



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ

Руководство по эксплуатации
ARC.07.00118.RE

Настоящее руководство по эксплуатации многофункционального устройства управления и защиты серии ARMAT товарного знака IEK (далее – КУУЗ – коммутационное устройство управления и защиты) содержит необходимые сведения о технических характеристиках, конструкции, принципе действия, указания мер безопасности, правила подготовки к работе и технического обслуживания, а также требования по хранению, транспортированию и утилизации.

Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку в соответствии со следующими документами:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- настоящее руководство по эксплуатации.

В связи с постоянной работой по совершенствованию КУУЗ в их конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и установочные размеры изделий.

Назначение

КУУЗ предназначено для промышленного использования в качестве устройства коммутации и защиты однофазных и трехфазных электродвигателей от токов перегрузки недопустимой продолжительности, токов короткого замыкания, неполнофазных режимов работы, а также для их дистанционного пуска и остановки. КУУЗ обеспечивает контроль состояния, отображение и запись аварийных сигналов и рабочих параметров цепи, обмен данными с системой управления высшего уровня.

КУУЗ соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ЕАЭС 037/2016, ГОСТ IEC 60947-1, ГОСТ IEC 60947-6-2.

Структура артикула КУУЗ:

AR-CPS2–63SUT-XXXX

AR – наименование серии: ARMAT;

CPS – многофункциональные коммутационные устройства управления и защиты – КУУЗ;

2 – код модификации;

63 – типоразмер КУУЗ;

S – стандартный блок управления;

U – защита от повышенного / пониженного напряжения;

T – интерфейс связи Modbus;

XXX – обозначение номинального тока: D12 – 1,2 А; D24 – 2,4 А; 006 – 6 А; 012 – 12 А;

018 – 18 А; 032 – 32 А; 045 – 45 А; 063 – 63 А;

M – значение номинального напряжения цепи управления: 230 В.

Пример артикула КУУЗ:

Многофункциональное устройство управления и защиты (КУУЗ) на номинальный ток 6 А, с защитой от повышенного / пониженного напряжения, интерфейсом связи Modbus, номинальным напряжением цепи управления 230 В, серии ARMAT товарного знака IEK:

AR-CPS2–63SUT-006M ARMAT.

Технические данные

Основные технические данные КУУЗ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные КУУЗ

Наименование параметра		Значение параметра							
		AR-CPS2-63SUT-D12M	AR-CPS2-63SUT-D24M	AR-CPS2-63SUT-006M	AR-CPS2-63SUT-012M	AR-CPS2-63SUT-018M	AR-CPS2-63SUT-032M	AR-CPS2-63SUT-045M	AR-CPS2-63SUT-063M
Номинальное рабочее напряжение U_e , В		400, 690							
Количество полюсов		3							
Номинальная частота, Гц		50							
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} , В		6000							
Номинальное напряжение изоляции U_i , В		690							
Сопротивление изоляции, МОм	В холодном состоянии	100							
	В нагретом состоянии*	50							
Категории применения		AC-40, AC-41, AC-42, AC-43, AC-44, AC-45a, AC-45b							
Класс расцепления	Защита двигателя	5, 10A, 10, 15, 20, 25, 30							
	Защита электроцепи	5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 90, 120, 240							
Номинальное напряжение переменного тока цепи питания, частотой 50Гц, (Us), В		230							
Потребляемая мощность при $t 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, В·А		4							
Условный тепловой ток на открытом воздухе, I _{th} , А		12				32		63	
Номинальный ток I _n , А		1,2	2,4	6	12	18	32	45	63
Диапазон регулирования уставки срабатывания теплового расцепителя I _{r1} , А		0,3–1,2	0,6–2,4	1,5–6	3–12	7,2–18	12–32	18–45	25–63
Номинальная мощность защищаемого электродвигателя по категории применения AC-3, P, кВт	230 В	0,06–0,18	0,09–0,55	0,25–1,5	0,75–3	1,5–4	3–7,5	4–11	5,5–18,5
	400 В	0,07–0,5	0,15–1,0	0,52–2,8	1,1–6,0	3,0–9,5	5,0–16,5	7,1–23,5	10–35
	690 В	0,13–0,86	0,25–1,8	0,9–5,0	2,0–10	5,0–16	8,5–29	14–43	19–60
Номинальная рабочая отключающая способность I _{cs} , кА, не менее	400 В	50							
	690 В	4							
Минимальное значение коэффициента мощности защищаемой цепи, cosφ _{min}		0,2							
Коммутационная износостойкость, циклов В–О, не менее	AC-43	1 000 000							
	AC-44	20 000							
Механическая износостойкость, циклов В–О, не менее		10 000 000							
Максимальное количество включений в час по категории применения AC-43		300 (коэффициент нагрузки 40 %)							

