

Счетчик электрической энергии
трехфазный многофункциональный

Руководство пользователя
САНТ.411152.107-05

CE308 R34

Версия ВПО 10.X



ЭНЕРГОМЕРА

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Обозначения и сокращения.....	5
2	Общая информация.....	6
3	Требования безопасности	7
4	Описание счетчика и принципа его работы	8
4.1	Назначение счетчика.....	8
4.2	Обозначение модификаций счетчика.....	11
4.3	Сведения о сертификации	12
4.4	Нормальные условия применения	13
4.5	Рабочие условия применения.....	13
4.6	Условия окружающей среды.....	13
4.7	Технические характеристики	14
4.8	Конструкция счетчика	17
5	Подготовка счетчика к работе.....	22
5.1	Распаковывание.....	22
5.2	Подготовка к эксплуатации	22
5.3	Порядок установки.....	22
5.4	Обозначение контактов счетчика	24
5.5	Подключение импульсных выходов.....	25
5.6	Подключение реле управления нагрузкой и реле сигнализации	26
5.7	Подключение интерфейсов счетчика	27
6	Работа со счетчиком.....	31
6.1	Информация о ТПО AdminTools	31
6.2	Конфигурирование параметров счетчика	46
6.3	Конфигурирование модулей связи с помощью ПО GSM Configurator	46
6.4	Конфигурирование интерфейсов связи с помощью ТПО AdminTools	47
6.5	Информация об интерфейсах связи, отображаемая на ЖКИ счетчика	52
6.6	Конфигурирование интерфейсов связи с помощью кнопок.....	53
6.7	Настройка индикации на ЖКИ	53
6.8	«Данные точки учёта»	62
7	Описание функций счетчика	64
7.1	Измерение параметров качества сети	64
7.2	Инициативные сообщения (PUSH-сообщения)	67
7.3	Контроль температуры внутри корпуса счетчика	71
7.4	Просмотр идентификационных данных встроенного программного обеспечения	72
7.5	Учет электроэнергии.....	74

7.6 Тарификация	76
7.7 Ведение ретроспективы	80
7.8 Измерение показателей качества электроэнергии	86
7.9 Контроль сети и режимов потребления	91
7.10 Функции реле и импульсных выходов	97
7.11 Функция учета времени	122
7.12 Самодиагностика	125
7.13 Управление питанием	126
7.14 Защита информации	127
7.15 Датчик вскрытия (электронная пломба)	130
7.16 Датчик магнитного поля	132
7.17 Журналы событий	133
8 Сообщения, выводимые на ЖКИ	139
8.1 Информационные сообщения	139
8.2 Сообщения об аварии	139
8.3 Сообщения о состоянии сети	140
8.4 Диагностические сообщения	140
9 Поверка счетчика	141
10 Пломбирование счетчика	141
11 Техническое обслуживание	141
12 Замена сменного модуля связи	142
13 установка Дополнительного литиевого элемента питания	144
14 Текущий ремонт	145
15 Условия хранения и транспортирование	146
16 Тара и упаковка	147
17 Маркирование	148
18 Утилизация	149
Приложение А (обязательное) Габаритные размеры счетчика в корпусе «R34»	150

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство пользователя (далее – РП) предназначено для изучения счетчика электрической энергии трехфазного многофункционального СЕ308 (далее – счетчик) с версией встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) 10.X.

Для получения информации о номере версии ВПО необходимо в технологическом программном обеспечении (далее – ТПО AdminTools) [AdminTools](#) считать данные на вкладке «Информация» (см. рисунок ниже).

- CE307 (CE) - CE307 (СПОДЭС 2.0) 11.X - CE307 (СПОДЭС) CE308 (СПОДЭС) 2.0 - CE308 (IEC61107) - CE308 (SMP)	<table> <thead> <tr> <th>Название</th><th>Описание</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>☒ Наименование производителя</td><td>Energomera</td></tr> <tr><td>☒ Заводской номер</td><td>012998184118858</td></tr> <tr><td>☒ Технологический номер</td><td>отсутствует</td></tr> <tr><td>☒ Тип счетчика</td><td>CE3076.11</td></tr> <tr><td>☒ Идентификатор исполнения счетчика (модель)</td><td>(40009344) 4; очистка накопле</td></tr> <tr><td>☒ Версия метрологического ПО</td><td>3076v1,85BD</td></tr> <tr><td>☒ Дата выпуска счетчика</td><td>01.03.2023</td></tr> <tr><td>☒ Дата следующей поверки</td><td>01.03.2039</td></tr> <tr><td>☒ Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии</td><td>10,31,3076,2,11,7</td></tr> <tr><td>☒ Контрольная сумма не метрологической части ВПО</td><td>F3B090D1</td></tr> <tr><td>☒ Коэффициент трансформации по току</td><td>1</td></tr> <tr><td>☒ Коэффициент трансформации по напряжению</td><td>1</td></tr> <tr><td>☒ Максимальный ток, А</td><td>80</td></tr> <tr><td>☒ Номинальный (базовый) ток, А</td><td>5</td></tr> <tr><td>☒ Номинальное напряжение, В</td><td>230</td></tr> <tr><td>☒ Постоянная счетчика для активной энергии</td><td>450</td></tr> <tr><td>☒ Постоянная счетчика для реактивной энергии</td><td>450</td></tr> </tbody> </table>	Название	Описание	☒ Наименование производителя	Energomera	☒ Заводской номер	012998184118858	☒ Технологический номер	отсутствует	☒ Тип счетчика	CE3076.11	☒ Идентификатор исполнения счетчика (модель)	(40009344) 4; очистка накопле	☒ Версия метрологического ПО	3076v1,85BD	☒ Дата выпуска счетчика	01.03.2023	☒ Дата следующей поверки	01.03.2039	☒ Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии	10,31,3076,2,11,7	☒ Контрольная сумма не метрологической части ВПО	F3B090D1	☒ Коэффициент трансформации по току	1	☒ Коэффициент трансформации по напряжению	1	☒ Максимальный ток, А	80	☒ Номинальный (базовый) ток, А	5	☒ Номинальное напряжение, В	230	☒ Постоянная счетчика для активной энергии	450	☒ Постоянная счетчика для реактивной энергии	450
Название	Описание																																				
☒ Наименование производителя	Energomera																																				
☒ Заводской номер	012998184118858																																				
☒ Технологический номер	отсутствует																																				
☒ Тип счетчика	CE3076.11																																				
☒ Идентификатор исполнения счетчика (модель)	(40009344) 4; очистка накопле																																				
☒ Версия метрологического ПО	3076v1,85BD																																				
☒ Дата выпуска счетчика	01.03.2023																																				
☒ Дата следующей поверки	01.03.2039																																				
☒ Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии	10,31,3076,2,11,7																																				
☒ Контрольная сумма не метрологической части ВПО	F3B090D1																																				
☒ Коэффициент трансформации по току	1																																				
☒ Коэффициент трансформации по напряжению	1																																				
☒ Максимальный ток, А	80																																				
☒ Номинальный (базовый) ток, А	5																																				
☒ Номинальное напряжение, В	230																																				
☒ Постоянная счетчика для активной энергии	450																																				
☒ Постоянная счетчика для реактивной энергии	450																																				

Рисунок 1



Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, без предварительного уведомления, вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия, не ухудшающие его потребительских свойств, с целью улучшения его технических характеристик.

Расхождения внешнего вида изделия с информацией, размещенной в данном руководстве пользователя и прилагаемой к нему документации, допустимо и не является недостатком изделия.

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данном РП используются следующие обозначения и сокращения:

АСКУЭ	- автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии;
ВПО	- встроенное программное обеспечение;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВК	- информационно-вычислительный комплекс;
ИВКЭ	- информационно-вычислительный комплекс электроустановки;
ОТК	- отдел технического контроля;
ПК	- персональный компьютер;
ПКЭ	- показатель качества электроэнергии;
ПО	- программное обеспечение;
ПЭВМ	- персональная электронно-вычислительная машина;
РП	- руководство пользователя;
РС	- реле сигнализации;
РУН	- реле управления нагрузкой;
ТМ	- телеметрия;
ТПО	- технологическое программное обеспечение;
ФО	- формуляр;
ЧРВ	- часы реального времени.
ДСТП	- кнопка «ДОСТУП»;

2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Настоящее РП содержит описание устройства счетчика, конструкции, принципа действия, подготовки к работе и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

При изучении и эксплуатации счетчика необходимо дополнительно руководствоваться формуляром (далее – ФО) САНТ.411152.107-05 ФО, входящим в комплект поставки счетчика.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ



К РАБОТЕ СО СЧЕТЧИКОМ ДОПУСКАЮТСЯ ЛИЦА, СПЕЦИАЛЬНО ОБУЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ С НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В И ИЗУЧИВШИЕ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.



ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ СЧЕТЧИКА ДОЛЖНЫ СОБЛЮДАТЬСЯ ДЕЙСТВУЮЩИЕ «ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)», «ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ» И «ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК».



ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЧЕТЧИК УДОВЛЕТВОРЯЕТ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ГОСТ 22261-94, ГОСТ IEC 61010-1-2014 И ГОСТ 31818.11-2012.



ПО СПОСОБУ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ СЧЕТЧИК СООТВЕТСТВУЕТ ГОСТ IEC 61010-1-2014.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- КЛАСТЬ ИЛИ ВЕШАТЬ НА СЧЕТЧИК ПОСТОРОННИЕ ПРЕДМЕТЫ;
- ПОДАВАТЬ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ НА ПОВРЕЖДЕННЫЙ ИЛИ НЕИСПРАВНЫЙ СЧЕТЧИК;
- ДОПУСКАТЬ РАЗРУШАЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СЧЕТЧИК МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ (ПАДЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ, УДАРОВ И Т.П.);
- ДОПУСКАТЬ НАРУШЕНИЕ ПЛОМБ.



ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ СЧЕТЧИКА К СЕТИ СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ОСТОРОЖНОСТЬ И ТЕХНИКУ БЕЗОПАСНОСТИ. НА КОНТАКТАХ ЗАЖИМНОЙ КОЛОДКИ ПРИ ПОДАННОМ ПИТАНИИ ПРИСУТСТВУЕТ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ.

4 ОПИСАНИЕ СЧЕТЧИКА И ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ

4.1 Назначение счетчика

Счетчик является трехфазным, трансформаторного или непосредственного включения и предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных цепях переменного тока в бытовом и муниципальном секторе: в жилых и общественных зданиях, мобильных сооружениях, коттеджах, гаражах.

4.1.1 В счетчике реализованы следующие функции:

- многотарифный учет электроэнергии с повременной тарификацией;
- ведение ретроспективы на конец периодов (сутки, месяц¹, год);
- ведение профиля нагрузки, с возможностью настройки типа сохраняемых параметров и времени усреднения;
- измерение параметров сети: частоты напряжения электропитания; фазных токов; фазных напряжений; междуфазных (линейных) напряжений (с ненормируемой точностью); углов между током и напряжением по фазам, коэффициента активной мощности по фазам и трехфазного, активной, реактивной, полной мощности по фазам и суммарно, соотношение активной и реактивной мощности суммарно и по каждой фазе ($\tan \varphi$);
- измерение показателей качества электроэнергии (далее – ПКЭ) с классом «S» характеристики процесса измерений ГОСТ 30804.4.30-2013: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты сети, длительность и глубина провала напряжения, длительность и максимальное значение перенапряжения, перерывы электроснабжения;
- контроль выхода за заданные пределы по активной мощности, напряжению и частоте;
- контроль последовательности чередования фаз;
- контроль встречного потока мощности;
- реле сигнализации;
- телеметрические выходы с возможностью использования их в качестве «реле сигнализации»;
- сигнализация по интерфейсу (возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при: вскрытии клеммной крышки; воздействии магнитным полем; конфигурирование параметров счетчика (перепараметрировании); превышении максимальной мощности; отклонении от нормированного значения уровня напряжения и др.;
- учет времени;
- самодиагностика;

¹ Расчетный период.

- защита информации;
- защита от несанкционированного вскрытия (электронные пломбы);
- датчик магнитного поля, который фиксирует воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение), вызывающее недопустимое отклонение метрологических характеристик счетчика, визуализированная индикация;
- датчик измерения температуры внутри корпуса счетчика;
- журналы событий с фиксацией: вскрытия клеммной крышки; вскрытия корпуса; даты последнего перепрограммирования; воздействия магнитного поля, вызывающего недопустимые отклонения метрологических характеристик счетчика; фактов связи со счетчиком, приведших к изменению данных; отклонения напряжения в измерительных цепях от номинальных значений счетчика; результатов самодиагностики; изменения текущих значений времени и даты при синхронизации времени; нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения (не менее 500 записей), и др., подробно см. п. 7.17;
- механизм гибкой настройки реакции на события, возникающие в счетчике;
- поддержка протокола обмена СПОДЭС (ГОСТ Р 58940-2020, IEC 62056 (DLMS/COSEM)²);
- информация, передаваемая по интерфейсу, защищена с помощью ключей шифрования, которые устанавливаются потребителем;
- возможность установки и замены сменных модулей связи³;
- передача инициативных сообщений.

4.1.2 Счетчик может использоваться в автоматизированных информационных измерительных системах коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

4.1.3 Счетчики интегрированы в следующие программные продукты для организации АИИС КУЭ: «сEnergo», «Пирамида 2.0» и др. (полный перечень поддерживаемых программных продуктов можно запросить по телефону горячей линии).

4.1.4 Возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК:

- при вскрытии клеммной крышки;
- воздействию магнитным полем;
- при перепараметрировании;
- превышении максимальной мощности;
- отклонении от нормированного значения уровня напряжения и др.

² Далее по тексту – протокол обмена СПОДЭС.

³ Тип корпуса, предусматривающий установку сменного модуля связи.

Функция реализована с использованием объектов PUSH Setup в соответствии с требованиями стандартов DLMS и спецификации СПОДЭС.

4.1.5 Результаты измерений получаются путем обработки и вычисления входных сигналов тока и напряжения микропроцессорной схемой платы счетчика. Измеренные данные и другая информация отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ) и могут быть переданы по оптическому порту или через дополнительные интерфейсы связи.

4.1.6 Модуль связи G3-PLC (CE838, CE850) в счетчиках работает по принципу mesh-сети и обеспечивает поиск дублирующих маршрутов для гарантированной передачи собранной информации.

Таблица 1 - Характеристики модуля G3-PLC

Стандарт	Модуляция	Диапазон частот, кГц	Количество поднесущих	Максимальная скорость обмена данными, кБод
G3-PLC	OFDM	35...90	36	34

4.1.7 Счетчик имеет электронный счетный механизм осуществляющий, учет:

- активной энергии двух направлений A+, A-;
- реактивной энергии двух направлений R+, R-;
- суммарно и по четырем тарифам в двух направлениях.

Диаграмма распределения активной и реактивной энергии (мощности) по квадрантам приведена на рисунке ниже:

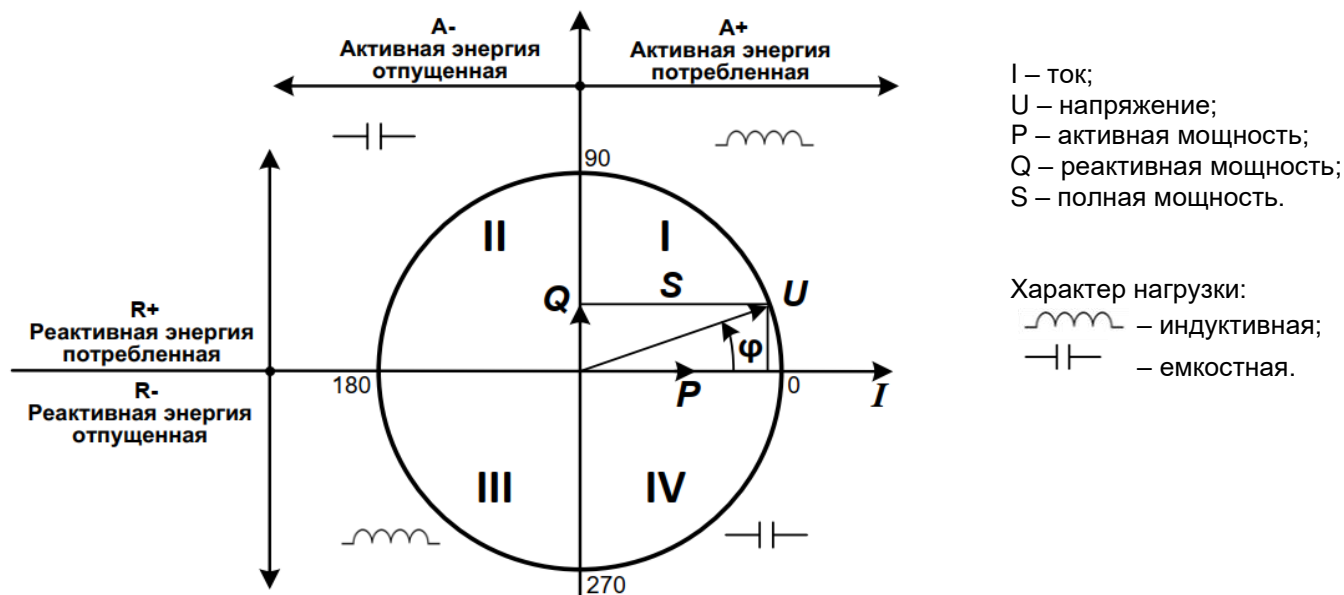


Рисунок 2

Для каждого из четырех типов энергий рассчитываются пофазные значения:

- потреблённой активной энергии (A+), если вектор полной мощности V находится в I или IV квадрантах.
- отпущенной активной энергии (A-), если вектор полной мощности V находится во II или в III квадрантах.

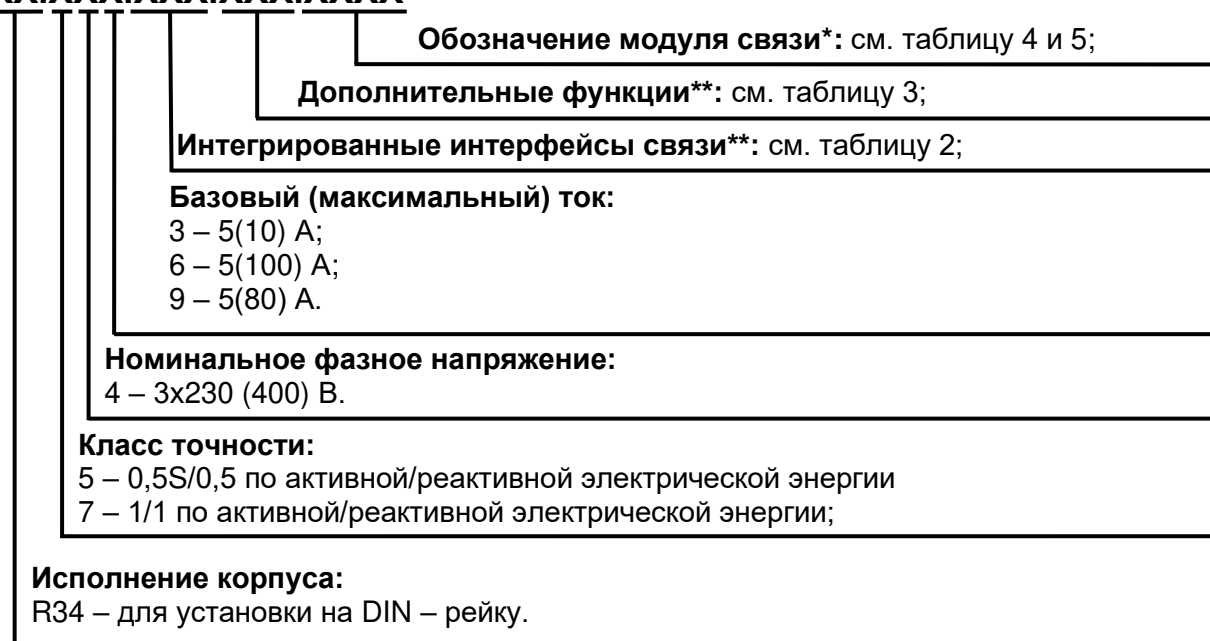
- потреблённой реактивной энергии (R+), если вектор полной мощности V находится в квадрантах I или II.
- отпущенной реактивной энергии (R-), если вектор полной мощности V находится в квадрантах III или IV.

4.1.8 Время изменения показаний счетного механизма соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012) и ГОСТ 31819.23- 2012.

4.2 Обозначение модификаций счетчика

4.2.1 Структура условного обозначения счетчика приведена на рисунке ниже.

CE308 XX.XXX.XXX.XXX.XXXX



*– В зависимости от исполнения модуля связи;

**– Количество символов определяется наличием дополнительных программно-аппаратных опций в соответствии с таблицей.

Рисунок 3

Таблица 2 – Обозначение интерфейсов связи счетчика

Обозначение	Интерфейс
O*	Оптический порт
A	EIA-485 (RS-485)
P	PLC
G	GSM
R1	Радиоинтерфейс со встроенной антенной
R2	Радиоинтерфейс с внешней антенной
*- по умолчанию включено во все исполнения счетчика	

Таблица 3 – Обозначение дополнительных функций счетчика

Обозначение	Дополнительная функция
Q	Реле управления нагрузкой потребителя
Y	2 направления учета
S	Реле сигнализации
U	Параметры качества электрической сети
Z	Расширенный набор контрольных и расчетных показателей
V	Электронные пломбы
L	Подсветка ЖКИ

Обозначение	Дополнительная функция
F	Датчик электромагнитного магнитного поля
M	Возможность установки сменного модуля связи
*- по умолчанию включено во все исполнения счетчика;	

Таблица 4 – Обозначение встроенных модулей связи⁴

Наименование встроенного модуля связи	Канал связи
LR0X*	LPWAN
GS01	GSM 2G
*- исполнение от 1 до 9 в зависимости от версии модуля связи.	

Таблица 5 – Сменные модули связи CE812

Наименование сменного модуля связи	Канал связи
GS04	GSM 2G + 4G
RP04	PLC + RF
NB02	NB-IoT + GSM 2G
PL03	PLC OFDM G3

4.2.2 Исполнения счетчиков, классы точности, постоянная счетчика и положение запятой при выводе на ЖКИ значений энергии, в зависимости от номинального напряжения ($U_{ном}$), номинального ($I_{ном}$) или базового (I_b) и максимального ($I_{макс}$) тока, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень исполнений счетчиков

Условное обозначение счетчиков	Класс точности	Номинальное напряжение, В	Номинальный, базовый (максимальный) ток, А	Постоянная счетчика имп./($\text{кВт}\cdot\text{ч}$), имп./($\text{квар}\cdot\text{ч}$)	Положение запятой (по умолчанию)
CE308 R34.746.OX.X...X	1/1	230	5(100)	450	000000,00
CE308 R34.543.OX.X...X	0.5S/0.5	230	5 (10)	4000	00000,000
CE308 R34.749.OX.X...X	1/1	230	5 (80)	450	000000,00

4.2.3 Пример записи счетчика CE308:

Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный CE308 R34.746.OR1G.QUVLF LN12

Счетчик для установки на DIN-рейку (R34), класса точности 1 по активной энергии и 1 по реактивной (8), с номинальным напряжением 230 В (4), с базовым 5 А и максимальным 100 А током (6), с оптопортом (O), с интерфейсом Ethernet (N), с реле управления нагрузкой (Q), с измерением параметров качества электроэнергии (U), с контролем вскрытия крышки (V), с подсветкой ЖКИ (L), с датчиком магнитного поля (F), со встроенным модулем связи LN01 и сменным модулем связи NB02.

4.3 Сведения о сертификации

Сведения о сертификации счетчиков CE308 приведены в ФО САНТ.411152.107-05 ФО.

⁴ Подробная информация о модулях связи указана в РП на модуль связи, [размещенном на сайте Компании «ЭНЕРГОМЕРА»](#).

4.4 Нормальные условия применения

- температура окружающего воздуха от плюс 18 °С до плюс 28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст);
- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой напряжения измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом не-синусоидальности согласно ГОСТ 32144-2013*.

4.5 Рабочие условия применения

Счетчик подключается к сети переменного тока и устанавливается в закрытых помещениях⁵ с рабочими условиями применения:

- температурный диапазон⁶ от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 98) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст);
- частота измерительной сети ($50 \pm 2,5$) Гц;
- форма кривой напряжения измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом не-синусоидальности согласно ГОСТ 32144-2013*.



При эксплуатации счетчиков совместно с мощной нелинейной нагрузкой, которая может ухудшать качество электроэнергии (например, электропривод с частотным преобразователем), следует использовать специальные фильтрующие устройства.

В противном случае возможен перегрев и выход из строя счетчика. Выход из строя счетчиков по причине плохого качества электроэнергии не является гарантийным случаем. Производитель не несет ответственности за порчу имущества потребителя, возникшую в результате нарушения условий эксплуатации счетчиков, описанных в настоящем РП, в том числе и по причине низкого качества электроэнергии.

4.6 Условия окружающей среды

4.6.1 По устойчивости к климатическим воздействиям счетчик относится к группе «4» по ГОСТ 22261-94, с расширенным диапазоном по температуре и влажности, удовлетворяющим исполнению Т категории 3 по ГОСТ 15150-69.

4.6.2 По устойчивости к механическим воздействиям счетчик относится к группе 2 по

⁵ В шкафах, защищающих от воздействий окружающей среды.

⁶ При температуре минус 25 С и ниже, допустимо ухудшение качества отображения информации на ЖКИ счетчика.

ГОСТ 22261-94.

4.6.3 Счетчик защищен от проникновения пыли и воды. Степень защиты счетчиков шкафной установки IP51 по ГОСТ 14254-15.

4.6.4 Счетчик прочен к одиночным ударам с максимальным ускорение 300 м/с².

4.6.5 Счетчик прочен к вибрации в диапазоне частот (10 – 150) Гц.

4.6.6 Корпус счетчика выдерживает воздействие ударов пружинным молотком с кинетической энергией $(0,20 \pm 0,02)$ Дж на наружные поверхности кожуха, включая окна и на клеммную крышку.

4.6.7 Детали и узлы счетчика, предназначенные для эксплуатации в районах с тропическим климатом, в части стойкости к воздействию плесневых грибов соответствуют требованиям ГОСТ 9.048-89.

4.6.8 Допускаемый рост грибов до 3 баллов по ГОСТ 9.048-89.

4.7 Технические характеристики

4.7.1 Счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (для класса 1), в части измерения активной энергии и ГОСТ 31819.23-2012 в части измерения реактивной энергии.

4.7.2 Гарантированными считают технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

4.7.3 Основные технические характеристики приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные технические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики		Примечание
Базовые (максимальные) токи, А	5(80), 5(100)		Непосредственное включение
Номинальные (максимальные) токи, А	5(10)		Трансформаторное включение
Номинальное фазное напряжение, В	230		-
Рабочее фазное напряжение, В	$(0,75 \dots 1,15) U_{\text{ном}}$		-
Номинальная частота сети, Гц	$(50 \pm 2,5)$		-
Коэффициент несинусоидальности напряжения измерительной сети, %, не более	-		согласно ГОСТ 32144-2013
Порог чувствительности, А	непосредственное включение	трансформаторное включение	Активная/реактивная энергия
	-	$0,001 I_{\text{ном}}$	0,5S/0,5
	$0,002 I_{\text{б}}$	$0,002 I_{\text{ном}}$	1/1
Количество десятичных знаков ЖКИ	из таблицы 6		-
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока (при базовом токе), В • А, не более	0,5		-

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Полная (активная) мощность (без учета потребления модулей связи), потребляемая каждой цепью напряжения, В • А (Вт), не более	10 (2)	при номинальном значении напряжения
Ток собственного потребления, мА, не более,	65	при номинальном напряжении
Предел основной абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	$\pm 0,5$	-
Системная коррекция хода часов, с	± 900	не более 900 с в сутки
Предел дополнительной температурной погрешности хода часов, с/°C·сутки	$\pm 0,15$	от минус 10 °С до плюс 45 °С
	$\pm 0,2$	от минус 40°С до минус 10 °С и от плюс 45 °С до плюс 70 °С
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	4	-
Длительность учета времени и календаря при отключенном питании, лет, не менее	16	-
Срок службы встроенного литиевого элемента питания, лет	16	имеется возможность установки дополнительного литиевого элемента, см. п.12.
Срок службы дополнительного сменного литиевого элемента питания, лет	5	-
Количество тарифов, не более	4	-
Количество тарифных зон в сутках, не более	16	-
Количество сезонных расписаний в году, не более	12	-
Количество исключительных дней, не более	48	-
Количество суточных тарифных расписаний, не более	32	-
Время усреднения мощности, мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60	-
Глубина хранения месячных энергий по тарифам и фазам, месяцев	40	текущий и 39 предыдущих.
Глубина хранения суточных энергий, накопленных по тарифам и фазам, суток	128	текущие и 127 предыдущих.
Глубина хранения годовых энергий, накопленных по тарифам и фазам, лет	10	текущий и 9 предыдущих
Глубина хранения месячных максимумов мощности, месяцев	40	текущий и 39 предыдущих
Количество параметров в профиле, не более	6	для исполнений счетчиков без сменного модуля связи
	4	для исполнений счетчиков со сменным модулем связи

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Глубина хранения профиля, суток ⁷	128	при времени усреднения 30 мин
Время усреднения профилей нагрузки, мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60	-
Журналы фиксации событий	-	подробно см. п. 7.17
Номинальное (допустимое) напряжение электрических импульсных выходов, В, не более	10 (24)	напряжение постоянного тока
Номинальное (допустимое) значение тока электрических импульсных выходов, мА, не более	10 (30)	напряжение постоянного тока
Длительность выходных импульсов, мс	35	-
Скорость обмена по интерфейсу RS-485, бод	От 300 до 19200	исполнение «А»
Скорость обмена по интерфейсам GSM, PLC, бод	9600	исполнение «G», «P»
Скорость интерфейса Ethernet	10 Мбит/с	(исполнение «N»)
Скорость обмена через оптический порт, бод	От 300 до 19200	-
Установка и поддержание обмена данными по радиointерфейсу со встроенной антенной на скорости не менее, бит/с	2400	-
Рабочая полоса частот радиointерфейса со встроенной антенной и радиointерфейса с разъемом под внешнюю антенну, МГц	433, 868, 2400 (в зависимости от типа модуля связи)	кроме GSM
Время обновления показаний счетчика, с	1	-
Начальный запуск, с, не более	5	С момента подачи напряжения
Масса счетчика, кг, не более	1	-
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	130; 144; 63	-
Средняя наработка до отказа, ч	400000	-
Средний срок службы, лет, не менее	40	-
Контроль вскрытия крышки корпуса счетчика и клеммной крышки	Журналы вскрытия крышки корпуса счетчика и клеммной крышки	-
Защита от несанкционированного доступа:	Пароль счетчика, аппаратная блокировка	-
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле сигнализации (исполнения с S), В, не более	265 В (переменного тока); 30 В (постоянного тока в модификации S)	-
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле сигнализации (исполнения с S), не более	8	переменное напряжение до 250 В
	5	постоянное напряжение до 30 В

⁷ Глубина хранения профилей прямо пропорциональна времени усреднения с усечением до целой части.

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле управления нагрузкой (исполнения с Q), В, не более	265	-
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой (исполнения с Q), А, не менее	1,1 I _{макс}	-
Коммутационная износостойкость контактов реле, циклов	1000	-

4.8 Конструкция счетчика

4.8.1 Конструкция счетчика соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012 и чертежам предприятия-изготовителя.

4.8.2 Зажимы для подсоединения счетчика к сети, к интерфейсным линиям, к импульсным выходам, закрываются пластмассовой клеммной крышкой. В кожухе счетчиков предусмотрено окно из прозрачного материала, предназначенное для снятия показаний и наблюдения за индикатором функционирования. В соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012 окно не может быть снято без нарушения целостности как самого окна, так и пломбы корпуса.

4.8.3 На клеммной крышке нанесена лазерным принтом, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение срока эксплуатации маркировка штатной схемы подключения, соответствующая входным зажимам с добавлением буквы «Г» (генератор), выходным зажимам с добавлением буквы «Н» (нагрузка).

4.8.4 В основании корпуса предусмотрено посадочное место с крышкой для коммуникационных модулей связи, так же имеется возможность замены модуля связи на месте установки счетчика.

4.8.5 На корпусе счетчика размещены:

- ЖКИ (1);
- один световой индикатор учета активной энергии (А) и один световой индикатор учета реактивной энергии (R) (2);
- световой индикатор функционирования «СЕТЬ» (3);
- кнопка «КАДР» (4);
- элементы оптического порта (5);
- клеммная крышка (6);
- крышка сменного модуля связи (7);
- «ДСТП» (расположена под клеммной крышкой);
- физический переключатель РУН (расположен под клеммной крышкой).

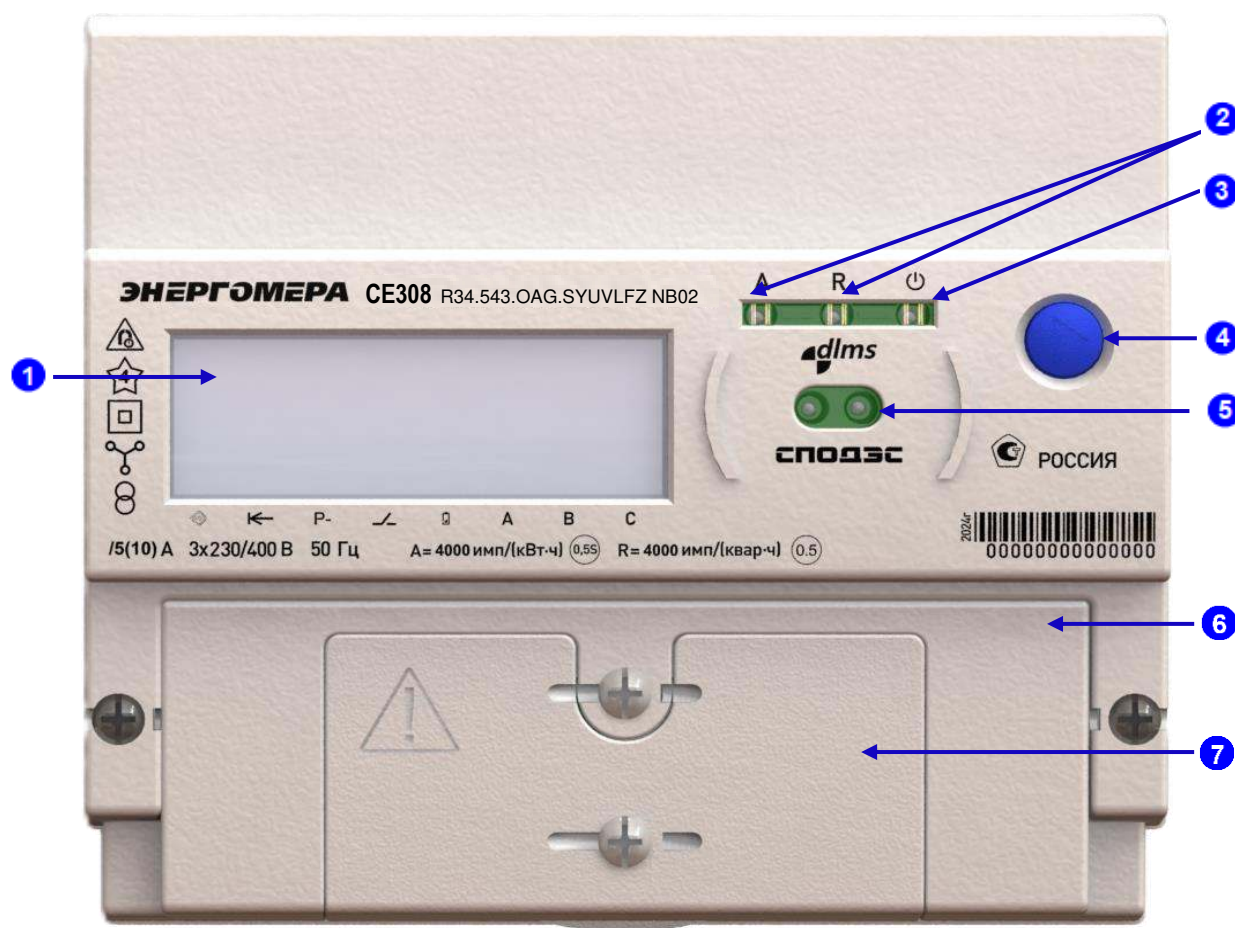


Рисунок 4

4.8.6 На корпусе счетчика, исполнения без сменного модуля связи, размещены:

- ЖКИ (1);
- один световой индикатор учета активной энергии (A) и один световой индикатора учета реактивной энергии (R) (2);
- световой индикатор функционирования «СЕТЬ» (3);
- кнопка «КАДР» (4);
- элементы оптического порта (5);
- клеммная крышка (6);
- «ДСТП» (расположена под клеммной крышкой);
- физический переключатель реле управления нагрузкой (расположен под клеммной крышкой).

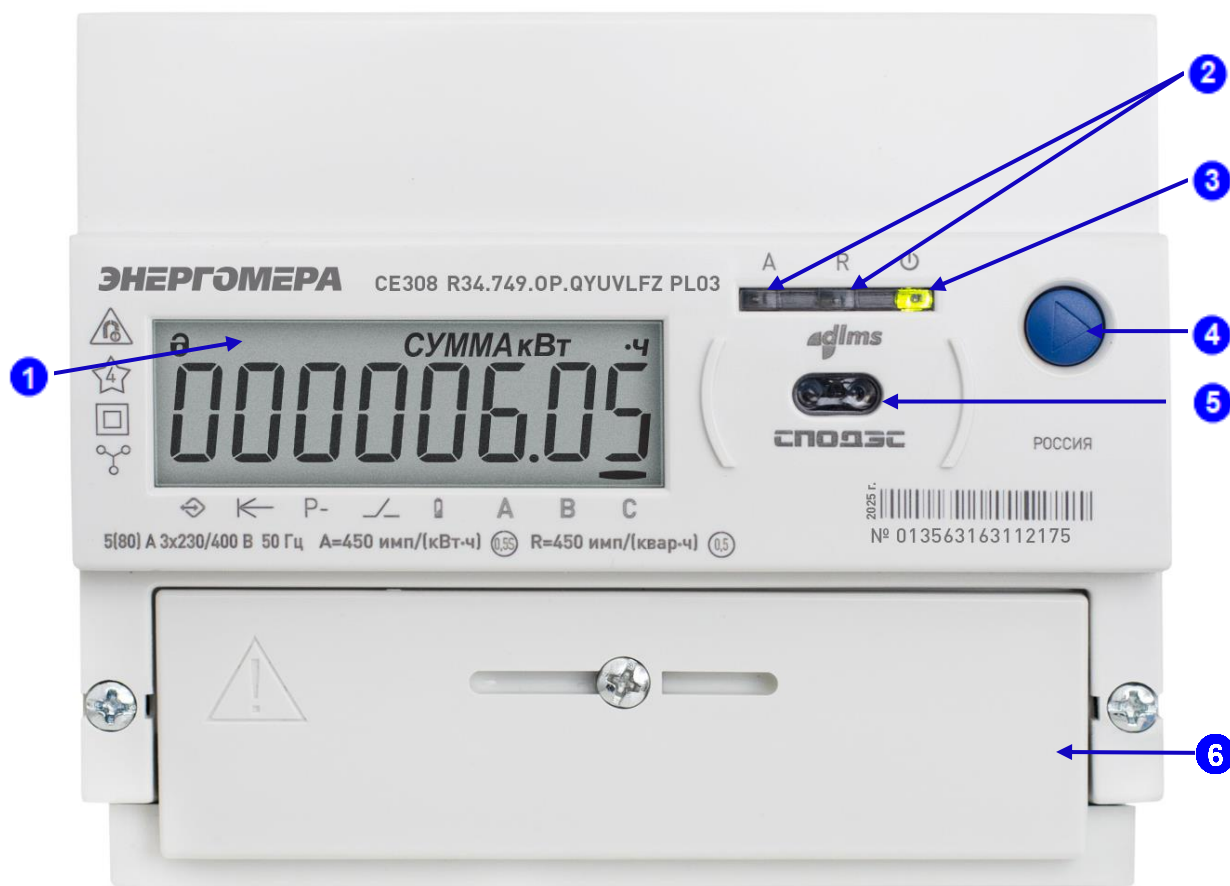


Рисунок 5

4.8.7 Счетчик обеспечивает обмен информацией в соответствии с внешними устройствами обработки данных посредством интерфейсов связи (см. таблицу 2):

- **оптический порт** сконструирован в соответствии с ГОСТ IEC 61107-2011. Оптический порт предназначен для локальной связи счетчика через оптическую головку, подключенную к персональной электронно-вычислительной машине (далее – ПЭВМ);
- последовательный **интерфейс RS-485**. Исполнения счетчиков, с интерфейсом RS-485, позволяют объединить до 256 устройств (счетчиков) на одну общую шину;
- **интерфейс GSM**. Счетчики с GSM-модулем имеют возможность обмениваться данными с удаленными устройствами в режиме GPRS (в режиме со статическим IP-адресом или в режиме с динамическим IP-адресом - с использованием специального программного обеспечения (далее – ПО) CE- NetConnections).
- **интерфейс PLC** (Power Line Communication) предназначен для создания сетей дистанционного сбора данных, используя сети переменного тока 0,4 кВ;
- **радиоинтерфейс** обеспечивает сбор данных по радиоканалу 433 МГц, 868 МГц, 2,4 ГГц.

Подробное описание схем подключения интерфейсов счетчика см. в п. 5.7.

4.8.8 В счетчике имеется импульсное выходное устройство см. подробнее п. 5.5.

Счетчики исполнения «Q» имеют встроенное трехфазное реле управления нагрузкой (далее – РУН) потребителя. Коммутационные характеристики РУН приведены в таблице 7. Функции реле и импульсных выходов приведены в п. 7.10.

4.8.9 Описание отображаемой информации на ЖКИ представлено на рисунке ниже⁸:



Рисунок 6

ЖКИ используется для отображения измеренных и накопленных величин, вспомогательных параметров и сообщений.

Информация на ЖКИ представлена в виде нескольких групп различного назначения. На ЖКИ могут отображаться служебные знаки состояния счетчика, численные данные, номер действующего тарифа, так и единицы размерности данных, представленные на русском языке.

4.8.10 Счетчики исполнения «L» имеют подсветку, управляемую микроконтроллером. Включение подсветки происходит только при наличии сетевого напряжения, по нажатию кнопок счетчика («КАДР», «ДСТП»). Выключение происходит через 1 минуту после последнего нажатия на одну из кнопок счетчика.

Подсветка ЖКИ, имеет два режима работы:

- всегда включена;
- включается при нажатии кнопок.

4.8.11 В счетчике имеются **световые индикаторы**:

- индикатор функционирования;
- оптическое испытательное устройство по активной энергии;
- оптическое испытательное устройство по реактивной энергии.

Индикаторы учета энергии работают с частотой основного передающего устройства и могут быть использованы для поверки счетчика.

⁸ Подробную информацию см. п. 8.

4.8.12 Счетчики исполнения «V» предусмотрены электронные пломбы, для фиксации фактов несанкционированного вскрытия (см. п. 7.15).

4.8.13 Исполнения счетчиков с «F» имеют **датчик магнитного поля** (подробно см. п. 7.16).

5 ПОДГОТОВКА СЧЕТЧИКА К РАБОТЕ

5.1 Распаковывание

После распаковывания выполните:

- наружный осмотр счетчика;
- убедитесь в отсутствии механических повреждений;
- проверьте наличие и сохранность пломб.

5.2 Подготовка к эксплуатации

Счетчики, выпускаемые предприятием-изготовителем, имеют заводские установки согласно перечню программируемых параметров, приведенных в формуляре.

Программируемые параметры могут быть изменены предприятием-изготовителем по заказу клиента. В этом случае значения параметров, отличные от значений параметров по умолчанию, будут указаны в формуляре на счетчик.

Изменение заводских установок разрешено только организациям, уполномоченным проводить настройку счетчика (изменение заводских установок рекомендуется проводить до монтажа счетчика на объект).



Наличие на отсчетном устройстве показаний учтенной энергии является следствием поверки счетчика на предприятии-изготовителе, а не свидетельством его износа или эксплуатации.



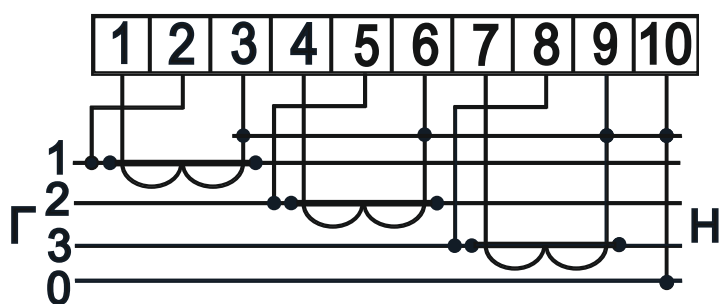
С целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи, перед установкой счетчика на объект рекомендуется сменить установленный на заводе пароль.

5.3 Порядок установки

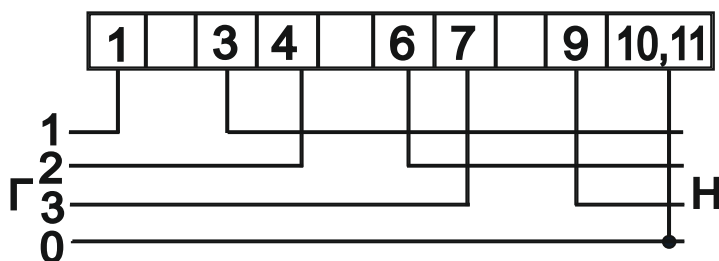


Работы по подключению счетчика производить при обесточенной сети!

5.3.1 Подключите счетчик для учета электроэнергии к трехфазной сети переменного тока с номинальным напряжением, указанным на панели счетчика. Для этого снимите клеммную крышку и подключите подводящие провода, закрепив их в зажимах колодки по схеме включения, нанесенной на клеммной крышке или на лицевой панели счетчика (см. рисунок ниже).



а) Схема подключения счетчика CE 308 R34.543 (230В, 5(10)А) – полукосвенное подключение через три трансформатора тока (трехфазная четырехпроводная сеть)



б) Схема подключения счетчика CE 308 R34.746 (230В, 5(100)А) – непосредственное включение (трехфазная четырехпроводная сеть)

Рисунок 7

При монтаже счетчиков провод (кабель) необходимо очистить от изоляции примерно на величину, указанную в таблице 8.

