ли мало значение P92.32
PtcE	[86] Неисправность превышения температуры датчика PTC	• Текущая температура окружающей среды слишком высока	• Проверьте температуру окружающей среды
E-OvL	[87] Неисправность перегрузки	• Слишком большая нагрузка	• Проверьте, не слишком ли велика нагрузка • Проверьте, не слишком ли мало значение P92.46 (точка защиты механизма от перегрузки)
E-OS	[88] Неисправность чрезмерной скорости	• Превышение скорости двигателя	• Проверьте, не слишком ли мало значение P92.34
E-dS	[89] Неисправность стопорения	• Мотор стопорится	• Проверьте, правильно ли размыкается тормоз • Проверьте, не слишком ли мало значение P92.36
E-AI1	[92] AI1 обрыв	• AI1 отключено	• Проверьте подключение AI1
E-AI2	[93] AI2 обрыв	• AI2 отключено	• Проверьте подключение AI2
E-AI3	[94] AI3 обрыв	• AI3 отключено	• Проверьте подключение AI3
E-EIP	[95] Ошибка таймаута карты Ethernet/IP	• Нет обмена данными между платой связи и высшим компьютером (или ПЛК)	• Проверьте настройки обмена по коммуникационной шине, исправность линии связи
E-PAO	[96] Нет загрузчика обновления	• Записанный файл не содержит загрузчика	• Запишите файл с помощью загрузчика еще раз • Вы можете отфильтровать эту ошибку, настроив P14.12 (отсутствие загрузчика не влияет на нормальную работу ПЧ)
ENC2O	[97] Обрыв второго канала энкодера	• Обрыв второго канала энкодера	• Проверьте подключение второго канала энкодера
ENCPI	[98] SSI Неисправность отклонения положения	• Некорректность датчика в процессе позиционирования	• Проверьте корректность данных с датчика P17.60 и P17.61
E-PUP	[99] SSI ошибка предельного положения вперед	• Обратная связь по положению от датчика положения превысила максимальное программное предельное положение	• Проверьте корректность сигнала обратной связи от датчика положения • Проверьте настройки максимального программного предельного положения: P11.63/P11.64
E-Pdn	[100] SSI ошибка предельного положения назад	• Обратная связь по положению от датчика положения превысила максимальное программное предельное положение	• Проверьте корректность сигнала обратной связи от датчика положения • Проверьте настройки максимального программного предельного положения: P11.61/P11.62
E-CL	[101] Неисправность останова при изменении нагрузки	• При P93.20 разряд сотни =1, привод подъема обнаруживает внезапное изменение нагрузки после отрыва груза от земли	• Проверьте корректность работы при подъеме груза

8.5.2 Тревоги, причины и способы устранения

Примечание: *Числа, заключенные в квадратные скобки, например [1], [2] и [3] в столбце Тип тревоги в таблице ниже, указывают коды тревоги ПЧ, считываемые по коммуникационной шине.*

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
A-SPI	[1] Сигнал тревоги обрыва входной фазы	• Во время останова происходит потеря входной фазы R, S или T, или велика флуктуация	• Проверьте входной источник питания и подключение
A-LU	[2] Тревога предела верхнего положения	• На входной клемме установлена функция достижения верхнего предельного положения, и на клемму подается опорный сигнал	• Проверьте, достигнута ли разрешенная самая высокая точка положения • Проверьте сигнал входной клеммы
A-Ld	[3] Сигнал тревоги ограничения нижнего положения	• На входной клемме установлена функция достижения нижнего предельного положения, и на клемму подается опорный сигнал	• Проверьте, достигнута ли разрешенная нижняя точка положения • Проверьте сигнал входной клеммы
A-LvP	[4] Сигнал тревоги низкого напряжения	• Напряжение шины слишком низкое	• Проверьте настройку P92.01, уменьшите при возможности • Проверьте напряжение сети или модуль выпрямителя
A-OL	[5] Сигнал тревоги перегрузки	• Нагрузка слишком большая • Параметр защиты P92.04 от перегрузки установлен неправильно	• Проверьте, не слишком ли велик груз • Проверьте настройку P92.04, увеличьте при возможности
A-bS	[6] Тревога неисправности тормоза	• Тормозное усилие недостаточно • Энкодер неисправен • Неправильно установлен параметр определения нулевого сервопривода	• Проверьте работу тормоза • Проверьте работу энкодера • Проверьте, не слишком ли мал порог импульса допуска нулевого сервопривода
A-FA	[7] Тревога обратной связи тормоза	• Цепь обратной связи тормоза отсоединена или имеет плохой контакт • Время обнаружения обратной связи тормоза слишком короткое	• Проверьте цепь обратной связи тормоза • Увеличьте время обнаружения P90.32 до нужного значения
A-SL	[8] Тревога защиты от ослабления троса	• Трос крюка неисправный • Неправильная настройка параметра ослабленного троса при движении вниз	• Проверьте, в порядке ли трос • Проверьте правильность крутящего момента при обнаружении ослабления троса, движущегося вниз
Ot1	[9] Сигнал тревоги перегрева PT100	• Текущая температура окружающей среды слишком высока • Неправильная настройка защиты от превышения температуры датчика PT100	• Проверьте текущую температуру окружающей среды • Проверьте, не слишком ли мала точка защиты от перегрева PT100
Ot2	[10] Сигнал тревоги перегрева PT1000	• Очень высокая температура окружающей среды • Неправильная настройка сигнализации о перегреве PT1000	• Проверьте текущую температуру окружающей среды • Проверьте, не слишком ли мала точка защиты от перегрева PT1000
Pt1	[11] Сигнал тревоги обрыва PT100	• Цепь подключения PT100 разомкнута	• Проверьте цепь подключения PT100
Pt2	[12] Сигнал тревоги обрыва PT1000	• Цепь подключения PT1000 разомкнута	• Проверьте цепь подключения PT1000
A-Ptc	[13] Сигнал тревоги перегрева PTC	• Очень высокая температура окружающей среды	• Проверьте текущую температуру окружающей среды
A-AOt	[14] AI обнаружил аварийный сигнал перегрева	• Очень высокая температура окружающей среды • Неправильная линия обнаружения датчика температуры • Неправильная настройка защиты от перегрева	• Проверьте проводку датчика температуры • Проверьте, не слишком ли мало значение P92.24
A-OvL	[15] Сигнал тревоги взвешивания	• Двигатель перегружен	• Значение обнаружения тока защиты от перегрузки P92.04
A-SLO	[16] Сигнал тревоги обратной связи тормоза slave устройства в управлении master/slave	• Отпускание тормоза подчиненного устройства несинхронно с главным устройством	• Проверьте настройки параметров

Код неисправ.	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
A-bEt	[17] Напоминание об автоматич. обнаружении тормоза при включении питания	• Автоматическое обнаружение тормоза выполняется после включения питания	• Проверьте настройку разряда десятков P92.00
A-rSF	[18] Заданная частота ниже частоты включения тормоза	• Заданная частота ниже частоты замыкания тормоза после его отпускания в ситуации, когда управление тормозом разрешено	• Проверьте настройку P92.30, чтобы убедиться, что установленная частота ниже частоты замыкания тормоза

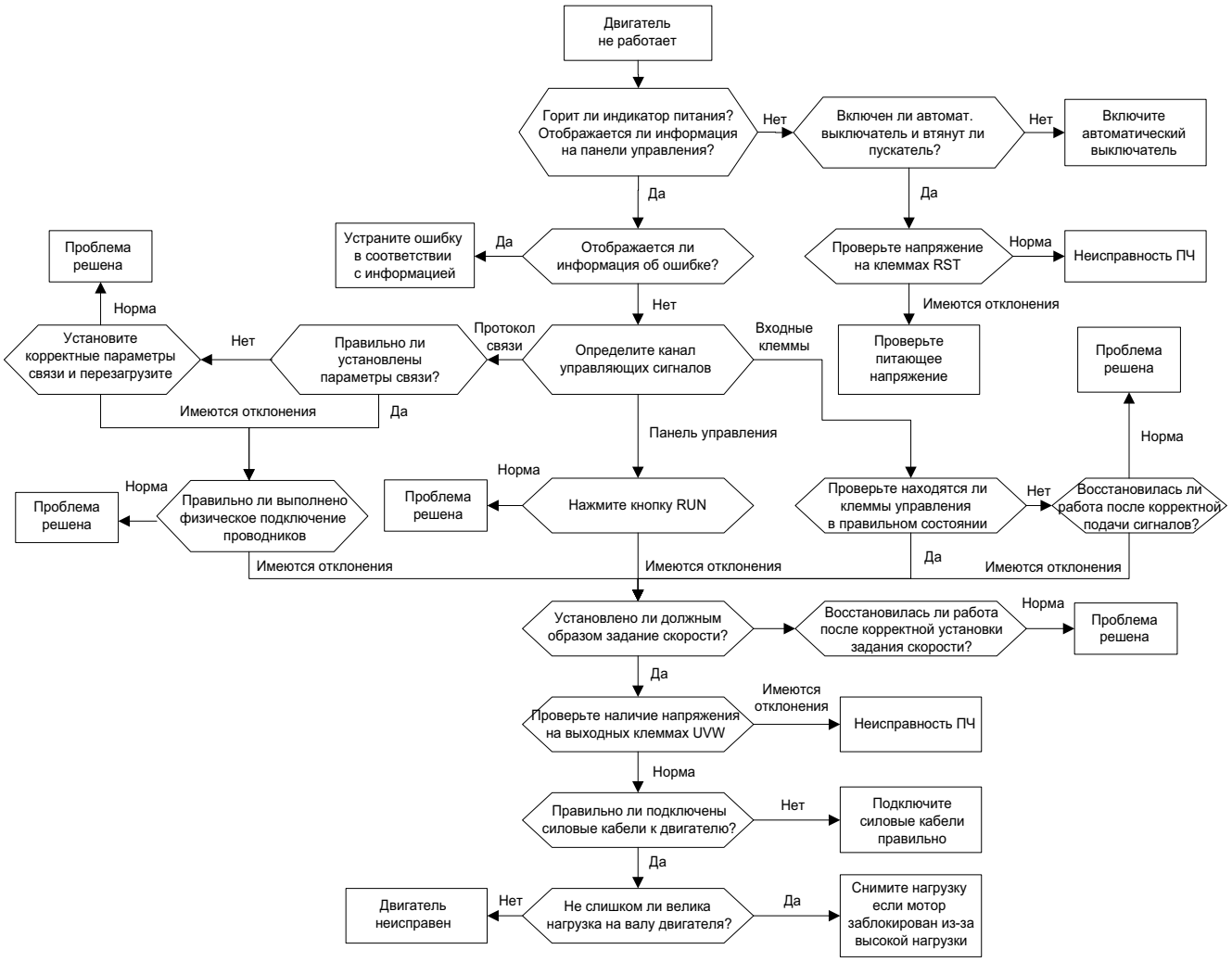
Примечание: *После устранения причины возникновения тревоги соответствующий сигнал тревоги автоматически сбрасывается.*

8.5.3 Другое состояние

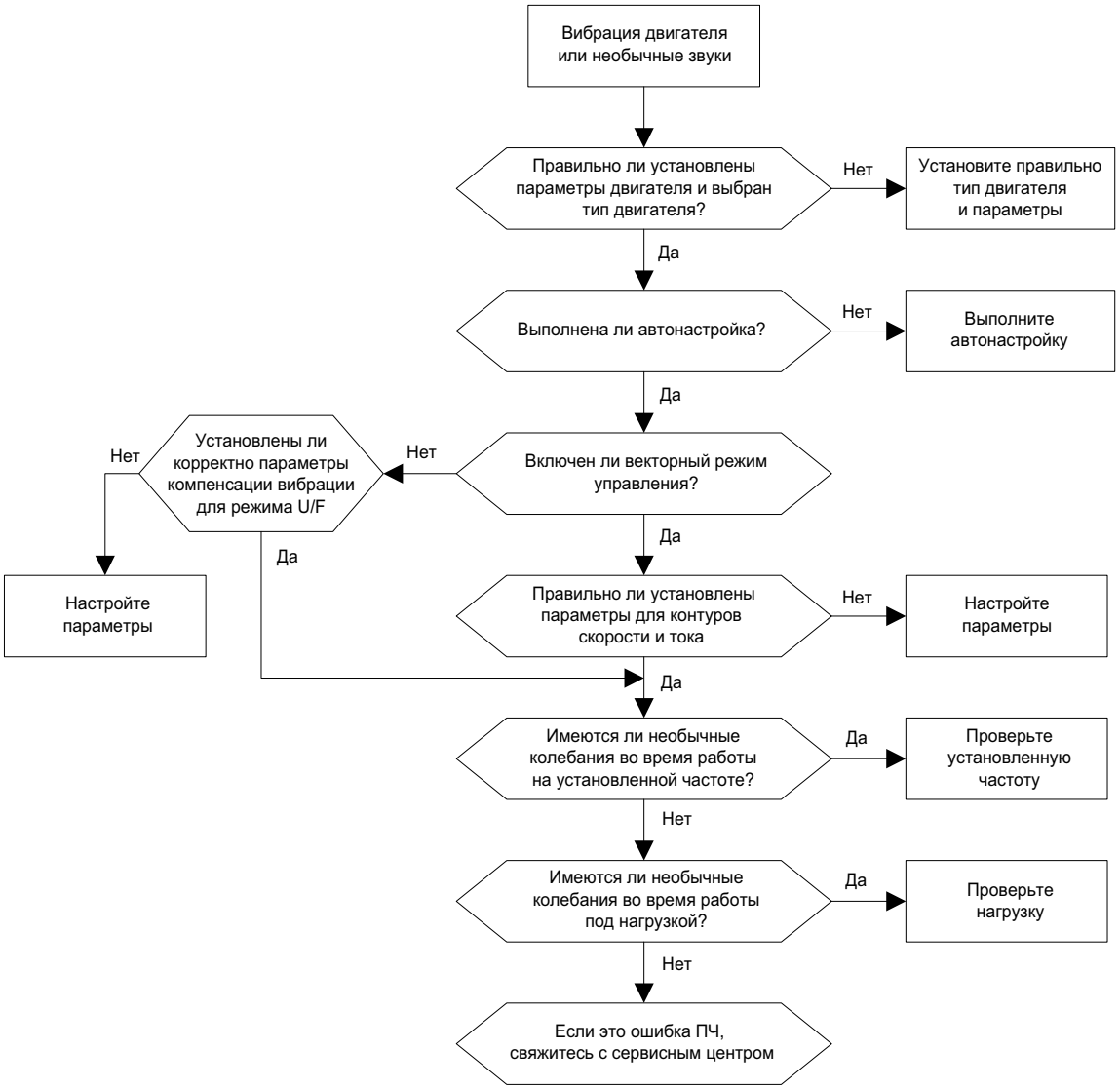
Отображаемый код	Тип состояния	Возможная причина	Решение
PoFF	Сбой питания системы	Питание системы выключено или недостаточное напряжение на шине	Проверьте напряжение питающей сети

8.6 Анализ общих неисправностей

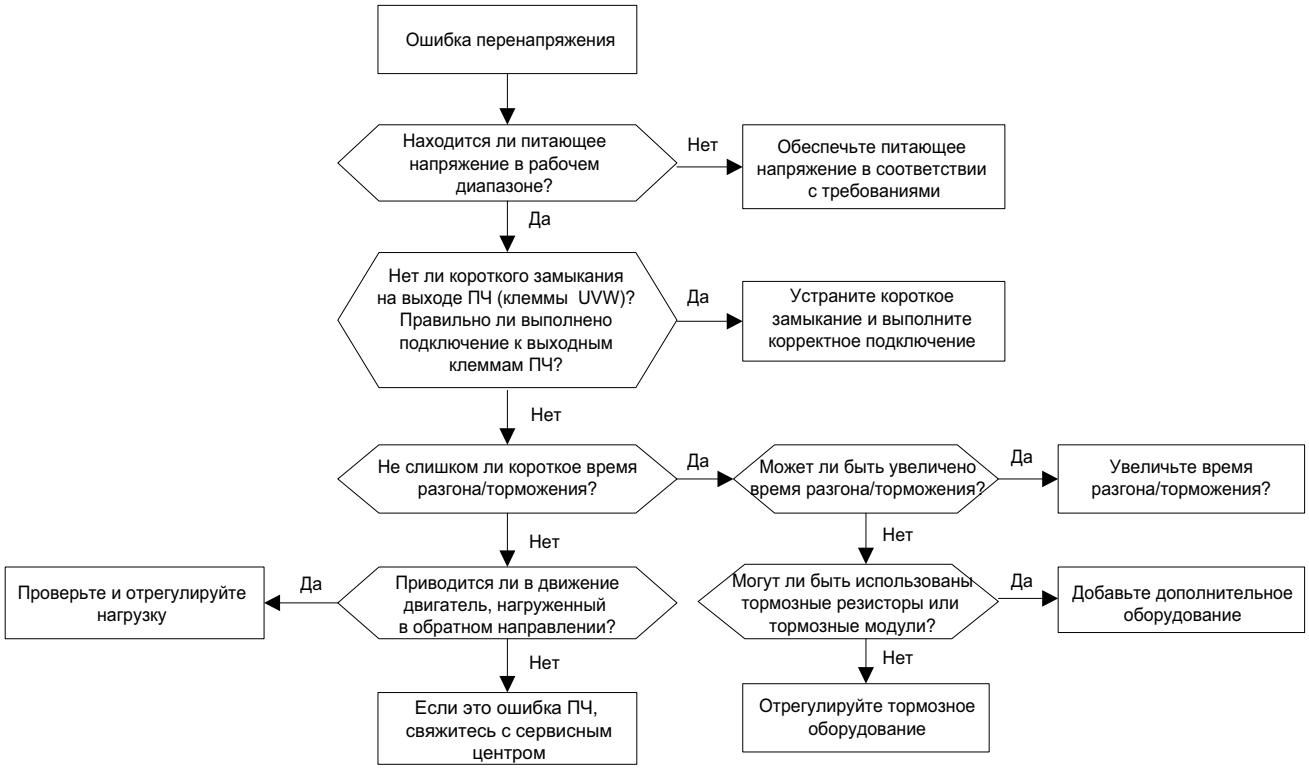
8.6.1 Двигатель не работает



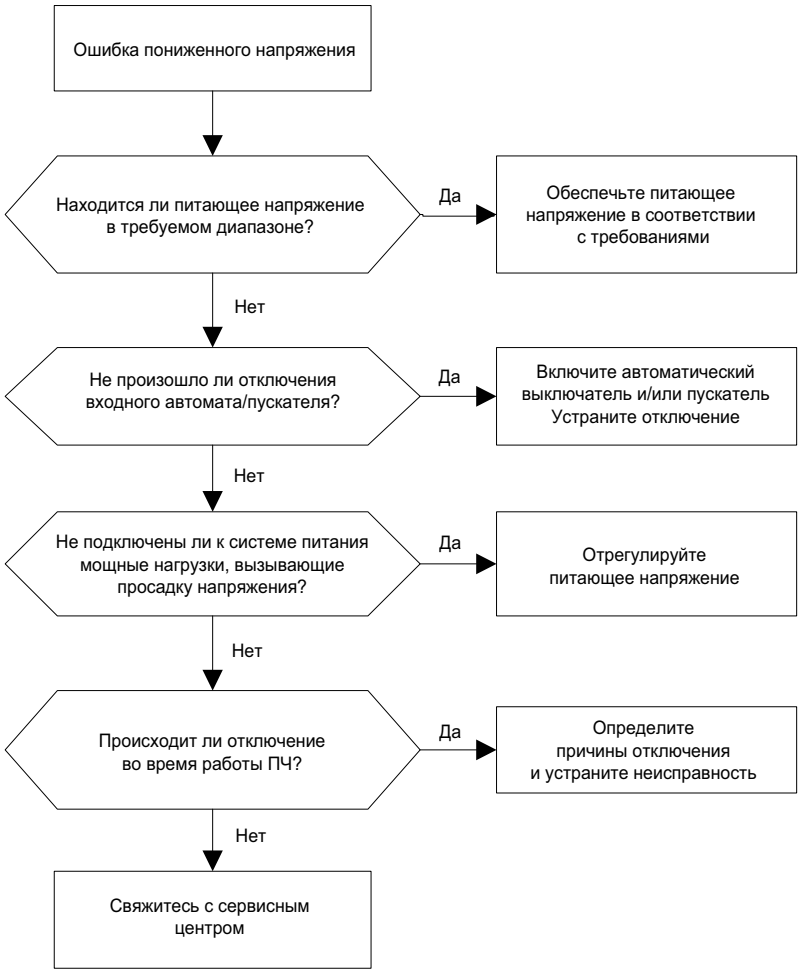
8.6.2 Вибрация двигателя



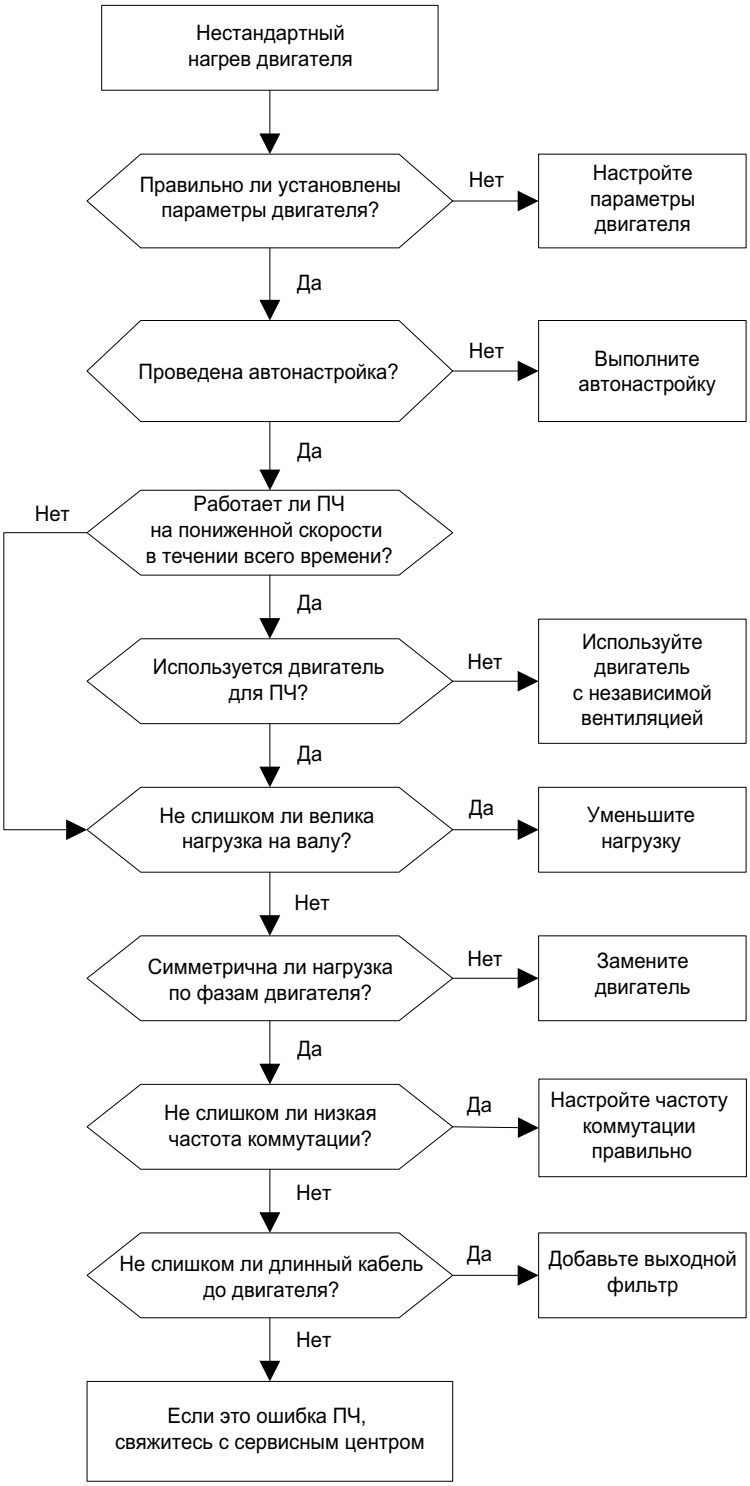
8.6.3 Перенапряжение



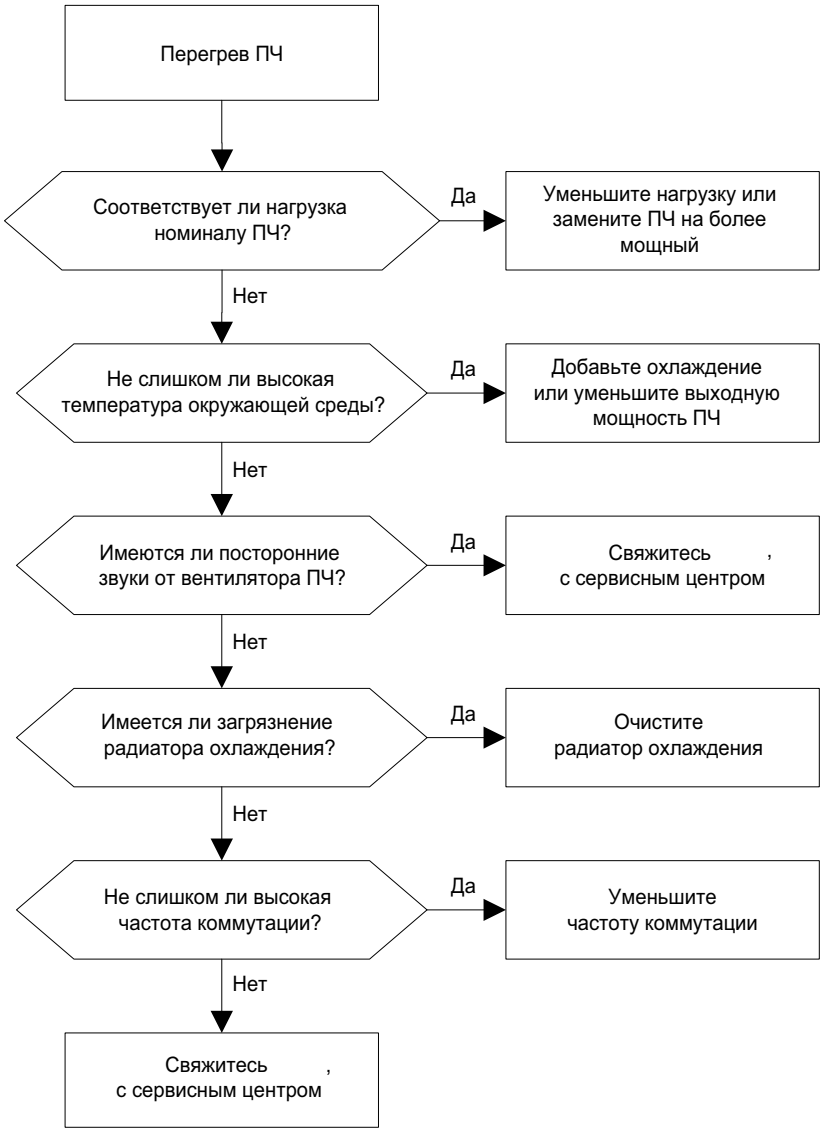
8.6.4 Низкое напряжение



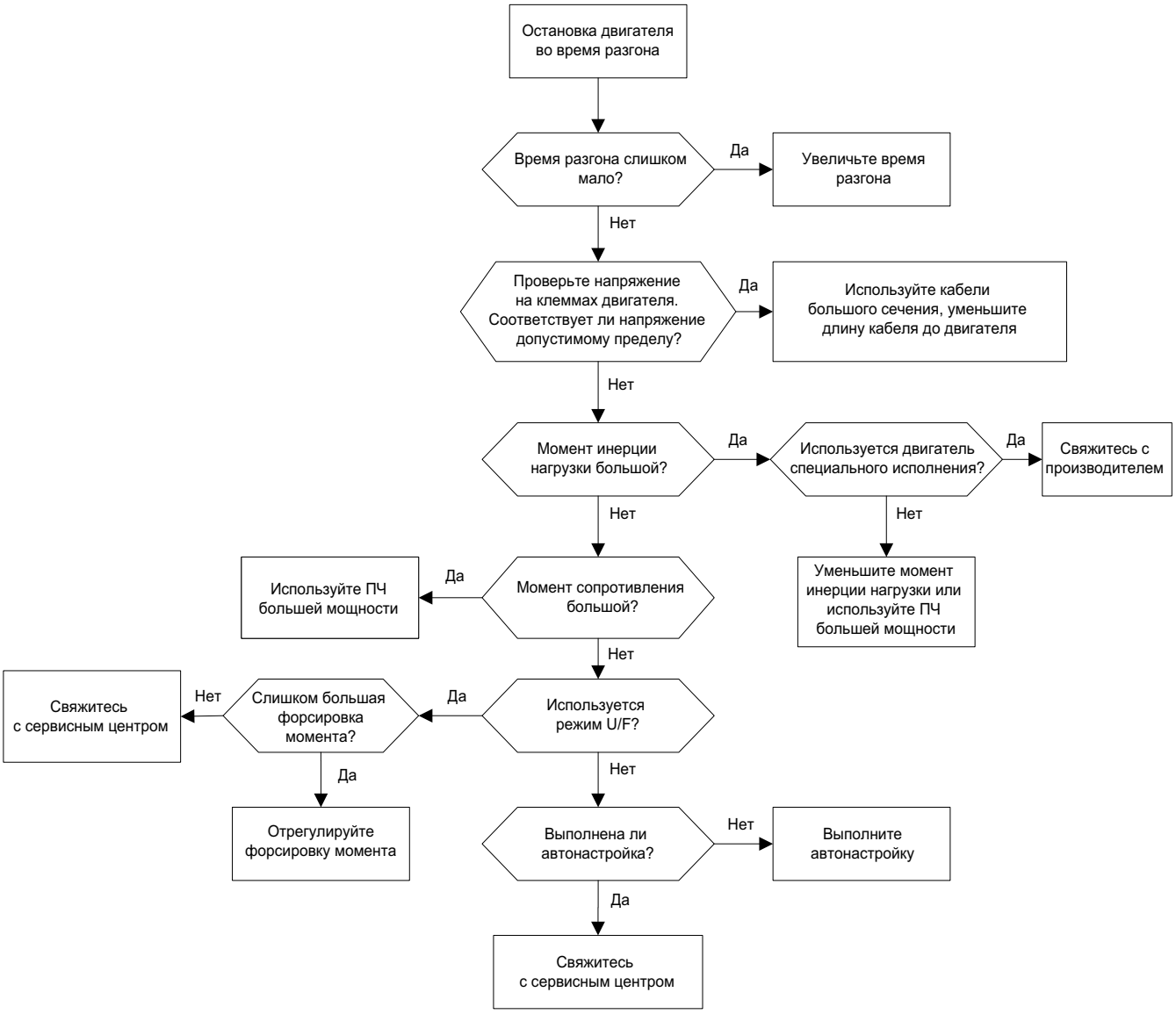
8.6.5 Перегрев двигателя



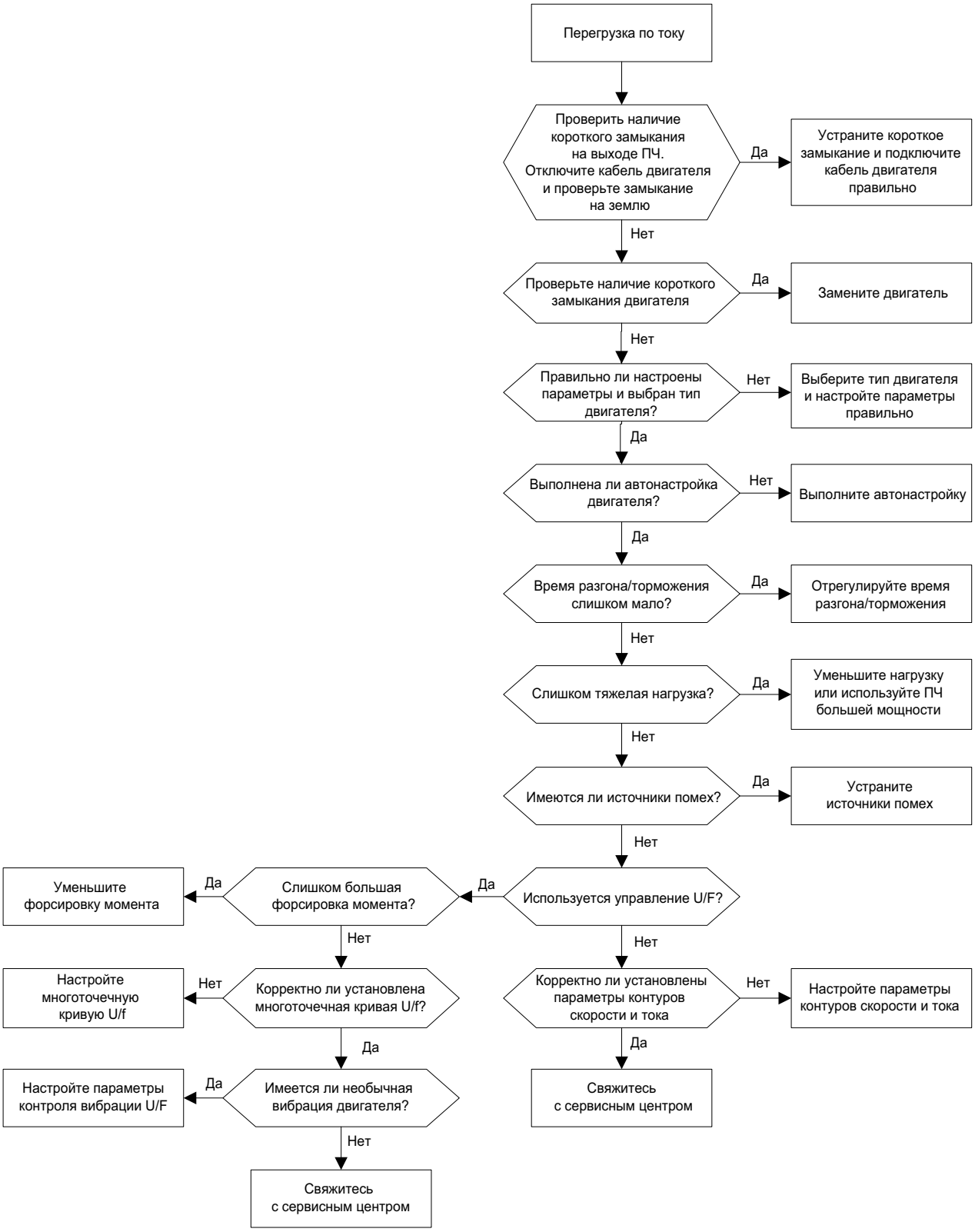
8.6.6 Перегрев ПЧ



8.6.7 Остановка двигателя при ACC



8.6.8 Перегрузка по току



8.7 Меры противодействия общим помехам

8.7.1 Помехи на счетчиках и датчиках

Интерференционное явление

Сигналы давления, температуры, смещения и другие сигналы датчиков собираются и отображаются устройством взаимодействия человека с машиной. Некорректное отображение сигналов выглядит следующим образом:

1. Верхний или нижний предел отображается неправильно, например, 999 или -999.

2. Скачкообразное отображение сигналов (обычно происходит на датчиках давления).

3. Значения отображаются стабильно, но есть большие отклонения, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно это происходит на термопарах).

4. Сигнал, собранный датчиком, не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи привода. Например, ожидается, что ПЧ замедлится, когда будет достигнут верхний предел давления компрессора, но при фактической работе он начнет замедляться до того, как будет достигнут верхний предел давления.

5. После запуска инвертора сильно меняется отображение всех видов сигналов измерения (таких какизмеритель частоты и измеритель тока), которые подключены к клемме аналогового выхода (AO) ПЧ, значения отображаются неправильно.

6. В системе используются бесконтактные выключатели. После запуска инвертора мигает индикатор бесконтактного переключателя, а уровень выходного сигнала мигает.

Решение

- Проверьте и убедитесь, что кабель обратной связи датчика находится на расстоянии 20 см от кабеля двигателя.
- Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между клеммой заземления и клеммой PE было ниже 1,5 Ом).
- Попробуйте добавить конденсатор 0,1 мкФ на клемму сигнала датчика обратной связи.
- Попробуйте добавить конденсатор 0,1 мкФ на клемму питания датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и напряжение на конденсаторе).
- Для устранения помех на датчиках, подключенных к клемме AO ПЧ, если AO использует сигналы тока от 0 до 20 мА, добавьте конденсатор 0,47 мкФ между клеммами AO и GND; и если AO использует сигналы напряжения от 0 до 10 В, добавьте конденсатор 0,1 мкФ между клеммами AO и GND.

Примечание:

1. Если требуется разделительный конденсатор, добавьте его на клемму подключенную к датчику. Например, если термопара должна передавать сигналы 0-20 мА на измеритель температуры, конденсатор необходимо добавить на клемму измерителя температуры; если электронная линейка должна передавать сигналы 0-30 В на сигнальную клемму ПЛК, конденсатор необходимо добавить на клемму ПЛК.

2. Если большое количество сенсоров или датчиков находится под воздействием помех, рекомендуется использовать внешний фильтр C2 на стороне входного питания ПЧ. Для выбора моделей фильтров, см. Раздел D.7.

8.7.2 Помехи в протоколах связи

Интерференционное явление

Помехи, описанные в этом разделе для коммуникации по протоколу Modbus, в основном включают в себя задержку связи, рассинхронизацию, случайное отключение питания или полное отключение питания,которое возникает после запуска ПЧ.

Если связь не может быть реализована должным образом, независимо от того, работает ли ПЧ, неисправность не обязательно вызвана помехами. Вы можете узнать причины следующим образом:

1. Проверьте корректность реализации шины Modbus (см. раздел 10.3.2), правильность подключения к шине или наличие плохого контакта.

2. Проверьте подключение линий A и B.

3. Проверьте соответствие настроек коммуникации (скорость передачи, биты данных, контрольный бит) ПЧ настройкам ПЛК (АСУТП).

Если вы уверены, что неисправности в связи вызваны помехами, вы можете решить проблему с помощью следующих мер:

1. Простая проверка.

2. Расположите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.

3. В приложениях с несколькими ПЧ для подключения коммуникационных кабелей между устройствами соблюдайте требования по длине отводов от шины Modbus, см. раздел 10.3.2, это может улучшить защиту от помех.

4. При подключении необходимо использовать терминаторы на обоих концах шины (см. раздел 10.3.2 Корректная реализация шины Modbus).

Решение

- Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между клеммой заземления и клеммой PE ниже 1,5 Ом). Также можете использовать дополнительное высокочастоное заземление, см. 10.3.2.
- Не подключайте ПЧ и двигатель к той же клемме заземления, что и верхний компьютер. Рекомендуется подключить ПЧ и двигатель к заземлению и подключить верхний компьютер отдельно к заземляющему стержню.
- Попробуйте объединить сигнальную клемму GND ПЧ с общей сигнальной клеммой контроллера, чтобы обеспечить уравнивание потенциалов платы управления ПЧ и аппаратуры управления .
- Попробуйте установить перемычку между клеммами GND и PE.
- Попробуйте добавить конденсатор 0,1 мкФ на клемму питания верхнего компьютера (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Во время этого процесса обратите внимание на напряжение источника питания и напряжение конденсатора. В качестве альтернативы, вы можете использовать магнитное кольцо (рекомендуются нанокристаллические магнитные кольца на основе железа). Пропустите линию питания L / N или линию +/- верхнего компьютера через магнитное кольцо в том же направлении и сделайте 8 петель вокруг магнитного кольца.

8.7.3 Отказ при останове и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя

1. Отказ при останове
В ПЧ, где клемма S используется для управления пуском и остановом, а кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После запуска системы клемму S невозможно использовать для остановки ПЧ.

2. Мерцание индикатора
После запуска ПЧ индикатор реле, индикатор напряжения, индикатор ПЛК и индикатор зуммера дрожит, мигает или издает необычные звуки.

Решение

- Проверьте и убедитесь, что сигнальный кабель расположен на расстоянии 20 см от кабеля двигателя.
- Добавьте предохранительный конденсатор 0,1 мкФ между клеммой цифрового входа (S) и клеммой COM.
- Подключите клемму цифрового входа (S), которая управляет пуском и остановом, параллельно другим клеммам цифрового входа. Например, если S1 используется для управления пуском и остановом, а S4 находится в режиме ожидания, вы можете попробовать подключить соединение S1 к S4 параллельно.

Примечание. *Если контроллер (например, ПЛК) в системе одновременно контролирует более 5 ПЧ через клеммы цифрового входа (S), эта схема невозможна для использования..*

8.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО

На выходе ПЧ генерируется высокочастотный ШИМ сигнал. В этом процессе распределенная емкость между внутренним IGBT ПЧ и радиатором или между статором и ротором двигателя может привести к тому, что инвертор будет генерировать ток утечки высокой частоты на землю. Устройство защитного отключения (УЗО), используется для обнаружения тока утечки в цепи питания при возникновении утечки тока на землю. Применение ПЧ может привести к неправильной работе УЗО.

Правила выбора УЗО

- Инверторные системы являются особенными. В этих системах требуется, чтобы ток утечки УЗО на всех уровнях превышал 200 мА, а инверторы были надежно заземлены.
- Для УЗО должна соблюдаться селективность, ограничение времени действия должно быть больше, чем время следующего действия, а разница во времени между двумя действиями должна быть больше 20 мс. Например, 1 с, 0,5 с и 0,2 с.
- Для цепей в инверторных системах рекомендуются электромагнитные УЗО. Электромагнитные УЗО обладают сильной помехоустойчивостью и, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки.

Электронное УЗО	Электромагнитное УЗО
Низкая стоимость, высокая чувствитель-ность, малый объем, чувствительность к колебаниям напряжения в сети и температуре окружающей среды, слабая возможность помех	Требуется высокочувствительный, точный и стабильный трансформатор тока нулевой последовательности, с использованием пермаллоевых материалов с высокой проницаемостью, сложный процесс, высокая стоимость, не подверженный колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, сильная защита от помех

Решение проблемы неправильной работы УЗО (при использовании с ПЧ)

- Попробуйте убрать перемычку с разъема «EMC / J10».
- Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц (P00.14 = 1,5).
- Попробуйте изменить режим модуляции на «3PH модуляция и 2PH модуляция» (P8.40 = 0).

Решение проблемы неправильной работы УЗО (при использовании в распределитель-ной системе)

- Проверьте и убедитесь, что кабель питания не пропитывается водой.
- Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены.
- Проверьте и убедитесь, что повторное заземление не выполняется на нейтральном проводе.
- Проверьте и убедитесь, что клемма основного силового кабеля находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
- Проверьте устройства с питанием 1PH и убедитесь, что эти устройства не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов.

8.7.5 Устройство под напряжением

После запуска ПЧ на корпусе появляется ощутимое напряжение, и вы можете почувствовать удар током при касании корпуса. Однако корпус не находится под напряжением (или напряжение намного ниже, чем безопасное для человека напряжение), когда ПЧ включен, но не в работе.

Решение

- Если на площадке имеется заземление, то заземлите корпус шкафа системы привода через заземление или заземляющий стержень.
- Если на площадке нет заземления, необходимо подключить корпус двигателя к клемме заземления ПЧ и убедиться, что перемычка на «EMC / J10» на корпусе ПЧ установлена.

9 Техническое обслуживание и диагностика неисправностей

9.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как проводить профилактическое обслуживание ПЧ серии STV900H.

9.2 Периодическая проверка

При установке ПЧ в средах, отвечающих требованиям, требуется минимальное техническое обслуживание. В следующей таблице описаны периоды планового технического обслуживания, рекомендованные Systeme Electric.

Объект		Пункт	Метод	Критерий
Окружающая среда		Проверьте температуру и влажность, а также наличие вибраций, пыли, газа, масляных брызг и капель воды	Визуальный осмотр и использование измерительных приборов.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
		Проверьте, нет ли поблизости посторонних предметов, таких как инструменты или опасные вещества.	Визуальный осмотр.	Поблизости нет инструментов или опасных веществ.
Напряжение		Проверьте напряжение главной цепи и цепей управления.	Используйте мультиметры или другие приборы для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Панель управления		Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр.	Символы отображаются правильно.
		Проверьте, не отображаются ли символы не полностью.	Визуальный осмотр.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Главная цепь	Общее	Проверьте наличие ослабленных или сорванных болтов.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не деформировано ли оборудование, не имеет ли оно трещин или повреждений, а также не изменился ли цвет из-за перегрева и старения.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли пятен и пыли.	Визуальный осмотр.	Без исключений. ***Примечание:*** *Изменение цвета медных шин не означает, что они не могут работать должным образом.*
	Кабели и подключения	Проверьте, не деформированы ли проводники и не изменился ли их цвет из-за перегрева.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не повреждены ли проволочные оболочки и не изменился ли их цвет.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
	Клеммная колодка	Проверьте, есть ли повреждение.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
	Конденсаторы фильтра	Проверьте, нет ли утечки электролита, изменения цвета, трещин и вздутия корпусов.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не сработали ли предохранительные клапаны.	Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте их с помощью электростатического заряда.	Без исключений.
		Проверьте значение емкости конденсаторов звена постоянного тока.	Используйте поверенные средства измерения для определения емкости.	Емкость ≥ начальное значение×0.85

Объект		Пункт	Метод	Критерий
	Сопротивления	Проверьте, нет ли изменения цвета, вызванного перегревом.	Обонятельный и визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, не отключены ли резисторы.	Визуальный осмотр или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	Диапазон сопротивления: ± 10 % (от стандартного сопротивления)
	Трансформатор и реактор	Проверьте, есть ли необычные звуки, запахи или вибрация.	Слуховой, обонятельный и визуальный осмотр.	Без исключений.
	Электромагнитный контактор и реле	Проверьте, есть ли посторонние звуки или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте состояние контактов.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
Цепи управления	Плата управления, разъемы	Проверьте, не ослаблены ли винты и разъемы.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, есть ли необычный запах или изменение цвета.	Обонятельный и визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, есть ли утечка электролита или деформация.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Без исключений.
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр и вращение лопастей вентилятора рукой.	Вращение происходит плавно.
		Проверьте, не ослаблены ли болты.	Визуальный осмотр.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли изменения цвета, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Без исключений.
	Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних предметов, блокирующих или прикрепленных к охлаждающему вентилятору, воздухозаборникам или выпускным отверстиям.	Визуальный осмотр.	Без исключений.

9.3 Вентилятор охлаждения

Срок службы охлаждающего вентилятора ПЧ составляет более 25 000 часов. Фактический срок службы охлаждающего вентилятора зависит от режима работы ПЧ и температуры в окружающей среды.

Вы можете просмотреть продолжительность работы ПЧ через P07.14 (Время работы).

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Замените вентилятор, как только вентилятор начнет генерировать необычный шум. Вы можете приобрести вентилятор в нашем сервисном центре.

Замена охлаждающего вентилятора



- Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

1. Остановите устройство, отсоедините источник питания переменного тока и подождите не менее времени ожидания, указанного на ПЧ.

2. Откройте кабельный зажим, чтобы ослабить кабель вентилятора (для ПЧ с напряжением 380 В от 1,5 до 30 кВт необходимо снять средний кожух).

3. Снимите кабель вентилятора.

4. Снимите вентилятор с помощью отвертки.

5. Установите новый вентилятор в ПЧ в обратном порядке. Соберите ПЧ. Убедитесь, что направление воздуха вентилятора совпадает с направлением вращения вентилятора, как показано на следующем рисунке.

6. Включите ПЧ.

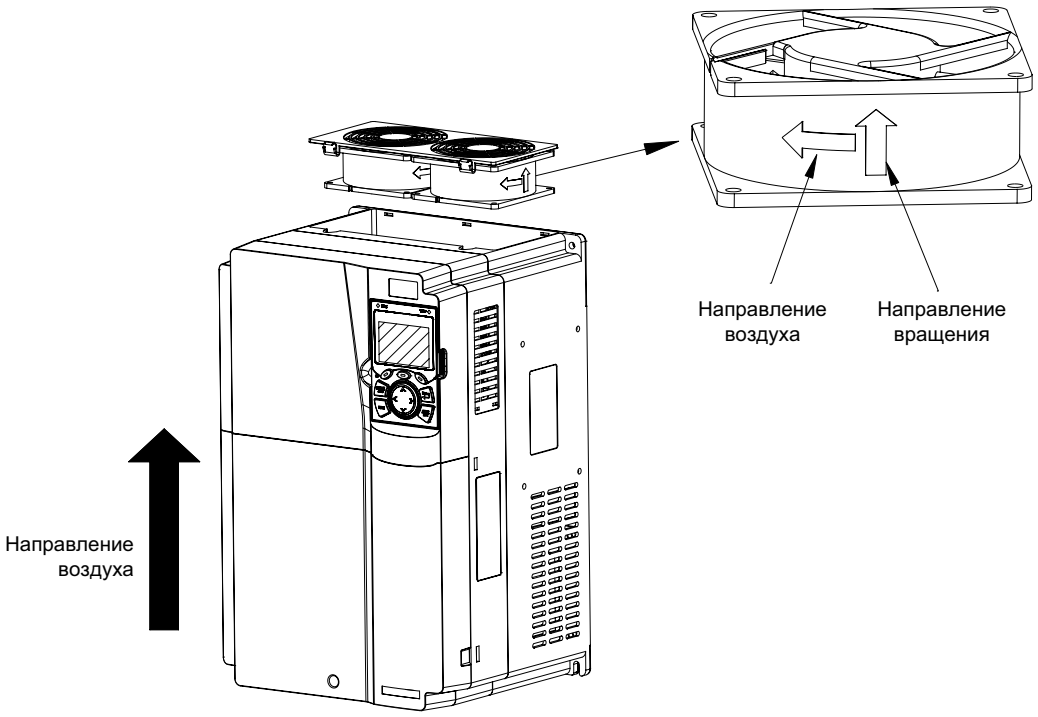


Рисунок 9.1 Обслуживание вентиляторов для инверторов мощностью 7,5 кВт или выше

9.4 Конденсаторы

9.4.1 Формовка конденсаторов

После длительного хранения должна быть проведена процедура формовки конденсаторов, чтобы избежать их повреждения. Время хранения отсчитывается с даты поставки.