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра		Значение параметра							
		AR-CPS2-63SUT-D12M	AR-CPS2-63SUT-D24M	AR-CPS2-63SUT-006M	AR-CPS2-63SUT-012M	AR-CPS2-63SUT-018M	AR-CPS2-63SUT-032M	AR-CPS2-63SUT-045M	AR-CPS2-63SUT-063M
Сечение проводов, присоединяемых к выводам главной цепи, мм ²	с многопроволочной жилой без наконечника	1×(2,5...16)							
	с однопроволочной жилой без наконечника	1×(2,5...16)							
		2×(2,5...10)							
	с многопроволочной жилой с наконечником	1×(2,5...16) 2×(2,5...10)							
Длина снимаемой изоляции проводов, присоединяемых к выводам главной цепи, мм		10							
Тип винтов для присоединения внешних проводников к выводам главной цепи		M5							
Момент затяжки винтов выводов главной цепи, Н·м		2							
Сечение проводов, присоединяемых к выводам вспомогательной цепи, мм ²	с многопроволочной жилой без наконечника	1×(0,5...1,5)							
	с однопроволочной жилой без наконечника	1×(0,75...1,5)							
		2×(0,75...1)							
	с многопроволочной жилой с наконечником	1×(0,75...1,5) 2×(0,75...1)							
Длина снимаемой изоляции проводов, присоединяемых к выводам вспомогательной цепи, мм		6							
Тип винтов для присоединения внешних проводников к выводам вспомогательной цепи		M3							
Момент затяжки винтов выводов вспомогательной цепи, Н·м		0,5							
Сечение проводов, присоединяемых к выводам цепи управления, мм ²	с многопроволочной жилой без наконечника	1×(0,75...1,5)							
	с однопроволочной жилой без наконечника	1×(0,75...1,5)							
		2×(0,75...1)							
	с многопроволочной жилой с наконечником	1×(0,75...1,5) 2×(0,75...1)							
Гарантийный срок эксплуатации, лет (со дня продажи потребителю)		5**							
Срок службы, лет		10***							
Ремонтопригодность		Неремонтопригоден****							

*При достижении установившейся температуры под номинальным током, напряжением мегаомметра 500 В.

** Гарантия сохраняется при соблюдении покупателем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

***При нормальном функционировании по истечении срока службы изделие не представляет опасности в дальнейшей эксплуатации.

**** При выходе из строя по истечении гарантийного срока изделие подлежит утилизации.

Габаритные и установочные размеры КУУЗ приведены на рисунке 1.

Условия эксплуатации:

- максимальное значение температуры окружающего воздуха плюс 50 °С;
 - минимальное значение температуры окружающего воздуха минус 25 °С;
 - высота над уровнем моря не более 2000 м;
 - относительная влажность окружающей среды не более 90 % при температуре 20 °С и не более 50 % при температуре 40 °С;
 - тип атмосферы II по ГОСТ 15150;
 - степень загрязнения 3 по ГОСТ IEC 60947–1;
 - вибрационные нагрузки – частота 0,5–100 Гц при ускорении 5 м/с²;
 - многократные удары – при ускорении 30 м/с² (длительность импульса 2–20 мс);
 - режим работы – продолжительный.
- Применяемая электромагнитная среда окружения – класс А ГОСТ 30804.4.11.

ВНИМАНИЕ!

КУУЗ пригоден для окружающей среды А. Использование в окружающей среде В может вызвать вредные электромагнитные помехи!