Зачищенный участок провода должен быть ровным, без изгибов. Вставьте провод в контактный зажим без перекосов. Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка. Сначала затяните верхний винт. Легким подергиванием провода убедитесь в том, что он зажат. Затем затяните нижний винт. После выдержки в несколько минут подтяните соединение еще раз. Рекомендуемый момент затяжки винтов клеммной колодки составляет 2 Н·м.



При выполнении монтажа счетчика допустимо применение:

- наконечников для провода СИП;
- коробку испытательную переходную коробку.

Диаметр, подключаемых к счетчику проводов, указан в таблице 8.

Таблица 8 – Диаметр подключаемых проводов

Счетчик с диапазоном тока, А	Длина зачищаемого участка провода, мм	Диаметр поперечного сечения провода ⁹ , мм
5(10)	25	(1 ÷ 6)
5(80)	20	(1 ÷ 8)
5(100)	20	(1 ÷ 8)

⁹ Указан диапазон диаметра провода исходя из условия возможности его подсоединения к колодке счетчика. Требуемое сечение (и, следовательно, диаметр) провода выбирается в зависимости от величины максимального тока.

5.3.2 Основание корпуса счетчика позволяет осуществлять монтаж как на плоскую поверхность, так и на DIN-рейку (DIN-рейка - тип TH35 согласно ГОСТ Р МЭК 60715-2003).

5.3.3 В случае необходимости включения счетчика в систему АИИС КУЭ, подсоедините сигнальные провода к интерфейсным выходам в соответствии со схемой подключения (см. 5.6.1, обозначение контактов счетчика см. п. 5.4).

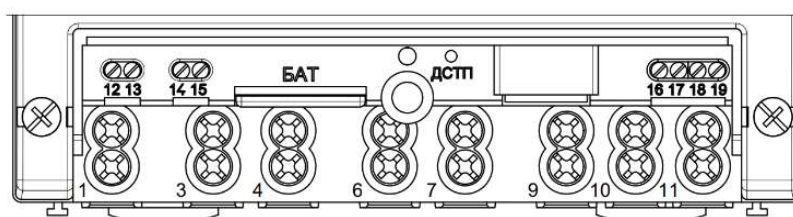
5.3.4 Убедитесь, что показания часов и календаря счетчика соответствуют действительным, в противном случае выполните установку даты и времени (подробно см. п. 7.11.1).

5.3.5 Выполните пломбирование клеммной крышки и кнопки "ДСТП".

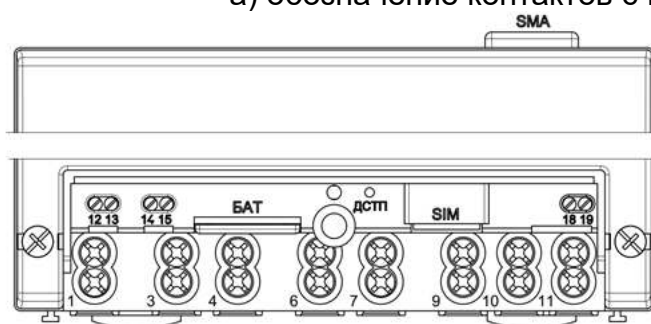
5.3.6 Выполните проверку целостности электронной пломбы клеммной крышки счетчика и инициализацию электронной пломбы клеммной крышки (см. п. 7.15).

5.4 Обозначение контактов счетчика

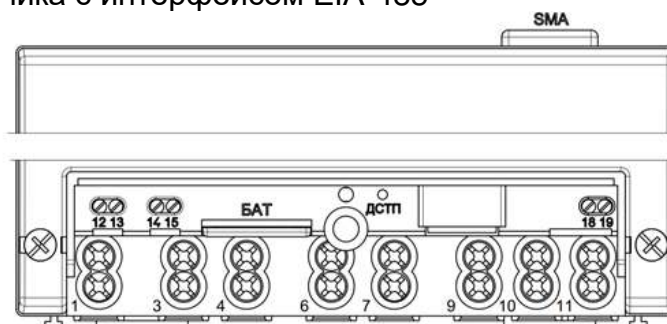
5.4.1 Обозначение контактов счетчика без сменных модулей связи



а) обозначение контактов счетчика с интерфейсом EIA-485



в) обозначение контактов счетчика с GSM модулем



г) обозначение контактов счетчика с радиомодулями, с внешней антенной

контакты 12 –	контакт импульсного выхода +ТМ (+РС1);
контакты 13 –	контакт импульсного выхода -ТМ (-РС1);
контакты 14, 15 –	контакт реле сигнализации 3 (РС3);
контакт 16 –	контакт интерфейса EIA-485 (А) (исполнения ОАА...);
контакт 17 –	контакт интерфейса EIA-485 (В) (исполнения ОАА...);
контакт 18 –	контакт интерфейса EIA-485 (А);
контакт 19 –	контакт интерфейса EIA-485 (В);
БАТ –	держатель дополнительного литиевого элемента;

Рисунок 8

5.4.2 Обозначение контактов счетчика со сменным модулем связи

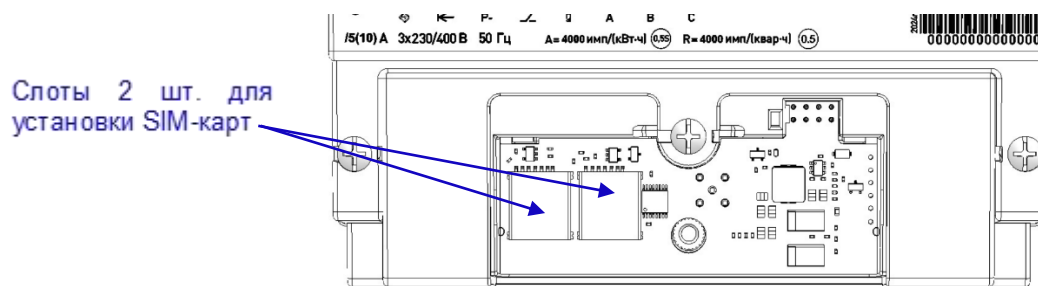
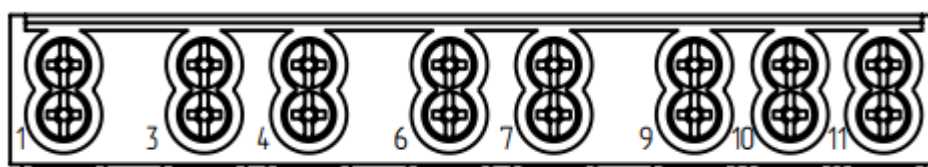
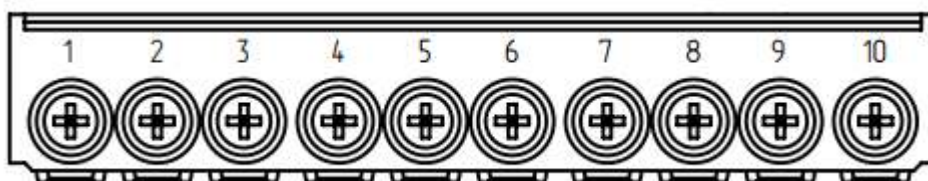


Рисунок 9

5.4.3 Обозначение контактов зажимов счетчика



а) обозначение контактов зажимов счетчика CE 308 R34 74X



б) обозначение контактов зажимов счетчика CE 308 R34 5X3

Рисунок 10

5.5 Подключение импульсных выходов

В счетчиках установлен импульсный выход (далее – ТМ), позволяющий передавать информацию о потребленной электроэнергии на другие устройства. Используя импульсный выход, можно получить данные о количестве энергии, потраченной за определенный промежуток времени.

Электрический выход реализован на транзисторах с "открытым" коллектором и предназначен для коммутации напряжения постоянного тока. Номинальное напряжение питания (10 ± 2) В, максимально допустимое 24 В.

Величина коммутируемого номинального тока равна (10 ± 1) мА, максимально допустимая 30 мА. Выходы могут быть использованы в качестве основного передающего выходного устройства с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012).

По умолчанию ТМ формирует импульсы, пропорциональные потребленной и отпущенной активной энергиям («А+» и «А-»). Выходы могут быть переконфигурированы на формирование импульсов пропорциональных отдельному виду учитываемой энергии или в качестве реле (подробно см. п. 7.10).

Для обеспечения функционирования импульсных выходов подайте питающее напряжение постоянного тока по схеме, приведенной на рисунке ниже:

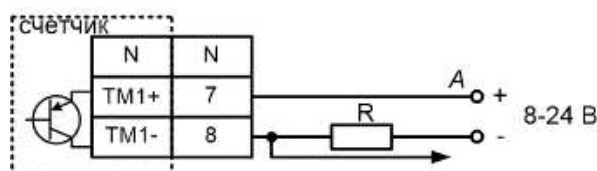


Рисунок 11

Величина электрического сопротивления R в цепи нагрузки импульсного выхода определяется по формуле:

$$R = \frac{U - 2,0}{0,01}$$

где U – напряжение питания выхода, В.

5.6 Подключение реле управления нагрузкой и реле сигнализации

5.6.1 Подключение реле управления нагрузкой

Подключение РУН¹⁰ выполняется в соответствии со схемой, приведенной ниже. Встроенное в счетчик реле обеспечивает разрыв между контактами 1,3 (фаза А), 4,6 (фаза В), 7,9 (фаза С).

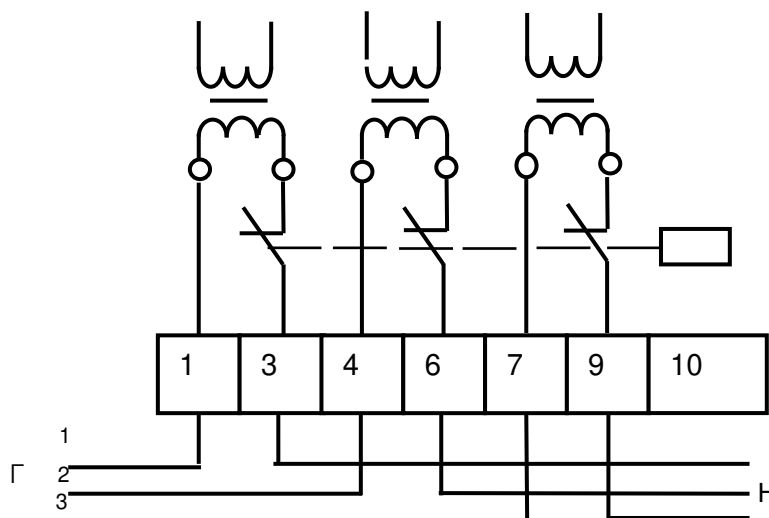


Рисунок 12

¹⁰ Исполнение «Q»

5.6.2 Подключение реле сигнализации

Для реализации функций реле сигнализации предусмотрены исполнения счетчиков с реле сигнализации (далее – РС):

Коммутационные характеристики реле приведены в таблице 7, режимы работы в п. 7.10.

Схема подключения РС счетчика приведена на рисунке 13.

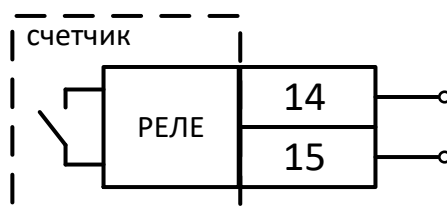


Рисунок 13

5.7 Подключение интерфейсов счетчика

Счетчик обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами обработки данных через оптический порт и дополнительные интерфейсы в соответствии с протоколом СПОДЭС.

Протоколы обмена данными по всем цифровым интерфейсам соответствуют действующей редакции стандарта ПАО «Россети» «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».



Все контакты интерфейсов (за исключением PLC) гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

5.7.1 Подключение через оптический порт

Оптический порт предназначен для локальной связи счетчика через оптическую головку, соответствующую ГОСТ IEC 61107-2011.

Для обмена информацией по оптическому интерфейсу используется головка считывающая, соответствующая ГОСТ IEC 61107-2011

<http://www.energomera.ru/ru/products/meters/reading-head>.

Установите оптическую головку на посадочное место оптопорта счетчика.

Далее см. п. 6.

5.7.2 Подключение интерфейса RS-485

Исполнения счетчиков, имеющие в составе интерфейс RS-485, позволяют объединить до 256 устройств (счетчиков) на одну общую шину.

Схема подключения счетчика с интерфейсом RS-485 приведена на рисунке 14.

Значение сопротивления терминального резистора¹¹, а также необходимость его использования, определяются в процессе предварительного обследования объекта. В общем случае, при длине линии связи до 1000 м и скорости обмена не выше 9600 бод, использование терминальных резисторов не рекомендуется¹².

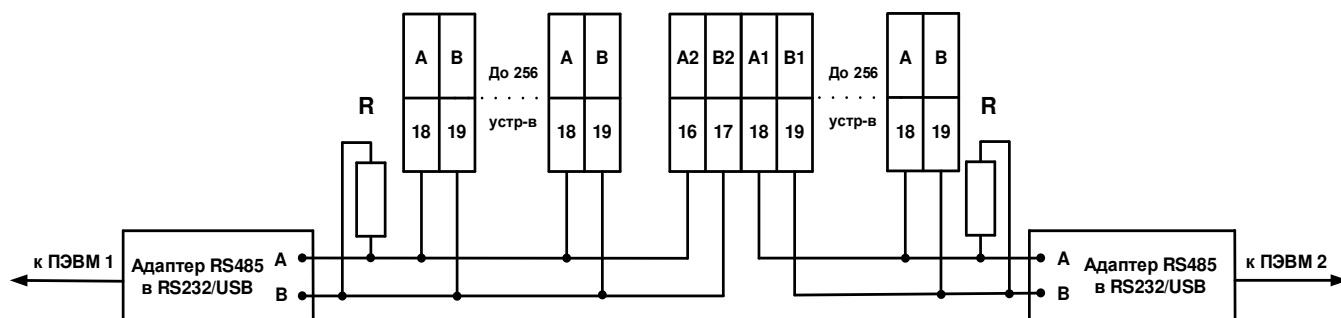


Рисунок 14 – Схемы подключения счетчиков с интерфейсом RS-485 через внешний адаптер RS-485/RS-232, RS-485/USB к ПЭВМ

Примечание - резисторы растяжек (+R) и (–R) (номиналом 100 кОм) установлены в счетчик и всегда подключены к линиям A и B соответственно.

R – резистор, терминатор с номиналом, равным волновому сопротивлению кабеля.



При подключении двух и более счетчиков, необходимо каждому присвоить индивидуальный адрес.

5.7.3 Интерфейс PLC

Модуль PLC предназначен для реализации канала связи в системе передачи данных по электрическим сетям переменного тока напряжением 230 В.

Позволяет организовать передачу данных в сетях с Mesh-технологией в соответствии с международным стандартом G3-PLC ITU-T G.9903.

Технические данные:

- частотный диапазон CENELEC A (36 несущих с возможностью их настройки в каждом устройстве);
- модуляция OFDM (ROBO, DBPSK, DQPSK, D8PSK с возможностью настройки модуляции в каждом устройстве).

Подключение линий передачи информации с PLC-модема счетчика, осуществляется с выводов фазы C (контакт 7) и нейтраль (контакт 10) (см. рисунок 7)

¹¹ В том числе зависит от марки кабеля, его длины, погонного сопротивления, а также от входного импеданса всех остальных приемников в линии.

¹² В том случае, когда терминальный резистор установлен внутри устройства сбора данных, его можно отключить, используя соответствующие микропереключатели (джамперы) устройства сбора данных.



Все контакты интерфейсов (за исключением PLC) гальванически изолированы от остальных цепей на пробивное среднеквадратичное напряжение 4 кВ.

5.7.4 Модуль беспроводной радиосвязи в спектре ниже 1 ГГц (исполнения счетчиков «R1», «R2» с модулем связи «LR0X*»)

Интерфейс предназначен обмена данными в сетях LoRaWAN.

Радиомодуль работает в лицензируемом диапазоне частот, согласованным с ГКРЧ – 868,8 - 869,2 МГц. Мощность передатчика модуля составляет 25мВт (14дБм).

Антенна расположена непосредственно на плате радимодуля (PCB).

Подробная информация о включении счетчиков в систему сбора информации LPWAN.Metering, переключении режимов работы счетчиков и настройке сбора размещена в руководстве в «Руководстве оператора LPWAN.Metering».

5.7.5 Интерфейс GSM

Модуль связи GSM¹³ позволяет обмениваться данными с удаленными устройствами в режимах CSD (режим дозвона) и GPRS. Работа в режиме GPRS может выполняться через специальное серверное ПО CE-NetConnections (CE_NC), расположенное по адресу: http://www.energomera.ru/documentations/product/GSM_Module_um.pdf.

Подробная информация о CE_NC размещена в инструкции по эксплуатации этого продукта, размещенной на сайте [CE-NetConnections](http://www.energomera.ru/documentations/product/GSM_Module_um.pdf).

Модули связи GSM поддерживают следующие стандарты передачи данных:

- GSM (2G или выше);
- NB-IoT;
- GSM+ NB-IoT.

Счетчики с данными модулями связи реализованы в нескольких исполнениях:

- с SIM-картой;
- с SIM-чип;
- с SIM-картой и SIM-чипом.

Для обмена данными по интерфейсу GSM установите антенну модуля связи в разъем SMA- F (см. п. 12).

¹³ Время регистрации счетчика в сети – 15 мин.



Использование антенны, входящей в комплект поставки счетчика, рекомендуется только в местах надежного приема сигнала сотовой связи. В остальных случаях рекомендуется установка антенн с дополнительным кабелем и коэффициентом усиления не менее 5 dBm. Конкретный тип и характеристики антенны определяются по результатам оценки уровня сигнала сотовой сети в месте установки счетчика.

Установите SIM-карту с положительным балансом и подключенной услугой передачи данных согласно рисунку. Установку SIM-карты выполнять до характерного щелчка, что сигнализирует о правильной установке SIM-карты в слоте счетчика.

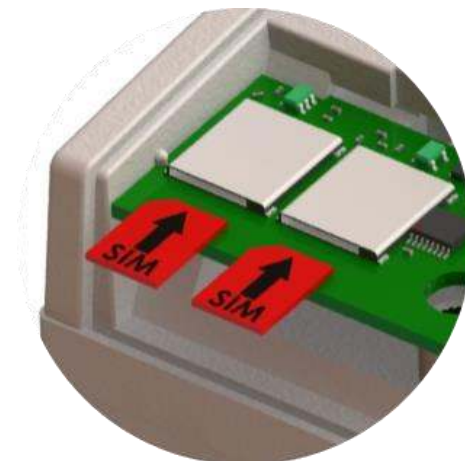


Рисунок 15

В исполнениях с двумя SIM-картами, при установке сменной SIM-карты, происходит автоматическое отключение SIM-чип.



К приобретению рекомендуются специализированные термостойкие SIM-карты «M2M», доступные у сотовых операторов. Применение «обычных» SIM-карт, может привести к отсутствию связи при колебаниях температуры.



Для обеспечения надежного обмена информацией по каналам сотовой связи рекомендуется перед установкой SIM-карты обработать ее контакты смазкой «KONTAKT 61 REXANT 85-0007» или аналогичной для очистки и защиты контактов.



В случае монтажа счетчика в металлический шкаф, антенну GSM модуля необходимо выносить за пределы шкафа.

Далее см. п. 6

6 РАБОТА СО СЧЕТЧИКОМ

После подключения цепей счетчика (см. п. 5.3) и интерфейсов к ПЭВМ (см п. 5.7), подайте напряжение на счетчик согласно исполнению.

При подаче напряжения на счетчик включится индикатор «СЕТЬ», на ЖКИ в течение 2 секунд выводится следующая информация: номинальное напряжение и максимальный ток, см. рисунок ниже:

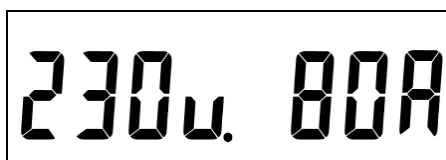


Рисунок 16

После чего счетчик переходит к отображению информации, в зависимости от установленного режима индикации (см. п. 6.7).

6.1 Информация о ТПО AdminTools

Чтение¹⁴ информации и конфигурирование¹⁵ счетчика осуществляется посредством ТПО «AdminTools».

ТПО AdminTools и руководство по установке и эксплуатации размещено на сайте предприятия-изготовителя: <http://www.energomera.ru/ru/support/download/software>

Для выполнения настройки ТПО AdminTools выполните следующие действия:

- установите на персональный компьютер (далее – ПК) ТПО AdminTools и запустите;
- выберите тип устройства «CE308» (см. рисунок ниже).

¹⁴ Чтение информации возможно выполнять одновременно по всем интерфейсам.

¹⁵ Конфигурирование счетчика осуществляется по одному из интерфейсов.

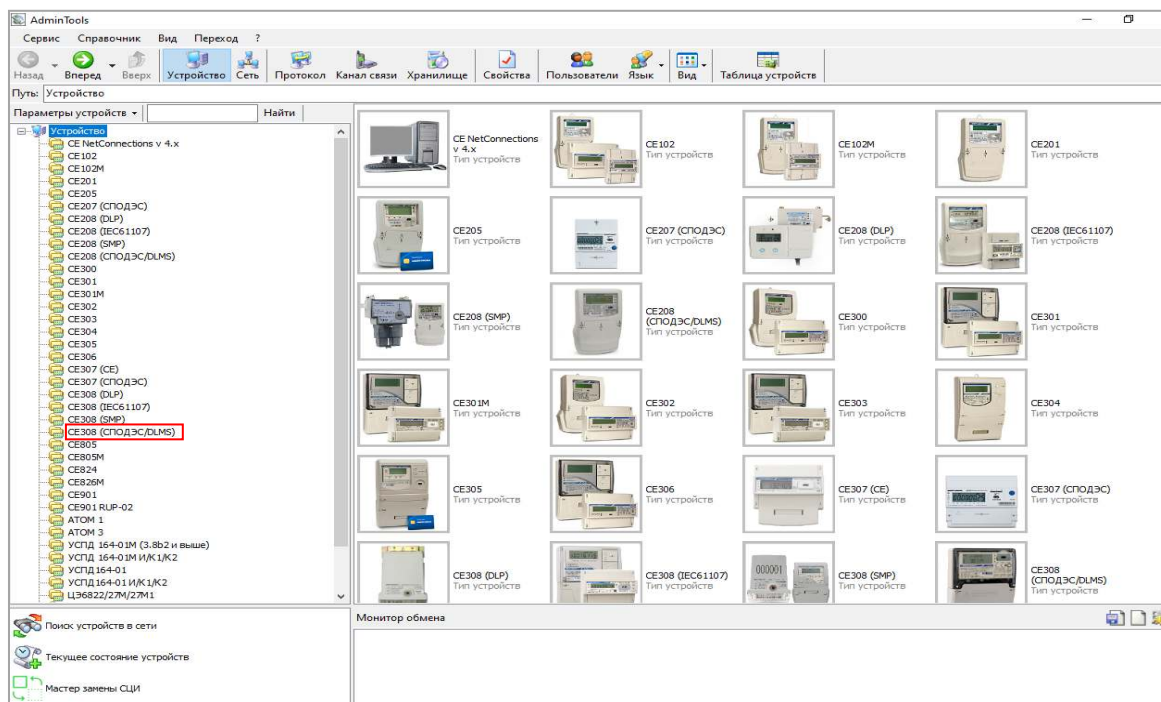


Рисунок 17

Далее выполните настройки «Каналов связи» и «Протокола обмена», предварительно ознакомившись с информацией об интерфейсах связи, установленных по умолчанию при выпуске из завода-изготовителя.

6.1.1 Настройка «Канала связи»

Нажмите на панели инструментов кнопку «Канал связи». В результате откроется окно «Справочник» (см. рисунок ниже).

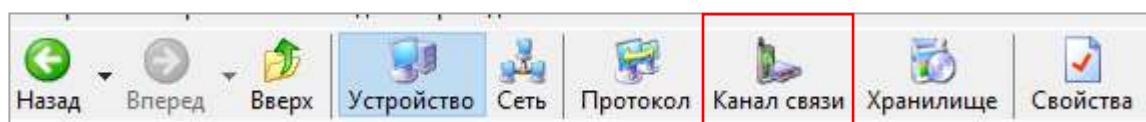


Рисунок 18

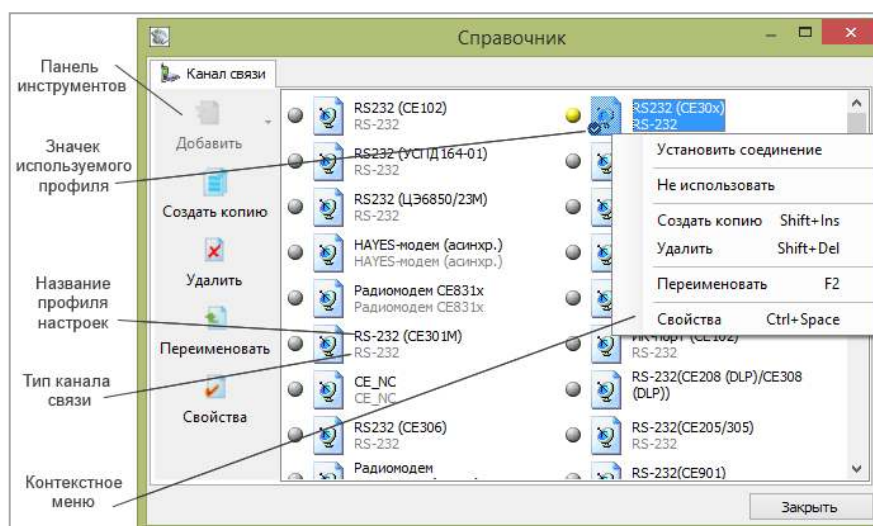


Рисунок 19

В зависимости от типа интерфейса выберите канал связи согласно таблице 9:

Таблица 9 – Каналы связи

Тип интерфейса	Канал связи	Примечание
Оптический порт RS-485	RS-232	-
PLC	Прямой доступ через CE805M	-
	TCP/IP	-
GSM	CE_NC	Для режима GPRS (режим динамический IP)
R1, R2 (LR0)	TCP/IP	-

Для изменения настроек канала связи дважды щелкните левой кнопкой мыши по названию профиля настроек канала связи.

6.1.1.1 Настройки радиointерфейса (исполнения счетчиков «R1» «R2» с модулем связи «LR0X*»)

Подробная информация о включении счетчиков в систему сбора информации LPWAN.Metering, переключении режимов работы счетчиков и настройке сбора размещена в руководстве в «Руководстве оператора LPWAN.Metering».

Конфигурирование и обмен данными со счетчиком выполняется с помощью ТПО AdminTools, через ПО LPWAN.Metering.

Работа счетчиков в ПО LPWAN.Metering доступна в двух режимах (см. рисунок ниже):

- эксплуатация;
- конфигуратор.

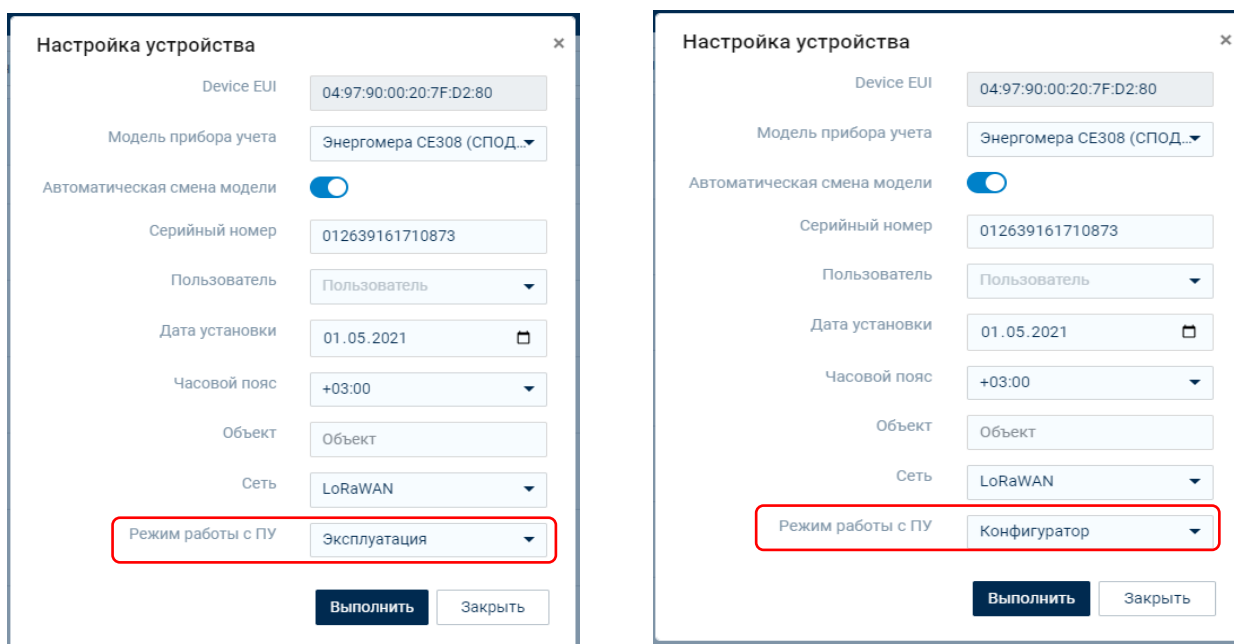


Рисунок 20

В режиме «**Эксплуатация**» доступно:

- чтение всех параметров счетчика (за исключением архивов);



По умолчанию из архивов (объектов профилей) доступны только суточные показания и профили. Архивы месячных показаний и журналов доступны для чтения, при условии настройки сбора данных в ПО LPWAN.Metering. При отсутствии настройки, возвращаются от ПО LPWAN.Metering «пустые».

- прямое управление РУН (включение/выключение по интерфейсу).



Чтение параметров с помощью ТПО AdminTools доступно при сохранении данных на сервере LPWAN.Metering. при этом запрос к счетчику недоступен.

В режиме «**Конфигуратор**» доступно:

- чтения и конфигурирования настроек счетчика, с помощью ТПО AdminTools.

В данном режиме запросы и команды передаются непосредственно к счетчику, через ПО LPWAN.Metering.

Далее п. 6.1.1.3.

6.1.1.2 Настройка канала связи «RS-232».

Для настройки канала связи «RS-232», выполните следующие настройки:

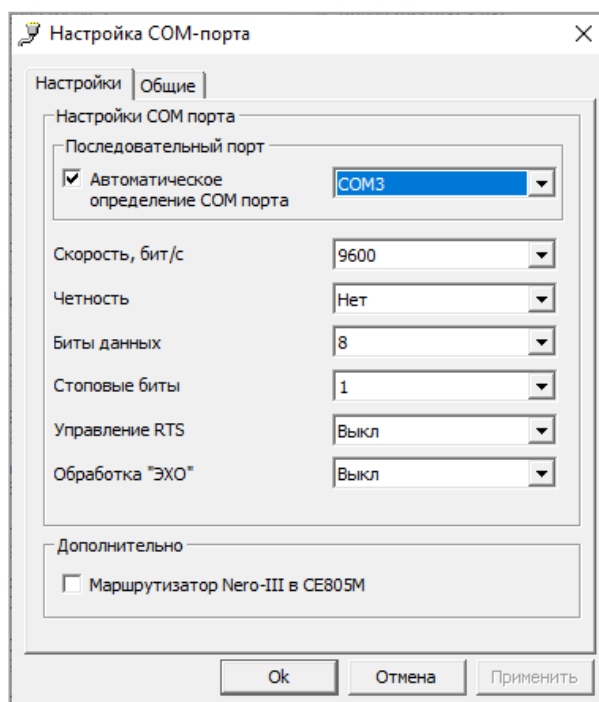


Рисунок 21

где:

- «Последовательный порт» - номер COM порта, к которому подключена оптоголовка или преобразователь интерфейса.



Обратите внимание, галочка «Автоматическое определение COM порта» показывает только список доступных COM портов.

- Скорость, «бит/с» - начальная скорость обмена по интерфейсу. Должна соответствовать начальной скорости, установленной в счетчик см. таблицу 7.
- «Четность»;
- «Стоповые биты»;
- «Управление RTS»;
- «Обработка “ЭХО”»;
- Маршрутизатор Nero-III в CE805M.

Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Нажмите правой кнопкой мыши на выделенном профиле настроек канала связи и в появившемся меню выполните команду «Установить соединение».

Закройте справочник.

6.1.1.3 Настройка канала связи «TCP/IP»

Установите параметры порта согласно рисунку, см. ниже:

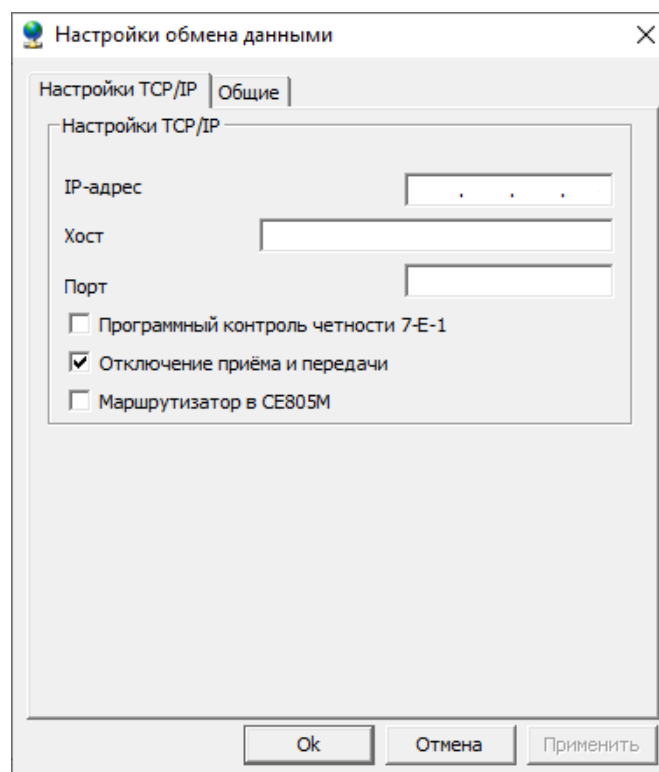


Рисунок 22

где:

IP-адрес – адрес сервера;

Хост – имя сервера;

Порт – порт сервера.

Обязательно введите Порт и либо IP-адрес, либо Хост сервера.

Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Щелкните правой кнопкой мыши на выделенном профиле настроек канала связи и в появившемся меню выполните команду «Использовать».

Закройте справочник.

6.1.1.4 Настройка канала связи «CE_NC»

Установите параметры порта согласно рисунку, см. ниже:

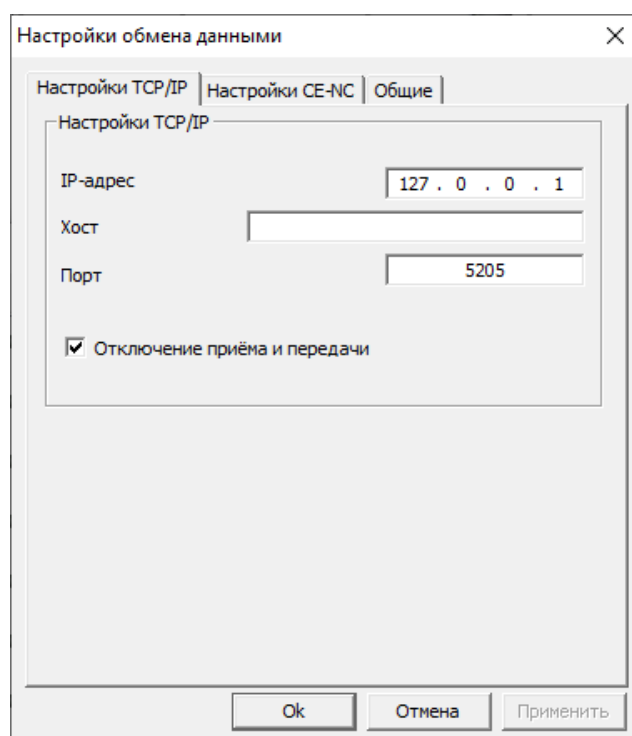


Рисунок 23

где:

IP-адрес – адрес сервера CE_NC,

Хост – имя сервера CE_NC,

Порт – порт сервера.

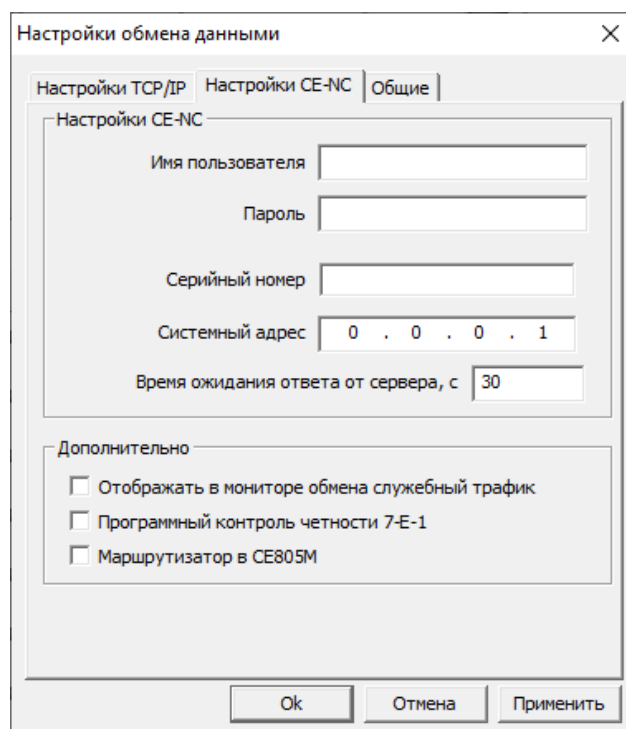


Рисунок 24

Имя пользователя и пароль – параметры авторизации на сервере CE_NC.

Серийный номер – вводится серийный номер счетчика, с которым планируется обмен.

Системный адрес – адрес счетчика на сервере CE_NC.

Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Щелкните правой кнопкой мыши на выделенном профиле настроек канала связи и в появившемся меню выполните команду «Использовать».

Закройте справочник.

6.1.2 Настройка протокола обмена

Для выполнения настройки протокола обмена, нажмите на панели инструментов кнопку «Протокол» (см. рисунок ниже) или через меню «Справочник → Протокол обмена».

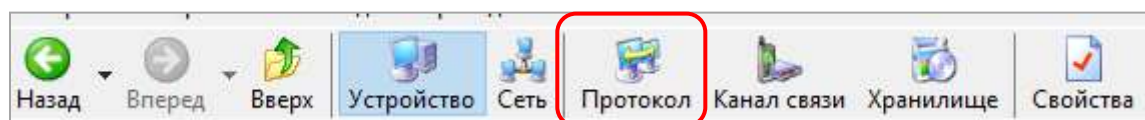


Рисунок 25

В результате откроется окно «Справочник», см. рисунок ниже, далее выберите необходимый протокол для изменения настроек.

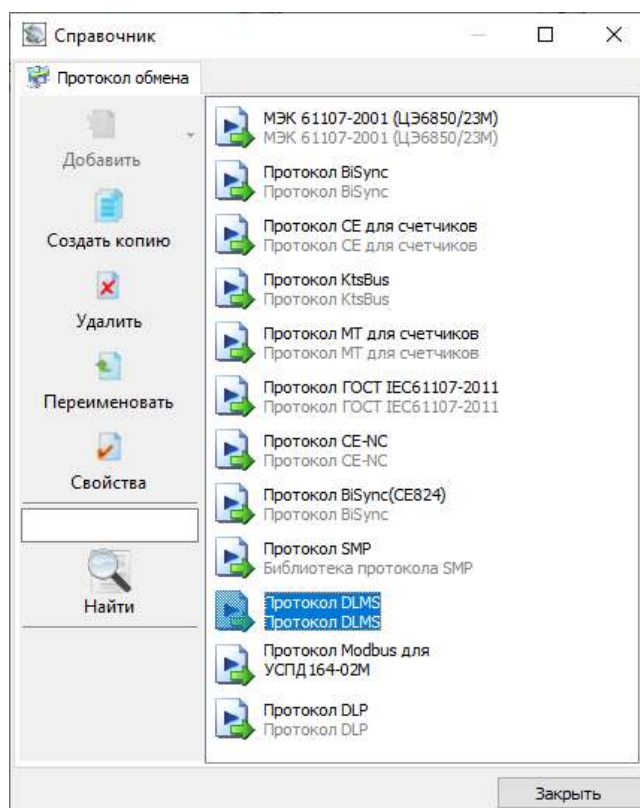


Рисунок 26

Выберите профиль настроек протокола обмена «DLMS» и нажмите кнопку «Свойства» на панели задач.

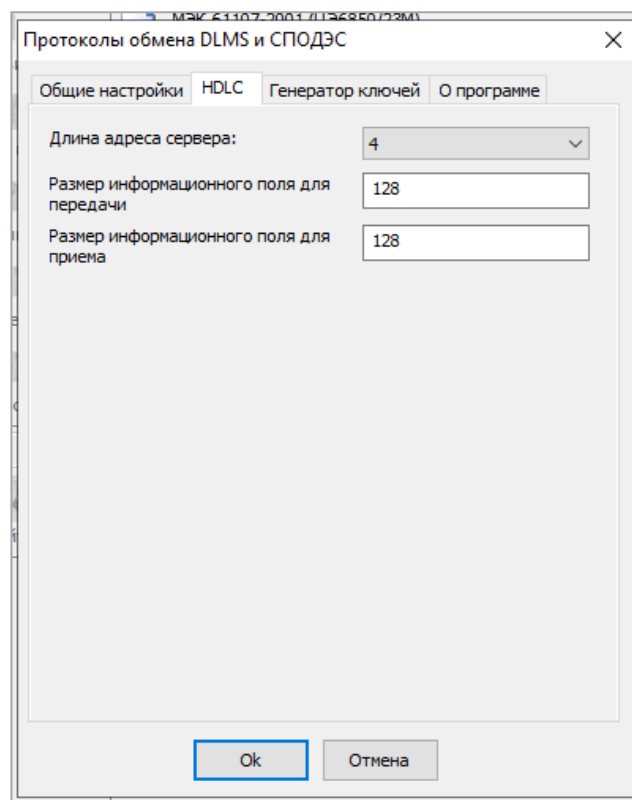
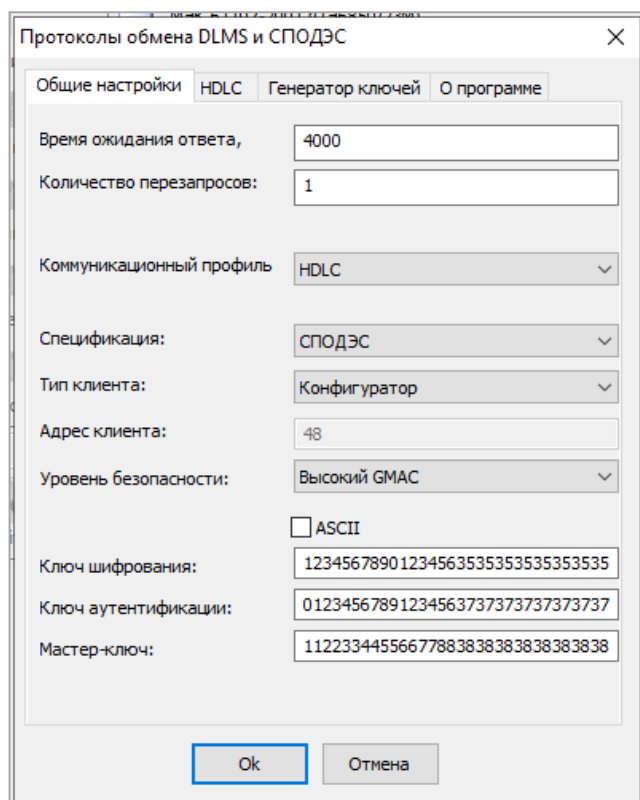


Рисунок 27

Поля:

- «**Время ожидания ответа**» установить значение (в мс) равное или большее Тайм-

аута протокола DLMS установленного в счетчике;

- «**Количество перезапросов**» (количество повторных запросов к счетчику при сбоях);
- «**Коммуникационный профиль**» - профиль, в соответствии с которым, осуществляется обмен со счетчиком. Должен соответствовать настройке профиля, заданного в счетчике. Коммуникационный профиль имеет несколько режимов работы:
 1. HLDC;
 2. WRAPPER.