Время хранения	Требуемые действия
Менее 1 года	Не требуется.
1 - 2 года	ПЧ следует подключить к питанию на 1 час перед первой командой запуска.
2 - 3 года	Используйте регулируемый источник питания для зарядки ПЧ: Подайте на ПЧ 25 % от номинального напряжения питания на 30 минут, затем 50 % на 30 минут, 75 % на 30 минут и 100 % на 30 минут.
Более 3 лет	Используйте регулируемый источник питания для зарядки ПЧ: Подайте на ПЧ 25% от номинального напряжения питания на 2 часа, затем 50 % на 2 часа, 75 % на 2 часа и 100 % на 2 часа.

Методика использования регулируемого источника питания для формовки ПЧ описана ниже:

Выбор регулируемого источника питания зависит от напряжения питания ПЧ. Для ПЧ с питающим напряжением 1PH/3PH (1-фазное, 3-фазное) 230 В AC, вы можете использовать 230 В AC/2 A регулятор напряжения. В обоих случаях, 1-ф и 3-ф ПЧ могут быть заряжены при помощи 1-фазного источника питания (подключите проводник L+ к клемме R, и проводник N к S или T). Все конденсаторы шины DC совместно используют один выпрямитель, поэтому все они будут заряжены.

Для ПЧ более высокого класса напряжения (например 380В) убедитесь что требуемое напряжение сохраняется в процессе зарядки (формовки). Для зарядки конденсаторов требуется небольшой ток, поэтому вы можете использовать источник питания небольшой мощности (достаточно источника питания с выходным током 2 A).

Методика использования резистора (лампы накаливания) для (формовки) ПЧ описана ниже:

Если вы напрямую подключаете ПЧ к источнику питания для зарядки конденсатора шины DC, его необходимо заряжать минимум в течение 60 минут. Операция зарядки должна выполняться при нормальной температуре в помещении, без нагрузки, и вы должны подключить резисторы последовательно цепи 3-фазного питания.

Для приводного устройства напряжением 380 В используйте резистор 1 кОм/100 Вт. Если напряжение источника питания не превышает 380 В, вы также можете использовать лампу накаливания мощностью 100 Вт. Если используется лампа накаливания, она может погаснуть или свет может стать очень слабым.

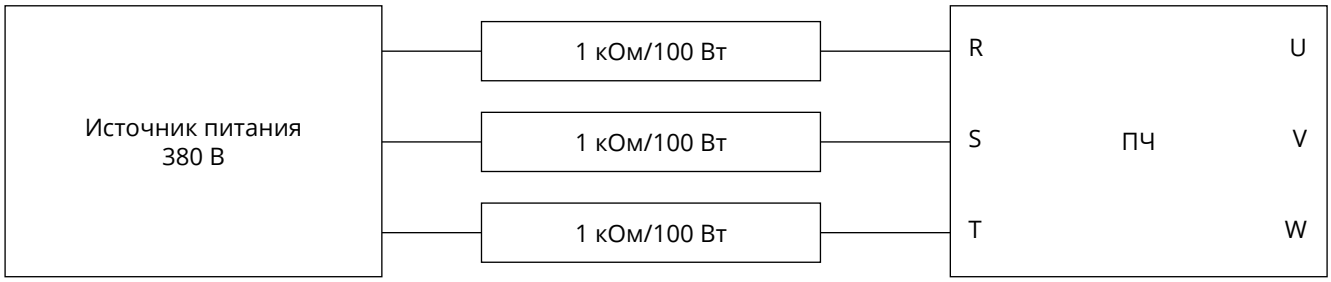


Рисунок 9.2 Пример схемы зарядки ПЧ

9.4.2 Замена электролитических конденсаторов

⚠	• Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

Электролитический конденсатор инвертора должен быть заменен, если он использовался более 35 000 часов. Для получения подробной информации о замене обратитесь в наш сервисный центр.

9.5 Силовые кабели

⚠	• Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

1. Остановите ПЧ, отсоедините источник питания и подождите не менее времени ожидания, указанного на ПЧ.
2. Проверьте подключение силовых кабелей. Убедитесь, что они прочно закреплены.
3. Включите ПЧ.

10 Протоколы связи

10.1 Содержание главы

В этой главе дано описание протокола Modbus RTU, который поддерживается ПЧ STV900/STV900H/STV900 IP55/ STV900H IP55 в базовой конфигурации.

Вы можете использовать данный протокол как для управления ПЧ и/или задания частоты, а также для удаленного мониторинга состояния ПЧ системой управления верхнего уровня (АСУ ТП, SCADA).

10.2 Введение в протокол MODBUS

Modbus – это программный протокол, общий язык, используемый в электронных контроллерах. Используя этот протокол, контроллер может обмениваться данными с другими блоками по линиям передачи. Это обще-промышленный стандарт. Благодаря этому стандарту устройства, выпускаемые разными производителями, могут быть соединены в промышленную информационную сеть и централизованно управляться.

Протокол Modbus предусматривает два режима передачи данных: американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и удаленный терминал (RTU). В одной сети Modbus все режимы передачи данных блоков, скорости передачи данных, биты данных, контрольные биты, конечные биты и другие основные параметры необходимо задать одинаковыми.

Сеть Modbus – это сеть управления с одним главным и несколькими подчиненными устройствами, то есть в одной сети Modbus только одно устройство выступает в качестве главного, а другие блоки являются подчиненными. Главный может общаться с одним подчиненным или со всеми подчиненными, отправляя широковещательные сообщения. На отдельные команды доступа подчиненное устройство должно ответить. Для широковещательных сообщений подчиненным устройствам не нужно возвращать ответы.

10.3 Применение MODBUS

ПЧ STV900/STV900H/STV900 IP55/STV900H IP55 в базовой конфигурации поддерживают протокол Modbus RTU (физический интерфейс RS-485).

10.3.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и передают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называется сбалансированной передачей. Интерфейс RS485 использует витую пару, где один провод определяется как A (+), а другой B (-). Как правило, если положительный электрический уровень между проводами A и B передачи находится в диапазоне от +2 В до +6 В, логическая схема равна «1»; и если оно колеблется от -2 В до -6 В, логическая схема равна "0".

Клемма 485+ на клеммной колодке ПЧ соответствует A, а 485 – соответствует B.

Скорость передачи данных (P14.01) указывает количество битов, передаваемых в секунду, а единица измерения – бит / с (бит / с). Более высокая скорость передачи данных означает более быструю передачу и более низкую помехоустойчивость. При использовании витой пары 0,56 мм^2 (24 AWG) максимальное расстояние передачи зависит от скорости передачи, как описано в следующей таблице.

Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля	Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля
2400	1800 м	9600	800 м
4800	1200 м	19200	600 м

10.3.2 Корректная реализация шины Modbus

Рекомендации по реализации шины опубликованы на сайте www.modbus.org.

Это сайт независимых пользователей и производителей средств автоматизации. Рекомендации выработаны на основе многолетнего опыта использования стандарта Modbus.

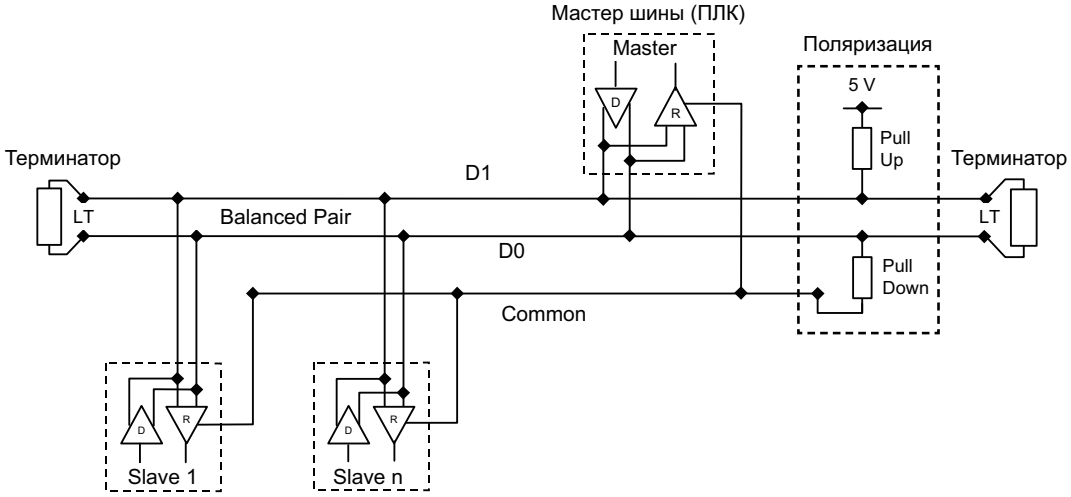
Рекомендации приведены в документе MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02.

Вы можете скачать документ с сайта: https://modbus.org/specs.php.

Топология шины Modbus

В общем случае шина Modbus – трехпроводная. Два провода предназначены для передачи информационных сигналов. Третий провод COMMON объединяет общие точки (точки 0 В) Modbus-устройств.

Ниже изображена схема 2-х проводной шины Modbus:



Обратите внимание:

- Топология Modbus – шина. Не звезда! При этом допускаются отводы от одной точки подключения к шине к нескольким устройствам Modbus. Но длина отводов ограничена.
- Отводы должны быть короткими, не более 20 м. Если используется многопортовый ответвитель с n отводами, каждый из них должен соответствовать максимальной длине 40 м, деленной на n.
- По краям шины установлены два терминатора. Без терминаторов при передаче импульсных сигналов в шине присутствуют отраженные сигналы, которые вызывают сбой коммуникации.
- Терминаторы представляют собой оконечную нагрузку линии около каждого из 2 концов шины.
- Важно, чтобы терминаторы были размещены на обоих концах шины, поскольку распространение сигнала является двунаправленным – от мастера шины (ПЛК) к Modbus-slave устройствам и наоборот. Не допускается размещать более 2 терминаторов на одной пассивной сбалансированной паре D0-D1. Никогда не размещайте терминатор на ответвляющем кабеле.
- Поляризация.
- При отсутствии передачи данных по сбалансированной паре RS-485 внешние помехи могут вызывать ложные сигналы на шине или даже перенапряжение. Перенапряжение может вызвать повреждение микросхемы приемопередатчика RS-485. Для исключения таких ситуаций используется поляризация шины.
- Если одному или нескольким устройствам на шине требуется поляризация, одна пара резисторов должна быть подключена к сбалансированной паре RS-485:
  – подтягивающий резистор к напряжению 5 В на цепи D1,
  – подтягивающий резистор к общей цепи на цепи D0.
- Значение этих резисторов должно быть между 450 Ом и 650 Ом. Применение резисторов 650 Ом может увеличить количество устройств на последовательной шине.
- Поляризация должна быть реализована в одном месте для всей последовательной шины.
- Объединение COM (провод COMMON)

  Приемопередатчик RS-485 ПЧ STV600/STV900/STV900H/STV900 IP55/STV900H IP55 не имеет гальванической развязки от сети. Поэтому общие точки (клемма COM) ПЧ должны быть объединены в случае подключения к шине нескольких ПЧ.

  Если порт Modbus ПЛК не имеет также гальванической развязки от сети – тогда общая точка (0 В) также должна быть соединена с COMMON.

Многоточечное подключение

В любой системе RS485-MODBUS без повторителя (репитера) всегда разрешено использовать максимум 32 устройства.

Конфигурация RS485-MODBUS без повторителя имеет один магистральный кабель, к которому устройства подключаются напрямую (последовательное подключение) или с помощью коротких ответвлений.

Магистральный кабель, также называемый «шиной», может быть длинным (см. далее о длине кабеля). Оба его конца должны быть подключены к линейным оконечным устройствам (терминаторам).

Длина магистрального кабеля должна быть ограничена. Максимальная длина зависит от скорости передачи данных, типа кабеля (сечения, емкости или волнового сопротивления), количества нагрузок в шлейфовой цепи и конфигурации сети (2-проводной или 4-проводной).

Для максимальной скорости передачи данных 9600 бод и сечения AWG26/0.128 кв.мм (или более) максимальная длина составляет 1000 м.

Отводы должны быть короткими, не более 20 м. Если используется многопортовый ответвитель с n отводами, каждый должен соответствовать максимальной длине 40 м, деленной на n.

Соединение COMMON и защитной земли

В одной точке провод COMMON должен быть подключен к защитной земле (защитной шине PE).

Терминаторы

Терминаторы отличаются в зависимости от наличия или отсутствия поляризации шины:

При поляризации шины – RC -Терминатор, 120 Ом (0,25 Вт) + 1 нФ (10 В минимальное напряжение).

Без поляризации: 150 Ом (0,5 Вт).

Поляризация

Для поляризации шины используются резисторы 450..650 Ом.

Поляризация позволяет при отсутствии обмена по шине обеспечить отсутствие перенапряжений и ложных сигналов на входах D1/D0 из-за помех.

Кабель

Кабель должен быть экранированным, две витые пары, категории не менее 5e. На одном конце каждого кабеля его экран должен быть подключен к защитному заземлению. Рекомендуемое сечение: 24 AWG. Волновое сопротивление кабеля должно быть более 100 Ом.

Кабель должен быть экранированный, цельный. Не должны быть подключений экранированным кабелем до клеммника, а с клеммника до ПЧ – обычными проводами (или экранированными). КАБЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЦЕЛЬНЫМ!

Дополнительное высокочастотное заземление

Рекомендуется использовать дополнительное высокочастотное заземление максимально коротким отрезком оплетки экранированного кабеля – параллельно основному кабелю заземления (подключение корпуса ПЧ к защитной шине PE).

10.3.3 Подключение к одному ПЧ

На рис. 10.1 показана схема подключения по протоколу MODBUS одного ПЧ и ПК. Как правило, ПК не предоставляют интерфейсы RS485, поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB-порт ПК в интерфейс RS485. Подключите конец A интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке инвертора и подключите конец B к порту 485. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 кабель, используемый для соединения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может быть длиннее 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставить конвертер непосредственно в ПК. Точно так же, когда используется конвертер USB-RS485, используйте короткий кабель, если это возможно.

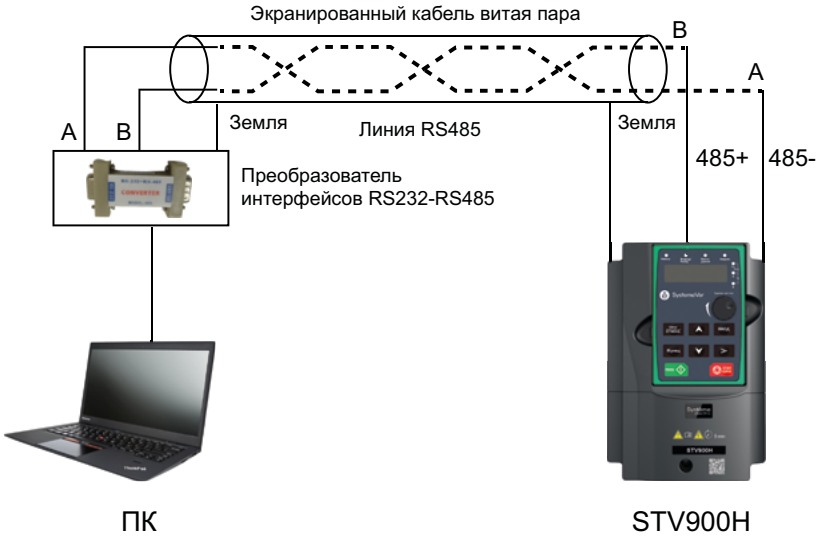


Рисунок 10.1 Подключение ПК к одному ПЧ по протоколу Modbus RTU

10.3.4 Подключение к нескольким ПЧ

В общем случае шина Modbus – трехпроводная. Два провода (485+ и 485-) предназначены для передачи информационных сигналов. Третий провод объединяет общие точки (точки GND/0 В) приемопередатчика порта Modbus ПЧ. На рис. 10.2 приведена схема подключения двух ПЧ STV900/STV900H/STV900 IP55/STV900H IP55 к ПЛК. Встроенный терминатор ПЧ (120 Ом) должен быть отключен. На концах шины установлены терминаторы 150 Ом.

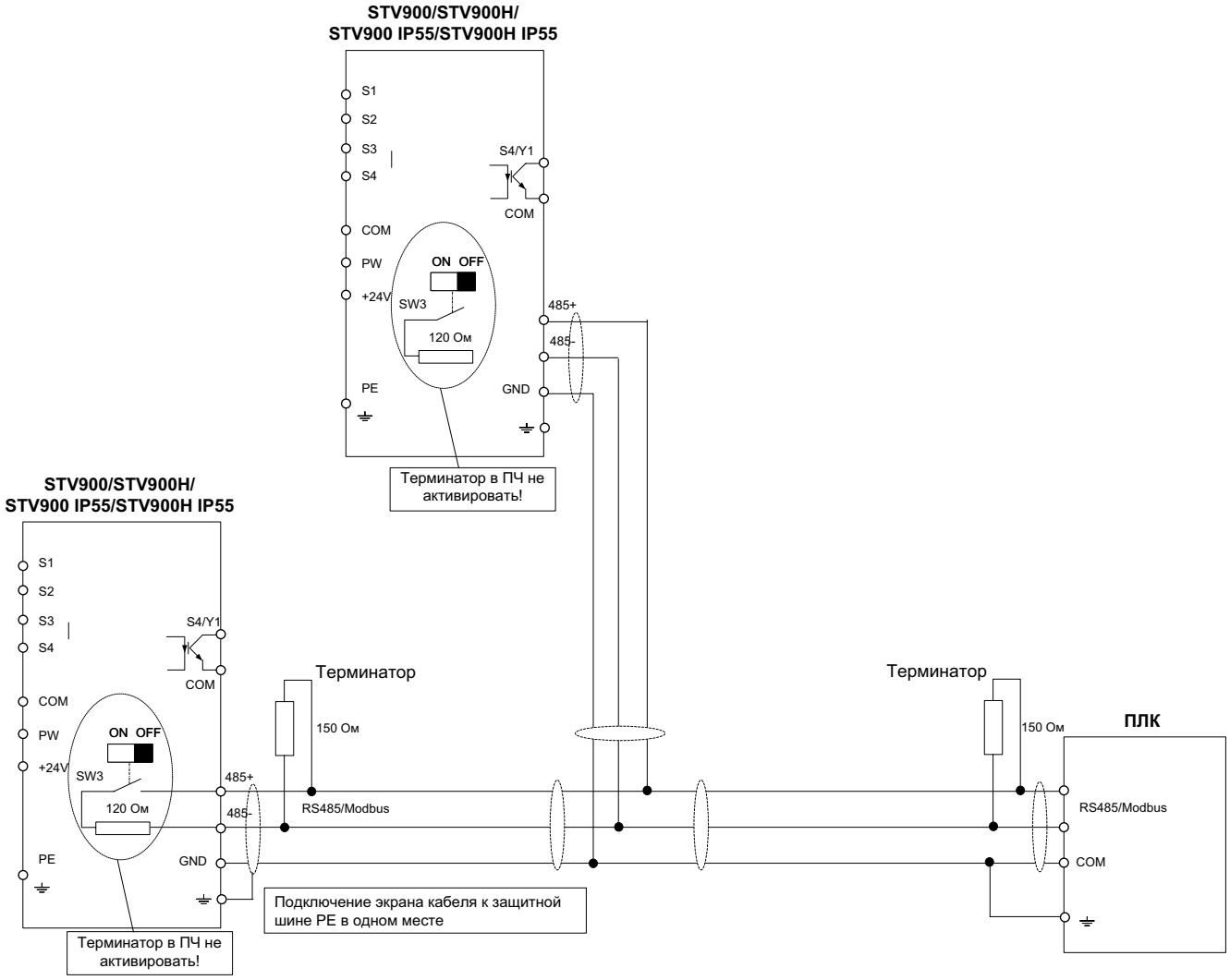


Рисунок 10.2 Подключения двух ПЧ STV900/STV900H/STV900 IP55/STV900H IP55 к ПЛК

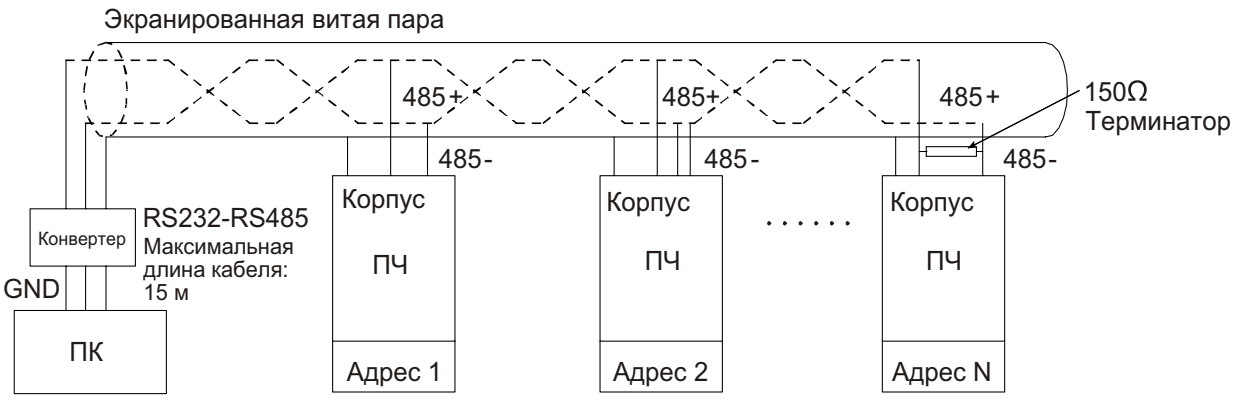


Рисунок 10.3 Практическая схема

Топология Modbus – шина, не звезда. При этом допускаются отводы от одной точки подключения к шине к нескольким устройствам Modbus. Но длина отводов ограничена. Отводы должны быть короткими, не более 20 м. Если используется многопортовый ответвитель с n отводами, каждый из них должен соответствовать максимальной длине 40 м, деленной на n.

Кабель должен быть экранированным, две витые пары, категории не менее 5e. На одном конце каждого кабеля его экран должен быть подключен к защитному заземлению. Рекомендуемое сечение: 24 AWG. Волновое сопротивление кабеля должно быть более 100 Ом.

Кабель должен быть экранированный, цельный. Не должны быть подключений экранированным кабелем до клеммника, а с клеммника до ПЧ – обычными проводами (или экранированными). КАБЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЦЕЛЬНЫМ! Скорость передачи данных, настройки проверки битов данных и другие параметры устройств на линии RS485 должны быть установлены одинаковыми, а адреса не могут повторяться.

10.3.5 Режим RTU

Структура кадра связи RTU

Когда контроллер настроен на использование режима связи RTU в сети Modbus, каждый байт (8 бит) в сообщении содержит 2 шестнадцатеричных символа (каждый включает 4 бита). По сравнению с режимом ASCII, режим RTU может передавать больше данных с той же скоростью передачи данных.

Системные коды

- 1 стартовый бит
- 7 или 8 бит данных; минимальный действительный бит передается первым. Каждый домен из 8 битов включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A – F).
- 1 нечетный / четный контрольный бит; этот бит не отправляется, если проверка не требуется.
- 1 стоповый бит (с выполнением проверки), 2 бита (без проверки)

Домен обнаружения ошибок

- Контрольная сумма (CRC)

В следующей таблице описан формат данных.

11-битный символьный пакет данных (биты с 1 по 8 являются битами данных)

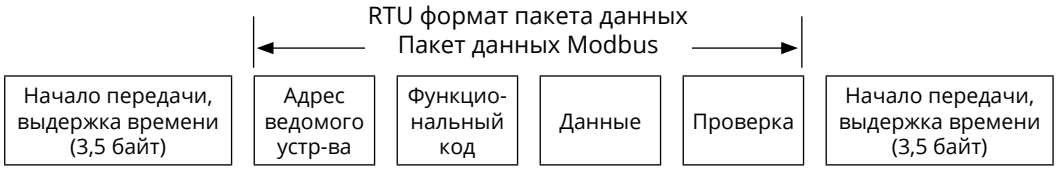
Start бит	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	Бит 8	Check бит	End бит

10-битный символьный пакет данных (биты с 1 по 7 являются битами данных)

Start бит	Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	Check бит	End бит

В символьном пакете только биты данных несут информацию. Начальный бит, контрольный бит и стоповый бит используются для облегчения передачи битов данных на устройство назначения. В практических системах необходимо соответствнно устанавливать биты данных, биты контроля четности и стоповые биты.

В режиме RTU каждый новый пакет данных должен начинаться с выдержки времени, с минимальной длинной 3.5 байта. В сети, где скорость передачи вычисляется на основе установленной скорости передачи данных, время передачи в 3,5 байта может быть легко вычислено. По истечении времени выдержки домены данных передаются в следующей последовательности: адрес ведомого, код команды операции, данные и контрольная сумма CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, содержит 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A – F). Сетевые устройства всегда отслеживают коммуникационную шину. После получения первого домена (адресной информации) каждое сетевое устройство идентифицирует байт. После получения последнего байта аналогичный интервал передачи (минимум в 3,5 байта) используется для указания того, что передача кадра окончена. Затем начинается передача нового пакета данных.



Информация пакета данных должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если интервал превышает время передачи в 1,5 байта, до завершения передачи всего пакета, принимающее устройство удаляет неполную информацию и ошибочно принимает следующий байт для адресной области нового пакета.

Аналогично, если интервал передачи между двумя пакетами короче, чем время передачи в 3,5 байта, приемное устройство принимает его за данные последнего пакета. Контрольное значение CRC является неправильным из-за разры-ва пакетов, и, таким образом, возникает ошибка связи.

В следующей таблице описана стандартная структура пакета данных RTU.

START (заголовок пакета)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR (домен адреса ведомого)	Коммуникационный адрес: 0–247 (десятичный формат) (0 указывает на широковещательный адрес)
CMD (функциональный домен)	03H: чтение параметров ведомого 06H: запись параметров ведомого
DATA (N-1) ... DATA (0) (домен данных)	Данные 2×N байт, основное содержимое пакета данных
CRC CHK (младший байт)	Значение обнаружения: CRC (16 bits)
CRC CHK high бит (старший байт)	
END (конец пакета)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Режимы проверки ошибок кадра связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки из-за различных факторов. Без проверки устройство приема данных не может идентифицировать ошибки данных и может отправить неправильный ответ. Неправильный ответ может вызвать серьезные проблемы. Поэтому данные должны быть подвержены проверке.

Проверка реализована следующим образом: передатчик вычисляет подлежащие передаче данные на основе определенного алгоритма для получения результата, добавляет результат в конец сообщения он передает их вместе с пакетом данных. После получения сообщения получатель вычисляет данные на основе того же алгоритма, чтобы получить результат, и сравнивает результат с полученными данными. Если результаты совпадают, сообщение верное. В противном случае сообщение считается неверным.

Проверка ошибок пакета включает в себя две части, а именно проверку битов отдельных бай-тов (то есть проверку четности /нечетности с использованием контрольного бита в символьном пакете) и проверку всех данных (проверка CRC).

Проверка битов на отдельные байты (проверка четности / нечетности)

Вы можете выбрать необходимый режим проверки битов или не выполнять проверку, что повлияет на настройку битов проверки каждого байта.

Описание проверки четности: перед передачей данных добавляется бит проверки четности, чтобы указать, является ли количество «1» в пакете данных нечетным или четным. Если количество является четным, то бит устанавливается в «0»; если количество нечетное, контроль-ный бит устанавливается в «1».

Описание проверки нечетности: перед передачей данных добавляется бит проверки нечетности, чтобы указать, является количество «1» в пакете данных нечетным или четным. Если это нечетное количество, то контрольный бит устанавливается в «0»; если количество четное, контрольный бит устанавливается в «1».

Например, биты данных, которые должны быть переданы «11001110», имеют пять «1».

Если применяется проверка четности, бит проверки четности устанавливается на «1»; если применяется проверка нечетности, бит проверки нечетности устанавливается в «0». Во время передачи данных бит нечетности/четности вычисляется и помещается в контрольный бит пакета. Приемное устройство выполняет проверку нечетности/четности после получения данных. Если он обнаруживает, что четность данных не соответствует полученной информации, он определяет, что произошла ошибка связи.

Режим проверки CRC

Пакет данных в формате RTU включает в себя область обнаружения ошибок на основе вы-числения контрольной суммы CRC. Домен CRC проверяет все содержимое пакета. Домен CRC состоит из двух байтов, включая 16 двоичных битов. Он рассчитывается передатчиком и добавляется в пакет данных. Приемник вычисляет CRC принятого пакета и сравнивает результат с полученным значением CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, то во время передачи произошел сбой.

Во время CRC сначала сохраняется 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 последовательных байтов в пакете на основе содержимого в каждом регистре. CRC действителен только для 8 бит данных в каждой посылке. CRC не включает в себя расчет для начальных, стоповых и контрольных битов.

Во время генерации значений CRC операция «исключающее или» (XOR) выполняется для каждого 8-битного символа и содержимого в регистре. Результат помещается в биты от младшего бита (LSB) до старшего бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем определяется LSB. Если LSB равен 1, операция XOR выполняется

для текущего значения в регистре и предварительно установленного значения. Если LSB равен 0, никакая операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После того, как последний бит (8-й бит) обнаружен и обработан, операция XOR выполняется для следующего 8-битного байта и текущего содержимого в регистре. Конечные значения в регистре – это значения CRC, полученные после выполнения операций над всеми байтами в пакете.

В расчете используется правило проверки CRC международного стандарта. Вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для компиляции программы расчета CRC по мере необходимости.

Ниже приводится простая функция расчета CRC для справки (с использованием языка программирования C):

10.4 Код команды RTU и данные связи

ПЧ STV900H поддерживает Modbus функции, перечисленные в таблице ниже.

Имя функции	Код функции		Описание	Примечание
	Dec	Hex		
Read Holding Registers	03	03h	Чтение N слов	Чтение максимум до 16 слов, расположенных последовательно
Write One Output Word	06	06h	Запись 1 слова	-
Write Multiple Registers	16	10h	Запись N слов	Запись максимум до 16 слов, расположенных последовательно

10.4.1 Код команды: 03H, чтение N слов (непрерывное чтение максимум 16 слов)

Код команды 03H используется для чтения данных с ПЧ. Количество считываемых данных

зависит от значения слова «Количество данных» в команде Modbus. Можно прочитать максимум 16 регистров данных. Адреса считываемых регистров должны быть последовательными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен в шестнадцатеричной системе (число, за которым следует «H», указывает на шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Например, начиная с адреса данных 0004H, чтобы прочитать два последовательных регистра данных (то есть, чтобы прочитать контент из адресов данных 0004H и 0005H) преобразователя частоты с адресом 01H, структура пакета описана в следующей таблице.

Команда с ведущего устройства RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR (адрес)	01H
CMD (код команды)	03H
Начальный адрес чтения MSB (старший байт)	00H
Начальный адрес чтения LSB (младший байт)	04H
Количество данных MSB (старший байт)	00H
Количество данных LSB (младший байт)	02H
CRC LSB (младший байт)	85H
CRC MSB (старший байт)	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Значение в START и END равно «T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)», что указывает на то, что RS485 должен оставаться бездействующим, по крайней мере, в течение времени передачи 3,5 байта. Время задержки используется чтобы отделить одно сообщение от другого, чтобы два сообщения не были восприняты как одно.

Значение ADDR равно 01H, что указывает на то, что команда передается на преобразователь с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

Значение CMD равно 03H, что указывает на то, что команда используется для считывания данных с преобразователя. Информация CMD занимает один байт.

«Начальный адрес чтения» определяет, с какого адреса начинать чтение данных. Он занимает два байта, с MSB слева и LSB справа.

«Количество данных» определяет количество данных (единица измерения: «слово»), которое должно быть прочитано. «Начальный адрес» равный «0004H» и «Количество данных» равное «0002H» определяет, что данные должны быть прочитаны из адреса 0004H и 0005H.

«CRC» занимает два байта и состоит из младшего байта слева и старшего байта справа.

Ответ ведомого устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байт	04H
MSB (старший байт) данных из 0004H	13H
LSB (младший байт) данных из 0004H	88H
MSB (старший байт) данных из 0005H	00H
LSB (младший байт) данных из 0005H	00H
CRC LSB (младший байт)	7EH
CRC MSB (старший байт)	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Описание ответа:

Значение «ADDR» равно 01H, что указывает на то, что сообщение передается ПЧ с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

Значение «CMD» равно 03H, что указывает на то, что сообщение является ответом преобразователя на команду 03H ведущего устройства для чтения данных. Информация «CMD» занимает один байт.

«Количество байт» указывает количество байтов между байтом (не включая его) и байтом CRC (не включая его). Значение 04 указывает, что между «Количество байт» и

«LSB CRC» имеется четыре байта данных, то есть «MSB данных 0004H», «LSB данных 0004H», «MSB данных 0005H» и " LSB данных 0005H ".

Часть данных составляет два байта, с MSB слева и LSB справа. Из ответа мы видим, что данные в 0004H – 1388H, а в 0005H – 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, LSB слева и MSB справа.

10.4.2 Код команды: 06H, запись одного слова

Эта команда используется мастером для записи данных в ПЧ. Одна команда может использоваться для записи только одного регистра данных. Он используется для изменения параметров и режима работы ПЧ. Например, чтобы записать 5000 (1388H) в адрес 0004H преобразователя частоты с адресом 02H, структура кадра описана в следующей таблице.

Команда с ведущего устройства RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	06H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Значение данных MSB (старший байт)	13H
Значение данных LSB (младший байт)	88H
CRC LSB (младший байт)	C5H
CRC MSB (старший байт)	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Ответ ведомого устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	06H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Значение данных MSB (старший байт)	13H
Значение данных LSB (младший байт)	88H
CRC LSB (младший байт)	C5H
CRC MSB (старший байт)	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Примечание: *Разделы 10.4.1 и 10.4.2 в общем виде описывают форматы команд. Для подробных применений см. примеры в разделе 10.4.8.*

10.4.3 Код команды: 10H, запись до 16 слов

Код команды 10H используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется параметром «Количество данных», и может быть записано не более 16 регистров данных.

Например, чтобы записать 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H, структура пакета описана в следующей таблице.

Команда ведущего устройства RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	10H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Количество данных MSB (старший байт)	00H
Количество данных LSB (младший байт)	02H
Количество байт	04H
Значение записываемых данных MSB (старший байт) в 0004H	13H
Значение записываемых данных LSB (младший байт) в 0004H	88H
Значение записываемых данных MSB (старший байт) в 0005H	00H
Значение записываемых данных LSB (младший байт) в 0005H	32H
LSB CRC	C5H
MSB CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

Ответ подчиненного устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)
ADDR	02H
CMD	10H
Адрес записи MSB (старший байт)	00H
Адрес записи LSB (младший байт)	04H
Количество данных MSB (старший байт)	00H
Количество данных LSB (младший байт)	02H
LSB CRC	C5H
MSB CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байт)

10.4.4 Определение адреса данных

В этом разделе описывается определение адреса данных связи. Адреса используются для управления работой, получения информации о состоянии и установки параметров связанных функций ПЧ.

Правила представления адреса кода функции

Адрес кода функции состоит из двух байтов, с MSB слева и LSB справа. MSB варьируется от 00 до FFH, LSB также варьируется от 00 до FFH. MSB – это шестнадцатеричная форма номера группы перед точкой, а LSB – это число после точки. В качестве примера возьмем P05.06, номер группы – 05, то есть MSB адреса параметра – это шестнадцатеричная форма 05; и число после точки равно 06, то есть младший бит является шестнадцатеричной формой 06. Следовательно, адрес кода функции равен 0506H в шестнадцатеричной форме. Для P10.01 адрес параметра равен 0A01H.

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Диапазон	Значение по умолчанию	Измене-ние
P10.00	Режим ПЛК	0: Остановка после запуска один раз 1: Продолжение работы с конечным значением после запуска один раз 2: Циклическая работа.	0-2	0	○
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Без запоминания после выключения 1: С запоминанием после выключения	0-1	0	○

Примечание. *Параметры в группе P99 устанавливаются производителем и не могут быть прочитаны или изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы инвертора; некоторые не могут быть изменены независимо от состояния инвертора. Обратите внимание на диапазон настройки, единицу измерения и соответствующее описание параметра при его изменении.*

Срок службы электрически стираемой перепрограммируемой памяти (EEPROM) может быть уменьшен, если она часто используется для записи. Для пользователей некоторые коды функций не нужно сохранять в процессе работы. Требования приложения могут быть удовлетворены путем изменения значения в оперативной памяти, то есть путем изменения MSB соответствующего адреса (то есть бит №15 в слове, считая справа налево) кода функции с 0 до 1. Например, если P00.07 не должен храниться в EEPROM, вам нужно только изменить адрес параметра с 0007H на 8007H. Адрес может использоваться только для записи данных во встроенную память ОЗУ, и он недействителен при использовании для чтения данных

Описание адресов других функциональных кодов

В дополнение к изменению параметров инвертора, мастер также может управлять ПЧ и контролировать рабочее состояние ПЧ. В следующей таблице описаны параметры управления и мониторинга.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команда управления	2000H	0001H: Пуск вперед	R/W
		0002H: Пуск назад	
		0003H: Толчковый режим вперед	
		0004H: Толчковый режим назад	
		0005H: Стоп	
		0006H: Останов самовыбегом (аварийная остановка)	
		0007H: Сброс ошибки	
		0008H: Останов толчкового режима	
Уставки значений	2001H	Уставка частоты (0– Fmax, ед.измерения: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	Уставка ПИД, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100.0 %)	
	2003H	Обратная связь ПИД, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100.0 %)	
	2004H	Уставка момента (-3000–+3000, 1000 соответствует 100.0 % номинальному току двигателя)	
	2005H	Уставка верхнего предела частоты вращения вперед (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	
	2006H	Уставка верхнего предела частоты вращения назад (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	
	2007H	Верхний предел двигательного момента (0– 3000, 1000 соответствует 100.0 % номинального тока ПЧ)	
	2008H	Верхний предел тормозного момента (0–3000, 1000 соответствует 100.0 % номинального тока двигателя)	
	2009H	Специальное слово команды управления: Бит 0–1: =00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2 Бит 2: =1 Активировать переключение режима регулирования скорости/момента =0: Отключить переключение режима регулирования скорости/момента Бит 3: =1 Очистить потребление электроэнергии =0: Не очищать потребление электроэнергии Бит 4: =1 Предварительное возбуждение =0: Отключить предварительное возбуждение Бит 5: =1 Торможение постоянным током =0: Отключить торможение постоянным током	
	200AH	Команда виртуальной входной клеммы, диапазон: 0x000-0x3FF Соответствует S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1	
	200BH	Команда виртуальной выходной клеммы, диапазон: 0x00-0x0F Соответствует встроенным RO2/RO1/HDO/Y1	
	200CH	Настройка напряжения (используется для режима U/F)	
	200DH	Настройки аналогового выхода 1 AO (-1000, +1000, 1000 соответствует 100 % от номинального напряжения двигателя)	
	200EH	Настройки аналогового выхода 2 AO (-1000, +1000, 1000 соответствует 100 % от номинального напряжения двигателя)	

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Слово состояния ПЧ 1	2100H	0001H: Пуск вперед	R
		0002H: Пуск назад	
		0003H: Стоп	
		0004H: Ошибка	
		0005H: Нет питания	
		0006H: Предварительное возбуждение	
Слово состояния ПЧ 2	2101H	Бит 0: =0: Нет готовности =1: Готовность для запуска Bi1–2: =00:Двигатель1 =01:Двигатель 2 Бит 3: =0: Асинхронный двигатель =1: Синхронный двигатель Бит 4: =0: Нет тревоги перегрузке =1: Тревога по перегрузке Бит 5–6: =00: Управление с панели =01: Управление с клемм =10: Управление через протокол связи Бит 7: Резерв Бит 8: =0: Контроль скорости =1: Контроль момента Бит 9: =0: Нет режима позиционирования =1: Режим позиционирования Бит 11–10: =0: Векторный 0 =1: Векторный 1 =2: Векторный замкнутый закон =3: Скалярный	R
Код ошибки ПЧ	2102H	Смотрите описание кода ошибки	R
Идентификационный код ПЧ	2103H	STV900-----0x01A0 STV900H-----0x2200	R
Рабочая частота	3000H	0-Fmax(Ед.измерения: 0.01 Гц)	R
Уставка частоты	3001H	0-Fmax (Ед.измерения: 0.01 Гц)	
Напряжение шины DC	3002H	0.0-2000.0 В (Ед.измерения: 0.1 В)	
Выходное напряжение	3003H	0-1200В (Ед.измерения: 1В)	
Выходной ток	3004H	0.0-3000.0 А (Ед.измерения 0.1 А)	
Скорость вращения	3005H	0-65535 (Ед.измерения: 1об/мин)	
Выходная мощность	3006H	-300.0 – 300.0 % (Ед.измерения: 0.1 %)	
Выходной момент	3007H	-250.0 – 250.0 % (Ед.измерения: 0.1 %)	
Настройки замкнутого контура (Closed-loop)	3008H	-100.0 – 100.0% (Ед.измерения: 0.1 %)	
Обратная связь замкнутого контура	3009H	-100.0 – 100.0% (Ед.измерения: 0.1 %)	
Состояние входных клемм	300AH	0000–FFF Соответствует S8/S7/S6/S5/-/-/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1	
Состояние выходных клемм	300BH	000–1FFF Соответствует встроенным -/R04/R03/-/-/Y2/-/-/-/-/RO2/RO1/HDO/Y1	
Аналоговый вход 1	300CH	0.00–10.00В (Ед.измерения: 0.01 В)	
Аналоговый вход 2	300DH	0.00–10.00В (Ед.измерения: 0.01 В)	
Аналоговый вход 3	300EH	-10.00–10.00В (Ед.измерения: 0.01 В)	
Аналоговый вход 4	300FH		R
Чтение входного высокоскоростного сигнала HDIA	3010H	0.00–50.00 кГц (Ед.измерения: 0.01 Гц)	
Чтение входного высокоскоростного сигнала HDIB	3011H		
Чтение текущей ступени многосту- пенчатой скорости	3012H	0-15	
Внешняя длина	3013H	0-65535	
Внешнее подсчитанное значение	3014H	0-65535	R
Уставка момента	3015H	-300.0 – 300.0 % (Ед.измерения: 0.1 %)	R
Идентификационный код	3016H		R
Код ошибки	5000H		R

Характеристики чтения / записи (R / W) указывают, можно ли читать (R) и изменять функцию (W). Например, может быть записана «Команда управления», и поэтому код команды 6H используется для управления ПЧ. Характеристика R указывает на то, что параметр функции можно только читать, а W указывает на то, что параметр функции можно только записывать.

Примечание: *Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после их активации. В качестве примера возьмем операции запуска и остановки, вам нужно установить «Канал выполнения команды» (P00.01) на «Протокол связи» и установить «Канал управления по протоколу связи» (P00.02) на канал связи Modbus. Или, например, при изменении «Настройки ПИД» необходимо установить «Источник задания ПИД» (P09.00) на протокол связи Modbus.*

10.4.5 Масштаб значений

В практических приложениях коммуникационные данные представлены в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные числа. Например, 50,12 Гц нельзя представить в шестнадцатеричной форме. В таких случаях мы можем умножить 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, а затем 50,12 можно представить как 1394H (5012 в десятичной форме) в шестнадцатеричной форме.

В процессе умножения нецелого числа на кратное, чтобы получить целое число, кратное значение называется масштабом полевой шины.

Масштаб полевой шины зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в

«Подробном описании параметра» или «Значение по умолчанию». Если в значении есть n десятичных знаков, масштабом полевой шины m является n-й степенью 10. Взять в качестве примера следующую таблицу, m равно 10.

Код функции	Наименование	Описание параметра	Значение по умолчанию
P01.20	Задержка перед пробуждением	0.0–3600.0с	0.0с
P01.21	Перезагрузка после пропадания питания	0: Отключить 1: Включить	0

Значение, указанное в «Описании параметра» или «Значение по умолчанию», содержит один десятичный знак, поэтому шкала полевой шины равна 10. Если значение, принятое верхним компьютером, равно 50, значение «Задержка включения из режима сна» равна 5,0 (5,0 = 50/10).

Чтобы установить «задержку пробуждения от сна» до 5,0 с через связь Modbus, сначала необходимо умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32H в шестнадцатеричной форме, а затем передать следующая команда записи:

01	**06**	**01 14**	**00 32**	**49 E7**
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC

После получения команды преобразователь преобразует 50 в 5,0 на основе шкалы полевой шины, а затем устанавливает «Задержку перед пробуждением» на 5,0 с.

В другом примере, после того, как верхний компьютер передает команду чтения параметра

«Задержка перед пробуждением», мастер получает следующий ответ от ПЧ:

01	**03**	**02**	**00 32**	**39 91**
Адрес ПЧ	Команда записи	2-байта данных	Значение параметра	CRC

Значение параметра 0032H, то есть 50, поэтому 5,0 получают на основе масштаба полевой шины (50/10 = 5,0). В этом случае мастер определяет, что «задержка включения из спящего режима» составляет 5,0 с.

10.4.7 Ответ на ошибочную команду

При управлении по протоколу связи могут возникать функциональные ошибки. Например, некоторые параметры можно только прочитать, но передается команда записи. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке.

Ответы об ошибочных командах передаются с ПЧ на ведущее устройство. В следующей таблице описаны коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код ошибки	Наименование	Описание
01H	Некорректная команда	Код команды, полученный от ведущего устройства, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: Код функции применяется только на новых устройствах и не реализован на этом устройстве. При обработке этого запроса ведомое устройство находится в неисправном состоянии.
02H	Некорректный адрес данных	Для ПЧ адрес данных в запросе ведущего устройства не доступен. В частности, комбинация адреса регистра и количества подлежащих передаче байтов некорректна.
03H	Некорректное значение данных	Полученная область данных содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку полученной структуры запроса. ***Примечание:*** *Это не означает, что элемент данных, представленный для хранения в регистре, содержит неожиданное для программы значение.*
04H	Функциональная ошибка	Для параметра задано недопустимое значение операции записи. Например, функция входная клемма не может быть установлена повторно.
05H	Ошибка пароля	Пароль, введенный в адресе проверки пароля, отличается от пароля, установленного в P07.00.
06H	Ошибка передачи данных	Длина пакета данных, передаваемого ведущим устройством, неверна, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному ведомым устройством.
07H	Параметр только для чтения	Параметр, который требуется изменить операцией записи ведущего устройства, является параметром только для чтения
08H	Параметр не может быть изменен в рабочем режиме	Параметр, который требуется измененить операцией записи ведущего устройства, не может быть изменен во время работы ПЧ.
09H	Защита паролем	Установлен пользовательский пароль и ведущее устройство не предоставляет пароль для разблокировки системы при выполнении операции записи/чтения. Сообщение об ошибке "Система заблокирована".

При возврате ответа устройство использует домен кода функции и адрес ошибки, чтобы указать, является ли это нормальным ответом (без ошибок) или ответом на ошибочную команду (возникают некоторые ошибки). В обычном ответе устройство возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции.

В ответе на ошибочную команду устройство возвращает код, который равен нормальному коду, но первый бит – логический 1.

Например, если ведущее устройство передает сообщение запроса на подчиненное устройство для считывания группы данных адреса функционального кода, код генерируется следующим образом:

0 0 0 0 0 0 1 1 (03H в шестнадцатиричной форме)

Для нормального ответа возвращается тот же код.

Для ответа на ошибочную команду возвращается следующий код:

1 0 0 0 0 0 1 1 (83H в шестнадцатиричной форме)

В дополнение к модификации кода ведомое устройство возвращает байт кода ошибки, который описывает причину исключения. После получения ответа об ошибочной команде типичная обработка ведущего устройства заключается в повторной передаче сообщения с запросом или изменении команды на основе информации об ошибке.

Например, чтобы установить «Источник команд» (P00.01, адрес параметра – 0001H) для преобразователей частоты с адресами от 01H до 03H, команда должна быть следующая:

01	**06**	**00 01**	**00 03**	**98 0B**
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC

Однако, диапазон настройки «Канала команды управления» составляет от 0 до 2. Значение 3 превышает диапазон настройки. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке, как показано ниже:

01	86	04	43 A3
Адрес ПЧ	Код сообщения об ошибке	Код ошибки	CRC

Код сообщения об ошибке 86H (сгенерированный на основе старшего бита «1» команды записи 06H) указывает, что это ответ об ошибке на команду записи (06H). Код ошибки 04H. Из предыдущей таблицы видно, что она указывает на ошибку «Функциональную ошибку», что означает «Для параметра задано недопустимое значение в операции записи».

10.4.8 Пример операции чтения / записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделах 10.4.1 и 10.4.2.

Примеры использования команды чтения 03H

Пример 1: Считать слово состояния 1 ПЧ с адресом 01H. Из таблицы других параметров функции видно, что адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Команда чтения, переданная на ПЧ, выглядит следующим образом:

01	03	21 00	00 03	8E 36
Адрес ПЧ	Команда чтения	Адрес параметра	Кол-во данных	CRC

Предположим, что вернулся следующий ответ:

01	03	02	00 03	F8 45
Адрес ПЧ	Команда чтения	Кол-во байт	Содержимое данных	CRC

Содержимое данных, возвращаемых от ПЧ, равно 0003H, что указывает на то, что инвертор находится в остановленном состоянии.

Пример 2: Просмотр информации о ПЧ с адресом 03H, включая значения «Тип текущей ошибки» (P07.27) – «тип 5-й последней ошибки» (P07.32), адреса параметров которой от 071BH до 0720H (последовательные 6 адресов параметров, начиная с 071BH).

Команда, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

03	03	07 1B	00 06	B5 59
Адрес ПЧ	Команда чтения	Начальный адрес	6 параметров	CRC

Предположим, что получен следующий ответ:

03	03	0C	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	5F D2
Адрес ПЧ	Команда чтения	Кол-во байт	Текущий код ошибки	Код последней ошибки	Код 2-й ошибки	Код 3-й ошибки	Код 4-й ошибки	Код 5-й ошибки	CRC

Из возвращенных данных видно, что все типы ошибок – 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает ошибку неправильной настройки (STo).