Наружное магнитное поле места монтажа КУУЗ должно быть не больше, чем в пять раз геомагнитного в любом направлении. Монтаж КУУЗ производится в сухом и вентилируемом помещении без взрывоопасных и агрессивных газов.

Степень защиты согласно ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) от внешнего воздействия и от соприкосновения с токоведущими частями:

- IP20 – оболочка КУУЗ с лицевой стороны;
- IP00 – выводы КУУЗ;

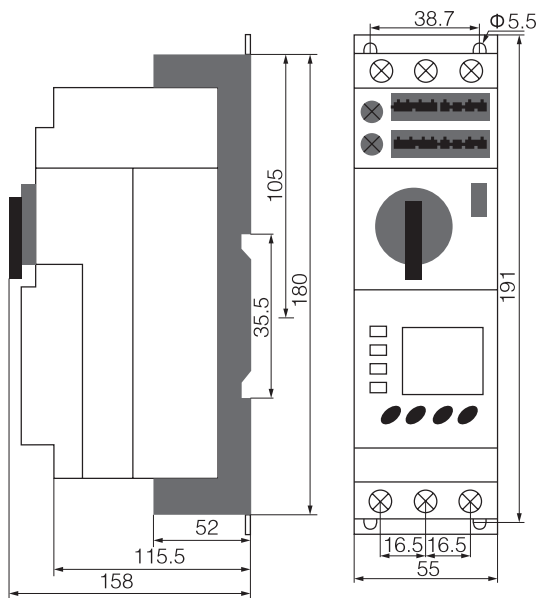


Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры КУУЗ

Времятоковые характеристики КУУЗ приведены на рисунке 2.

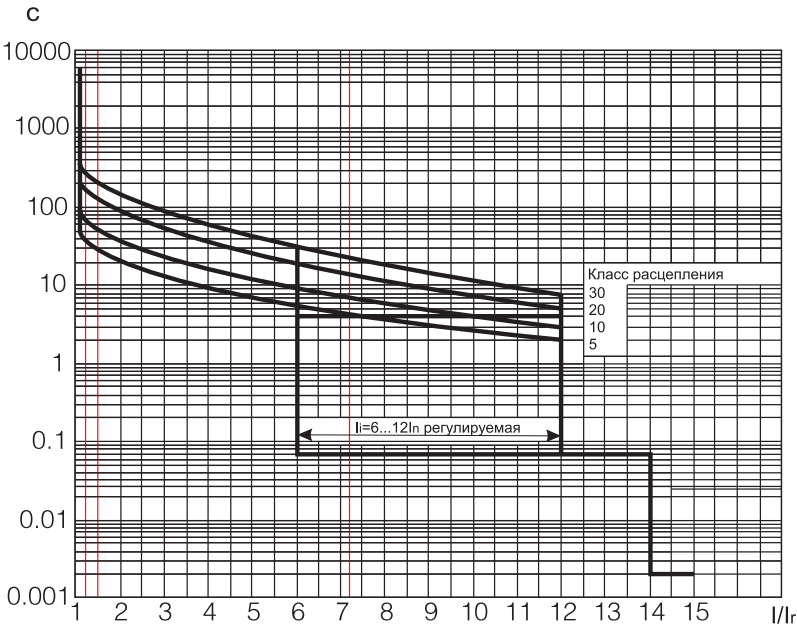


Рисунок 2 – время-токовые характеристики КУУЗ

Защита от тока перегрузки КУУЗ делится на режим защиты электродвигателя и режим защиты цепи и соответствует тестам согласно таблицам 2 и 3.