Переключение режима коммуникационного профиля осуществляется во вкладке «Протоколы → Общие настройки → Коммуникационный профиль» (см. рисунок ниже):

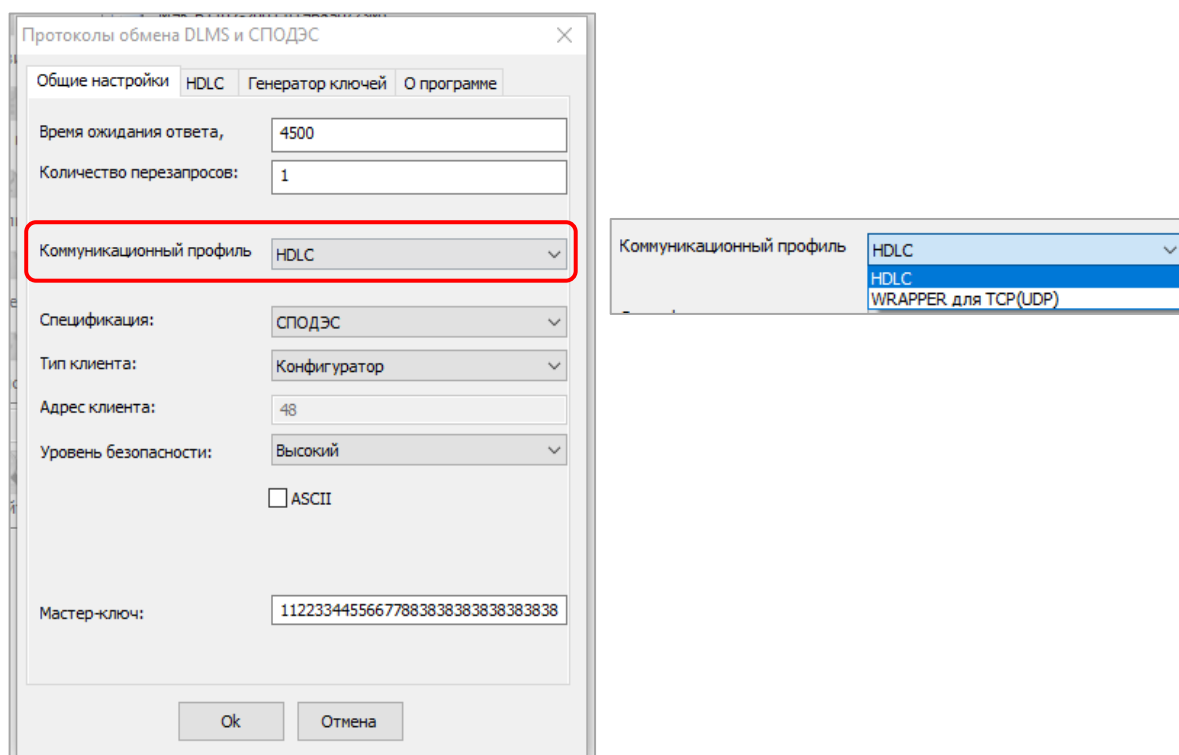


Рисунок 28

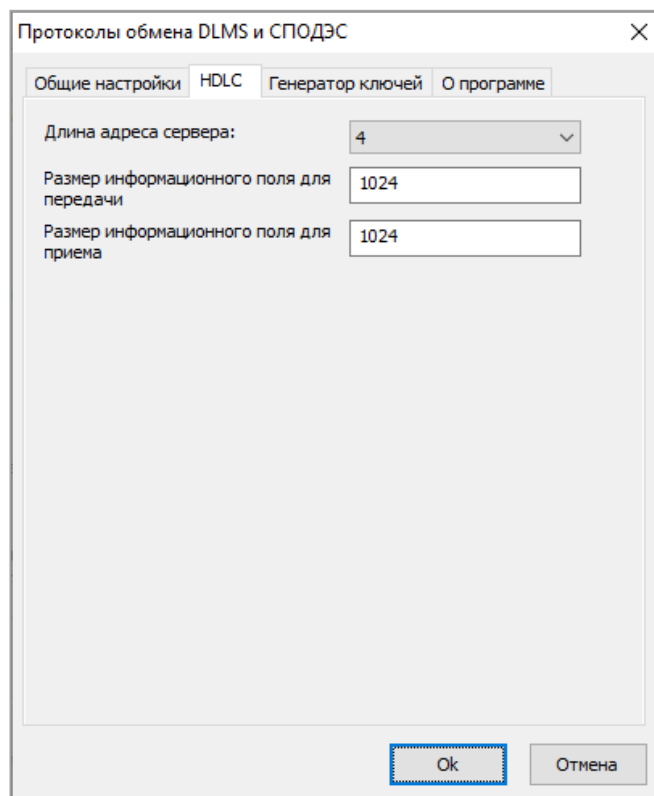


Рисунок 29

- **«Спецификация»** - тип спецификации. Определяет дополнительные национальные требования к информационной модели. Для счетчиков электроэнергии, предназначенных для эксплуатации на территории России, выбрать СПОДЭС.
- **«Тип клиента»** - определяет уровень доступа к параметрам счетчика. Возможные варианты:
 - 1) *«Публичный клиент»* (доступно чтение «Логического имени»¹⁶ и показания часов);
 - 2) *«Считыватель показаний»* (доступно чтение всех параметров и выполнение коррекции времени);
 - 3) *«Конфигуратор»* (доступно чтение, запись параметров и выполнение команд).

К счетчику имеется возможность одновременного подключения нескольких потребителей с типом клиента «Конфигуратор» с возможностью чтения данных. Однако конфигурирование доступно только тому потребителю, кто первый направил запрос на запись параметра или выполнение команды. При попытке выполнить команду или запись параметра вторым потребителем, будет выведено окно с сообщением (см. рисунок ниже).

¹⁶ СТО 34.01-5.1-006-2021 п.6.2.

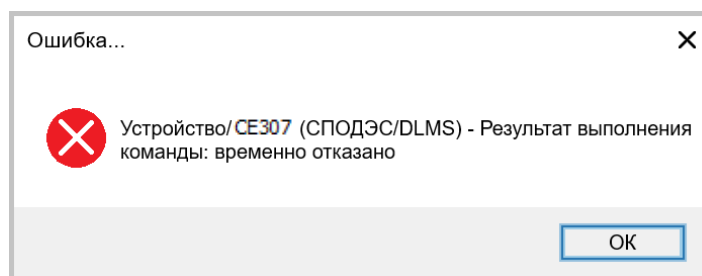


Рисунок 30

Для выполнения команд от второго потребителя, первому необходимо прервать соединение.

- **«Адрес клиента»** – выбирается автоматически в зависимости от выбранного типа клиента.
- **«Уровень безопасности»:**
 - 1) **«Низший»** - доступ к счетчику осуществляется без процедуры аутентификации доступа. Самый низкий уровень безопасности используется для соединения типа «Публичный клиент»;
 - 2) **«Низкий»** - доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на явной передаче пароля. Соединение со счетчиком устанавливается только в случае верного пароля. Используется для соединения типа «Считыватель показаний». Пароль имеет длину от 1 до 8 символов. По умолчанию пароль имеет значение 12345678 в символьном виде;
 - 3) **«Высокий»** - доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на алгоритме, при котором пароль не передается. Нет возможности включить шифрование трафика. Использует один пароль доступа. Пароль имеет длину 16 символов, по умолчанию имеет значение «1234567812345678» в символьном виде;
 - 4) **«Высокий GMAC»** - доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на алгоритме, при котором ключ не передается. Есть возможность включить шифрование трафика. Используется 3 ключа, все ключи имеют длину 16 символов:
 - «ключ шифрования» (для шифрования трафика) – значение ключа по умолчанию (ASCII): **1234567890123456**;
 - «ключ аутентификации» (для доступа к счетчику) – значение ключа по умолчанию (ASCII): **0123456789123456**;
 - «мастер ключ» (для смены ключей шифрования и аутентификации) – значение ключа по умолчанию (ASCII): **1122334455667788**.

Ключи могут вводиться:

- символами (галочка ASCII включена) (см. рисунок 31);
- в виде восьмибитных кодов (галочка ASCII выключена) (см. рисунок 32).

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, 4500

Количество перезапросов: 1

Коммуникационный профиль HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Конфигуратор

Адрес клиента: 48

Уровень безопасности: Высокий GMAC

☒ ASCII

Ключ шифрования: 1234567890123456

Ключ аутентификации: 0123456789123456

Мастер-ключ: 1122334455667788

Ok Отмена

Рисунок 31 - Ввод ключей в символьном виде

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, 4500

Количество перезапросов: 1

Коммуникационный профиль HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Конфигуратор

Адрес клиента: 48

Уровень безопасности: Высокий GMAC

☐ ASCII

Ключ шифрования: 31323334353637383930313233343536

Ключ аутентификации: 30313233343536373839313233343536

Мастер-ключ: 31313232333334343535363637373838

Ok Отмена

Рисунок 32 - Ввод ключей в виде 8 битных кодов

Примечание - Для счетчиков с поддержкой СПОДЭС «версии 4» тип клиента «Конфигуратор» возможно применение двух уровней безопасности:

- «Высокий» (используется при выпуске с завода по умолчанию);
- «Высокий GMAC» (настраивается «Конфигурация» → «Интерфейсный обмен» → «Изменение ключей шифрования»)

Подробнее про уровни безопасности см. СПОДЭС «Информационная безопасность» и «DLMS UA 1000-2 Ed» 10 п. **9.2.**

- **«Размер информационного поля для передачи»** - рекомендуемое значение 1024.
Длина «полезных» данных в одном сообщении для передачи счетчику. «Полезная» информация не включает в себя заголовок сообщения и контрольную сумму;
- **«Размер информационного поля для приёма»** - рекомендуемое значение 1024.
Длина «полезных» данных в одном сообщении от счетчика.

При обмене в режиме HDLC по PLC рекомендуемые значения полей приема и передачи:

- CE838M2 и CE850M – 1000;
- для остальных рекомендуемые значения полей приема и передачи – 600.

Для остальных рекомендуемые значения полей приема и передачи – 1024.

Подробнее про длины полей приема/передачи и настройки HDLC можно прочитать в DLMS UA 1000-2 Ed. 10 п. п. 8.4.5.3.

6.1.2.1 При обмене с типом клиента «Конфигуратор» в зависимости от типа используемого интерфейса установить значения настроек протокола (см. рисунок 33):

а) Оптопорт, RS-485

б) GSM

в) PLC

г) Lora

Рисунок 33 – Настройки протокола обмена IEC 62056 DLMS/COSEM с поддержкой спецификации СПОДЭС, при обмене с паролем конфигулятора, для различных интерфейсов связи

6.1.2.2 При обмене с типом клиента «Считыватель показаний» в зависимости от типа используемого интерфейса связи, установите следующие настройки протокола (см. рисунок 34):

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, мс: 4500

Количество перезапросов: 0

Коммуникационный профиль: HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Считыватель показаний

Адрес клиента: 32

Уровень безопасности: Низкий

Ok Отмена

а) Оптопорт, RS-485

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, мс: 10000

Количество перезапросов: 0

Коммуникационный профиль: HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Считыватель показаний

Адрес клиента: 32

Уровень безопасности: Низкий

Ok Отмена

б) GSM

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, мс: 7000

Количество перезапросов: 0

Коммуникационный профиль: HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Считыватель показаний

Адрес клиента: 32

Уровень безопасности: Низкий

Ok Отмена

в) PLC

Протоколы обмена DLMS и СПОДЭС

Общие настройки HDLC Генератор ключей О программе

Время ожидания ответа, мс: 120000

Количество перезапросов: 1

Коммуникационный профиль: HDLC

Спецификация: СПОДЭС

Тип клиента: Конфигуратор

Адрес клиента: 48

Уровень безопасности: Высокий

Мастер-ключ:

Ok Отмена

г) R1, R2

Рисунок 34 – Настройки протокола обмена СПОДЭС (IEC 62056 DLMS/COSEM), при обмене с паролем считывателя, для различных интерфейсов связи

6.1.2.3 Нажмите на кнопку «ОК», чтобы внесенные изменения вступили в силу.

6.1.2.4 Нажмите правой кнопкой мыши, на выделенный в профиле настроек, протокол обмена и в появившемся меню выполнить команду «Использовать» (см. рисунок ниже):

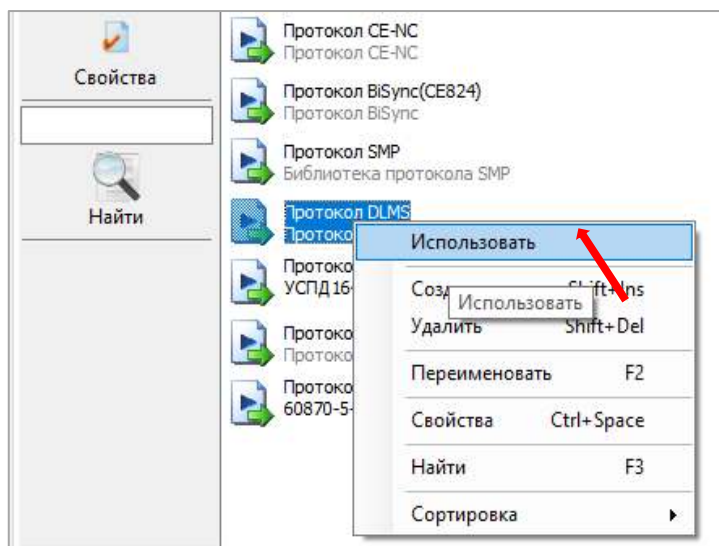


Рисунок 35

Закройте справочник.

6.1.3 Авторизация

При выполнении настройки связи по протоколу СПОДЭС/DLMS поля «Адрес устройства» (1) и «Пароль доступа»¹⁷ (2) обязательны для заполнения.

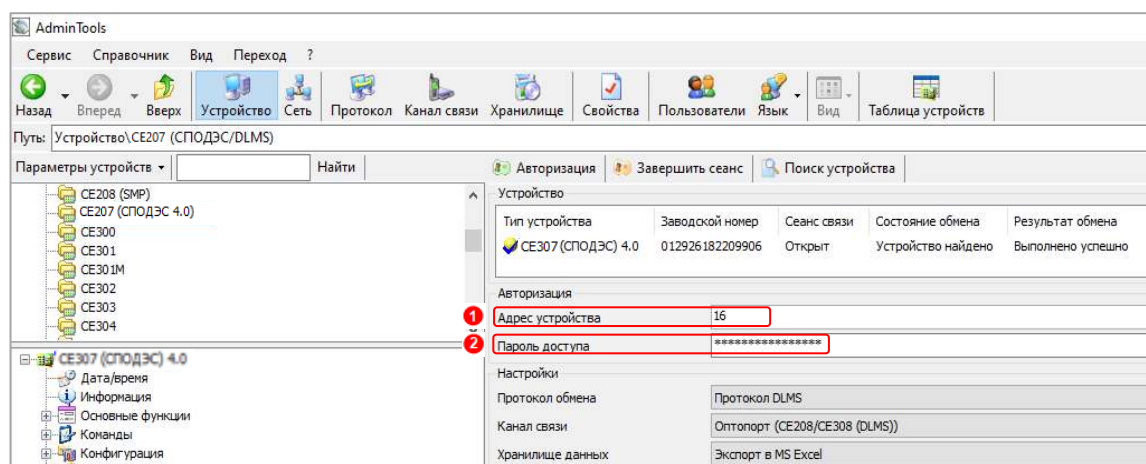


Рисунок 36

По умолчанию при выпуске из производства значение «Адрес устройства» для всех интерфейсов: «16», кроме интерфейса RS-485. Для интерфейса RS-485 значение «Адрес устройства» равен последним пяти цифрам серийного номера.

¹⁷ Не обязательно при использовании уровня преобразования Высокий-GMAC для Конфигуратора.

При подключении двух и более счетчиков к одной шине RS-485, требуется присвоение индивидуального адреса каждому счетчику. Данный адрес можно записать в ТПО AdminTools, в разделе «Интерфейсный обмен» при настройке связи с одним счетчиком через оптический интерфейс. Адрес СПОДЭС/DLMS присваивается в диапазоне от 16 до 16381.

По умолчанию при выпуске из производства значение пароля для пользователя "Считыватель"- 12345678, "Конфигуратор" – 1234567812345678.

После успешной авторизации, можно приступить к чтению параметров счетчика и его конфигурированию.

6.2 Конфигурирование параметров счетчика

Разрешение на программирование параметров счетчика¹⁸ выполняется при двух условиях:

- введение пароля при настройке связи счетчика с ТПО AdminTools; (см. п. 6.1.3.);
- активирована кнопка «ДСТП», см. п. 7.14.1.

Для получения доступа к кнопке «ДСТП», необходимо удалить пломбу энергоснабжающей организации, установившей счётчик и снимите клеммную крышку. Для программирования счетчика дважды нажмите пломбируемую кнопку «ДСТП», на ЖКИ выводится сообщение «ACCES» с обратным отсчетом времени. Тем самым аппаратная блокировка программирования (режим разрешения программирования) активируется на период до одной минуты. Об отмене аппаратной блокировки (см. п. 7.14.1).



При программировании параметров счетчика через интерфейс LoRa требуется переключить режим работы счетчика в ПО LPWAN.Metering на «Конфигуратор» (Подробнее можно прочитать в «LPWAN.Metering. Руководстве оператора»).

6.3 Конфигурирование модулей связи с помощью ПО GSM Configurator

Модуль связи GSM позволяет обмениваться данными с удаленными устройствами в режиме GPRS. Работа в режиме GPRS может выполняться через специальное серверное ПО CE-NetConnections (CE_NC). Подробная информация о CE_NC имеется в инструкции по эксплуатации этого продукта, размещенной на сайте [CE-NetConnections](http://www.energomera.ru/documentations/product/GSM_Module_um.pdf). Настройка модуля GSM выполняется с помощью ПО GSM Configurator расположенное по адресу: http://www.energomera.ru/documentations/product/GSM_Module_um.pdf).

¹⁸ В том случае, если не отменена аппаратная блокировка см. п. 7.14.1.

6.4 Конфигурирование интерфейсов связи с помощью ТПО AdminTools

Интерфейсы счетчика имеют индивидуальные настройки, доступные как для конфигурирования на вкладке *«Конфигурация → Интерфейсный обмен»*.

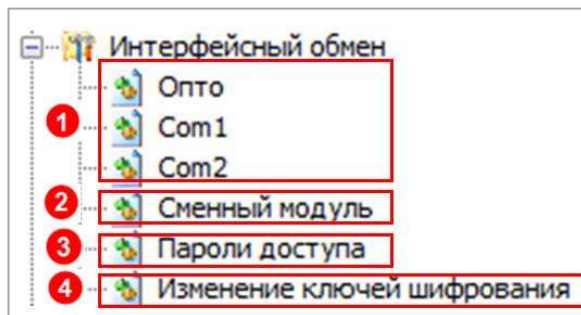


Рисунок 37

6.4.1 Конфигурирование интерфейсов связи (1)

Таблица 10 – Расположение интерфейсов связи в счетчиках, без сменных модулей связи

Наименование интерфейсов связи	Com0	Com1	Com2
О	X	-	-
A	-	X*	X
P	-	X	-
G	-	X	-
R1	-	X	-
R2	-	X	-

*- исполнения счетчиков (альтернативное подключение) с двумя RS-485

Таблица 11 – Расположение интерфейсов связи в счетчиках со сменными модулями связи

Наименование интерфейсов связи	Com0	Com1 Сменные модули связи	Com2 Встроенные модули связи
О	X	-	-
A	-	X	X
P	-	X	-
G	-	X	-
R1	-	-	X
R2	-	X	-

Интерфейсы счетчика имеют индивидуальные настройки, доступные для конфигурирования.

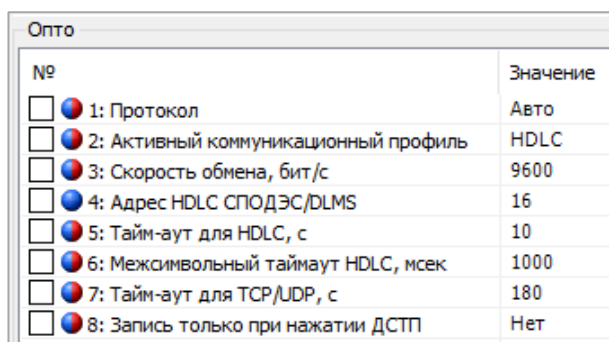
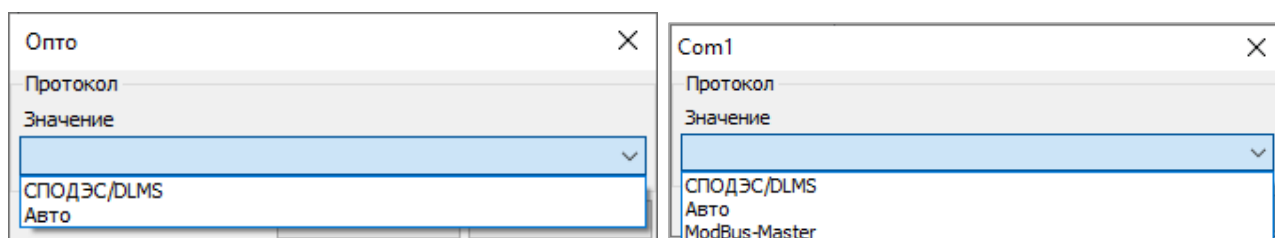


Рисунок 38

- **«Протокол»** – выбор типа протокола:



а) Перечень протоколов оптическому интерфейсу

б) Выбор типа протокола при обмене информации для «Com1» и «Com2».

Рисунок 39

Протокол «Авто» - предназначен для обмена по протоколу СПОДЭС, конфигурирования модулей связи, получения состояния модуля связи для отображения его на ЖКИ.

Протокол «СПОДЭС/DLMS» - обмен только по протоколу СПОДЭС.

Протокол «ModBus ADAM-4150» - обмен осуществляется по протоколу ModBus ADAM-4150.

- **«Активный коммуникационный профиль»** имеет следующие варианты:

- 1) HDLC – обмен осуществляется с применением коммуникационного профиля HDLC в соответствии с разделом 8 DLMS UA 1000-2 Ed. 8.3;
- 2) TCP (UDP)¹⁹ – обмен осуществляется с применением коммуникационного профиля предназначенного для IP-сетей и подуровня «wrapper» в соответствии с разделом 7 DLMS UA 1000-2 Ed. 8.3. Данный коммуникационный профиль предназначен для применения с такими каналами связи как GSM, NB-IoT, Ethernet и т.д. Данный коммуникационный профиль не предназначен для простых каналов связи, таких как RS-485 или оптический интерфейс.

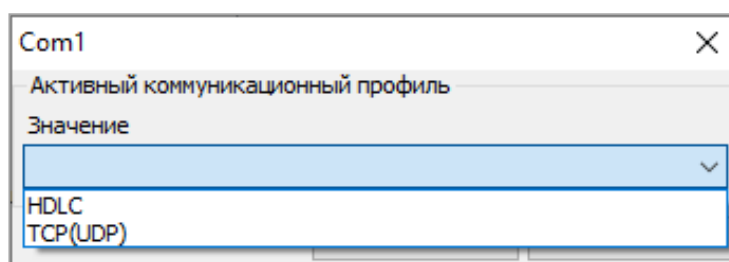


Рисунок 40

- **«Скорость обмена, бит/с»** – скорость обмена для протокола СПОДЭС, см. таблицу 7;

¹⁹ Выбор активного коммуникационного профиля TCP (UDP) осуществляется с каналами связи: GSM, NB-IoT и т.д. Он не предназначен для простых каналов связи, таких как RS-485 или оптический интерфейс.

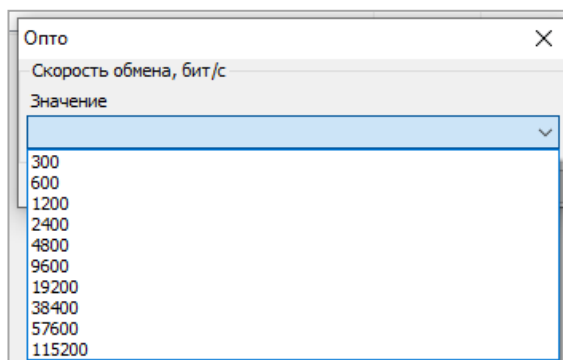


Рисунок 41

- **«Адрес HDLC «СПОДЭС/DLMS»** – физический адрес (physical server address, он же lower HDLC address). Для оптического интерфейса адрес всегда равен 16 (0x10), для остальных портов физический адрес настраивается по интерфейсам и может принимать значение от 16 до 16381;

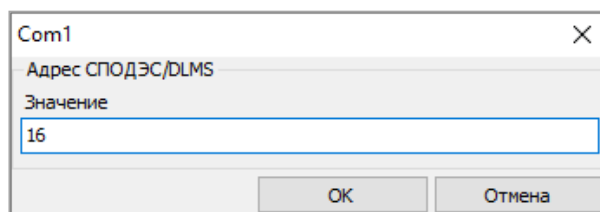


Рисунок 42

- **«Тайм-аут для HDLC, с»** – время ожидания счетчиком следующего запроса до закрытия сеанса обмена, если «Активный коммуникационный профиль» настроен на режим HDLC, (не менее 3 с);

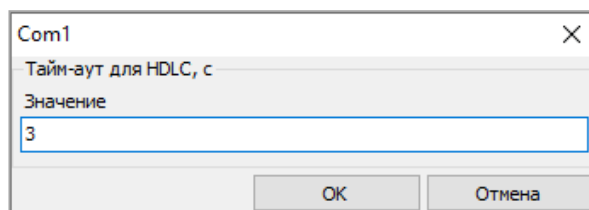


Рисунок 43

- **«Межсимвольный тайм-аут HDLC, мсек»** – время ожидания следующего символа запроса, если «Активный коммуникационный профиль» настроен на режим HDLC. Значение межсимвольного таймаута может находиться в диапазоне от 20 до 6000 мс.

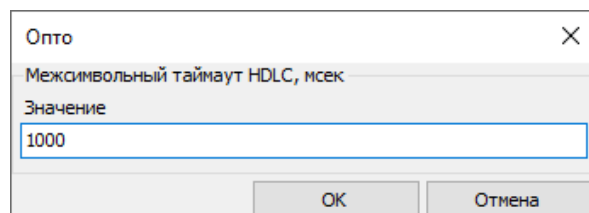


Рисунок 44

- **«Тайм-аут для TCP/UDP, с»** – время ожидания счетчиком следующего запроса до закрытия сеанса обмена, если «Активный коммуникационный профиль» настроен на режим TCP(UDP), (не менее 10 с);

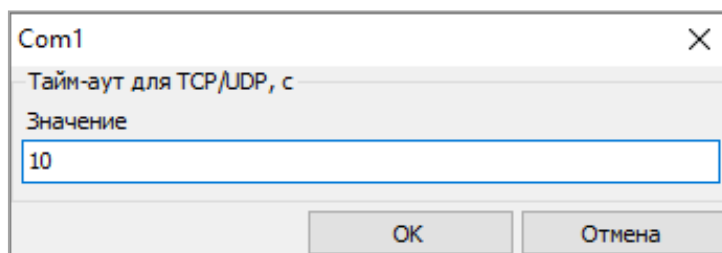


Рисунок 45

- **«Запись только при нажатии ДСТП»** – настройка, разрешающая выполнять конфигурирование параметров счетчика по данному порту, без нажатия кнопки ДСТП. Более подробную информацию об этой функции можно найти в п. 7.14.1

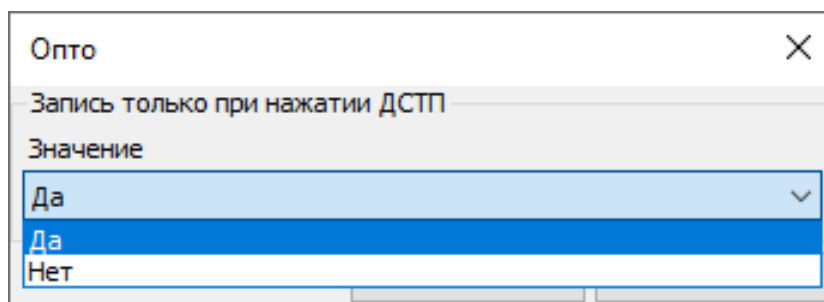


Рисунок 46

6.4.2 **«Сменный модуль» (2)** – указывается тип установленного сменного модуля связи при его наличии. Для корректной работы сменного модуля связи, при замене его на другой тип, рекомендуется сперва записать данную настройку.

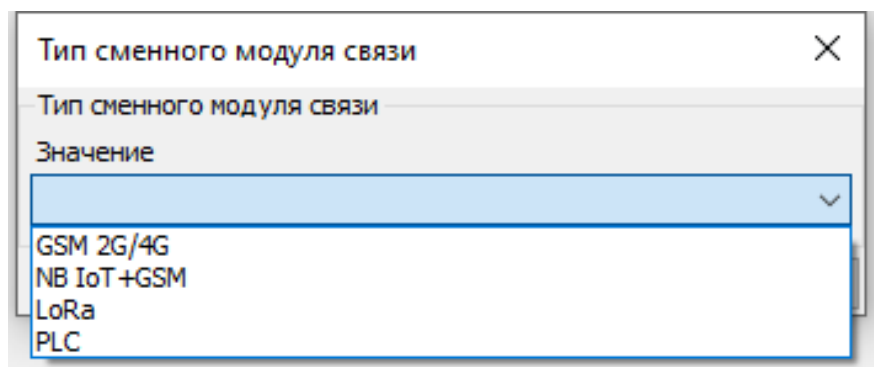


Рисунок 47

6.4.3 **«Пароли доступа» (3)** – защита от несанкционированного доступа к данным и параметрам счетчика, см. п. 7.14.1.

Пароль считывателя		
№		Значение
☒	1: Пароль считывателя	*****
Пароль конфигулятора для высокого уровня		
№		Значение
☒	1: Пароль конфигулятора для высокого уровня	*****

Рисунок 48

6.4.4 **«Изменение ключей шифрования» (4):**

- уровень безопасности конфигулятора, см. п. 6.1.2:

Уровень безопасности конфигулятора		
№		Значение
☒	1: Уровень безопасности конфигулятора	Высокий (Mechanism_id = 2)

Рисунок 49

Может принимать два значения: «Высокий» и «Высокий GMAC».

- политика безопасности для высокого уровня GMAC:

Политика безопасности для высокого уровня GMAC		
№		Значение
☒	1: Политика безопасности для высокого уровня GMAC	Отсутствует

Рисунок 50

Может принимать значения: «Аутентификация» и «Аутентификация и Шифрование».



Политику безопасности можно только «повышать». Соответственно с уровня «аутентификация» можно перейти только на уровень «аутентификация и шифрование».

- ключи конфигулятора для высокого уровня GMAC, см. п. 6.1.2:

Пароли конфигулятора для высокого уровня GMAC (ASCII символы пароля)		
№		Значение
☐	1: Ключ аутентификации	*****
☐	2: Ключ шифрования	*****
☐	3: Мастер ключ	*****
Пароли конфигулятора для высокого уровня GMAC (коды символов в hex)		
№		Значение
☒	1: Ключ аутентификации	000102030405060708090a0b0c0d0e0f
☒	2: Ключ шифрования	ffefdfcfbfaf9f8f7f6f5f4f3f2f1f0
☒	3: Мастер ключ	5f5e5d5c5b5a59585756555453525150

Рисунок 51



При утере паролей или ключей восстановить их невозможно! Будьте предельно внимательны при их смене!

6.5 Информация об интерфейсах связи, отображаемая на ЖКИ счетчика

Интерфейсы счетчика имеют индивидуальные настройки, доступные как для чтения, так и записи.

Настройки интерфейсов доступны на ЖКИ. Перейдите в группу, которую назначено отображение информации с настройками параметров интерфейсов счетчика (см. п. 6.7).

Пример отображаемой информации на ЖКИ с поясняющей информацией приведен ниже:

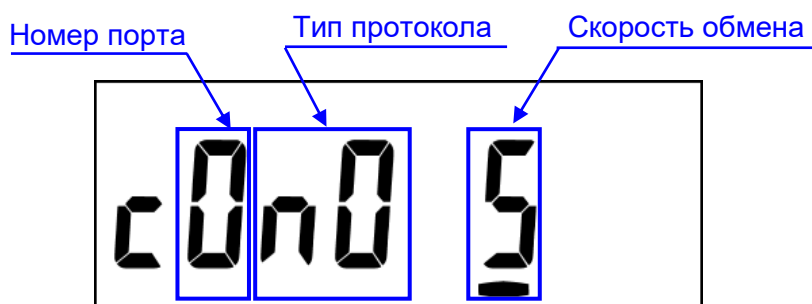


Рисунок 52

Таблица 12 – Номер COM-порта

Параметр	Номер COM-порта
Настройки обмена оптического интерфейса	COM 0
Настройки обмена сменного модуля связи	COM 1
Настройки обмена интерфейса	COM 2

Индексы протоколов обмена указаны в таблице 13.

Таблица 13 - Тип протокола

Индекс протокола обмена	Тип протокола
n0	Авто (тип протокола определяется счетчиком самостоятельно между технологическим протоколом и протоколом СПОДЭС в режиме HDLC)
n3	СПОДЭС (IEC 62056 DLMS/COSEM)
n5	МЭК 60870-5-104
n6	ModBus-Master

Индексы скоростей обмена указаны в таблице 14.

Таблица 14 - Скорость обмена

Индекс скорости обмена	Значение скорости обмена, бод
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800

Индекс скорости обмена	Значение скорости обмена, бод
5 ²⁰	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	115200

6.6 Конфигурирование интерфейсов связи с помощью кнопок

Настройки типа протокола и скорости обмена доступны для конфигурирования с помощью кнопок «ДСТП» и «КАДР». Для редактирования необходимо перейти в окно настроек модуля связи (см. п. 6.7). Выполните длительное нажатие кнопки «ДСТП», редактируемый параметр начнет мигать. Для изменения значения, коротко нажмите кнопку «КАДР», после чего выполните запись параметра. Запись и переход к следующему параметру выполняется коротким нажатием кнопки «ДСТП».

Настройка отображения состояния модуля связи на ЖКИ выполняется в ТПО Admin-Tools (см. п. 6.7).

Окна с информацией о состоянии модуля связи приведены на рисунках ниже.

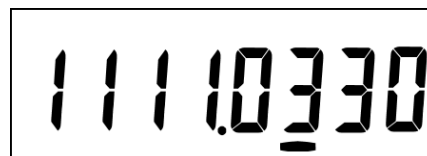
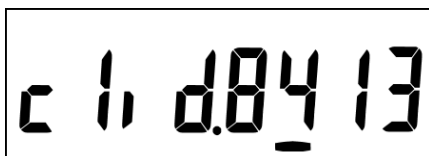


Рисунок 53

Назначение и расшифровку полей в отображаемом окне смотрите в РП [«Коммуникационный интерфейс GSM/GPRS счетчиков электроэнергии»](#).

Изменения настроек интерфейса фиксируется в журнале «Журнал коррекции данных» (см. таблицу 24).

6.7 Настройка индикации на ЖКИ

ЖКИ используется для отображения измеренных и накопленных величин, вспомогательных параметров и сообщений. Информация на ЖКИ отображается в виде сменяющих друг друга кадров. Каждый кадр предназначен для отображения определённого параметра.

Настройки индикации ЖКИ выполняются в ТПО AdminTools на вкладке «Порядок индикации ЖКИ» (1). Перечень и последовательность информации зависимости от выбранного режима отображения на ЖКИ:

- автоматическая циклическая индикация (отображение в режиме «Автопрокрутка» (2));

²⁰ Рекомендуемая скорость обмена для всех интерфейсов связи.

- в ручном, по нажатию кнопки (отображение в ручном режиме «По кнопке» (3)).

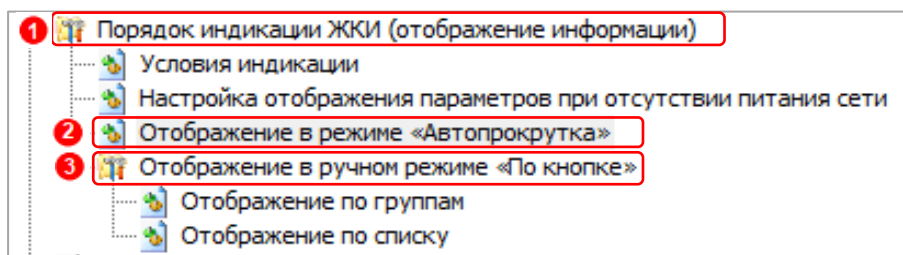


Рисунок 54

6.7.1 Автоматическая циклическая индикация («Автопрокрутка»)

6.7.1.1 Отображение информации по определенному перечню (списку)

Выбор режима автоматической прокрутки кадров (далее - «Автопрокрутка») позволяет ознакомиться с перечнем параметров без дополнительного вмешательства пользователя.

Автопрокрутка – циклическая прокрутка кадров от первого к последующему.

Для настройки отображения информации в режиме «Автопрокрутка», перейдите на вкладку «Порядок индикации ЖКИ → Отображать в режиме «Автопрокрутка» → Отображение по списку» (2).

Установите перечень и последовательность отображаемой информации.

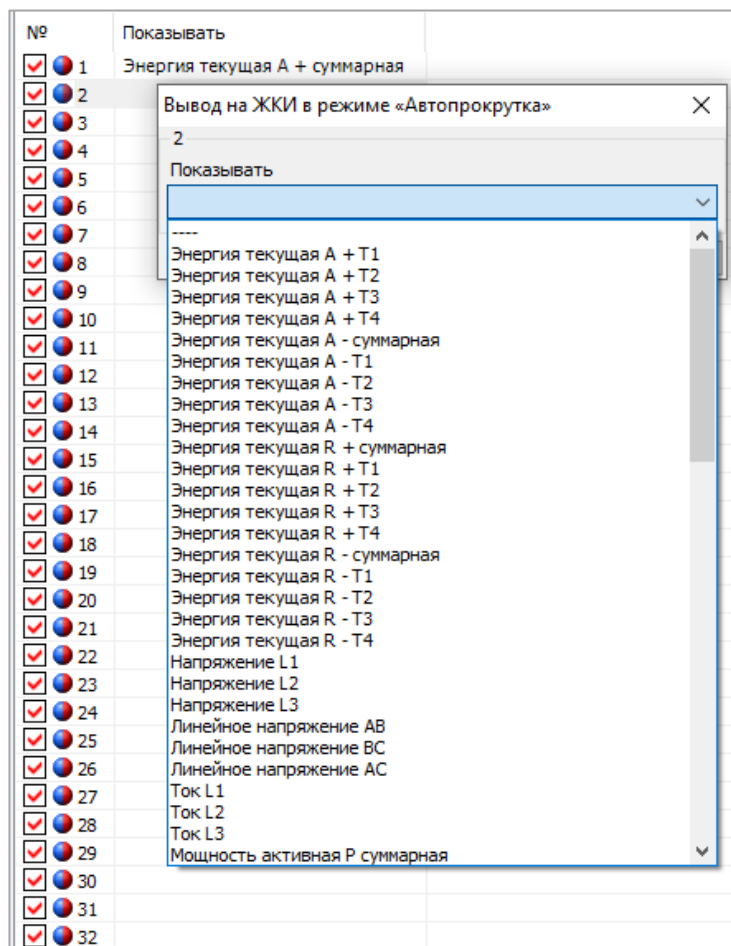


Рисунок 55

Максимально возможное количество кадров для отображения на ЖКИ – 32. Полный перечень, возможных для назначения к отображению параметров, указан в таблице ниже.

Таблица 15 – Полный перечень параметров для отображения на ЖКИ

Параметры
Энергия текущая «А+» суммарная
Энергия текущая «А+» Т1;
Энергия текущая «А+» Т2
Энергия текущая «А+» Т3
Энергия текущая «А+» Т4
Энергия текущая «А+» Т5
Энергия текущая «А+» Т6
Энергия текущая «А+» Т7
Энергия текущая «А+» Т8
Энергия текущая «А-» суммарная
Энергия текущая «А-» Т1
Энергия текущая «А-» Т2
Энергия текущая «А-» Т3
Энергия текущая «А-» Т4
Энергия текущая «А-» Т5
Энергия текущая «А-» Т6
Энергия текущая «А-» Т7
Энергия текущая «А-» Т8
Энергия текущая «R-» суммарная
Энергия текущая «R-» Т1
Энергия текущая «R-» Т2
Энергия текущая «R-» Т3
Энергия текущая «R-» Т4
Энергия текущая «R-» Т5
Энергия текущая «R-» Т6
Энергия текущая «R-» Т7
Энергия текущая «R-» Т8
Частота сети
Дата
Энергия за предыдущий месяц «А+» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т1
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т2
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т3
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т4
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т5
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т6
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т7
Энергия за предыдущий месяц «А+» Т8
Энергия за предыдущий месяц «А-» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т1
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т2
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т3
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т4
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т5
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т6
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т7
Энергия за предыдущий месяц «А-» Т8
Энергия за предыдущий месяц «R+» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «R+» Т1
Энергия за предыдущий месяц «R+» Т2

Параметры
Энергия за предыдущий месяц «R+» T3
Энергия за предыдущий месяц «R+» T4
Энергия за предыдущий месяц «R+» T5
Энергия за предыдущий месяц «R+» T6
Энергия за предыдущий месяц «R+» T7
Энергия за предыдущий месяц «R+» T8
Энергия текущая «R+» суммарная
Энергия текущая «R+» T1
Энергия текущая «R+» T2
Энергия текущая «R+» T3
Энергия текущая «R+» T4
Энергия текущая «R+» T5
Энергия текущая «R+» T6
Энергия текущая «R+» T7
Энергия текущая «R+» T8
Энергия за предыдущий месяц «R-» суммарная
Энергия за предыдущий месяц «R-» T1
Энергия за предыдущий месяц «R-» T2
Энергия за предыдущий месяц «R-» T3
Энергия за предыдущий месяц «R-» T4
Энергия за предыдущий месяц «R-» T5
Энергия за предыдущий месяц «R-» T6
Энергия за предыдущий месяц «R-» T7
Энергия за предыдущий месяц «R-» T8
Настройки ОПТО
Настройки COM1
Настройки COM2
Настройки COM3
Состояние модуля связи на COM1
Состояние модуля связи на COM2
Состояние модуля связи на COM3
Управление отключением РУН
Управление отключением РС1
Управление отключением РС2
Управление отключением РС3
Управление отключением РС4
Блокиратор РУН
Пломба зажимов
Пломба корпуса
Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии (СКОП)
Версия метрологического ПО
Напряжение (фаза А)
Напряжение (фаза В)
Напряжение (фаза С)
Ток (фаза А)
Ток (фаза В)
Ток (фаза С)
Мощность активная Р суммарная
Мощность активная Р (фаза А)
Мощность активная Р (фаза В)
Мощность активная Р (фаза С)
Мощность реактивная Q суммарная
Мощность реактивная Q (фаза А)
Мощность реактивная Q (фаза В)
Мощность реактивная Q (фаза С)

Параметры
Мощность полная S суммарная
Мощность полная S (фаза A)
Мощность полная S (фаза B)
Мощность полная S (фаза C)
Коэффициент мощности суммарный
Коэффициент мощности (фаза A)
Коэффициент мощности (фаза B)
Коэффициент мощности (фаза C)



Переключение информации в режиме «Автопрокрутка» выполняется при условии настройки «Переход в режим «Автопрокрутка» при отсутствии нажатий на кнопки», в режим «Включено» (см. рисунок 56, группа «Условия индикации» (1)).

Продолжительность индикации между сменой кадров является настраиваемым параметром. На вкладке «Условия индикации» (1) выберите «Время индикации параметра в режиме автопрокрутки» (2). Установите подходящее время отображения кадра – от 5 до 30 секунд.

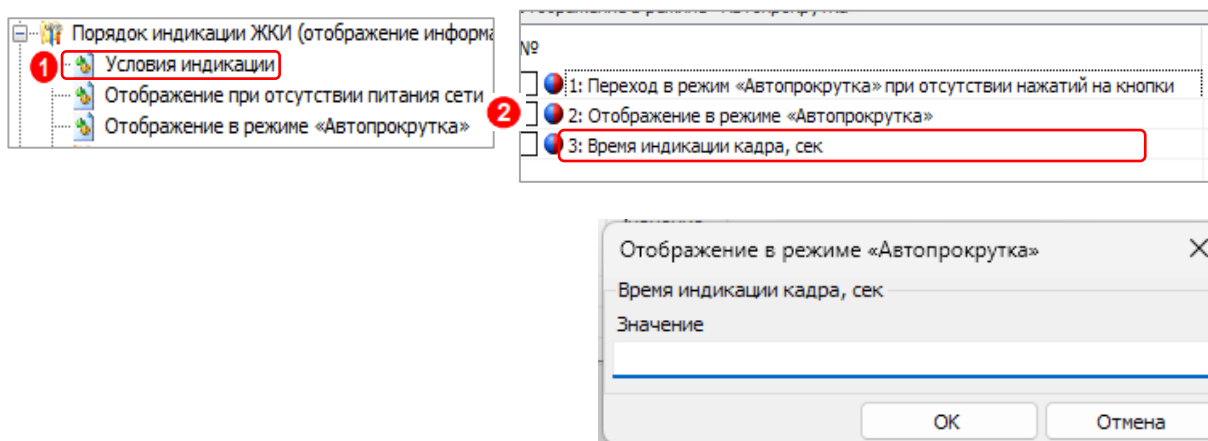


Рисунок 56

6.7.1.2 Отображение информации «По группам»

Перечень информации доступной для отображения на ЖКИ фиксированный и не доступен для назначения в иные группы.

Полный перечень параметров доступных для отображения на ЖКИ в группах приведен ниже.

Таблица 16 – Полный перечень параметров, доступных для отображения по группам

Перечень отображаемой информации в группах	Примечание
Группа 1	
«А+» сумма и по тарифам	Показывать
«R+» сумма	Показывать / нет
«R-» сумма	Показывать / нет
Дата и время	Показывать / нет
Заводской номер счетчика	Показывать / нет
Группа 2	
«А+» сумма и по тарифам последнего месяца (расчетного периода)	Показывать / нет
Группа 3	
Фазное напряжение и напряжение литиевого элемента питания	Показывать / нет
Фазный ток	Показывать / нет
Частота сети	Показывать / нет
Группа 4	
Активная мощность	Показывать / нет
Реактивная мощность	Показывать / нет
Полная мощность	Показывать / нет
Группа 5	
Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет
Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет
Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет
Реле управления нагрузкой (при наличии)	Показывать / нет
Группа 6	
Статус модуля связи COM 1	Показывать / нет
Статус модуля связи COM 2	Показывать / нет

Для параметров группы «1» и группы «2» доступна настройка «Принудительное отображение тарифов».

Установите перечень тарифов, который будет отображаться на ЖКИ помимо тарифов, установленных в соответствии с тарифным расписанием (см. рисунок ниже).

Принудительно отображать тарифы	
№	Показывать
☐ 1: T1	
☐ 2: T2	
☐ 3: T3	
☐ 4: T4	

Рисунок 57

6.7.2 Отображение информации в ручном режиме («По кнопке»)

Просмотр информации выполняется с помощью кнопок «КАДР»:

- короткое – удержание кнопки в нажатом состоянии менее 1 с. Переключение информации внутри группы;
- длительное – время удержания кнопки в нажатом состоянии более 1 с. Переключение

информации между группами.

Конфигурирование режима выполняется на вкладке «Условия индикации» (1). Установите «Отображение в ручном режиме «По кнопкам» (2). Выберите в настройках вид отображения информации: «Отображение по группам» (см. п. 6.7.2.1) или «Отображение по списку» (3) (см. п. 6.7.2.2).