Примеры использования команды 06H

Пример 1: Настройка ПЧ с адресом 03H для запуска вращения «Вперед». Обратимся к таблице параметров функции, адрес «Команды управления на основе связи» равен 2000H, а 0001H указывает работу в прямом направлении.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команды управления (протокол связи)	2000H	0001H: Вращение вперед	R/W
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Толчковый режим вперед	
		0004H: Толчковый режим назад	
		0005H: Стоп	
		0006H: Останов самовыбегом (аварийный останов)	
		0007H: Сброс ошибки	
		0008H: Толчковый режим стоп	

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

03	06	20 00	00 01	42 28
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ (аналогично команде, переданной ведущим):

03	06	20 00	00 01	42 28
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

Пример 2: Установите «Макс. выходную частоту» ПЧ с адресом от 03H до 100 Гц.

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–630.00Hz (400.00 Гц)	50.00 Гц	◎

В соответствии с количеством знаков после точки, масштаб полевой шины «Макс. выходная частота» (P00.03) равен 100. Умножив 100 Гц на 100, получаем значение 10000, а в шестнадцатеричной форме это 2710H.

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

03	06	00 03	27 10	62 14
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ (аналогично команде, переданной ведущим):

03	06	00 03	27 10	62 14
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Значение параметра	CRC

Примечание: *В предыдущи описаниях команд пробелы добавляются в команду только для пояснения. В практическом использовании в командах пробелы не требуются.*

Пример последовательной записи, команда 10H

Пример 1: Установка ПЧ с адресом 01H для работы в прямом направлении на частоте 10 Гц. Обратитесь к таблице параметров функций, адрес «Команды управления на основе связи» равен 2000H, 0001H указывает на работу в прямом направлении, а адрес «Уставка частоты по коммуникационной шине» равен 2001H, как показано в таблице ниже. 10 Гц – 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команды управления (протокол связи)	2000H	0001H: Вращение вперед	R/W
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Толчковый режим вперед	
		0004H: Толчковый режим назад	
		0005H: Стоп	
		0006H: Останов выбегом (аварийный останов)	
		0007H: Сброс ошибки	
		0008H: Толчковый режим стоп	
Установка значения (протокол связи)	2001H	Уставка частоты по коммуникационной шине (0–Fmax, ед.измерения: 0.01Гц)	R/W
	2002H	Уставка ПИД, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100.0 %)	

Установите в P00.01 значение «2» и в P00.06 значение «8».

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

01	10	20 00	00 02	04	00 01	03 E8	3B 10
Адрес ПЧ	Команда последо-вательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	Кол-во байт	Вращение вперед	10 Гц	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

01	10	20 00	00 02	4A 08
Адрес ПЧ	Команда последо-вательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	CRC

Пример 2: Для ПЧ с адресом 01H установить «Время разгона» равным 10 с, а «Время торможения» равным 20 с.

Код функции	Наменование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
P00.11	Время разгона 1	Диапазон настройки P00.11 и P00.12: 0,0– 3600,0 с	В зависи-мости от модели	○
P00.12	Время торможения 1		В зависи-мости от модели	○

Адрес P00.11 – 000B, значение 10с – 0064H в шестнадцатеричной форме, а 20с – 00C8H в шестнадцатеричной форме.

Команда, переданная ведущим устройством, выглядит следующим образом:

01	10	00 0B	00 02	04	00 64	00 C8	F2 55
Адрес ПЧ	Команда последо-вательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	Кол-во байт	10 с	20 с	CRC

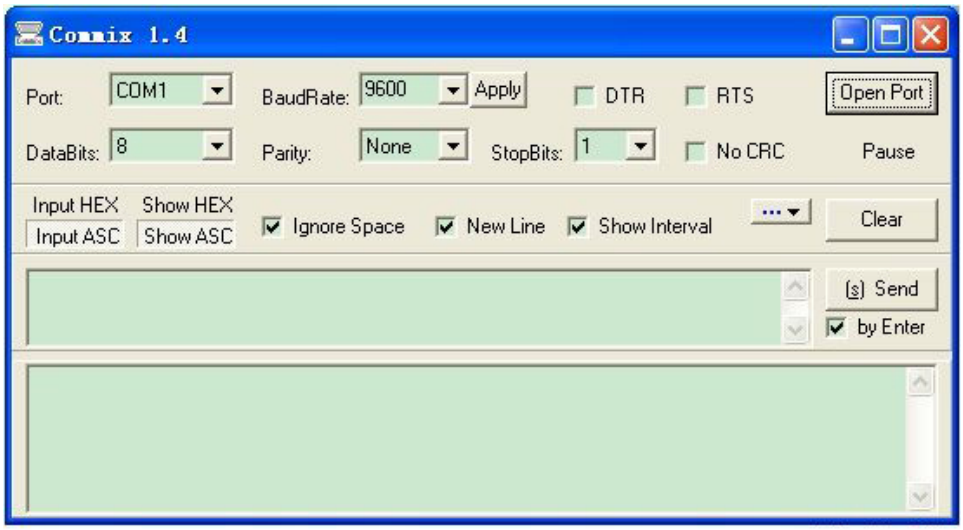
Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

01	10	00 0B	00 02	30 0A
Адрес ПЧ	Команда последо-вательной записи	Адрес параметра	Кол-во параметров	CRC

Примечание: *В предыдущих описаниях команд пробелы добавляются в команду только для пояснения. В практическом использовании в командах пробелы не требуются*

Modbus, пример ввода в эксплуатацию

В качестве хоста используется ПК, для преобразования сигнала используется конвертер RS232-RS485, а последовательный порт ПК, используемый конвертером, – это COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию верхнего компьютера – это утилита для настройки последовательного порта Commix, который можно загрузить из Интернета. Загрузите версию, которая может автоматически выполнять функцию проверки CRC. На следующем рисунке показан интерфейс Commix.



Сначала установите последовательный порт на **COM1**. Затем установите скорость передачи в соответствии с P14.01. Биты данных, контрольные биты и конечные биты должны быть установлены в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, необходимо выбрать шестнадцатеричную форму **Input HEX**. Чтобы настроить программное обеспечение на автоматическое выполнение функции **CRC**, необходимо выбрать MODBUS/ Modbus TCP RTU, выбрать **CRC16 (MODBUS RTU)** и установить начальный байт в 1. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию **CRC** в командах. В противном случае могут возникнуть ошибки из-за повторной проверки **CRC**.

Команда ввода в эксплуатацию ПЧ с адресом 03H для работы в прямом направлении выглядит следующим образом:

03	06	20 00	00 01	42 28
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

Примечание:
Установите адрес (P14.00) преобразователя на 03.
Установите «Выбор команды «Пуск» (P00.01) на «Протокол связи» и установите «Команда «Пуск» через протокол связи» (P00.02) на канал связи MODBUS.
Нажмите Отправить (Send). Если конфигурация линии и настройки правильны, ответ, полученный от ПЧ, будет выглядеть следующим образом:

03	06	20 00	00 01	42 28
Адрес ПЧ	Команда записи	Адрес параметра	Вращение вперед	CRC

10.5 Распространенные ошибки связи

Распространенные ошибки связи включают в себя следующее:

- Нет ответа.
- ПЧ возвращает ответ об ошибке.

Возможные причины отсутствия ответа включают следующее:

- Последовательный порт установлен неправильно. Например, ПЧ использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
- Настройки скорости передачи, битов данных, стоповых битов и контрольных битов не соответствуют настройкам, установленным на преобразователе.
- Положительный полюс (+) и отрицательный полюс (-) шины RS485 подключены встречно.
- Резистор, подключенный к клеммам 485 на клеммной колодке ПЧ, установлен неправильно.

11 Слова управления и состояния CW и SW для крановых применений

Биты слова управления (CW) и слова состояния (SW) для портовых крановых применений в протоколах CANopen, PROFIBUS, PROFINET и EtherNet IP назначены на определенные функции или состояния. При выборе стандартных CW и SW такого соответствия нет. Вы можете выбрать CW и SW, специально предназначенные для портовых кранов, или стандартные CW и SW в зависимости от ваших требований настройкой параметра P16.72.

Код функции	Название	Описание	Настройка
P16.72	Выбор CW и SW	0x00–0x74 Единицы: выбор CW и SW 0: стандартные CW и SW 1: CW и SW 1 для крановых применений 2: CW и SW 1 для CANopen 3: CW и SW 2 для крановых применений 4: CW и SW 2 для CANopen Десятки: резерв	Разряд единиц: 1 или 3

11.1 Слово управления CW для крановых применений (P16.72 разряд единиц = 1 или 3)

Бит	Название	Значение	Состояние/описание
0	БАЙТ КОМАНДЫ Команда управления по коммуникационной шине	1	Движение вперед
1		1	Движение назад
2		1	Толчковое движение вперед
3		1	Толчковое движение назад
4		1	Замедление до останова
5		1	Аварийный останов (торможение выбегом)
6		1	Сброс неисправности
7		1	Разрешение работы
8	Разрешение записи	1	Разрешение записи и чтения (PKW1-PKW4)
9-10	ВЫБОР ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЕЙ	00	ВЫБОР ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЕЙ 1
		01	ВЫБОР ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЕЙ 2
		02	ВЫБОР ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЕЙ 3
		03	ВЫБОР ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЕЙ 4
11	Переключение «крутящий момент/скорость»	1	Переключиться на управление крутящим моментом
		0	Переключиться на управление скоростью
12	Внешняя неисправность	1	Внешняя неисправность
13	ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ	1	Включение
		0	Выключение
При P16.72 разряд единиц=1, бит 14 определяется как:			
14	Настройка ограничения крутящего момента (резерв)	1	вкл
		0	откл
При P16.72 разряд единиц=3, бит 14 определяется как:			
14	HEARTBEAT REF	1	Вкл HEARTBEAT
		0	Откл HEARTBEAT
15	Функция нулевого крутящего момента	1	Включение
		0	Выключение

11.2 Слово состояния SW для крановых применений (P16.72 разряд единиц = 1 или 3)

Бит	Название	Значение	Состояние/описание
0	БАЙТ СТАТУСА ПЧ	1	Движение вперед
1		1	Движение назад
2		1	Остановлен
3		1	Неисправность
4		1	Готов
5		1	Предварительное возбуждение
6		1	Тормоз замкнут
7		1	Предупреждение
8	Многоступенчатая скорость, статус клеммы	1	Многоступенчатая скорость, статус клеммы 1
9		1	Многоступенчатая скорость, статус клеммы 2
10		1	Многоступенчатая скорость, статус клеммы 3
11		1	Многоступенчатая скорость, статус клеммы 4
12-13	Обратная связь группы двигателей	0(0x00)	Обратная связь от двигателя 1
		1(0x01)	Обратная связь от двигателя 2
		2(0x10)	Обратная связь от двигателя 3
		3(0x11)	Обратная связь от двигателя 4 (резерв)
При P16.72 разряд единиц=1, биты 14 и 15 определяются как:			
14-15	Выбор режима работы	0(0x00)	Управление с панели оператора
		1(0x01)	Управление с клемм
		2(0x10)	Управление по коммуникационной шине
		3(0x11)	Резерв
При P16.72 разряд единиц=3, биты 14 и 15 определяются как:			
14	Резерв		
15	HEARTBEAT Обратная связь	0	Нет HEARTBEAT Обратной связи
		1	HEARTBEAT Обратная связь есть

11.3 Коммуникация PZD по шине CANopen/PROFIBUS DP

Полученные параметры

Код функции	Название	Описание
P15.02	Полученный PZD2	0: Выключение 1: Заданная частота (-Fmax–Fmax (Ед. измерения: 0,01 Гц)) 2: ПИД-управление (-1000-1000, при котором 1000 соответствует 100,0%) 3: Обратная связь ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100,0%) 4: Настройка крутящего момента (-3000-+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 5: Установка верхнего предела рабочей частоты вперед (0-Fmax, ед.: 0,01 Гц) 6: Установка верхнего предела рабочей частоты назад (0-Fmax, ед: 0,01 Гц) 7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, где 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальных входных клемм Диапазон: 0x0000–0x3FFF (Соответствует последовательности S12/S11/S10/S9/S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/ S4/S3/S2/S1) 10: Команда виртуальных выходных клемм Диапазон: 0x00–0x0F (соответствует последовательности RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Настройка напряжения (специально для разделения V/F) (0-1000, где 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выхода AO1 1 (-1000-+1000, где 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выхода AO2 2 (-1000-+1000, где 1000 соответствует 100,0%) 14: Старшее слово задания положения (со знаком) 15: Младшее слово задания положения (без знака) 16: Старшее слово обратной связи по положению (со знаком) 17: Младшее слово обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг установки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после установки этого флага в 1, а затем в 0) 19-20: Резерв 21: Нестандартная частота 22-25: Резерв 26: Старшее слово опорного импульса энкодера 27: Младшее слово опорного энкодера 28-46: Резерв 47: Время разгона (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 48: Время торможения (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 49: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.49 до P14.59)
P15.03	Полученный PZD3	
P15.04	Полученный PZD4	
P15.05	Полученный PZD5	
P15.06	Полученный PZD6	
P15.07	Полученный PZD7	
P15.08	Полученный PZD8	
P15.09	Полученный PZD9	
P15.10	Полученный PZD10	
P15.11	Полученный PZD11	
P15.12	Полученный PZD12	

При использовании «1: Заданная частота (-Fmax–Fmax (Ед. измерения: 0,01 Гц))» параметр P00.06 также должен быть установлен на PROFIBUS DP коммуникацию:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P00.06	A – Выбор задания частоты	9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet	9

При использовании «26: Старшее слово опорного импульса энкодера» или «27: Младшее слово опорного энкодера» параметр P20.15=2 также должен использоваться:

Код функции	Название	Описание	Настройка
P20.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости платой энкодера / Локальное измерение высоты HDI 1: Измерение локально через HDIA и HDIB. Поддерживаются только инкрементальные энкодеры 24 В. 2: Импульсы поступают по CANopen или PROFIBUS DP-связь для измерения скорости. 3: Импульсы поступают по PROFINET или EtherNet IP-связь для измерения скорости. ***Примечание:*** *измерение высоты HDI реализовано через HDIA и HDIB и поддерживает только инкрементальные энкодеры 24 В.*	2

Когда используется «47: Время разгона (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с)» или «48: Время торможения (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с)», параметр P16.73 должен также использоваться.

Код функции	Название	Описание	Настройка
P16.73	Выбор заданного времени разгона торможения «ACC/DEC» по связи	1: Связь PROFIBUS DP или CANopen	1

При выборе «49: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.49 до P14.59)» нужно также настроить P14.48–P14.59.

Код функции	Название	Описание	Настройка
P14.48	Выбор канала для отображения между PZD и функциональными кодами	0x00–0x12 Разряд единиц: Канал для преобразования функциональных кодов в PZD 0: Резерв 1: Группа P15 2: Группа P16 Разряд десятков: Функция сохранения при сбое питания 0: Выключение 1: Включение	0x11
P14.49	Сопоставленный код функции полученного PZD2	0x0000–0xFFFF Задайте адрес кода функции для сопоставления. Например, если параметр для сопоставления — P85.04, установите его равным 0x5504.	0x0000
P14.50	Сопоставленный код функции полученного PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.51	Сопоставленный код функции полученного PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.52	Сопоставленный код функции полученного PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.53	Сопоставленный код функции полученного PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.54	Сопоставленный код функции полученного PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.55	Сопоставленный код функции полученного PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.56	Сопоставленный код функции полученного PZD9	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.57	Сопоставленный код функции полученного PZD10	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.58	Сопоставленный код функции полученного PZD11	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.59	Сопоставленный код функции полученного PZD12	0x0000–0xFFFF	0x0000

Отправленные параметры

Код функции	Название	Описание
P15.13	Отправлено PZD2	0: Выключение 1: Рабочая частота (x100, Гц) 2: Заданная частота (x100, Гц) 3: Напряжение шины (x10, В) 4: Выходное напряжение (x1, В) 5: Выходной ток (x10, А) 6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %) 7: Фактическая выходная мощность (x10,%) 8: Рабочая скорость вращения (x1, об/мин) 9: Рабочая линейная скорость (x1, м/с) 10: Линейно изменяющаяся опорная частота 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Значение частоты HDIA (*100, кГц) 16: Статус клеммного входа 17: Статус клеммного выхода 18: Опорное значение ПИД-управления (x100, %) 19: Значение обратной связи ПИД-управления (x100, %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21: Старшее слово задания положения (со знаком) 22: Младшее слово задания положения (без знака) 23: Старшее слово обратной связи по положению (со знаком) 24: Младшее слово обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26: Значение частоты HDIB (*100, кГц) 27: Старшее слово подсчета импульсов обратной связи платы энкодера 28: Младшее слово подсчета импульсов обратной связи платы энкодера 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние (резерв) 31-51: Резерв 52: Температура 53: Переходное значение тока U-фазы 54: Переходное значение тока V-фазы 55: Переходное значение тока W-фазы 56-57: Резерв 58: Вес груза 59: Пиковое значение тока 60: Настройка крутящего момента фильтра 61: Потребленная энергия МВтч (старшее слово) 62: Потребленная энергия кВтч (младшее слово) (*10, кВтч) 63: Рекуперированная энергия МВтч (старшее слово) 64: Рекуперированная энергия кВтч (младшее слово) (*10, кВтч) 65: Старшее слово счетчика опорных импульсов платы энкодера 66: Младшее слово счетчика опорных импульсов платы энкодера 67: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.60 до P14.70)
P15.14	Отправлено PZD3	
P15.15	Отправлено PZD4	
P15.16	Отправлено PZD5	
P15.17	Отправлено PZD6	
P15.18	Отправлено PZD7	
P15.19	Отправлено PZD8	
P15.20	Отправлено PZD9	
P15.21	Отправлено PZD10	
P15.22	Отправлено PZD11	
P15.23	Отправлено PZD12	

При выборе «25: Слово состояния 2» состояние бит SW2 приведено ниже.

Бит	Название	Значение	Состояние/описание
0	Готовность	0	Не готов
		1	Готов
1-2	Группа двигателей	00	Двигатель 1
		01	Двигатель 2
		10	Двигатель 3
		11	Резерв
3	Тип двигателя	0	асинхронный
		1	синхронный

Бит	Название	Значение	Состояние/описание
4	Предварительное предупреждение о перегрузке	0	Нет предварительного предупреждения о перегрузке
		1	Предварительное предупреждение о перегрузке
5-6	Многоступенчатая скорость, статус клеммы	00	Управление с панели оператора
		01	Управление с клемм
		10	Управление по коммуникационной шине
		11	Резерв
7	Резерв		
8	Управление скорость/момент	0	Регулирование скорости
		1	Регулирование момента
9	Позиционирование	0	Нет позиционирования
		1	Позиционирование
10-11	Закон управления двигателем	00	SVC 0
		01	SVC 1
		10	FVC
		11	Скалярный U/f
12	Статус тормоза (если P90.04=1)	0	Тормоз наложен
		1	Тормоз открыт
13	Достижение позиции	0	Не достигнута
		1	Достигнута

При выборе «67: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.60 до P14.70)» нужно также настроить P14.48, P14.60–P14.70.

Код функции	Название	Описание	Настройка
P14.48	Выбор канала для отображения между PZD и функциональными кодами	0x00–0x12 Разряд единиц: Канал для преобразования кодов фунции в PZD 0: Резерв 1: Группа P15 2: Группа P16 Разряд десятков: Функция сохранения при сбое питания 0: Выключение 1: Включение	0x11
P14.60	Сопоставленный код функции отправленного PZD2	0x0000–0xFFFF Например, если код функции, который необходимо сопоставить, – P94.39, установите для него значение 0x5E27	0x0000
P14.61	Сопоставленный код функции отправленного PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.62	Сопоставленный код функции отправленного PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.63	Сопоставленный код функции отправленного PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.64	Сопоставленный код функции отправленного PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.65	Сопоставленный код функции отправленного PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.66	Сопоставленный код функции отправленного PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.67	Сопоставленный код функции отправленного PZD9	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.68	Сопоставленный код функции отправленного PZD10	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.69	Сопоставленный код функции отправленного PZD11	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.70	Сопоставленный код функции отправленного PZD12	0x0000–0xFFFF	0x0000

Код функции	Название	Описание	Настройка
P14.60	Сопоставленный код функции отправленного PZD2	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.61	Сопоставленный код функции отправленного PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.62	Сопоставленный код функции отправленного PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.63	Сопоставленный код функции отправленного PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.64	Сопоставленный код функции отправленного PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.65	Сопоставленный код функции отправленного PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.66	Сопоставленный код функции отправленного PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.67	Сопоставленный код функции отправленного PZD9	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.68	Сопоставленный код функции отправленного PZD10	0x0000–0xFFFF	0x0000

11.4 Коммуникация PROFINET/EtherNet IP

Полученные параметры

Код функции	Название	Описание
P16.32	Полученный PZD2	0: Выключение 1: Заданная частота (0-Fmax (ед. измерения: 0,01 Гц)) 2: ПИД-управление (-1000-1000, при котором 1000 соответствует 100,0%) 3: Обратная связь ПИД (-1000-1000, где 1000 соответствует 100,0%) 4: Настройка крутящего момента (-3000-+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 5: Верхний предел рабочей частоты вперед (0-Fmax, ед.: 0,01 Гц) 6: Верхний предел рабочей частоты назад (0-Fmax, ед: 0,01 Гц) 7: Верхний предел двигательного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, где 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальных входных клемм Диапазон: 0x000–0x1FF (соответствует последовательности S12/S11/S10/S9/S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: Команда виртуальных выходных клемм Диапазон: 0x00–0x0F (соответствует последовательности RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Настройка напряжения (специально для разделения V/F) (0-1000, где 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выхода AO1 1 (-1000-+1000, где 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выхода AO2 2 (-1000-+1000, где 1000 соответствует 100,0%) 14: Старшее слово задания положения (со знаком) 15: Младшее слово задания положения (без знака) 16: Старшее слово обратной связи по положению (со знаком) 17: Младшее слово обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг установки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после установки этого флага в 1, а затем в 0) 19-20: Резерв 21: Нестандартная частота 22-25: Резерв 26: Старшее слово опорного импульса энкодера 27: Младшее слово опорного импульса энкодера 28-46: Резерв 47: Время разгона (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 48: Время торможения (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с) 49: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.49 до P14.59)
P16.33	Полученный PZD3	
P16.34	Полученный PZD4	
P16.35	Полученный PZD5	
P16.36	Полученный PZD6	
P16.37	Полученный PZD7	
P16.38	Полученный PZD8	
P16.39	Полученный PZD9	
P16.40	Полученный PZD10	
P16.41	Полученный PZD11	
P16.42	Полученный PZD12	

При использовании «26: Старшее слово опорного импульса энкодера»/»27: Младшее слово опорного импульса энкодера» параметр P20.15 также должен использоваться.

Код функции	Название	Описание	Настройка
P20.15	Режим измерения скорости	3: Импульсы поступают по PROFINET/EtherNet IP для измерения скорости	3

Если используется «47: Время разгона (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с)»/»48: Время торможения (0–1000 соответствует 0,0–100,0 с)», параметр P16.73 также должен использоваться..

Код функции	Название	Описание	Настройка
P16.73	Выбор заданного времени разгона торможения «ACC/DEC» по коммуникации	2: Связь PROFINET/EtherNet IP	2

При выборе «49: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.49 до P14.59)» нужно также настроить P14.48–P14.59. Метод использования аналогичен описанию для CANopen/PROFIBUS DP PZD.

Отправленные параметры

Код функции	Название	Описание
P16.43	Отправлено PZD2	0: Выключение 1: Рабочая частота (x100, Гц) 2: Заданная частота (x100, Гц) 3: Напряжение шины (x10, В) 4: Выходное напряжение (x1, В) 5: Выходной ток (x10, А) 6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %) 7: Фактическая выходная мощность (x10,%) 8: Рабочая скорость вращения (x1, об/мин) 9: Рабочая линейная скорость (x1, м/с) 10: Линейно изменяющаяся опорная частота 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Значение частоты HDIA (*100, кГц) 16: Статус клеммного входа 17: Статус клеммного выхода 18: Опорное значение ПИД-управления (x100, %) 19: Значение обратной связи ПИД-управления (x100, %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21: Старшее слово задания положения (со знаком) 22: Младшее слово задания положения (без знака) 23: Старшее слово обратной связи по положению (со знаком) 24: Младшее слово обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26: Значение частоты HDIB (*100, кГц) 27: Старшее слово подсчета импульсов обратной связи платы энкодера 28: Младшее слово подсчета импульсов обратной связи платы энкодера 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние (резерв) 31-51: Резерв 52: Температура 53: Переходное значение тока U-фазы 54: Переходное значение тока V-фазы 55: Переходное значение тока W-фазы 56-57: Резерв 58: Вес груза 59: Пиковое значение тока 60: Настройка крутящего момента фильтра 61: Потребленная энергия МВтч (старшее слово) 62: Потребленная энергия кВтч (младшее слово) (*10, кВтч) 63: Рекуперированная энергия МВтч (старшее слово) 64: Рекуперированная энергия кВтч (младшее слово) (*10, кВтч) 65: Старшее слово счетчика опорных импульсов платы энкодера 66: Младшее слово счетчика опорных импульсов платы энкодера 67: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.60 до P14.70)
P16.44	Отправлено PZD3	
P16.45	Отправлено PZD4	
P16.46	Отправлено PZD5	
P16.47	Отправлено PZD6	
P16.48	Отправлено PZD7	
P16.49	Отправлено PZD8	
P16.50	Отправлено PZD9	
P16.51	Отправлено PZD10	
P16.52	Отправлено PZD11	
P16.53	Отправлено PZD12	

При выборе «25: Слово состояния 2» состояние бит SW2 приведено в разделе для CANopen/PROFIBUS DP PZD.

При выборе «67: Отображение функционального кода (PZD2 до PZD12 соответствуют P14.60 до P14.70)» нужно также настроить P14.48, P14.60–P14.70. См. в разделе для CANopen/PROFIBUS DP PZD.

Приложение A: Платы расширения

A.1 Описание модели

В следующей таблице описаны платы расширения, которые поддерживают ПЧ серии STV900H. Платы расширения являются дополнительными устройствами и должны быть приобретены отдельно.

Наименование	Модель	Спецификация
Плата расширения I/O	SEOP-1628	• 4 цифровых входа • 1 цифровой выход • 1 аналоговый вход • 1 аналоговый выход • 2 релейных выхода: 1 НО/НЗ-группа контактов и 1НО-группа
Плата расширения I/O	SEOP-1631	• 4 цифровых входа • 1 Pt100 • 1 Pt1000 • 2 релейных выхода: 1одноконтактный выход
WIFI	SEOP-1308 SEOP-1309	• Совместимость с IEEE802.11b/g/n • Максимальное расстояние связи в открытых условиях составляет 30 м • SEOP-1308 оснащен встроенной антенной и подходит для машин в литом корпусе • SEOP-1309 оснащен внешней антенной с присоской и применяется для металлообрабатывающих станков
PROFIBUS DP	SEOP-1301	Поддержка протокола PROFIBUS DP
Ethernet	SEOP-1303	• Используется только для связи по внутреннему протоколу на базе ethernet для связи с ПО верхнего уровня SystemeVAR Studio
CANopen	SEOP-1307	• На основе физического уровня CAN2.0A и CAN2.0B • Поддержка протокола CANopen • Поддержка протокола CAN для режима master/slave
PROFINET	SEOP-1302	Поддержка протокола PROFINET
Ethernet/IP	SEOP-1312	• Поддержка протокола Ethernet IP и протокола ODVA • С двумя IP-портами Ethernet, поддерживающими 10/100M работа в полу/полнодуплексном режиме • Поддержка топологий звездообразной, линейной и кольцевой сетей (но нет поддержки мониторинга кольцевой сети)
Modbus TCP	SEOP-1305	• С двумя портами ввода-вывода Modbus TCP, поддерживающими полнодуплексную работу 100 M и поддерживающими линейную и звездообразную сетевые топологии, с узлами до 32 штук • Способен функционировать как ведомое устройство Modbus TCP
EtherCAT	SEOP-1304	• Поддержка протокола EtherCAT
Плата Sin/Cos энкодера	SEOP-1524	• Применимо к энкодерам Sin / Cos с или без сигналов CD • Поддержка эмуляции энкодера с делением частоты • Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки
Плата резольвера	SEOP-1522	• Применимо для резольверов • Поддержка эмуляции резольвера с делением частоты • Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки
Многофункциональная плата инкрементального энкодера	SEOP-1521	• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5 В или 12 В • Поддержка интерфейса push-pull/HTL 5 В или 12 В • Поддержка интерфейса RS-422/Line driver 5 В • Поддержка эмуляции энкодера с делением частоты • Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки
Многофункциональная плата инкрементального энкодера 24 В	SEOP-1526	• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В • Поддержка интерфейса push-pull/HTL 24 В • Поддержка эмуляции энкодера с делением частоты • Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки
Плата инкрементального энкодера	SEOP-1527	• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5 В или 12 В • Поддержка интерфейса push-pull/HTL 5 В или 12В • Поддержка интерфейса RS-422/Line driver 5 В
Плата инкрементального энкодера 24 В	SEOP-1528	• Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В • Поддержка интерфейса push-pull/HTL 24 В • Поддержка интерфейса RS-422/Line driver 24 В
Плата абсолютного энкодера	SEOP-1520	Поддержка интерфейса SSI, дифференциальный вход 5 В, тактовый сигнал синхронизация, с тактовой частотой до 736 кГц. Поддержка дифференциального выхода 5 В (TTL/RS422 5В), push-pull/HTL 24 В, открытый коллектор 24В. Эмуляция энкодера с делением частоты (выход с открытым коллектором).
Плата источника питания (внешнего 24В DC)	SEOP-1629	Плата питания 24 В используется для организации питания платы управления ПЧ при отсутствии входного силового напряжения. Входное напряжение: 18–30 В пост. тока (номинальное 24 В пост.тока), потребляемый ток: 2 А.

Плата I/O
SEOP-1628



Плата I/O
SEOP-1631



WIFI
SEOP-1309
(внешняя антенна на присоске входит в комплект, не показана)



CANopen
SEOP-1307



PROFIBUS DP
SEOP-1301



PROFINET
SEOP-1302



Ethernet
SEOP-1304



Ethernet/IP
SEOP-1312



Sin/Cos энкодер
SEOP-1524



Резольвер
SEOP-1522



Многофункциональная плата инкрементального энкодера
SEOP-1521



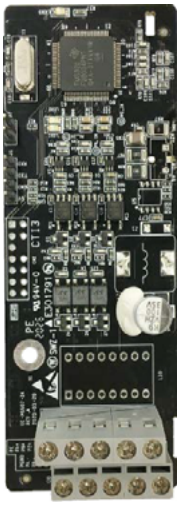
Многофункциональная плата инкрементального энкодера 24В
SEOP-1526



Плата инкрементального энкодера
SEOP-1527



Плата инкрементального энкодера 24 В
SEOP-1528



A.2 Размеры и установка

Все платы расширения имеют одинаковые размеры (108 мм × 39 мм) и могут быть установлены одинаковым образом.

При установке или удалении платы расширения соблюдайте следующие принципы работы:

1. Убедитесь, что питание не подается перед установкой карты расширения.

2. Плата расширения может быть установлена в любой из имеющихся слотов для плат расширения (2 слота у ПЧ 5.5 кВт и ниже, 3 слота у ПЧ 7.5 кВт и выше).

3. ПЧ мощностью 5,5 кВт и ниже могут быть оснащены двумя платами расширения одновременно, а ПЧ мощностью 7,5 кВт и выше – тремя платами расширения. Нельзя устанавливать две (три) одинаковые карты расширения.

4. Если помехи возникают на внешних проводах после установки плат расширения, поменяйте их местами, чтобы облегчить подключение. Например, разъем соединительного кабеля карты PROFIBUS DP большой, поэтому его рекомендуется устанавливать в слот для карты SLOT1.

5. Чтобы обеспечить высокую помехоустойчивость при управлении с обратной связью, необходимо использовать экранированный провод в кабеле энкодера и заземлить два конца экранированного провода, то есть подключить экранирующий слой к корпусу двигателя со стороны двигателя, и подключите экранирующий слой к клемме PE на стороне карты энкодера.

На рисунках A.1 и A.2 показана схема установки и ПЧ с установленными платами расширения.

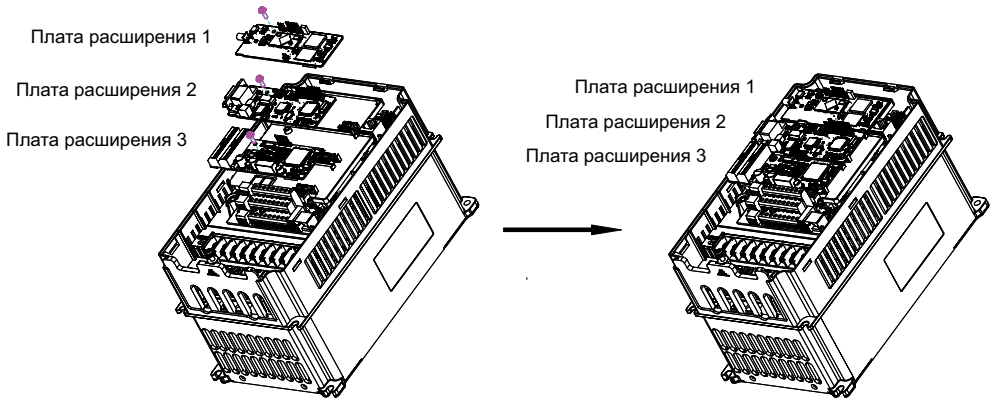


Рис. A-1. ПЧ 7,5 кВт или выше с установленными платами расширения

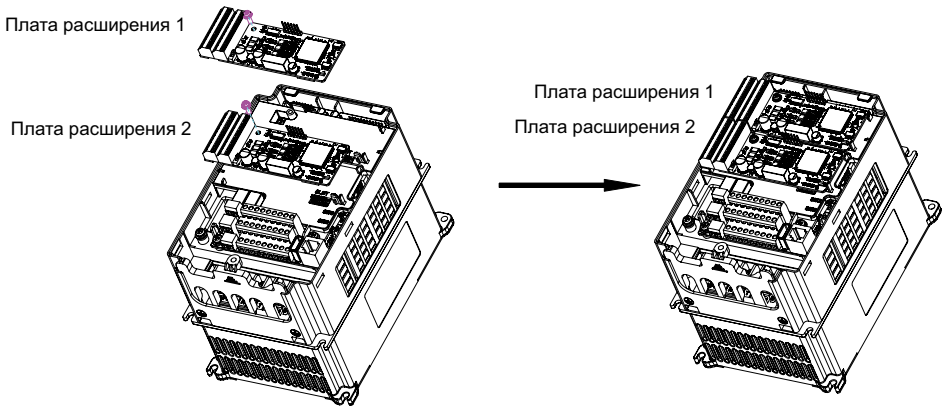


Рис. A-2. ПЧ 5,5 кВт или ниже с установленными платами расширения

Процесс установки плат расширения:

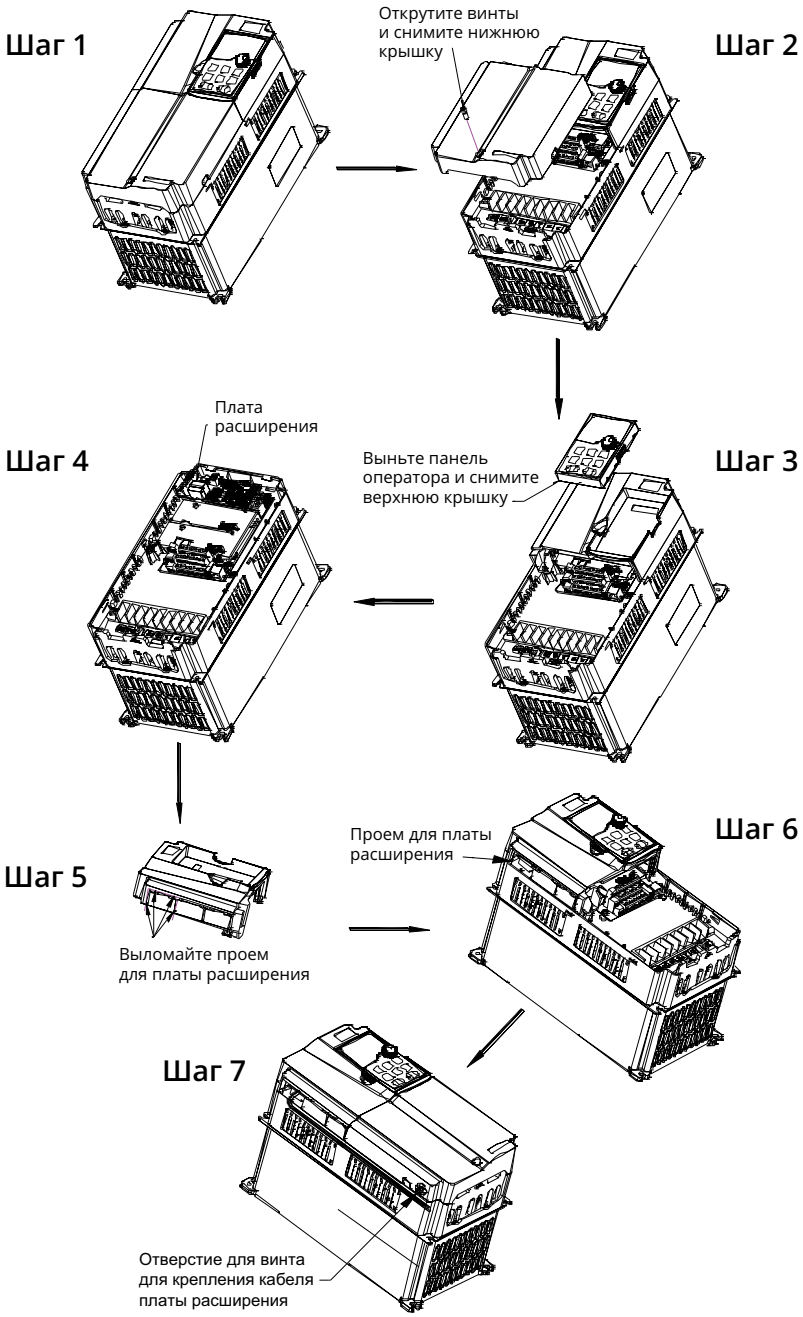


Рис. A-3. Схема процесса установки платы расширения

A.3 Подключение кабелей

1. Заземлите экранированный кабель следующим образом:

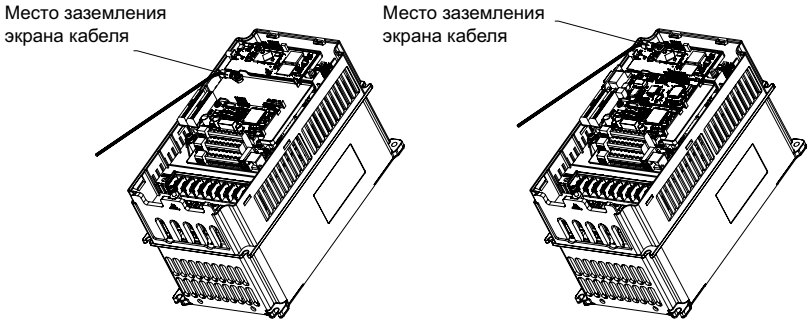
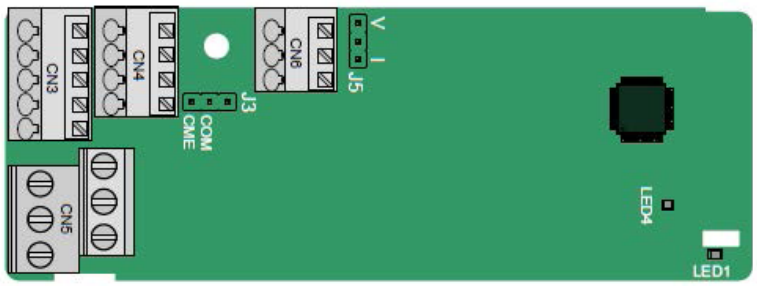


Рис. A-4. Схема подключения экрана кабеля платы расширения

A.4 Описание функции платы расширения I/O

A.4.1 Плата расширения входов/выходов I/O (SEOP-1628)



Клеммы расположены следующим образом:

CME и COM перед поставкой замкнуты через J3, а J5 – это перемычка для выбора типа выхода (напряжение или ток) AO2.

AI3	AO2	GND

COM	CME	Y2	S5	
PW	+24V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C	
	RO4A		RO4C

Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Горит: устанавливается соединение между платой расширения и платой управления Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период мигания 1 секунда, включен 0,5 с, и выключен 0,5 с) Выключен: плата расширения отключена от платы управления
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата расширения I/O питается платой управления.

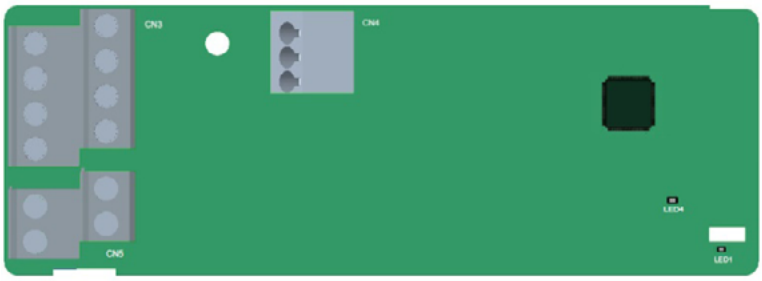
Плата может предоставить 4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и два релейных выхода. Клеммы реле имеют винтовой тип зажима, а другие клеммы входов/выходов пружинный.

Описание функций клемм SEOP-1628

Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешний источник питания	Работа цифровых входов обеспечивается внешним источником питания. Диапазон напряжения: 12–24 В Клеммы PW и + 24V соединены перемычкой при поставке с завода.
Аналоговый вход/выход	AI3-GND	Аналоговый вход 3	Диапазон ввода: 0–10 В, 0–20 мА. Входной импеданс: 20 кОм для входа напряжения; 250 Ом для токового входа. Установите для него входное напряжение или ток через соответствующий код функции. Разрешение: если 10 В соответствует 50 Гц, минимальное разрешение составляет 5 мВ. Отклонение: ± 0,5 %; ввод 5 В или 10 мА или выше при температуре 25 °C.
	AO2-GND	Аналоговый выход 2	Выходной диапазон: 0–10 В, 0– 20 мА. Выходное напряжение или ток определяется J5. Отклонение ± 0,5 %; ввод 5 В или 10 мА или выше при температуре 25 °C.

Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Цифровые входы/выходы	S5-COM	Дискретный вход 5	Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм. Диапазон входного напряжения: 12–30 В. Двунаправленная входная клемма. Макс. входная частота: 1 кГц.
	S6-COM	Дискретный вход 6	
	S7-COM	Дискретный вход 7	
	S8-COM	Дискретный вход 8	
	Y2-CME	Цифровой выход 2	Коммутационная способность: 200 мА / 30 В. Диапазон выходных частот: 0–1 кГц. Клеммы CME и COM перед поставкой замкнуты через J3.
Релейный выход	RO3A	NO контакт реле 3	Коммутационная способность: 3 А / AC 250 В, 1 А / DC 30 В. Не используйте их в качестве высокочастотных цифровых выходов.
	RO3B	NC контакт реле 3	
	RO3C	Общий контакт реле 3	
	RO4A	NO контакт реле 4	
	RO4C	Общий контакт реле 4	

A.4.2 Плата расширения входов/выходов I/O (SEOP-1631)



Вы можете установить плату расширения ввода/вывода SEOP-1631 в ПЧ STV900H 1,5-5,5 кВт, причем рекомендуется устанавливать ее в слот 2.

Плата расширения ввода/вывода SEOP-1631 устанавливается в слот 3 ПЧ STV900H мощностью 7,5 кВт и выше в стандартной конфигурации.

Клеммы расположены следующим образом:

CME и COM перед поставкой замкнуты через J3, а J5 – это перемычка для выбора типа выхода (напряжение или ток) AO2.

PT1+	PT-	PT2+

S5	S6	S7	S8
+24V	PW	COM	COM

RO4A	RO4C
RO3A	RO3C

Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата расширения I/O питается платой управления.

Плата может предоставить 4 цифровых входа, 1 вход для измерения температуры PT100 (PT1+), 1 вход для измерения температуры PT1000 (PT2+) и 2 релейных выхода. Плата удобна в использовании, обеспечивая релейные выходы и цифровые входы винтовыми клеммами европейского образца, а входы для измерения температуры имеют пружинные клеммы.

Описание функций клемм SEOP-1631

Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешний источник питания	Работа цифровых входов обеспечивается внешним источником питания. Диапазон напряжения: 24 (-20 %) – 48 В DC (+10%), 24 (-10 %) – 48 В AC (+10%)
	+24V	Внутреннее питание	Источник питания ПЧ 24 В Максимальный выходной ток: 200 мА
	COM	Общая клемма	Общая клемма для +24V
Дискретные входы/выходы	S5-COM	Дискретный вход 5	Внутреннее сопротивление: 6,6 кОм Напряжение внешнего источника питания: 24 (-20 %)–48 В постоянного тока (+10 %), 24 (-10 %)–48 В переменного тока (+10 %) Возможность подключения к источнику питания ПЧ 24 В Двунаправленные входные клеммы, поддерживающие режимы NPN/PNP Максимальная входная частота: 1 кГц Все они являются программируемыми дискретными входными клеммами. Вы можете установить функцию клеммы с помощью кодов функций.
	S6-COM	Дискретный вход 6	
	S7-COM	Дискретный вход 7	
	S8-COM	Дискретный вход 8	
Вход датчиков температуры	PT1+	Вход PT100	Независимые входы PT100 и PT1000. PT1+ подключается к PT100, а PT2+ подключается к PT1000. Разрешение: 1 °C. Диапазон: -20 °C–150 °C. Точность: 3 °C. Защита от обрыва датчика.
	PT2+	Вход PT1000	
	PT-	Общая клемма PT100/ PT1000	Нулевой потенциал PT100/PT1000.
Релейный выход	RO3A	NO контакт реле 3	Релейный выход RO3. RO3A: NO; RO3C: общая клемма. Коммутационная способность: 3 A/AC 250 В, 1 A/DC 30В
	RO3C	Общий контакт реле 3	
	RO4A	NO контакт реле 4	Релейный выход RO4. RO4A: NO; RO4C: общая клемма Коммутационная способность: 3 A/AC 250 В, 1 A/DC 30 В
	RO4C	Общий контакт реле 4	

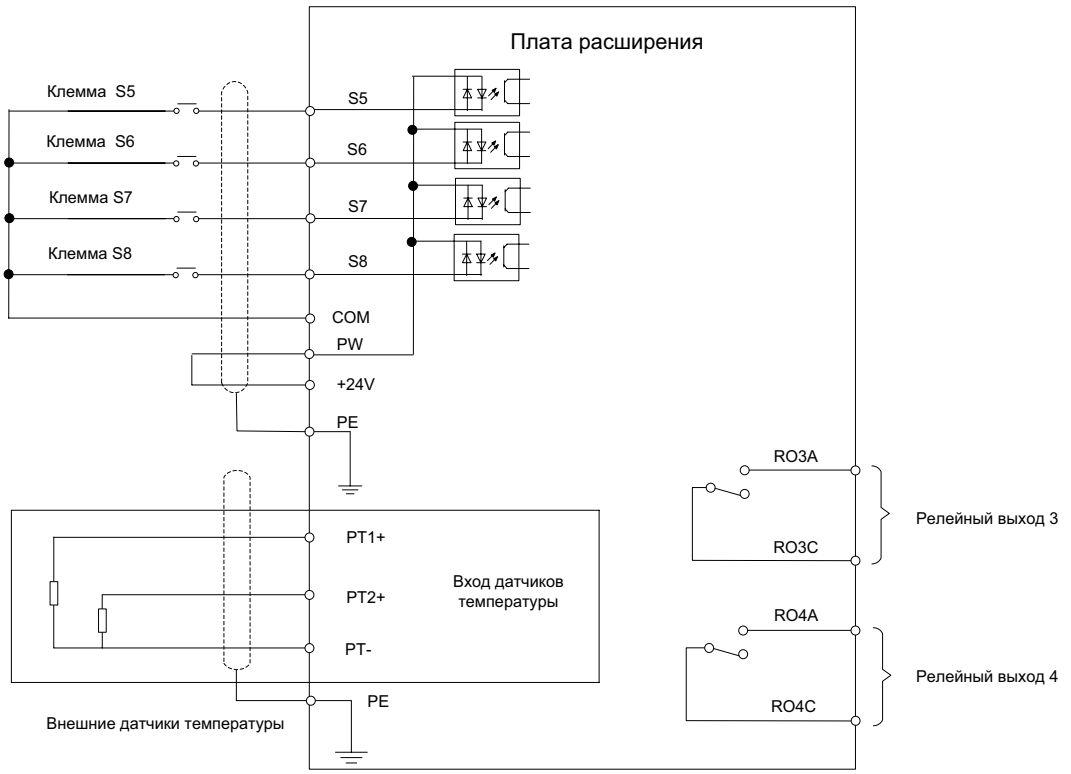
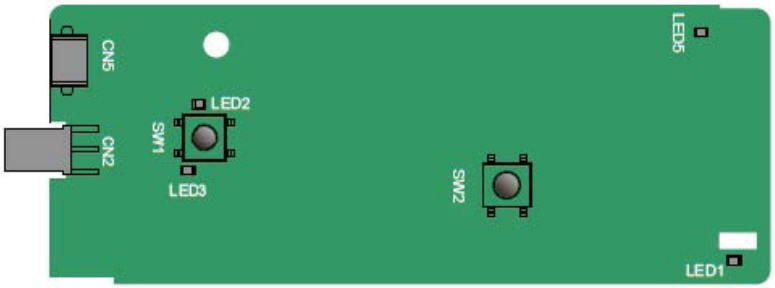


Рис. A-5. Подключение цепей управления к плате расширения SEOP-1631

A.5 Описание функций плат расширения протоколов связи

A.5.1 Коммуникационная плата WiFi (SEOP-1308 (пластик)/ SEOP-1309 (металл))

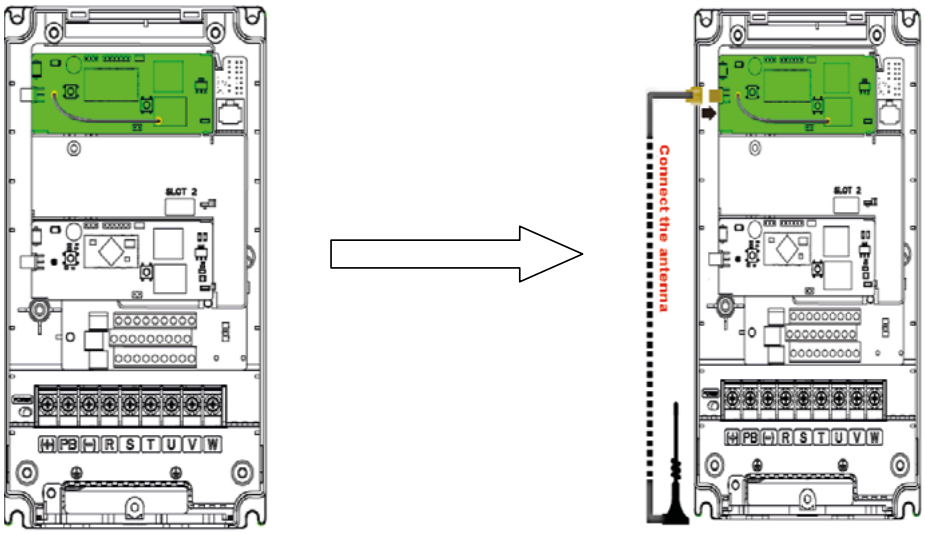


Определения индикаторов и функциональных кнопок:

Индикатор	Описание	Функция
LED1/LED3	Индикатор состяния WIFI	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, горит в течение 0,5 с и выключен на остальные 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Не используется	
LED5	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на карту.
SW1	Кнопка возврата к заводским настройкам WIFI	Восстанавление до значений по умолчанию и возврат в режим локального мониторинга.
SW2	Кнопка аппаратного сброса WIFI	Используется для перезагрузки карты расширения.