Таблица 2 – Характеристики защиты от перегрузки (защита двигателя)

Тест	Токи перегрузки, кратные In / Over-currents, multiplies of In	Время расцепления для соответствующего класса расцепления, с							Допуск времени	Состояние / State
		5	10A	10	15	20	25	30		
A	1,05	Без расцепления в течение 2 часов							–	Пуск из холодного состояния
B	1,2	Расцепление в течение 1ч							–	Продолжение теста А
C	1,5	27	39	56	78	105	130	148	±20 %	Пуск из горячего состояния
D	7,2	0,5<Tr ≤5	2<Tr ≤10	4<Tr ≤10	5<Tr ≤15	6<Tr ≤20	7<Tr ≤25	9<Tr ≤30	±20 %	Пуск из холодного состояния

Таблица 3 – Характеристики защиты от перегрузки (защита цепи)

Тест	Токи перегрузки, кратные In / Over-currents, multiples of In	Время расцепления для соответствующего класса расцепления, с								Допуск времени	Состояние / State
		5	10	15	30	60	90	120	240		
A	1,05	Без расцепления в течение 2 часов								–	Пуск из холодного состояния
B	1,3	Расцепление в течение 1ч								–	Продолжение теста А
C	1,5	7	11	17	32	60	89	126	242	±20 %	Пуск из горячего состояния
D	7,2	1,2	1,6	2	2,1	3	3,6	4,3	7	±20 %	Пуск из холодного состояния

Конструкция КУУЗ

Основные элементы конструкции КУУЗ показаны на рисунке 3.

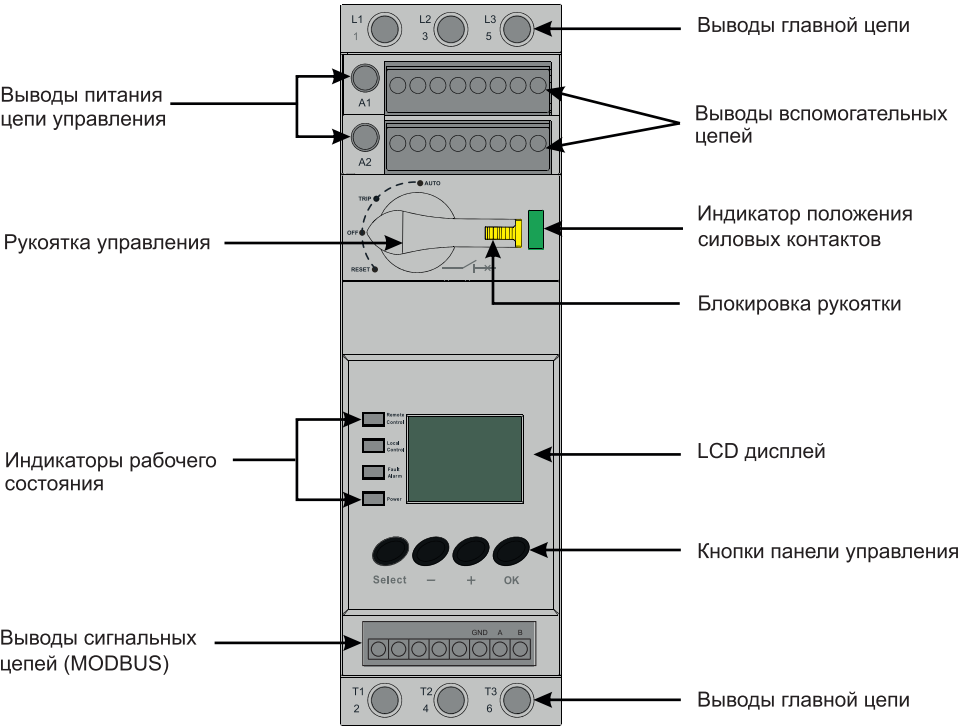


Рисунок 3 – Основные элементы конструкции КУУЗ

КУУЗ содержит 7 вспомогательных контактов для внешних вспомогательных цепей (4 замыкающих и 3 размыкающих для использования во внешних цепях управления и сигнализации), а также дополнительный один замыкающий служебный контакт, используемый для аварийной сигнализации неисправности блока управления.