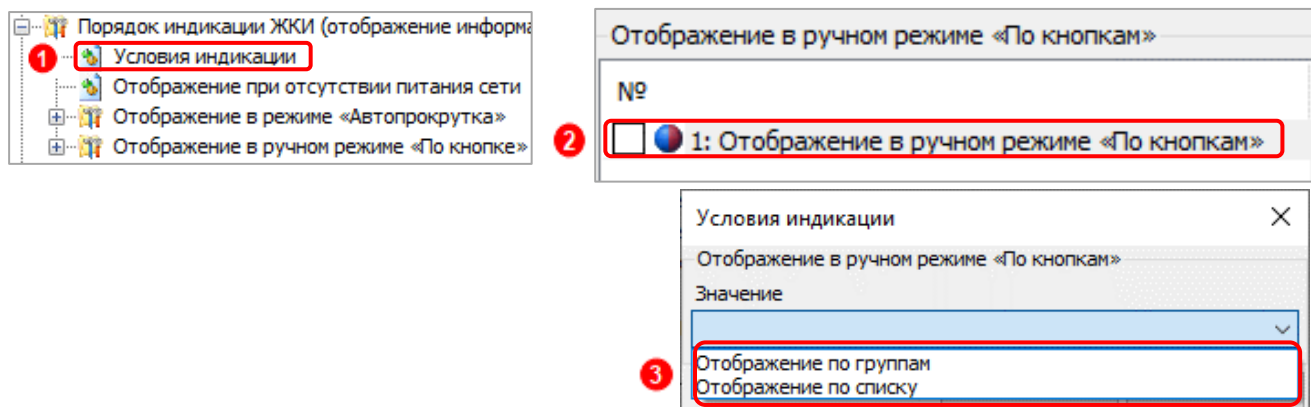


Рисунок 58

6.7.2.1 Отображение информации «По группам»

Перечень информации доступной для отображения на ЖКИ фиксированный и не доступен для назначения в иные группы.

Полный перечень параметров доступных для отображения на ЖКИ в группах приведен ниже.

Таблица 17 – Полный перечень параметров, доступных для отображения по группам

Перечень отображаемой информации в группах	Примечание
Группа 1	
«А+» сумма и по тарифам	Показывать
«R+» сумма	Показывать / нет
«R-» сумма	Показывать / нет
Дата и время	Показывать / нет
Заводской номер счетчика	Показывать / нет
Группа 2	
«А+» сумма и по тарифам последнего месяца (расчетного периода)	Показывать / нет
Группа 3	
Фазное напряжение и напряжение литиевого элемента питания	Показывать / нет
Фазный ток	Показывать / нет
Частота сети	Показывать / нет
Группа 4	
Активная мощность	Показывать / нет
Реактивная мощность	Показывать / нет
Полная мощность	Показывать / нет
Группа 5	
Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет
Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет

Реле сигнализации 1 (при наличии)	Показывать / нет
Реле управления нагрузкой (при наличии)	Показывать / нет
Группа 6	
Статус модуля связи COM 1	Показывать / нет
Статус модуля связи COM 2	Показывать / нет

Для параметров группы «1» и группы «2» доступна настройка «Принудительное отображение тарифов».

Установите перечень тарифов, который будет отображаться на ЖКИ помимо тарифов, установленных в соответствии с тарифным расписанием (см. рисунок ниже).

№	Показывать
☐ 1: T1	
☐ 2: T2	
☐ 3: T3	
☐ 4: T4	

Рисунок 59

6.7.2.2 Отображение информации по установленному перечню (По списку)

Потребитель самостоятельно определяет перечень отображаемой информации на ЖКИ на вкладке «Отображение по списку» (см. рисунок ниже).

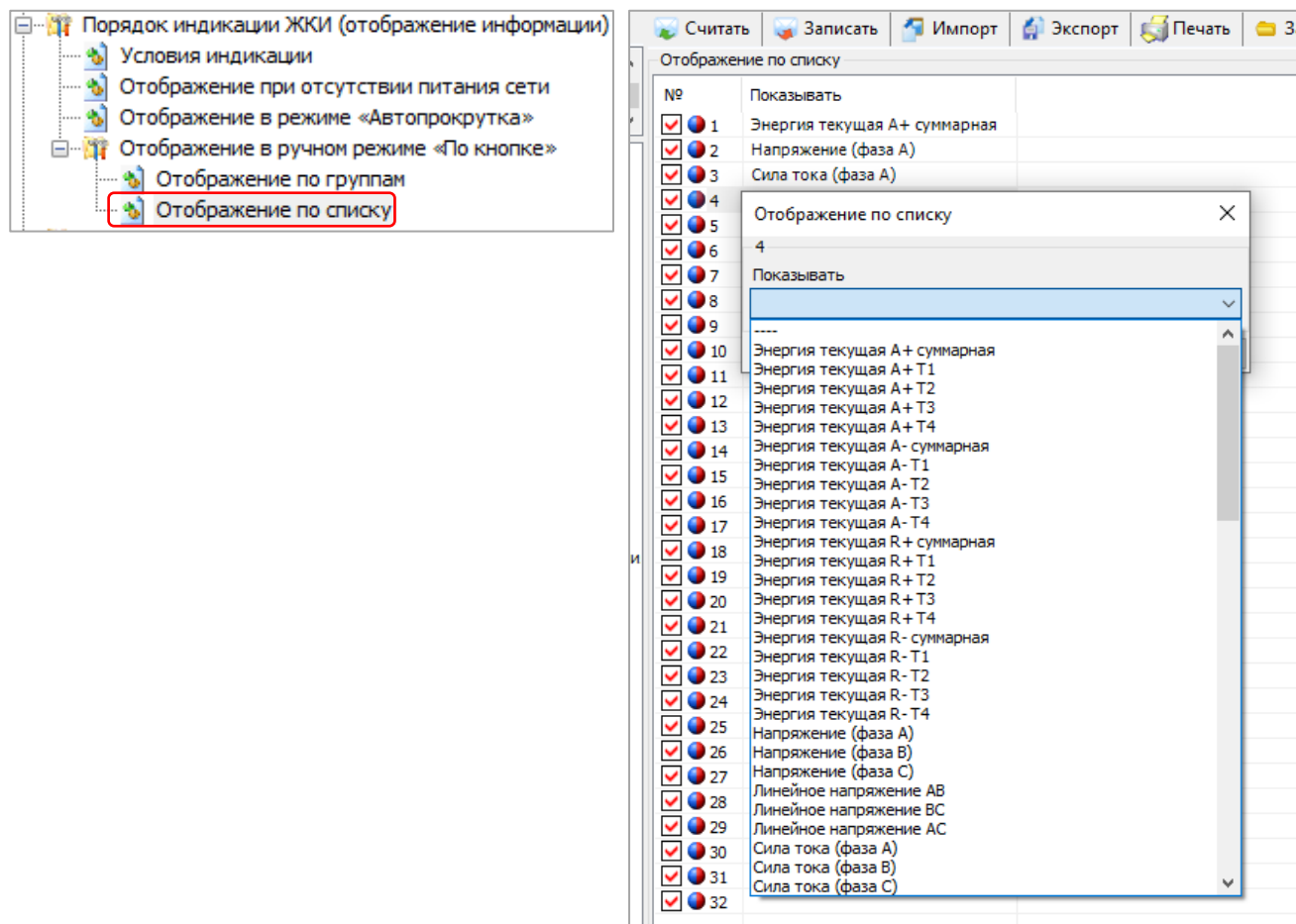


Рисунок 60

Настройка отображаемой информации «По списку» выполняется аналогично п. 6.7.1.

6.7.3 Отображение информации при отсутствии питания сети

При отключении питания сети, ЖКИ гаснет. По нажатию кнопки, индикация восстанавливается²¹ на заданный период времени.

Продолжительность отображения и перечень параметров устанавливается на вкладке «Конфигурация → Порядок индикации ЖКИ → Настройка отображения при отсутствии питания сети»:

²¹ Отображение информации на ЖКИ осуществляется от литиевого элемента питания.

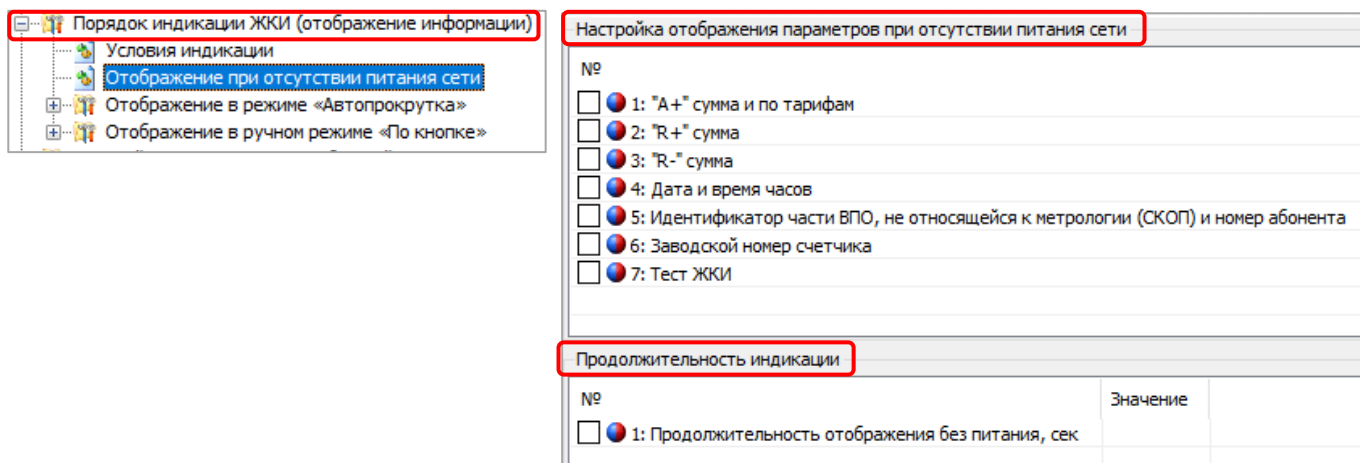


Рисунок 61

Каждый параметр настраивается индивидуально, кроме «Энергии текущих показаний суммарно и по тарифам» - настроен по умолчанию на отображение.

Максимально допустимое значение продолжительности отображения информации – 30 секунд.

6.7.4 Подсветка ЖКИ

Подсветка ЖКИ улучшает читаемость информации, отображаемой на ЖКИ в условиях низкой освещенности.

Работа подсветки ЖКИ реализована несколькими способами:

- выключается по неактивности кнопок;
- постоянно включена²².

Настройка режимов работы подсветки ЖКИ выполняется на вкладке «Порядок индикации ЖКИ → Условия индикации → Подсветка индикатора».

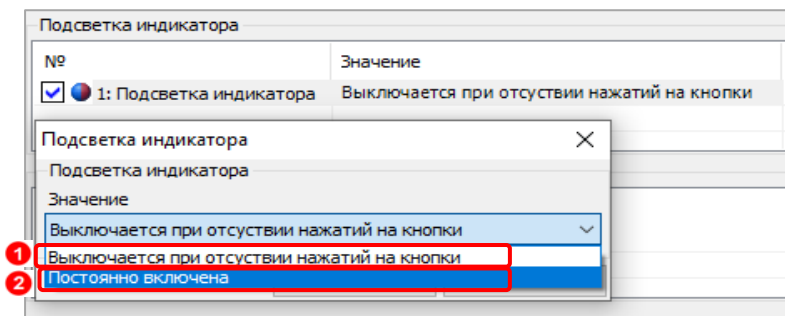


Рисунок 62

6.8 «Данные точки учёта»

Данная настройка позволяет задать индивидуальную информацию о точке учета. Например – адрес установки счетчика.

²² Для счетчиков с версией ВПО 10.X.

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация».

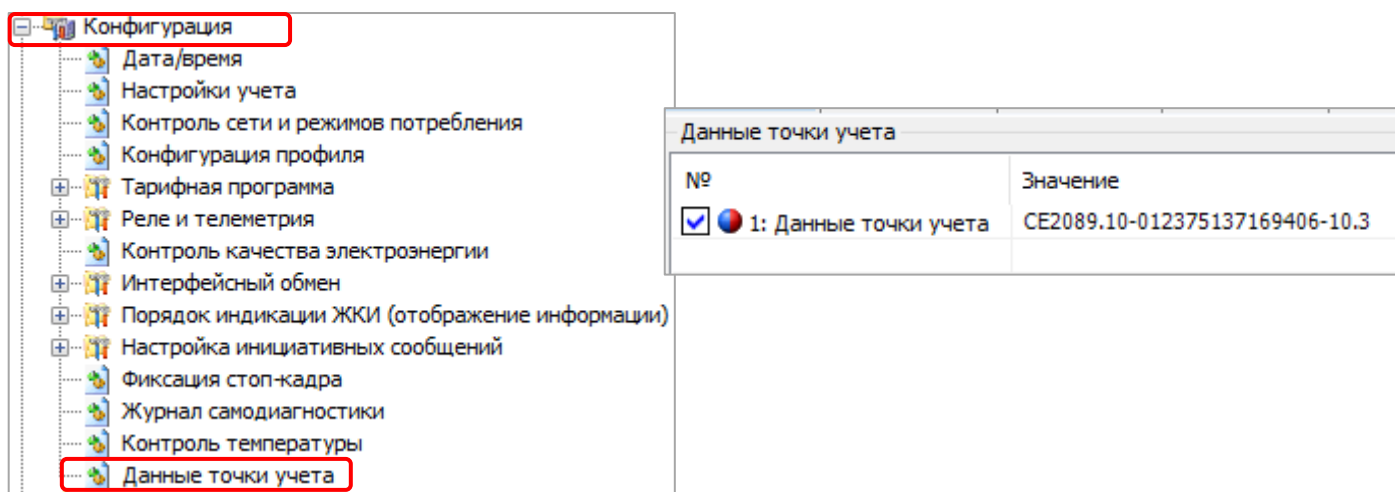


Рисунок 63

Максимальное количество символов – 64.

7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ СЧЕТЧИКА

7.1 Измерение параметров качества сети

Измерение параметров сети позволяет контролировать соответствие основных параметров электроснабжения стандартным параметрам в точке подключения счетчика.

7.1.1 Счетчик обеспечивает выдачу по запросу в интерфейс и на индикацию²³ последних измеренных показаний:

- сила тока (фаза А, фаза В, фаза С);
- напряжение (фаза А, фаза В, фаза С);
- линейное напряжения с ненормируемой точностью (фаза А-В, фаза В-С, фаза С-А);
- углы между током и напряжением (фаза А, фаза В, фаза С);
- коэффициент активной мощности (фаза А, фаза В, фаза С; Фаза ABC);
- коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \varphi$) (Фаза А, Фаза В, Фаза С, Фаза ABC);
- активной, реактивной, полной мощности (фаза А, фаза В, фаза С; Фаза ABC);
- частота напряжения сети;
- дифференциальный ток;
- дифференциальный ток, % от наибольшего тока;
- коэффициент реактивной мощности. Среднее значение на часовом интервале. Максимальное значение на часовом интервале за расчетный период;
- минимальное и максимальное значение активной, реактивной и полной мощности на часовом интервале;
- усредненные за последний месяц суточные значения максимальной активной мощности на часовом интервале и на часовом интервале в период пиковых нагрузок;
- значения максимальной активной мощности на часовом интервале и на часовом интервале в период пиковых нагрузок за последние сутки.

Суммарные значения активной, реактивной мощности определяются как абсолютная сумма значений по фазам.

Трехфазные коэффициенты мощностей вычисляется из суммарных мощностей.

При отсутствии одного из фазных напряжений, соответствующие ему междуфазные напряжения отображаются равными нулю.

При запросе данных параметров сети, измерения выдают мгновенные значения величин. Для просмотра данных параметров качества сети перейдите на вкладку «Данные измерений → Группа параметров сети» (1) (см. рисунок ниже).

²³ Перечень отображаемой информации на ЖКИ см. в п.6.7

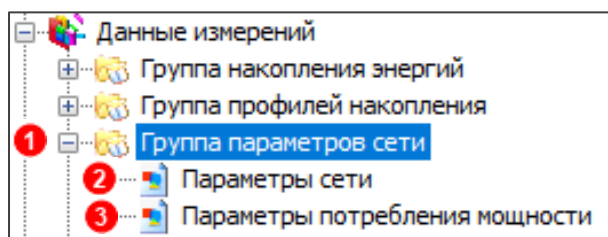


Рисунок 64

7.1.2 Счетчик обеспечивает возможность отображения параметров сети на ЖКИ. Порядок выводимых параметров непосредственно зависит от выбора режима отображаемой информации (см. п. 6.7).

Пример общего вида окна с информацией об активной мощности по первой фазе на рисунке 65.



Рисунок 65 – Активная мощность по фазе

На ЖКИ в группе 4 отображен идентификатор выведенного параметра: **P1** – активная мощность по фазе.

7.1.3 Фиксация стоп – кадра.

Для целей диагностики параметров сети может применяться единовременная фиксация значений параметров сети группы счетчиков.

Фиксация измерений параметров сети реализовано несколькими сценариями:

- фиксация параметров сети по расписанию;
- принудительная фиксация параметров сети по команде.

7.1.3.1 Для считывания данных параметров сети по расписанию, выполните следующие настройки:

1) Перейдите на вкладку «Конфигурация → Фиксации стоп-кадра».

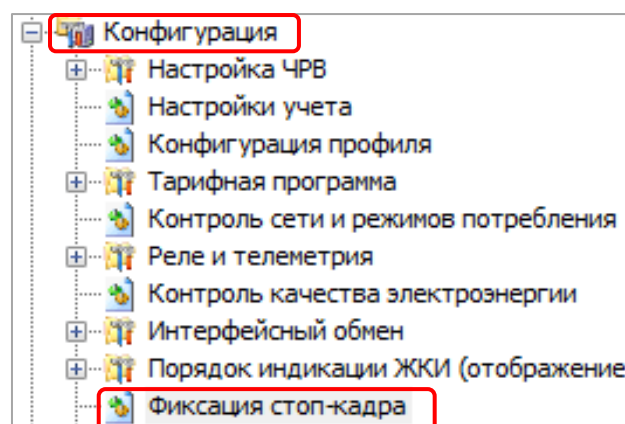


Рисунок 66

2) В группе «Фиксация стоп - кадра» установите состояние – «Включено».

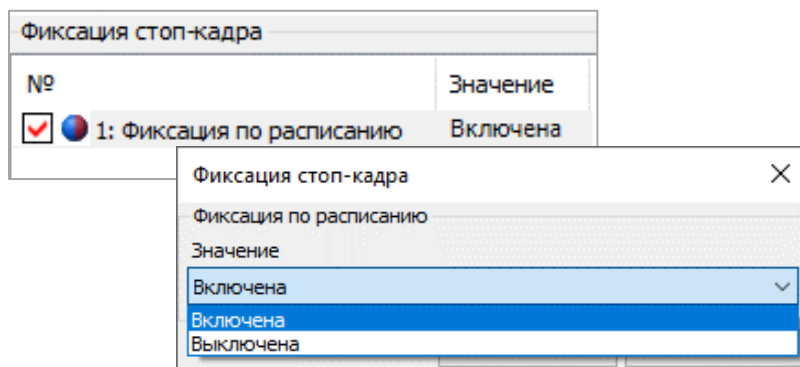
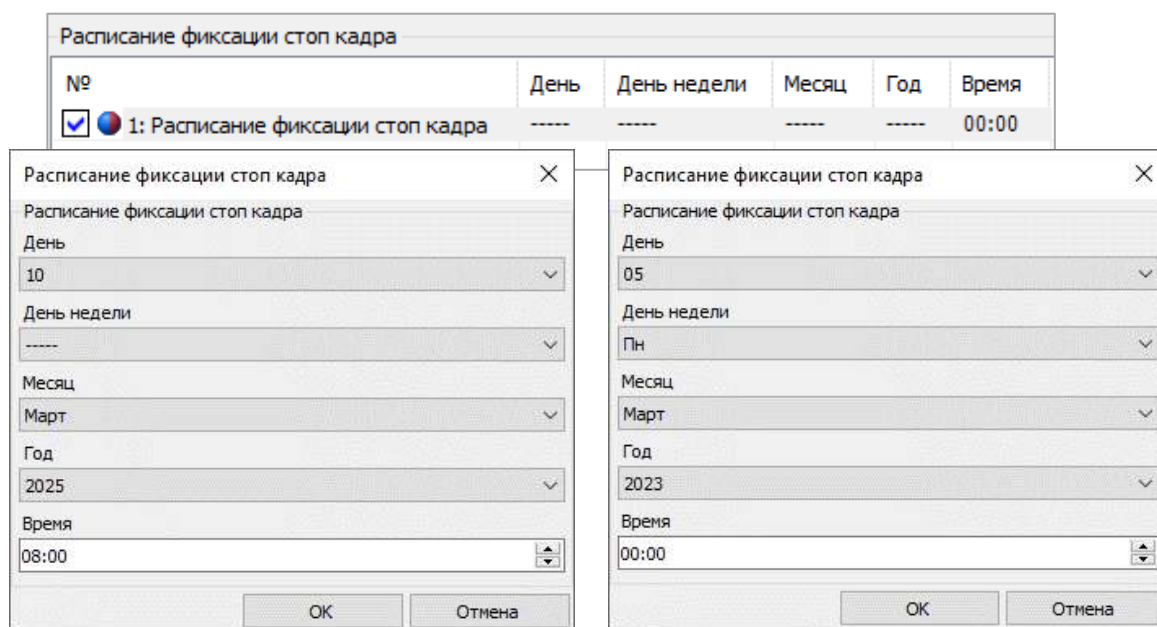


Рисунок 67

3) Фиксации стоп-кадра доступна:

- в определенную дату (см. рисунок 68 а);
- в определенный день недели месяца или года (см. рисунок 68 б).



а)

б)

Рисунок 68

При наступлении заданного времени, значения параметров, указанных в профиле стоп-кадра, будут зафиксированы и сохранены в энергонезависимую память.

Все параметры сети доступны для чтения по интерфейсам на вкладке «Состояние → Стоп - кадр текущих значений».

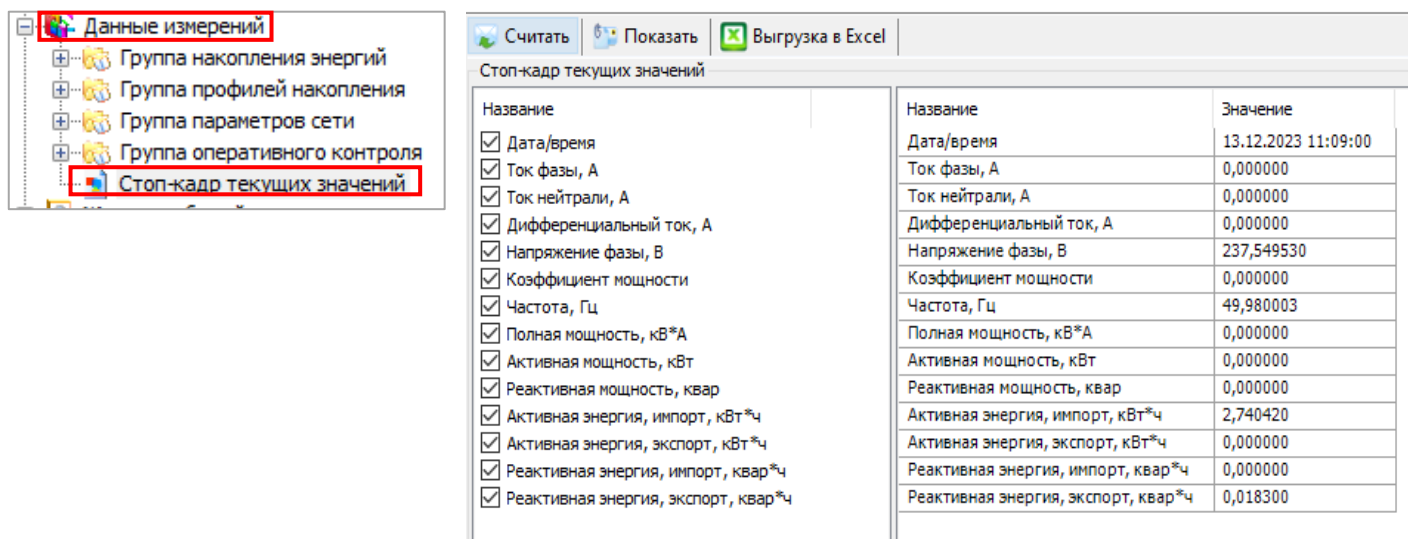
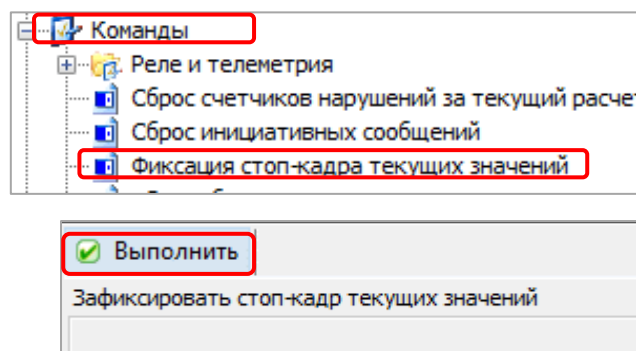


Рисунок 69 – Значений параметров сети по расписанию

7.1.3.1 Принудительная фиксации значений параметров сети выполняется при необходимости.

1) Перейдите на вкладку «Команды → Фиксация стоп-кадр текущих значений».



2) Выполните фиксацию параметров сети, нажав кнопку «Выполнить».

Рисунок 70

Данные параметров сети доступны для просмотра на вкладке «Состояние → Стоп-кадр текущих значений параметров сети» (см. рисунок 69) со значением времени в момент фиксации данных.

В дальнейшем автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (далее – АСКУЭ) может использовать эти данные для анализа параметров сети.

7.2 Инициативные сообщения (PUSH-сообщения)

При возникновении установленного события, потребителю направляется PUSH-сообщение с определенным набором данных.

7.2.1 Настройка передачи PUSH-сообщения

Настройка передачи Push-сообщений выполняется на вкладке «Конфигурация → Настройка инициативных сообщений → Инициативные сообщения1,2,3».

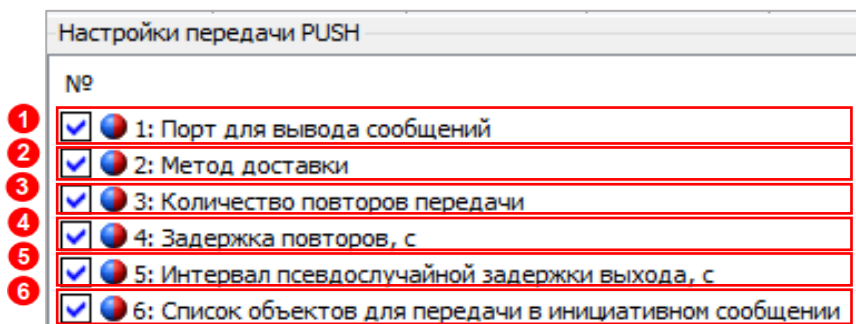


Рисунок 71

- **«Порт для отправки сообщений» (1)**

Для отправки сообщений, установите номер порта, в который будет отправлено Push - сообщение при появлении событий.

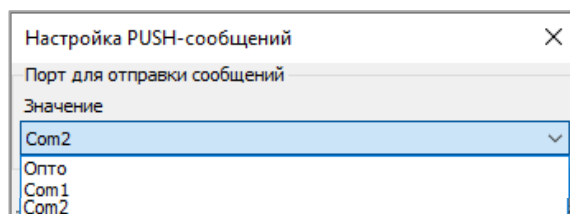


Рисунок 72

- **«Метод доставки» (2)**

Метод доставки, должен соответствовать настройке порта связи, на который будет выдаваться PUSH -сообщение.

Метод доставки должен соответствовать настройке «Активного коммуникационного профиля», необходимого порта связи, на который будет выдаваться PUSH -сообщение.

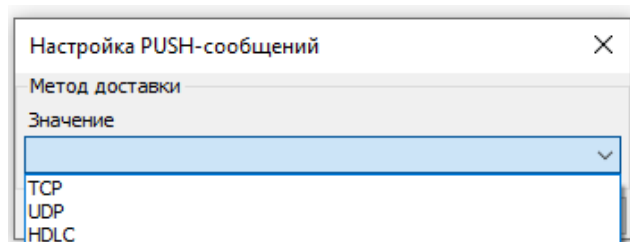


Рисунок 73

- **«Количество повторов отправки сообщений» (3)**

Количество повторов отправки PUSH- сообщений, не более 255.

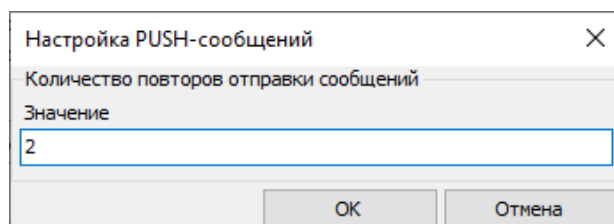


Рисунок 74

При появлении PUSH-сообщений необходимо выполнить очистку событий. Очистка необходима для отправки PUSH-сообщений после того, как установленное количество повторов будет исчерпано. Очистка выполняется на вкладке «Команды → Очистка событий PUSH-сообщений».

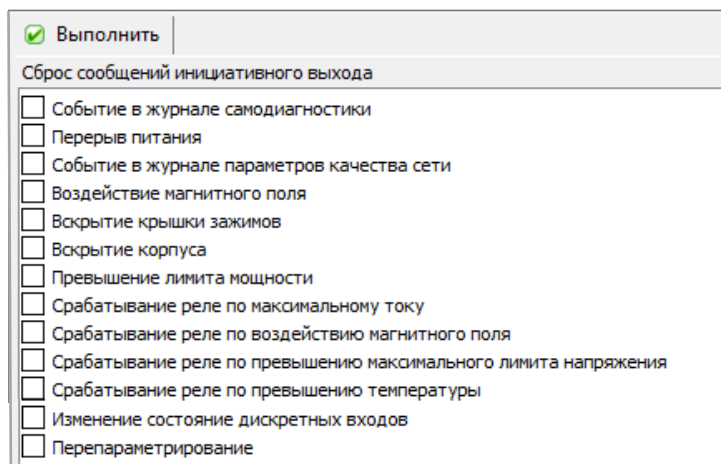


Рисунок 75

- **«Период повторов отправки сообщений» (4)**

Максимальное период между повторами PUSH-сообщений – 255 секунд.

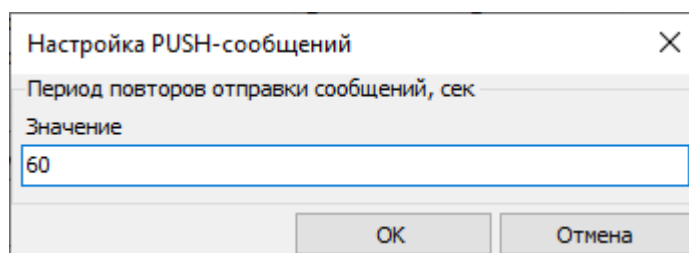


Рисунок 76

- **«Максимальное время отправки первого PUSH-сообщения, не более» (5)**

Значение максимального времени отправки первого PUSH-сообщения – 255 секунд.

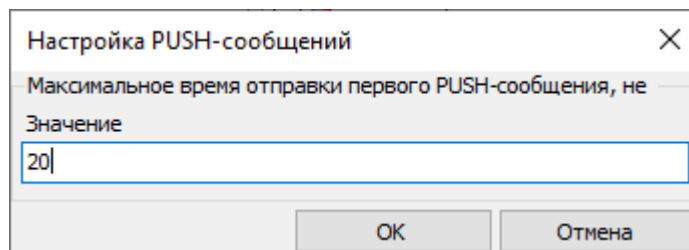


Рисунок 77

- **«Список объектов для отправки в PUSH-сообщения» (6)**

С помощью данной настройки можно гибко настраивать, какие объекты будут отправлены в PUSH - сообщения.

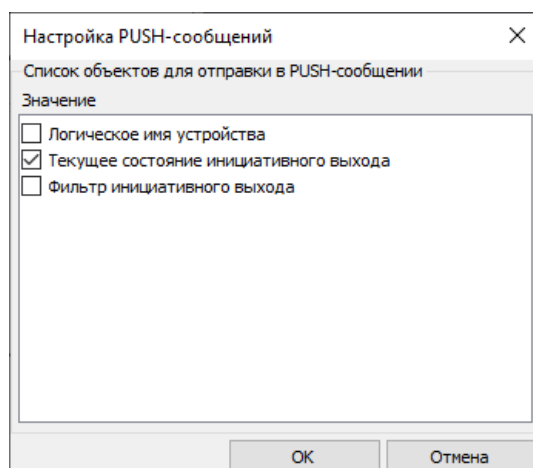


Рисунок 78

7.2.2 Время отправки PUSH -сообщений

Для настройки времени передачи PUSH-сообщений, перейдите на вкладку «Время передачи сообщений», и установите время начала и окончания передачи сообщений.

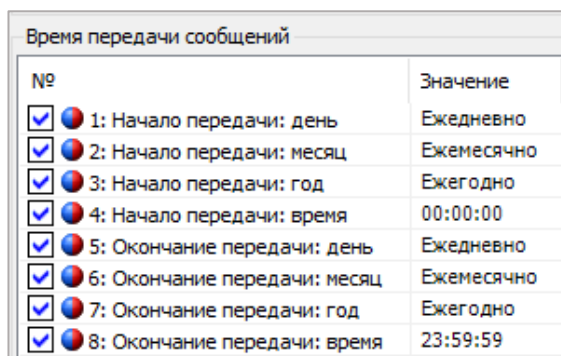


Рисунок 79

7.2.3 События, инициирующие отправку PUSH-сообщений

События, инициирующие отправку PUSH-сообщений, доступны для конфигурирования на вкладке «Выводимые сообщения». При возникновении событий по интерфейсу отправляется сообщение о нарушении.

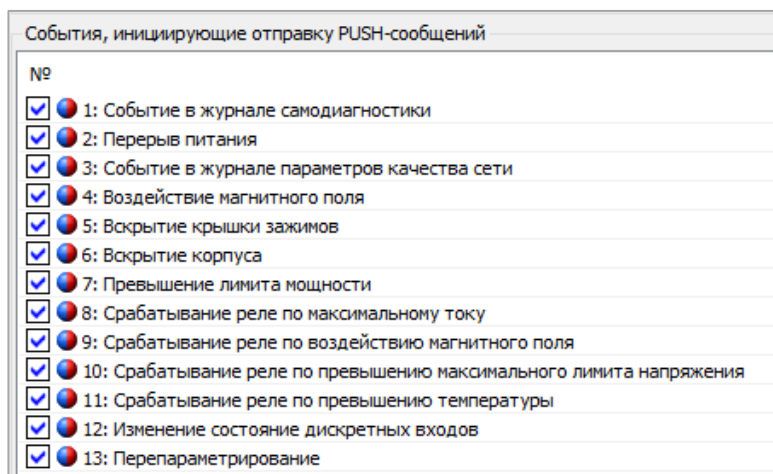


Рисунок 80

7.3 Контроль температуры внутри корпуса счетчика

Для контроля условий эксплуатации счётчика предусмотрен параметр контроль температуры внутри корпуса счётчика.

Измерение температуры позволяет контролировать превышение предельной температуры и выполнять температурную коррекцию хода часов.

Конфигурирование параметров выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль температуры».

- «граница контроля температуры» (1);

№	Показывать
☒ 1: Верхняя граница температуры, °C	1
☒ 2: Нижняя граница температуры, °C	1
☒ 3: Время усреднения температуры, сек	2

Рисунок 81

- «время усреднения температуры» (2).

Максимальное значение – 255 секунд.

Информация о температуре внутри корпуса счетчика доступна на вкладке «Состояние → Общие»:

Название
☒ Тип счётчика
☒ Заводской номер
☒ Дата/время
☒ Температура внутри счетчика, °C
☒ Состояние реле управления нагрузкой
☒ Состояние батареи
☒ Текущий тариф
☒ Текущее значение активной потребленной энергии A+ (Сумма), кВт*ч
☒ Текущее значение активной потребленной энергии A+ (Тариф 1), кВт*ч
☒ Текущее значение активной потребленной энергии A+ (Тариф 2), кВт*ч
☒ Текущее значение активной потребленной энергии A+ (Тариф 3), кВт*ч
☒ Текущее значение активной потребленной энергии A+ (Тариф 4), кВт*ч
☒ Тарифное расписание в текущих сутках (Тариф 1)
☒ Тарифное расписание в текущих сутках (Тариф 2)
☒ Тарифное расписание в текущих сутках (Тариф 3)
☒ Тарифное расписание в текущих сутках (Тариф 4)

Рисунок 82

При отклонении температуры от заданных параметров, будет выполнена запись в «Журнал превышения температуры». Журнал можно считать на вкладке «Журнал событий → Журналы состояния прибора учета → Журнал контроля температуры».

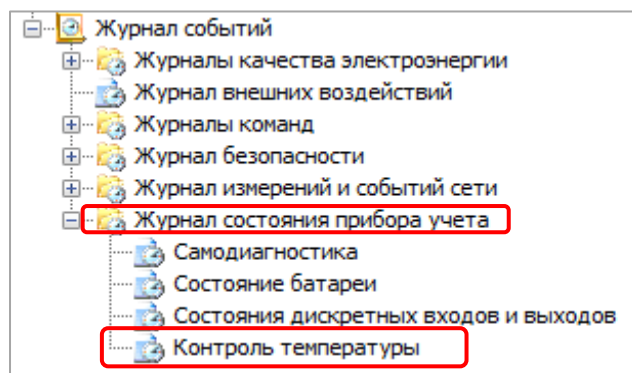


Рисунок 83

7.4 Просмотр идентификационных данных встроенного программного обеспечения

ВПО счетчиков разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую часть. Каждая часть расположена в отдельной области энергонезависимой памяти. В счетчике реализована защита энергонезависимой памяти центрального микроконтроллера от несанкционированного изменения. Защита памяти реализуется с помощью алгоритма хеширования, который сравнивает вычисленное значение хэша с эталонным, которое записано в памяти центрального микроконтроллера и защищено от возможности изменения. Каждая часть ПО имеет свои идентификационные признаки.

Идентификационные данные метрологически значимой части состоят из наименования (цифробуквенное обозначение), номера версии и контрольной суммы (рассчитанной по алгоритму CRC32). Идентификационные данные метрологически значимой части ВПО представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Идентификационные данные метрологически значимой части ВПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)
3081	1	76D1837B

Метрологически значимая часть включает в себя следующий функционал: получение первичных измерительных данных от датчиков тока и напряжения, фиксирование показаний с последующей обработкой, в том числе применение калибровочных коэффициентов, а также сохранение расчетных показаний в энергонезависимой памяти, алгоритмы расчета контрольных сумм блоков памяти содержащих в себе юридически значимые данные, а также функции доступа к данным измерений, функции интерпретации команд пользовательского интерфейса (кнопки), функции интерпретации команд интерфейсов связи.

Идентификационные признаки (наименование ПО, номер версии, цифровой идентификатор) метрологически значимой части доступны как для чтения по интерфейсу на вкладке «Информация» (см. рисунок 84), так и для просмотра на ЖКИ.

☒ Версия метрологического ПО

Рисунок 84

Окна с идентификационным данными ВПО отображаемые на ЖКИ приведены на рисунке 85, 86.

Рисунок 85 – «Идентификационное наименование ПО» и «Номер версии»

Рисунок 86 – «Цифровой идентификатор ПО» (контрольная сумма)

Метрологически значимая часть ВПО, калибровочные коэффициенты и измеренные данные защищены и не доступны для изменения без вскрытия счетчика.

Идентификационные признаки метрологически незначимой части ВПО доступны как для чтения на вкладке «Информация» см. рисунок 87, так и для просмотра на ЖКИ (см. п. 6.7).

☒ Идентификатор части ВПО, не относящейся к метрологии

Рисунок 87 – Версия метрологически незначимой части ВПО

7.4.1.1 Окно с идентификационными данными ВПО счетчика, отображаемых на ЖКИ приведено на рисунке 88.

Рисунок 88 – Идентификационные данные метрологически незначимой части ВПО.

На ЖКИ отображено:

- Технологический параметр V2, поле: **3075**. – значение в диапазоне 0 - 9999;
- Технологический параметр V0, версия потребительской функциональности счетчика, поле: **10**. – значение в диапазоне 0 – 99.

- Технологический параметр V1, номер модификации ВПО счетчика, поле: **00** – значение в диапазоне 0 – 99.

Таблица 19 – Соответствие версии метрологически незначимой части ВПО и версии спецификации СПОДЭС

Версии метрологически незначимой части ВПО	Версии спецификации СПОДЭС.
10.X	2

В счетчике предусмотрена замена метрологически незначимой части ПО, без изменения метрологически значимой части. Каждая новая версия метрологически незначимой части имеет свой уникальный идентификатор. Изменение ПО происходит без потери архивных накопителей энергии и журналов событий счетчика. Изменение метрологически значимого ПО не предусматривается. А также имеется возможность замены ПО интерфейсных модулей связи счетчика.

Перезагрузка микропрограммного обеспечения счетчика выполняется в следующих случаях:

- в автоматическом режиме после его обновления;
- по заданным алгоритмам для защиты от случайного зависания включая модули связи.

7.5 Учет электроэнергии

Термины и определения:

Профиль – накопления энергии или усредненная мощность за интервалы дискретизации (в течение суток).

Фиксация на завершеном интервале – накопления нарастающим итогом на конец календарного интервала (определение счетчиком новых наступления суток, расчетного периода, года), сохраняется в общем и тарифных накопителях.

Учтенная энергия – энергия, накапливаемая из энергий по трем фазам, в зависимости от того, в каком проводе текущая активная энергия больше.

Идентификатор – это метка времени\даты фиксации показаний с форматом, определяемым конкретным типом данных.

Общая информация

Счетчик осуществляет учет активной электрической энергии непосредственно в киловатт-часах, учет реактивной электрической энергии непосредственно в киловар-часах, и ведет учет электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырём тарифам (для активной и реактивной энергии) в соответствии с тарифным расписанием.

Для исполнений счетчиков трансформаторного включения предусмотрены параметры: «Коэффициент трансформации по току» и «Коэффициент трансформации по

напряжению», доступные для конфигурирования по интерфейсам на вкладке «Конфигурация → Настройки учета».

Коэффициенты трансформации	
№	Значение
☒ 1: Коэффициент трансформации по току	1
☒ 2: Коэффициент трансформации по напряжению	1
☒ 3: Применять коэффициенты для вывода на ЖКИ и по интерфейсам	Нет

Рисунок 89

7.5.1 Накопители энергии

Счетчики отображают информацию в единицах величин, допущенных Положением о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации (при этом обозначение активной электрической энергии в кВт·ч, реактивной - в кВАр·ч).

Счетчик ведет учет четырех видов энергии:

- активная потребленная (A+);
- активная отпущенная (A-);
- реактивная (R+);
- реактивная (R-).

Для каждого вида энергии предусмотрен блок, содержащий следующие накопители:

- фаза А – Накопитель энергии по фазе 1;
- фаза В – Накопитель энергии по фазе 2;
- фаза С – Накопитель энергии по фазе 3;
- Т1...Т4 – 4 тарифных накопителя энергии;
- накопитель суммарной энергии без разбивки по фазам или тарифам.

На основе описанных блоков энергии формируются все остальные данные по энергии – тарификация, ретроспектива, профили.

Объем одного тарифного накопителя 9999999999 единиц, вес младшего разряда 0,1 Вт·ч (0,0001кВт·ч) или 0,1 вар·ч (0,0001квар·ч) для реактивной энергии.

Информация о накопленной энергии доступна для просмотра на ЖКИ (см. п. 6.7).

Общий вид окна вывода энергии приведен на рисунке 90.

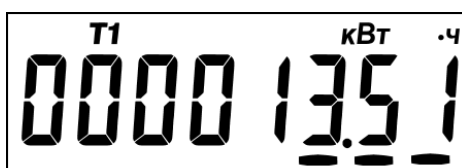


Рисунок 90

Пример отображаемой на ЖКИ активной энергии по Тарифу 1 - **000013.51 кВт·ч.**

Считать накопления энергии доступно на вкладке, «Данные измерений → Группа накопления энергий по тарифам» (см. рисунок 91):

Считать данные Считать настройки Импорт Экспорт Показать Выгрузка в SQLite Выгрузка в Excel

☐ За интервал времени ☒ Глубина опроса от текущего момента

06.02.2022 11:53:42 16.02.2022 11:53:42

Сутки 10

Тип величины: Нарастающим итогом

Период: Текущее время 1

☒ Сумма ☒ T1 ☒ T2 ☐ T3 ☐ T4 ☐ Аварийный тариф

Канал измерения	Группа величин	Тип величины	КДЕ
☒ активная потребление A+			
☒ активная генерация A-			
☒ реактивная потребление R+			
☒ реактивная генерация R-			

Таблица График

	16.02.2022 11:53:42	Статус
активная потребление A+ (Сумма)	1,2841	☐
активная потребление A+ (T1)	1,2964	☐
активная потребление A+ (T2)	0,0000	☐
активная генерация A- (Сумма)	0,0000	☐
активная генерация A- (T1)	0,0000	☐
активная генерация A- (T2)	0,0000	☐
реактивная потребление R+ (Сумма)	0,0426	☐
реактивная потребление R+ (T1)	0,0426	☐
реактивная потребление R+ (T2)	0,0000	☐
реактивная генерация R- (Сумма)	0,0001	☐
реактивная генерация R- (T1)	0,0001	☐
реактивная генерация R- (T2)	0,0000	☐

Рисунок 91

При конфигурировании доступна настройка «Количество направлений учета активной энергии»: 1 – одно направление (A+); 2 – два направления (A+, A-) на вкладке «Настройки учета».

Параметры учета

№

☒ 1: Количество направлений учета активной энергии

☐ 2: Учет активной энергии при отключении нагрузки

Параметры учета

Количество направлений учета активной энергии

Значение

1

2

Рисунок 92

7.6 Тарификация

В счетчике реализована тарификация по тарифному расписанию. Текущий тариф определяется тарифным расписанием и текущим значением времени, получаемым от часов реального времени (далее – ЧРВ).

Тарификация по расписанию активна, если выполнена настройка тарификации в состоянии «Включена» (см. ниже). Конфигурирование режима выполняется на вкладке «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Общие».