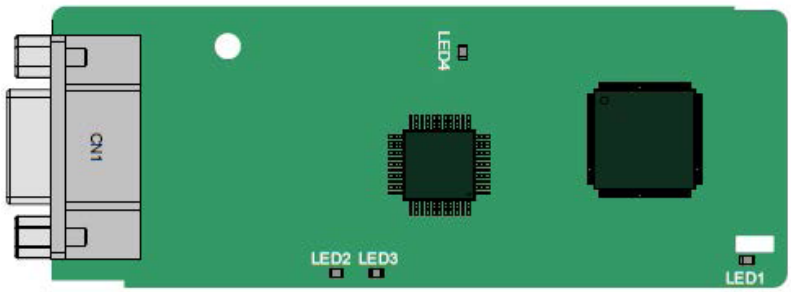
Коммуникационная плата SEOP-1308/SEOP-1309 поддерживает беспроводной протокол WiFi. Связь с платой возможна на расстоянии до 30 м. Плата выпускается в двух вариантах: SEOP-1308 (пластик) с встроенной антенной на печатной плате и SEOP-1309 (металл) с внешней антенной на присоске (антенна в комплекте поставки). Если ПЧ находится в открытом пространстве и находится в корпусе, вы можете использовать SEOP-1308 (встроенная антенна на печатной плате). Если ПЧ расположен в металлическом корпусе (шкафу), вам нужно использовать SEOP-1309 с внешней антенной на присоске.

При установке антенны на присоске сначала установите плату беспроводной связи на ПЧ, а затем подключите SMA-разъем присоски к ПЧ и привинтите его к CN2, как показано на следующем рисунке. Поместите основание антенны на корпус и обнажите верхнюю часть. Выберите более свободное место для антенны по возможности.

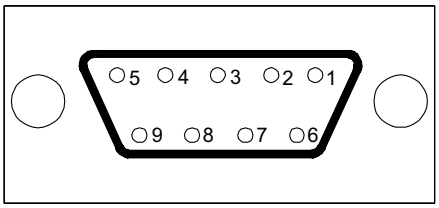


По вопросам, связанным с приложением для мобильного телефона, просьба обратиться в центр поддержки клиентов.

A.5.2 Коммуникационная плата PROFIBUS DP (SEOP-1301)



CN1 представляет собой 9-контактный разъем D-типа, как показано на следующем рисунке.



Контакт		Описание
1	-	Неиспользуемый
2	-	Неиспользуемый
3	B-Line	Data+ (витая пара 1)
4	RTS	Запрос
5	GND_BUS	0 В гальванически изолированного источника питания 5 В
6	+5V BUS	Гальванически изолированный источник питания 5 В DC
7	-	Неиспользуемый
8	A-Line	Data- (витая пара 2)
9	-	Неиспользуемый
Housing	SHLD	Экран кабеля Profibus

+ 5V и GND_BUS используются для поляризации шины. Некоторым устройствам, таким как оптический трансивер (RS485), может потребоваться питание через эти контакты.

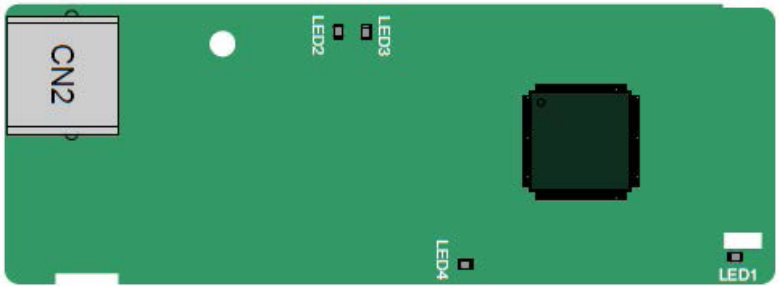
На некоторых устройствах направления передачи и приема определяются RTS. В обычных приложениях необходимо использовать только A-Line, B-Line и экран.

Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Онлайн-индикатор	Этот индикатор горит, когда плата связи находится в режиме онлайн, и обмен данными может быть выполнен. Выключен, когда плата связи не находится в режиме онлайн.
LED3	Индикатор Оффлайн/Ошибка	Этот индикатор горит, когда плата связи отключена и обмен данными не может быть выполнен. Он мигает, когда плата связи не находится в автономном режиме. Он мигает с частотой 1 Гц при возникновении ошибки конфигурации: длина данных пользовательских параметров, заданных во время инициализации платы связи, отличается от длины, заданной во время конфигурации сети. Он мигает с частотой 2 Гц, если данные пользовательских параметров неверны: длина или содержание данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации платы связи, отличается от той, которая используется во время конфигурации сети. Он мигает с частотой 4 Гц при возникновении ошибки при инициализации ASIC связи PROFIBUS. Выключен, когда функция диагностики отключена.
LED4	Индикатор спитания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.

Подробнее об операции см. руководство по эксплуатации платы расширения связи ПЧ серии STV900.

A.5.3 Коммуникационная плата Ethernet (SEOP-1303)

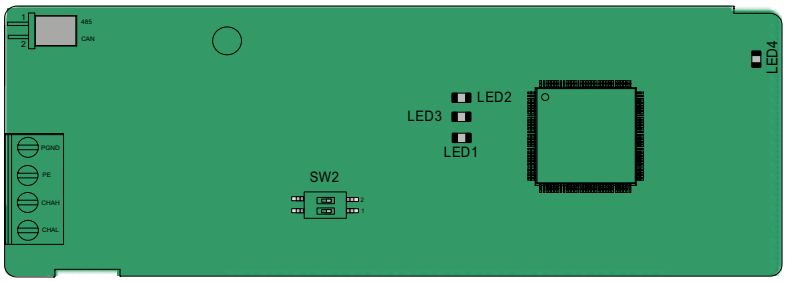


Для подключения платы связи SEOP-1303 используется стандартные разъемы RJ45. Эта плата используется только для подключения ПЧ к ПК через программу SystemeVAR Studio. Если вам необходим протокол Ethernet/IP, используйте плату SEOP-1312.

Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение другого 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор состояния сетевого подключения	Вкл.: Физическое подключение к компьютеру в норме. Выкл.: Компьютер отключен.
LED3	Индикатор состояния сетевой связи	Вкл.: Происходит обмен данными с компьютером. Выключено: Обмен данными с компьютером отсутствует.
LED4	Индиктор питания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.

A.5.4 Коммуникационная плата CAN / CANopen (SEOP-1307)



Коммуникационная плата SEOP-1307 удобна в использовании, имеет винтовые клеммы европейского стандарта.

Обозначение	Описание	
PGND	Изолированное заземление	Изолированное заземление
PE	Экран	Экранирование шины CAN
CANH	Линия высокого уровня сигнала CANopen	Линия высокого уровня сигнала CANopen
CANL	Линия низкого уровня сигнала CANopen	Линия низкого уровня сигнала CANopen
CAN	Клемма переключения терминирующего резистора	ON: CAN_H и CAN_L подключены к терминирующему резистору 120 Ом
		OFF: CAN_H и CAN_L не подключены к терминирующему резистору

Примечание: *перед подключением питания, пожалуйста выберите тип протокола установкой переключателя SW2, как показано ниже:*

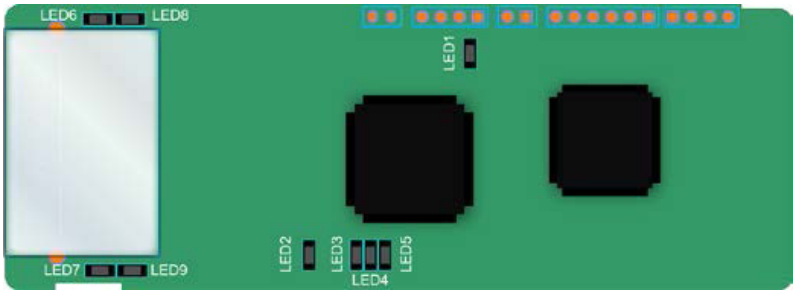
Переключатель SW2		
1	2	Тип протокола
OFF	OFF	CANopen
ON	OFF	CAN master/slave

Описание индикатора

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Включен: плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); Выключен: когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор работы	Включен: плата связи находится в рабочем состоянии. Мигает: плата связи находится в предоперационном состоянии. Выключен: произошла ошибка. Проверьте пин сброса платы связи и правильное подключение источника питания к плате. Плата связи назодится в состоянии останова.
LED3	Индикатор ошибки	Включен: шина контроллера CAN отключена или на ПЧ возникла неисправность, или полученный пакет данных утерян, или произошла ошибка при передаче пакета. Выключен:, когда карта связи находится в рабочем состоянии.
LED4	Индикатор питания	Включен: на плату связи поступает питание от платы управления

Подробнее см. руководство по эксплуатации коммуникационных плат расширения связи.

A.5.5 Коммуникационная плата PROFINET (SEOP-1302)



Терминал CN2 состоит из двух равнозначных портов RJ45. Описание контактов порта RJ45 приведено ниже:

Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Неиспользуемый
5	n/c	Неиспользуемый
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Неиспользуемый
8	n/c	Неиспользуемый

Описание индикаторов состояния

Карта связи PROFINET имеет 9 индикаторов, из которых LED1 – индикатор питания, LED2–5 – индикаторы состояния связи на коммуникационной карте, а LED6–9 – индикаторы состояния сетевого порта.

LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый		3.3 В индикатор питания
LED2 (Индикатор состояния шины)	Красный	Вкл.	Нет сетевого подключения
		Мигает	Соединение с сетевым кабелем между контроллером Profinet в порядке, но связь не установлена.
		Выкл.	Установлена связь с контроллером Profinet
LED3 (Индикатор ошибки системы)	Зеленый	Вкл.	Диагностика Profinet выполняется
		Выкл.	Нет диагностики Profinet
LED4 (Индикатор готовности Slave)	Зеленый	Вкл.	Стек протокола TPS-1 запущен
		Мигает	TPS-1 ожидает инициализацию MCU
		Выкл.	Стек протокола TPS-1 не запускается
LED5 (Индикатор состояния обслуживания)	Зеленый		Зависит от производителя – в зависимости от характеристик устройства
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Вкл	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК подключены через сетевой кабель
		Выкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК еще не подключены
LED8/9 (Индикатор связисетевого порта)	Зеленый	Мигает	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК обмениваются данными
		Выкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК не обмениваются данными

Электрическое подключение

Плата связи Profinet использует стандартный интерфейс RJ45, который может использоваться в топологии «Шина» и топологии «Звезда». Схема электрических соединений топологии "Шина" показана ниже.

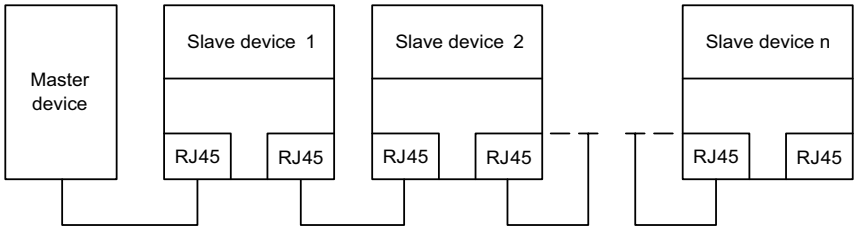


Рис. А-6. Схема электрических соединений топологии «Шина»

Примечание. *Для топологии «Звезда» пользователям необходимо использовать коммутаторы Profinet.*

Схема электрических соединений топологии «Звезда» показана ниже:

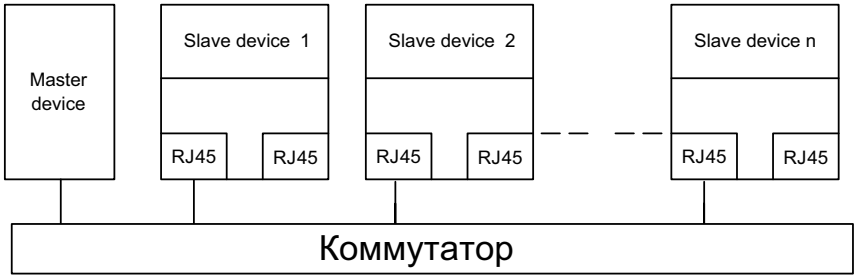
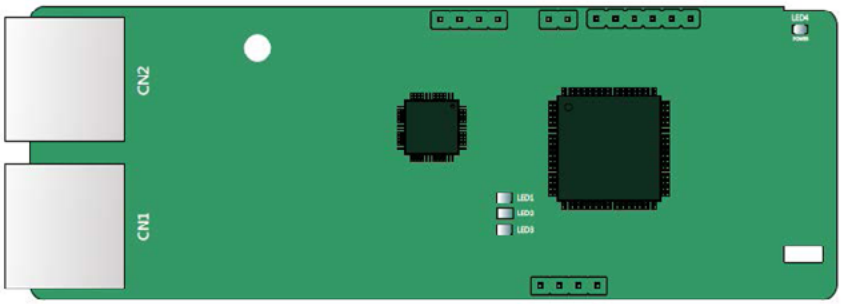


Рис. А-7. Схема электрических соединений топологии «Звезда»

A.5.6 Коммуникационные платы EtherNet/IP (SEOP-1312) и Modbus TCP (SEOP-1305)



Терминалы CN1 и CN2 являются равнозначными портами RJ45. Описание контактов порта RJ45 приведено ниже:



Рисунок А.8. Нумерация контактов CN1 И CN2

Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Неиспользуемый
5	n/c	Неиспользуемый
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Неиспользуемый
8	n/c	Неиспользуемый

Описание индикаторов состояния

Карта связи оснащена четырьмя светодиодными индикаторами и четырьмя индикаторами сетевого порта для индикации ее состояния.

LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый	Вкл.	Карта обменивается рукопожатием с ПЧ.
		Мигает (1 Гц)	Карта и ПЧ взаимодействуют нормально.
		Выкл.	Карта и ПЧ взаимодействуют неправильно.
LED2	Зеленый	Вкл.	Связь между картой и ПЛК осуществляется в режиме онлайн, и возможен обмен данными.
		Мигает (1 Гц)	Конфликт IP-адресов между картой и ПЛК.
		Выкл.	Связь между картой и ПЛК осуществляется в автономном режиме.
LED3	Красный	Вкл.	Не удалось настроить ввод-вывод между картой и ПЛК.
		Мигает (1 Гц)	Неправильная конфигурация ПЛК.
		Мигает (2 Гц)	Карте не удалось отправить данные на ПЛК.
		Мигает (4 Гц)	Время ожидания соединения между картой и ПЛК истекло.
		Выкл.	Нет отказа.
LED4	Красный	Вкл.	Индикатор питания 3,3 В.
Индикатор сетевого порта	Желтый	Вкл	Индикатор соединения, указывающий на успешное подключение по Ethernet.
		Выкл.	Индикатор соединения, указывающий на то, что соединение Ethernet не установлено.
Индикатор сетевого порта	Зеленый	Вкл	Индикатор подтверждения ACK, указывающий на выполняемый обмен данными.
		Выкл.	Индикатор ACK, указывающий, что обмен данными не выполнен.

Электрическое подключение:

Плата связи использует стандартный интерфейс RJ45 и поддерживает линейную, звездообразную и кольцевую топологии. На следующих трех рисунках показаны электрические схемы подключения.

Требования к кабелям: минимум Cat 5e, RJ-45, экран на обоих концах кабеля подключается к PE, витые пары. Используйте систему выравнивания потенциалов.

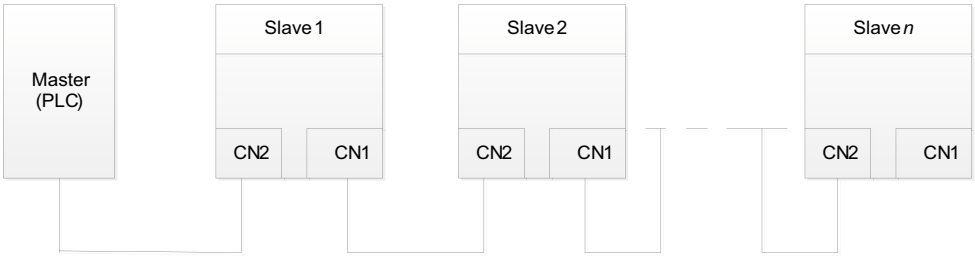


Рис. A-9. Электрическая схема подключения для линейной топологии

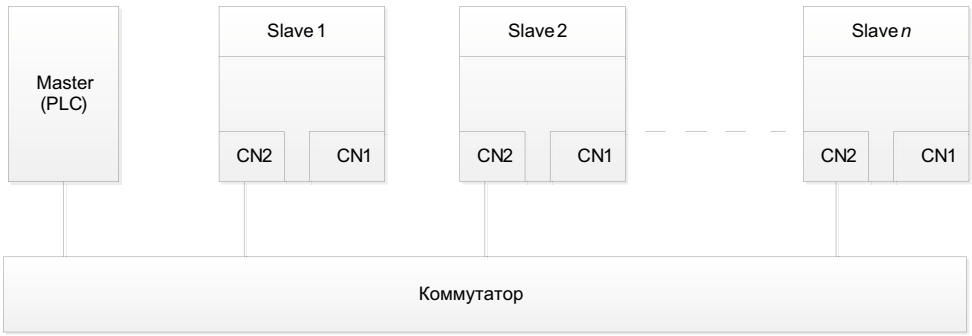


Рис. A-10. Электрическая схема подключения для топологии "звезда"

Примечание: *Коммутаторы Ethernet должны быть использованы при использовании топологии "звезда".*

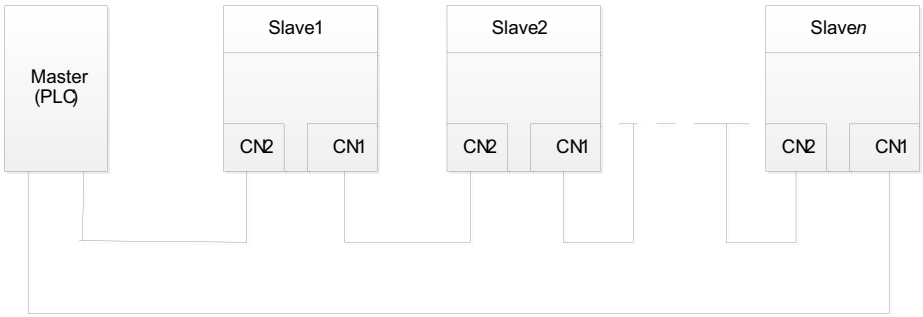
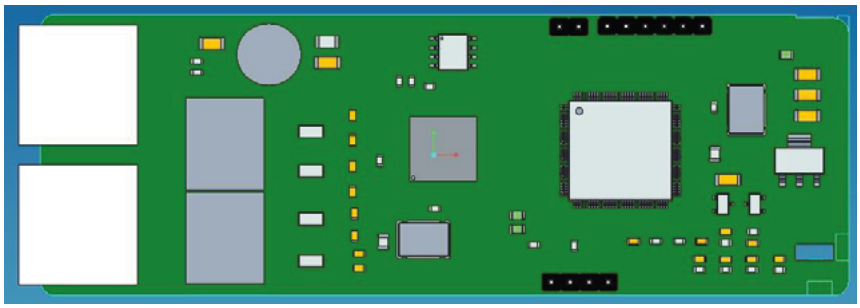


Рис. A-11. Электрическая схема подключения кольцевой сети

A.5.7 Карта EtherCat (SEOP-1304)

Коммуникационная карта SEOP-1304 поддерживает два типа данных процесса для чтения и записи в ПЧ. Это объекты PDO (данные процесса) и объекты SDO (сервисные данные) для чтения и записи данных в словарь объектов, определённый производителем.



1. Поддерживаемые функции
- Протокол EtherCAT COE 402.
- Автоматическая настройка сетевого адреса

2. Поддерживаемые сервисы
- Служба PDO;
- Служба SDO;
- Словарь объектов, определяемый производителем;
- Использование SDO для чтения кодов функций ПЧ.

3. Поддерживаемые циклы синхронизации EtherCAT: 1 мс и 2 мс.

4. Коммуникационные порты

Коммуникационная плата оснащена двумя стандартными портами RJ45 с заданным направлением передачи. Порты показаны на следующем рисунке. IN (обозначает вход) и OUT (обозначает выход).



Рис. A-12. Нумерация контактов портов RJ45 карты SEOP-1304

Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Неиспользуемый
5	n/c	Неиспользуемый
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Неиспользуемый
8	n/c	Неиспользуемый

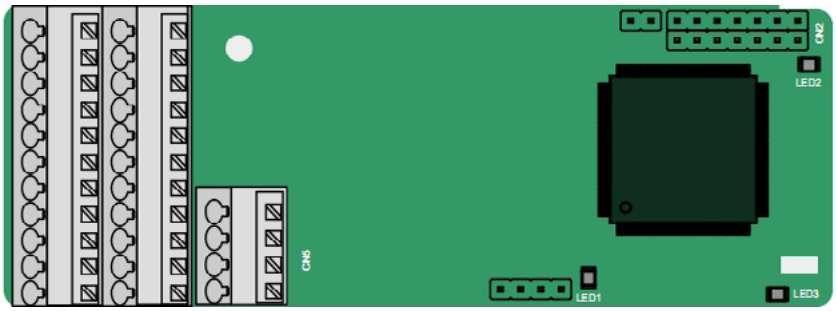
5. Индикаторы состояния

Индикаторы LED2 RUN, LED3 ALM, PWR размещены на печатной плате. Каждый порт RJ-45 (IN и OUT) оснащены двумя индикаторами (желтый и зеленый).

Обозначение	Цвет	Функциональное описание
LED2 RUN	Зеленый	Зеленый индикатор указывает на состояние EtherCAT. Init состояние: выключен. Pre-OP состояние: мигает 0,2 с, выключается и горит 0,2 с (мигание). Safe-OP состояние: выключен 1 с, горит 0,2 с (редкое мигание) OP состояние: включен.
LED3 ALM	Красный	Красный индикатор указывает на аварийное состояние EtherCAT. Нет аварии: индикатор не горит. Состояние Init или Pre-OP: индикатор выключен 0,2 с и включен 0,2 с (мигание). Состояние Safe-OP: индикатор выключен 1 с и включен 0,2 с (редкое мигание). Состояние OP: индикатор горит постоянно. Тайм-аут сторожевого таймера данных процесса: двойное мигание.
PWR	Красный	3.3 В напряжение питания поступает на плату
Индикаторы порта IN	Желтый	Выкл.: Ethernet-соединение не установлено. Вкл.: Ethernet-соединение успешно установлено.
	Зеленый	Не горит: подключение отсутствует. Горит: подключение установлено, но неактивно. Мигает: подключение установлено и активно.
Индикаторы порта OUT	Желтый	Выкл.: Ethernet-соединение не установлено. Вкл.: Ethernet-соединение успешно установлено.
	Зеленый	Не горит: подключение отсутствует. Горит: подключение установлено, но неактивно. Мигает: подключение установлено и активно.

A.6 Описание плат энкодера

A.6.1 Sin/Cos плата энкодера (SEOP-1524)



Клеммы расположены следующим образом:

							C1+	C1-	D1+	D1-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	GND

Описание индикаторов

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор отключения	Выкл.: A1 и B1 энкодера отсоединены. Мигание: C1 и D1 энкодера отключены. Вкл.: Сигналы энкодера в норме.
LED2	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.
LED3	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.

Описание функций клемм SEOP-1524

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В ± 5 % Макс. ток: 150 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка Sin / Cos энкодеров 2. SINA / SINB / SINC / SIND 0,6–1,2 В; SINR0.2–0.85Vpp 3. Макс. частота сигналов A / B: 200 кГц Макс. частота сигналов C / D: 1 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
R1+		
R1-		
C1+		
C1-		
D1+		
D1-		
A2+	Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки	1. Поддержка дифференциального сигнала 5 В Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция энкодера с делением частоты	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Поддержка частотного разделения 2^N, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16; Макс. выходная частота: 200 кГц
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение карты энкодера, когда она используется в сочетании с энкодером без CD-сигналов.

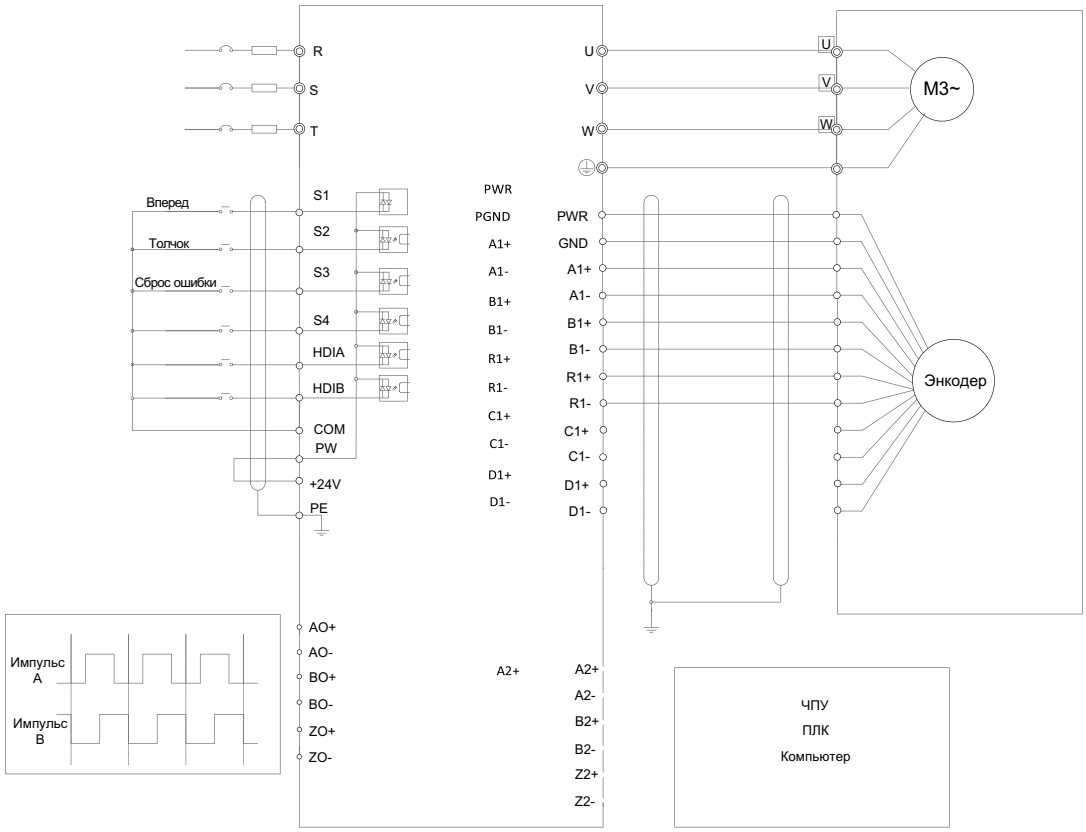


Рис. A-13.

На следующем рисунке показана внешнее подключение карты энкодера, когда она используется в сочетании с

энкодером с CD-сигналами.

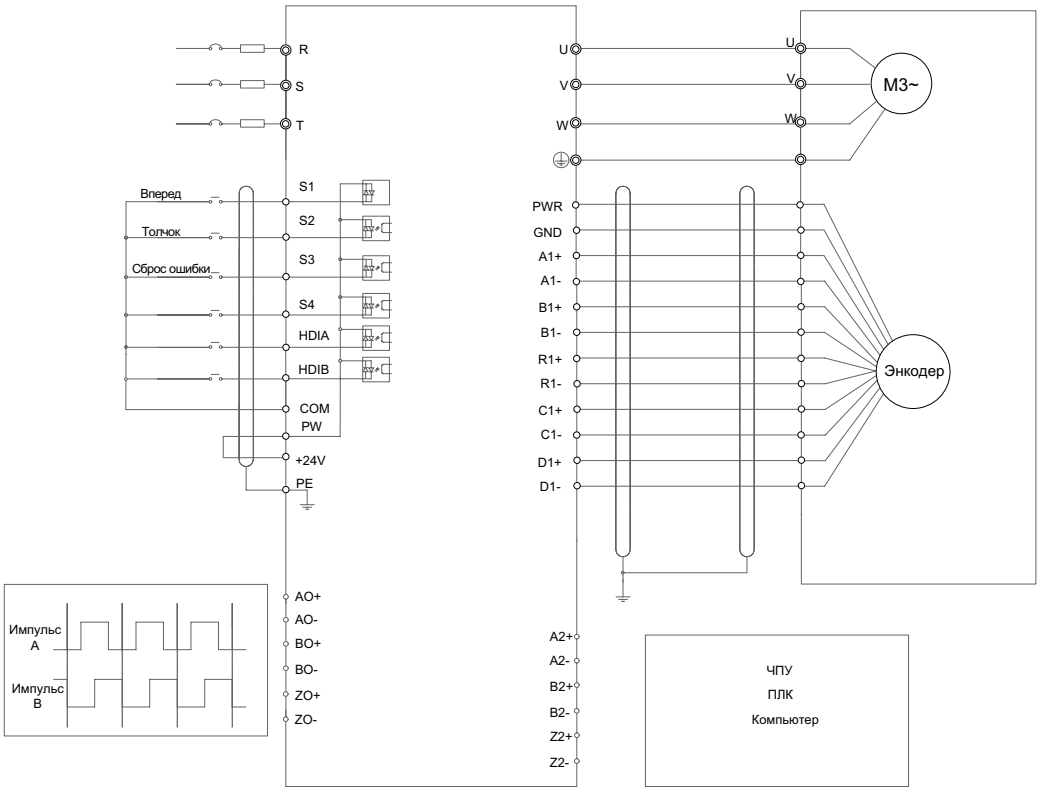


Рис. A-14.

A.6.2 Плата резольвера (SEOP-1522)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Описание индикаторов

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Выкл.: Энкодер отключен. Вкл.: Сигналы энкодера в норме. Мигает: сигналы энкодера нестабильны.
LED3	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату.

Плата расширения SEOP-1522 может использоваться в сочетании с преобразователем напряжения возбуждения 7 Vrms.

Описание функций клемм SEOP-1522

Маркировка	Наименование	Описание функций
SI+	Вход сигналов резольвера	Рекомендуемый коэффициент преобразования резольвера: 0.5
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Сигнал возбуждения резольвера	1. Заводская настройка возбуждения: 10 кГц 2. Поддержка резольверов с напряжением возбуждения 7 Vrms
EX-		
A2+	Поддержка последовательности импульсов (pulse train) как уставки	1. Дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция резольвера с делением частоты	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Выход эмулятора с частотным делением, эквивалентный инкрементальному энкодеру 1024 импульсов на оборот. 3. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16 4. Макс. выходная частота: 200 кГц
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения SEOP-1522.

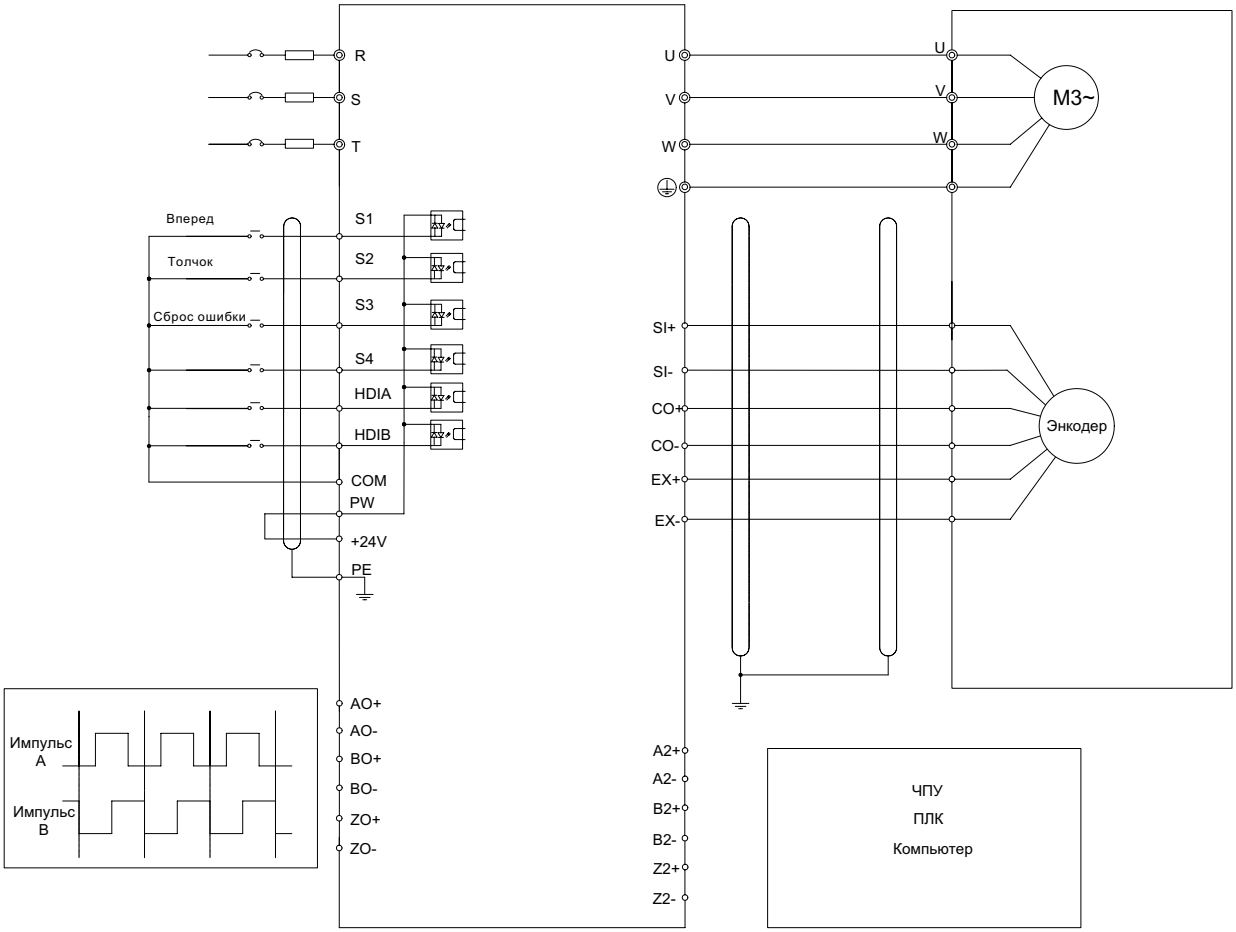


Рис. A-15.

A.6.3 Многофункциональная плата инкрементального энкодера (SEOP-1521)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Двойной DIP-переключатель SW1 используется для установки класса напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера.

Описание индикаторов

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор мигает только в том случае, если сигнал A1 или B1 отключен во время вращения энкодера; в других случаях он включен.
LED3	Индикатор включения	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.

Плата расширения SEOP-1521 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементальных энкодеров в различных режимах подключения. Это удобно для пользователя, используя пружинные клеммы.

Описание функции терминала SEOP-1521

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В / 12 В ± 5% Макс. выход: 150 мА Выберите класс напряжения с помощью DIP-переключателя SW1 в зависимости от класса напряжения используемого датчика.
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка интерфейса push-pull/HTL 5 В / 12 В 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5 В / 12 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/TTL/Line driver 5 В 4. Частота отклика: 400 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Последовательность импульсов (pulse train) как уставка	1. Поддержка тех же типов сигналов, что и типы сигналов датчика 2. Частота отклика: 400 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция энкодера с делением частоты	1. Дифференциальный выход RS-422/TTL/Line driver 5В. 2. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с открытым коллектором. В плате энкодера сконфигурирован подтягивающий резистор.

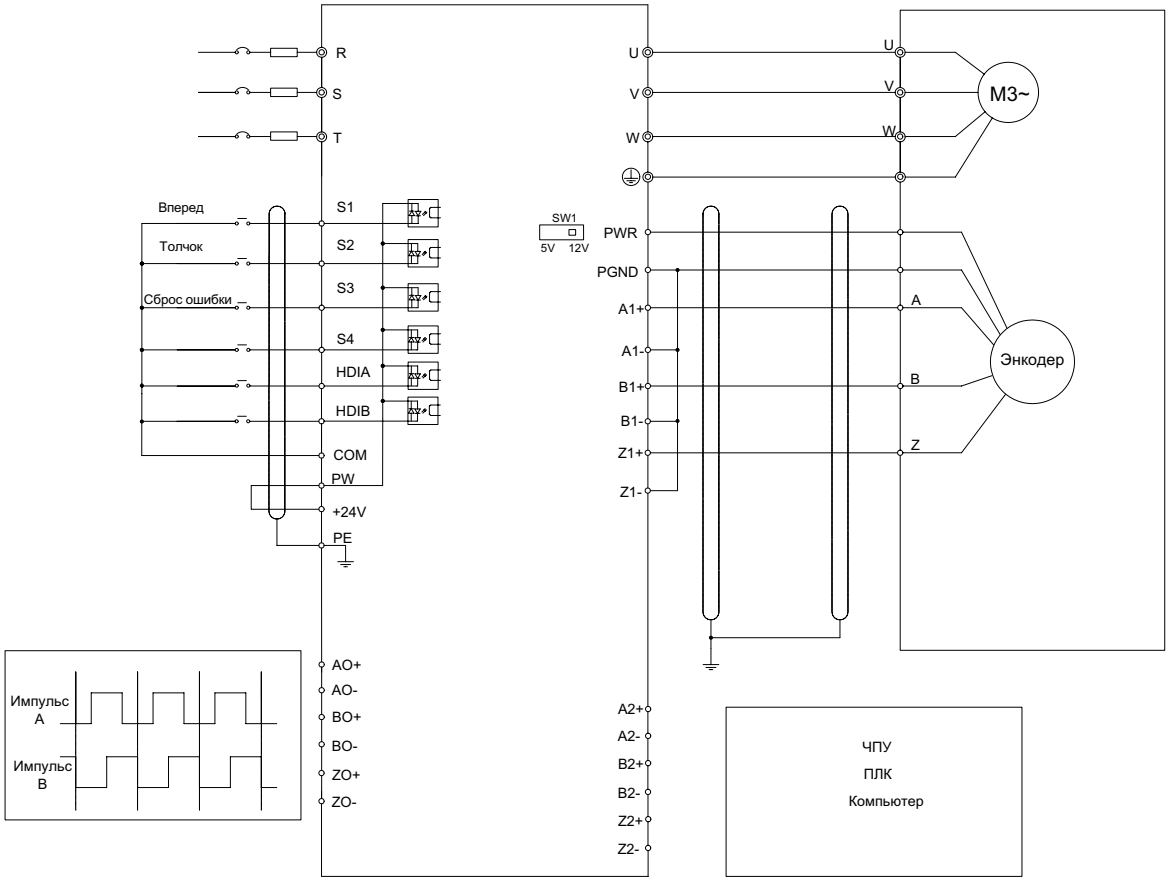


Рис. A-16. Схема подключения энкодера с интерфейсом "открытый коллектор" к плате SEOP-1521

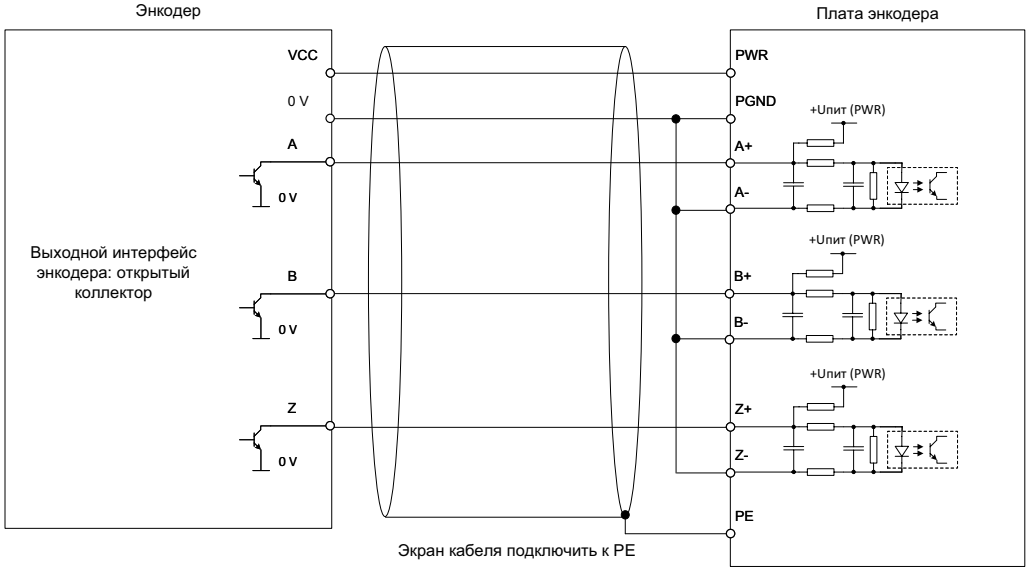


Рис. A-17. Принципиальная схема подключения энкодера с интерфейсом "открытый коллектор" к плате SEOP-1521

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с push-pull энкодером.

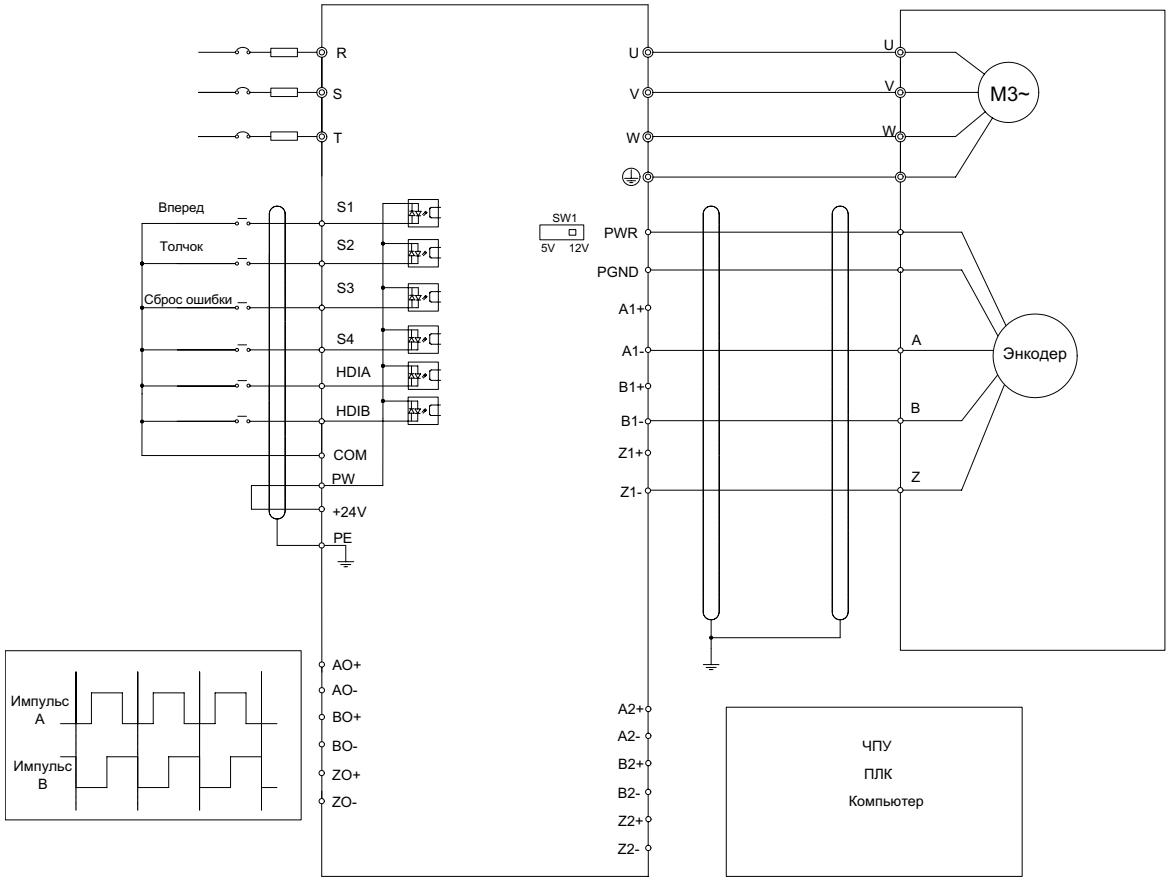


Рис. A-18. Схема подключения энкодера с интерфейсом push-pull/HTL к плате SEOP-1521

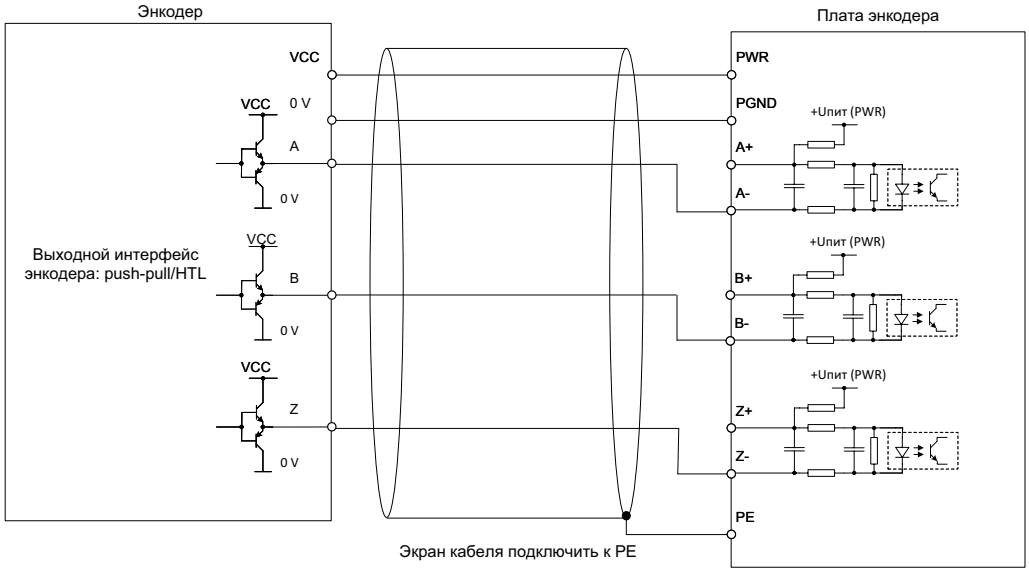


Рис. A-19. Принципиальная схема подключения энкодера с интерфейсом push-pull/HTL к плате SEOP-1521

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с дифференциальным выходом RS-422.