Основные технические данные вспомогательных контактов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические данные вспомогательных контактов

Типоисполнение	Параметры		Значение	
Вспомогательные контакты цепи управления	Количество контактов		2з+2р	
	Условный тепловой ток на открытом воздухе Ith, А		5	
	Категории применения		AC-15; DC-13	
	Номинальное рабочее напряжение, Ue, В, не менее		AC	230
			DC	110
	Номинальный рабочий ток Ie, А	AC-15	24 В	5
			48 В	5
			120 В	5
			230 В	5
		DC-13	24 В	5
			110 В	0,1
	Минимальная включающая способность		Umin, В	17
			Imin, А	0,005
	Номинальное напряжение изоляции, Ui, В, не менее		250	
	Выдерживаемое напряжение при испытании электрической прочности изоляции, В, не менее		1890	
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение Uimp, кВ		2,5		
Сопротивление изоляции, МОм		В холодном состоянии	100	
		В нагретом состоянии	10	
Защита от коротких замыканий при помощи предохранителей gG, А		5		
Номинальный условный ток короткого замыкания Iq, кА		1		
Номинальная частота, Гц		50		
Вспомогательные контакты сигнализации	Количество контактов		2з+1р	
	Условный тепловой ток на открытом воздухе Ith, А		5	
	Категории применения		AC-15; DC-13	
	Номинальное рабочее напряжение, Ue, В, не менее		AC	250
			DC	110
	Номинальный рабочий ток Ie, А	AC-15	24 В	5
			48 В	5
			120 В	5
			230 В	5
		DC-13	24 В	5 А
			110 В	0.1
	Минимальная включающая способность		Umin, В	17
			Imin, А	0,005
	Номинальное напряжение изоляции, Ui, В, не менее		250	
	Сопротивление изоляции, МОм		В холодном состоянии	100
			В нагретом состоянии	10
	Выдерживаемое напряжение при испытании электрической прочности изоляции, В, не менее		1500	
	Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение Uimp, кВ		4	
Защита от коротких замыканий при помощи предохранителей gG, А		5		
Номинальный условный ток короткого замыкания Iq, кА		1		
Номинальная частота, Гц		50		

Продолжение таблицы 4

Типоисполнение	Параметры		Значение	
Цель аварийной сигнализации блока управления – сигнал о неисправности	Количество контактов		13	
	Условный тепловой ток на открытом воздухе Ith, A		3	
	Категории применения		AC-15; DC-13	
	Номинальное рабочее напряжение, Ue, В, не менее		AC	250
			DC	110
	Номинальный рабочий ток Ie, A	AC-15	24 В	3
			48 В	3
			120 В	3
			230 В	3
		DC-13	24 В	2
	Минимальная включающая способность /		Umin, В	17
			Imin, A	0,005
	Номинальное напряжение изоляции, Ui, В, не менее		250	
	Сопротивление изоляции, МОм		В холодном состоянии	100
			В нагретом состоянии	10
Выдерживаемое напряжение при испытании электрической прочности изоляции, В, не менее		1500		
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение Uimp, кВ		4		
Защита от коротких замыканий при помощи предохранителей gG, A		5		
Номинальный условный ток короткого замыкания Iq, кА		1		
Номинальная частота, Гц		50		

Схема вспомогательных контактов цепей управления и сигнализации приведена на рисунке 4.

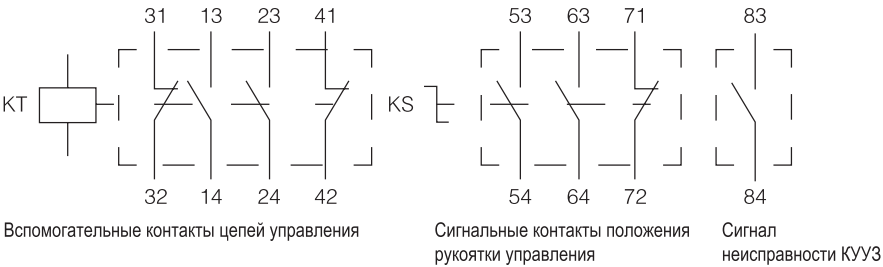


Рисунок 4 – Схема вспомогательных контактов цепей управления и сигнализации КУУЗ

Диаграммы переключений вспомогательных контактов цепей управления и сигнализации в зависимости от состояния КУУЗ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Диаграммы переключений вспомогательных и сигнальных контактов