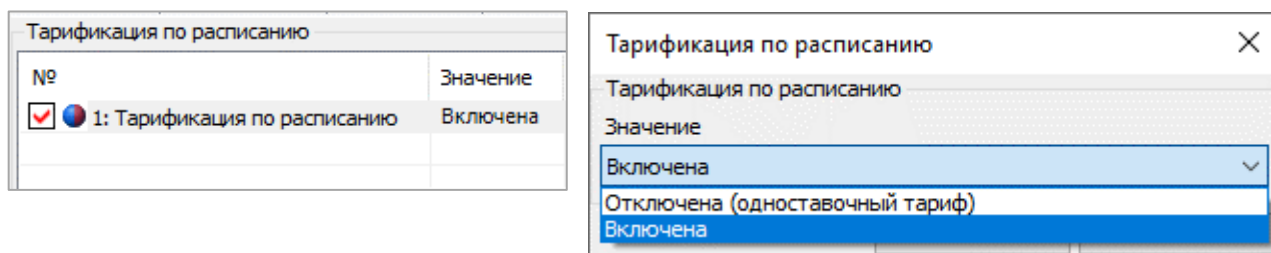


Рисунок 93

Суммарное накопление по тарифам 1...4 соответствует значению накопителя суммарной энергий, т.е. существует баланс энергий. Отсутствие баланса энергий говорит о нарушении в работе счетчика.

В случае, если тарификация по расписанию «Отключена», то учёт электроэнергии выполняется по одноставочному тарифу (аварийному) (см. ниже).

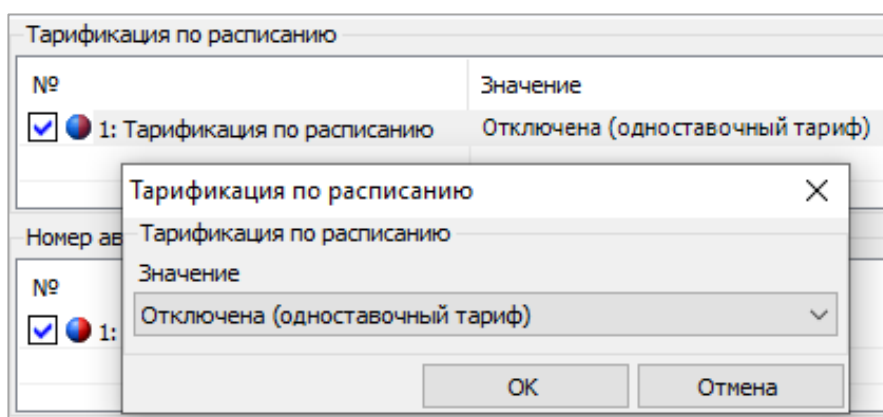


Рисунок 94

Номер аварийного тарифа назначается на вкладке «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Общие».

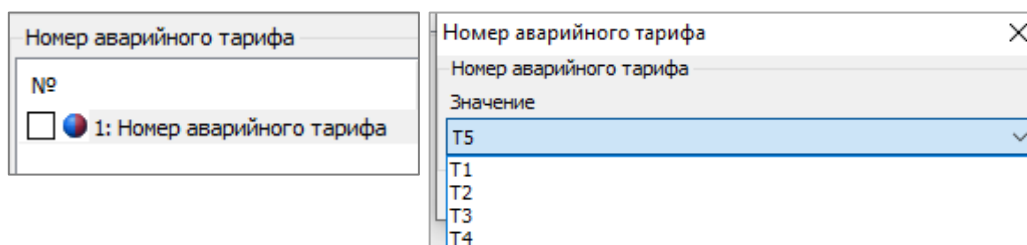


Рисунок 95

Накопления энергии в аварийный тариф выполняются при следующих условиях:

- выключена тарификация;
- отсутствует тарифное расписание;
- некорректно заданные условия тарификации.

Текущий действующий тариф Т1...Т4 отображается на ЖКИ (см. рисунок 171) и доступен для чтения по интерфейсу на вкладке «Состояние счетчика → Текущее состояние».

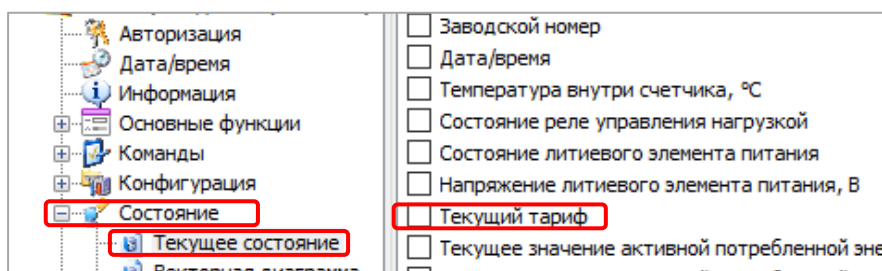


Рисунок 96

В счетчике предусмотрено две группы тарифных расписаний - активное (действующее) и пассивное (планируемое к применению). Настройка выполняется на вкладке «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию» вкладки «Активная группа» и «Пассивная группа».

Активная группа тарифных расписаний недоступна для редактирования. Пассивная группа тарифных расписаний свободно редактируется. Пассивная группа становится активной в результате выполнения активации.

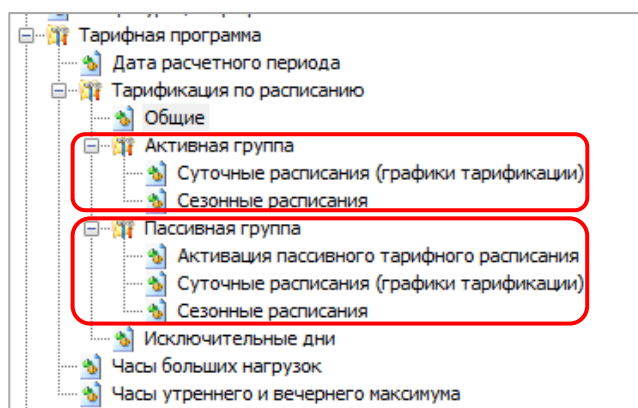


Рисунок 97

Для активации пассивного тарифного расписания предназначена вкладка «Конфигурация → Тарифная программа → Тарификация по расписанию → Пассивная группа → Активация пассивного тарифного расписания».

На данной вкладке устанавливается время активации пассивной группы: «Сейчас», или «С даты» и задается «Дата» активации пассивного расписания в активное. Если заданная дата меньше текущей, то активация производится немедленно.

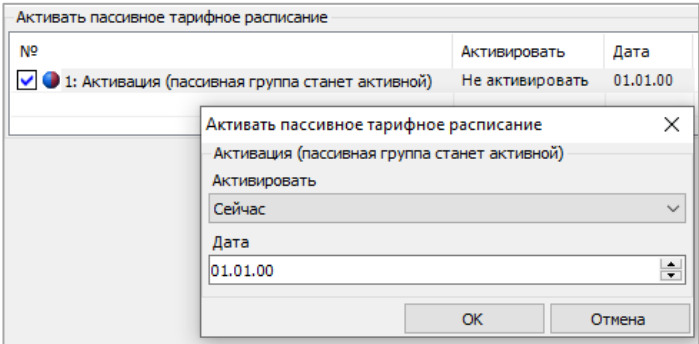


Рисунок 98

Факт изменения параметра фиксируется в «Журнале коррекции данных» (см. п. 7.17).

При активации пассивного расписания, выполняется копирование данных пассивного расписания в активное (действующее расписание) расписание.

Каждая группа тарифных расписаний состоит из:

- 32 суточных расписаний переключения тарифа, в каждом до 16 точек переключения тарифа (см. рисунок 97). Одна точка переключения тарифа содержит: время начала действия тарифа (чч:мм) и тариф (т)) (рисунок 99); Порядок задания тарифов – произвольный. Если переключение не используется, то в соответствующих полях необходимо установить значения: время – 00:00, тариф – нет;

Суточные расписания (графики тарификации)														
№	1: время	1: тариф	2: время	2: тариф	3: время	3: тариф	4: время	4: тариф	5: время	5: тариф	6: время	6: тариф	7: вр	7: тар
1:	07:00	Тариф 1	23:00	Тариф 2	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет
2:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет
3:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет
4:	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет	00:00	нет

Рисунок 99

- 12 сезонных недельных расписания (см. рисунок 97). Каждое содержит: дату начала действия расписания (дд.мм) и номер суточного расписания переключения тарифов для каждого дня недели (пн, вт, ср, чт, пт, сб, вс) от 1 до 32 (рисунок 100). Если сезонное недельное расписание надо отключить, то в графе «Использовать» задается «-», в противном случае «+».

Сезонные расписания										
№	Использовать	Дата начала	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	
1:	+	01.01	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	
2:	-	01.03	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
3:	+	01.06	График 2	График 1	График 1	График 1	График 1	График 3	График 3	
4:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
5:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
6:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
7:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
8:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
9:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
10:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
11:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
12:	-	01.01	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	

Рисунок 100

Исключительные дни (48 штук)²⁴ применяются сразу после записи (см. рисунок 97). Каждый исключительный день содержит, месяц год и номер суточного расписания переключения тарифа от 1 до 32 (см. рисунок 101). Если исключительный день не используется, то в графе «Использовать» задается «-», в противном случае «+».

Исключительные дни						
№	Использовать	День	Месяц	Год	График	
1	+	01	Январь	Ежегодно	График 10	
2	+	14	Январь	2020	График 2	
3	+	Все дни заданного месяца и года	Март	2019	График 8	
4	+	02	Все месяцы с заданным днем и годом	2022	График 15	
5	-	----	----	----	----	
6	-	----	----	----	----	
7	-	----	----	----	----	
8	-	----	----	----	----	

Рисунок 101

Для того, чтобы каждый год 1 января действовал график 10 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «01», «Месяц» - «Январь», «Год» - «Ежегодно», «График» - «График 10».

Для того, чтобы 14 января 2020 года действовал график 6 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «14», «Месяц» - «Январь», «Год» - «2020», «График» - «График 6».

Для того, чтобы весь март 2019 года действовал график 8 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «Все дни заданного месяца и года», «Месяц» - «Март», «Год» - «2019», «График» - «График 8».

Для того, чтобы каждое 2 число 2019 года действовал график 15 необходимо указать: «Использовать» - «+», «День» - «02», «Месяц» - «Все месяцы с заданным днем и годом», «Год» - «2019», «График» - «График 15».

7.7 Ведение ретроспективы

В счетчике реализована фиксация (сохранения текущих значений накопителей энергии в энергонезависимой памяти) накопителя общей энергии, тарифных накопителей Т1-Т4, накопителей фазного учета в момент определения счетчиком новых временных (календарных) интервалов: сутки, месяц (расчетный период), год.

При выполнении фиксации, с каждой записью сохраняются не только текущие значения накопителей энергии, но и текущее значение ЧРВ. Следует иметь ввиду, что ЧРВ могут переводиться пользователем (с правами администратора) как вперед, так и назад. Кроме того, при одновременном отсутствии питания и разряде литиевого элемента питания может произойти сбой часов, что приведет к потере значений реального времени. В связи с этим, в

²⁴ Исключительные дни применяются сразу после записи и не требуют активации.

счетчике намеренно введена возможность хранения фиксаций с одинаковыми датами и намеренно не выполняется сортировка фиксаций по дате.

Для исключения путаницы и облегчения понимания, данных пользователем, фиксации хранятся строго в хронологическом порядке (т.е. в том порядке, в котором выполнялось сохранение), а значения даты в этом случае являются вспомогательным параметром. В связи с этим далее по тексту используется термин – «идентификатор данных» с целью дополнительно подчеркнуть, что существует вероятность недостоверности даты. Например, если пользователем по ошибке выполнялся перевод времени на несколько дней вперед, а потом спустя несколько дней ошибка была обнаружена и исправлена (переводом времени назад), то совершенно логичным и нормальным будет наличие фиксаций с одинаковыми датами или наличие фиксаций, в которых значение даты стало меньшим, чем в предыдущих фиксациях. При этом значения накопленной энергии всегда будут только нарастать. Кроме того, у пользователя есть возможность просмотреть журнал перевода времени для окончательного понимания причин нарушения корректного хода времени.

Для ведения ретроспективы данных по встроенным в счетчик ЧРВ, выполняется фиксирование текущего содержания суммарного накопителя, тарифных регистров Т1-Т4, а также накопления по фазам, с присвоением соответствующего идентификатора. Данные фиксируются в энергонезависимой памяти с глубиной:

- показания на конец суток: 128 суток (текущие показания + 127 показаний на конец предыдущих суток, накопление за текущие сутки + накопления за 127 предыдущих суток);
- показания на конец месяца: 40 месяцев (текущие показания + 39 показаний на конец предыдущих месяцев, накопление за текущий месяц + накопления за 39 предыдущих месяцев);
- показания на конец года: 10 лет (текущие показания + показаний за 9 предыдущих лет, накопление за текущий год + накопления за 9 предыдущих лет).

7.7.1 Фиксация накоплений энергий суммарно и по тарифным зонам на завершённые сутки (на конец суток) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера суток в ЧРВ.

Изменение номера суток для фиксации может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00;
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на завершённые сутки (на конец суток) заносится идентификатор "дд.мм.гг" номера новых суток.

7.7.2 Фиксация накоплений энергий на заверченный месяц (на конец месяца) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера месяца во встроенных ЧРВ.

Изменение номера месяца для фиксации может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты месяца;
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на заверченный месяц (конец месяца) заносится идентификатор "мм.гг" номера нового месяца.

7.7.3 Фиксация накоплений энергий на заверченный год (конец года) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера года в ЧРВ.

Изменение номера года для фиксации может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты года (первого января);
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

7.7.4 При фиксации накоплений энергий на заверченный год (конец года) заносится идентификатор " " счетчике предусмотрен параметр «Дата расчетного периода», содержащий число месяца или значение «на конец месяца» («Конфигурация → Тарифная программа».)

Информация о конфигурировании параметра фиксируется в «Журнале коррекции данных» (см. п. 7.17).

При установке даты расчетного периода, месячная и годовая ретроспектива фиксируется при выходе ЧРВ за интервал дат между началом и окончанием текущего периода. Дата расчетного периода означает завершение расчетного периода с начала суток этой даты.

7.7.4.1 Фиксация накоплений энергий на завершение расчетного периода месяца/года (конец расчетного периода месяца/года) выполняется при работе счетчика от силовой сети и изменении номера дня во встроенных ЧРВ за границы интервала текущего периода. Границы интервала текущего периода располагаются от даты начала периода (включительно) до даты начала следующего периода (исключительно).

Например, дата расчетного периода 25 число каждого месяца, текущий месяц июнь 2013 (06.13). При определении по ЧРВ даты равной или позже 25.05.13, но ранее 25.06.13, идентификатор данных фиксации и накопления равен 06.13.

Изменение идентификатора расчетного периода месяца может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты месяца расчетного периода;
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на завершённый месяц (конец месяца) заносится идентификатор "мм.гг" номера нового месяца.

Например, дата расчетного периода - 25 число каждого месяца, текущий год 2013 (13). При определении по ЧРВ даты равной или позже 25.12.12, но ранее 25.12.13 идентификатор фиксации и накопления равен 13.

Изменение годового расчетного периода может произойти:

- при неразрывном течении времени в 00:00:00 первой даты отчетного периода последнего месяца года (12);
- при прямой записи в ЧРВ;
- после восстановления питания от силовой сети.

При фиксации накоплений энергий на завершённый год (конец года) заносится идентификатор "гг" номера нового года.

7.7.4.2 Следует иметь ввиду следующие особенности работы с параметром «Дата расчетного периода». При записи большей даты расчетного периода, чем установленная, может возникнуть повторная фиксация накоплений.

Например, на часах счетчика 26 марта, а дата расчетного периода установлена 25 число (т.е. фиксация уже была выполнена). Если теперь изменить дату расчетного периода на 28 число, то 28 числа будет выполнена повторная фиксация показаний за месяц. При переводе даты расчетного периода назад, может произойти пропуск фиксации, если новая дата расчетного периода меньше, чем текущая дата на часах счетчика.

7.7.5 Данные по профилям и интервалам за периоды, в которых отсутствовал учет, выдаются или индицируются нулевыми значениями с признаком недостоверности.

7.7.6 В качестве данных с накоплением на интервал, завершённый при отсутствии силового питания, выдаются или индицируются (после восстановления питания) последние накопленные данные, зафиксированные при пропадании питания.

7.7.7 Считать ретроспективы данных, зафиксированных на конец месяца, на конец суток и на конец года можно на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий»²⁵.

²⁵ Для счетчиков с исполнением LoRa, архивы месячных показаний и журналов доступны для чтения, только если их сбор настроен в ПО LPWAN.Metering, архивы, не настроенные на сбор, возвращаются от ПО LPWAN.Metering как пустые (подробнее см. в «Руководстве оператора LPWAN.Metering»).

При обмене со счетчиками через интерфейс LoRa: архивы, не настроенные на сбор, не возвращаются от ПО LPWAN.Metering. По умолчанию ПО LPWAN.Metering собирает только суточные накопления и интервальный профиль. Для месячных показаний сбор по умолчанию не настроен и в ТПО AdminTools при запросе данных на вкладке «Данные измерений\Группа накопления энергий\Месячные накопления энергии» (без настроек сбора), будут показываться только значения со статусами «Нет данных», хотя в счетчике данные могут быть зафиксированы.

Канал измерения	Группа величин	Тип величины	КДЕ
☒ активная потребление A +			
☒ активная генерация A -			
☒ реактивная потребление R +			
☒ реактивная генерация R -			

Таблица	График	24.03.2022 13:08:26	Статус
активная потребление A + (Сумма)		27,4983	☐
активная потребление A + (T1)		27,4983	☐
активная потребление A + (T2)		0,0000	☐
активная потребление A + (T3)		0,0000	☐
активная потребление A + (T4)		0,0000	☐
активная потребление A + (T5)		0,0000	☐
активная потребление A + (T6)		0,0000	☐

Рисунок 102

Для чтения данных выберите считываемые параметры (каналы измерений), тарифы, укажите глубину или интервал чтения и нажмите кнопку **«Считать данные»**.

7.7.8 Интервальный профиль

В счетчике реализована функция накопления интервального профиля измеряемых данных. Конфигурирование данного параметра выполняется на вкладке **«Конфигурация → Конфигурация профиля»**.

Интервал усреднения, в минутах, выбирается из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут – на вкладке **«Конфигурация → Конфигурация профиля»**.

При переконфигурировании состава данных профиля и/или изменении интервала усреднения – данные профиля очищаются.

Количество записей профиля – 6144 (128 суток для 30 минутного интервала, 1 текущие и 127 предыдущих). Дополнительно 60 записей с идентификатором суток "лишнего" 25 часа (повторное накопление), возникающего при переходе на "зимнее" время.

Каждая запись профиля содержит до 4 полей данных включительно (см. ниже):

№	Значение
☒ 1: Интервал усреднения профиля, мин	30

№	Параметр
☒ 1: Данные 1	Ток L1 - среднее арифметическое
☒ 2: Данные 2	Ток L1 - максимальное
☒ 3: Данные 3	Коэффициент мощности L1 - среднее арифметическое
☒ 4: Данные 4	Мощность полная S+ суммарная - из энергии

Рисунок 103

Типы сохраняемых параметров определяется пользователем из списка (см. ниже):

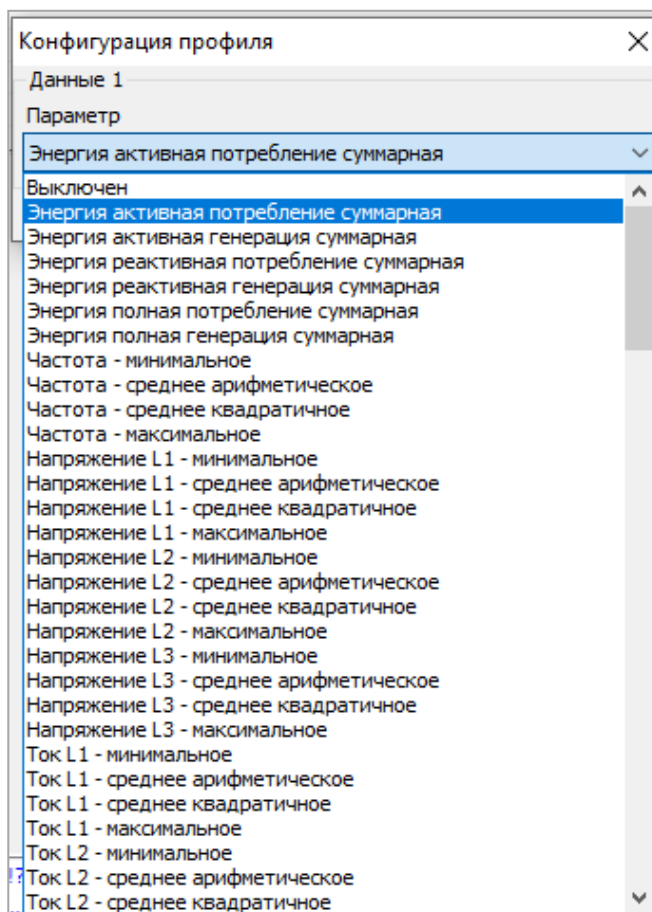


Рисунок 104

Признаки:

- отсутствие накопления (отсутствие силовой сети на интервале, время интервала не наступило);
- недостоверность данных (измененный интервал усреднения);
- повторное накопление.

При наступлении суток формируются все интервалы новых суток с признаком отсутствия накоплений.

При выключении силовой сети на интервале или изменении времени ЧРВ в пределах интервала формируется признак недостоверности данных. При чтении данных в ТПО AdminTools, такие значения имеют статус **«недостоверные»**.

При повторном накоплении энергии на интервале (из-за перевода времени назад) новые накопления добавляются к старым с установкой признака повторного накопления.

Чтение данных профилей выполняется на вкладке «Данные измерений → Группа профилей накопления → Профили».

7.8 Измерение показателей качества электроэнергии

В счетчике реализована функция измерения показателей качества электроэнергии (далее – ПКЭ).

Счетчик обеспечивает выдачу по запросу в интерфейс следующих ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 класс «S» и с постановлением Правительства Российской Федерации

«О проведении эксперимента по созданию системы ответственности сетевых организаций за несоблюдение индивидуальных показателей надежности и качества услуг по передаче электрической энергии»:

- положительное и отрицательное отклонение напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- глубина провала напряжения;
- длительность перенапряжения;
- длительность прерывания электроснабжения;
- длительность (положительных и отрицательных отклонений напряжения) и количество (перенапряжений) нарушений в текущем расчетном периоде (месяце).

В счетчике реализована настройка параметров для контроля качества электрической энергии:

- опорное напряжение – согласованное напряжение в системе электроснабжения;
- граница контроля прерывания напряжения;
- граница контроля провала напряжения;
- граница контроля перенапряжения.

Отображение признака некачественной сети (символ «») сигнализирует о нарушении ПКЭ в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации [ПП РФ №890 от 19.06.2020](#).

Счетчик фиксирует превышение измеренных ПКЭ допустимых границ в соответствии со спецификацией СПОДЭС.

Признак некачественной сети на ЖКИ является настраиваемым параметром. Выполняется на вкладке «Порядок индикации ЖКИ → Условия индикации» (см. рисунок ниже).

Рисунок 105

Конфигурирование параметров для измерения качества электроэнергии выполняется во вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии» (см. рисунок ниже).

№	Контролировать качество напряжения	Значение
☒ 1: Согласованное напряжение электропитания (Uопор), В	Да	220,0

№	Контролировать	Значение порога, % от Uопор
☒ 1: Прерывание напряжения	Да	10
☒ 2: Провал напряжения	Да	90
☒ 3: Перенапряжение	Да	110

№	Значение
☒ 1: Порог отклонения частоты, Гц	0,0

Рисунок 106

Значения параметров - длительность (положительных и отрицательных отклонений напряжения) и количество (перенапряжений) нарушений в текущем расчетном периоде (месяце) доступны на вкладке «Состояние → Параметры качества сети → Оценка качества напряжения за текущий расчётный период (месяц)».

Название	Значение
☒ Длительность нарушений (отклонений напряжения), чч:мм:сс	29:20:00
☒ Количество нарушений (перенапряжений)	0

Рисунок 107

При возникновении события данные фиксируются в журналы «Журналы качества электроэнергии» и «Журнал напряжений».

7.8.1 Положительное и отрицательное отклонение напряжения

Отклонение напряжения для фазы характеризуется двумя ПКЭ: отрицательное « $\delta U(-)x$ » и положительное « $\delta U(+)x$ » отклонения от согласованного (опорного «Uопор») значения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии %.

Опорное напряжение равно номинальному напряжению « $U_{\text{ном}}$ » или напряжению согласно договорным условиям. Параметр доступен для чтения и записи по интерфейсам «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии».

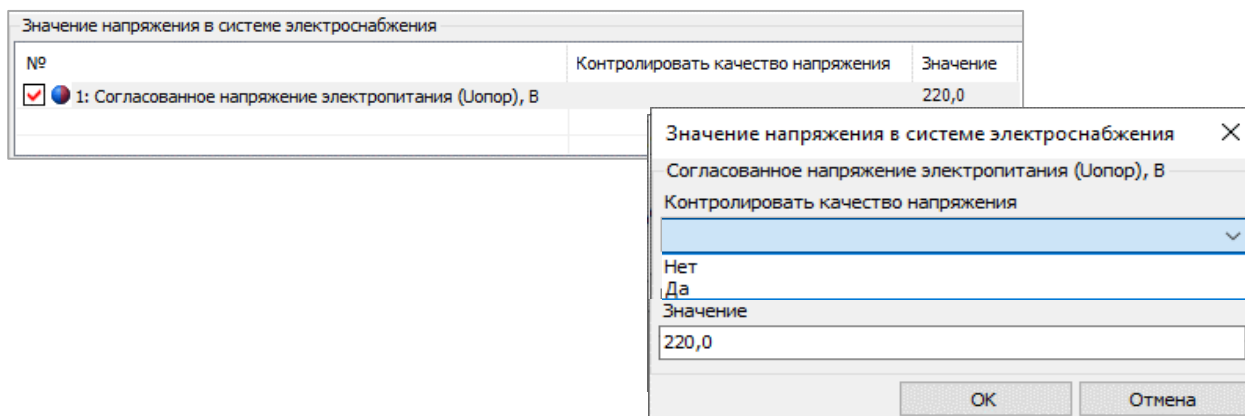


Рисунок 108



При конфигурировании опорного напряжения следует учитывать значение опорного напряжения указывается с учетом коэффициента трансформации по напряжению.

При конфигурировании параметра данные фиксируются в «Журнале коррекции данных» (см. п. 7.17).

Положительное и отрицательное отклонение напряжения в фазах в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 измеряются на интервале времени 10 минут. Данные доступны на вкладке «Журнал событий → Журналы качества электроэнергии → Журнал количества и длительности нарушений за расчетный период».

Информация о суммарной продолжительности и количестве нарушений за расчетный период положительного или отрицательного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии на величину 10% и более от опорного напряжения « $U_{\text{опор}}$ » в интервале измерений, равном 10 минутам, доступна на вкладке «Состояние → Параметры качества сети → Длительность нарушений за текущий расчетный период (месяц)» (см. ниже):

Длительность и количество нарушений за текущий расчетный период (месяц)		
Название	Название	Значение
☐ Длительность нарушений (отклонений напряжения), чч:мм:сс		
☐ Количество нарушений (перенапряжений)		

Рисунок 109

Количество фактов перенапряжения за расчетный период в точке поставки электрической энергии на величину 20% и более от опорного напряжения « $U_{\text{опор}}$ » доступно для чтения на вкладке «Состояние → Параметры качества сети → Длительность нарушений за текущий расчетный период (месяц)» (см. рисунок выше).

События о нарушении фиксируются в журнал «Журнале качества электроэнергии» (см таблицу 24).

7.8.2 Отклонение частоты

Отклонение значения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения, δf (измеряется в Гц) определяется по формуле:

$$\delta f = f_m - f_{\text{ном}}$$

где: f_m – значение основной частоты напряжения электропитания, Гц, измеренное в интервале времени 10 с.

$f_{\text{ном}}$ – номинальное значение частоты напряжения электропитания, Гц.

Номинальное значение частоты напряжения электропитания в электрической сети равно 50 Гц.

Конфигурирование параметра «Порог отклонения частоты» выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии → Контроль частоты сети».

Контроль частоты сети	
№	Значение
☒ 1: Порог отклонения частоты, Гц	0,1

Рисунок 110

Фиксация отклонения частоты сети на 0,2 Гц, 0,4 Гц и на заданный порог выполняется в «Журнале отклонений качества электроэнергии». Данные доступны для чтения на вкладке «Журналы событий → Журнал качества электроэнергии».

7.8.3 Длительность и глубина провала напряжения

Для контроля снижения напряжения ниже установленного порогового значения установите «Провал напряжения» в процентах от опорного напряжения²⁶ « $U_{\text{опор}}$ » (см. рисунок 125).

Конфигурирование порогового значения провала напряжения выполняется на вкладке «Контроль качества электроэнергии → Контроль качества напряжения».

²⁶ Значение по умолчанию 90%.

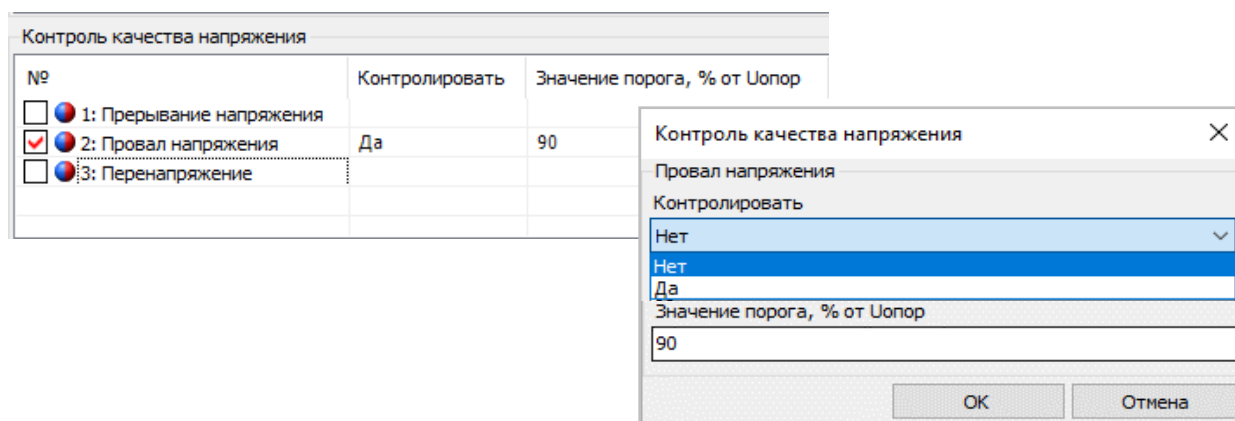


Рисунок 111

При снижении напряжения ниже установленного порогового значения, фиксируется событие в «Журнал напряжений» с сохранением штампа времени (идентификатора), глубины и длительности провала.

7.8.4 Длительность и максимальное значение перенапряжения

Для контроля превышения напряжения выше установленного порогового значения установите параметр «Перенапряжение» в процентах от опорного напряжения²⁷ « $U_{опор}$ ».

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии».

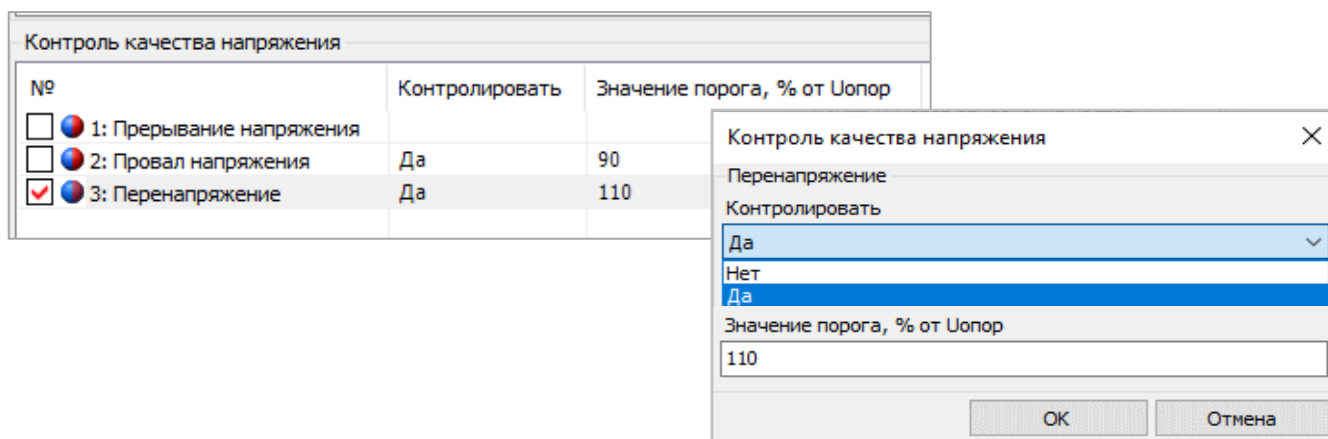


Рисунок 112

При превышении значения напряжения выше установленного порога в журнале «Напряжений» фиксируется событие с сохранением штампа времени (идентификатора), максимального значения и длительности перенапряжения.

²⁷ Значение по умолчанию 110%.

7.8.5 Прерывание напряжения

Для контроля прерывания напряжения ниже установленного порогового значения напряжения установите параметр «Прерывание напряжения» в процентах от опорного напряжения²⁸ « $U_{\text{опор}}$ ».

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль качества электроэнергии → Контроль качества напряжения».

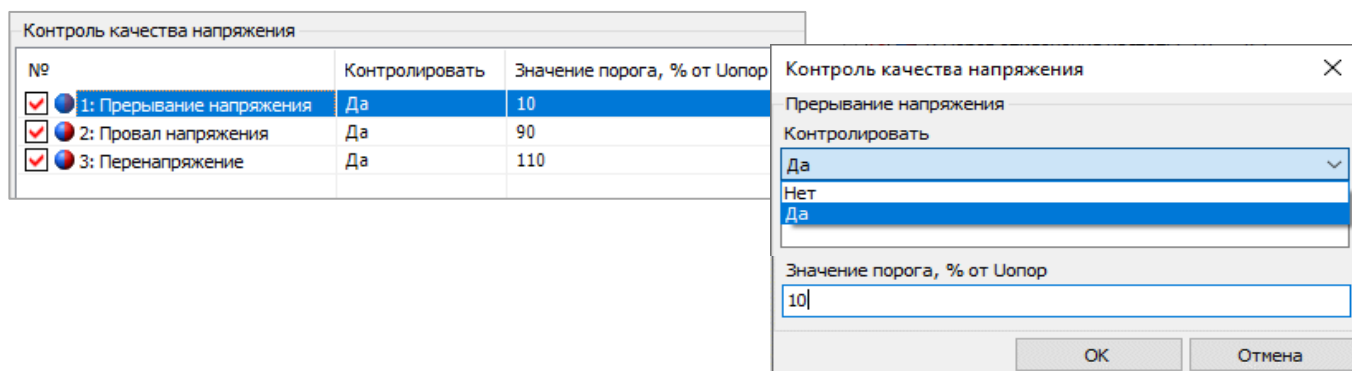


Рисунок 113

При снижении напряжения ниже установленного порогового значения, фиксируется событие в «Журнал напряжений» с сохранением штампа времени (идентификатора), глубины и длительности провала. Данные доступны на вкладке «Журналы событий → Журналы измерений и событий сети».

7.9 Контроль сети и режимов потребления

В счетчике реализован контроль мощности на интервале интегрирования. Данная функция необходима для контроля превышения мощности от установленного порога. Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль сети и режимов потребления».

Установите:

- «Порог активной мощности на интервале интегрирования», кВт;

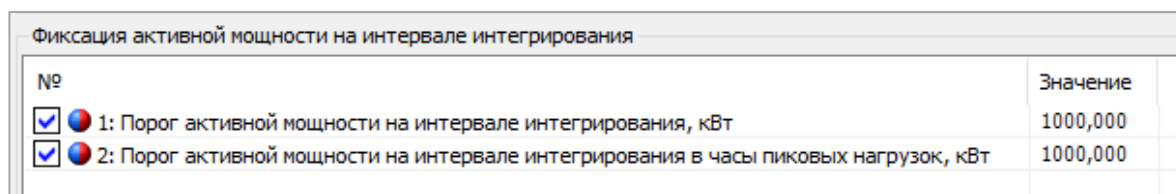


Рисунок 114

- «Интервал интегрирования параметров сети»;

²⁸ Значение по умолчанию 10%.

Контроль максимальной мощности интервала	
№	Значение
☒ 1: Интервал контроля мощности, мин	60

Рисунок 115

- «Часы больших нагрузок»;

Часы больших нагрузок			
№	Вычисление максимума	С	До
☐ 1: Часы больших нагрузок	Часы больших нагрузок		

Часы больших нагрузок

Вычисление максимума

Отключено

Круглосуточно

На интервале

До

OK Отмена

Рисунок 116

- «Часы утреннего и вечернего максимумов»;

Часы утреннего и вечернего максимума			
№	Вычисление максимума	С	До
☒ 1: Утренний максимум	На интервале	07:00	10:00
☒ 2: Вечерний максимум	На интервале	14:00	20:00

Часы утреннего и вечернего максимума

Утренний максимум

Вычисление максимума

Круглосуточно

Отключено

Круглосуточно

На интервале

С

00:00

01:00

02:00

03:00

04:00

05:00

До

00:00

01:00

02:00

Рисунок 117

При превышении порога активной мощности на интервале интегрирования фиксируется событие в «Журнале контроля мощности» на вкладке «Журнал событий → Журналы измерений и событий сети».

7.9.1 Контроль максимальной мощности

В счетчике реализована функция контроля потребляемой активной мощности (нагрузки). В качестве контролируемого значения используется активная мощность, потребленная на установленном интервале контроля – 60 минут. На текущем незавершенном интервале определяется прогнозируемая активная потребляемая мощность интервала.



«Интервал контроля мощности» не зависит от интервала усреднения, назначенного для профиля нагрузки.



Рекомендуется устанавливать оба значения периода интегрирования одинаковыми.

Контроль максимальной мощности интервала выполняется ежедневно, круглосуточно. Данный параметр не требует активации. Мощность вычисляется (усредняется) из энергии, учтенной на интервале усреднения.

Максимальные значения активной мощности в текущем месяце (расчетном периоде) сохраняются в архиве этих величин по итогам предыдущих месяцев со штампом времени - ДД.ММ.ГГ, чч:мм – время начала интервала усреднения. Глубина архива максимальных мощностей составляет 40 значений. При изменении интервала контроля мощности ретроспектива фиксированных максимумов не очищается. Чтение архивов выполняется на вкладке «Данные измерений → Группа накопления энергий → Максимумы мощности интервала».

7.9.2 Контроль встречного потока мощности

В счетчике реализована функция обнаружения разнонаправленных мощностей в фазном и нулевом проводе в один момент времени. Факт встречного потока мощности фиксируется в «Журнале токов» на вкладке «Журнал событий → Журнал измерений и событий сети» (см. п. 7.17). Также на ЖКИ выводится сообщение **«Info 2»**.

7.9.3 Контроль по «мгновенной мощности»

Работа алгоритма построена на основе «мгновенных» значений измеренной мощности. В качестве «мгновенного» значения измеренной мощности используется значение мощности фазного канала, отфильтрованное на заданном интервале времени 1с.

Настройка источника данных лимита мощности выполняется на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события → Превышение лимита мгновенной мощности»

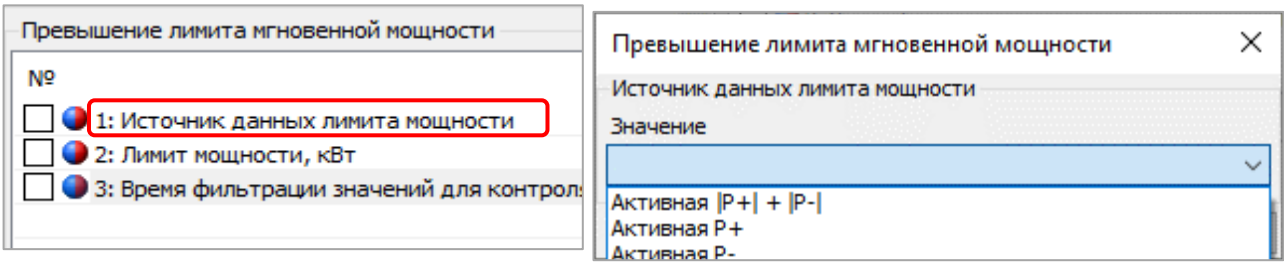


Рисунок 118

Выполните настройку параметра «Лимит мощности» вкладке «Конфигурация → Контроль сети и режимов потребления».

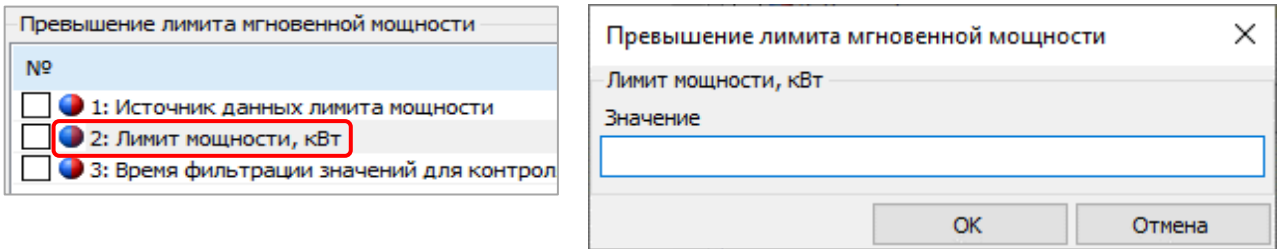


Рисунок 119

При превышении мгновенного значения измеренной мощности запускается отсчет времени задержки фиксации события.

Если по истечении времени задержки фиксации события значение мгновенной мощности превышает лимит мощности, то устанавливается событие «Лимит мгновенной мощности». При снижении - отсчет времени задержки фиксации события прекращается.

Событие «Лимит мгновенной мощности» снимается при получении значения измеренной мгновенной мощности ниже величины установленного лимита мощности на времени задержки снятия события.

Появление и пропадание событий (длительность задержек с момента начала и окончания воздействия)		
№	Задержка появления события, с	Задержка пропадания события, с
☒ 1: Превышение лимита мощности	10	0
☒ 2: Превышение максимального тока	1	0
☒ 3: Превышение максимального напряжения	5	0
☒ 4: Воздействие магнитного поля	60	0
☒ 5: Небаланс токов	1	0
☒ 6: Превышение температуры	2	0

Рисунок 120

Если состояние события изменилось, то оно попадает в «Лимит» для отработки запрограммированного действия.

Конфигурирование реакций на события выполняется на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события».

Реакция на события				
№	В момент появления события	В момент пропадания события	Задержка отключения, сек	Задержка подключения, сек
☒ 1: Превышение лимита мощности	Ничего	Ничего	10	0
☒ 2: Превышение максимального тока	Ничего	Ничего	1	0
☒ 3: Превышение максимального напряжения	Ничего	Ничего	5	0
☒ 4: Воздействие магнитного поля	Ничего	Ничего	60	0
☒ 5: Небаланс токов	Ничего	Ничего	1	0
☒ 6: Превышение температуры	Ничего	Ничего	30	0
☒ 7: Вскрытие крышки клеммной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
☒ 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 121

Если во время отсчета времени задержки произошло выключение счетчика, отсчитанное время задержки и признак наличия перегрузки не сохраняется. При последующем включении счетчика, наличие перегрузки определяется только после получения первого «мгновенных» значений измеренной мощности.

Событие выключения реле по причине превышения мгновенной мощности фиксируется в журнал «Журнал включений/выключений».

7.9.4 Контроль напряжения сети

В счетчике реализована функция контроля напряжения сети по каждой фазе.

При наличии напряжения на фазах на ЖКИ отображаются маркеры над символами «А В С» (см. ниже).

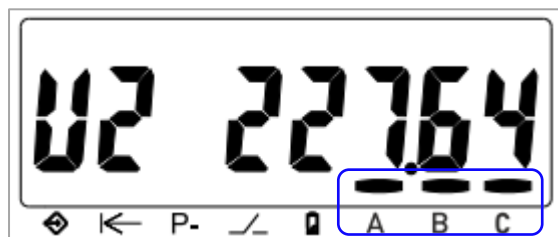


Рисунок 122

Границы контроля напряжения устанавливаются от номинального напряжения на предприятии-изготовителе и недоступны для конфигурирования:

- Верхняя граница напряжения – 110 %;
- Нижняя граница напряжения – 90 %;
- Граница отключения напряжения – 10%.

При отклонении напряжения от установленных границ 90 % и 110 % маркеры на ЖКИ мигают над символами «А В С». При значении напряжения ниже 10 % маркеры над символами гаснут.

События об отклонении напряжении сети фиксируются в журналах «Журнал напряжений» и «Журнал качества электроэнергии».

Также для контроля качества напряжения сети реализованы настраиваемые параметры:

- прерывание напряжения;
- провал напряжения;
- перенапряжение.

Настройка выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль качества электро-энергии».

Значение напряжения в системе электроснабжения		
№	Контролировать качество напряжения	Значение
☒ 1: Согласованное напряжение электропитания (Uопор), В	Да	230,0

Контроль качества напряжения		
№	Контролировать	Значение порога, % от Uопор
☒ 1: Прерывание напряжения	Да	10
☒ 2: Провал напряжения	Да	90
☒ 3: Перенапряжение	Да	110

Рисунок 123

При отклонении от установленных значений напряжений, выполняется запись в журнал «Журнал качества электроэнергии».

7.9.5 Контроль последовательности чередования фаз

В счетчике реализована функция контроля корректного подключения фаз.

В случае некорректного подключения счетчика (нарушена последовательность чередования фаз) более 10 секунд устанавливается событие «Нарушение последовательности фаз». Событие снимается после устранения несоответствия в течение 10 секунд. На ЖКИ выводится сообщение **«Info 43»**, но только при условии включенной настройки «разрешение отображения признака неправильного чередования фаз».

Отображение признака неправильного чередования фаз, настраивается на вкладке «Конфигурация → Порядок индикации ЖКИ → Условия индикации → Отображение признака неправильного чередования фаз», (см. рисунок 124).

Дополнительно

№	
☐ 1: Отображение признака некачества сети	
☒ 2: Отображение сообщения о неправильном чередовании фаз	
☐ 3: Время определения неактивности (отсутствия нажатий на кнопки), сек	

Дополнительно

Отображение сообщения о неправильном чередовании фаз

Значение

▼

Запрещено

Разрешено

Рисунок 124

При отключении одной из фаз, контроль последовательности фаз приостанавливается. При этом последнее установленное состояние события «Нарушение последовательности фаз» остается неизменным до восстановления всех трех фаз.

Событие нарушения последовательности фаз фиксируется в журнале «Журнал напряжений» (см. таблицу 24).