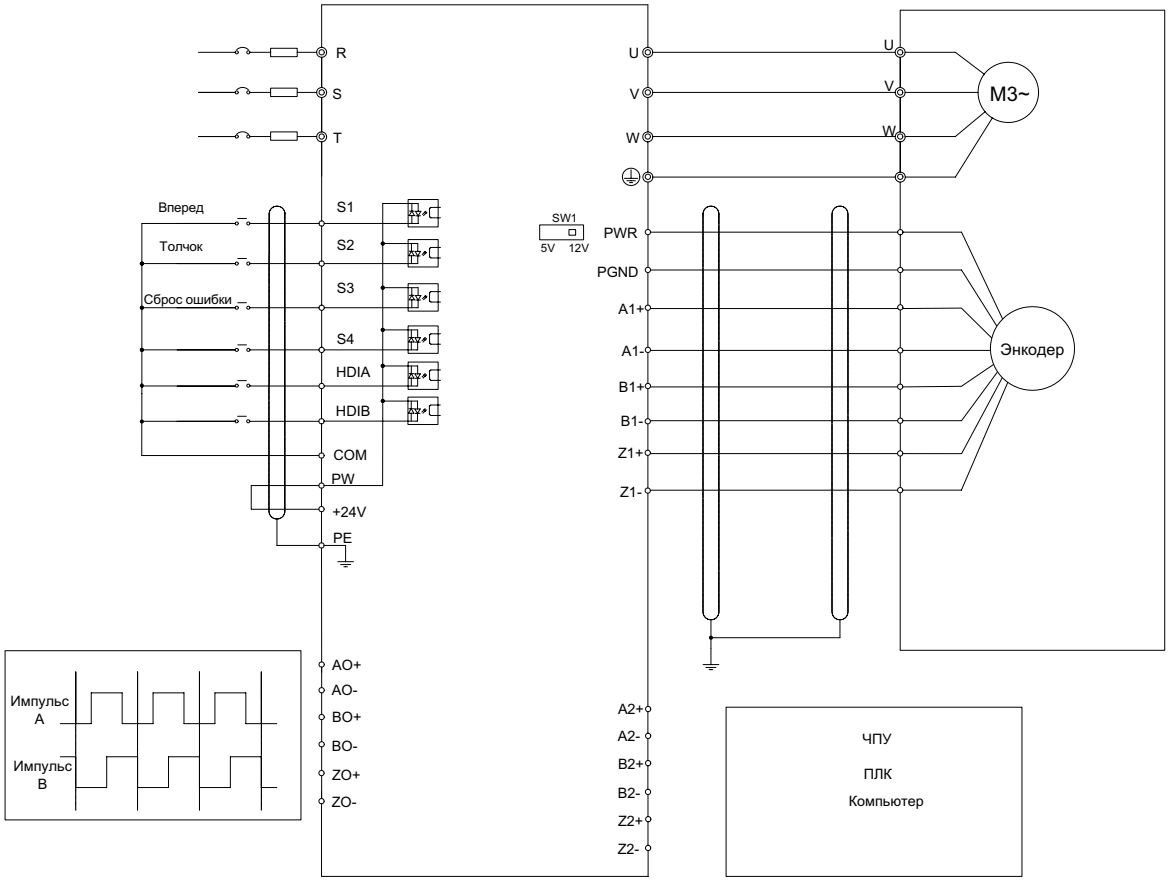


Рис. A-20. Схема подключения энкодера с дифференциальным интерфейсом к плате SEOP-1521

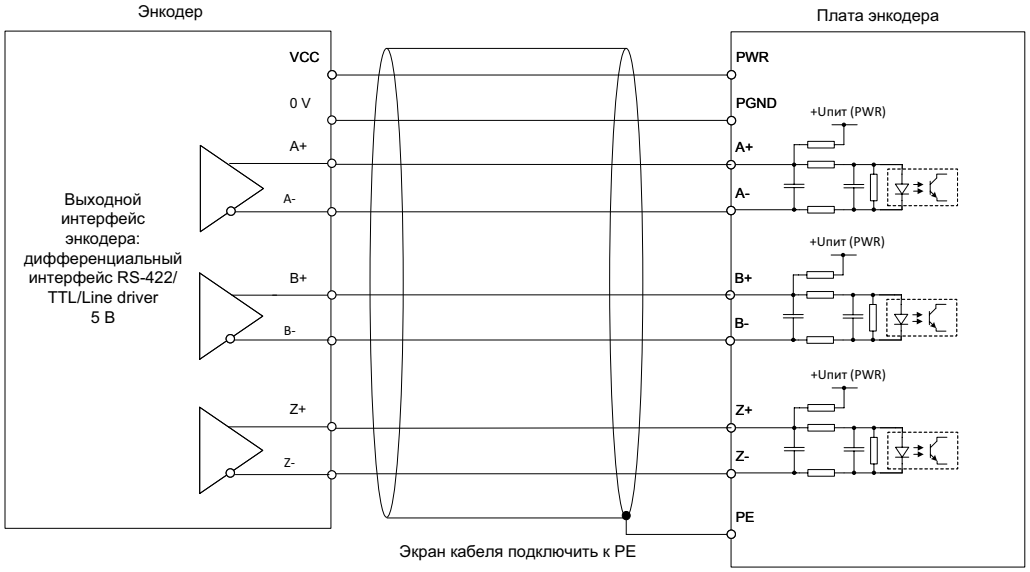
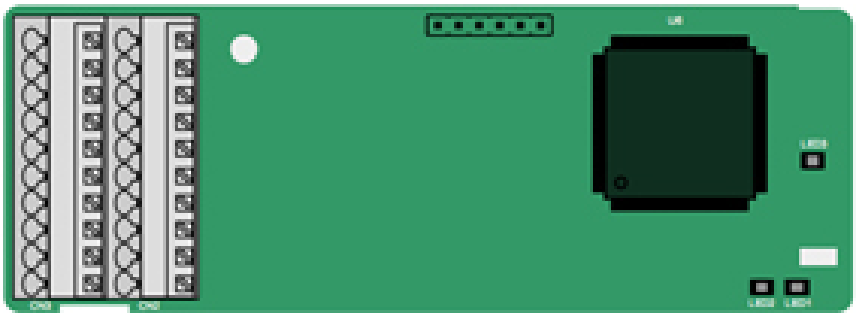


Рис. A-21. Схема подключения дифференциального интерфейса к плате энкодера

A.6.4 Многофункциональная плата инкрементального энкодера 24 В (SEOP-1526)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND				A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Описание индикаторов

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор мигает только в том случае, если сигнал A1 или B1 отключен во время вращения энкодера; в других случаях он включен.
LED3	Индикатор включения	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.

Описание функции клемм платы SEOP-1526

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 24 В ± 5% Макс. выход: 150 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка интерфейса push-pull/HTL 24 В 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/Line driver 24 В 4. Частота отклика: 400 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Последовательность импульсов (pulse train) как уставка	1. Поддержка тех же типов сигналов, что и типы сигналов энкодера 2. Частота отклика: 400 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция энкодера с делением частоты	1. Выход открытого коллектора. Выход подключен к внешнему подтягивающему резистору. 2. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16 3. Поддержка фильтра частот, который может быть настроен P20.17 или P24.17.
BO+		
ZO+		

На следующем рисунке показана внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с открытым коллектором. В плате энкодера настроен согласующий резистор.

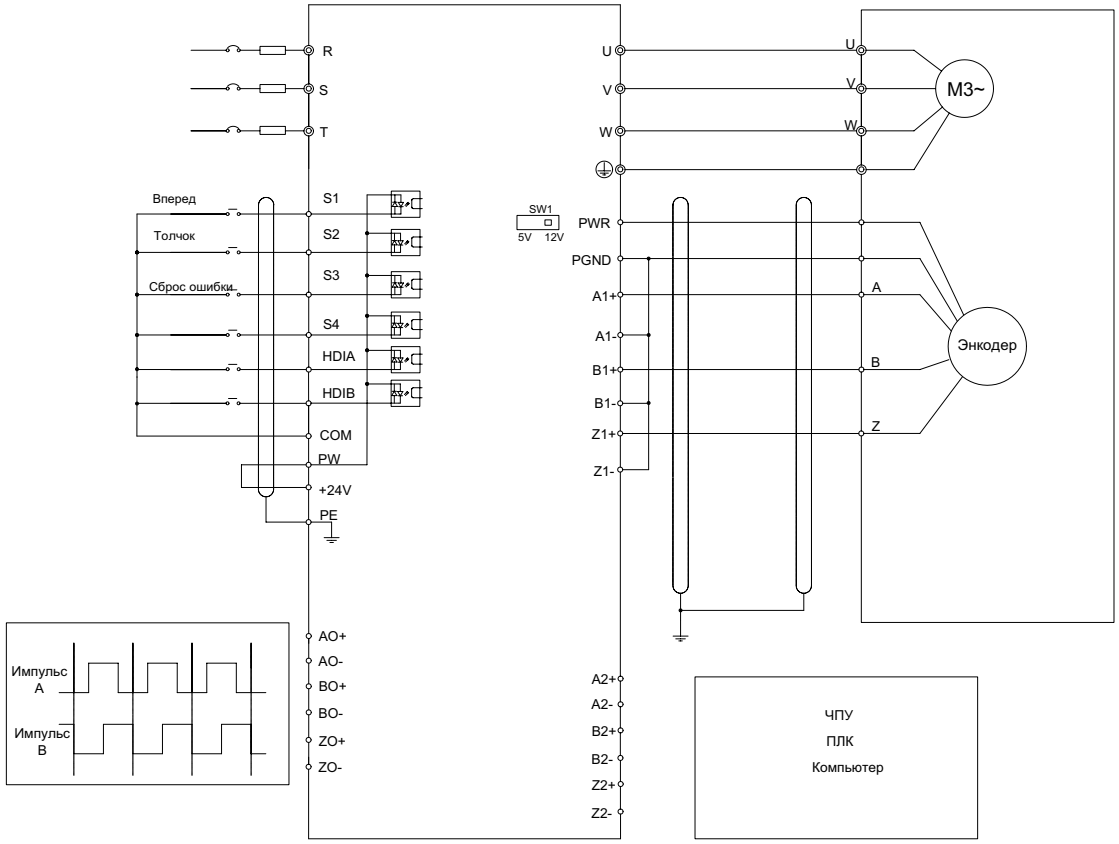


Рис. A-22 Схема подключения энкодера с интерфейсом "открытый коллектор" к плате SEOP-1526

На следующем рисунке показана внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с push-pull энкодером.

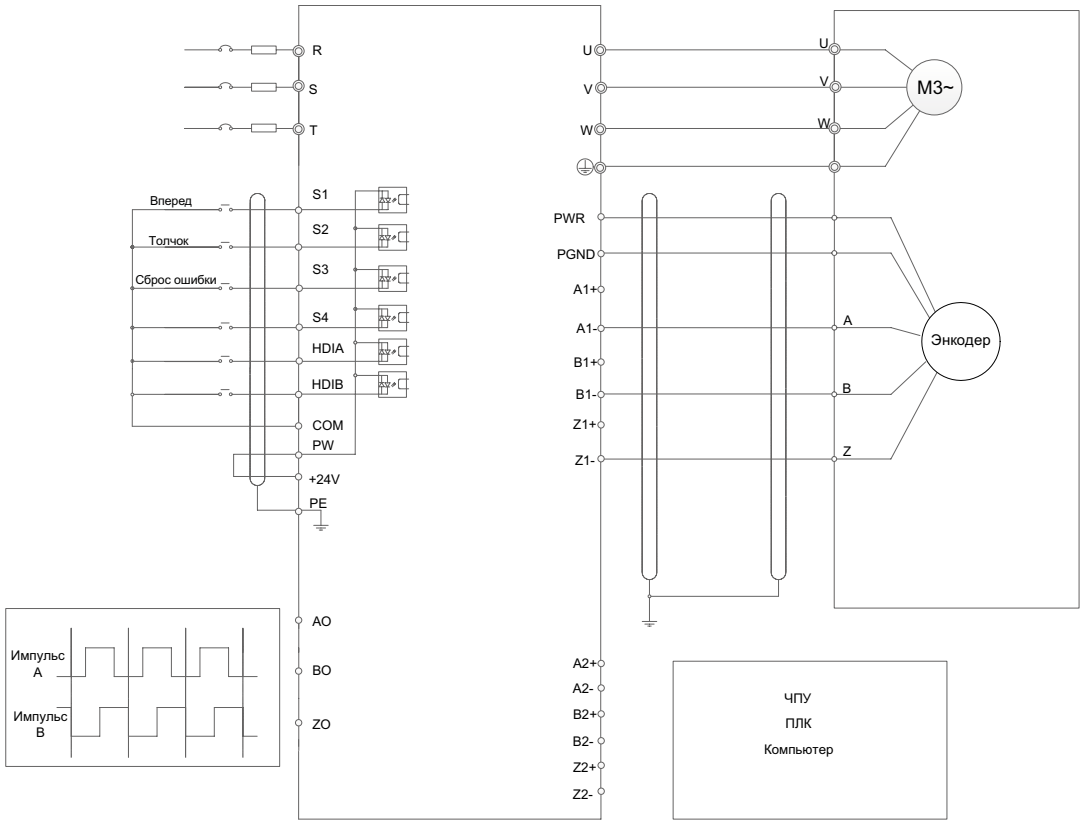
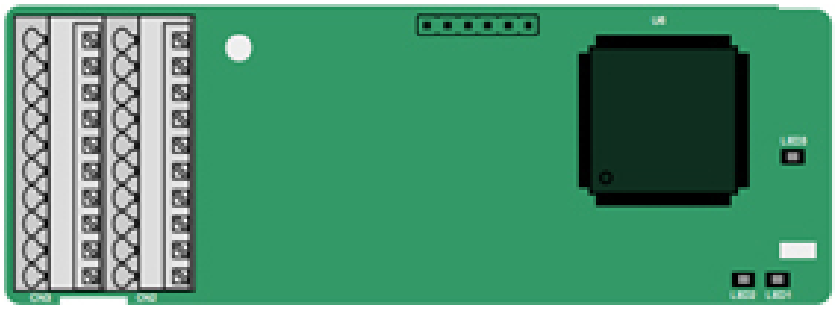


Рис. A-23 Схема подключения энкодера с интерфейсом "push-pull/HTL" к плате SEOP-1526

A.6.5 Плата инкрементального энкодера (SEOP-1527)



DIP-переключатель SW1 используется для установки уровня напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера.

Клеммы расположены следующим образом:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Описание индикаторов

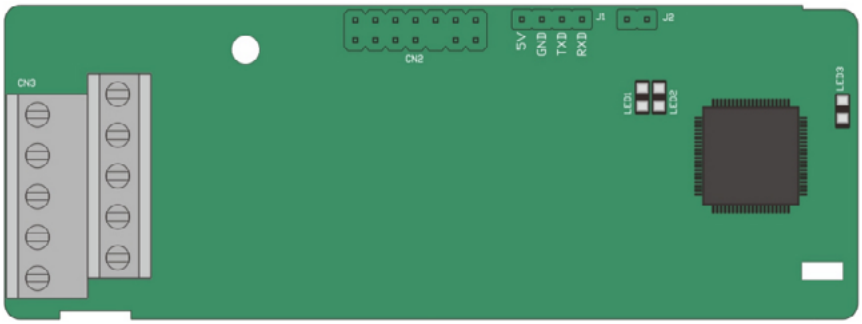
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата энкодера устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата энкодера правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата энкодера отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор размыкания цепи	Выкл.: Цепь A1 или B1 разомкнута. Вкл.: Цепи A1/B1 в норме.
LED3	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.

Плата расширения SEOP-1527 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементных энкодеров с помощью различных режимов подключения. Схемы подключения аналогичны SEOP-1521.

Описание функций клемм SEOP-1527

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5/12 В ± 5 % Макс. ток: 150 мА Уровень напряжения может быть выбран с помощью SW1, в зависимости от номинального напряжения энкодера.
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка 5/12 В push-pull/HTL интерфейса. 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 5/12 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/TTL/Line driver 5 В 4. Частота отклика: 400 кГц 5. Максимальная длина кабеля энкодера 50м
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

A.6.6 Плата инкрементального энкодера 24 В (SEOP-1528)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Описание индикаторов

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Мигает: плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с). Выкл.: Плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор размыкания цепи	Выкл.: Цепь A1 или B1 разомкнута. Вкл.: Цепи A1/B1 в норме.
LED3	Индикатор включения	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера.

Плата расширения SEOP-1528 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементных энкодеров с помощью различных режимов подключения. Клеммы с шагом 5,08 мм просты в использовании.

Описание функций клемм SEOP-1528

Маркировка	Наименование	Описание функций
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения эффективности защиты от помех.
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 24 В ± 5 % Макс. ток: 150 мА (PGND – это заземление для изоляции питания)
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка 24 В интерфейса push-pull/HTL. 2. Поддержка интерфейса "открытый коллектор" 24 В 3. Поддержка дифференциального интерфейса RS-422/Line driver 24 В 5. Частота отклика: 200 кГц 6. Максимальная длина кабеля энкодера 100 м
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с открытым коллектором. В плате энкодера присутствует согласующий резистор.

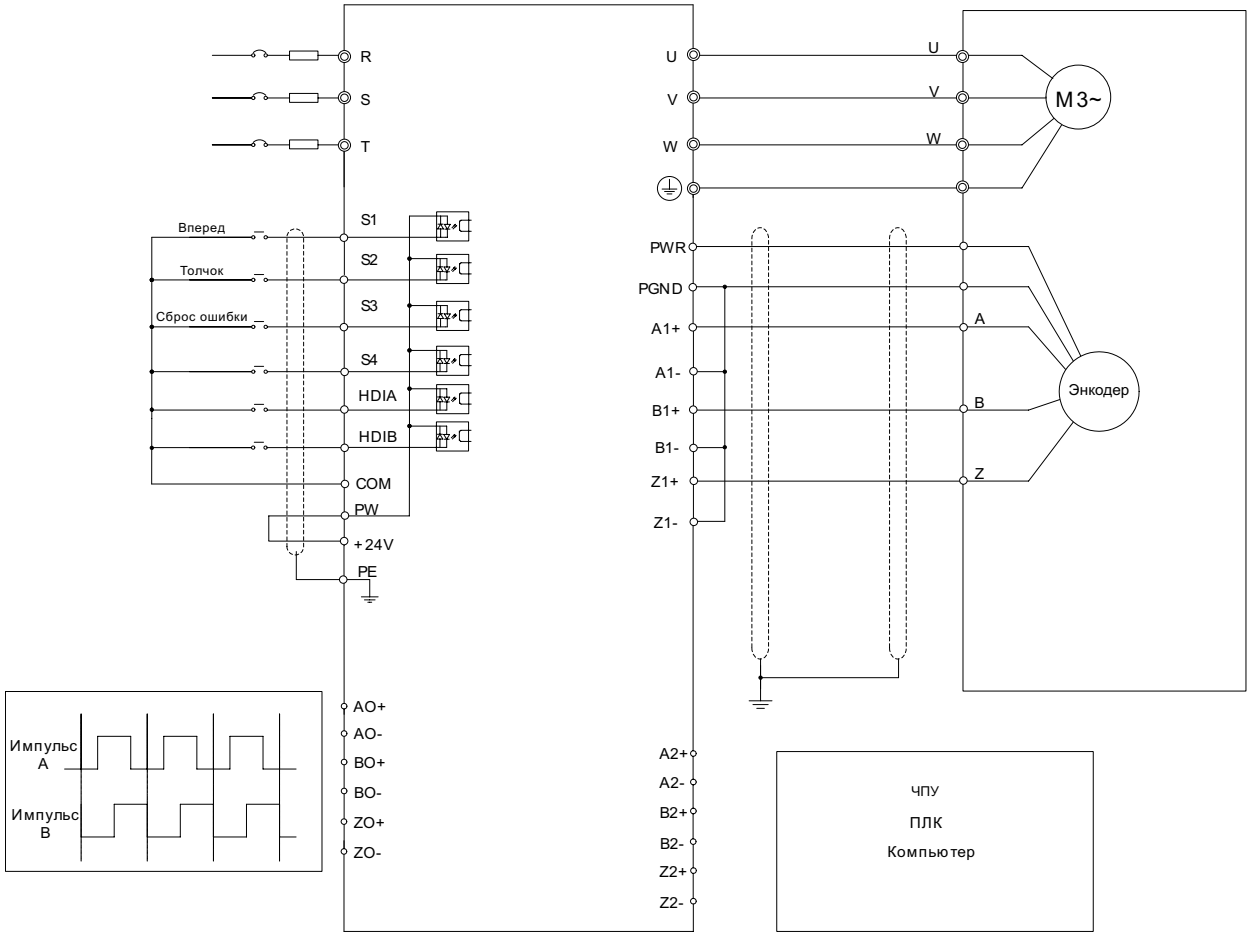


Рис. A-24 Схема подключения энкодера с интерфейсом "открытый коллектор" к плате SEOP-1528

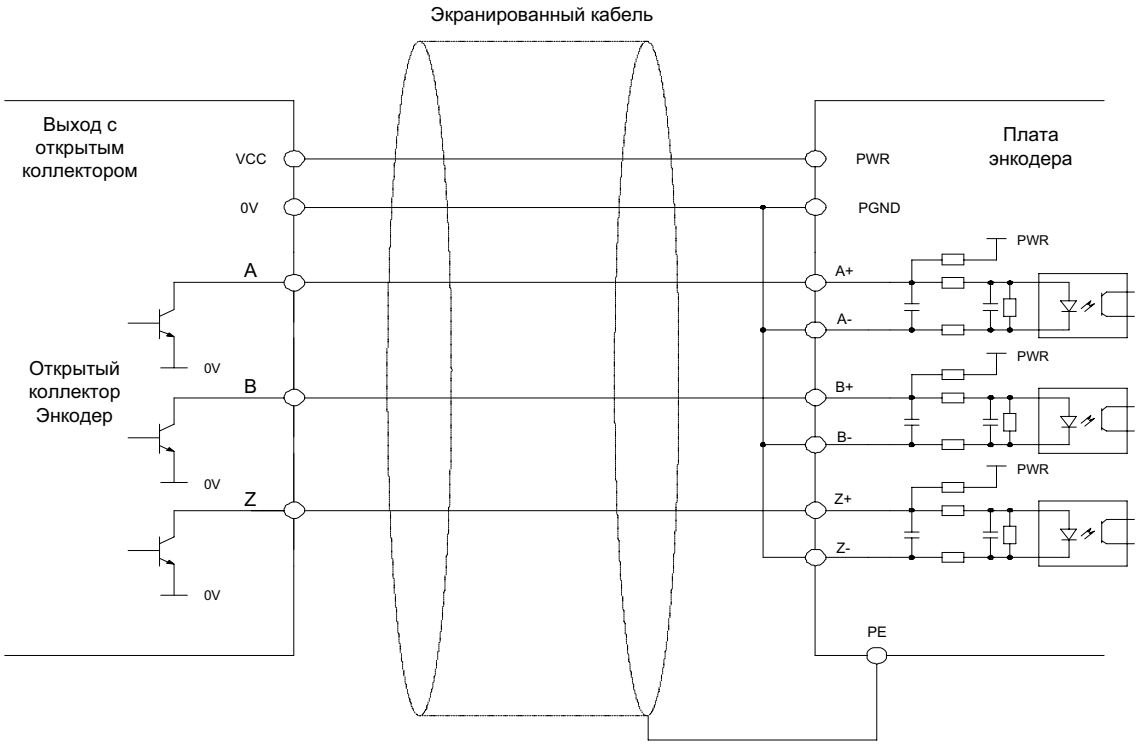


Рис. A-25 Принципиальная схема подключения энкодера с интерфейсом "открытый коллектор" к плате SEOP-1528

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с push-pull энкодером.

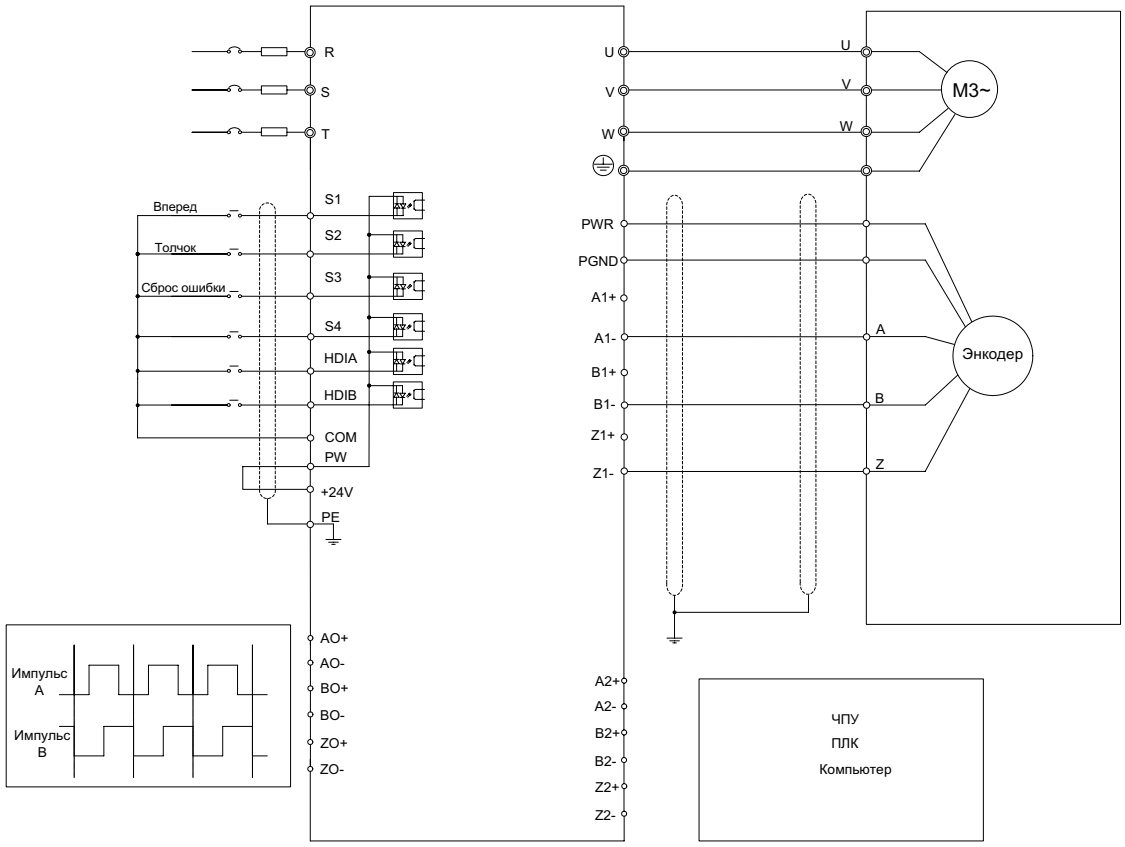


Рис. A-26 Схема подключения энкодера с интерфейсом "push-pull/HTL" к плате SEOP-1528

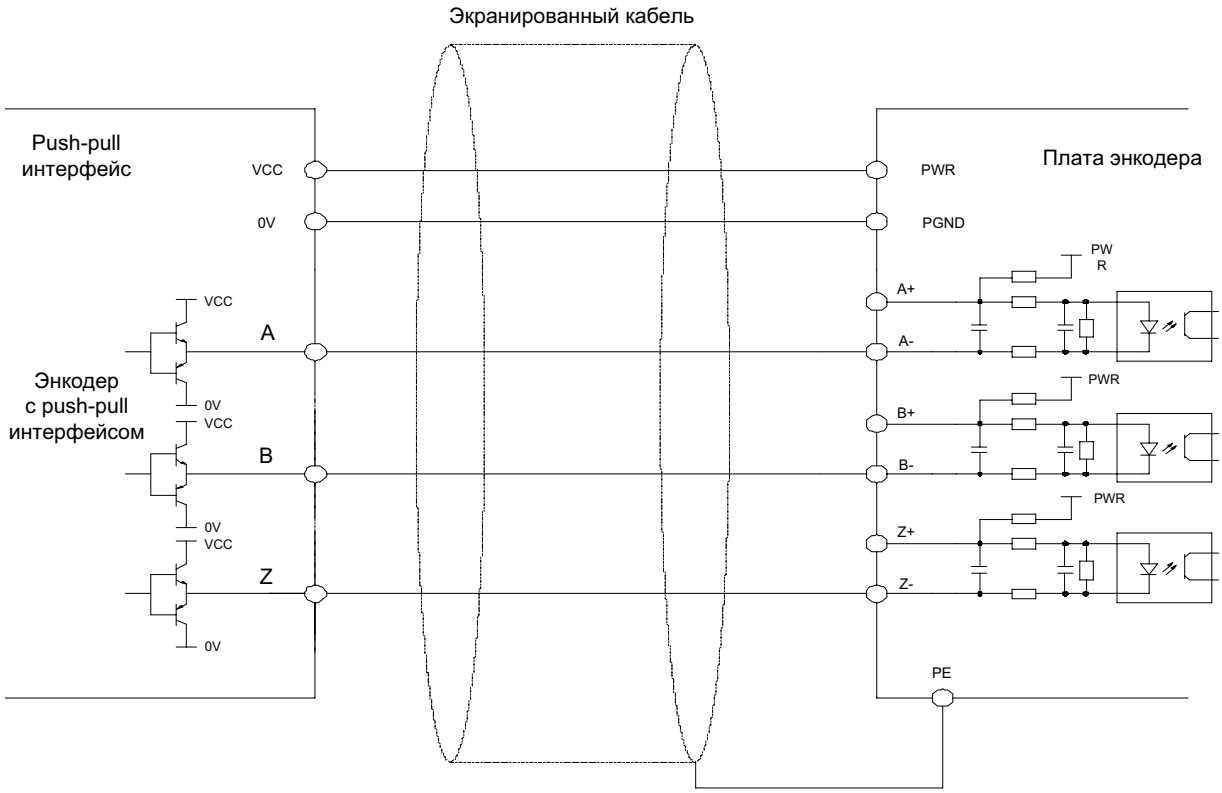


Рис. A-27 Принципиальная схема подключения энкодера с интерфейсом "push-pull/HTL" к плате SEOP-1528

На следующем рисунке показана внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с дифференциальным интерфейсом RS-422/Line driver.

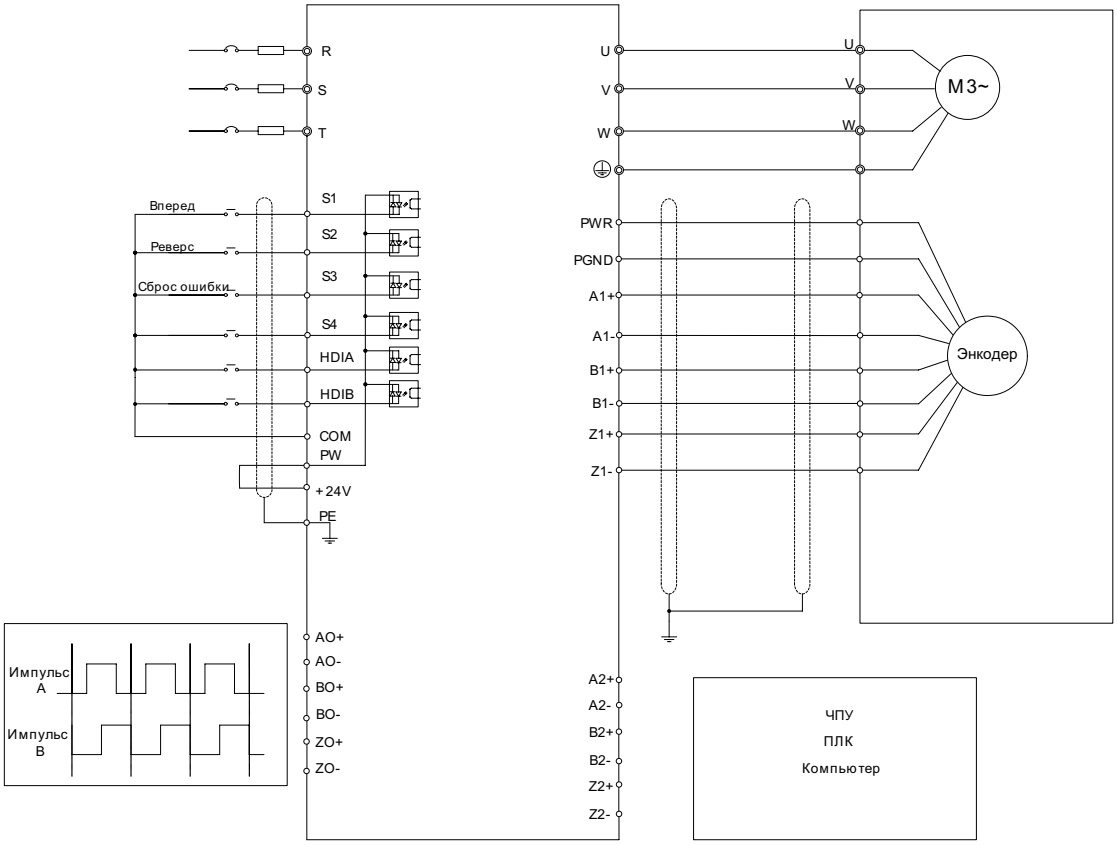


Рис. A-28 Схема подключения энкодера с дифференциальным интерфейсом RS-422/Line driver к плате SEOP-1528

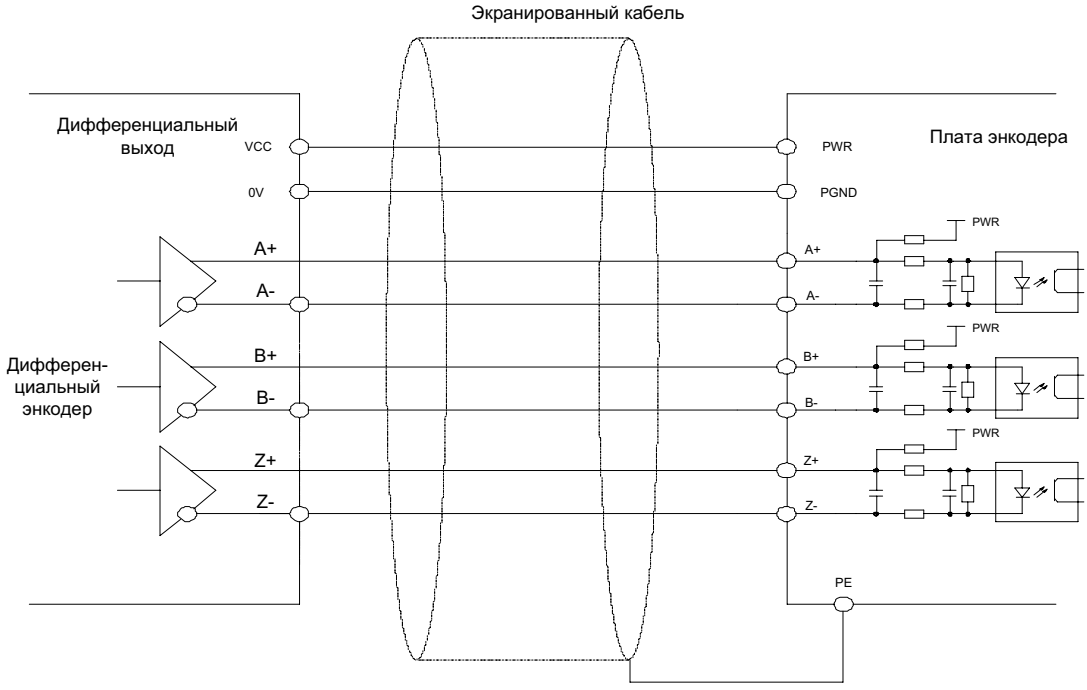
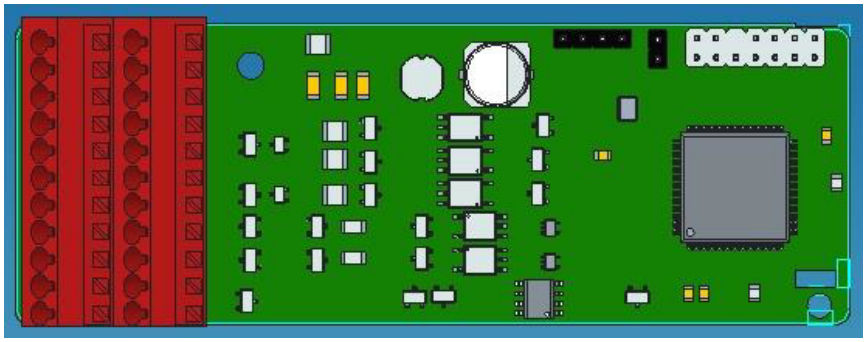


Рис. A-29 Принципиальная схема подключения энкодера с дифференциальным интерфейсом RS-422/Line driver к плате SEOP-1528

A.6.7 Плата абсолютного энкодера SSI интерфейс (SEOP-1520)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	A2+	B2+	Z2+	Da+	CK+	A1+	B1+
PGND	PGND	+24V	+5V	A2-	B2-	Z2-	Da-	CK-	A1-	B1-

Описание индикаторов платы SEOP-1520

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Плата энкодера подключается к плате управления. Мигание (цикл: 1 с; горит: 0,5 с; не горит: 0,5 с): плата энкодера подключена к плате управления. Выкл.: Плата энкодера отключена от платы управления.
LED2	Резерв	
LED3	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату энкодера. Плата

Описание функций клемм SEOP-1520

Маркировка	Наименование	Описание функций
5V	Питание энкодера	Напряжение: 5.2 В ± 5% Макс. выходной ток: 150 мА
PGND		
24V		Напряжение: 24 В ± 5% Макс. выходной ток: 100 мА
PGND		
PE	Экран кабеля энкодера	Подключение экрана кабеля энкодера к защитной шине (корпус ПЧ должен быть подключен к защитной шине PE).
Da+	Цифровой интерфейс энкодера	Сигнал SSI, дифференциальный вход 5 В, тактовый сигнал синхронизация, с тактовой частотой до 736 кГц.
Da-		
CK+		
CK-		
A1+	Резерв	
A1-		
B1+		
B1-		
A2+	Импульсные инкрементальные сигналы энкодера	1. Поддержка дифференциального выхода 5 В (TTL/RS422 5В), push-pull/HTL 24 В, открытый коллектор 24В. 2. Максимальная частота: 400 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Эмуляция энкодера с делением частоты	1. Поддержка выхода с открытым коллектором 2. Максимальная частота: 400 кГц 3. Поддержка выбора источника выходного сигнала с разделением частоты, который можно настроить с помощью соответствующего кода функции.
BO+		
ZO+		

Подключение и функциональное назначение карты абсолютного энкодера определяется параметром P21.34:

Код функции	Название	Описание
P21.34	Настройка второй платы энкодера	0x0000–0x3111 Разряд единиц–Разряд сотен: Выбор положения второй платы энкодера Разряд единиц: Выбор платы энкодера в слоте 1 Разряд десятков: Выбор платы энкодера в слоте 2 Разряд сотен: Выбор платы энкодера в слоте 3 (рядом с клеммником) 0: Плата энкодера с замкнутым контуром скорости, соответствует группе P20 1: Плата энкодера с замкнутым контуром положения, соответствует группе P24 Разряд тысяч: Выбор платы энкодера с замкнутым контуром скорости 0: Отключить 1: Плата энкодера с замкнутым контуром положения как плата замкнутого контура скорости при переключении на двигатель 2 2: Плата энкодера SSI с замкнутым контуром положения, использующая инкрементальный сигнал для замкнутого контура скорости 3: Сигнал абсолютного положения плата энкодера SSI как сигнал обратной связи замкнутого контура скорости (необходимо выбрать соответствующий слот для карты, битами от единиц до сотен)

На следующем рисунке показана схема подключения абсолютного энкодера к карте SEOP-1520 при P21.34= 0x3010 (SSI плата установлена в слоте 2).

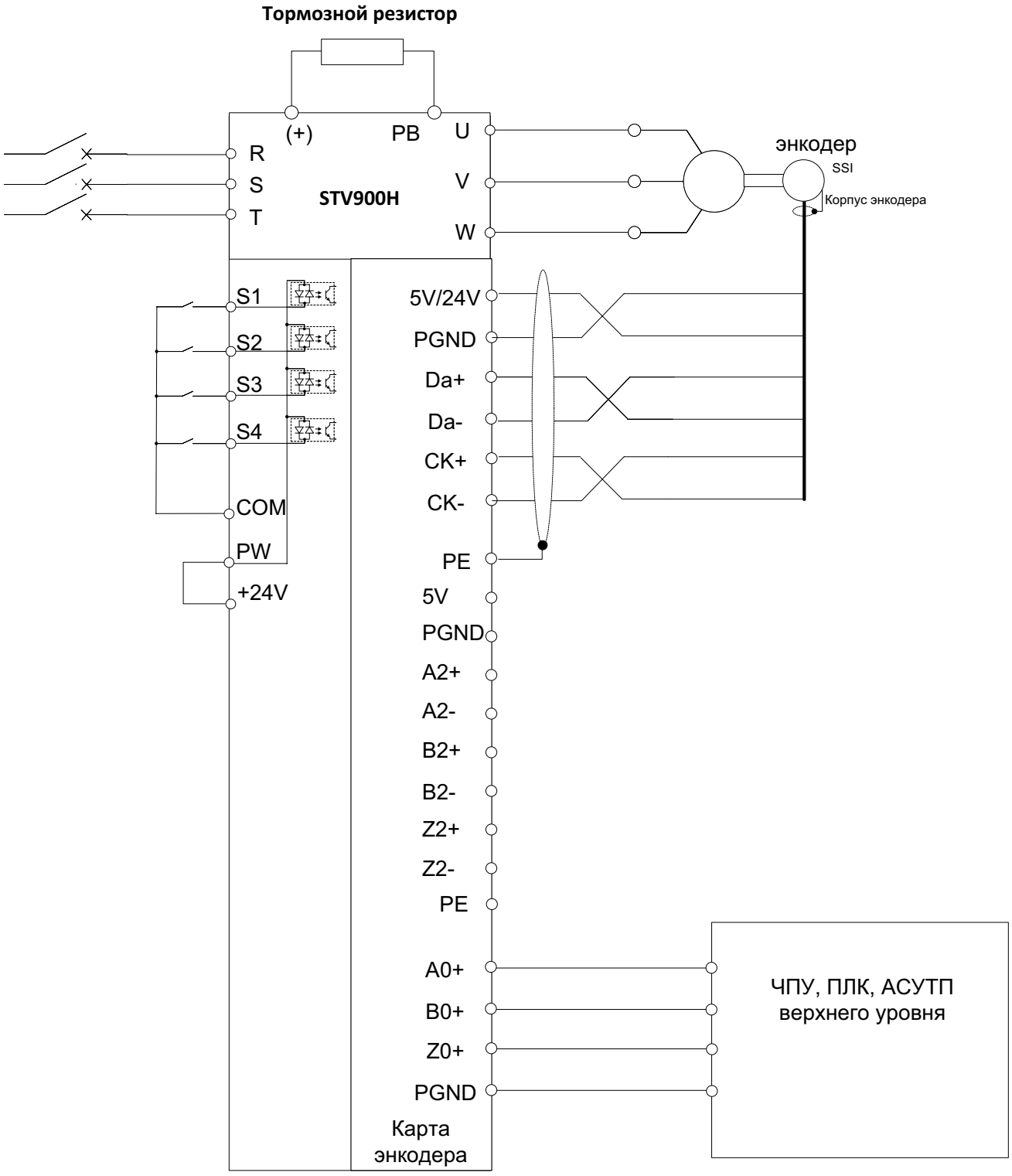


Рис. A-23.

В схеме подключения с полностью замкнутым контуром, при P21.34=0x2010 (SSI плата установлена в слоте 2), поддерживаются три типа инкрементальных интерфейсов энкодеров:

- дифференциальный выход 5 В (TTL/RS422 5В);
- интерфейс Push-pull/HTL 24 В;
- выход типа открытый коллектор 24 В.

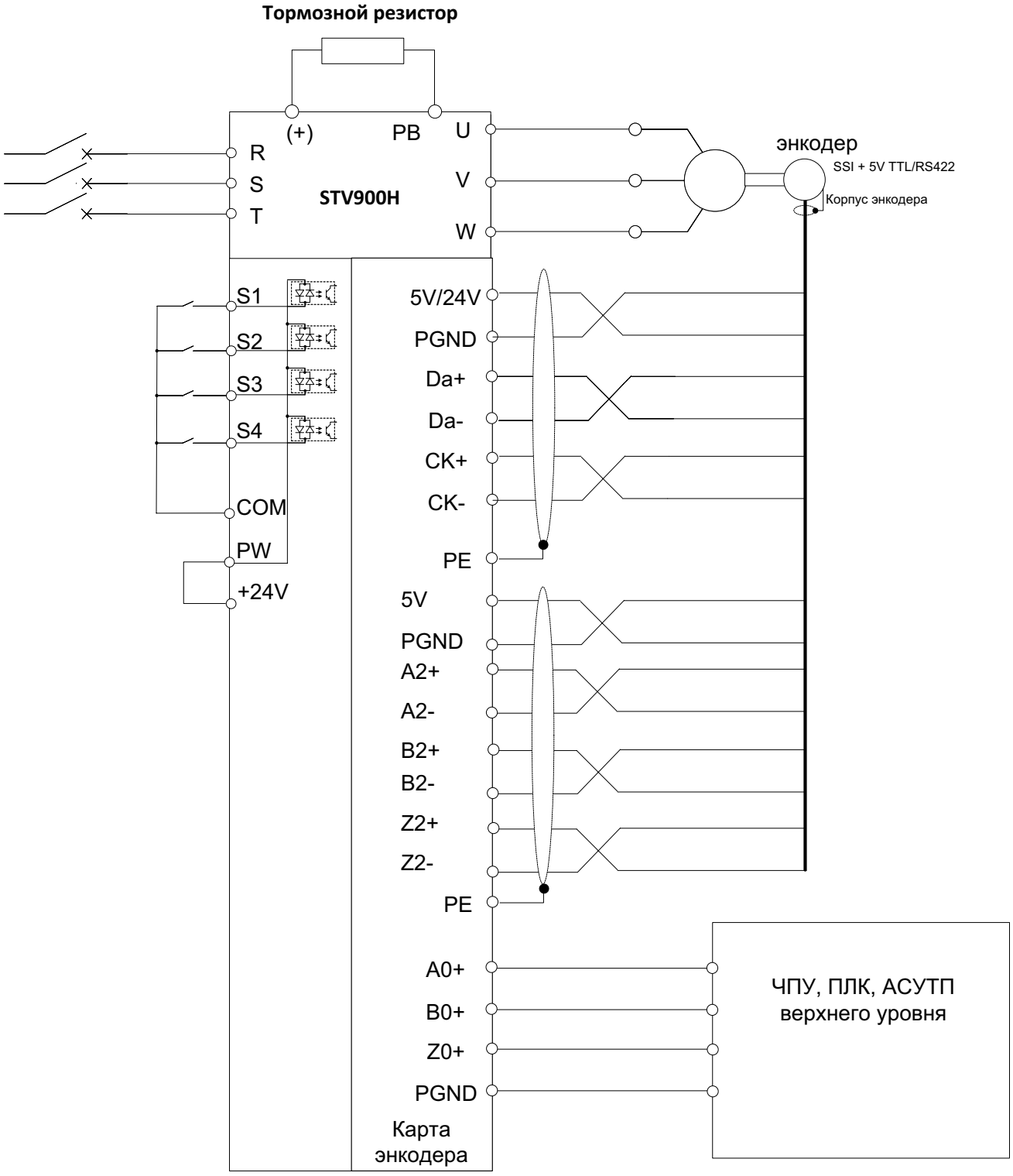


Рис. A-24. Схема подключения SSI энкодера с дополнительным инкрементальным интерфейсом дифференциальный выход 5 В (TTL/RS422 5В).