Состояние КУУЗ и положение рукоятки управления				Вспомогательные контакты цепей управления ¹⁾				Сигнальные контакты положения рукоятки ¹⁾			Сигнал о неисправности ²⁾
Состояние КУУЗ	Положение рукоятки	Индикация положения рукоятки	Индикация главных контактов	31–32	13–14	23–24	41–42	53–54	63–64	71–72	83–84
Включен ³⁾		AUTO	Красный								
Готов к включению ⁴⁾		AUTO	Зеленый								
Отключен ⁵⁾		OFF	Зеленый								
Сработал по аварии		TRIP	Зеленый								
Сброс		RESET	Зеленый								
Неисправность		TRIP	Красный								

¹⁾ Вспомогательные и сигнальные контакты, положение рукоятки управления показывают состояние КУУЗ

²⁾ Сигнал о неисправности – предупреждение о неисправности КУУЗ.

³⁾ Включен – главные контакты замкнуты.

⁴⁾ Готов к включению — силовые контакты разомкнуты, расцепитель не сработал, рукоятка находится в «АВТО» положении, катушка электромагнита отключена.

⁵⁾ Отключен – силовые контакты разомкнуты.

КУУЗ имеет микропроцессорный расцепитель с ЖК-дисплеем. Клавиатура из четырех кнопок позволяет перемещаться по меню расцепителя КУУЗ и изменять параметры. Описание кнопок меню приведено в таблице 6.

Таблица 6

Кнопка	Описание
«Select»	Вход в главное меню и выбор раздела меню
«+»	Настройка параметров
«-»	Настройка параметров защиты
«OK»	Подтверждение выбора

На ЖК-дисплее отображается вся информация, необходимая для эксплуатации КУУЗ. Дисплей имеет подсветку белого цвета, которая включается в течение одной минуты после нажатия одной из кнопок.

Светодиодные индикаторы на лицевой панели КУУЗ показывают его рабочее состояние:

Remote Control – дистанционное управление КУУЗ (оранжевый).

Local Control – ручное управление КУУЗ (оранжевый).

Fault / Alarm – срабатывание микропроцессорного расцепителя КУУЗ (красный).

Power – подано питание (зелёный)

Интерфейс микропроцессорного расцепителя

Микропроцессорный расцепитель КУУЗ (далее – расцепитель) имеет удобную структуру меню, обеспечивающую контроль измерений, настройку уставок защит, просмотра журналов аварий и неисправностей, а также других возможностей. Главный экран представлен на рисунке 5, главное меню – на рисунке 6, структура главного меню – на рисунке 7.

Расцепитель имеет встроенную передачу данных по протоколу Modbus RTU, по которому он может передавать данные, которые контролируют: текущие параметры цепи, установленные защиты и их параметры, события, контроль состояний. Также удалённо можно осуществлять настройку КУУЗ.

Главный экран – это основной экран операционной системы расцепителя (см. рисунок 5), который отображает после разблокировки или включения устройства основные параметры электрической цепи и КУУЗ:

- Ia, Ib, Ic – значения тока в каждой фазе;
- IUnbal – небаланс фазных токов электродвигателя;
- Iav – среднее значение переменного тока за положительный полупериод;
- Us – напряжение цепи питания;
- Load – отображение коэффициента нагрузки;
- Heat – тепловая память;
- Состояние КУУЗ – включен (ON) или отключен (OFF).

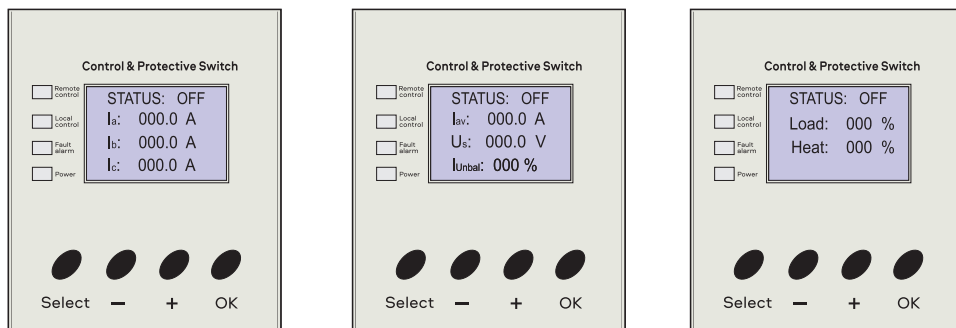


Рисунок 5 – Главный экран расцепителя

Для перехода в главное меню необходимо нажать кнопку «Select», далее перейти в необходимый раздел меню и нажать на кнопку «OK».