7.9.6 Функция определения наличия тока при отсутствии напряжения

В счетчике реализована функция определения наличия тока при отсутствии напряжения. Данная функция сигнализирует о случайном или умышленном отключении измерительной цепи напряжения.

Событие наличия тока при отсутствии напряжения для любой фазы фиксируется в журнале «Журнал токов» на вкладке «Журнал измерений событий сети» при выполнении двух условий:

- значение напряжения ниже 10 % от Уном;
- значение силы тока выше заданного порога тока для контроля наличия тока.

Конфигурирование режимов работы выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль сети и режимов потребления».

Фиксация потребления при отсутствии напряжения	
№	Значение
☒ 1: Пороговое значение тока, % от номинального	10
☒ 2: Пороговое значение тока, А	0,50
☒ 3: Пороговое значение напряжения для фиксации отсутствия, В	23,00

Рисунок 125

7.10 Функции реле и импульсных выходов

В счетчике СЕ308 реализованы следующие типы унифицированных устройств с возможностью одновременного управления:

- реле сигнализации 1/ ТМ1 (РС1);
- реле сигнализации 2/ ТМ2 (РС2);
- реле сигнализации РС3;
- реле управления нагрузкой (РУН).



Управление реле РС1, РС3, РУН осуществляется по алгоритму в соответствии со спецификацией СПОДЭС (СТО 34.01- 5.1- 006-2021 (см. описание интерфейсного класса **«Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]»**).

Настройка и управление РС1/ТМ1, РУН выполняется независимо друг от друга.

Для конфигурирования перейдите на вкладку «Реле сигнализации 1/ТМ1, 2/ТМ 2, РС3, РС4» см. рисунок ниже.

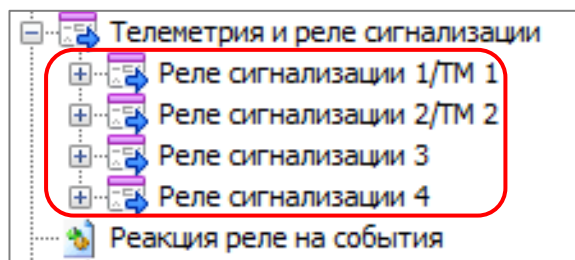


Рисунок 126

7.10.1 Конфигурирование реле сигнализации 1/ТМ 1, 2/ТМ 2, Реле сигнализации 3 и Реле сигнализации 4

7.10.1.1 Перейдите на вкладку «Реле сигнализации 1/ТМ1, 2/ТМ 2, РС3, РС4». Установите режим работы реле:

- режим дискретного выхода;
- режим телеметрии;
- по событиям;
- выключено – контакты реле находятся в состоянии «Разомкнуто» независимо от выполненных настроек.

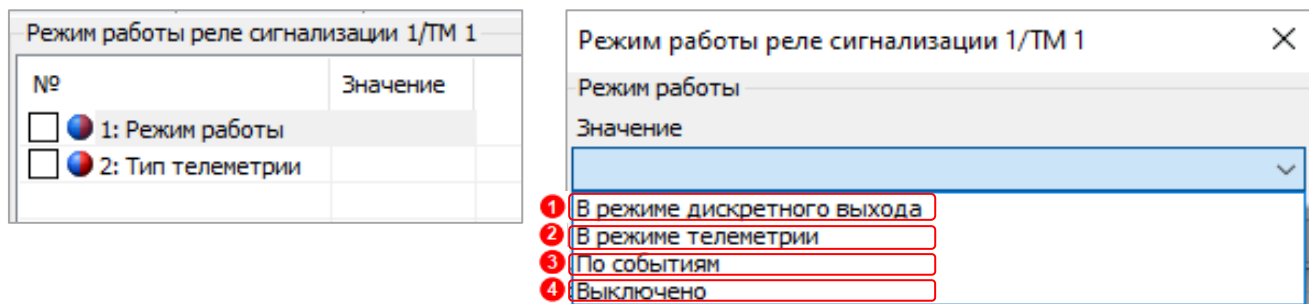


Рисунок 127

7.10.1.1.1 Режим **дискретного выхода** (1) позволяет управлять работой реле по команде (по интерфейсу²⁹) – импульсный выход.

7.10.1.1.2 Режим **«Телеметрии»**³⁰ (2) необходим для выполнения поверки счетчика и проверки соответствия его классу точности в соответствии ГОСТ 31819.21- 2012, ГОСТ 31819.23- 2012.

При выборе режима работы реле в качестве «Телеметрии», дополнительно выполните настройку «Тип телеметрии». Настройка необходима для установки одной из измеряемых величин, пропорционально которой будут формироваться импульсы (см. рисунок 128).

²⁹ Управление реле доступно по любому имеющемуся интерфейсу только с уровня Конфигуратор.

³⁰ Доступно для РС1 и РС2.

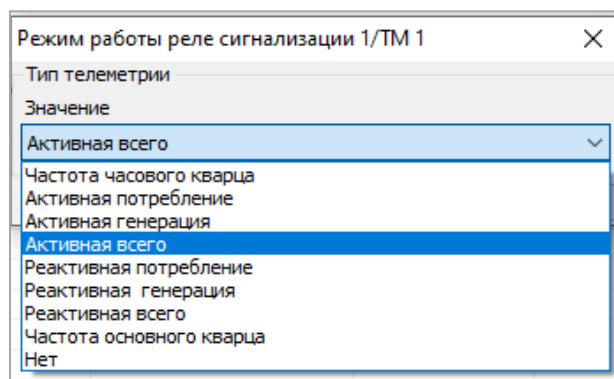
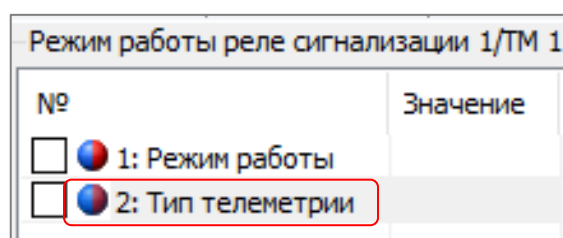


Рисунок 128

7.10.1.1.3 **Режим управления по событиям (3)** позволяет выполнить управление РС1/ТМ1 в соответствии с СТО 34.01-5.1-009-2021.

Установите режим управления реле по событиям (см. рисунок ниже).

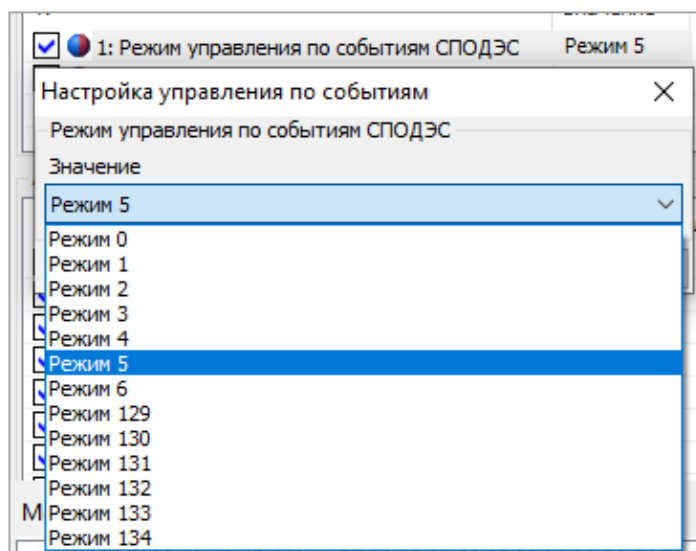


Рисунок 129

Подробное описание режима работы реле см. в п. 7.10.4.

Выполните настройку реакций реле на события на вкладке «Реакция реле на события». Выберите из предоставленного перечня события (1):

- по кнопке (ручное);
- превышение лимита мощности (локальное);
- превышение лимита максимального тока (локальное);
- превышение лимита максимального напряжения (локальное);
- воздействие магнитного поля (локальное);
- превышение лимита температуры (локальное);
- вскрытие крышек клеммной колодки и корпуса (локальное).

№	1: По кнопке (ручное)	2: Превышение лимита мощности (локальное)	3: Превышение лимита максимального тока (локальное)	4: Превышение лимита максимального напряжения (локальное)	5: Воздействие магнитного поля (локальное)	6: Небаланс токов (локальное)	7: Превышение лимита температуры (локальное)	8: Вскрытие крышек клеммной колодки и корпуса (локальное)	Выполнять отключение	Выполнять подключение	Вес отключения	Вес подключения	Последние запросы (выкл., вкл.)
☐													
☐													
☐													
☐													
☐													
☐													
☐													
☐													

Рисунок 130

Выполните настройки состояния контактов реле в момент возникновения и пропадания события (2) (см. рисунок выше):

- состояние контактов;
- вес отключения указывает арбитру на вес реакции от данного события. Рекомендуемое значение 32;
- вес подключения указывает арбитру на вес реакции от данного события. Рекомендуемое значение 1.

Информационные данные (3):

Столбец «Последние запросы» - информирует о последних запросах от источников событий. Может принимать значения:

- 00 – нет запросов на отключение/включение;
- 10 – есть запрос на выключение;
- 01 – есть запрос на включение.

Примечание - По данным запросам доступны данные о текущей ситуации с запросами от лимитов, кнопок и т.д.

7.10.1.2 Выполните настройку **«Контакт в состоянии «подключено»»**.

Например, при назначении контактам реле в состоянии «подключено» – «нормально разомкнут» (см. рисунок ниже) и подаче команды - «Удалённое включение» («Команды → Реле и телеметрия → Прямое управление реле → Прямое управление реле сигнализации 1/TM 1» произойдет размыкание контактов реле.

№	Значение
☐ 1: Контакт в состоянии "подключено"	

Состояние контакта реле

Контакт в состоянии "подключено"

Значение

Нормально разомкнут

Нормально замкнут

Рисунок 131

7.10.1.3 При вышеуказанных настройках работа реле выполняется следующим образом.

Обратите внимание на рисунок 132. Установили два события. При возникновении первого события контакты реле перейдут в состояние «разомкнуто» и перейдут в состояние «замкнуто» при завершении первого события.

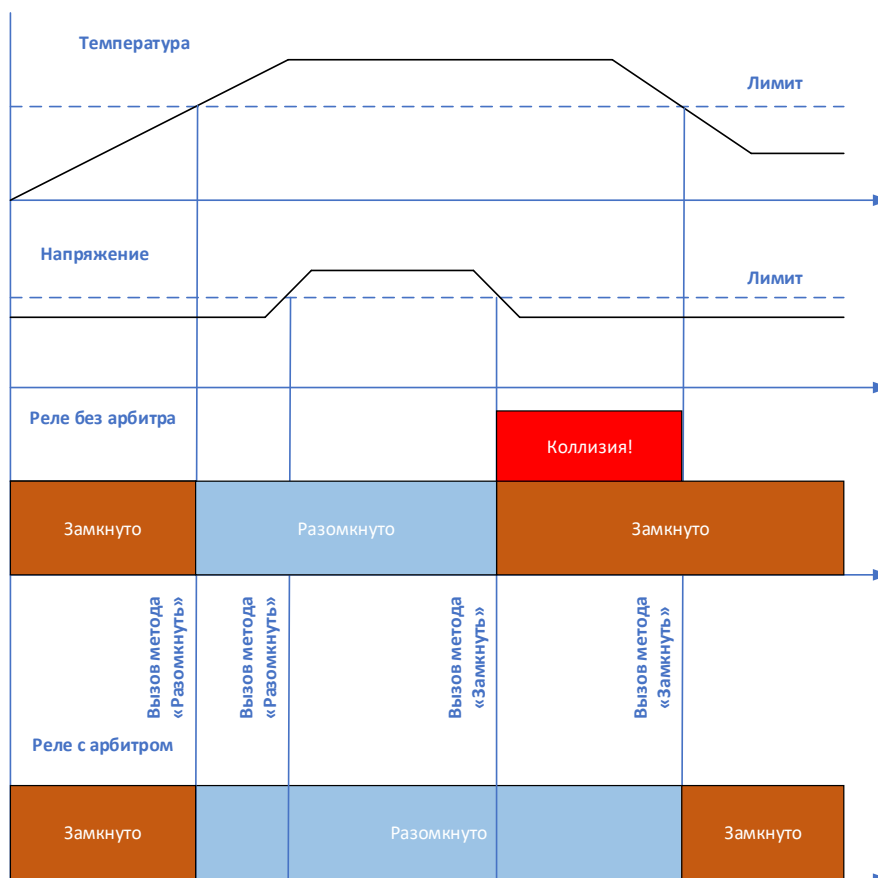


Рисунок 132

Для исключения возникновения вышеуказанных коллизий при обработке реакции на события в счётчике реализован механизм «Арбитра» событий.

Включение/отключение «Арбитра» доступно на вкладке: «Конфигурация → Реле и телеметрия → Общие».

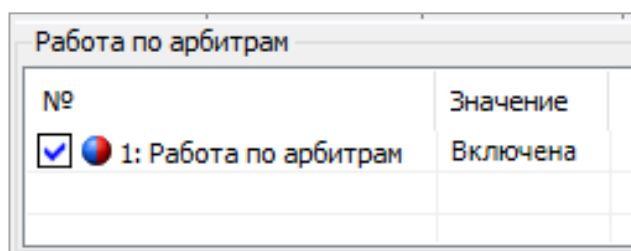


Рисунок 133

Настроить работу арбитра можно на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Настройки РС1/TM1 / Настройки РУН».

Арбитр					
№	Выполнять отключение	Выполнять подключение	Вес отключения	Вес подключения	Последние запросы
☒ 1: Ручное (по кнопке)	ДА	ДА	32	1	01
☒ 2: Локальное (по лимиту №1 (активная мощность))	ДА	ДА	32	1	00
☒ 3: Локальное (по лимиту №2 (ток))	ДА	ДА	32	1	00
☒ 4: Локальное (по лимиту №3 (напряжение))	ДА	ДА	32	1	00
☒ 5: Локальное (по лимиту №4 (магнитное поле))	ДА	ДА	32	1	00
☒ 6: Локальное (по лимиту №5 (небаланс токов))	ДА	ДА	32	1	00
☒ 7: Локальное (по лимиту №6 (температура))	ДА	ДА	32	1	00
☒ 8: Локальное (регистр монитор)	ДА	нет	32	1	00

Рисунок 134

Программируемые настройки:

Столбец «Выполнять отключение» - указывает арбитру пропускать ли событие на отключение до анализа или игнорировать.

Столбец «Выполнять подключение» - указывает арбитру пропускать ли событие на подключение до анализа или игнорировать.

Столбец «Вес отключения» - указывает арбитру на вес одного голоса от данного события. Рекомендуемое значение 32.

Столбец «Вес включения» - указывает арбитру на вес одного голоса от данного события. Рекомендуемое значение 1.

Информационные данные:

Столбец «Последние запросы» - указывает какие последние запросы были от источников событий. Может принимать значения:

00 – нет запросов ни на отключение, ни на включение;

10 – есть запрос на выключение;

01 – есть запрос на включение.

Примечание: по данным запросам можно увидеть текущую ситуацию с запросами от лимитов, кнопок и т.д.

Источники событий:

- ручное (по кнопке) – нажатие на кнопку счётчика;
- лимиты;
- Регистр монитор (вскрытие корпуса или крышки зажимов).

Примечание: команды на включение и выключение реле через вызов метода 1 и 2 ИК 70 идут мимо арбитра напрямую в объект управления РУН.

7.10.1.4 Рассмотрим работу Арбитра на примере, изображённом на рисунке 132 с коллизией.

Допустим, что ранее никаких запросов не было. Разрешены все отключения и подключения. Веса у всех событий на выключение 32, на включение у всех событий 1.

Шаг 1 – возникает событие «превышение температуры».

Шаг 2 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $1 \cdot 32 = 32$.

Рассчитывается вес события на включение: $0 \cdot 1 = 0$.

Вес событие на выключение > события на включение. Решение арбитра – разомкнуть реле.

Шаг 3 – Арбитр передаёт вызов на выключение реле в ИК 70.

Шаг 4 – возникает событие «превышение напряжения».

Шаг 5 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $1 \cdot 32 + 1 \cdot 32 = 64$.

Рассчитывается вес события на включение: $0 \cdot 1$ (никто не голосовал за включение реле) = 0.

Вес событие на выключение > события на включение. Решение арбитра – разомкнуть реле.

Шаг 6 – Арбитр передаёт вызов на выключение реле в ИК 70.

Шаг 7 – возникает событие «окончание превышение напряжения».

Шаг 8 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $1 \cdot 32$ (температура) = 32.

Рассчитывается вес события на включение: $1 \cdot 1$ (напряжение) = 1.

Вес событие на выключение > события на включение. Решение арбитра – разомкнуть реле.

Шаг 9 – Арбитр передаёт вызов на выключение реле в ИК 70.

Шаг 10 – возникает событие «окончание превышение температуры».

Шаг 11 – событие попадает в Арбитр и он начинает его обработку:

Рассчитывается вес события на выключение: $0 \cdot 32$ (нет голосов на выключение реле) = 0.

Рассчитывается вес события на включение: $1 \cdot 1$ (напряжение) + $1 \cdot 1$ (температура) = 2.

Вес событие на выключение < события на включение. Решение арбитра – замкнуть реле.

Шаг 12 – Арбитр передаёт вызов на включение реле в ИК 70.

7.10.1.5 Для сброса последних запросов арбитра (допустим при перемещении счётчика к другому абоненту) необходимо выполнить команду на вкладке: «Команды → Реле и телеметрия → Очистить последние запросы арбитра»

Для сброса последних запросов регистра монитора необходимо выполнить команду на вкладке: «Команды → Реле и телеметрия → Очистка запроса на отключение реле от датчиков вскрытия». Данную команду необходимо давать после устранения вскрытия корпуса счётчика или крышки клеммной колодки. Сам регистр монитор принципиально не обрабатывает события окончания взлома согласно СТО 34.01- 5.1- 006-2021.



Работа без «Арбитра» целесообразна при установленном одном событии.

7.10.2 Реле управления нагрузкой

Работа РУН по алгоритму «СПОДЭС» выполняется в соответствии с СТО 34.01-5.1-006-2021 (см. описание интерфейсного класса «**Управление отключением [Disconnect Control] [IC: 70, Ver: 0]**»).

Алгоритм работы РС1/ТМ1, РУН настраивается на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события».

Реакция на события				
№	В момент появления события	В момент пропадания события	Задержка отключения, сек	Задержка подключения, сек
☒ 1: Превышение лимита мощности	Ничего	Ничего	10	0
☒ 2: Превышение максимального тока	Ничего	Ничего	1	0
☒ 3: Превышение максимального напряжения	Ничего	Ничего	5	0
☒ 4: Воздействие магнитного поля	Ничего	Ничего	60	0
☒ 5: Небаланс токов	Ничего	Ничего	1	0
☒ 6: Превышение температуры	Ничего	Ничего	30	0
☒ 7: Вскрытие крышки клеммной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
☒ 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 135

Обратите внимание, что обрабатываются только фронты событий: возникновение события и пропадание события.

7.10.3 Лимиты

В счётчике реализована работа лимитов. Конфигурирование значений параметров для определения нового состояния лимитов выполняется на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Реакция реле на события»

Реакция на события				
№	В момент появления события	В момент пропадания события	Задержка отключения, сек	Задержка подключения, сек
☒ 1: Превышение лимита мощности	Ничего	Ничего	10	0
☒ 2: Превышение максимального тока	Ничего	Ничего	1	0
☒ 3: Превышение максимального напряжения	Ничего	Ничего	5	0
☒ 4: Воздействие магнитного поля	Ничего	Ничего	60	0
☒ 5: Небаланс токов	Ничего	Ничего	1	0
☒ 6: Превышение температуры	Ничего	Ничего	30	0
☒ 7: Вскрытие крышки клеммной колодки	Отключать все реле	Ничего	0	0
☒ 8: Вскрытие крышки корпуса	Отключать реле нагрузки	Ничего	0	0

Рисунок 136

- Лимит по мгновенной активной мощности:

Превышение лимита мгновенной мощности	
№	Значение
☒ 1: Источник данных лимита мощности	Активная P+ + P-
☒ 2: Лимит мощности, кВт	1000,000
☒ 3: Время фильтрации значений для контроля лимита мгновенной мощности, сек	5

Рисунок 137

Подробнее настройки превышения лимита мгновенной мощности описаны в п. 7.9.3

- Лимит по максимальному току:

Превышение лимита максимального тока		
№		Значение
☒	1: Лимит по току, % от I_{max}	105
☒	2: Лимит по току, А	105,0

Рисунок 138

Максимальное значение не должно быть более 255.

- Лимит по максимальному напряжению:

Превышение лимита максимального напряжения		
№		Значение
☒	1: Лимит по напряжению, % от $U_{ном}$	120
☒	2: Лимит по напряжению, В	276,0

Рисунок 139

Максимальное значение не должно быть более 255.

- Лимит по воздействию магнитного поля:

Подробнее см.п. 7.16.

- Лимит по превышению температуры:

Превышение лимита температуры		
№		Значение
☒	1: Температура, °C	70

Рисунок 140

Настройка выполняется на вкладке «Конфигурация → Контроль температуры».

- Реакция на событие «Вскрытие клеммной крышки и крышки корпуса»:

Настройка возможна только на отключение реле. В момент пропадания события включить реле возможно только по команде на вкладке «Команды → Реле и телеметрия → Очистка запроса на отключение реле от датчиков вскрытия».

Информация о событиях доступна в журнале «Включений/Выключений» на вкладке «Журнал измерений и событий сети».

7.10.4 Режимы работы РС1/ТМ 1 и реле управления нагрузкой

Алгоритм работы РУН соответствует режимам СТО 34.01-5.1-009-2021. Настройка алгоритмов работы реле выполняется в ТПО AdminTools на вкладке «Конфигурация → Реле и телеметрия → Настройки РС 1/ТМ 1/Настройки реле управления нагрузкой», см. ниже:

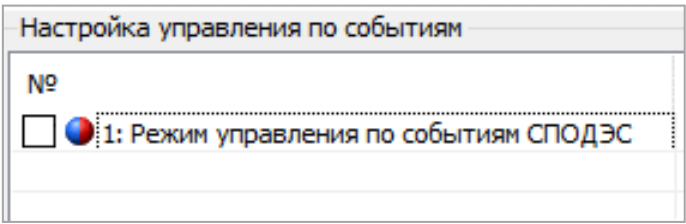


Рисунок 141

Режимы работы реле делятся на:

- Стандартные (с 0 по 6);
- Дополнительные (с 129 по 134).

В таблицах и на рисунках ниже, изображены и описаны все разрешенные в СТО 34.01-5.1-006-2021 состояния, переходы и режимы управления реле.

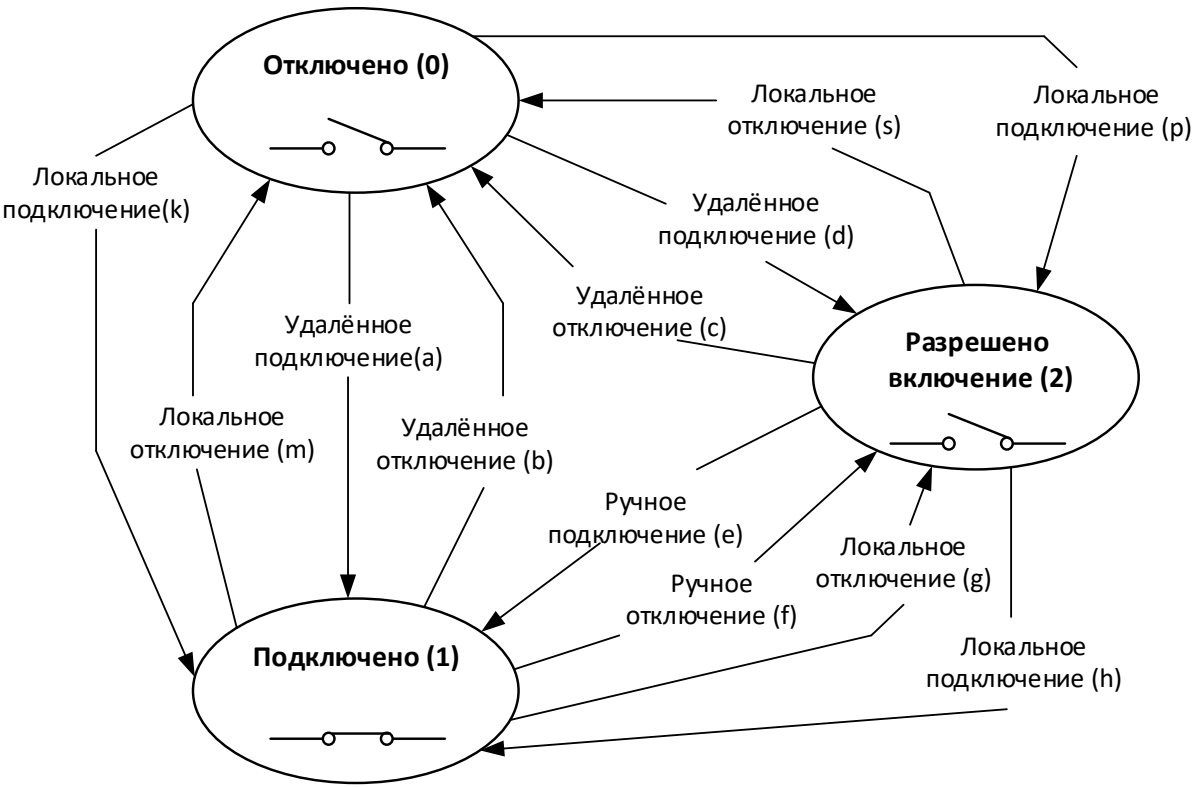


Рисунок 142 – Возможные переходы реле

Таблица 20 - Состояния выключателя реле

Состояния		
Номер со- стояния	Имя состояния	Описание состояния
0	Отключено	Для <i>output_state</i> установлено значение FALSE, и потребитель отключается.
1	Подключено	Для <i>output_state</i> установлено значение TRUE, и потребитель подключен.
2	Разрешено включение	Для <i>output_state</i> установлено значение FALSE, и потребитель отключается.

Таблица 21 - Переходы состояния реле

Переходы состояния		
Переход	Наименование	Описание перехода
a	Удаленное подключение	Изменяет состояние выключателя из «Отключено» во «Включено» без ручного вмешательства.
b	Удаленное отключение	Изменяет состояние выключателя из «Включено» в «Отключено» без ручного вмешательства.
c	Удаленное отключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» в «Отключено».
d	Удаленное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» в «Разрешено включение».
e	Ручное подключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» во «Включено».
f	Ручное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Разрешено включение».
g	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Разрешено включение».
h	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» во «Включено».
k	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» во «Включено».
m	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Включено» в «Отключено».
p	Локальное подключение	Изменяет состояние из «Отключено» в «Разрешено включение».
s	Локальное отключение	Изменяет состояние из «Разрешено включение» в «Отключено».

Таблица 22 - Выбор режима управления

Режим управления	Отключение						Разрешено включение					
	Удаленное		Ручное	Локальное			Удаленное		Ручное	Локальное		
enum:	(b)	(c)	(f)	(g)	(m)	(s)	(a)	(d)	(e)	(h)	(k)	(p)
(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	x	x	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-
(2)	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-
(3)	x	x	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-
(4)	x	x	-	x	-	-	x	-	x	-	-	-
(5)	x	x	x	x	-	-	-	x	x	x	-	-
(6)	x	x	-	x	-	-	-	x	x	x	-	-
(129)	x	x	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-
(130)	x	x	x	-	x	-	x	-	x	-	-	-
(131)	x	x	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-
(132)	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-
(133)	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-
(134)	x	x	-	-	x	x	-	x	x	-	-	x

Реле может находиться в одном из трёх состояний:

- Отключено;
- Подключено;
- Разрешено включение.

В состоянии подключено контакты реле замкнуты, в остальных состояниях – разомкнуты. Состояние «Разрешено включение» используется для того, чтобы переход из состояния «Отключено» в состояние «Подключено» сделать из 2-х шагов.

Отключение и подключение реле может быть выполнено:

- Удаленно - через коммуникационный интерфейс (команда по интерфейсу), см. п. 7.10.6;

- Ручное – нажатие кнопки;

- Локально – ограничители (лимиты), регистр монитор и другие события внутри счётчика.

В зависимости от выбранного режима работы становятся доступны те или иные переходы между состояниями реле.

7.10.4.1 Реле в состоянии подключено. Все переходы запрещены.



Рисунок 143 - Режим 0

7.10.4.2 Разрешены переходы b, c, d, e, f, g

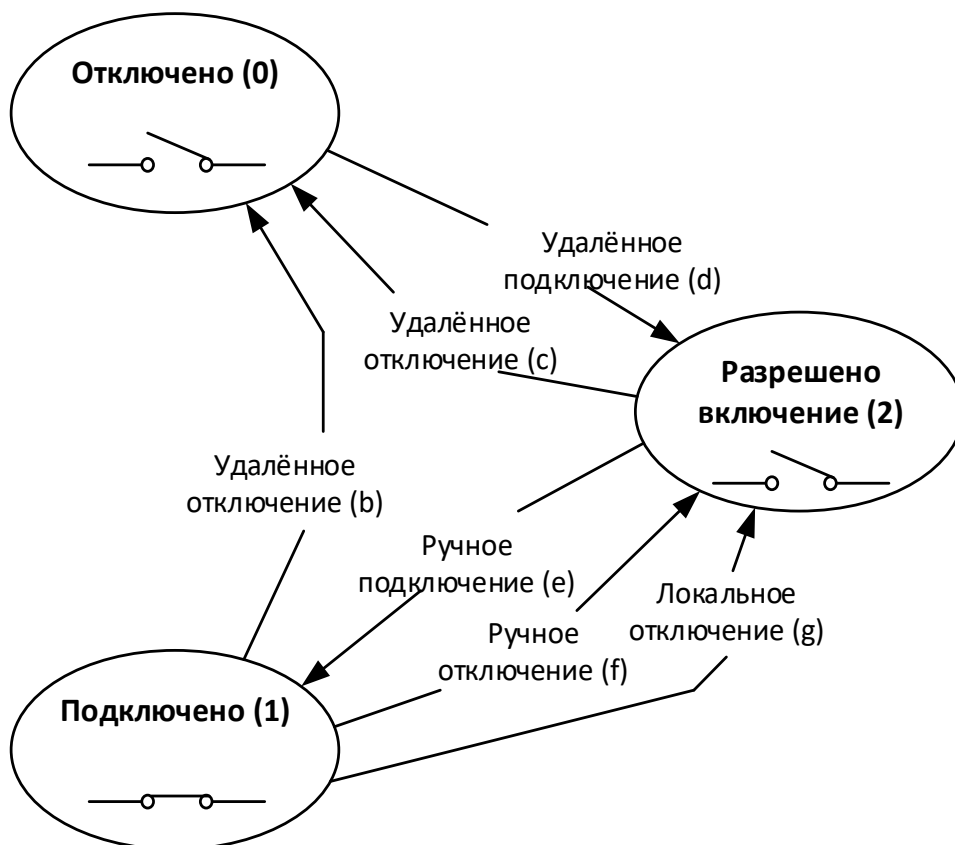


Рисунок 144 – Режим 1

7.10.4.3 Разрешены переходы a, b, c, e, f, g

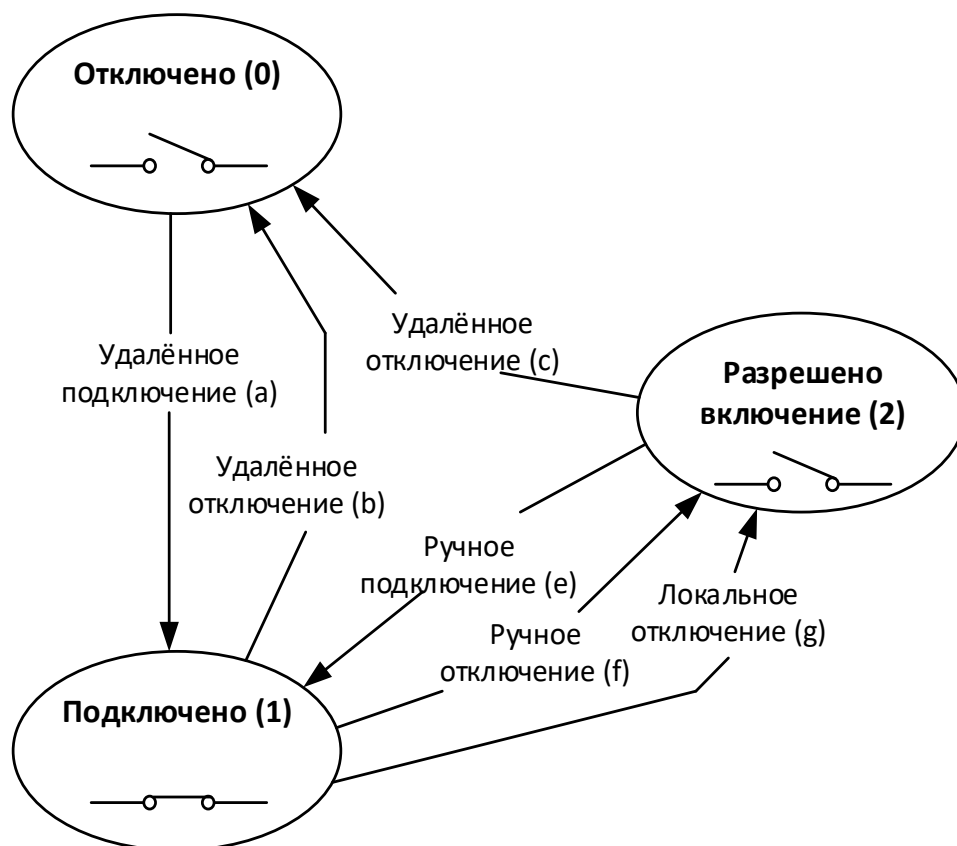


Рисунок 145 – Режим 2

7.10.4.4 Разрешены переходы b, c, e, g, d

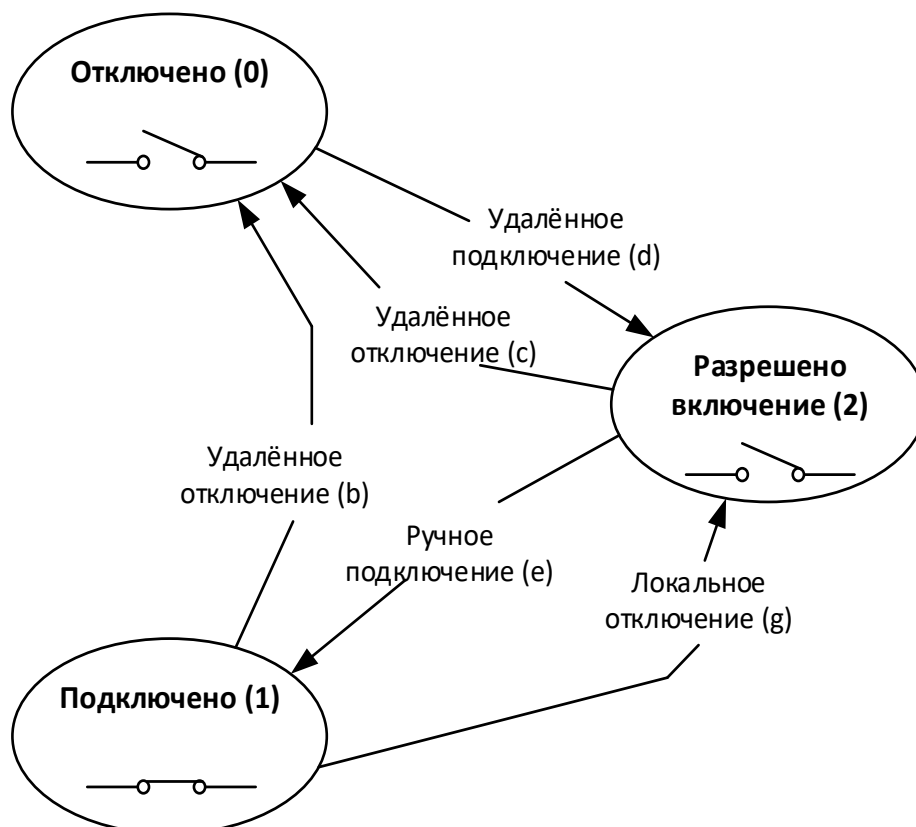


Рисунок 146 – Режим 3

7.10.4.5 Разрешены переходы а, b, с, е, g

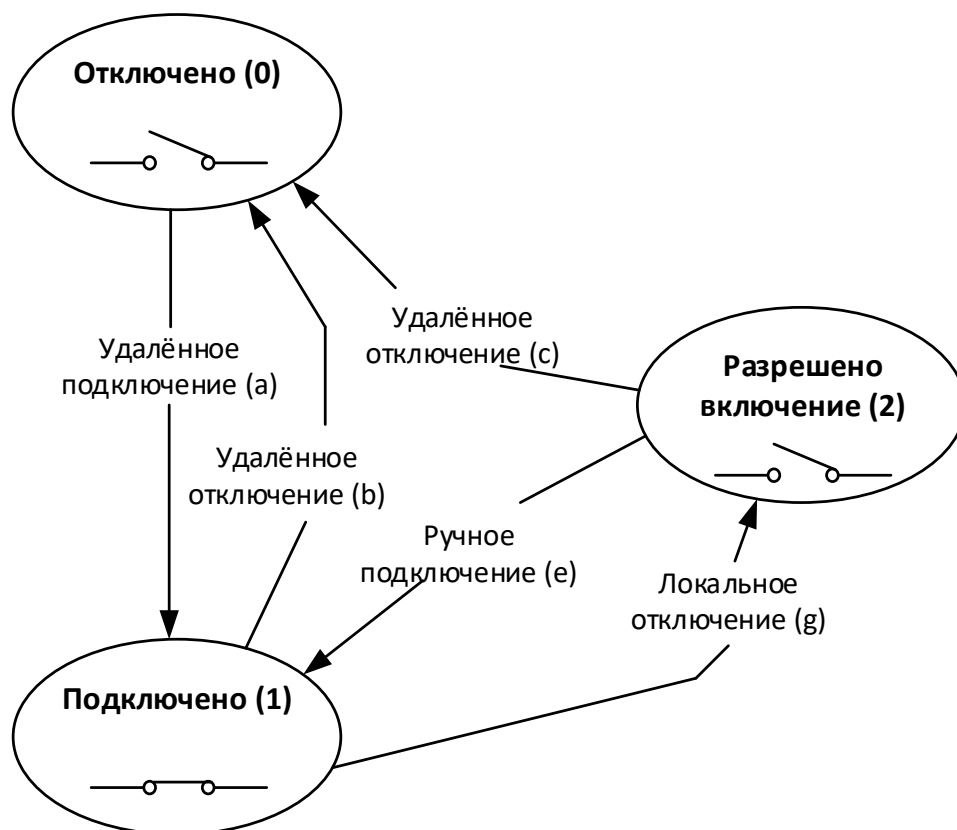


Рисунок 147 – Режим 4

7.10.4.6 Разрешены переходы b, c, d, e, f, g, h

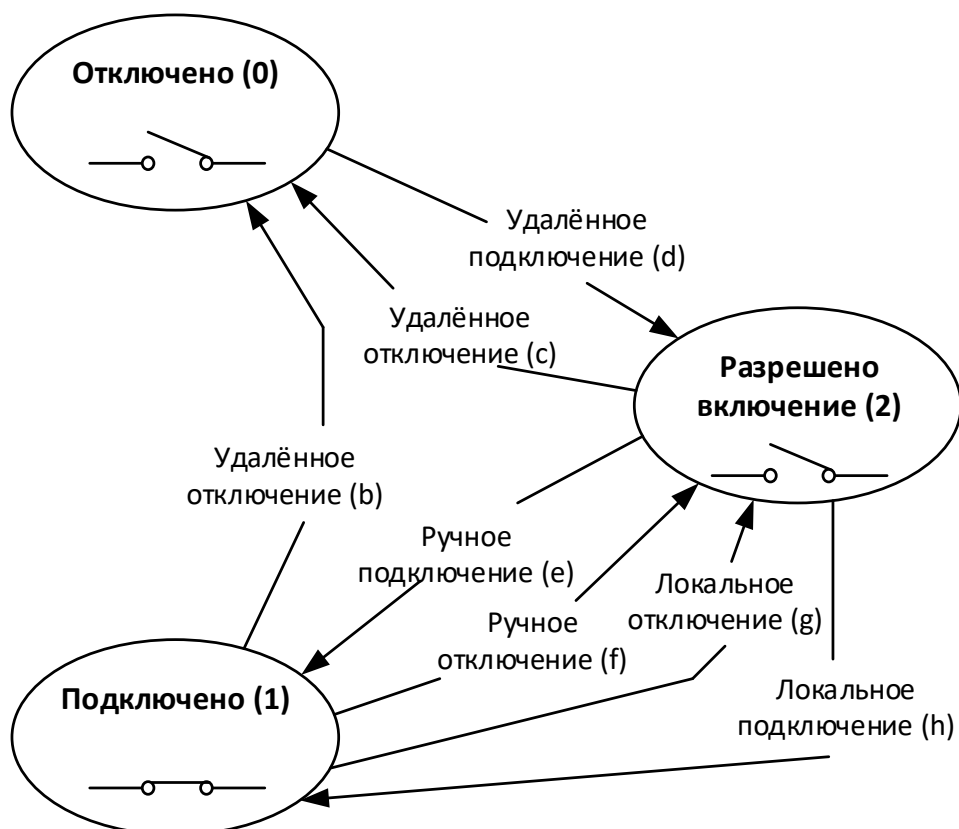


Рисунок 148 – Режим 5

7.10.4.7 Разрешены переходы b, c, d, e, g, h

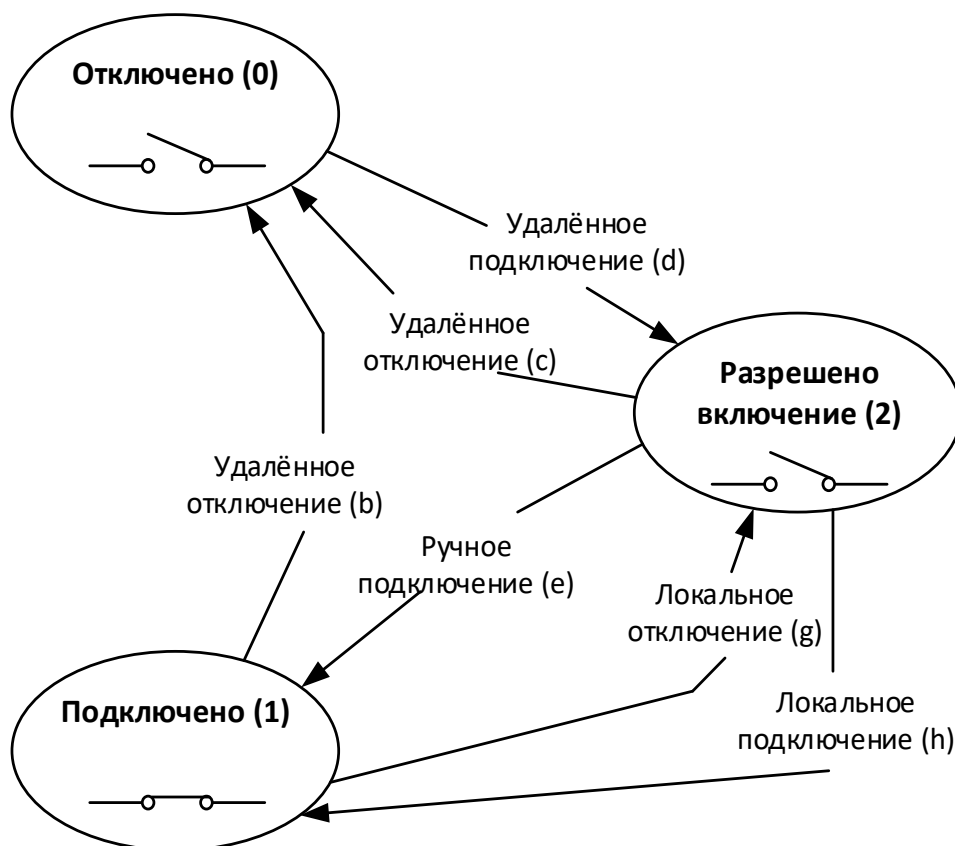


Рисунок 149 – Режим 6

7.10.4.8 Разрешены переходы b, c, d, e, f, m

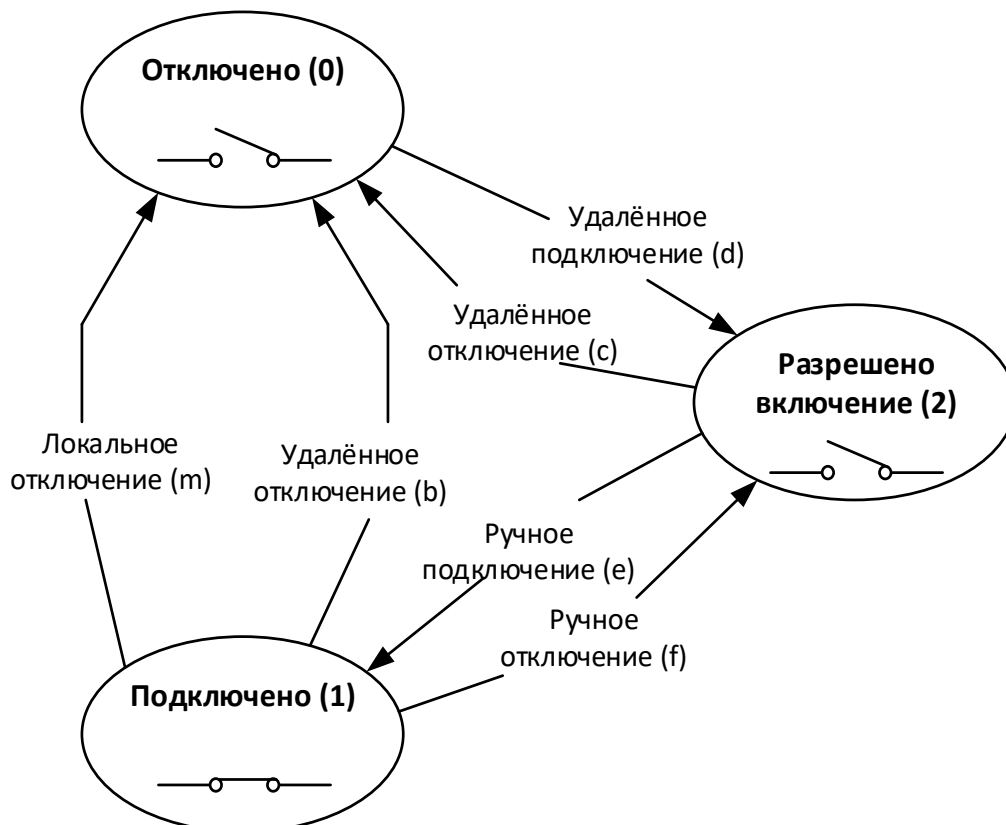


Рисунок 150 – Режим 129

7.10.4.9 Разрешены переходы а, b, с, е, f, m

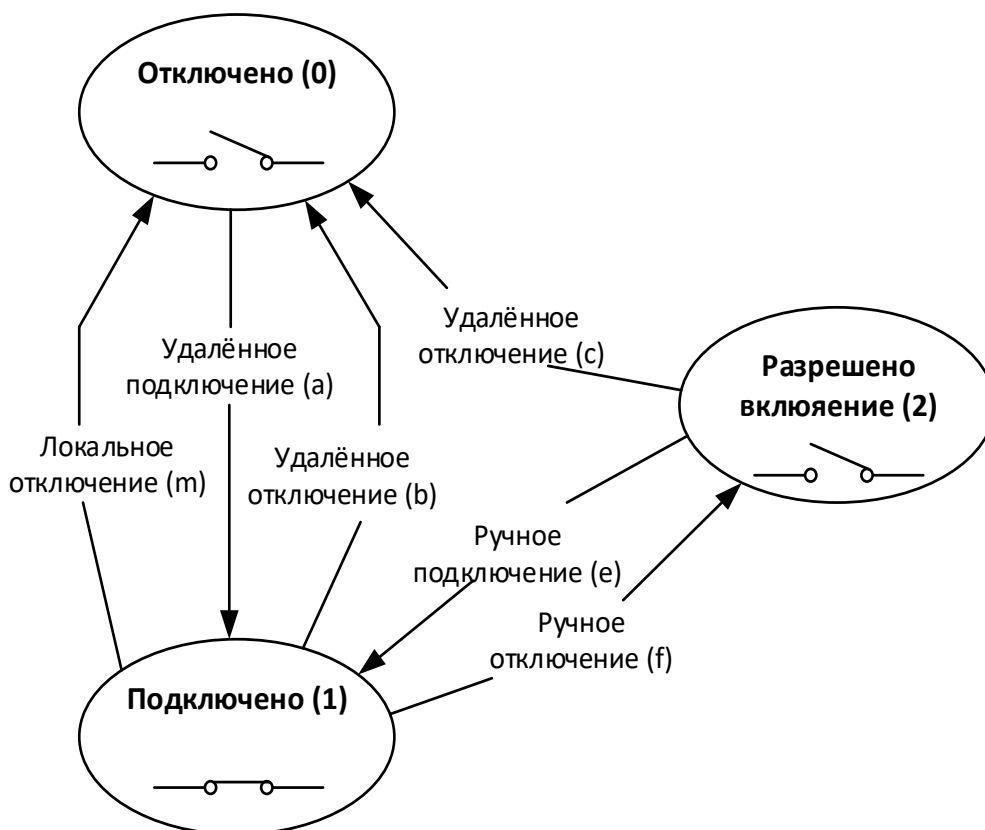


Рисунок 151 – Режим 130

7.10.4.10 Разрешены переходы b, c, d, e, m

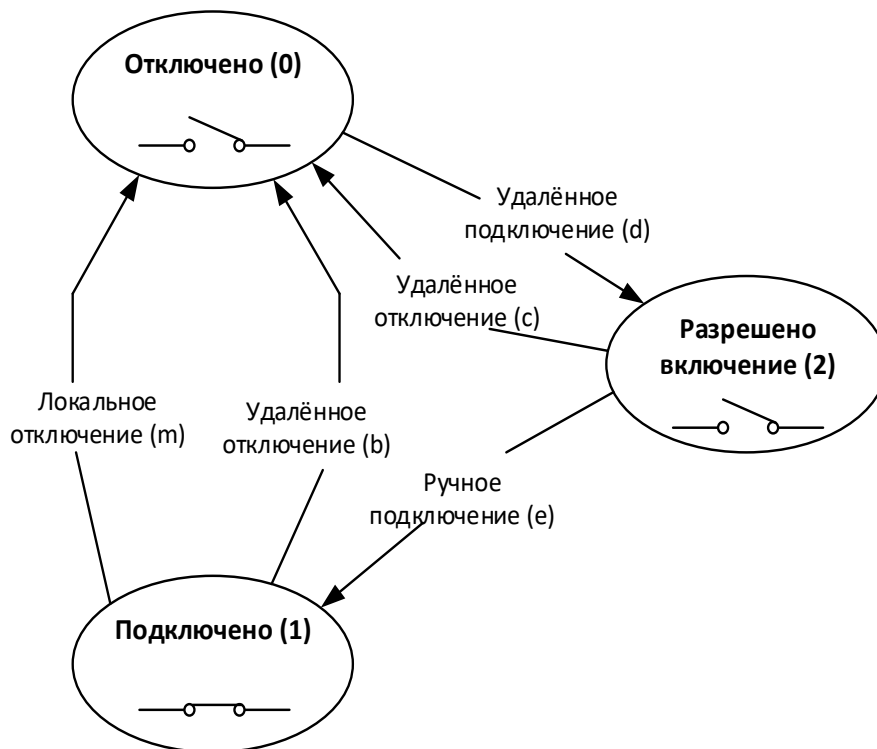


Рисунок 152 – Режим 131

Например, реле должно отключиться по лимиту, для обратного включения должна быть послана команда на включение по интерфейсу, затем должна быть нажата кнопка на счётчике для подтверждения. Просматриваем все возможные варианты и находим 131 режим.