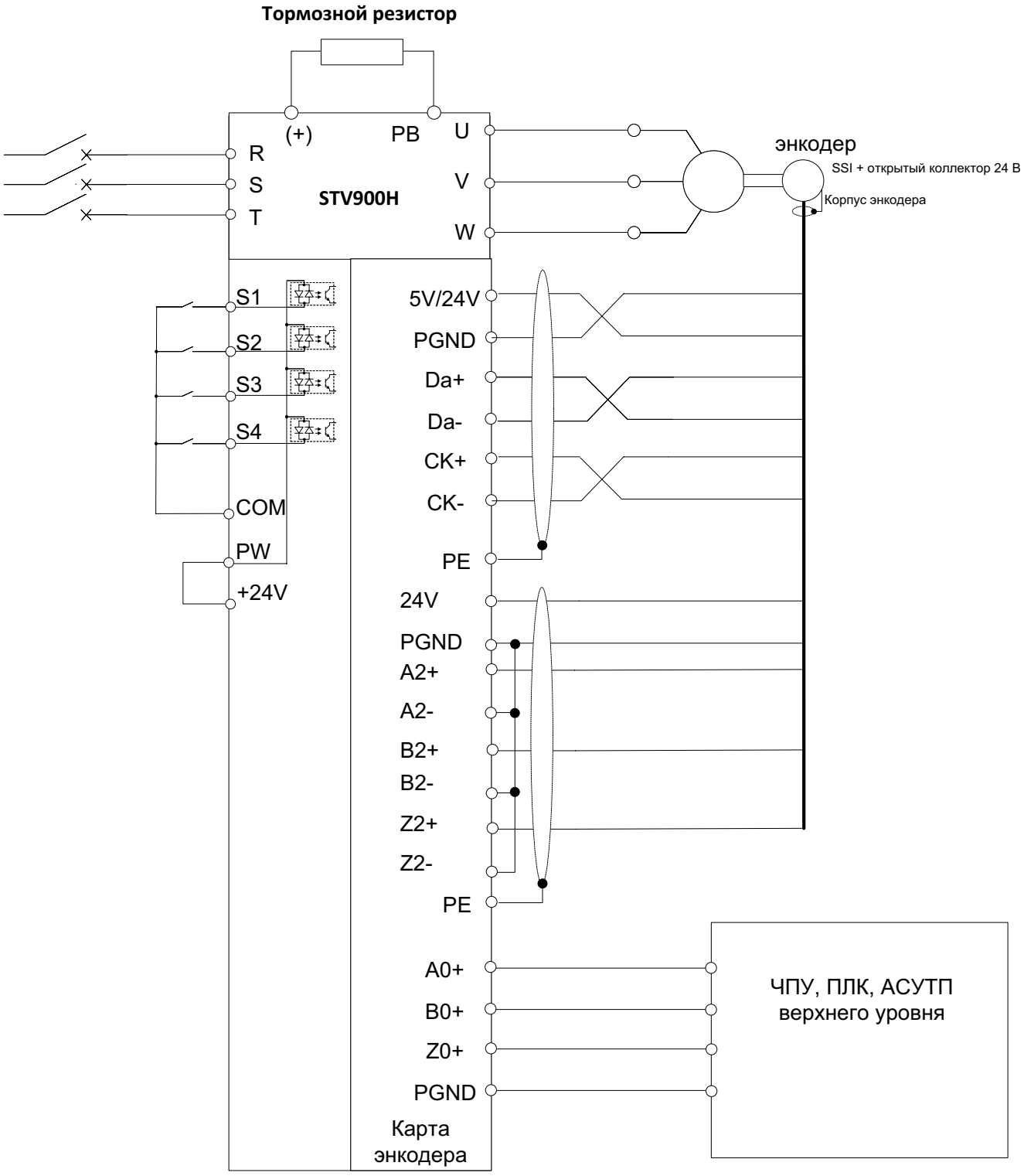


Рис. A-25. Схема подключения SSI энкодера с дополнительным инкрементальным интерфейсом открытый коллектор 24 В

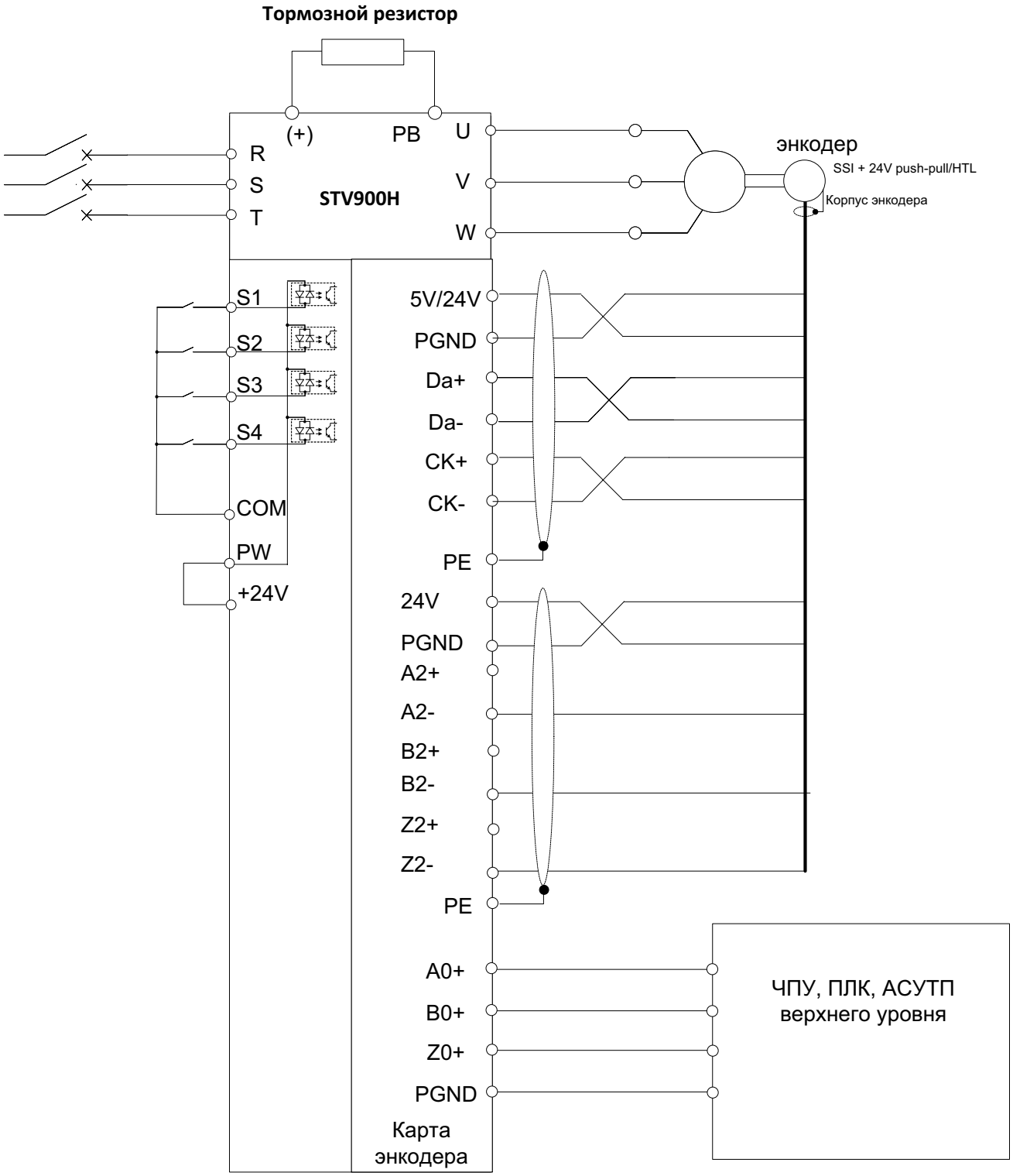


Рис. A-26. Схема подключения SSI энкодера с дополнительным инкрементальным интерфейсом Push-pull/HTL 24 В

A.7 Платы питания

A.7.1 Плата питания контрольной части 24V (SEOP-1629)



Описание индикаторов

Индикатор	Название	Описание
LED1	Индикатор питания 24 В	Индикатор внешнего питания 24 В
LED2	Индикатор питания 5 В	Индикатор питания 5 В, которое подается на плату управления после преобразования внешнего напряжения питания

Плата питания 24 В используется для организации питания платы управления ПЧ при отсутствии входного силового напряжения. Это позволяет настраивать параметры ПЧ и осуществлять обмен по коммуникационной шине с ПЧ в отсутствии силового напряжения.

Внешний источник питания подключается к +24В и COM к разъему CN2.

Входное напряжение: 18–30 В пост. тока (номинальное 24 В пост.тока), потребляемый ток: 2 А.

Приложение B: Технические характеристики

B.1 Содержание главы

В этой главе описываются технические данные ПЧ и его соответствие CE и другим системам сертификации качества.

B.2 Снижение мощности

B.2.1 Выбор ПЧ

Выберите ПЧ на основе номинального тока и мощности двигателя. Номинальный выходной ток ПЧ должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность ПЧ должна быть выше или равна мощности двигателя.

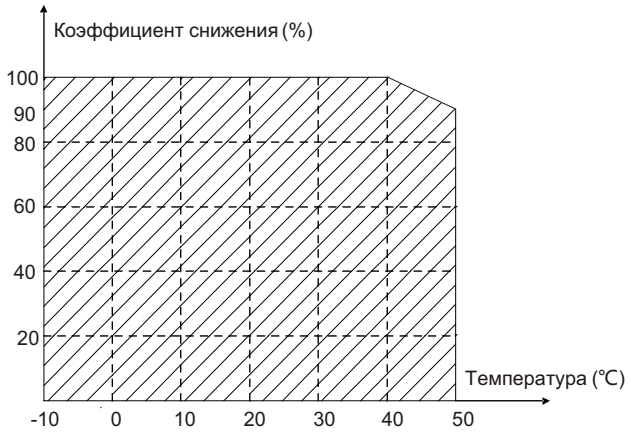
Примечание:
1. Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничена в 1,5 раза номинальной мощностью двигателя. Если предел превышен, ПЧ автоматически ограничивает крутящий момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает двигатель от перегрузки.
2. Номинальная мощность – это мощность при температуре окружающей среды 40 °C.
3. Необходимо проверить и убедиться, что мощность, протекающая через общее соединение постоянного тока в общей системе постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя..

B.2.2 Снижение мощности ПЧ

Если температура окружающей среды на месте установки ПЧ превышает 40°C, высота над уровнем моря превышает 1000 м, если частота коммутации больше заводского значения, указанного в руководстве (см. функциональный код P00.14 для рекомендуемого значения частоты), то необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ.

Снижение мощности по температуре

Когда температура колеблется от + 40 °C до + 50 °C, номинальный выходной ток уменьшается на 1% для каждого повышения температуры 1 °C. См. рисунок ниже:



Примечание: *Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре выше 50 °C. В случае нарушения рекомендации, мы не несем ответственности за вызванные последствия.*

Снижение мощности в соответствии с высотой над уровнем моря

Когда высота места, где установлен ПЧ, ниже 1000 м, инвертор может работать с номинальной мощностью. Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, допустимая выходная мощность снижается на 1% за каждые 100 метров. Когда высота превышает 3000м проконсультируйтесь с нашим центром поддержки клиентов.

Снижение мощности в соответствии с частотой коммутации

Мощность ПЧ серии STV900 варьируется в зависимости от частоты коммутации. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе частоты, установленной на заводе. Если значение частоты коммутации превышает заводские настройки, мощность ПЧ снижается на 10 % для каждого повышенного значения 1 кГц.

B.3 Характеристики сети

Напряжение	AC 3ф 380В(-15%) – 440В(+10%) AC 3ф 520В(-15%) – 690В(+10%)
Ток при коротком замыкании	Согласно определению в МЭК 61439-1, максимально допустимый ток короткого замыкания на вводе составляет 100 кА. Следовательно, ПЧ применим в сценариях, где максимально допустимый ток короткого замыкания в цепи не превышает 100 кА при работе ПЧ при максимальном номинальном напряжении.
Частота	50/60 Гц ± 5 %, с максимальной скоростью изменения 20 % / с

B.4 Подключения двигателя

Тип двигателя	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0 – U1 (номинальное напряжение двигателя), 3 фазы симметрично, Umax (номинальное напряжение ПЧ) в точке ослабления поля
Ток при коротком замыкании	Защита от короткого замыкания на выходе ПЧ соответствует требованиям МЭК 61800-5-1.
Частота	0–400 Гц
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Ток	Смотрите данные ПЧ
Перегрузочная способность	1,5 раза от номинальной мощности двигателя
Точка ослабления поля	10–400 Гц
Частота коммутации	4, 8, 12, 15 кГц

B.5 Стандарты применений

Таблица ниже указывает, каким стандартам соответствуют ПЧ серии STV900H.

EN/ISO 13849-1	Безопасность оборудования -Части систем управления, связанные с безопасностью - Часть1: Общие принципы проектирования
IEC/EN 60204-1	Безопасность машин — Электрооборудование машин. Часть 1: Общие требования
IEC/EN 62061	Безопасность оборудования – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления
IEC/EN 61800-3	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения — Часть 3: Требования к электромагнитной совместимости и конкретные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения — Часть 5-1: Требования безопасности — Электрические, тепловые и энергетические
IEC/EN 61800-5-2	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения — Часть 5-2: Требования безопасности—Функции
GB/T 30844.1	Оборудование общего назначения с регулируемой частотой вращения 1 кВ и ниже — Часть 1: Технические условия
GB/T 30844.2	Оборудование общего назначения с регулируемой частотой вращения 1 кВ и ниже — Часть 2: Методы испытаний
GB/T 30844.3	Оборудование общего назначения с регулируемой частотой вращения 1 кВ и ниже — Часть 3: Правила техники безопасности

B.5.1 Маркировка CE

Маркировка CE на заводской табличке ПЧ указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям CE и требованиям Европейской директивы о низком напряжении (2014/35/EU) и директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

B.5.2 Декларация о соответствии электромагнитной совместимости

Европейский союз (EC) устанавливает, что электрические приборы, продаваемые в Европе, не могут генерировать электромагнитные помехи, превышающие пределы, предусмотренные соответствующими стандартами, и могут должным образом работать в средах с определенными электромагнитными помехами. Стандарт продукта EMC (EN 61800-3) описывает стандарты электромагнитной совместимости и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулируемой скоростью вращения. Продукция Systeme Electric строго соответствует этим требованиям по электромагнитной совместимости.

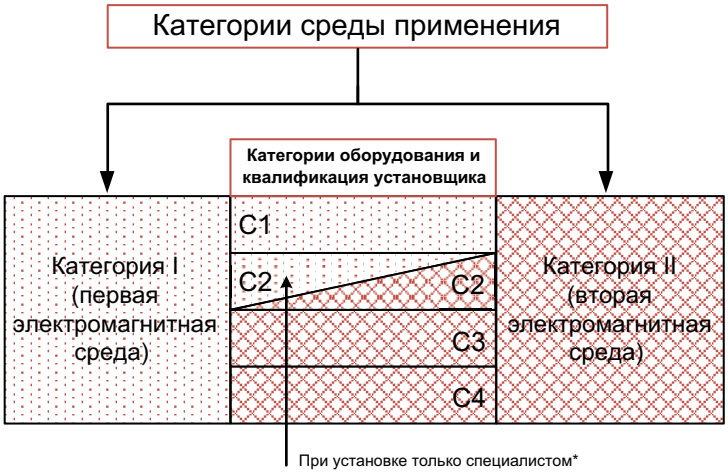
B.6 Правила по электромагнитной совместимости

Стандарт EMC (EN 61800-3) описывает требования к электромагнитной совместимости для ПЧ.

Категории окружающей среды

Категория I: Эта категория включает жилые помещения и учреждения, напрямую подключенные без промежуточных трансформаторов к низковольтной сети электроснабжения, которая снабжает здания, используемые для бытовых целей. Дома, квартиры, коммерческие помещения или офисы в жилом здании являются примерами локаций категории I.

Категория II: Категория II включает в себя все предприятия, кроме тех, которые напрямую подключены к низковольтной сети электроснабжения, снабжающей здания, используемые для бытовых целей. Промышленные зоны и технические зоны любого здания, питающиеся от собственного выделенного трансформатора, являются примерами Категории II.



** Специалист определяется как лицо или организация, обладающие необходимыми навыками установки и/или ввода в эксплуатацию, включая вопросы ЭМС.*

Рис. B-1. Категории сред применения и оборудования согласно ГОСТ IEC 61800-3-2016.

Категории ПЧ

C1: Эта категория относится к ПЧ с номинальным напряжением менее 1000 В, предназначенным для использования в условиях среды категории I, разрешенным к установке любым лицом.

C2: К этой категории относятся ПЧ с номинальным напряжением менее 1000 В, которые не являются ни подключаемыми при помощи розеток, вилок, ни переносными устройствами и при использовании в условиях первой среды предназначены для установки и ввода в эксплуатацию только «специалистом». Специалист определяется как лицо или организация, обладающие необходимыми навыками установки и/или ввода в эксплуатацию, включая вопросы ЭМС.

Примечание: *Стандарт EMC IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет их использование, установку и ввод в эксплуатацию.*

C3: Это относится к ПЧ номинальным напряжением менее 1000 В, предназначенным для использования в среде категории II и не предназначенным для использования в среде категории I, разрешенным к установке любым лицом.

C4: Это относится к ПЧ с номинальным напряжением равным или выше 1000 В, или номинальным током, равным или выше 400 А, или предназначенным для использования в сложных системах в среде категории II, разрешенных к установке любым лицом.

B.6.1 Категория C2

Соответствие категории C2 достигается при следующих условиях:

1. Выберите дополнительный фильтр ЭМС категории C2 в соответствии с Приложением и установите его в соответствии с описанием в руководстве по фильтру ЭМС.

2. Выберите кабели двигателя и управления в соответствии с описанием в руководстве.

3. Установите ПЧ в соответствии с описанием в руководстве.

	• ПЧ может создавать радиопомехи, необходимо принять меры для уменьшения помех.

B.6.2 Категория C3

ПЧ STV900H оснащен встроенным фильтром ЭМС категории C3. Фильтр может быть отключен DIP-переключателем J10.

	• ПЧ категории C3 не могут применяться в сети электроснабжения гражданских сооружений. При подключении к таким сетям ПЧ может генерировать радиочастотные электромагнитные помехи.

Приложение C: Габаритные чертежи

C.1 Содержание главы

В этой главе описываются габаритные чертежи ПЧ. В качестве единицы измерения на них используется миллиметр (мм).

C.2 LED панель оператора

C.2.1 Вынос LED панели оператора на дверь шкафа без кронштейна

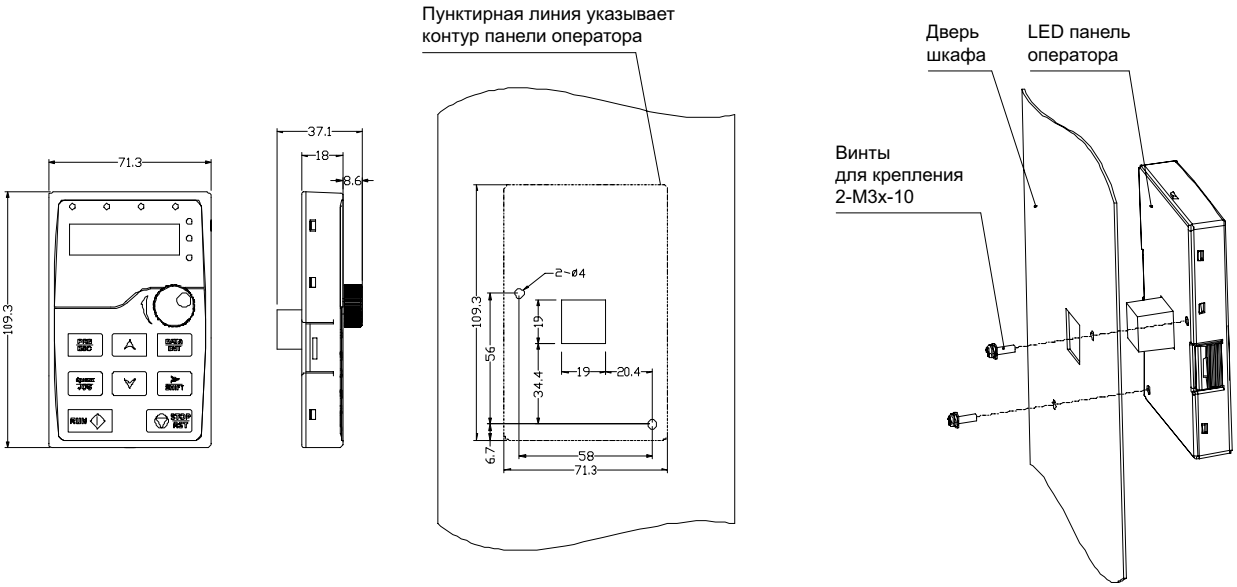
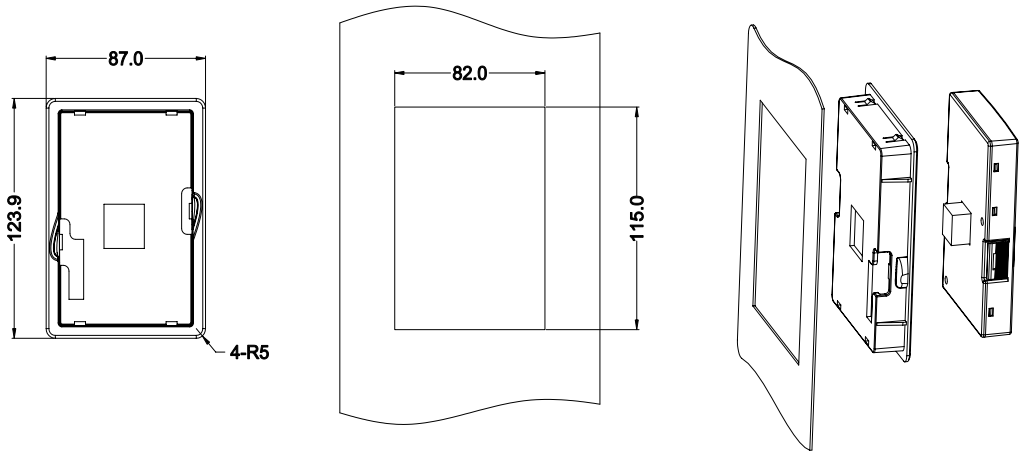


Рис. C-1. Размеры отверстий для монтажа LED панели оператора без кронштейна

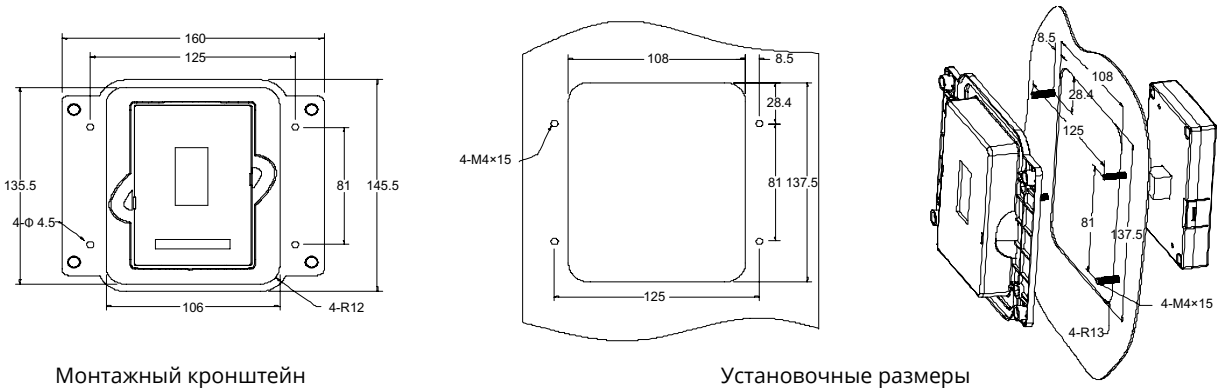
C.2.2 Монтажный кронштейн

Примечание: *Вы можете использовать винты с резьбой M3 или монтажный кронштейн для подключения внешней панели оператора к ПЧ. Монтажный кронштейн является дополнительной опцией для моделей ПЧ 380 В 1,5–30 кВт и 660 В 4-18.5 кВт. Монтажный кронштейн входит в стандартную комплектацию моделей ПЧ 380 В 37–500 кВт и моделей ПЧ 660 В 22-630 кВт.*



Монтажный кронштейн Установочные размеры

Рис. C-2. (дополнительная опция)
Монтажный кронштейн для ПЧ 380 В, 1,5-30 кВт и 660 В, 4-18.5 кВт



Монтажный кронштейн Установочные размеры

Рис. C-3. (входит в стандартную комплектацию)
Монтажный кронштейн для ПЧ 380 В, 37-500 кВт и 660 В, 22-630 кВт

C.3 Панель оператора с LCD дисплеем SEOP-1216

C.3.1 Вынос LCD панели оператора на дверь шкафа без кронштейна

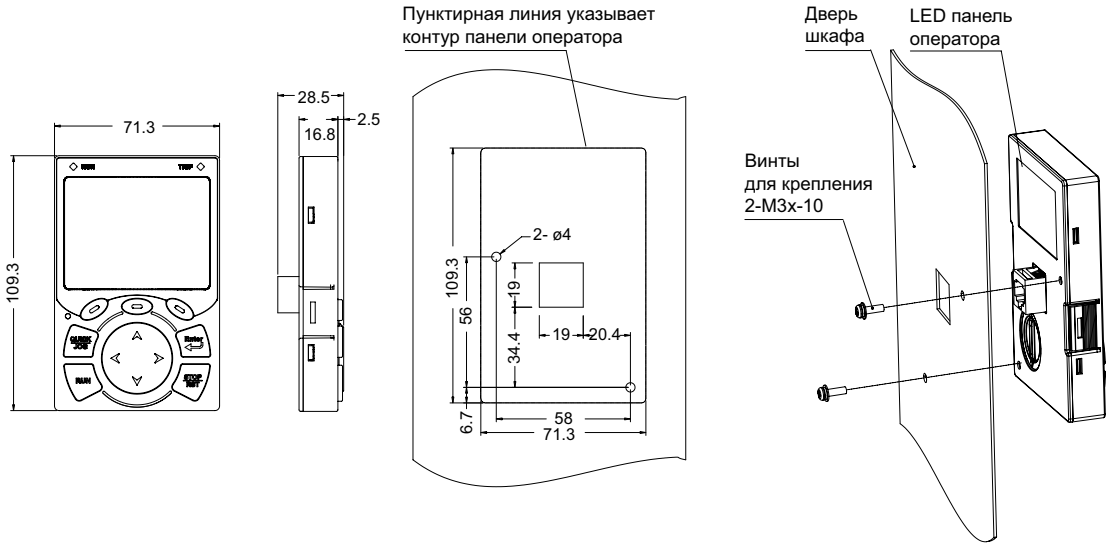
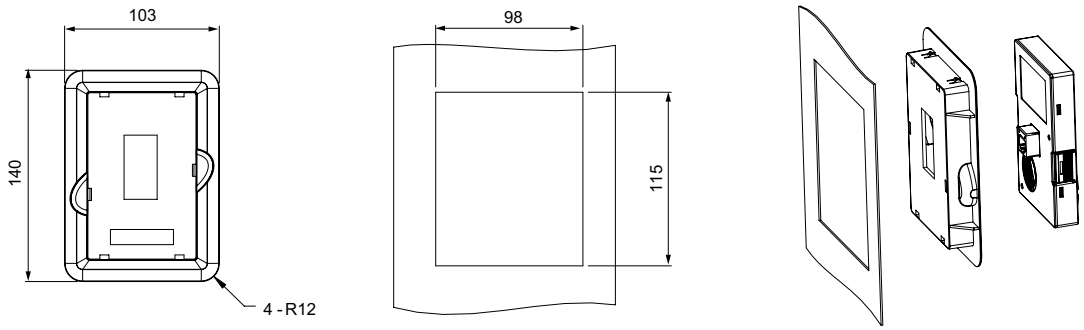


Рис. C-4. Размеры отверстий для монтажа LCD панели оператора без кронштейна

C.3.2 Монтажный кронштейн

Примечание:

- *Вы можете использовать винты с резьбой M3 или монтажный кронштейн для подключения панели оператора к ПЧ.*
- *Для ПЧ 380 В 1,5–75 кВт монтажный кронштейн является дополнительным оборудованием. Для моделей 380 В, 90–500 кВт и 660 В, 22–630 кВт можно использовать дополнительные кронштейны или стандартные кронштейны LCD панели оператора.*



Монтажный кронштейн клавиатуры Установочные размеры

Рис. C-5. Монтажный кронштейн для моделей 380 В, 1,5–500 кВт и 660 В, 22–630 кВт

C.4 Конструкция ПЧ

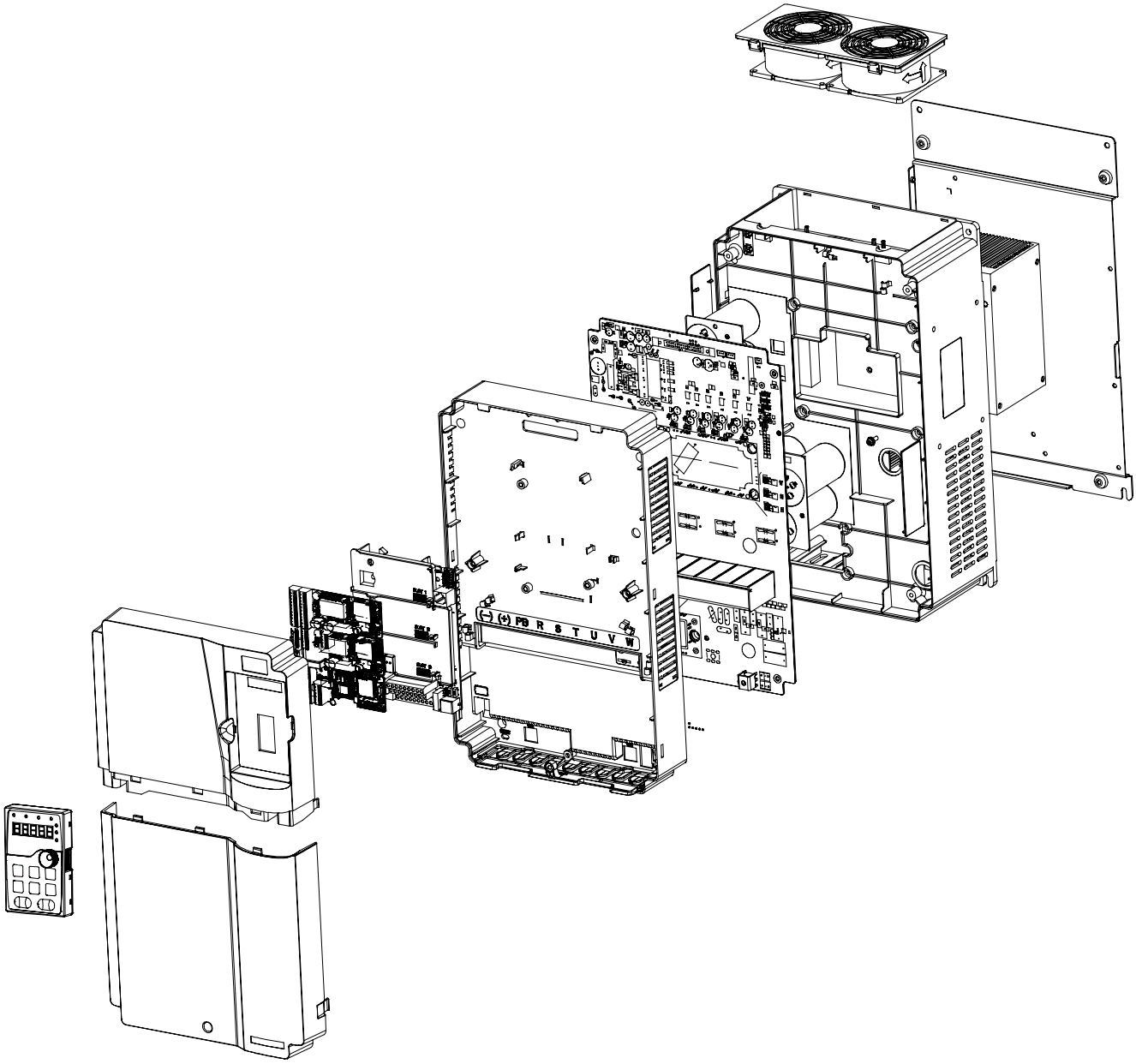


Рис. C-6. Конструкция ПЧ

C.5 Размеры ПЧ для 3-фазной сети, 380 В (–15 %)–440 В (+10 %) пер. тока

C.5.1 Размеры настенного крепления

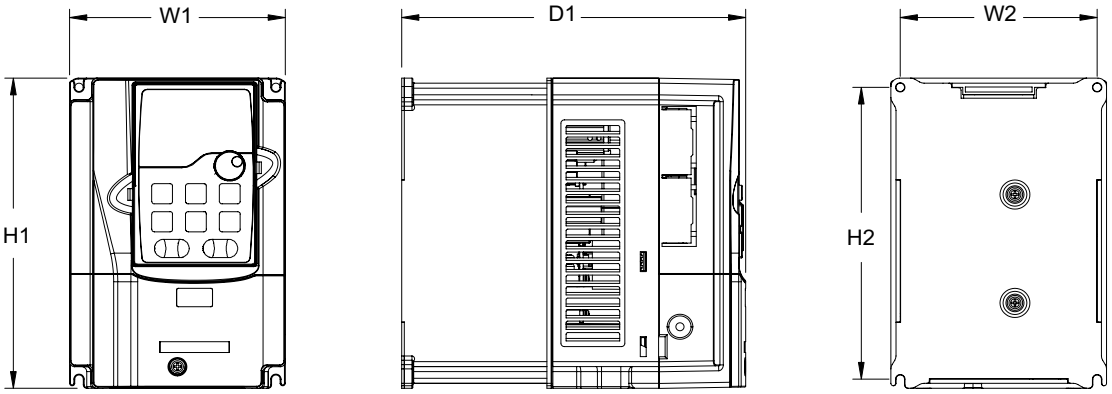


Рис. C-7. Схема настенного монтажа ПЧ 380 В мощностью 1,5–37 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
1,5–2,2 кВт	126	186	185	115	175	ø 5	M4	2	3
4–5,5 кВт	126	186	201	115	175	ø 5	M4	2,5	3,5
7,5 кВт	146	256	192	131	243,5	ø 6	M5	3	4
11–15 кВт	170	320	220	151	303,5	ø 6	M5	6	7
18,5–22 кВт	200	340,6	208	185	328,6	ø 6	M5	8,5	10,5
30–37 кВт	250	400	223	230	380	ø 6	M5	16	17

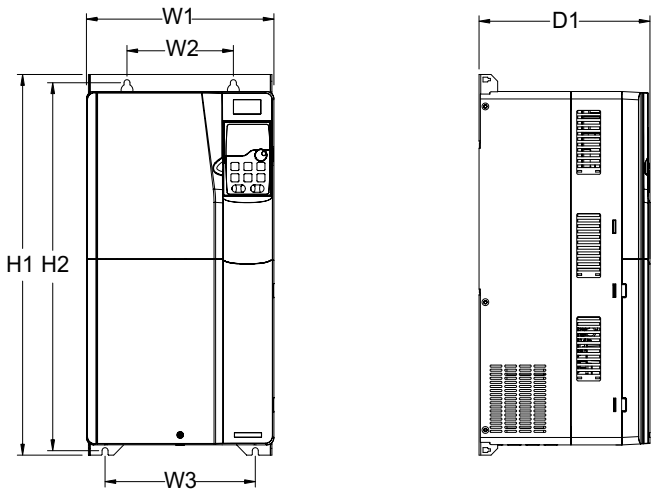


Рис. C-8. Схема настенного монтажа ПЧ 380 В мощностью 45–75 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)			Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2				
45 кВт–75 кВт	282	560	258	160	226	542	ø 9	M8	25	29

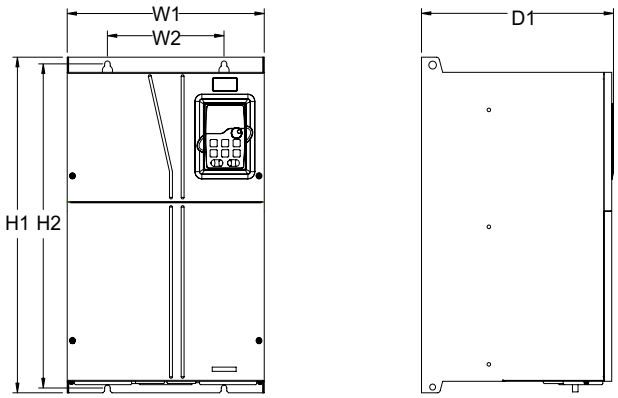


Рис. C-9. Схема настенного монтажа ПЧ 380 В мощностью 90–110 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
90 кВт – 110 кВт	338	554	330	200	535	ø 10	M8	41	52

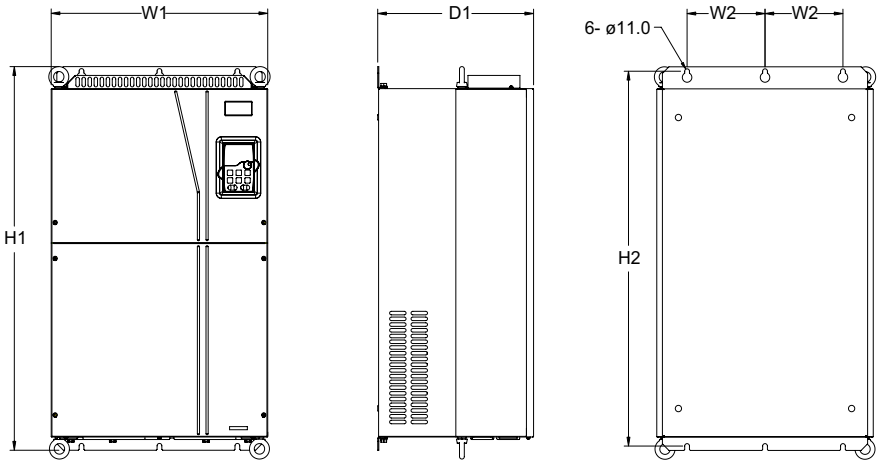


Рис. C-10. Схема настенного монтажа ПЧ 380 В мощностью 132–200 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
132 кВт – 200 кВт	500	870	360	180	850	ø 11	M10	85	110

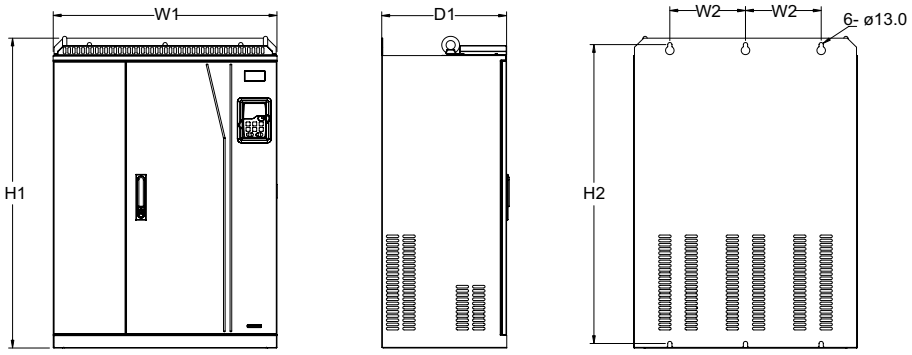


Рис. C-11. Схема настенного монтажа ПЧ 380 В мощностью 220–315 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
220 кВт – 315 кВт	680	960	380	230	926	ø 13	M12	135	165

C.5.2 Размеры для фланцевого монтажа

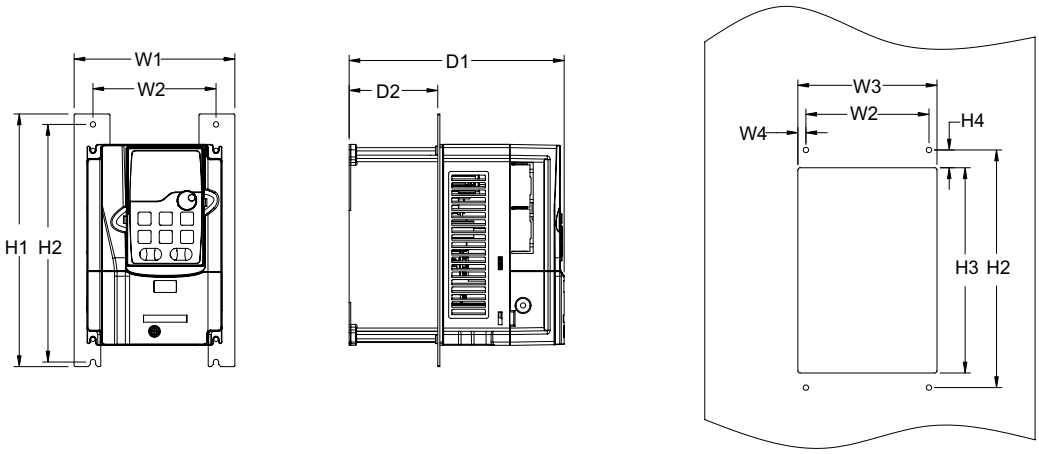


Рис. C-12. Схема фланцевого монтажа ПЧ 380 В мощностью 1,5–75 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
1,5–2,2 кВт	150,2	234	185	115	234	65,5	130	190	7,5	13,5	ø 5	M4	2	3
4–5,5 кВт	150,2	234	201	115	234	83	130	190	7,5	13,5	ø 5	M4	2,5	3,5
7,5 кВт	170,2	292	192	131	276	84,5	150	260	9,5	6	ø 6	M5	3	4
11–15 кВт	191,2	370	220	151	351	113	174	324	11,5	12	ø 6	M5	6	7
18–22 кВт	266	371	208	250	250	104	224	350,6	13	20,3	ø 6	M5	8,5	10,5
30–37 кВт	316	430	223	300	300	118,3	274	410	13	55	ø 6	M5	16	17
45–75 кВт	352	580	258	332	400	133,8	306	570	12	80	ø 9	M8	25	29

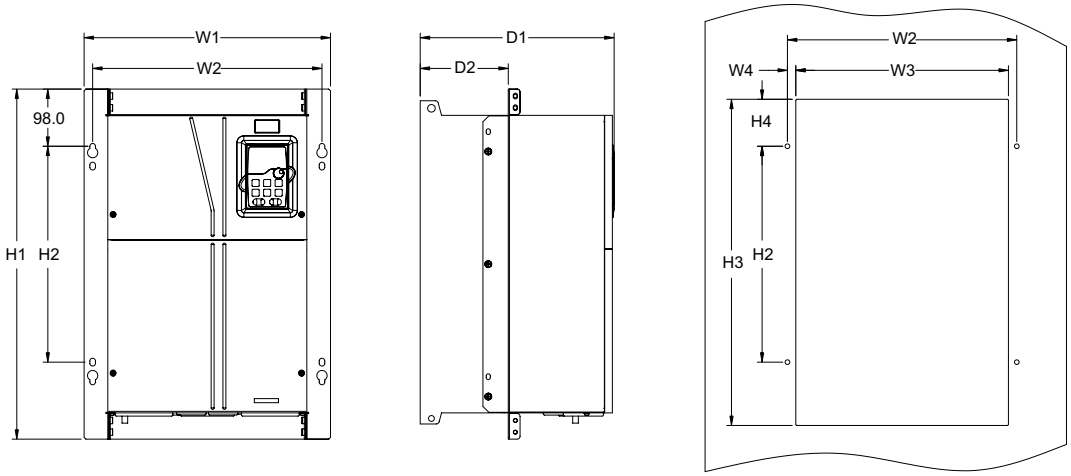


Рис. C-13. Схема фланцевого монтажа ПЧ 380 В мощностью 90–110 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
90–110 кВт	418,5	600	330	389,5	370	149,5	361	559	14,2	108,5	ø 10	M8	41	52

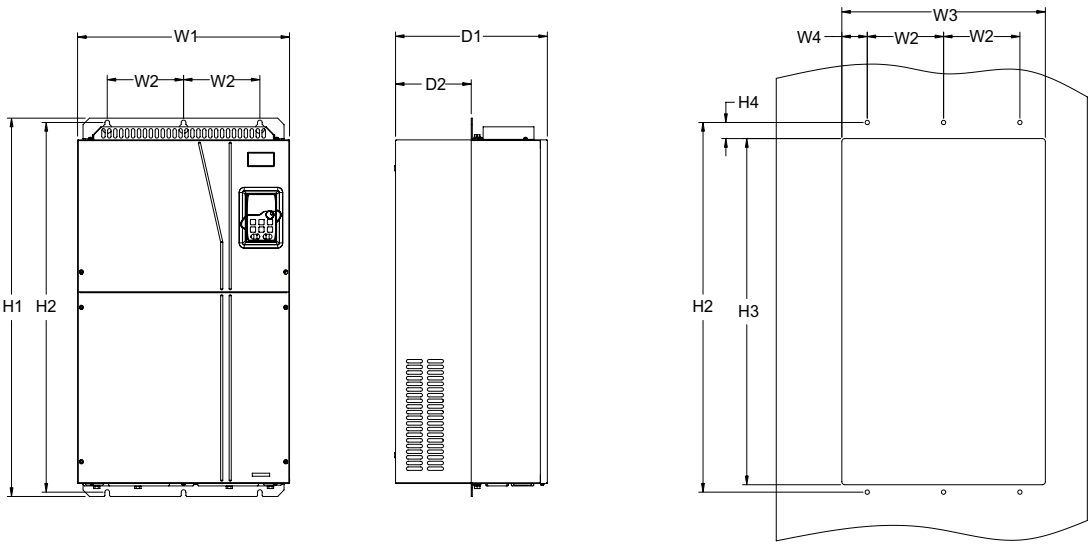


Рис. C-14. Схема фланцевого монтажа ПЧ 380 В мощностью 132–200 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
132–200 кВт	500	870	360	180	850	178,5	480	796	60	37	ø 11	M10	85	110

C.5.3 Размеры для напольного монтажа

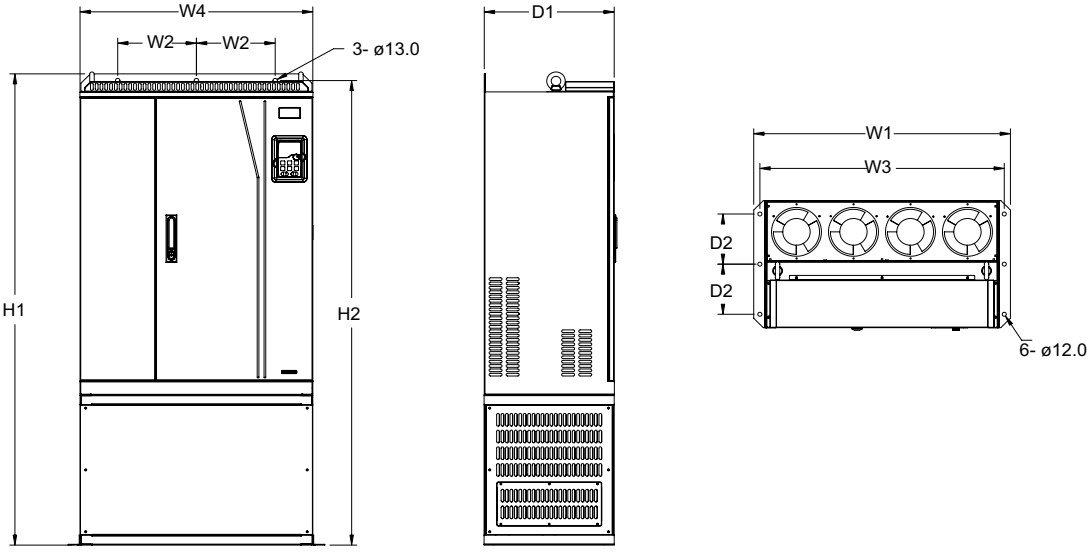


Рис. C-15. Схема напольного монтажа ПЧ 380 В мощностью 220–315 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)				Монтажные размеры (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W4	W2	W3	H2	D2				
220–315 кВт	750	1410	380	680	230	714	1390	150	ø 13/12	M12/M10	135	165

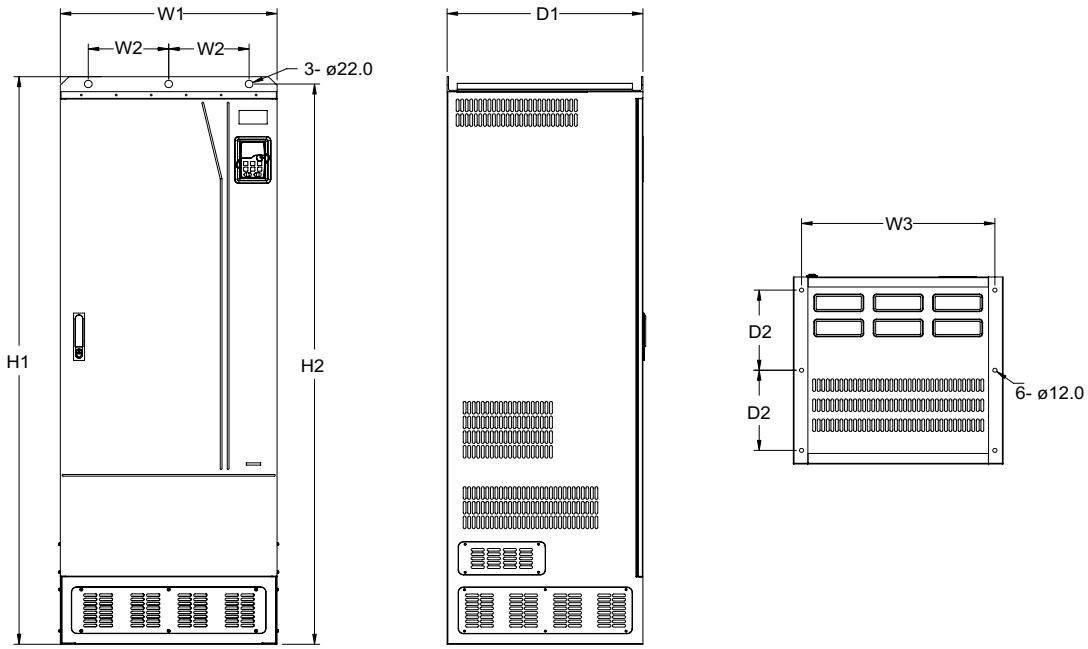


Рис. C-16. Схема напольного монтажа ПЧ 380 В мощностью 355–500 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2	D2				
355–500 кВт	620	1700	560	230	572	1678	240	ø 22/12	M20/M10	350	407

C.6 Размеры ПЧ для 3-фазной сети, 520 В (-15%)–690 В (+10%) пер. тока

C.6.1 Размеры настенного крепления

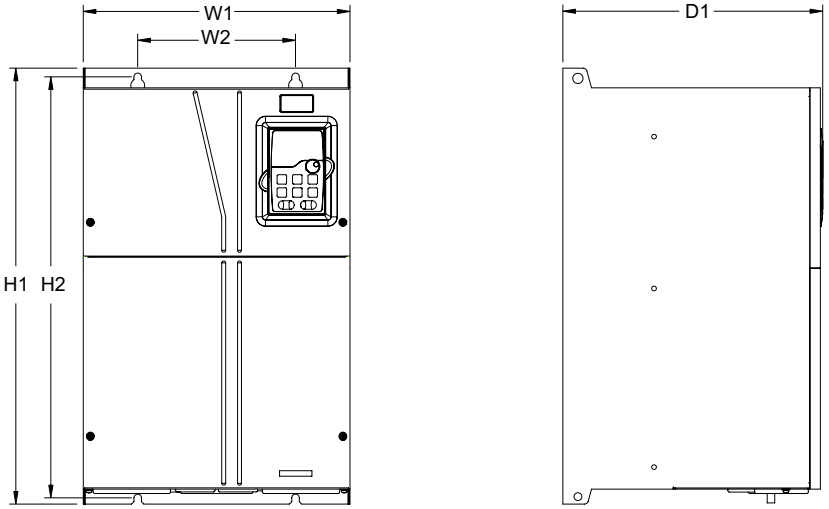


Рис. C-17. Схема настенного монтажа ПЧ 660 В мощностью 22–132 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
22–45 кВт	270	555	325	130	540	ø 7	M6	30	32
55–132 кВт	325	680	365	200	661	ø 9,5	M8	47	67

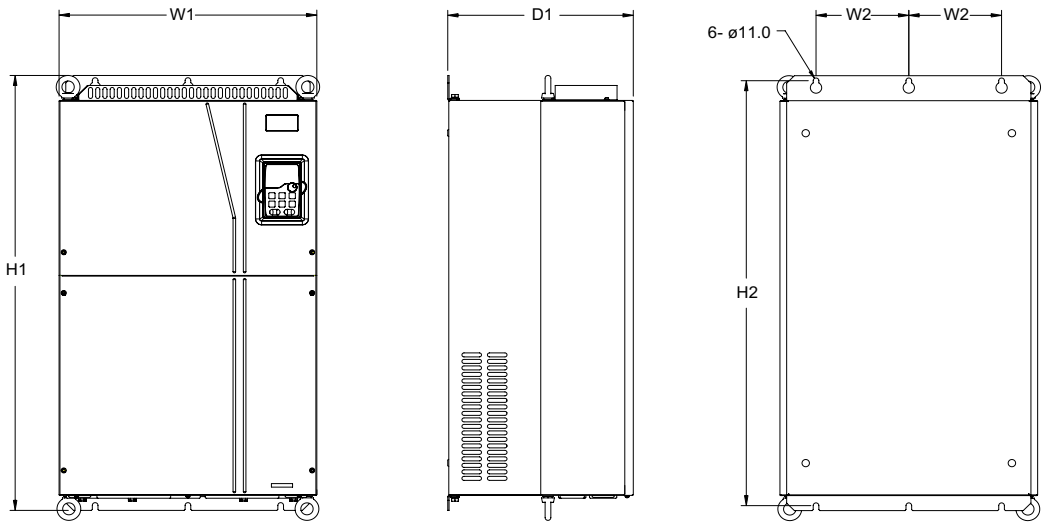


Рис. C-18. Схема настенного монтажа ПЧ 660 В мощностью 160–220 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
160–220 кВт	500	870	360	180	850	ø 11	M10	85	110