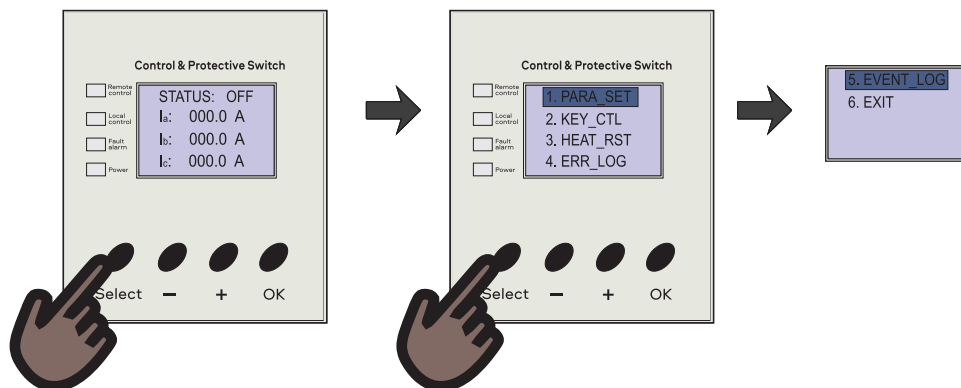


Рисунок 6 – Главное меню расцепителя

Главное меню КУУЗ содержит следующие разделы:

PARA_SET – Настройка параметров расцепителя. Содержание меню PARA_SET указано в таблице 7.

KEY_CTL – Тест КУУЗ. Содержание меню указано в таблице 8.

HEAT_RST – Меню сброса тепловой памяти. Содержание меню указано в таблице 8.

ERR_LOG – Журнал срабатываний. Содержание меню указано в таблице 8.

EVENT_LOG – Системный журнал. Содержание меню указано в таблице 8.

EXIT – Выход на главный экран.

По умолчанию в расцепителе установлен пароль – 100000. С помощью кнопки «select» необходимо выбрать знак, который требуется изменить. При помощи кнопок «+» и «-» ввести необходимый пароль, нажать кнопку «OK».

Для изменения пароля смотрите пункт «PARA_SET-PAWD_SET». Если Вы после установки забыли пароль, обратитесь в Службу поддержки «IEK».