7.10.4.11 Разрешены переходы a, b, c, m

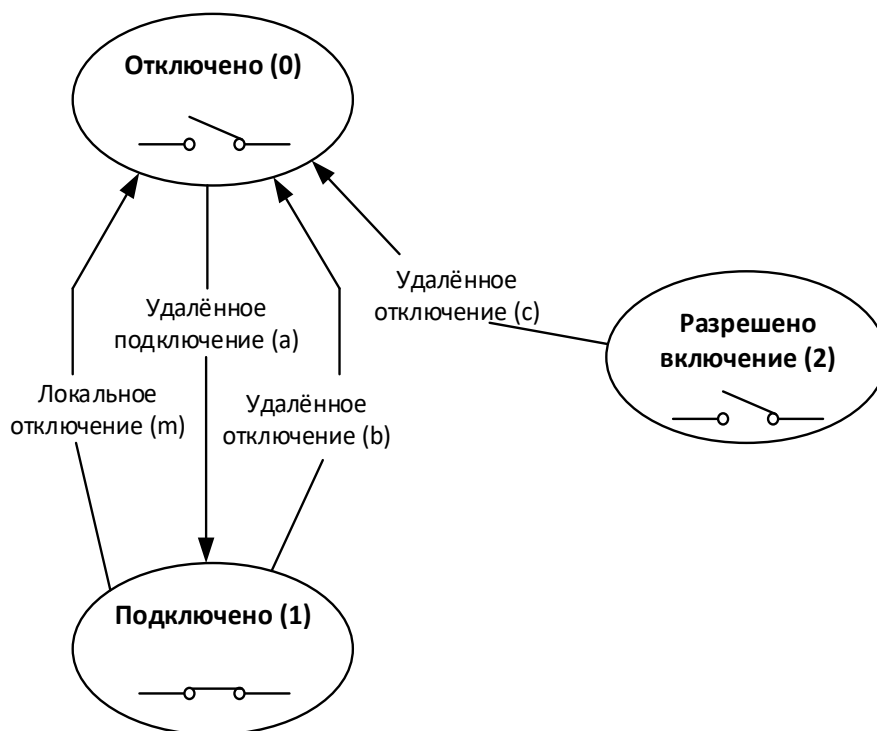


Рисунок 153 – Режим 132



Если реле находилось в состоянии «Разрешено включение», то при переходе в режим 132 реле автоматически перейдет в состояние «Отключено».

Например, реле должно отключаться по лимиту. Дополнительно должна быть возможность включить и выключить реле удалённо по интерфейсу. Смотрим на все возможные режимы работы и видим, что данному требованию соответствует 132 режим.

7.10.4.12 Разрешены переходы a, b, c, k, m

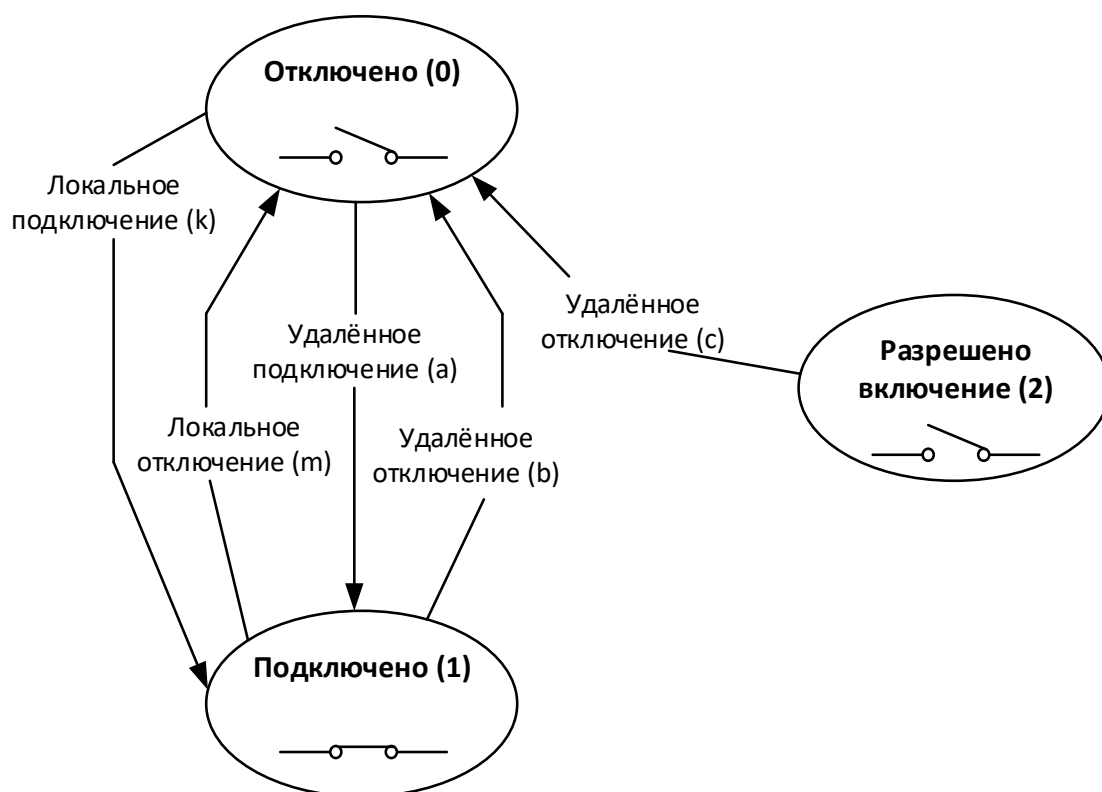


Рисунок 154 - Режим 133

7.10.4.13 Разрешены переходы b, c, d, e, m, p, s

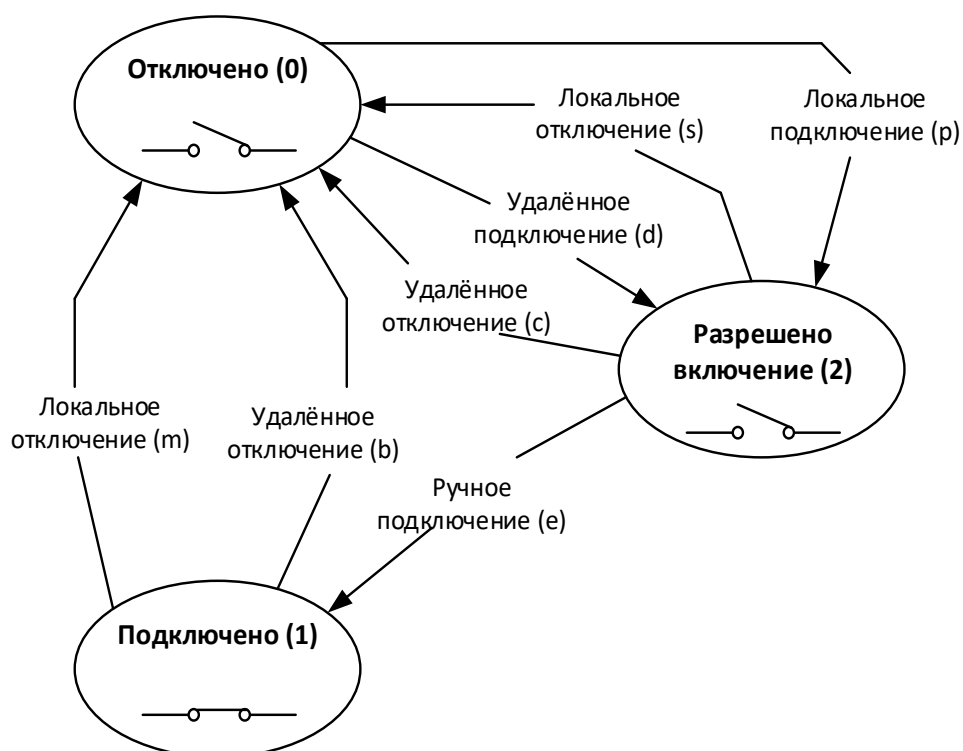


Рисунок 155 – Режим 134

Потребитель самостоятельно определяет, какой режим работы ему нужен, опираясь на разрешённые переходы.

7.10.5 Текущее состояние реле

Для всех реле предусмотрен параметр «Текущее состояние реле», доступный для чтения по интерфейсу на вкладке «Состояние → Текущее состояние реле», (см. рисунок 156) и отображаемый в специальном окне на ЖКИ (см. п. 7.10.10).

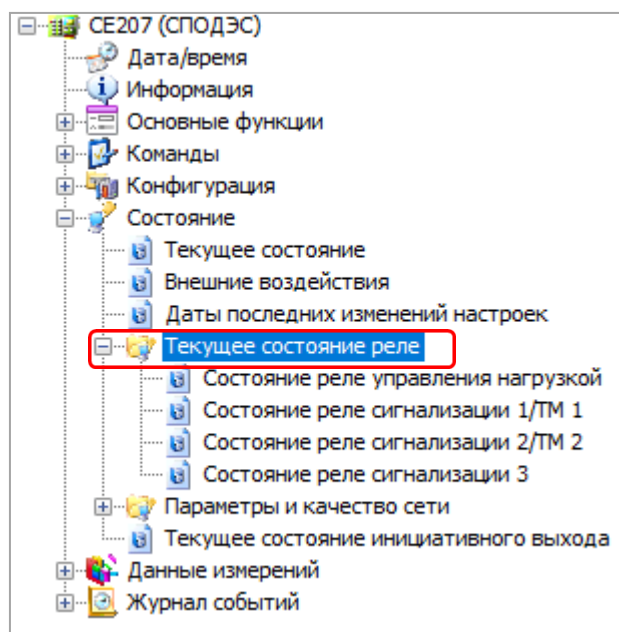


Рисунок 156

7.10.6 Прямое управление (удаленное управление)

Управление РС1/ТМ1, РУН выполняется независимо друг от друга. Конфигурирование выполняется на вкладке «Команды → Реле и телеметрия → Прямое управление реле».

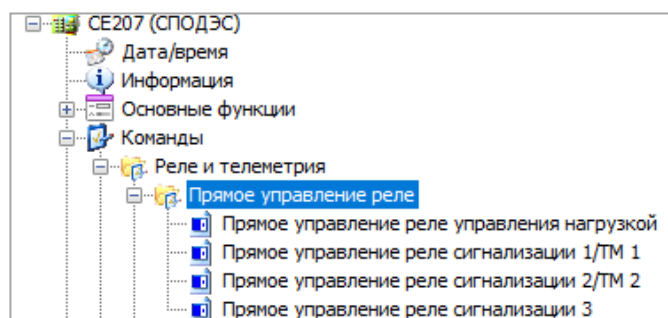


Рисунок 157

Действия, приводящие реле в рабочее состояние изображены на рисунке ниже.

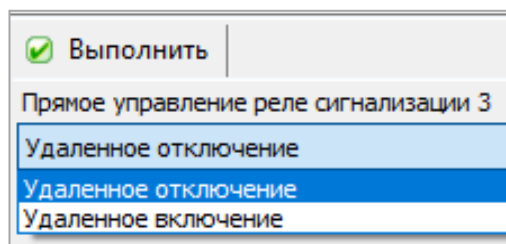


Рисунок 158

Время защитного интервала между переключениями контактов реле из состояния «Подключено» в «Отключено» и наоборот, составляет для РС1=1сек, для реле РУН=6сек. При подаче питания на счетчик и попытке изменения состояния контактов реле, данный интервал так же выдерживается.

7.10.7 Функция блокировки РУН с помощью физического переключателя реле управления нагрузкой

В счетчиках имеется дополнительная функция включения/отключения РУН с помощью переключателя РУН (см. рисунок ниже). Блокируется работа РУН по внутренним алгоритмам счетчика и прямому управлению РУН.

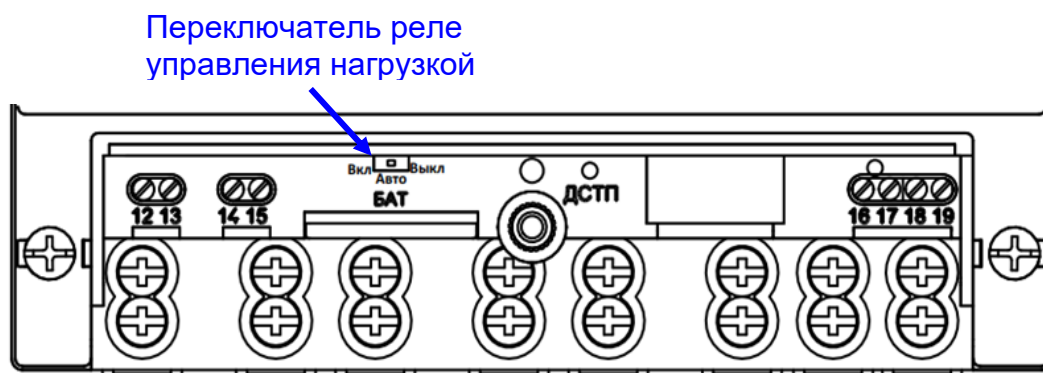


Рисунок 159

При выборе данной блокировки работа РУН по внутренним алгоритмам счетчика и прямому управлению РУН **НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ**.

Функция блокировки РУН с помощью переключателя РУН имеет 3 режима:

- АВТО – реле управляется алгоритмами;
- ВЫКЛ – РУН разомкнуто;
- ВКЛ – РУН замкнуто.

При выборе режима «АВТО», управление РУН выполняется по алгоритмам запрограммированных в счетчике, см. п. 7.10.

При выборе режима «ВЫКЛ», РУН **ВСЕГДА!!!** находится в разомкнутом положении, не зависимо от того по какому алгоритму настроен режим работы РУН. Вернуть РУН в положение замкнуто можно только принудительно, переключив переключатель в положение «ВКЛ»,

либо перевести в режим «АВТО». В случае переключения на режим «АВТО», счетчик проверяет активные незавершенные события. Если данные события имеются, то счетчик фиксирует разрыв контактов РУН (РУН остается разомкнутым состоянием). В случае отсутствия событий, РУН переходит в замкнутое состояние.

При выборе режима «ВКЛ», РУН находится **ВСЕГДА!!!** в положении замкнуто. При переключении в режим «АВТО», счетчик проверяет активные незавершенные события. При наличии активных событий, счетчик фиксирует разрыв контактов РУН (РУН переходит в разомкнутое состояние). В случае отсутствия событий, РУН остается в замкнутом состоянии.

В счетчике возможно настроить отображение кадров режимов РУН на ЖКИ. Конфигурирование выполняется на вкладке «Порядок индикации ЖКИ → Отображение по списку» (см. п. 6.7).

В зависимости от выбранного режима, на ЖКИ, отображается:

- переключатель РУН в режиме **«АВТО»**

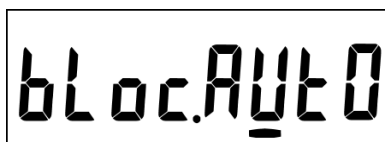


Рисунок 160

- переключатель РУН в режиме **«ВКЛ»**



Рисунок 161

- переключатель РУН в режиме **«ВЫКЛ»**

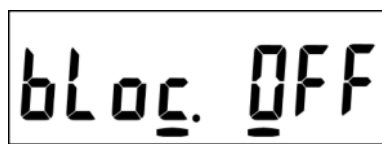


Рисунок 162

7.10.8 Функция блокировки реле управления нагрузкой с помощью кнопки «ДСТП»

Ручное (кнопкой) управление РУН доступно, при выполнении нескольких условий:

- выбор режима управления РУН «По событиям» (в соответствии с СТО 34.01- 5.1- 006-2021 см. описание интерфейсного класса **«Управление отключением [Disconnect Control]** [IC: 70, Ver: 0]»);
- переключатель реле управления нагрузкой находится в положении «АВТО»

(см. рисунок 159).

Конфигурирование состояния переключателя выполняется на вкладке «Состояние → Текущее состояние реле → Состояние реле управления нагрузкой».

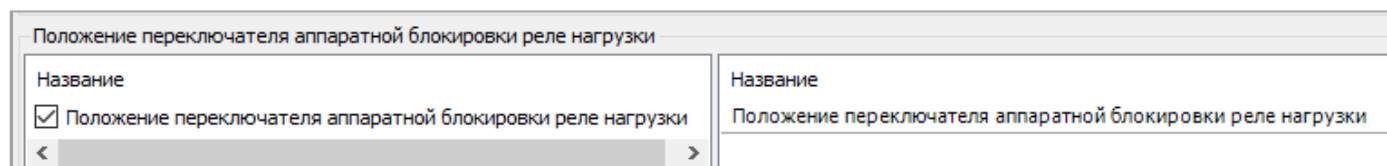


Рисунок 163 – Положение переключателя аппаратной блокировки РУН

Для ручного управления РУН необходимо в окне настроек реле, во втором кадре (см. рисунок 167) нажать и удерживать кнопку «КАДР» более 1 с. После чего контакты РУН перейдут в положение «замкнуто» или «разомкнуто», в зависимости от сконфигурированных настроек.

7.10.9 Периодическое подтверждение положение контактов РУН

В счетчике реализована функция периодического подтверждения положения контактов РУН, предназначенная для защиты от несанкционированного переключения контактов РУН.

На контакты РУН поступает команда о замыкании или размыкании³¹ контактов в установленный период автоматического подтверждения контактов РУН. Период является технологическим параметром и устанавливается на заводе-изготовителе в диапазоне от 1 до 255 минут. При значении «0» данная функция находится в выключенном состоянии.

При попытке несанкционированного воздействия на контакты РУН, на ЖКИ возникает **мигающий** маркер над значком «—/—», что символизирует о наличии тока в цепи тока счетчика при разомкнутых контактах РУН.

Данные о событиях фиксируются в журнал и доступны для чтения на вкладке «Журнал событий → Журналы измерений и событий сети → Журнал токов»:

- наличие тока при выключенном РУН– начало;
- наличие тока при выключенном РУН– окончание.

7.10.10 Информация, выводимая на ЖКИ о состоянии реле сигнализации и реле управления нагрузкой (РУН)

В счетчике реализована возможность отображения информации о настройке и состоянии реле сигнализации и РУН на ЖКИ в зависимости от выполненных настроек (см. п. 6.7).

Информация о состоянии и настройках реле сигнализации РС1 и РУН отображаются в двух кадрах:

³¹ В зависимости от требуемого положения контактов РУН.

- в первом кадре отображается³²:

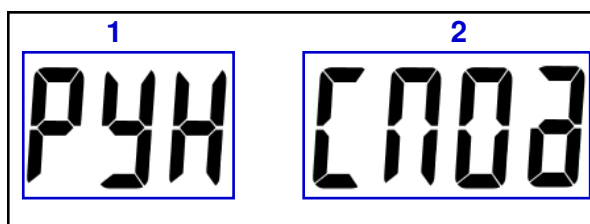


Рисунок 164 – Настройка РУН на работу по алгоритму СПОДЭС

Где:

1 – наименование реле: **РУН** – реле управления нагрузкой, **РС1** – реле сигнализации 1, **РС3** – реле сигнализации 3;

2 – режим работы реле: **СПОДЭС** – режим работы реле по алгоритму СПОДЭС,

tEL – работа реле в режиме телеметрии, **ПР** – реле в режиме дискретного выхода;

Если контакты РУН находятся в состоянии «замкнуто», то на ЖКИ выводится:

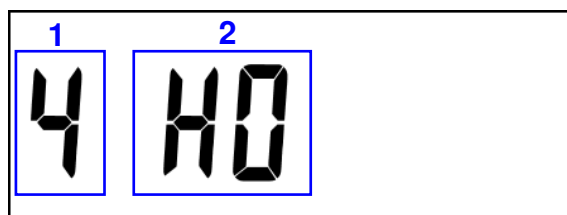


Рисунок 165

Где:

1 – номер отображаемого реле: **1** – реле сигнализации 1(РС1), **3** – реле сигнализации 3 (РС3), **4** – РУН;

2 – состояние реле: **НО** – РУН в состоянии замкнуто

Если контакты РУН находятся в состоянии «разомкнуто», то на ЖКИ выводится:

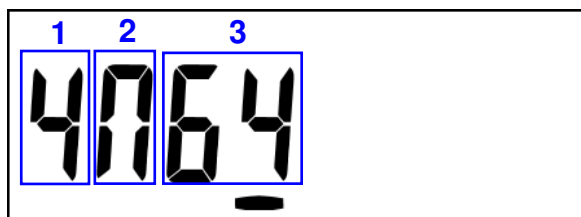


Рисунок 166

Где:

1 – номер отображаемого реле: **1** – реле сигнализации 1(РС1), **3** – реле сигнализации 3 (РС3), **4** – РУН;

2 – причина – **П**;

3 – код причины размыкания:

³² Окно выводится, только при настройке отображения информации по группам.

00 – РУН «разомкнулось» при настройке на прямое управление;

63 – РУН «разомкнулось» при физической блокировке;

64 – РУН «разомкнулось» по алгоритму СПОДЭС.

- во втором кадре в зависимости от настроек и состояния реле могут отображаться:

Окно с настройками реле в режиме «По событиям»

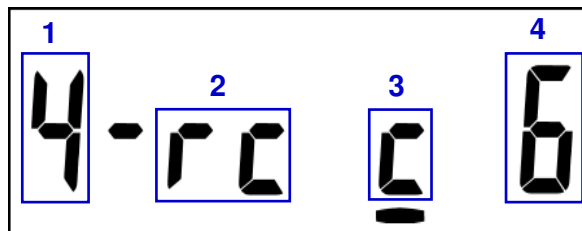


Рисунок 167 - Реле в режиме «По событиям»

Где:

1 – номер отображаемого реле: **1** – реле сигнализации 1 (PC1), **4** – РУН;

2 – логическое состояние реле: **co** – подключено, **di** – отключено, **rc** – разрешено включение;

3 – причина – **c**;

4 – причина изменения состояния реле: выводится номер события согласно таблице 23.

Таблица 23 – Перечень кодов событий реле и состояние контактов при возникновении событий в зависимости от типа реле (и настройки контактов для реле сигнализации)

Код события	Описание	Контакт РУН	Контакт РС в режиме НЗ	Контакт РС в режиме НР
3	Выключение абонента дистанционное	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
4	Включение абонента дистанционное	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
5	Получение разрешения на включение абоненту	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
6	Выключение реле нагрузки (кнопкой)	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
7	Включение реле нагрузки (кнопкой)	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
8	Выключение локальное по превышению лимита активной мощности	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
9	Выключение локальное по превышению максимального тока	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
10	Выключение локальное при воздействии магнитного поля	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
11	Выключение локальное по превышению максимального напряжения	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
12	Включение локальное при возвращении напряжения в норму	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
15	Выключение локальное по температуре	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
18	Выключение локальное при вскрытии	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут

Код события	Описание	Контакт РУН	Контакт РС в режиме НЗ	Контакт РС в режиме НР
	клеммной крышки или корпуса			
25	Выключение реле через арбитр	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут
26	Включение реле через арбитр	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
27	Включение реле через физический блокиратор	Замкнут	Замкнут	Разомкнут
28	Выключение реле через физический блокиратор	Разомкнут	Разомкнут	Замкнут

Примечания:

режим НЗ – нормально замкнутый контакт

режим НР – нормально разомкнутый контакт

Окно с настройками реле в режиме «Дискретного выхода»:

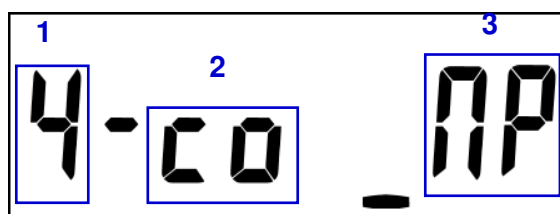


Рисунок 168 – Реле в режиме «Дискретного выхода»

Где:

1 – номер отображаемого реле: **1** – реле сигнализации 1 (РС1), **4** – РУН;

2 – состояние контакта реле: **co** – реле в состоянии замкнуто, **di** – реле в состоянии разомкнуто;

3 – режим работы реле: **PP** – реле в режиме дискретного выхода.

Окно с настройками реле в режиме «Телеметрии»³³:

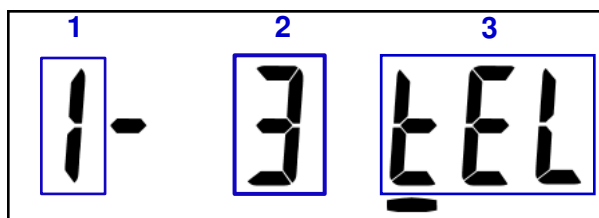


Рисунок 169 – Реле в режиме «Телеметрии»

Где:

1 – номер отображаемого реле: **1** - реле сигнализации 1 (РС1)

2 – режим работы телеметрии:

0 – частота часового кварца 512 Гц,

³³ Доступно только для реле сигнализации 1 (РС1).

- 1 – Активное потребление A_p ,
- 2 – активная разность $A_p - A_n$,
- 3 – активная сумма $A_p + A_n$,
- 4 – реактивное потребление R_p ,
- 5 – реактивная генерация R_n ,
- 6 – реактивная сумма $R_p + R_n$,
- 7 – период основного кварца.

3 – режим работы реле: **tEL** – реле в режиме телеметрии

7.11 Функция учета времени

В счетчике реализована функция учета времени.

Данные доступны для чтения на вкладке «Дата/время» (1).

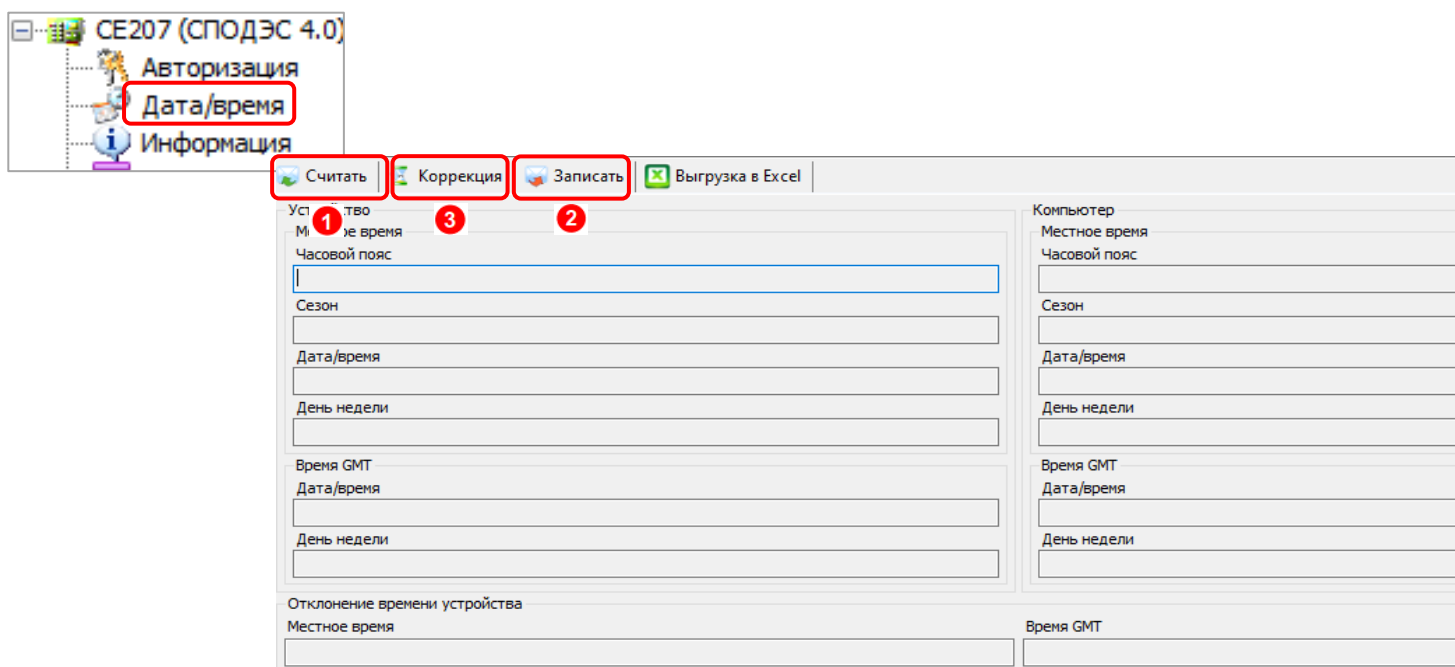


Рисунок 170

Информация о текущей дате и времени доступна для отображения на ЖКИ в зависимости от выполненных настроек (см. п.6.7). Вывод информации на ЖКИ доступен и при отключенном питании сети от литиевого элемента питания (см. п. 6.7.3).

На рисунках ниже приведен пример отображаемой информации на ЖКИ:



Рисунок 171

Настройки учета времени доступны для конфигурирования.

7.11.1 Запись текущей даты и времени

Доступна запись текущей даты и времени (по часам ПК) на вкладке «Дата/время» (2) (см. рисунок 170).

Запись события выполняется в «Журнал коррекции данных» и «Журнал коррекции времени» с записью старого и нового времени.

7.11.2 Коррекция времени

В счетчике реализована возможность синхронизации (коррекции) времени командой по интерфейсу на время ± 900 секунд. Коррекция выполняется на величину не менее 2 секунд.

7.11.2.1 Варианты коррекции времени:

- по границе - с обнулением секунд часов счетчика с прибавлением минуты в случае, если секунды находились в интервале 30-59 секунд или без прибавления, если секунды находились в интервале 01-29 секунд (выполняется по интерфейсу);
- сдвиг на требуемую величину (± 900 с) (выполняется по интерфейсу).

7.11.2.1.1 Коррекция «по границе»

Настройка коррекции времени «по границе» реализована в соответствии с требованиями СТО 34.01-5.1-006-2021 п.7.3.7 (метод 3).

7.11.2.1.2 Сдвиг времени на требуемую величину по команде по интерфейсу

При переводе (записи в ЧРВ времени и/или даты) времени вперед от текущего значения в счетчике фиксируется событие в журнале «Журнал коррекции времени» со значением старого и нового времени.

При определении по ЧРВ нового периода накопления (сутки/месяц/год) фиксируются значения накопителей всех блоков энергий с идентификатором по старому времени.

При определении по ЧРВ нового интервала усреднения профиля, сохраняются значения, накопленные на старом интервале, с признаком недостоверности. При изменении номера суток формируются интервалы усреднения для новых суток. Новый интервал усреднения (по новому времени) также формируется с признаком недостоверности.

При переводе (записи в ЧРВ времени и/или даты) времени назад от текущего значения в счетчике фиксируется событие в журнале «Журнал коррекции времени» со значением старого и нового времени.

При определении по ЧРВ нового периода накопления (сутки/месяц/год) фиксируются значения накопителей всех блоков энергий с идентификатором по старому времени.

При определении по ЧРВ нового интервала усреднения профиля, сохраняются значения, накопленные на старом интервале, с признаком недостоверности. При неизменном времени суток все интервалы, пройденные повторно, помечаются признаком второго прохода.

При изменении номера суток формируются интервалы усреднения для новых суток. Новый интервал усреднения (по новому времени) также формируется с признаком недостоверности.

Коррекция времени выполняется на вкладке «Дата/время», нажатием на кнопку «Коррекция времени» (3) (см. рисунок 170).

7.11.3 Изменение часового пояса

В счётчике реализована программная возможность изменения часового пояса с возможностью считывания указанной информации с уровня ИВКЭ и ИВК.

Настройка изменения часового пояса реализована в соответствии с требованиями СТО 34.01-5.1-006-2021 п.7.3.7.

Конфигурирование выполняется на вкладке «Конфигурация → Дата/время» (см. рисунок ниже):

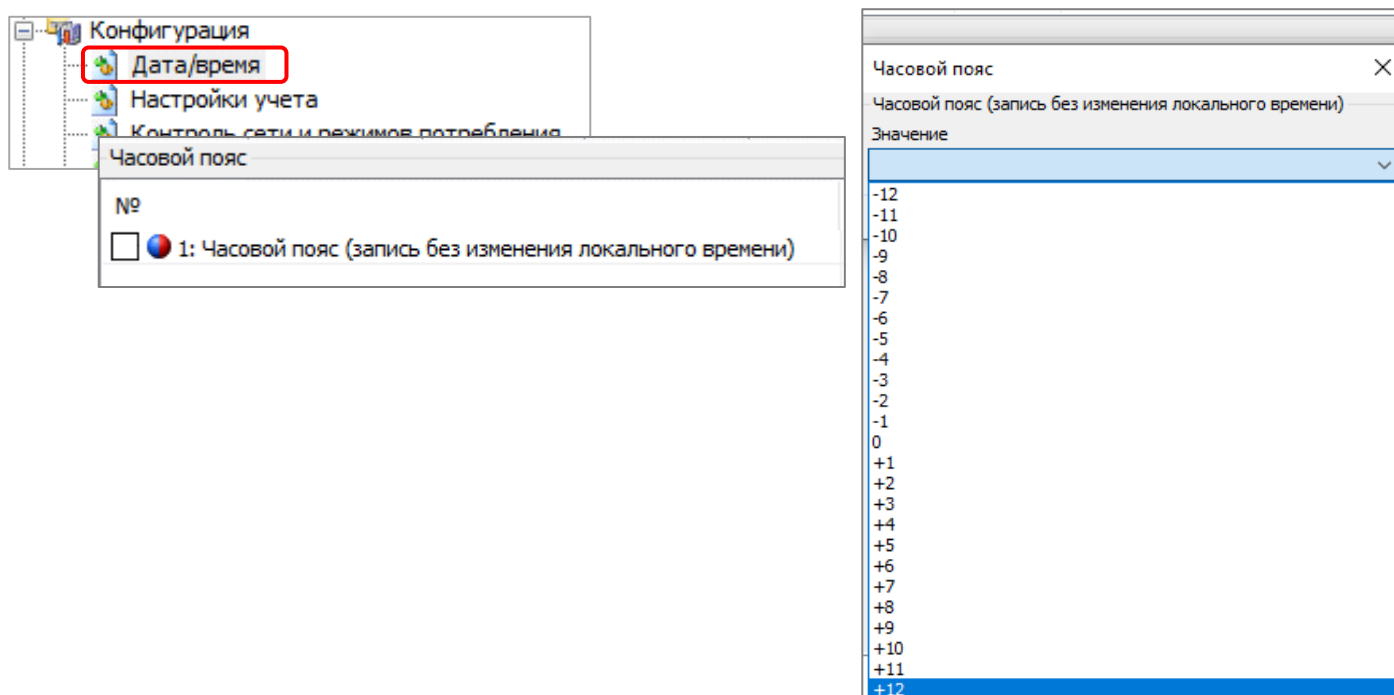


Рисунок 172

7.11.4 Автоматическая поправка точности хода часов

В счетчике реализована функция автоматической поправки точности хода часов. Запись коэффициента поправки суточного ухода часов выполняется на заводе-изготовителе при выпуске с производства.

7.11.5 Функция автоматического перехода на зимнее и летнее время

В счетчике предусмотрены параметры режима перехода часов на зимнее и летнее время:

Время/дата перехода на летнее время: ДД.ММ:чч

- ДД.ММ:чч
- ДД=1...31, переход в последнее воскресенье месяца;
- чч=0...23.

Время/дата перехода на зимнее время: ДД.ММ:чч

- ДД.ММ:чч
- ДД=1...31, переход в последнее воскресенье месяца;
- чч=1...23.

Изменение настройки фиксируется в журнале «Журнал коррекции данных» (см. п. 7.17).

Переход часов выполняется: на летнее время на 1 час вперед, на зимнее время на 1 час назад.

Параметры перехода задаются на вкладке «Конфигурация → Настройка ЧРВ → Настройка перехода часов» в группе «Переход на летнее/зимнее время» (см. рисунок 173).

Переход на летнее/зимнее время		
№		Значение
☒	1: Разрешение перехода	переход разрешен
☒	2: Переход на зимнее время: месяц	Октябрь
☒	3: Переход на зимнее время: день	последнее воскресенье
☒	4: Переход на зимнее время: час	03
☒	5: Переход на летнее время: месяц	Март
☒	6: Переход на летнее время: день	последнее воскресенье
☒	7: Переход на летнее время: час	02

Рисунок 173

Журналы изменения времени, параметров перехода на лето, и синхронизации можно прочитать в разделе «Журнал событий → Журналы команд → Журнал коррекции данных».

7.12 Самодиагностика

В счетчике реализована проверка целостности памяти программ с периодом не реже одного раза в сутки.

Счетчик регистрирует информацию о сбоях и отказах основных узлов:

- ЧРВ;
- внешнее запоминающее устройство (отдельно аппаратная часть и целостность данных);
- измерители (кроме случаев пропадания связи при отсутствии питания);
- тактовый генератор процессора;
- ЖКИ;
- сброс без пропадания питания.

Дополнительно выполняется проверка целостности данных в памяти программ.

Настройка фиксации данных выполняется на вкладке «Конфигурация → Журнал само-диагностики → Фиксация данных в журнал самодиагностики».

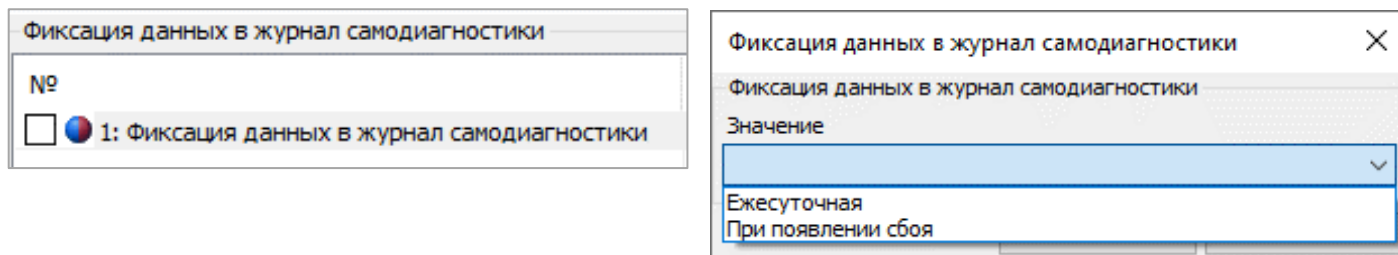


Рисунок 174

- «*При наличии сбоя*» – фиксация выполняется при появлении сбоя;
- «*Ежесуточная*» – фиксация выполняется, если разница между предыдущей фиксацией и текущим временем превышает сутки.

Информация о регистрации сбоев и отказов доступна в журнале «Журнал результатов автоматической самодиагностики» на вкладке «Журнал событий → Журнал состояния прибора учета».

7.13 Управление питанием

При отключении силового питания счетчик переходит в режим работы от литиевого элемента питания. В этом режиме счетчик поддерживает ход часов, контроль электронных пломб и отображение сокращенного набора данных без питания при нажатии на кнопку (см. п. 6.7).

При возобновлении основного питания, счетчик проверяет корректность хода ЧРВ. При определении нарушения хода ЧРВ (разрушение данных, остановка резонатора, пропадание питания ЧРВ, значение меньше зафиксированного при пропадании питания) фиксируется факт сбоя часов, выставляется признак и в ЧРВ записывается время пропадания силового питания. В этом случае учет энергии ведется в тарифный накопитель безусловного учета, до момента устранения сбоя - записи в ЧРВ нового значения.

События пропадания и появления силового питания фиксируются в журнале «Журнале Включений/выключений» на вкладке «Журнал событий → Журнал измерений и событий сети» (см. п. 7.17).

7.13.1 Определение разряда литиевого элемента питания

В счетчике реализована функция измерения напряжения литиевого элемента питания.

При снижении напряжения литиевого элемента питания на ЖКИ возникает маркер

«» над символом «».

Информация на ЖКИ отображается в соответствии с выполненными настройками (см. п. 6.7).

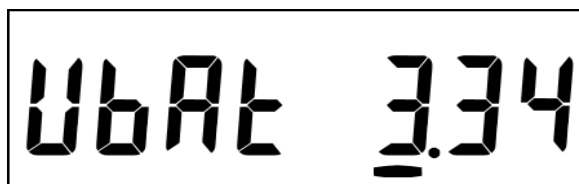


Рисунок 175

Информация о напряжении литиевого элемента питания доступна на вкладке «Состояние → Общие».