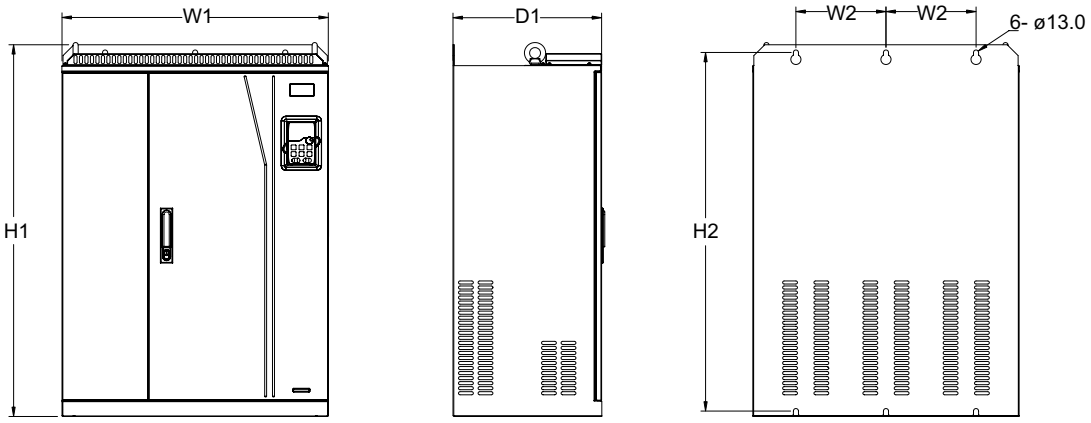


Рис. C-19. Схема настенного монтажа ПЧ 660 В мощностью 250–355 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
250–355 кВт	680	960	380	230	926	ø 13	M12	135	165

C.6.2 Размеры для фланцевого монтажа

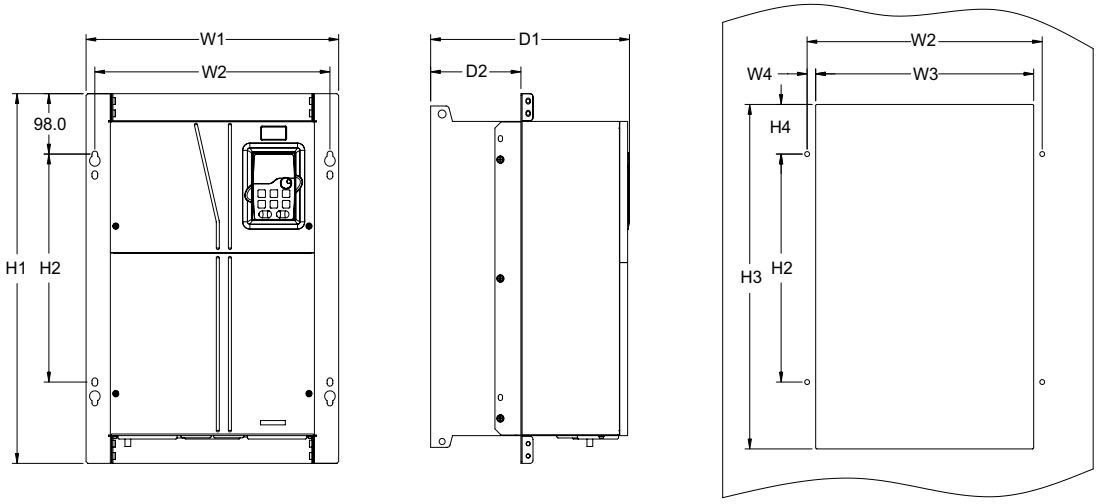


Рис. C-20. Схема фланцевого монтажа ПЧ 660 В мощностью 22–132 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
22–45 кВт	270	555	325	130	540	167	261	516	65,5	17	ø 7	M6	30	32
55–132 кВт	325	680	363	200	661	182	317	626	58,5	23	ø 9,5	M8	47	67

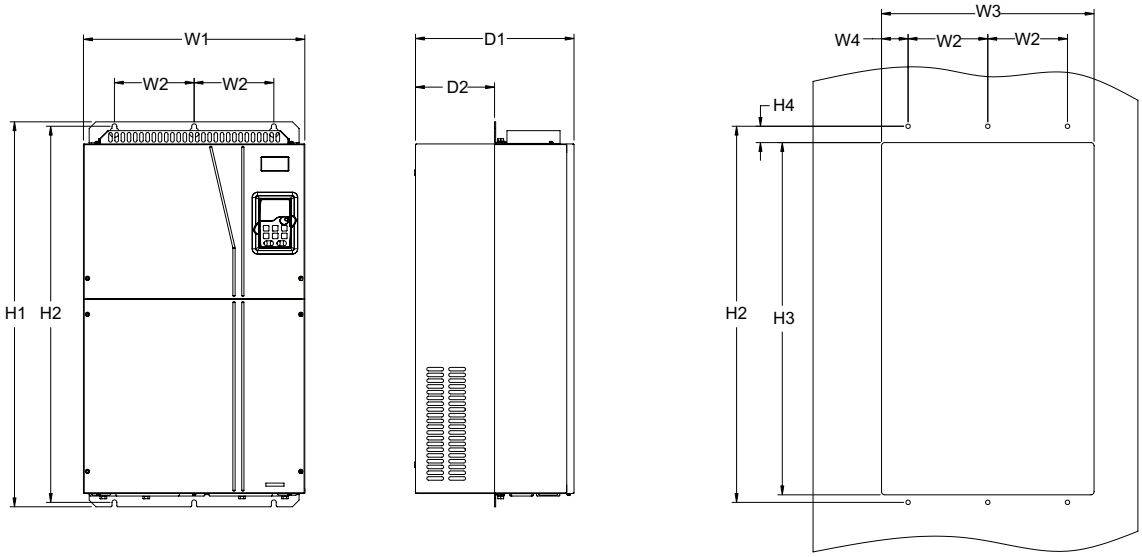


Рис. C-21. Схема фланцевого монтажа ПЧ 660 В мощностью 160–220 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
160–220 кВт	500	870	360	180	850	178,5	480	796	60	37	ø 11	M10	85	110

C.6.3 Размеры для напольного монтажа

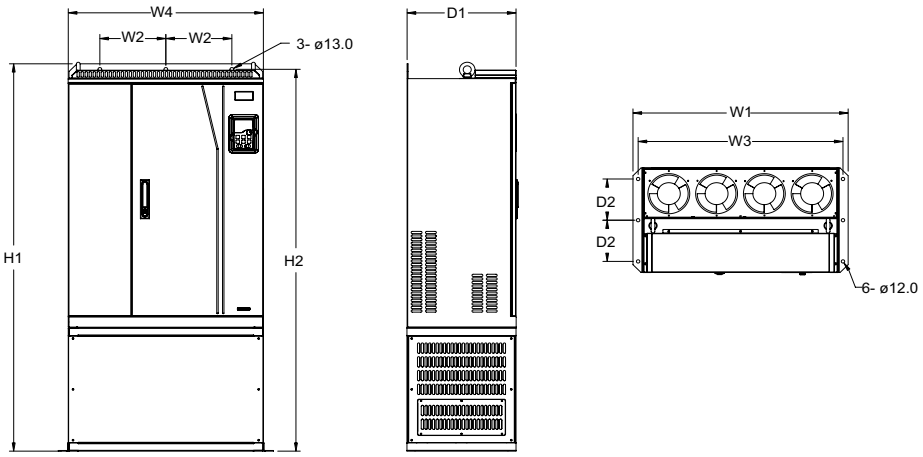


Рис. C-22. Схема фланцевого монтажа ПЧ 660 В мощностью 250–355 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)				Монтажные размеры (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W4	W2	W3	H2	D2				
250–355 кВт	750	1410	380	680	230	714	1390	150	ø 13/12	M12/M10	135	165

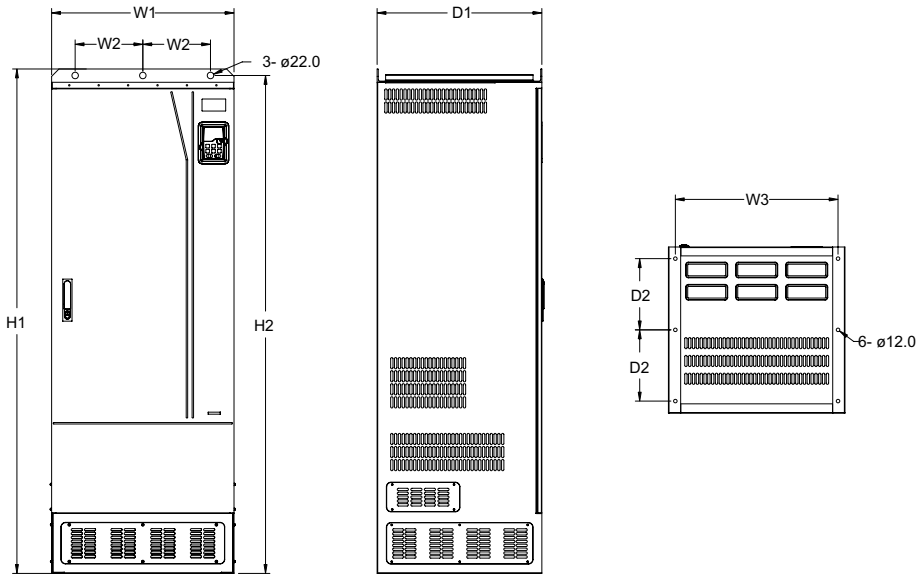


Рис. C-23. Схема напольного монтажа ПЧ 660 В мощностью 400–630 кВт

Модель ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2	D2				
400–630 кВт	620	1700	560	230	572	1678	240	ø 22/12	M20/M10	350	407

Приложение D: Дополнительное оборудование

D.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выбрать дополнительное оборудование для ПЧ серии STV900H.

D.2 Подключение дополнительного оборудования

На следующем рисунке показана внешние подключения ПЧ серии STV900H.

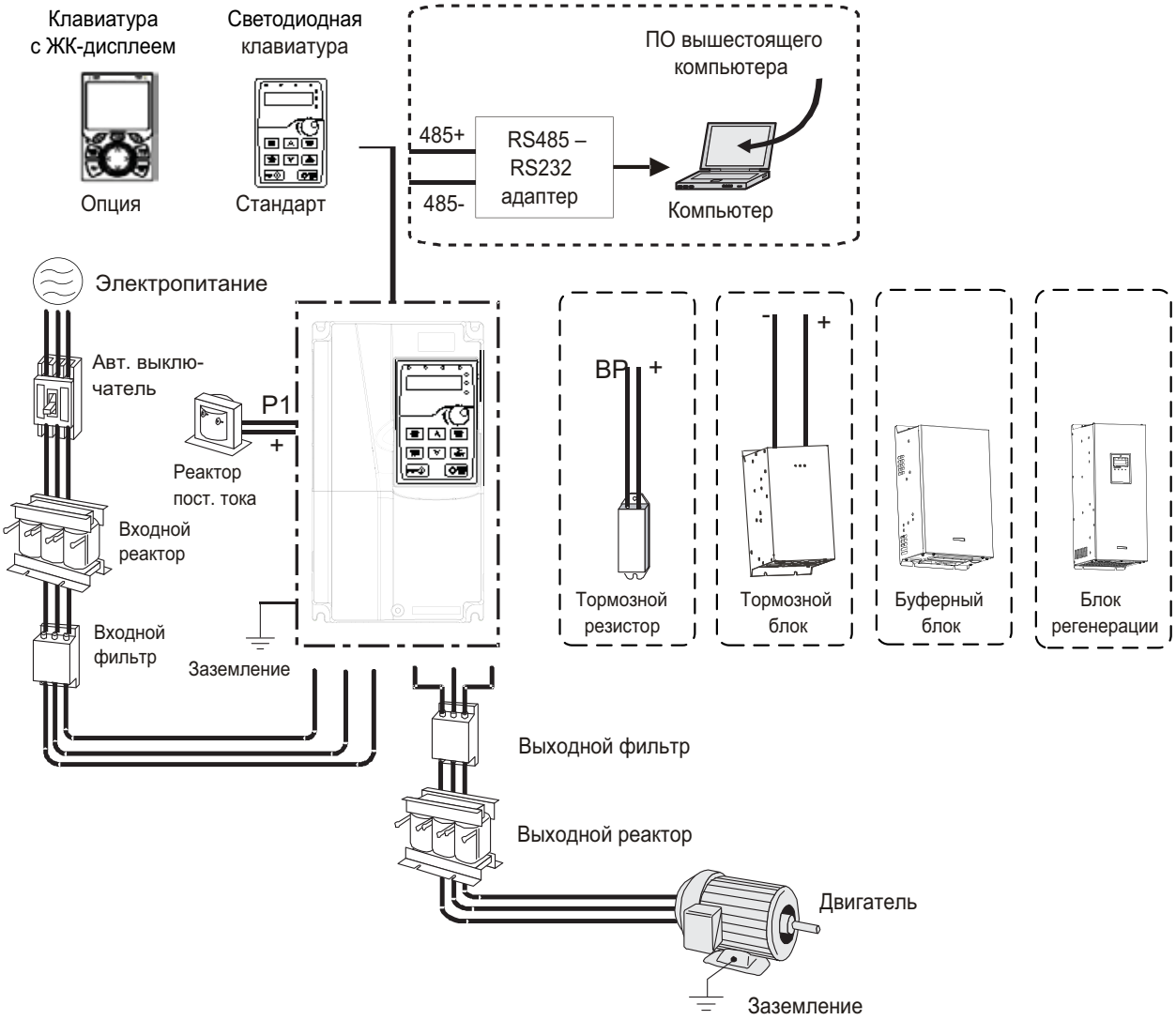
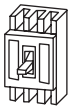
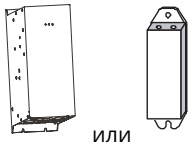


Рис. D-1.

Примечание:
1. Модели 110 кВт или ниже оснащены встроенными тормозными модулями (прерывателями), а модели 132 кВт и выше поддерживают дополнительные внешние тормозные модули.
2. Модели от 18.5 кВт до 110 кВт оснащены встроенными реакторами постоянного тока.
3. Стандартные тормозные модули – тормозные модули серии SEOP-40.

Клемма P1 имеется только у моделей 380 В мощностью 132 кВт и выше, что позволяет напрямую подключать ПЧ к внешним реакторам постоянного тока.

Клемма P1 имеется у всех моделей 660 В, что позволяет напрямую подключать ПЧ к внешним реакторам постоянного тока.

Рисунок	Наименование	Описание
	Кабель	Для передачи энергии либо сигнала.
	Автоматический выключатель	Устройство для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания, что может привести к утечке тока и по жару.
	Входной реактор	Используются для улучшения коэффициента мощности ПЧ и, таким образом, ограничения гармонических токов высокого порядка. ПЧ 380 В 18,5–110 кВт оснащены встроенными DC реакторами, а ПЧ 380 В 132 кВт и выше, а также серии 660 В могут быть подключены к внешним DC реакторам.
	DC реактор	
	Входной фильтр	Ограничивает электромагнитные помехи, создаваемые ПЧ и передаваемые в общественную сеть через кабель питания. Попробуйте установить входной фильтр рядом со входными клеммами ПЧ
 или	Тормозной модуль или тормозной резистор	Аксессуары, используемые для потребления рекуперативной энергии двигателя для сокращения времени торможения. Преобразователи частоты 110 кВт или ниже имеют встроенный тормозной прерыватель и требуют только дополнительного тормозного резистора, а преобразователи частоты 132 кВт и выше требуют подключения дополнительного тормозного модуля серии SEOP-40 и тормозного резистора.
	Выходной фильтр	Используется для ограничения помех, создаваемых в зоне проводки на выходной стороне ПЧ. Попробуйте установить выходной фильтр рядом с выходными клеммами ПЧ.
	Выходной реактор	Используется ограничения перенапряжения на двигателе при длине кабеля более 50 м (30 м для экранированного/бронированного). При длине кабеля более 150 м (100 м для экранированного/бронированного) используются dU/dt фильтры.

D.3 LCD панель оператора

Вы можете дополнительно заказать LCD панель оператора (SEOP-1216).

Если вам необходимо установить LCD/LED панель оператора снаружи (т.е. на двери шкафа), Вы можете использовать винты M3 для фиксации или монтажный кронштейн для установки.

LED панель оператора: монтажный кронштейн является дополнительной опцией для STV900H ПЧ 380 В 1,5–30 кВт и 660 В 4-18.5 кВт.

Монтажный кронштейн входит в стандартную комплектацию ПЧ ПЧ 380 В 37–500 кВт и ПЧ 660 В 22-630 кВт.

LCD панель оператора: монтажный кронштейн является дополнительной опцией для STV900H ПЧ 380 В 1,5–75 кВт.

Для ПЧ 380 В 90–500 кВт и 660 В 22–630 кВт можно использовать дополнительные кронштейны или использовать стандартные кронштейны для панели оператора.

Пожалуйста, обратитесь в Центр поддержки клиентов Systeme Electric.

D.4 Напряжение питания

	• Убедитесь, что напряжение сети соответствует рабочему диапазону напряжений ПЧ.

D.5 Кабели

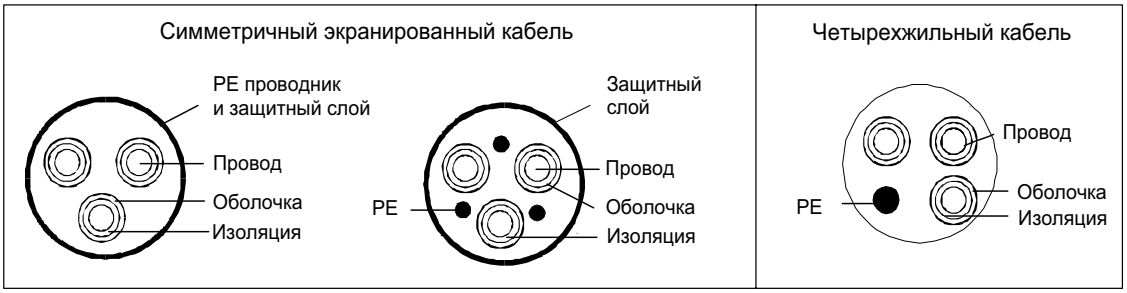
D.5.1 Кабели питания

Сечения входных силовых кабелей и кабелей двигателя должны соответствовать требованиям ПУЭ.

- Входные силовые кабели и кабели двигателя должны выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- Максимальный температурный запас кабелей двигателя при непрерывной работе не может быть ниже 70 °C.
- Сечение заземляющего проводника должно соответствовать требованиям ПУЭ.
- Подробнее о требованиях к электромагнитной совместимости см. Приложение B «Технические данные».

Чтобы соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости, установленным в стандартах по ЭМС, вы должны использовать симметричные экранированные кабели в качестве кабелей двигателя (как показано на следующем рисунке).

В качестве входных кабелей могут использоваться четырехжильные кабели, но рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут снизить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя.



Примечание: *Если проводимость экранирующего слоя кабелей двигателя не соответствует требованиям ПУЭ, необходимо использовать отдельные провода PE.*

Для защиты проводников площадь поперечного сечения экранированных кабелей должна быть такой же, как и у фазных проводников, если кабель и проводник изготовлены из материалов одного типа. Это снижает сопротивление заземления и, следовательно, улучшает непрерывность сопротивления.

Для эффективного ограничения излучения и проводимости радиочастотных (РЧ) помех проводимость экранированного кабеля должна составлять не менее 1/10 от проводимости фазового проводника. Это требование может быть хорошо выполнено с помощью медного или алюминиевого защитного слоя. На следующем рисунке показано минимальное требование к кабелям двигателя и ПЧ. Кабель должен состоять из слоя медных полос в форме спирали. Чем плотнее экранирующий слой, тем эффективнее ограничиваются электромагнитные помехи.

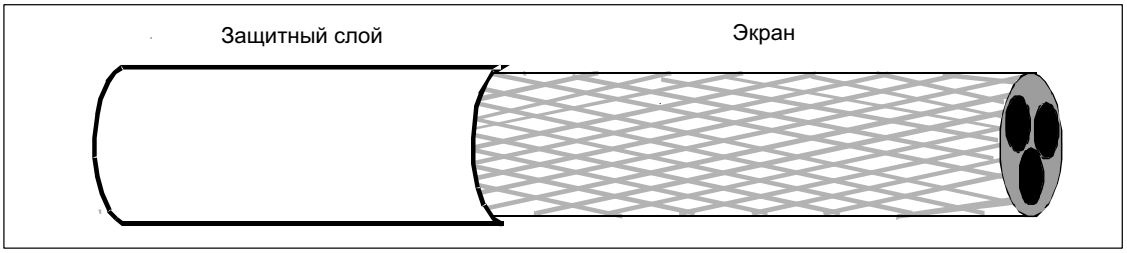


Рис. D-2. Поперечное сечение кабеля

D.5.2 Кабели цепей управления

Все аналоговые кабели управления и кабели, используемые для ввода частоты, должны быть экранированными. Аналоговые сигнальные кабели должны быть витыми парами с двойным экраном (как показано на рисунке a). Используйте одну отдельную экранированную витую пару для каждого сигнала. Не используйте один и тот же провод заземления для разных аналоговых сигналов.

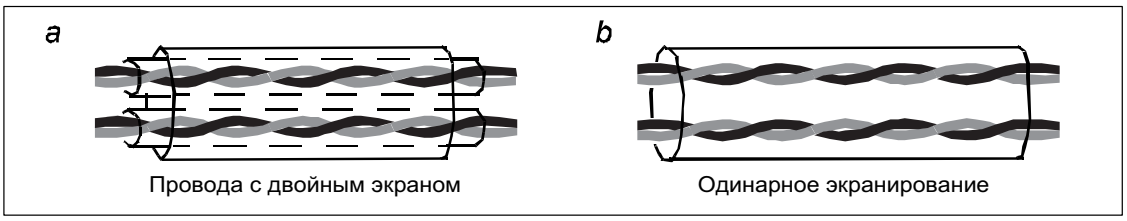


Рис. D-3.

Для цифровых сигналов низкого напряжения рекомендуются кабели с двойным экраном, но также могут использоваться экранированные или неэкранированные витые пары (как показано на рисунке b). Однако для частотных сигналов можно использовать только экранированные кабели.

Релейные кабели должны быть с металлическими плетеными экранирующими слоями.

Панели оператора должны быть подключены с помощью Ethernet кабелей. В сложных электромагнитных условиях рекомендуется использовать экранированные Ethernet кабели.

Примечание: *Аналоговые и цифровые сигналы не могут использовать одни и те же кабели, и их кабели должны быть расположены отдельно.*

Не проводите тесты на долговечность и сопротивление изоляции, такие как тесты на прочность изоляции или использование мегаметра для измерения сопротивления изоляции ПЧ или его компонентов. Перед поставкой проводились испытания на изоляцию и выдерживание напряжения между главной цепью и шасси каждого ПЧ. Кроме того, внутри инверторов сконфигурированы схемы ограничения напряжения, которые могут автоматически отключать испытательное напряжение.

Примечание: *Перед подключением проверьте прочность изоляции входного и моторного силовых кабелей ПЧ в соответствии с требованиями ПУЭ.*

D.5.3 Рекомендуемые сечения кабелей

Таблица D 1 3 фазы, 380 (-15%)–440 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение кабелей (мм²)		Диапазон сечений подключаемого (мм²)				Клеммный винт	Момент затяжки (Нм)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+) (–)	PE		
STV900U15N4H	2,5	2,5	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,2-1,5
STV900U22N4H	2,5	2,5	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,2-1,5
STV900U40N4H	2,5	2,5	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,2-1,5
STV900U55N4H	2,5	2,5	2,5-6	2,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,2-1,5
STV900U75N4H	4	4	2,5-6	4-6	4-6	2,5-6	M4	1,2-1,5
STV900D11N4H	6	6	4-10	4-10	4-10	4-10	M5	2,3
STV900D15N4H	6	6	4-10	4-10	4-10	4-10	M5	2,3
STV900D18N4H	10	10	10-16	10-16	10-16	10-16	M5	2,3
STV900D22N4H	16	16	10-16	10-16	10-16	10-16	M5	2,3
STV900D30N4H	25	16	25-50	25-50	25-50	16-25	M6	2,5
STV900D37N4H	25	16	25-50	25-50	25-50	16-25	M6	2,5
STV900D45N4H	35	16	35-70	35-70	35-70	16-35	M8	10
STV900D55N4H	50	25	35-70	35-70	35-70	16-35	M8	10
STV900D75N4H	70	35	35-70	35-70	35-70	16-35	M8	10
STV900D90N4H	95	50	70-120	70-120	70-120	50-70	M12	35
STV900C11N4H	120	70	70-120	70-120	70-120	50-70	M12	35
STV900C13N4H	185	95	95-300	95-300	95-300	95-240	Крепление гайками	
STV900C16N4H	240	120	95-300	95-300	95-300	120-240		
STV900C18N4H	95*2P	95	95-150	70-150	70-150	35-95		
STV900C20N4H	95*2P	120	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	120-240		
STV900C22N4H	150*2P	150	95*2P –150*2P	95*2P –150*2P	95*2P –150*2P	150-240		
STV900C25N4H	95*4P	95*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C28N4H	95*4P	95*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C31N4H	95*4P	95*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C35N4H	95*4P	95*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C40N4H	150*4P	150*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C45N4H	150*4P	150*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C50N4H	150*4P	150*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		

Примечание:

- *Рекомендованные силовые кабели можно использовать при номинальном токе в применениях с температурой окружающей среды до 40 °C, когда длина кабеля меньше 100 м.*
- *Клеммы P1, (+), PB и (–) используются для подключения реакторов постоянного тока и тормозных устройств.*

Таблица D 2 3 фазы, 520 (-15%)–690 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение кабелей (мм²)		Диапазон сечений подключаемого (мм²)				Клеммный винт	Момент затяжки (Нм)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+) (–)	PE		
STV900D22Y6H	10	10	10-16	6-16	6-10	10-16	M8	9-11
STV900D30Y6H	10	10	10-16	6-16	6-10	10-16	M8	9-11
STV900D37Y6H	16	16	16-25	16-25	6-10	16-25	M8	9-11
STV900D45Y6H	16	16	16-25	16-35	16-25	16-25	M8	9-11
STV900D55Y6H	25	16	16-25	16-35	16-25	16-25	M10	18-23
STV900D75Y6H	35	16	35-50	25-50	25-50	16-50	M10	18-23
STV900D90Y6H	35	16	35-50	25-50	25-50	16-50	M10	18-23
STV900C11Y6H	50	25	50-95	50-95	25-95	25-95	M10	18-23
STV900C13Y6H	70	35	70-95	70-95	25-95	35-95	M10	18-23
STV900C16Y6H	95	50	95-150	95-150	25-150	50-150	Крепление гайками	
STV900C18Y6H	95	50	95-150	95-150	25-150	50-150		
STV900C20Y6H	120	70	120-300	120-300	35-300	70-240		
STV900C22Y6H	185	95	120-300	120-300	35-300	95-240		
STV900C25Y6H	185	95	185-300	185-300	35-300	95-240		
STV900C28Y6H	240	120	240-300	240-300	70-300	120-240		
STV900C31Y6H	95*2P	120	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	120-300		
STV900C35Y6H	95*2P	150	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	150-300		
STV900C40Y6H	150*2P	150	150*2P -300*2P	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	150-300		
STV900C45Y6H	95*4P	95*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C50Y6H	95*4P	95*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
STV900C56Y6H	95*4P	95*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P		
STV900C63Y6H	150*4P	150*2P	150*4P -300*4P	150*4P -300*4P	150*4P -300*4P	150*4P -240*4P		

Примечание:

- *Кабели размеров, рекомендованных для главной цепи, можно использовать в сценариях, где температура окружающей среды ниже 40 °C, длина кабеля меньше 100 м, а сила тока соответствует номинальной.*
- *Клеммы P1, (+), PB и (–) используются для подключения реакторов постоянного тока и тормозных устройств.*

D.5.4 Расположение кабелей

Кабели двигателя должны быть расположены вдали от других кабелей. Кабели двигателя нескольких инверторов могут быть расположены параллельно. Рекомендуется размещать кабели двигателя, входные кабели питания и кабели управления отдельно в разных лотках. Выходное напряжение ПЧ может увеличить электромагнитные помехи на других кабелях. Не размещайте другие кабели и кабели двигателя параллельно.

Если контрольный кабель и кабель питания должны пересекаться друг с другом, убедитесь, что угол между ними составляет 90 градусов.

Кабельные лотки должны быть правильно соединены и заземлены. Алюминиевые лотки могут реализовывать систему выравнивания потенциалов.

На следующем рисунке показаны требования к расстоянию расположения кабелей.

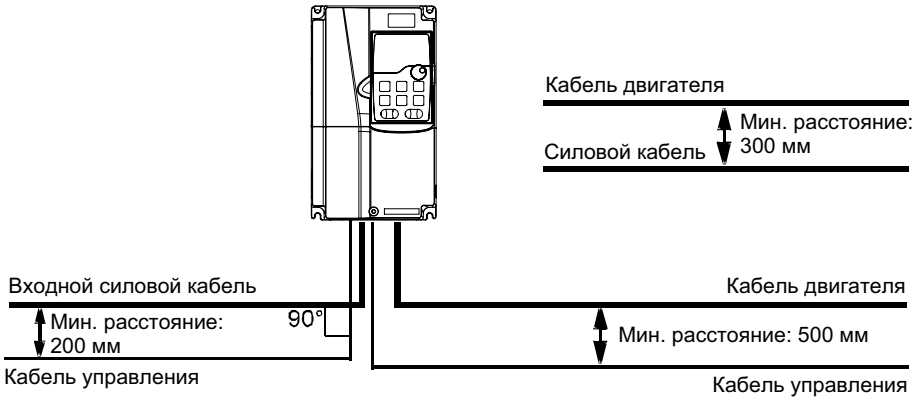


Рис. D-4. Расстояния для прокладки кабелейВходной

D.5.5 Проверка изоляции

Проверьте состояние изоляции двигателя и кабеля двигателя перед запуском.

1. Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W ПЧ.

2. Используйте мегаомметр 1000 В постоянного тока для измерения сопротивления изоляции между каждым фазным проводником и проводом защитного заземления. Подробнее о сопротивлении изоляции двигателя см. описание, предоставленное производителем двигателя.

Примечание. Сопротивление изоляции уменьшается, если внутри двигателя находится влага. Если есть такая вероятность, то необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

D.6 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор

Для защиты от короткого замыкания можно использовать быстродействующие предохранители для защиты полупроводников либо автоматический выключатель.

	• В соответствии с принципом работы и конструкцией выключателей, если не соблюдаются правила производителя, при коротком замыкании из корпуса выключателя могут выходить горячие ионизированные газы. Чтобы обеспечить безопасное использование, соблюдайте особую осторожность при установке и размещении выключателя. Следуйте инструкциям производителя.

Для обеспечения безопасности вы можете сконфигурировать электромагнитный контактор на вводе ПЧ для снятия силового питания ПЧ при возникновении неисправности.

Таблица D 3 Три фазы, 380В (-15%)-440В (+10%) переменного тока

Модель ПЧ	Автоматический выключатель	Номинальный ток предохранителя, А	Контактор
STV900U15N4H	GM2L10	16	по запросу
STV900U22N4H	GM2L10	16	по запросу
STV900U40N4H	GM2L16	25	MC1E18M7
STV900U55N4H	GM2L22	25	MC1E18M7

Модель ПЧ	Автоматический выключатель	Номинальный ток предохранителя, А	Контактор
STV900U75N4H	GM2L22	40	MC1E25M7
STV900D11N4H	GM2L32	63	MC1E32M7
STV900D15N4H	GM5L50F	63	MC1E50M7
STV900D18N4H	GM5L50F	100	MC1E65M7
STV900D22N4H	GM5L50F	100	MC1E80M7
STV900D30N4H	GM5L100F	125	MC1E95M7
STV900D37N4H	GM5L100F	160	MC1G120M7
STV900D45N4H	GM5L100F	200	MC1G160M7
STV900D55N4H	GM5L150F	200	MC1G185M7
STV900D75N4H	GM5L150F	250	MC1G265KUE
STV900D90N4H	GM5L220F	315	MC1G330KUE
STV900C11N4H	GM5L220F	400	MC1G330KUE
STV900C13N4H	GM6L320F	400	MC1G400KUE
STV900C16N4H	GM6L320F	630	MC1G500KUE
STV900C18N4H	GM6L500F	630	MC1G630KUE
STV900C20N4H	GM6L500F	630	MC1G630KUE
STV900C22N4H	GM6L500F	800	MC1G630KUE
STV900C25N4H	GM6L500F	800	по запросу
STV900C28N4H	SPA16N063DHNN54HRU	1000	по запросу
STV900C31N4H	SPA16N063DHNN54HRU	1200	по запросу
STV900C35N4H	SPA16N063DHNN54HRU	1280	по запросу
STV900C40N4H	SPA16N083DHNN54HRU	1380	по запросу
STV900C45N4H	SPA16N103DHNN54HRU	1630	по запросу
STV900C50N4H	SPA16N103DHNN54HRU	1720	по запросу

Таблица D 4 Три фазы, 520В (-15%)–690В (+10%) переменного тока

Модель ПЧ	Автоматический выключатель	Номинальный ток предохранителя, А	Контактор
STV900D22Y6H	GM5L50F	63	MC1E40M7
STV900D30Y6H	GM5L50F	63	MC1E40M7
STV900D37Y6H	GM5L50F	100	MC1E50M7
STV900D45Y6H	GM5L100F	100	MC1E65M7
STV900D55Y6H	GM5L100F	125	MC1E65M7
STV900D75Y6H	GM5L100F	200	MC1E95M7
STV900D90Y6H	GM5L100F	200	MC1E95M7
STV900C11Y6H	GM5L150F	200	MC1G120M7
STV900C13Y6H	GM5L150F	250	MC1G160M7
STV900C16Y6H	GM5L220F	315	MC1G185M7
STV900C18Y6H	GM5L220F	315	MC1G225KUE
STV900C20Y6H	GM5L220F	400	MC1G225KUE
STV900C22Y6H	GM6L320F	400	MC1G265KUE
STV900C25Y6H	GM6L320F	400	MC1G265KUE
STV900C28Y6H	GM6L320F	630	MC1G330KUE
STV900C31Y6H	GM6L500F	630	MC1G400KUE
STV900C35Y6H	GM6L500F	630	MC1G400KUE
STV900C40Y6H	GM6L500F	800	MC1G500KUE
STV900C45Y6H	GM6L500F	960	MC1G500KUE
STV900C50Y6H	SPA16N063DHNN54HRU	1000	MC1G630KUE
STV900C56Y6H	SPA16N063DHNN54HRU	1200	MC1G630KUE
STV900C63Y6H	SPA16N083DHNN54HRU	1380	по запросу

D.7 Входные реакторы, реакторы постоянного тока и выходные фильтры

Входные реакторы (сетевые дроссели) позволяют обеспечить лучшую защиту от сетевых перенапряжений и уменьшить гармоники тока, вырабатываемые преобразователем частоты.

Когда расстояние между ПЧ и двигателем превышает 50 м, паразитная емкость кабеля может вызвать большой ток утечки. Это может вызывать срабатывание защиты ПЧ от перегрузки по току. Также при увеличении длины кабеля широтно-импульсная модуляция выходных транзисторов ПЧ приводит к перенапряжению на двигателе, что вызывает старение изоляции и ее пробой.

Для исключения срабатывания защиты ПЧ от перегрузки по току и уменьшения перенапряжения на двигателе необходимо установить на выходе ПЧ выходной фильтр: выходной реактор, dU/dt-фильтр или синусный фильтр. При параллельном подключении двигателей нужно учитывать суммарную длину кабелей двигателей.

Выбор выходного фильтра зависит от типа кабеля и его длины – см. таблицу ниже.

Тип кабеля	Длина кабеля, м		
Неэкранированный (небронированный) кабель	50-150	150-450	450-1000
Экранированный (бронированный) кабель	30-100	100-230	230-500
Тип выходного фильтра	Моторный дроссель (выходной реактор 1% падения напряжения)	-	-
		dU/dt фильтр	-
			Синусный фильтр

ВНИМАНИЕ: использование выходного фильтра при длине кабеля, превышающей максимальное значение для этого фильтра – НЕДОПУСТИМО! Возможен перегрев и выход из строя выходного фильтра!

В таблицах ниже приведены входные реакторы, выходные реакторы и Du/dt-фильтры. Применение синусных фильтров требует использования скалярного закона управления двигателем. В крановом электроприводе скалярный закон управления не используется. Если необходимо использовать STV900H совместно с синусным фильтром – для подбора синусного фильтра обратитесь в центр поддержки клиентов.

Реакторы постоянного тока могут быть напрямую подключены к моделям 380 В мощностью 132 кВт и выше, а также ко всем моделям 660 В. Реакторы постоянного тока позволяют улучшить коэффициент мощности, избежать повреждения мостовых выпрямителей, вызванного большим входным током ПЧ при подключении трансформаторов большой мощности, а также избежать повреждения цепи выпрямления, вызванного гармониками, генерируемыми переходными процессами напряжения в сети или нагрузками с регулировкой фазы.

Таблица D 5 Выбор реактора для 3-фазной сети, 380 (–15 %)–440 (+10 %) В пер. тока

Модель ПЧ	Входной реактор	Реактор постоянного тока	Выходной реактор
Материал проводников: медь			
STV900U15N4H	SEOP24-U15N4-CU	/	SEOP25-U15N4-CU
STV900U22N4H	SEOP24-U22N4-CU	/	SEOP25-U22N4-CU
STV900U40N4H	SEOP24-U40N4-CU	/	SEOP25-U40N4-CU
STV900U55N4H	SEOP24-U55N4-CU	/	SEOP25-U55N4-CU
STV900U75N4H	SEOP24-U75N4-CU	/	SEOP25-U75N4-CU
STV900D11N4H	SEOP24-D11N4-CU	/	SEOP25-D11N4-CU
STV900D15N4H	SEOP24-D15N4-CU	/	SEOP25-D15N4-CU
STV900D18N4H	SEOP24-D18N4-CU	Встроенный	SEOP25-D18N4-CU
STV900D22N4H	SEOP24-D22N4-CU	Встроенный	SEOP25-D22N4-CU

Модель ПЧ	Входной реактор	Реактор постоянного тока	Выходной реактор
STV900D30N4H	SEOP24-D30N4-CU	Встроенный	SEOP25-D30N4-CU
STV900D37N4H	SEOP24-D37N4-CU	Встроенный	SEOP25-D37N4-CU
STV900D45N4H	SEOP24-D45N4-CU	Встроенный	SEOP25-D45N4-CU
STV900D55N4H	SEOP24-D55N4-CU	Встроенный	SEOP25-D55N4-CU
STV900D75N4H	SEOP24-D75N4-CU	Встроенный	SEOP25-D75N4-CU
STV900D90N4H	SEOP24-D90N4-CU	Встроенный	SEOP25-D90N4-CU
STV900C11N4H	SEOP24-C11N4-CU	Встроенный	SEOP25-C11N4-CU
STV900C13N4H	SEOP24-C13N4-CU	SEOP26-C13N4-CU	SEOP25-C13N4-CU
STV900C16N4H	SEOP24-C16N4-CU	SEOP26-C16N4-CU	SEOP25-C16N4-CU
STV900C18N4H	SEOP24-C20N4-CU	SEOP26-C20N4-CU	SEOP25-C20N4-CU
STV900C20N4H	SEOP24-C20N4-CU	SEOP26-C20N4-CU	SEOP25-C20N4-CU
STV900C22N4H	SEOP24-C25N4-CU	SEOP26-C25N4-CU	SEOP25-C25N4-CU
STV900C25N4H	SEOP24-C25N4-CU	SEOP26-C25N4-CU	SEOP25-C25N4-CU
STV900C28N4H	SEOP24-C28N4-CU	SEOP26-C31N4-CU	SEOP25-C28N4-CU
STV900C31N4H	SEOP24-C31N4-CU	SEOP26-C31N4-CU	SEOP25-C31N4-CU
STV900C35N4H	Стандарт	SEOP26-C50N4-CU	SEOP25-C40N4-CU
STV900C40N4H	Стандарт	SEOP26-C50N4-CU	SEOP25-C40N4-CU
STV900C45N4H	Стандарт	SEOP26-C50N4-CU	SEOP25-C50N4-CU
STV900C50N4H	Стандарт	SEOP26-C50N4-CU	SEOP25-C50N4-CU
Материал проводников: алюминий			
STV900U15N4H		/	
STV900U22N4H		/	
STV900U40N4H		/	
STV900U55N4H		/	
STV900U75N4H		/	
STV900D11N4H	SEOP24-D11N4-AL	/	
STV900D15N4H	SEOP24-D15N4-AL	/	SEOP25-D15N4-AL
STV900D18N4H	SEOP24-D22N4-AL	Встроенный	SEOP25-D18N4-AL
STV900D22N4H	SEOP24-D22N4-AL	Встроенный	SEOP25-D22N4-AL
STV900D30N4H	SEOP24-D30N4-AL	Встроенный	SEOP25-D30N4-AL
STV900D37N4H	SEOP24-D37N4-AL	Встроенный	SEOP25-D37N4-AL
STV900D45N4H	SEOP24-D45N4-AL	Встроенный	SEOP25-D45N4-AL
STV900D55N4H	SEOP24-D75N4-AL	Встроенный	SEOP25-D55N4-AL
STV900D75N4H	SEOP24-D75N4-AL	Встроенный	SEOP25-D75N4-AL
STV900D90N4H	SEOP24-C11N4-AL	Встроенный	SEOP25-C11N4-AL
STV900C11N4H	SEOP24-C11N4-AL	Встроенный	SEOP25-C11N4-AL
STV900C13N4H	SEOP24-C13N4-AL	SEOP26-C13N4-AL	SEOP25-C13N4-AL
STV900C16N4H	SEOP24-C16N4-AL	SEOP26-C16N4-AL	SEOP25-C16N4-AL
STV900C18N4H	SEOP24-C20N4-AL	SEOP26-C20N4-AL	SEOP25-C20N4-AL
STV900C20N4H	SEOP24-C20N4-AL	SEOP26-C20N4-AL	SEOP25-C20N4-AL

Модель ПЧ	Входной реактор	Реактор постоянного тока	Выходной реактор
STV900C22N4H	SEOP24-C22N4-AL	SEOP26-C22N4-AL	SEOP25-C22N4-AL
STV900C25N4H	SEOP24-C28N4-AL	SEOP26-C25N4-AL	SEOP25-C25N4-AL
STV900C28N4H	SEOP24-C28N4-AL	SEOP26-C31N4-AL	SEOP25-C28N4-AL
STV900C31N4H	SEOP24-C31N4-AL	SEOP26-C31N4-AL	SEOP25-C35N4-AL
STV900C35N4H	Стандарт	SEOP26-C40N4-AL	SEOP25-C35N4-AL
STV900C40N4H	Стандарт	SEOP26-C40N4-AL	SEOP25-C40N4-AL
STV900C45N4H	Стандарт	SEOP26-C50N4-AL	SEOP25-C45N4-AL
STV900C50N4H	Стандарт	SEOP26-C50N4-AL	SEOP25-C50N4-AL

Примечание:

- *Номинальное падение входного напряжения на входном реакторе составляет 1,5%.*
- *Номинальное падение выходного напряжения на выходном реакторе составляет 1%.*
- *В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. При заказе ПЧ Вы должны указать выбранный аксессуар.*

Таблица D 6 Выбор реактора для 3-фазной сети, 520 (–15 %)–690 (+10 %) В пер. тока

Модель ПЧ	Входной реактор	Реактор постоянного тока	Выходной реактор
Материал проводников: медь			
STV900D22Y6H	SEOP24-D30Y6-CU	SEOP26-D22Y6-CU	SEOP25-D37Y6-CU
STV900D30Y6H	SEOP24-D30Y6-CU	SEOP26-D30Y6-CU	SEOP25-D37Y6-CU
STV900D37Y6H	SEOP24-D37Y6-CU	SEOP26-D55Y6-CU	SEOP25-D37Y6-CU
STV900D45Y6H	SEOP24-D45Y6-CU	SEOP26-D55Y6-CU	SEOP25-D45Y6-CU
STV900D55Y6H	SEOP24-D75Y6-CU	SEOP26-D55Y6-CU	SEOP25-D75Y6-CU
STV900D75Y6H	SEOP24-D75Y6-CU	SEOP26-C11Y6-CU	SEOP25-D75Y6-CU
STV900D90Y6H	SEOP24-D90Y6-CU	SEOP26-C11Y6-CU	SEOP25-D90Y6-CU
STV900C11Y6H	SEOP24-C13Y6-CU	SEOP26-C11Y6-CU	SEOP25-C13Y6-CU
STV900C13Y6H	SEOP24-C13Y6-CU	SEOP26-C18Y6-CU	SEOP25-C13Y6-CU
STV900C16Y6H	SEOP24-C18Y6-CU	SEOP26-C18Y6-CU	SEOP25-C18Y6-CU
STV900C18Y6H	SEOP24-C18Y6-CU	SEOP26-C18Y6-CU	SEOP25-C18Y6-CU
STV900C20Y6H	SEOP24-C22Y6-CU	SEOP26-C25Y6-CU	SEOP25-C22Y6-CU
STV900C22Y6H	SEOP24-C22Y6-CU	SEOP26-C25Y6-CU	SEOP25-C22Y6-CU
STV900C25Y6H	SEOP24-C28Y6-CU	SEOP26-C25Y6-CU	SEOP25-C28Y6-CU
STV900C28Y6H	SEOP24-C28Y6-CU	SEOP26-C35Y6-CU	SEOP25-C28Y6-CU
STV900C31Y6H	SEOP24-C35Y6-CU	SEOP26-C35Y6-CU	SEOP25-C35Y6-CU
STV900C35Y6H	SEOP24-C35Y6-CU	SEOP26-C35Y6-CU	SEOP25-C35Y6-CU
STV900C40Y6H	Стандарт	SEOP26-C45Y6-CU	SEOP25-C45Y6-CU
STV900C45Y6H	Стандарт	SEOP26-C45Y6-CU	SEOP25-C45Y6-CU
STV900C50Y6H	Стандарт	SEOP26-C56Y6-CU	SEOP25-C56Y6-CU
STV900C56Y6H	Стандарт	SEOP26-C56Y6-CU	SEOP25-C56Y6-CU
STV900C63Y6H	Стандарт	SEOP26-C63Y6-CU	SEOP25-C63Y6-CU

Модель ПЧ	Входной реактор	Реактор постоянного тока	Выходной реактор
Материал проводников: алюминий			
STV900D22Y6H	SEOP24-D30Y6-AL	SEOP26-D22Y6-AL	SEOP25-D37Y6-AL
STV900D30Y6H	SEOP24-D30Y6-AL	SEOP26-D30Y6-AL	SEOP25-D37Y6-AL
STV900D37Y6H	SEOP24-D37Y6-AL	SEOP26-D55Y6-AL	SEOP25-D37Y6-AL
STV900D45Y6H	SEOP24-D45Y6-AL	SEOP26-D55Y6-AL	SEOP25-D45Y6-AL
STV900D55Y6H	SEOP24-D75Y6-AL	SEOP26-D55Y6-AL	SEOP25-D75Y6-AL
STV900D75Y6H	SEOP24-D75Y6-AL	SEOP26-C11Y6-AL	SEOP25-D75Y6-AL
STV900D90Y6H	SEOP24-D90Y6-AL	SEOP26-C11Y6-AL	SEOP25-D90Y6-AL
STV900C11Y6H	SEOP24-C13Y6-AL	SEOP26-C11Y6-AL	SEOP25-C13Y6-AL
STV900C13Y6H	SEOP24-C13Y6-AL	SEOP26-C18Y6-AL	SEOP25-C13Y6-AL
STV900C16Y6H	SEOP24-C18Y6-AL	SEOP26-C18Y6-AL	SEOP25-C18Y6-AL
STV900C18Y6H	SEOP24-C18Y6-AL	SEOP26-C18Y6-AL	SEOP25-C18Y6-AL
STV900C20Y6H	SEOP24-C22Y6-AL	SEOP26-C25Y6-AL	SEOP25-C22Y6-AL
STV900C22Y6H	SEOP24-C22Y6-AL	SEOP26-C25Y6-AL	SEOP25-C22Y6-AL
STV900C25Y6H	SEOP24-C28Y6-AL	SEOP26-C25Y6-AL	SEOP25-C28Y6-AL
STV900C28Y6H	SEOP24-C28Y6-AL	SEOP26-C35Y6-AL	SEOP25-C28Y6-AL
STV900C31Y6H	SEOP24-C35Y6-AL	SEOP26-C35Y6-AL	SEOP25-C35Y6-AL
STV900C35Y6H	SEOP24-C35Y6-AL	SEOP26-C35Y6-AL	SEOP25-C35Y6-AL
STV900C40Y6H	Стандарт	SEOP26-C45Y6-AL	SEOP25-C45Y6-AL
STV900C45Y6H	Стандарт	SEOP26-C45Y6-AL	SEOP25-C45Y6-AL
STV900C50Y6H	Стандарт	SEOP26-C56Y6-AL	SEOP25-C56Y6-AL
STV900C56Y6H	Стандарт	SEOP26-C56Y6-AL	SEOP25-C56Y6-AL
STV900C63Y6H	Стандарт	SEOP26-C63Y6-AL	SEOP25-C63Y6-AL

Примечание:

- *Номинальное падение входного напряжения на входном реакторе составляет 1,5%.*
- *Номинальное падение выходного напряжения на выходном реакторе составляет 1%.*
- *В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. При заказе ПЧ Вы должны указать выбранный аксессуар.*

Таблица D 7 Выбор dU/dt фильтра для 3-фазной сети, 380 (–15 %)–440 (+10 %) В пер. тока

Артикул	dU/dt фильтр			
	Материал проводников: медь		Материал проводников: алюминий	
STV900U15N4H	SEOP28-U22N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 0,75-2,2 кВт / медный	-	-
STV900U22N4H	SEOP28-U22N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 0,75-2,2 кВт / медный	-	-
STV900U40N4H	SEOP28-U40N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 4 кВт / медный	-	-
STV900U55N4H	SEOP28-U55N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 5,5 кВт / медный	-	-
STV900U75N4H	SEOP28-U75N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 7,5 кВт / медный	-	-
STV900D11N4H	SEOP28-D11N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 11 кВт / медный	-	-

Артикул	dU/dt фильтр			
	Материал проводников: медь		Материал проводников: алюминий	
STV900D15N4H	SEOP28-D15N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 15 кВт / медный	-	-
STV900D18N4H	SEOP28-D18N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 18,5 кВт / медный	SEOP28-D18N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 18,5 кВт / алюминиевый
STV900D22N4H	SEOP28-D22N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 22 кВт / медный	SEOP28-D22N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 22 кВт / алюминиевый
STV900D30N4H	SEOP28-D30N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 30 кВт / медный	SEOP28-D30N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 30 кВт / алюминиевый
STV900D37N4H	SEOP28-D37N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 37 кВт / медный	SEOP28-D37N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 37 кВт / алюминиевый
STV900D45N4H	SEOP28-D45N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 45 кВт / медный	SEOP28-D45N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 45 кВт / алюминиевый
STV900D55N4H	SEOP28-D55N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 55 кВт / медный	SEOP28-D55N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 55 кВт / алюминиевый
STV900D75N4H	SEOP28-D75N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 75 кВт / медный	SEOP28-D75N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 75 кВт / алюминиевый
STV900D90N4H	SEOP28-D90N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 90 кВт / медный	SEOP28-D90N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 90 кВт / алюминиевый
STV900C11N4H	SEOP28-C11N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 110 кВт / медный	SEOP28-C11N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 110 кВт / алюминиевый
STV900C13N4H	SEOP28-C13N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 132 кВт / медный	SEOP28-C13N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 132 кВт / алюминиевый
STV900C16N4H	SEOP28-C16N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 160 кВт / медный	SEOP28-C16N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 160 кВт / алюминиевый
STV900C18N4H	SEOP28-C20N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 185-200 кВт / медный	SEOP28-C20N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 185-200 кВт / алюминиевый
STV900C20N4H	SEOP28-C20N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 185-200 кВт / медный	SEOP28-C20N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 185-200 кВт / алюминиевый
STV900C22N4H	SEOP28-C25N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 220-250 кВт / медный	SEOP28-C25N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 220-250 кВт / алюминиевый
STV900C25N4H	SEOP28-C25N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 220-250 кВт / медный	SEOP28-C25N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 220-250 кВт / алюминиевый
STV900C28N4H	SEOP28-C28N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 280 кВт / медный	SEOP28-C28N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 280 кВт / алюминиевый
STV900C31N4H	SEOP28-C31N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 315 кВт / медный	SEOP28-C31N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 315 кВт / алюминиевый
STV900C35N4H	SEOP28-C40N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 355-400 кВт / медный	SEOP28-C40N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 355-400 кВт / алюминиевый
STV900C40N4H	SEOP28-C40N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 355-400 кВт / медный	SEOP28-C40N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 355-400 кВт / алюминиевый
STV900C45N4H	SEOP28-C50N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 450-500 кВт / медный	SEOP28-C50N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 450-500 кВт / алюминиевый
STV900C50N4H	SEOP28-C50N4-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 450-500 кВт / медный	SEOP28-C50N4-AL	dV/dt-фильтр 3Ф 400В 450-500 кВт / алюминиевый

Таблица D 8 Выбор dU/dt фильтра для 3-фазной сети, 520 (–15 %)–690 (+10 %) В пер. тока

Артикул	dU/dt фильтр	
	Материал проводников: медь	
STV900D22Y6H	SEOP28-D22Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 18,5-22 кВт / медный
STV900D30Y6H	SEOP28-D37Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 37 кВт / медный
STV900D37Y6H	SEOP28-D37Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 37 кВт / медный
STV900D45Y6H	SEOP28-D55Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 45-55 кВт / медный
STV900D55Y6H	SEOP28-D55Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 45-55 кВт / медный
STV900D75Y6H	SEOP28-D75Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 75 кВт / медный
STV900D90Y6H	SEOP28-D90Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 90 кВт / медный
STV900C11Y6H	SEOP28-C13Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 110-132 кВт / медный
STV900C13Y6H	SEOP28-C13Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 110-132 кВт / медный
STV900C16Y6H	SEOP28-C20Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 160-200 кВт / медный
STV900C18Y6H	SEOP28-C20Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 160-200 кВт / медный
STV900C20Y6H	SEOP28-C20Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 160-200 кВт / медный
STV900C22Y6H	SEOP28-C22Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 220 кВт / медный
STV900C25Y6H	SEOP28-C28Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 250-280 кВт / медный
STV900C28Y6H	SEOP28-C28Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 250-280 кВт / медный
STV900C31Y6H	SEOP28-C35Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 315-355 кВт / медный
STV900C35Y6H	SEOP28-C35Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 315-355 кВт / медный
STV900C40Y6H	SEOP28-C45Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 400-450 кВт / медный
STV900C45Y6H	SEOP28-C45Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 400-450 кВт / медный
STV900C50Y6H	SEOP28-C56Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 500-560 кВт / медный
STV900C56Y6H	SEOP28-C56Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 500-560 кВт / медный
STV900C63Y6H	SEOP28-C63Y6-CU	dV/dt-фильтр 3Ф 690В 630 кВт / медный

D.8 ЭМС фильтры

Фильтр категории C3 встроен в ПЧ. Если требуется активация фильтра C3, подключите перемычку J10. После активации ПЧ будет соответствовать требованиям IEC61800-3 C3.