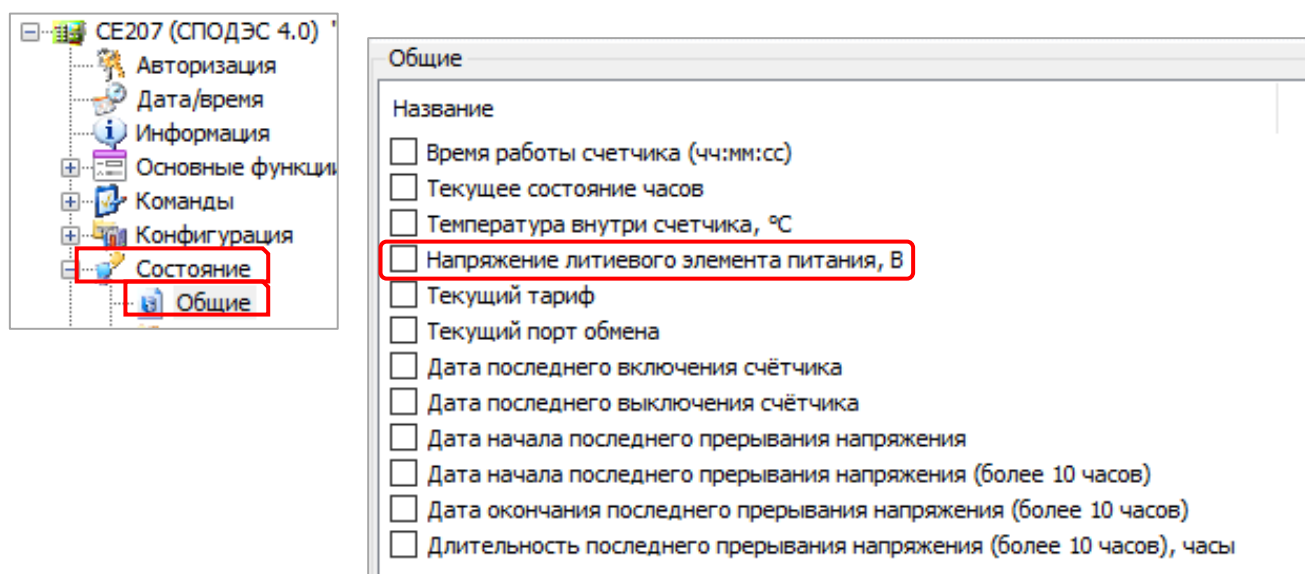


Рисунок 176

Изменение состояния литиевого элемента питания фиксируется в журнале «Журнал состояния литиевого элемента питания» на вкладке «Журнал событий → Журналы состояния прибора учета» (см. п. 7.17).

7.14 Защита информации

7.14.1 Кнопка ДСТП

Для упрощения процедуры установки «локальных» счетчиков (т.е. счетчиков, для которых не предполагается их использование в составе АСКУЭ) предусмотрена специальная пломбируемая кнопка предоставления доступа – «ДСТП». Без нажатия на «ДСТП, счетчик не позволяет выполнять программирование параметров.

Для работы в составе АСКУЭ, в счетчике предусмотрена возможность отключения запрета программирования без нажатия «ДСТП».

Конфигурирование настройки «Запись параметров счетчика при нажатии кнопки «ДСТП»» каждого порта выполняется индивидуально³⁴ на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Опто/Com1 → Запись только при нажатии ДСТП» (см. рисунок ниже).

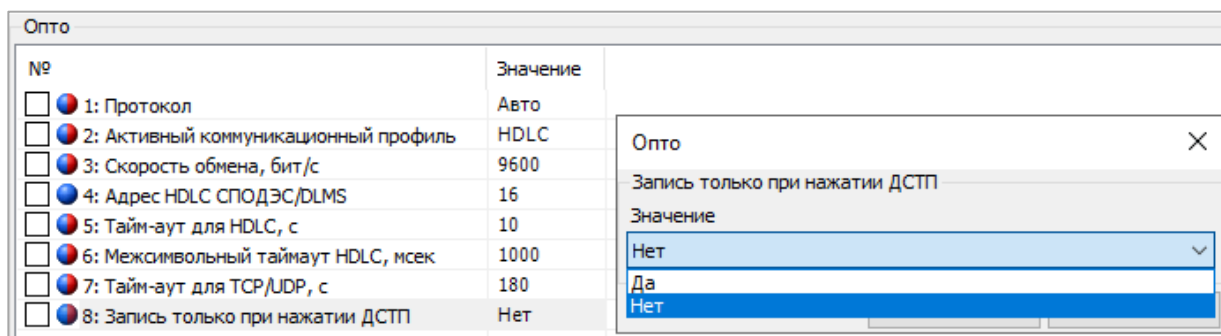


Рисунок 177

7.14.2 Парольный доступ

В счетчике реализована многоуровневая система ограничения чтения и записи параметров счетчика с помощью паролей.



Для исключения несанкционированного перепрограммирования параметров, рекомендуется после установки счетчика, изменить пароли «Считывателя показаний» и «Конфигуратора».

Счетчики электрической энергии защищены от несанкционированного доступа и попыток подбора паролей (см. п.7.14.3), с помощью реализации: идентификации и аутентификации.

Для этого в счетчике предусмотрена возможность сохранения двух паролей:

- пароль «Считыватель» – разрешается чтение всех параметров и запись только ограниченного набора параметров, не влияющих на функции учета: сигнализация, предупреждения, вспомогательные функции управления.
- пароль «Конфигуратор» – разрешается чтение и запись любой информации (кроме технологических параметров (калибровочных коэффициентов), влияющих на метрологические качества счетчика). Эти параметры программируются на заводе изготовителе и не могут быть изменены под любым паролем доступа.

Конфигурирование паролей выполняется на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Пароли доступа» (см. рисунок 178), путем установки нового пароля и его подтверждения.

³⁴ При выходе с завода изготовителя, для всех COM-портов счетчика установлена настройка «Разрешено программирование без нажатия кнопки ДСТП».

«Пароль считывателя» - количество символов 8, «Пароль конфигуратора» - 16 символов.

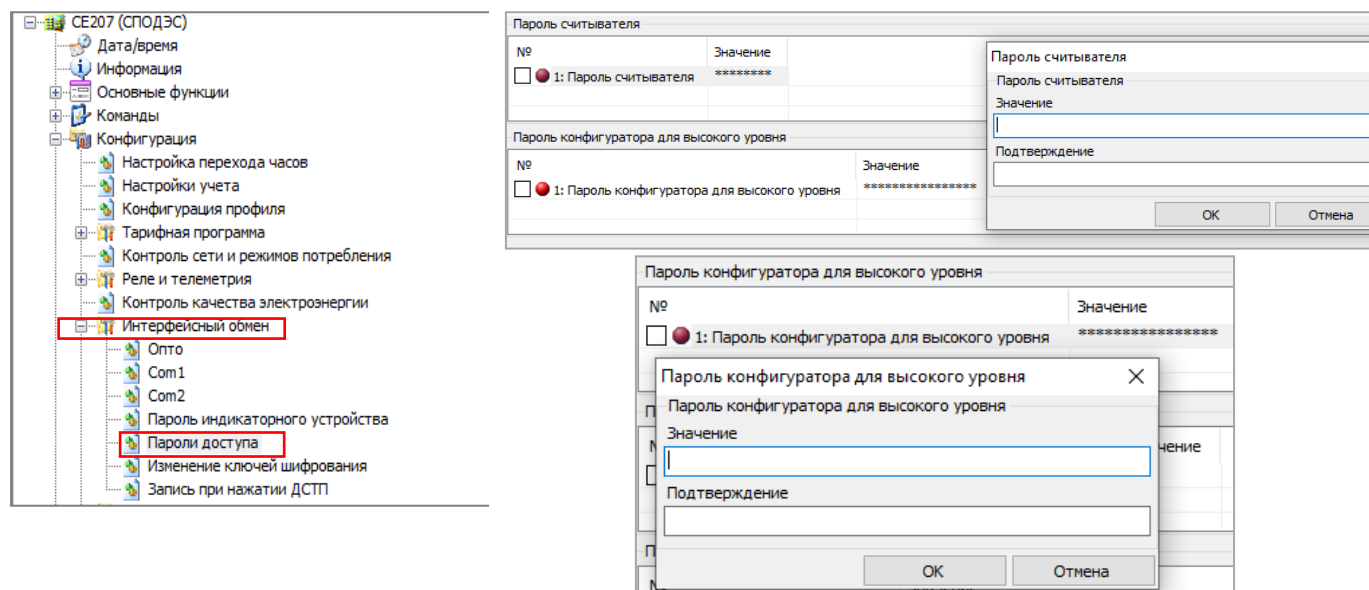


Рисунок 178

Для соединения типа «Конфигуратор» и уровня безопасности «Высокий GMAC», смена ключей безопасности - «Ключ аутентификации» и «Ключ шифрования», выполняется вызовом метода 2 объекта 0.0.43.0.2.255 интерфейсного класса - 64 версии 1. Передаваемые ключи, упаковываются с использованием «Мастер ключа». Для смены «Мастер ключа» при его упаковке используется старое значение «Мастер ключа». Механизм упаковки содержит в себе шифрование ключей с проверкой их целостности.

Смена ключей шифрования выполняется на вкладке «Конфигурация → Интерфейсный обмен → Изменение ключей шифрования»

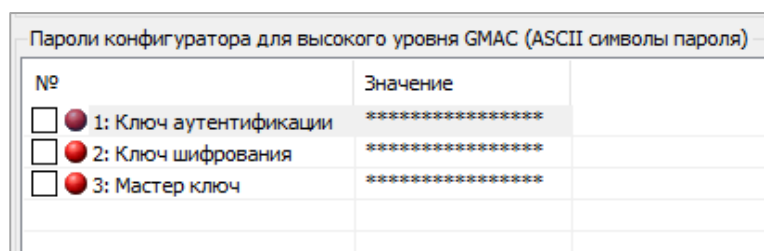


Рисунок 179

В зависимости от того, в каком виде пользователь хочет задать ключи используется, форма в виде ASCII-символов³⁵.



При утере паролей или ключей восстановить их невозможно. Так же невозможно сбросить их к заводским настройкам! Будьте предельно внимательны при их смене!

³⁵ В соответствии с кодовой таблицей ASCII.

7.14.3 Функция противодействия попыткам подбора паролей

В счетчике реализована функция защиты от подбора паролей.

Счетчик предоставляет только пять последовательных попыток ввода неверного пароля. После пятой попытки блокируется доступ к счетчику.

Обнуление попыток с неверным паролем производится в зависимости от настройки «Типа клиента»:

- «Считыватель показаний»: окончание календарного часа, обращение с верным паролем (см. п. 7.14.2). Блокировка каждого порта выполняется индивидуально;
- «Конфигуратор»: окончание календарного часа (блокировка каждого порта выполняется индивидуально) или завершения полных суток³⁶ с момента ввода неправильного пароля (блокируются все порты).



Настройка типа блокировки «Конфигуратор»* выполняется только на предприятии–изготовителе. В дальнейшем изменить не предоставляется возможным.

*Рассматривается индивидуально по желанию потребителя.

Блокировка для типа клиента «Считыватель показаний» и «Конфигуратор» работает независимо друг от друга. При авторизации с неверным паролем на ЖКИ в кадре настроек интерфейсов связи, индицируются сообщения:

- **«Info 3»** - Неверный пароль;
- **«Info 9»** - Исчерпан лимит попыток ввода с неверным паролем.

События обращения к счетчику с неверным паролем и блокировки порта фиксируются в журнале «Журнал контроля доступа» (СТО 34.01- 5.1- 006- 2021 Смотри Д.3).

7.15 Датчик вскрытия (электронная пломба)

В процессе эксплуатации счетчика возникают ситуации, когда необходимо выполнить вскрытие корпуса счетчика и клеммной крышки, например – замена литиевого элемента питания (см. п. 12) или подключение интерфейсов счетчика (см. п. 5.4).

Для контроля вскрытия счетчика реализована функция контроля вскрытия датчика клеммной крышки и крышки корпуса независимо от того, включен в этот момент счетчик или питание сети отключено.

³⁶ 24 часа.

При вскрытии клеммной крышки и/или корпуса счетчика на ЖКИ выводится символ —«» независимо от кадра, отображаемого на ЖКИ.

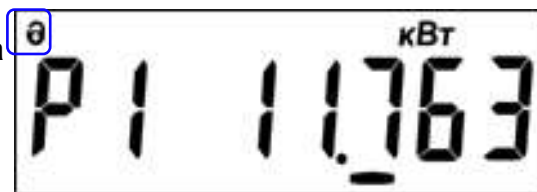


Рисунок 180

-  Допустимо наличие в журнале «Журнал внешних воздействий» событий о срабатывании электронной пломбы клеммной крышки счетчика до момента опломбирования счетчика сетевой организацией.
-  Наличие записей в журнале «Журнал внешних воздействий» о вскрытии корпуса, допустимо до даты выпуска из завода —изготовителя (дата указана в формуляре).

Информация о состоянии электронной пломбы корпуса счетчика и клеммной крышки доступна на вкладке «Состояния → Вскрытие счетчика» (см. рисунок ниже):

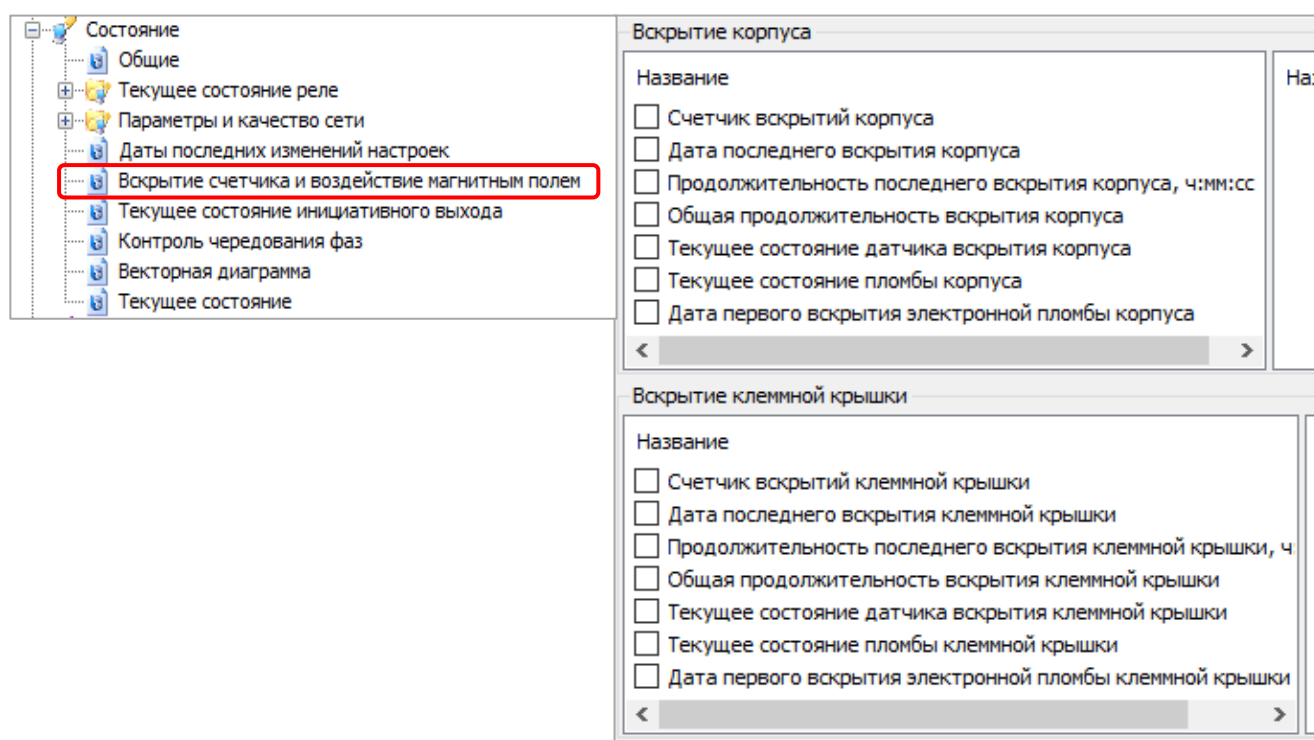


Рисунок 181

В счетчике реализована возможность отображения информации о состоянии датчика вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика на ЖКИ. Конфигурирование отображаемой информации выполняется в соответствии с п. 6.7.

Пример отображения текущего состояния клеммной крышки приведен на рисунке ниже:

- 1** – Номер датчика: **П1** – отображение состояния клеммной крышки, (**П2** – отображение состояния корпуса счетчика);
- 2** – Состояния крышки: **co** – крышка закрыта, (**di** – крышка открыта);

3 – Счетчик вскрытий датчика: количество срабатываний датчика вскрытий с момента выпуска счетчика. При каждом срабатывании датчика вскрытий, «счетчик вскрытий» увеличивается на один и обновляется дата последнего вскрытия.

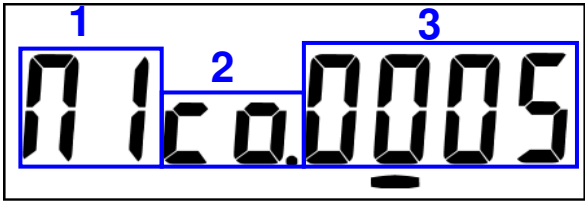


Рисунок 182

После установки клеммной крышки на посадочное место на корпусе счетчика по истечении 15 секунд выполнится автоматическое опломбирование клеммной крышки. Символ «» погаснет на ЖКИ.

Событие о срабатывании электронной пломбы корпуса счетчика и клеммной крышки фиксируется в журнале «Журнал внешних воздействий» на вкладке «Журнал событий» → Журнал безопасности».

 Журнал событий  Журналы качества электроэнергии  Журнал внешних воздействий  Журналы команд  Журнал включения и отключения реле	Дата/время	Событие	Время работы счетчика (чч:мм:сс)
	15.09.2023 15:22:05	Срабатывание электронной пломбы клеммной крышки	55:48:04
	14.09.2023 11:39:36	Срабатывание электронной пломбы клеммной крышки	49:18:34
	14.09.2023 11:11:27	Срабатывание электронной пломбы корпуса	48:50:24

Рисунок 183

7.16 Датчик магнитного поля

В счетчике предусмотрен датчик магнитного поля, фиксирующий воздействие постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл.

При воздействии магнитного поля на ЖКИ возникает символ «».

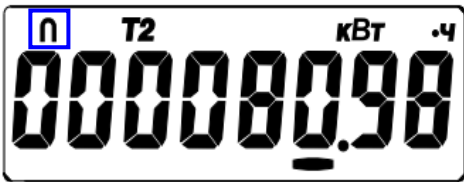


Рисунок 184

Информация об изменении состояния датчика магнитного поля доступна на вкладке «Вскрытие счетчика и воздействие магнитным полем».

Воздействие магнитным полем		
Название	Название	Значение
☒ Счетчик срабатываний датчика магнитного поля	Счетчик срабатываний датчика магнитного поля	0
☒ Дата последнего воздействия	Дата последнего воздействия	01.01.2000 00:00:00
☒ Продолжительность последнего воздействия, ч:мм:сс	Продолжительность последнего воздействия, ч:мм:сс	0:00:00
☒ Общая продолжительность воздействия	Общая продолжительность воздействия	0:00:00
☒ Текущее состояние датчика магнитного поля	Текущее состояние датчика магнитного поля	Не зафиксировано магнитное поле со значением более допустимого

Рисунок 185

Для снятия символа « П » перейдите на вкладку «Команды → Очистка фиксации событий воздействия магнитного» и нажмите команду «Выполнить».

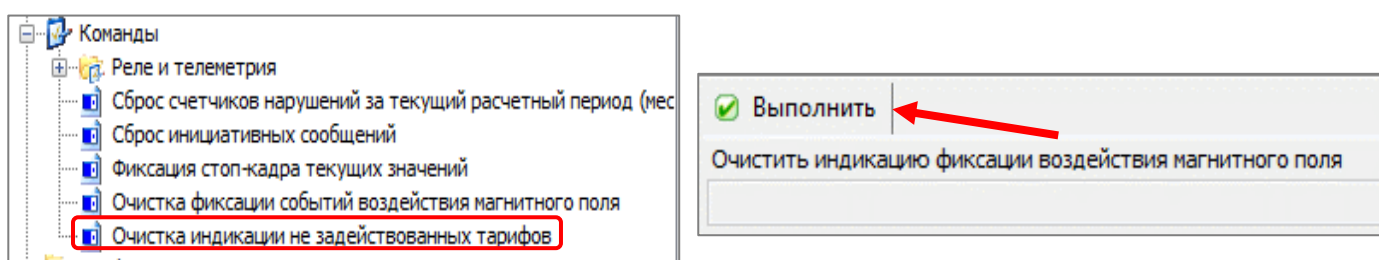


Рисунок 186

Информация о завершении воздействия магнитного поля доступна на вкладке «Воздействие магнитным полем» (см. рисунок 185) и в журнале «Журнал внешних воздействий» (см. п. 7.17).

7.17 Журналы событий

В счетчике реализован набор журналов, в которые выполняется фиксация фактов перепрограммирования параметров счетчика, а также фактов изменения времени. В случае, если злоумышленник каким – либо образом получил доступ на программирование, все манипуляции с настройками счетчика будут зафиксированы. Любые манипуляции с переводом времени, также не могут исказить или скрыть фактов вмешательства, т.к. в счетчике имеется журнал фиксации событий коррекции времени, следовательно, может быть однозначно установлена дата и время, начиная с которой достоверность учета может быть подвергнута сомнению. Кроме того, в журналах имеется “счётчик жизни” (Время работы счетчика), который увеличивается каждую секунду, по которому можно чётко определить последовательность возникновения событий. Информацию можно считать по интерфейсам в ТПО AdminTools.

Структура построения журналов и количество записей соответствует СТО 34.01- 5.1- 006- 2021.

Данные журналов доступны на вкладке «Журналы событий»³⁷ с возможностью чтения (см. рисунок 187):

³⁷ Для счетчиков исполнения LoRa, архивы месячных показаний и журналов доступны для чтения, только если их сбор настроен в ПО LPWAN.Metering, архивы, не настроенные на сбор, возвращаются от ПО LPWAN.Metering пустые (подробнее см. в «Руководстве оператора LPWAN.Metering»).

- за интервал времени;
- по глубине опроса;
- все события.

☐ За интервал времени	☒ Глубина опроса	☐ Все события
01.01.2001 00:00:00	Годы	
01.01.2099 00:00:00	10	

Рисунок 187

Перечень журналов счетчика в соответствии с СТО 34.01-5.1-006-2021 приведен в таблице 24.

Для диагностики текущего состояния модуля связи реализованы журналы, приведенные в таблице 25.

Таблица 24 – Перечень журналов счетчика (протокол ГОСТ Р 58940-2020, IEC 62056 (DLMS/COSEM))

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
Напряжений	0.0.99.98.0.255	1024/512	Дата и время фиксации Код события Напряжение любой фазы, В Глубина провала/ перенапряжения, % Длительность провала/ перенапряжения, с Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.0.255 1.0.12.7.0.255 1.0.12.7.4.255 0.0.96.8.10.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2 3 / 2 1 / 2 3 / 2
Токов	0.0.99.98.1.255	256	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.1.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Включений/ выключений	0.0.99.98.2.255	256	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.2.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Коррекций данных	0.0.99.98.3.255	1024/512	Дата и время фиксации Код события Номер канала (интерфейс) Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.3.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2 3 / 2
Внешних воздействий	0.0.99.98.4.255	256	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.4.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Коммуникационные события	0.0.99.98.5.255	128	Дата и время фиксации Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.5.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.12.6.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2 1 / 2 3 / 2
Контроль доступа	0.0.99.98.6.255	128	Дата и время фиксации Код события Номер канала (интерфейс) Адрес (клиента) Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.6.255 0.0.96.12.4.255 0.0.96.12.6.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 1 / 2 1 / 2 3 / 2
Самодиагностики	0.0.99.98.7.255	128	Дата и время фиксации	0.0.1.0.0.255	8 / 2

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
			Код события Время работы счетчика	0.0.96.11.7.255 0.0.96.8.0.255	1 / 2 3 / 2
Превышение тангенса	0.0.99.98.8.255	128	Дата и время фиксации Код события Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.11.8.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Параметры качества сети	0.0.99.98.9.255	128/512	Дата и время фиксации Статус качества сети Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.4.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Состояний дискретных входов и выходов	0.0.99.98.10.255	128	Дата и время фиксации Статус входов/выходов Время работы счетчика	0.0.1.0.0.255 0.0.96.3.0.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Выход тангенса за порог на интервале интегрирования 2	0.0.99.98.12.255	128	Дата и время фиксации Коэффициент реактивной мощности tg (φ). Среднее значение на интервале интегрирования 2. Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 1.0.131.27.0.255 0.0.96.8.0.255	2 / 8 3 / 2 3 / 2
Коррекции времени	0.0.99.98.13.255	128	Новое время Старое время Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.1.0.1.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 8 / 2 3 / 2
На начало года	0.0.99.98.14.255	9	Дата и время фиксации Активная энергия, импорт по 1 тарифу Активная энергия, импорт по 2 тарифу Активная энергия, импорт по 3 тарифу Активная энергия, импорт по 4 тарифу Активная энергия, импорт Активная энергия, фаза А, импорт Активная энергия, фаза В, импорт Активная энергия, фаза С, импорт Активная энергия, экспорт по 1 тарифу Активная энергия, экспорт по 2 тарифу Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	0.0.1.0.0.255 1.0.1.8.1.255 1.0.1.8.2.255 1.0.1.8.3.255 1.0.1.8.4.255 1.0.1.8.0.255 1.0.21.8.0.255 1.0.41.8.0.255 1.0.61.8.0.255 1.0.2.8.1.255 1.0.2.8.2.255 1.0.2.8.3.255	8 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2 3 / 2

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
			Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255	3 / 2
			Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255	3 / 2
			Активная энергия, фаза А, экспорт	1.0.22.8.0.255	3 / 2
			Активная энергия, фаза В, экспорт	1.0.42.8.0.255	3 / 2
			Активная энергия, фаза С, экспорт	1.0.62.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255	3 / 2
			Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза А, импорт	1.0.23.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза В, импорт	1.0.43.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза С, импорт	1.0.63.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255	3 / 2
			Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза А, экспорт	1.0.24.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза В, экспорт	1.0.44.8.0.255	3 / 2
			Реактивная энергия, фаза С, экспорт	1.0.64.8.0.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 1	1.0.88.8.1.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 2	1.0.88.8.2.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 3	1.0.88.8.3.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП, тариф 4	1.0.88.8.4.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в ЛЭП	1.0.88.8.0.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 1	1.0.89.8.1.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 2	1.0.89.8.2.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 3	1.0.89.8.3.255	3 / 2
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах, тариф 4	1.0.89.8.4.255	3 / 2

Наименование журнала	OBIS-код журнала	Размер буфера, записей	Перечень информации при фиксации событий	OBIS-код события	Класс/ Атрибут
			Удельная энергия потерь в силовых трансформаторах	1.0.89.8.0.255	3 / 2
			Время работы счетчика	0.0.96.8.0.255	3 / 2
Контроль мощности	0.0.99.98.16.255	24	Дата и время фиксации Слово состояний контроля мощности Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.2.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Состояние литиевого элемента питания	0.0.99.98.17.255	100	Дата и время фиксации Состояние литиевого элемента питания Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.6.1.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Контроль блокиратора реле нагрузки	0.0.99.98.18.255	4	Дата и время фиксации Блокировка реле нагрузки Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.4.3.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2
Журнал контроля температуры	0.0.99.98.19.255	100	Дата и время фиксации Слово состояний контроля температуры Время работы ПУ	0.0.1.0.0.255 0.0.96.5.128.255 0.0.96.8.0.255	8 / 2 1 / 2 3 / 2

Таблица 25 – Перечень журналов счетчика согласно постановлению правительства РФ (см ЧА-9806-09)

Название	OBIS-код	Название
Журнал оценки отклонения напряжения фазы А	0.0.99.98.20.255	100/10
Журнал оценки отклонения напряжения фазы В	0.0.99.98.21.255	100/10
Журнал оценки отклонения напряжения фазы С	0.0.99.98.22.255	100/10
Журнал оценки отклонения межфазного напряжения АВ	0.0.99.98.23.255	100/10
Журнал оценки отклонения межфазного напряжения ВС	0.0.99.98.24.255	100/10
Журнал оценки отклонения межфазного напряжения СА	0.0.99.98.25.255	100/10
Журнал прерывания напряжения	0.0.99.98.27.255	100/10
Журнал превышения напряжения	0.0.99.98.26.255	100/10
Журнал оценки качества напряжения за текущий расчетный период	0.0.99.98.28.255	24

8 СООБЩЕНИЯ, ВЫВОДИМЫЕ НА ЖКИ

8.1 Информационные сообщения

При возникновении нештатной ситуации во время обмена данными на ЖКИ выводится следующая информация:

Info 3 – «Неверный пароль»: в счетчик передан неверный пароль при открытии сеанса обмена;

Info 4 – «Сбой обмена»: превышен таймаут ожидания байта;

Info 5 – «Нарушение протокола»: неверная контрольная сумма, нарушение четности, нарушение синтаксиса;

Info 9 – «Исчерпаны попытки парольного доступа»;

Info 11 – «Команда не поддерживается устройством»;

Info 12 – «Неизвестное имя параметра»;

Info 13 – «Неправильная структура параметра»;

Info 14 – «Не нажата кнопка «ДСТП»»;

Info 15 – «Отказано в доступе к параметру для записи или чтения»;

Info 16 – «Запрещено программирование»: не соответствует уровень допуска для записи параметра;

Info 17 – «Недопустимое значение параметра»;

Info 18 – «Несуществующая дата или отсутствует фиксация в архивах, профиле»;

Info 19 – «Занят доступ для программирования»: запись по другому порту;

Примечание - Данные сообщения выводятся только при отображении параметров того интерфейса, в котором произошел сбой.

ACCES (с обратным отсчетом времени) – разрешен доступ для записи параметров по интерфейсу счетчика;

OFF – переход в пассивный режим: выключение счетчика после снятия напряжения с фаз; подключение литиевого элемента при отсутствии напряжения на фазах;

8.2 Сообщения об аварии

Err 1 – нарушение памяти программ счетчика. Направить счетчик в ремонт;

Err 2 – нарушение памяти данных счетчика. Направить счетчик в ремонт;

Err 3 – аппаратный сбой системы тактирования. В верхней строке L - низкочастотный (часовой) кварцевый генератор, H – высокочастотный кварцевый генератор. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт;

Err 4 – аппаратный сбой с измерителем. Направить счетчик в ремонт;

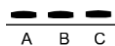
Err 41 – разрушены данные для отображения при питании от литиевого элемента. Выполнить включения (подать питание) и выключения счетчика;

At 01 – аппаратные проблемы чтения/записи энергонезависимой памяти. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт.

At 02 - аппаратный сбой при записи блока данных. При непрерывной индикации ошибки на ЖКИ, направить счетчик в ремонт.

8.3 Сообщения о состоянии сети

Info 2 – обратный поток активной мощности для однонаправленного счетчика или разное направление активной мощности в фазах. Отображается поверх всех окон. Обратиться в сетевую организацию для подключения счетчика в соответствии со схемами, указанными в РП;



— — —
A B C – маркеры над символами «ABC» - наличие напряжения на контактах счетчика;

МИГАЮТ маркеры при отклонении напряжения от заданного предела (от 80% до 120%). Обратиться в сетевую организацию;



– нарушение индивидуальных параметров качества электроснабжения. Обратиться в сетевую организацию;

Info 43 – нарушен порядок чередования фаз.

8.4 Диагностические сообщения



– маркер «—» над символом отображается при разомкнутых контактах РУН. **МИГАЕТ** – счетчик фиксирует ток при разомкнутом контакте РУН. Определите причину нахождения реле в том или ином состоянии можно по коду события. Код события соответствует таблице ДЗ СТО 34.01-5.1. Обратиться в сетевую организацию;



– маркер «—» над символом отображается при разряженном литиевом элементе питания.

МИГАЕТ – низкий уровень заряда литиевого элемента. Обратиться в сетевую организацию;



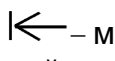
– срабатывание датчика магнитного поля. Обратиться в сетевую организацию;



– срабатывание электронной пломбы клеммной крышки и крышки корпуса. Обратиться в сетевую организацию;



– маркер «—» над символом отображается при ответе;



– маркер «—» над символом отображается при выводе на ЖКИ величины учтенной отпущенной электроэнергии;

P- – маркер «—» над символом отображается при обратном потоке активной мощности при наличии даже по одной фазе.

9 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКА

Поверка счетчиков СЕ308 проводится согласно документу «Методика поверки «Счетчики электрической энергии статические трехфазного многофункциональные СЕ308», при выпуске из производства, после среднего ремонта или периодически один раз в 16 лет.

Примечание: для счетчиков, поставляемых в республику Казахстан, интервал между поверками равен 8 лет.

10 ПЛОМБИРОВАНИЕ СЧЕТЧИКА

10.1 Клеммная крышка (для всех корпусных исполнений счетчика) пломбируются одной или двумя пломбами по усмотрению организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.

10.2 Крышка сменного модуля пломбируется пломбой организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.

10.3 Кожух счетчика пломбируется двумя пломбами: поверителя и отдела технического контроля.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой и устранении ошибок и сбоев в работе счетчика.



В случае отказа ЖКИ информация сохраняется в течение 40 лет. Считывание информации возможно произвести через интерфейс счетчика, подключив счетчик к сети.

12 ЗАМЕНА СМЕННОГО МОДУЛЯ СВЯЗИ

Для замены сменного модуля связи, открутите пломбировочный винт.



Рисунок 188

Снимите крышку сменного модуля связи (1). Нажмите на зажим (2) и извлеките сменный модуль связи (3).

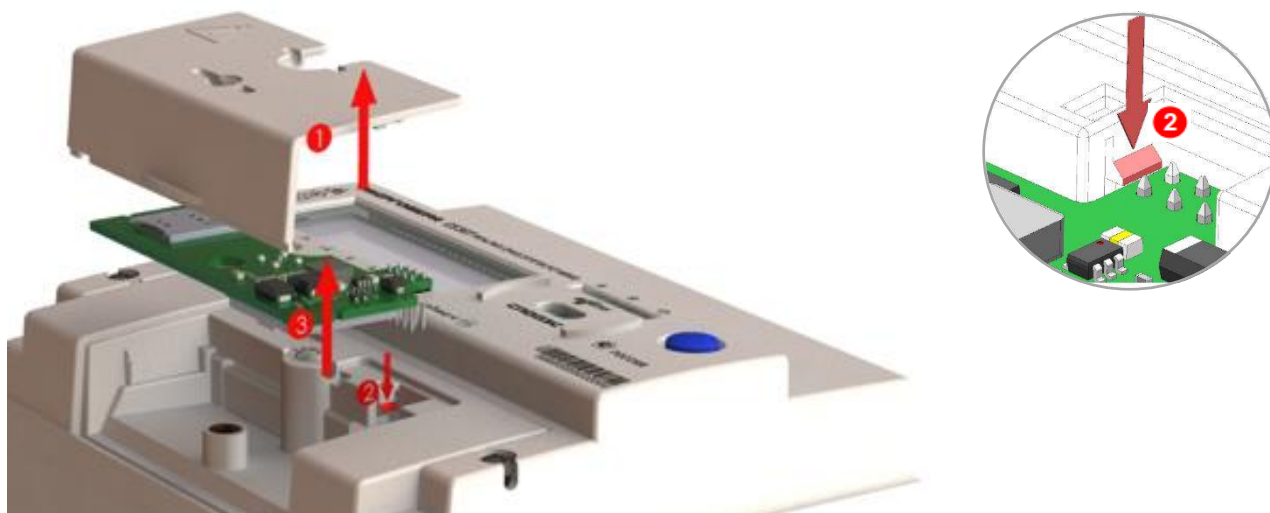


Рисунок 189

Для счетчиков исполнений «G» установите внешнюю антенну, накрутив по часовой стрелке на разъем SMA-F.

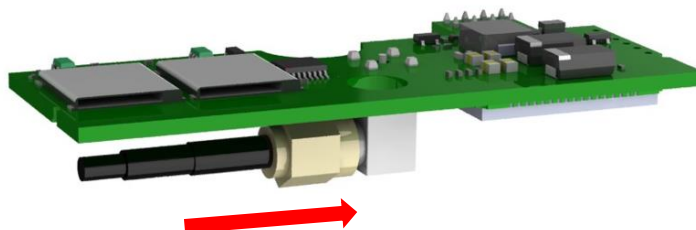


Рисунок 190

Установите сменный модуль связи в счетчик до щелчка.

Кабель внешней антенны

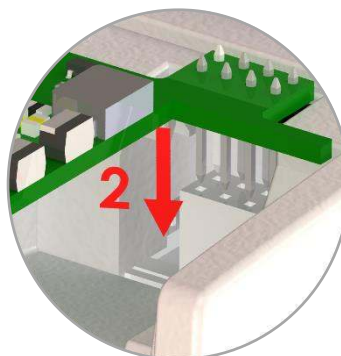
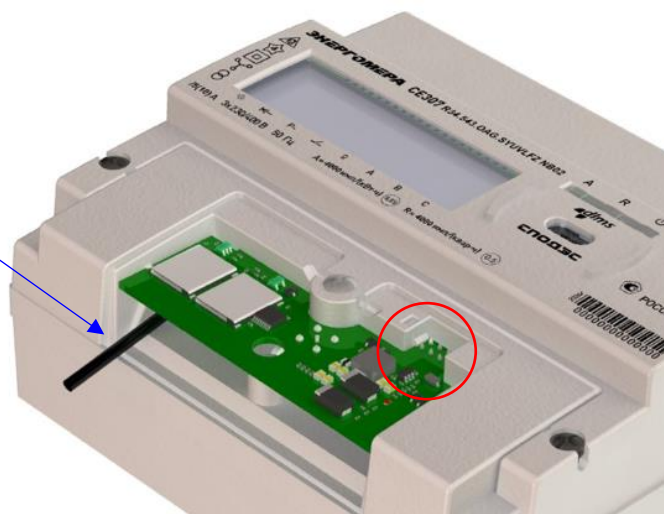


Рисунок 191

Удалите часть стенки крышки сменного модуля (1). Уложите в паз кабель от внешней антенны. Закройте крышку сменного модуля и закрутите винт (2).

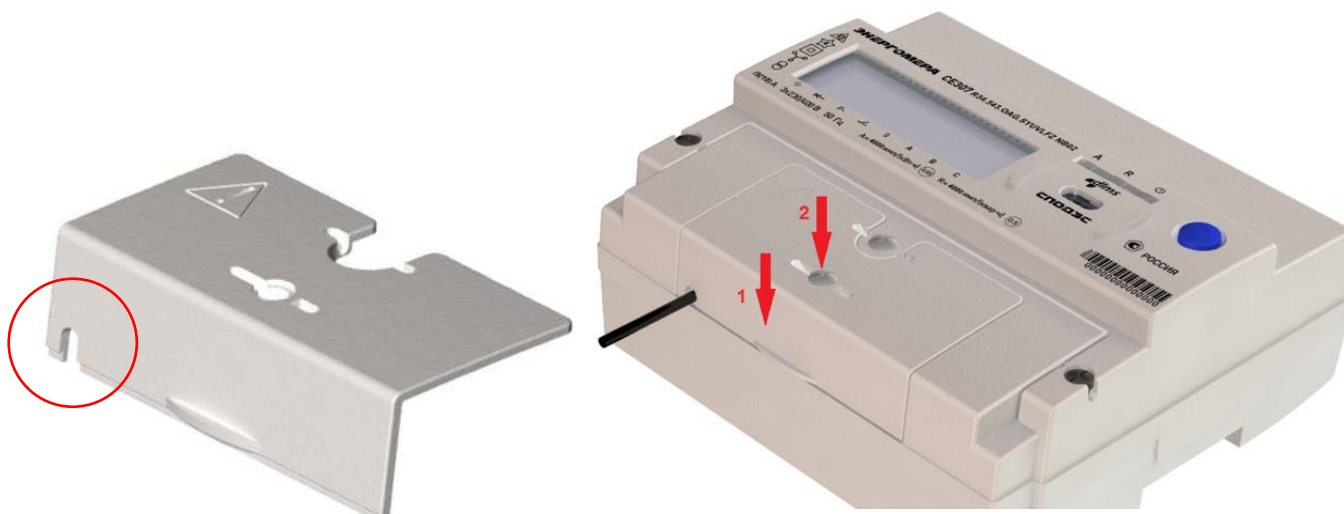


Рисунок 192

13 УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЛИТИЕВОГО ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ

В счетчике реализована возможность установки дополнительного литиевого элемента питания (в случае разряда встроенного) без вскрытия корпуса счетчика.

 Замена дополнительного литиевого элемента питания CR2032 возможна при включенном напряжении, при этом следует соблюдать меры предосторожности, т.к. литиевый элемент питания находится под напряжением 230 В.

Для установки литиевого элемента питания при **поданном напряжении питания** необходимо:

- удалить пломбу с клеммной крышки энергоснабжающей организации;
- снять клеммную крышку счетчика;
- извлечь держатель литиевого элемента питания и установить в держатель новый литиевый элемент питания, соблюдая полярность (см. рисунок ниже);
- установить его на прежнее место.

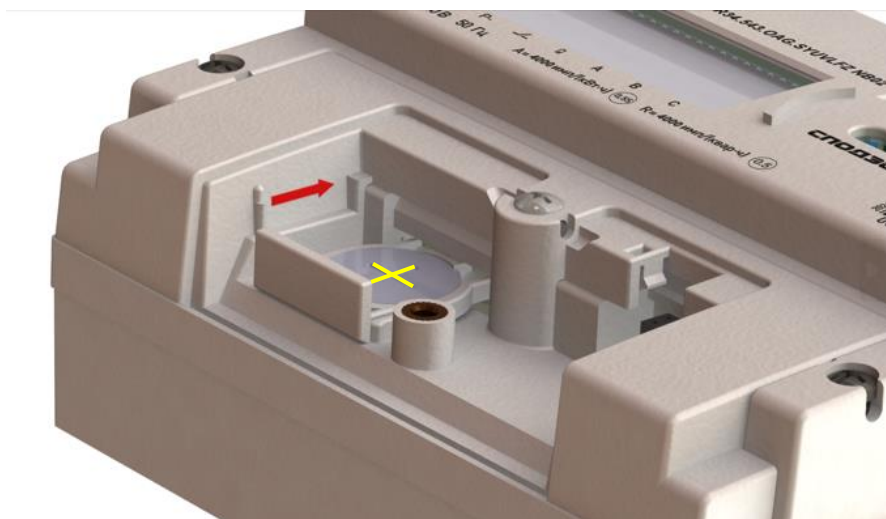


Рисунок 193

После установки, обязательно проконтролировать напряжение литиевого элемента питания (п. 7.13.1). Выполните пломбировку клеммной крышки счетчика пломбой энергоснабжающей организации. Выполнить инициализацию электронной пломбы корпуса (см. п. 7.15).

Рекомендуемый литиевый элемент питания – CR2032 или аналогичный. Литиевый элемент должен иметь следующие технические характеристики: напряжение питания 3,0 В; емкость не менее 220 (мА•ч); рабочий температурный диапазон от минус 40 °С до плюс 85 °С; саморазряд не более 1 % в год.

14 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Возможные неисправности и способы их устранения потребителем приведены в таблице 26.

Таблица 26

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1. Погашен ЖКИ	1. Нет напряжения на клеммах напряжения счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Проверить наличие напряжений на клеммах напряжения счетчика 2. Направьте счетчик в ремонт
2. Информация на ЖКИ не меняется, нет реакции на кнопки	1. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
3. При подключении счетчика к нагрузке направление учета электроэнергии не соответствует истинной	1. Неправильное подключение параллельных и (или) последовательных цепей счетчика	1. Проверьте правильность подключения цепей
4. При периодической поверке погрешность вышла за пределы допустимой	1. Уход параметров элементов, определяющих точность в электронной схеме счетчика 2. Отказ в электронной схеме счетчика	1. Направьте счетчик в ремонт
5. Отсутствует или неверный учет электрической энергии по каналам телеметрии	1. Неверно подключены линии телеметрии к клеммам счетчика 2. Неверно настроены телеметрические выходы	1. Подключите линии телеметрии в соответствии 2. Провести правильную настройку телеметрических выходов

15 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

Счетчики транспортируются в закрытых транспортных средствах любого вида.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность 98 % при температуре плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.);
- транспортная тряска в течение 1 ч с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

16 ТАРА И УПАКОВКА

Упаковка счетчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

Подготовленный к упаковке счетчик, укладывается в потребительскую тару из картона Т15ЭЕ ГОСТ Р 52901-2007.

Эксплуатационная документация находится в потребительской таре сверху изделия. Потребительская тара оклеена упаковочной лентой.

Упакованные в потребительскую тару счетчики уложены в транспортную тару, представляющую собой ящик картонный, изготовленный согласно чертежам предприятия-изготовителя.

В ящик вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение счетчиков, и их количество;
- дата упаковывания;
- подпись ответственного за упаковку;
- штамп ОТК.

Ящик опломбирован.

Габаритные размеры грузового места, масса нетто, масса брутто соответствуют требованиям конструкторской документации предприятия-изготовителя.

17 МАРКИРОВАНИЕ

На лицевую панель счетчика нанесены офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- условное обозначение типа счетчика – СЕ308;
- класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012), ГОСТ 31819.23- 2012;
- постоянная счетчика согласно таблице 6;
- штрих-код, включающий год изготовления, номер счетчика и другую дополнительную информацию;
- номинальный вторичный ток трансформатора, к которому счетчик может быть подключен или базовый и максимальный ток;
- номинальное напряжение;
- частота 50 Гц;
- число фаз и число проводов цепи, для которой счетчик предназначен в виде графического обозначения по ГОСТ 25372-95;
- товарный знак предприятия-изготовителя – ЭНЕРГОМЕРА;
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012), ГОСТ 31819.23-2012;
- знак двойного квадрата для  помещенных в изолирующий корпус счетчиков класса защиты II;
- испытательное напряжение изоляции символ С2 по ГОСТ 23217- 78;
- условное обозначение по ГОСТ 25372-95 для счетчика с измерительными трансформаторами;
- надпись РОССИЯ;
- тип интерфейсов в соответствии со структурой условного обозначения счетчика;
- маркировка органов управления "КАДР", "ДСТП";
- знак "Внимание" (!) – по ГОСТ 23217-78;
- на клеммной крышке колодки или на лицевой панели счетчика нанесены схемы включения счетчика.

18 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизации подлежит счетчик, выработавший ресурс и непригодный для дальнейшей эксплуатации (сгоревший, разбитый и т.п.).

Свинцовые пломбы и литиевые элементы питания подлежат сдаче в соответствующие пункты приема.

Более подробную информацию о правильной утилизации можно узнать, обратившись в специальную государственную организацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ СЧЕТЧИКА В КОРПУСЕ «R34»