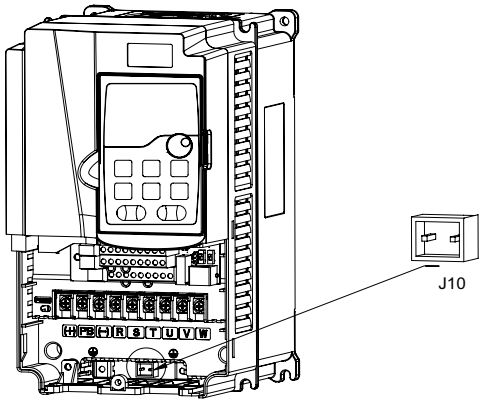
Для соответствия требованиям МЭК 61800-3 C2 можно использовать дополнительные внешние фильтры.

J10 не подключается на заводе для моделей ПЧ 380 В, 110 кВт и ниже. Подключите J10, если необходимо выполнить требования уровня C3.

J10 подключается на заводе для моделей ПЧ 380 В, 132 кВт и выше.

Отсоединяйте J10 в следующих ситуациях:

- Фильтр ЭМС применим к сети с заземлением нейтрали. Если он используется для сети IT (т. е. сети с незаземленной нейтральной точкой), отсоедините J10.
- Если при настройке устройства защитного отключения срабатывает защита от утечки, отсоедините J10.



Примечание: *Не подключайте фильтры C3 к системам питания IT.*

Рис. D-5.

D.8.2 Выбор модели фильтра категории C2

Помехоподавляющие фильтры на стороне входа могут уменьшить помехи ПЧ на окружающих устройствах.

Помехоподавляющие фильтры на стороне выхода могут уменьшить радиопомехи, вызванные кабелями между ПЧ и двигателями, а также токи утечки токопроводящих проводов.

Таблица D 7 Три фазы, 380 (-15%)–440 (+10%) пер. тока

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
STV900U15N4H	SEOP3704	SEOP3804
STV900U22N4H		
STV900U40N4H	SEOP3705	SEOP3805
STV900U55N4H		
STV900U75N4H	SEOP3706	SEOP3806
STV900D11N4H		
STV900D15N4H	SEOP3707	SEOP3807
STV900D18N4H		
STV900D22N4H	SEOP3708	SEOP3808
STV900D30N4H		
STV900D37N4H	SEOP3709	SEOP3809
STV900D45N4H		
STV900D55N4H	SEOP3710	SEOP3810
STV900D75N4H		
STV900D90N4H	SEOP3711	SEOP3811
STV900C11N4H		
STV900C13N4H		
STV900C16N4H	SEOP3712	SEOP3812
STV900C18N4H		
STV900C20N4H		
STV900C22N4H	SEOP3713	SEOP3812
STV900C25N4H		
STV900C28N4H		
STV900C31N4H	SEOP3714	SEOP3813
STV900C35N4H		
STV900C40N4H		
STV900C45N4H	SEOP3715	SEOP3814
STV900C50N4H		

Примечание:

- *Уровень электромагнитных помех на входе соответствует требованиям C2 после установки входного фильтра.*
- *В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. Добавьте при заказе ПЧ выбранные аксессуары.*

Таблица D 8 Три фазы, 520 (-15%)–690 (+10%) пер. тока

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
STV900D22Y6H	SEOP3501	SEOP3601
STV900D30Y6H		
STV900D37Y6H		
STV900D45Y6H	SEOP3502	SEOP3602
STV900D55Y6H		
STV900D75Y6H		
STV900D90Y6H		
STV900C11Y6H	SEOP3503	SEOP3603
STV900C13Y6H		
STV900C16Y6H		
STV900C18Y6H		
STV900C20Y6H	SEOP3504	SEOP3604
STV900C22Y6H		
STV900C25Y6H		
STV900C28Y6H		
STV900C31Y6H	SEOP3505	SEOP3605
STV900C35Y6H		
STV900C40Y6H	SEOP3506	SEOP3606
STV900C45Y6H		
STV900C50Y6H		
STV900C56Y6H		
STV900C63Y6H	SEOP3507	SEOP3607

Примечание:

- *Уровень электромагнитных помех на входе соответствует требованиям C2 после установки входного фильтра.*
- *В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. Добавьте при заказе ПЧ выбранные аксессуары*

D.9 Система торможения

D.9.1 Выбор тормозных компонентов

Когда электропривод с ПЧ, управляющий высокоинерционной нагрузкой, замедляется или должен резко замедлиться, двигатель работает в генераторном режиме и передает энергию в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая рост напряжения на шине ПЧ. Если напряжение на шине превышает определенное значение, ПЧ аварийно отключается по ошибке перенапряжения. Чтобы этого не произошло, нужно сконфигурировать систему торможения: тормозной модуль (если в ПЧ нет встроенного), тормозной резистор или подключить к звену постоянного тока ПЧ рекуператор для сброса энергии в сеть.

	• Проектирование, установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства должны выполняться квалифицированными специалистами. • Соблюдайте технику безопасности при работе. В противном случае возможны серьезные травмы или повреждение оборудования. • К монтажу электропроводки допускаются только квалифицированные электрики. В противном случае это может привести к повреждению ПЧ или компонентов тормозной системы. • Внимательно прочтите инструкции по тормозному резистору или устройству перед их подключением к ПЧ. • Тормозные резисторы подключайте только к клеммам PB и (+), а тормозные модули только к клеммам (+) и (–). Не подключайте их к другим клеммам во избежание повреждения тормозной цепи и ПЧ, а также возгорания.
	• Подсоедините тормозные компоненты к ПЧ в соответствии со схемой подключения. Неправильное подключение проводки может привести к повреждению ПЧ или других устройств.

ПЧ 380 В, 110 кВт и ниже оснащены встроенными тормозными модулями, а ПЧ 380 В, 132 кВт и выше должны быть сконфигурированы с внешними тормозными модулями. Выбирайте тормозные резисторы в соответствии с применением.

Таблица D 9 Тормозные модули для 3-фазной сети, 380 (–15 %) – 440 (+10 %) В пер. тока

Модель ПЧ	Тормозной модуль			Тормозной резистор			
	Модель BU	Ном. непрерыв. Тормозной ток (A)	Макс. пиковый тормозн. ток (A)	Сопротивл. для 100% тормозного момента (Ом)	Мин. мощность на подъем (кВт)	Мин. мощность при горизонт. перемещ. (кВт)	Мин. сопротивл. (Ом)
STV900U15N4H	Встроенный тормозной модуль	4	4,8	326	≥0,75	≥0,4	170
STV900U22N4H		5,4	6,5	222	≥1,1	≥0,5	130
STV900U40N4H		8,8	10,5	122	≥2	≥1	80
STV900U55N4H		11,6	14	89	≥2,8	≥1,4	60
STV900U75N4H		14,9	17,8	65	≥3,8	≥1,9	47
STV900D11N4H		22,6	27	44	≥5,5	≥2,8	31
STV900D15N4H		30,4	36,5	32	≥7,5	≥3,8	23
STV900D18N4H		36,8	44,2	27	≥9	≥4,5	19
STV900D22N4H		41	49,4	22	≥11	≥5,5	17
STV900D30N4H		54	65	17	≥15	≥7,5	13
STV900D37N4H		63,6	76,4	13	≥18,5	≥9	11
STV900D45N4H		80	96	10	≥22,5	≥11	6,4
STV900D55N4H		100	120	8	≥27,5	≥13	6,4
STV900D75N4H		110	132	6,5	≥37	≥18	6,4
STV900D90N4H		160	190	5,4	≥45	≥22	4,4
STV900C11N4H		220	260	4,5	≥55	≥27	3,2
STV900C13N4H	SEOP4004			3,7	≥66	≥33	3,2
STV900C16N4H	SEOP4005			3,1	≥80	≥40	2,2
STV900C18N4H				2,8	≥92	≥46	
STV900C20N4H				2,5	≥100	≥50	
STV900C22N4H	SEOP4006			2,2	≥110	≥55	1,8
STV900C25N4H				2	≥125	≥62	
STV900C28N4H	Два SEOP4005			3,6*2	≥70*2	≥35*2	2,2*2
STV900C31N4H				3,2*2	≥80*2	≥40*2	
STV900C35N4H				2,8*2	≥90*2	≥45*2	
STV900C40N4H				2,4*2	≥100*2	≥50*2	
STV900C45N4H	Два SEOP4006			2,0*2	≥125*2	≥62*2	1,8*2

Примечание:

- *Тормозные резисторы выбирайте в соответствии с данными сопротивления и мощности, предоставленными нашей компанией, но сопротивление не может быть меньше мин. значения, данного в таблице. В противном случае тормозные блоки могут быть повреждены. Выбор тормозного резистора необходимо определять на основе мощности, генерируемой двигателем в конкретной системе, которая зависит от инерции системы, времени замедления и кинетической или потенциальной энергии нагрузки. Увеличение инерции системы, уменьшение времени замедления и увеличения количества торможений обуславливает выбор тормозного резистора с большей мощностью и меньшим сопротивлением.*
- *Если напряжение сети отличается, вы можете отрегулировать пороговое напряжение торможения. При увеличении порогового напряжения необходимо увеличить мощность тормозного резистора.*
- *Рекомендуемая мин. мощность тормозного резистора указывает на ном. мощность резистора, который может работать в течение длительного периода времени в условиях естественного охлаждения.*
- *При использовании внешнего тормозного модуля правильно установите класс тормозного напряжения тормозного модуля, обратившись к руководству по динамическому тормозному модулю. Если класс напряжения установлен некорректно, ПЧ может работать неправильно.*
- *В подъемных устройствах сопротивление резистора рекомендуется выбирать менее сопротивления торможения для 100% крутящего момента, но больше мин. сопротивления.*

	Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного минимального сопротивления. ПЧ не обеспечивает защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с низким сопротивлением.

Модели ПЧ на 660 В должны быть сконфигурированы с внешними тормозными модулями. Выбирайте тормозные резисторы в соответствии с конкретными требованиями (такими как тормозной момент и использование торможения) установки.

Таблица D 10 Тормозные модули для 3-фазной сети, 520 (–15%)-690 (+10%) В пер. тока

Модель ПЧ	Тормозной модуль	Сопротивление для 100% тормозного момента (Ом)	Мин. мощность на подъем (кВт)	Мин. мощность при горизонтал. перемещении (кВт)	Мин. сопротивление (Ом)
STV900D22Y6H	SEOP4007	55	11	5,5	10
STV900D30Y6H		40,3	15	7,5	
STV900D37Y6H		32,7	18,5	9	
STV900D45Y6H		26,9	23	11,5	
STV900D55Y6H		22	27,5	13,5	
STV900D75Y6H		16,1	37,5	19	
STV900D90Y6H		13,4	45	22	
STV900C11Y6H		11	55	27,5	
STV900C13Y6H	SEOP4008	9,2	66	33	6,9
STV900C16Y6H		7,6	80	40	
STV900C18Y6H	SEOP4009	6,5	93	46	5
STV900C20Y6H		6,1	100	50	
STV900C22Y6H		5,5	110	55	
STV900C25Y6H	SEOP4010	4,8	125	62	3,4
STV900C28Y6H		4,3	140	70	
STV900C31Y6H		3,8	158	78	
STV900C35Y6H	SEOP4011	3,5	178	89	2,8
STV900C40Y6H		3	200	100	
STV900C45Y6H	Два SEOP4010	4,8*2	125*2	63*2	3,4*2
STV900C50Y6H					
STV900C56Y6H		4,3*2	140*2	70*2	
STV900C63Y6H		3,8*2	315*2	158*2	

Примечание:

- *Тормозные резисторы выбирайте в соответствии с данными сопротивления и мощности, предоставленными нашей компанией, но сопротивление не может быть меньше минимального значения, данного в таблице. В противном случае тормозные блоки могут быть повреждены.*
- *Если напряжение сети отличается, вы можете отрегулировать пороговое напряжение торможения. Если необходимо увеличить пороговое напряжение, увеличьте мощность тормозного резистора.*
- *Рекомендуемая мин. мощность тормозного резистора указывает на ном. мощность резистора, который может работать в течение длительного периода времени в условиях естественного охлаждения.*
- *При использовании внешнего тормозного модуля правильно установите класс тормозного напряжения тормозного модуля, обратившись к руководству по тормозному модулю. Если класс напряжения установлен некорректно, ПЧ может работать неправильно.*
- *В подъемных устройствах сопротивление резистора рекомендуется выбирать менее сопротивления торможения, применимого к 100% крутящему моменту, но больше мин. сопротивления.*

	Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного мин. сопротивления. ПЧ не обеспечивает защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с низким сопротивлением.

D.9.2 Выбор кабеля тормозного резистора

Кабели тормозного резистора должны быть экранированными.

D.9.3 Установка тормозного резистора

Все резисторы необходимо устанавливать в местах с хорошим охлаждением.

	Материалы вблизи тормозного резистора и тормозного модуля должны быть огнестойкими. так как температура поверхности резистора высокая, а температура воздуха на выходе из резистора может достигать сотни градусов Цельсия. Не допускайте контакта каких-либо материалов с резистором.

Подключение тормозного резистора

	• Для моделей ПЧ 380 В / 110 кВт и ниже требуются только внешние тормозные резисторы (ПЧ оснащены встроенным тормозным модулем). Для ПЧ 380 В 132 кВт и выше, а также ПЧ 660 В нужно использовать внешние тормозные модули и тормозные резисторы. • PB и (+) – клеммы для подключения тормозных резисторов.

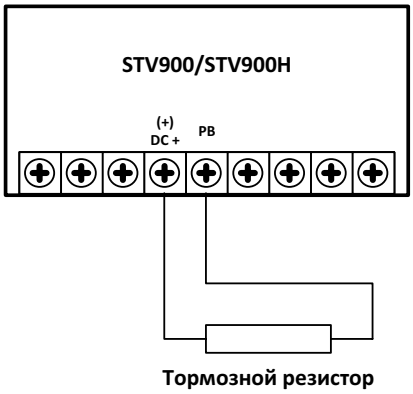


Рис. D-6.

Установка тормозного модуля

	• Для всех моделей ПЧ на 660 В требуются внешние тормозные модули. • (+) и (–) – клеммы для подключения тормозных модулей. • Соединительные кабели между клеммами (+) и (–) ПЧ и клеммами тормозного модуля должны быть короче 5 м, а соединительные кабели между клеммами BR1 и BR2 тормозного модуля и двумя концами тормозного резистора должны быть короче 10 м.

На следующем рисунке показано подключение одного ПЧ к тормозному модулю:

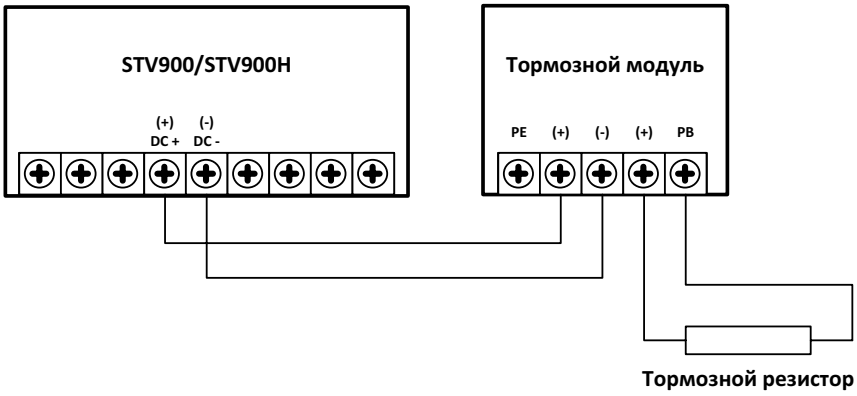


Рис. D-7.

На рисунке ниже показано параллельное подключение тормозных модулей:

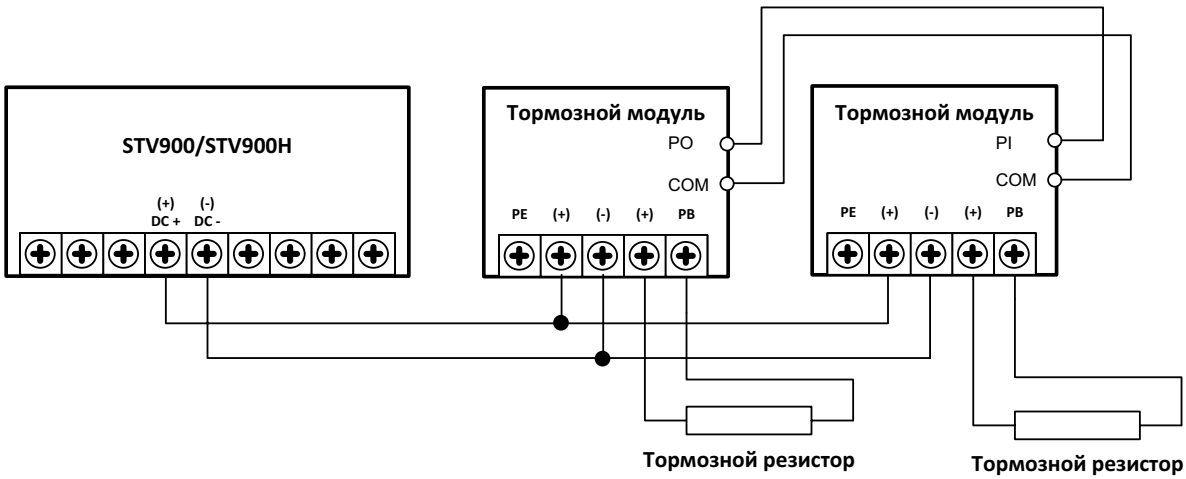


Рис. D-8.

Описание контрольного клеммника тормозного блока приведено в таблице ниже.

Обозначение	Функция
EFI	Вход внешней ошибки. Цепь EFI-COM замкнута заводской перемычкой. При размыкании цепи EFI-COM тормозной модуль отключается. Активируется релейный выход ОШИБКА ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ.
COM	Общая клемма входов EFI, PI, PO
PI	Вход активации параллельного режима тормозного модуля (slave режим)
PO	Выход активации параллельного режима тормозного модуля (master режим)
ROA	Релейный выход ОШИБКА ТОРМОЗНОГО МОДУЛЯ. При аварии тормозного модуля происходит активация катушки реле. ROA-ROC NO (нормально-открытые контакты), ROB-ROC NC (нормально-закрытые контакты). Коммутационная способность: 3A/250 В AC, 1 A/30VDC.
ROB	
ROC	

Тепловыделение тормозных модулей

Модель	Потребляемая мощность при полной нагрузке, Вт	Потребляемая мощность при холостом ходе, Вт	Тепловыделение, Вт	Требуемый расход воздуха, куб.м/ч
SEOP4001	189	17	189	69
SEOP4002	315	23	315	138
SEOP4003	432	23	432	
SEOP4004	511	23	511	
SEOP4005	568	30	568	341
SEOP4006	603	30	603	
SEOP4007	334	23	334	138
SEOP4008	450	23	451	
SEOP4009	547	23	547	
SEOP4010	616	30	616	341
SEOP4011	674	30	674	

D.10 Блок рекуперации

Модули рекуперации обеспечивают возврат в сеть:

- энергии двигателя при работе в генераторном режиме;
- энергии двигателей, управляемых несколькими преобразователями частоты, которые подключены к общему звену постоянного тока.

Рекуператоры могут подключаться к ПЧ STV900/STV900H/STV320 (STV320: 4..110 кВт). Перечень артикулов приведен в таблице ниже.

Артикул	Описание
SEOP4001	Торм. модуль 18.5-37кВт 400В
SEOP4002	Торм. модуль 45-75кВт 400В
SEOP4003	Торм. модуль 90-110кВт 400В
SEOP4004	Торм. модуль 132кВт 400В
SEOP4005	Торм. модуль 160-200кВт 400В
SEOP4006	Торм. модуль 220-250кВт 400В
SEOP4007	Торм. модуль 18.5-110кВт 690В
SEOP4008	Торм. модуль 132-160кВт 690В
SEOP4009	Торм. модуль 185-220кВт 690В
SEOP4010	Торм. модуль 250-350кВт 690В
SEOP4011	Торм. модуль 400кВт 690В

D.10.1 Подключение блока рекуперации

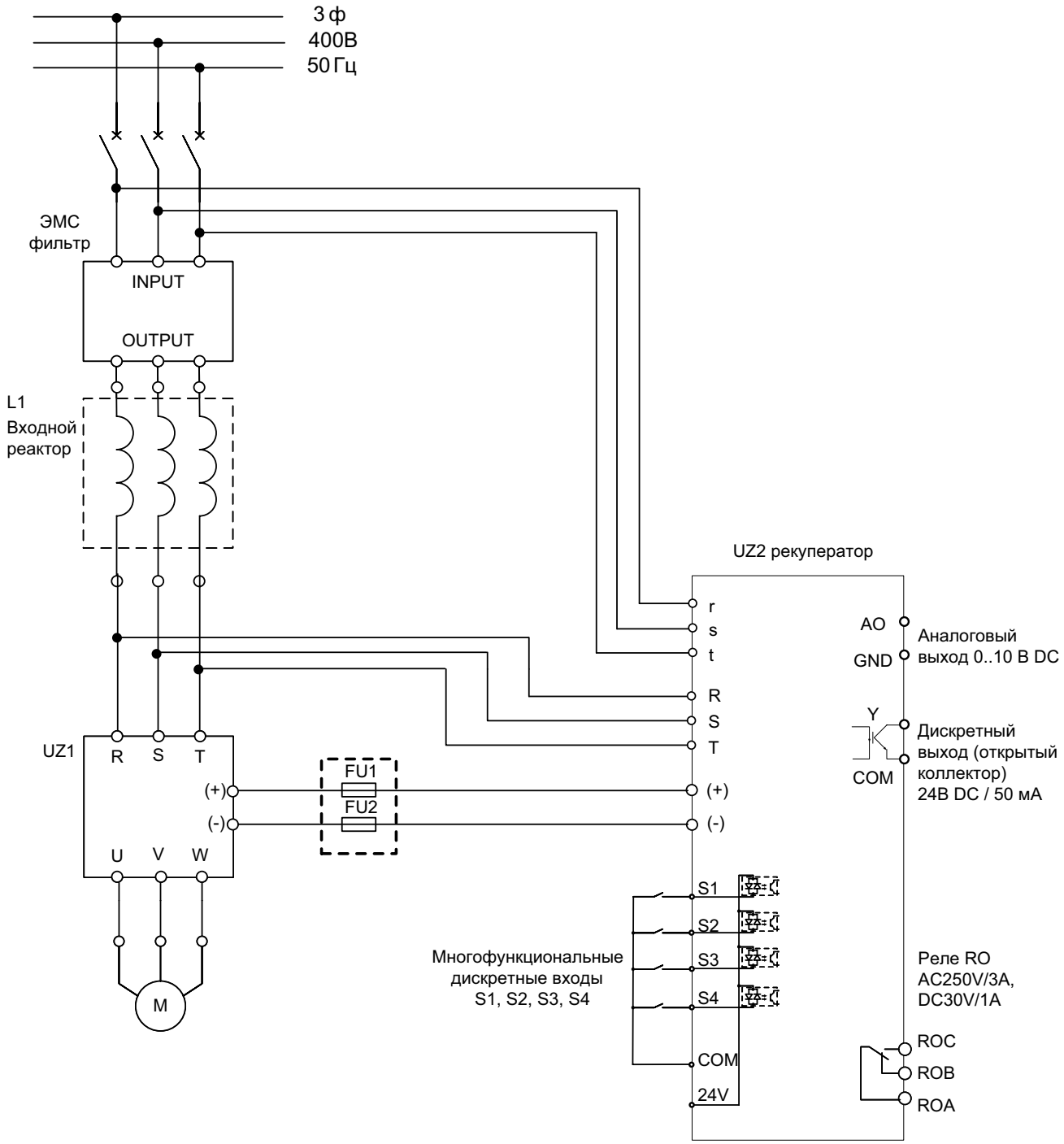


Рис. D-9. Схема подключения рекуператоров 400 В 22-45 кВт

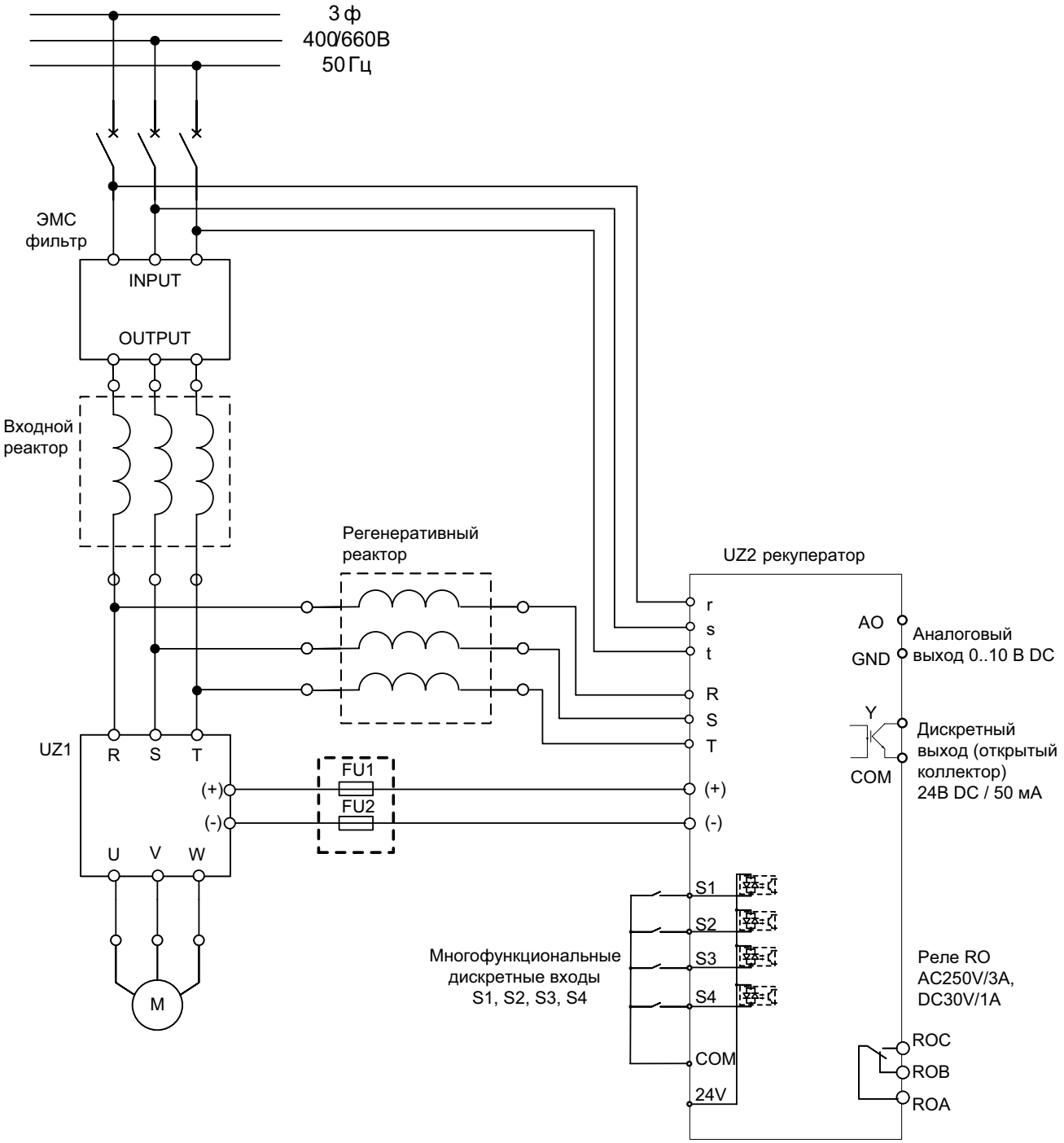


Рис. D-10. Схема подключения рекуператоров 400 В 55-250 / 55-400 кВт

Примечание: *Входной ЭМС фильтр – категории C2. Входной реактор и регенеративный реактор входят в комплект поставки рекуператора (входят в цену рекуператора).*

Типоразмер предохранителей FU1/FU2 в звене постоянного тока: 150% от номинального тока рекуператора.

D.10.2 Выбор модели блока рекуперации

Таблица совместимости ПЧ 380 В и блоков рекуперации

Модель ПЧ	Блок рекуперации
STV900D22N4H	SEOP4301
STV900D30N4H	SEOP4302
STV900D37N4H	SEOP4303
STV900D45N4H	SEOP4303
STV900D55N4H	SEOP4304
STV900D75N4H	SEOP4305
STV900D90N4H	SEOP4305
STV900C11N4H	SEOP4306
STV900C13N4H	SEOP4307
STV900C16N4H	SEOP4308
STV900C18N4H	SEOP4309
STV900C20N4H	SEOP4309
STV900C22N4H	SEOP4310
STV900C25N4H	SEOP4310
STV900C28N4H	Два SEOP4308
STV900C31N4H	Два SEOP4308
STV900C35N4H	Два SEOP4309
STV900C40N4H	Два SEOP4309
STV900C45N4H	Два SEOP4310
STV900C50N4H	Два SEOP4310

Таблица совместимости ПЧ 660 В и блоков рекуперации

Модель ПЧ	Блок рекуперации
STV900D22Y6H	SEOP4311
STV900D30Y6H	SEOP4311
STV900D37Y6H	SEOP4311
STV900D45Y6H	SEOP4311
STV900D55Y6H	SEOP4311
STV900D75Y6H	SEOP4312
STV900D90Y6H	SEOP4312
STV900C11Y6H	SEOP4313
STV900C13Y6H	SEOP4313
STV900C16Y6H	SEOP4313
STV900C18Y6H	SEOP4314
STV900C20Y6H	SEOP4314
STV900C22Y6H	SEOP4315
STV900C25Y6H	SEOP4315
STV900C28Y6H	SEOP4315
STV900C31Y6H	SEOP4315
STV900C35Y6H	SEOP4316
STV900C40Y6H	SEOP4316
STV900C45Y6H	Два SEOP4315
STV900C50Y6H	Два SEOP4315
STV900C56Y6H	Два SEOP4315
STV900C63Y6H	Два SEOP4315

Приложение E Описание функции безопасного отключения крутящего момента (STO)

Справочные стандарты: МЭК 61508-1, МЭК 61508-2, МЭК 61508-3, МЭК 61508-4, МЭК 62061, ИСО 13849-1 и МЭК 61800-5-2.

Вы можете включить функцию безопасного отключения крутящего момента (STO) для предотвращения неожиданных пусков, когда силовое питание ПЧ не отключено. При одновременном разрыве цепей +24V-H1/+24V-H2 активируется функция STO. Функция STO блокирует выход привода, отключая сигналы управления выходными транзисторами, чтобы предотвратить неожиданный пуск двигателя (см. следующий рисунок). После включения функции STO вы можете выполнять некоторые операции (например, неэлектрическую очистку в токарном производстве) и обслуживать неэлектрические компоненты устройства, не выключая привод.

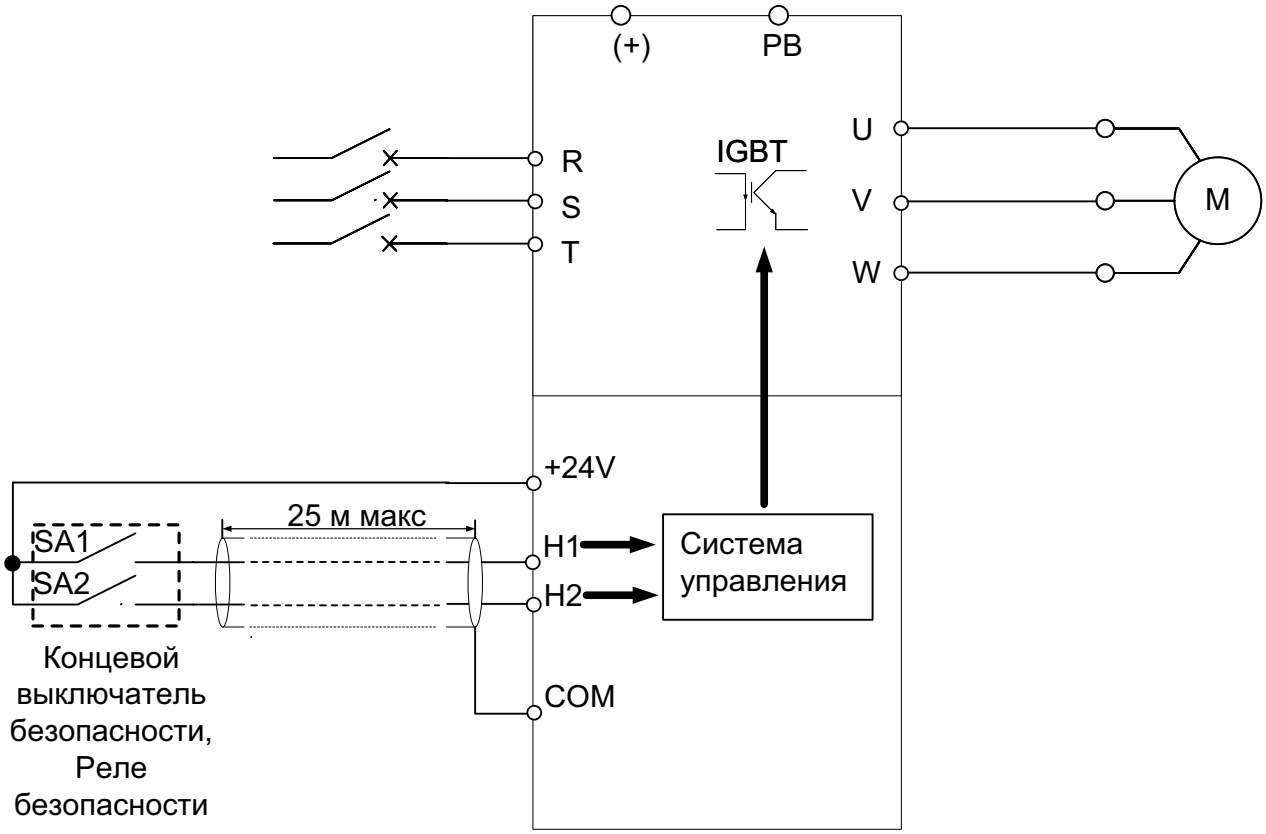


Рис. E-1 Схема подключения цепи безопасности к входам H1/H2

Поведение ПЧ при активации/деактивации STO при параметре P08.52=0

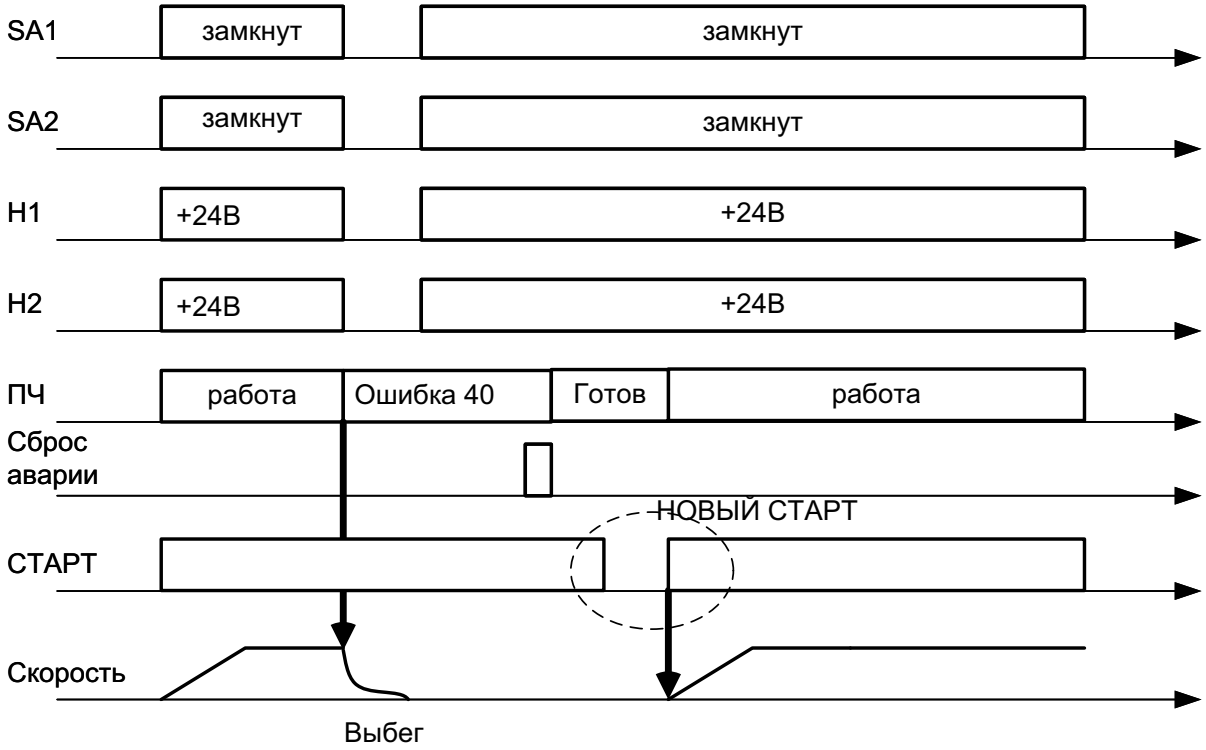


Рис. E-2 Активация/деактивация STO при P08.52=0

Поведение ПЧ при активации/деактивации STO при параметре P08.52=1

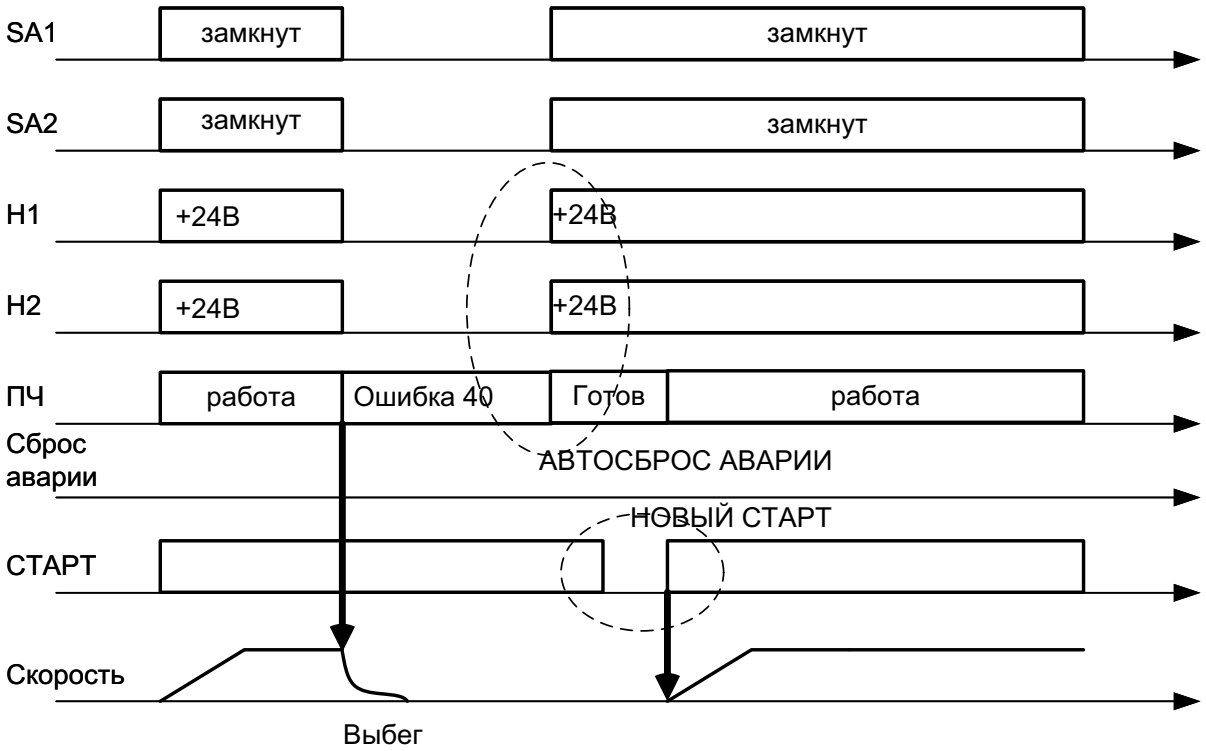


Рис. E-3 Активация/деактивация STO при P08.52=1

E.1 Таблица логики функций STO

В следующей таблице описаны входные состояния и соответствующие ошибки функции STO.

Состояние входа STO	Соответствующая ошибка
Цепи +24V-H1 и +24V-H2 разомкнуты одновременно	Срабатывает функция STO и привод останавливается Код неисправности: 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO)
Цепи +24V-H1 и +24V-H2 замкнуты	Функция STO неактивна и привод работает правильно
Цепи +24V-H1 и +24V-H2: одна из цепей разомкнута, а другой замкнута	Возникает ошибка STL1, STL2 или STL3 Код неисправности: 41: Ошибка канала H1 (STL1) 42: Ошибка канала H2 (STL2) 43: Ошибка каналов H1 и H2 (STL3) Сброс ошибок 41,42,43 требует отключения силового питания.

E.2 Описание задержки канала STO

В следующей таблице описаны задержки срабатывания и индикации каналов STO

Режим STO	Задержка срабатывания STO[1] и задержка индикации[2]
Неисправность ПЧ STL1	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность ПЧ STL2	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность ПЧ STL3	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность ПЧ STO	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 100 мс

[1] Задержка срабатывания STO: Интервал времени между срабатыванием функции STO и отключением выхода привода

[2] Задержка индикации STO: Интервал времени между срабатыванием функции STO и индикацией состояния выхода STO

E.3 Контрольный список установки функции STO

Перед установкой STO проверьте элементы, описанные в следующей таблице, чтобы убедиться, что функцию STO можно использовать правильно

	Сообщение
☐	Убедитесь, что привод может запускаться или останавливаться произвольно во время ввода в эксплуатацию
☐	Остановите привод (если он работает), отключите входное питание и отключите привод от силового кабеля с помощью выключателя
☐	Проверьте подключение цепи STO в соответствии со схемой
☐	Проверьте, подключен ли экранирующий слой входного кабеля STO к клемме COM (клемме нулевого напряжения источника питания +24 В)
☐	Подключите источник питания
☐	После остановки двигателя проверьте функцию STO следующим образом: • Если привод работает, подайте на него команду остановки и подождите, пока вал двигателя перестанет вращаться • Активируйте схему STO и отправьте команду пуска на привод. Убедитесь, что двигатель не запускается • Отключите цепь STO
☐	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель.
☐	Проверьте функцию STO следующим образом при работающем двигателе: • Запустите привод. Убедитесь, что двигатель работает правильно • Активируйте схему STO • Привод сообщает о неисправности STO. Убедитесь, что двигатель остановился, чтобы остановить вращение • Отключите цепь STO
☐	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель

Приложение F: Дополнительная информация

F.1 Запросы на продукты и услуги

Любые вопросы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием изделий, следует направлять в центр поддержки клиентов компании Systeme Electric, указав в запросе типовое обозначение и серийный номер ПЧ. Полный перечень контактов центра поддержки клиентов Systeme Electric находится на веб-сайте https://systeme.ru

F.2 Отзыв о руководствах по ПЧ Systeme Electric

Наша компания внимательно изучает все поступившие комментарии. Чтобы оставить комментарий, следует посетить веб-сайт https://systeme.ru

F.3 Документы в интернете

Руководства по эксплуатации и прочую техническую документацию в формате PDF пользователи могут найти в интернете. Для этого следует посетить веб-сайт **https://systeme.ru**

По техническим вопросам обращайтесь, пожалуйста, в техподдержку по адресу: **support@systeme.ru**
В теме письма просьба указать **«Технический вопрос»**.

Подробнее о компании
www.systeme.ru

Контактные данные

АО «Систэм Электрик»
Адрес: Россия, 127018, г. Москва,
ул. Двинцев, д. 12, корп.1, здание «А»
Тел.: +7 (495) 777 99 90
E-mail: support@systeme.ru

ООО «Систэм Электрик БЛР»
Адрес: Беларусь, 220007, г. Минск,
ул. Московская, д. 22-9
Тел.: +375 (17) 236 96 23
E-mail: support@systeme.ru