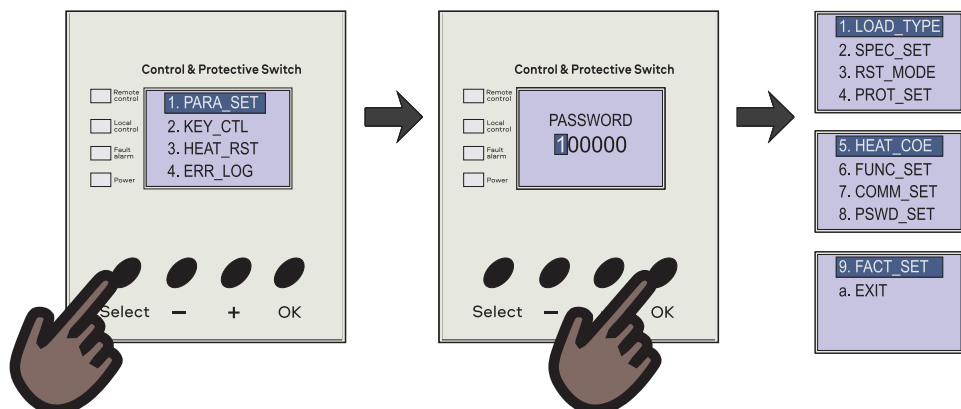


Рисунок 7 – Структура главного меню

Таблица 7 Содержание раздела 1. PARA_SET

Внешний вид меню	Описание функций
1. LOAD_TYPE – тип нагрузки	
1. THREE_PHASE 2. SINGLE_PHASE	THREE_PHASE – трехфазная. SINGLE_PHASE – однофазная. По умолчанию установлена трехфазная нагрузка.
2. SPEC_SET – настройка номинального тока и уставок защиты от перегрузки	
1. RATED_CUR 18.0 A 2. SET_CUR 18.0 A 3. PROT_TYPE MOTOR	RATED_CUR – настройка номинального тока I_n. Пример: Номинальный ток расцепителя 18 А. Значения предварительной настройки 6, 12, 18 SET_CUR – настройка тока уставки I_{r1}. По умолчанию уставка тока I_r равна I_n. Диапазон регулирования в соответствии с таблицей 1, для каждого номинального тока. Точная настройка выполняется с помощью клавиатуры с шагом 0,1 А. Пример: Номинальный ток расцепителя 18 А. Диапазон регулирования уставки 7,2–18 А. PROT_TYPE – выбор типа защиты: MOTOR – защита электродвигателей; PWR_DIS – защита цепи.
3. RST_MODE – способ сброса после срабатывания	
1. MANUAL 2. AUTO	MANUAL – вручную AUTO- автоматически
4. PROT_SET – настройки защит	
OVER_LOAD: YES ACT_LEVEL: 10 A PROT_TYPE: ALARM	OVER_LOAD – настройки уставок защиты от тока перегрузки. YES – включена. NO – отключена. ACT_LEVEL – класс защиты. По умолчанию 10 для защиты двигателя и 15 для защиты цепи. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – TRIP.
SHORT_DELAY: YES ACT_CUR: 12.0I_{r1} ACT_TIME: 0.20s PROT_TYPE: TRIP	SHORT_DELAY – защиты от тока короткого замыкания с кратковременной выдержкой времени. YES – включена. NO – отключена. По умолчанию защита включена. ACT_CUR – уставка тока I_{sd} задается в кратностях к I_r от 2 до 12 I_r. Точность срабатывания защиты составляет ±20 %. По умолчанию 6 I_r для защиты цепи и 9 I_r для защиты двигателя. ACT_TIME – время выдержки. Диапазон настройки от 0,2 с. до 0,5 с. Точность выдержки времени ±10 %. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – TRIP.

Продолжение таблицы 7

Внешний вид меню	Описание функций
INSTANT: YES ACT_CUR: 14.0Ie	INSTANT – уставка тока li мгновенного срабатывания. Уставка тока li определяется непосредственно номинальным током расцепителя и задается в кратностях к номинальному току. Она имеет нерегулируемое значение 14 Ie: YES – включена; NO – отключена. По умолчанию защита включена
UNDER_CUR: YES ACT_CUR: 0.2I_{r1} ACT_TIME: 010s PROT_TYPE: OFF	UNDER_CUR – защита от недогрузки двигателя. Защита от недогрузки сравнивает значение минимума фазных токов с уставкой. Если значение тока опускается ниже уставки, активируется выдержка времени. По умолчанию защита от недогрузки не активна. После настройки параметров защита от недогрузки активируется в пусковом и установившемся режимах. YES – включена. NO – отключена. По умолчанию защита отключена. ACT_CUR – уставка тока от недогрузки тока задается в кратностях к I_r от 0,2 до 0,8 I_r (по умолчанию 0,2 I_r). Точность срабатывания защиты составляет ±20 %. ACT_TIME – время выдержки от 0,1 до 200 с. Точность выдержки времени ±10 %. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – TRIP.
START_OT: YES ACT_CUR: 4.0I_{r1} ACT_TIME: 010s PROT_TYPE: OFF	START_OT – защита от затянутого пуска. Защита от затянутого пуска включается в пусковом режиме, отключается в установившемся режиме и является дополнительной защитой для двигателей: – с риском затруднённого пуска; – с высоким моментом инерции на входном валу; – с большим противодействующим моментом; – с переменной нагрузкой в установившемся режиме. YES – включена. NO – отключена. По умолчанию защита отключена. ACT_CUR – уставка по току задается в кратностях к I_r от 1,0 до 4,0 I_r. Точность срабатывания защиты составляет ±20 %. По умолчанию 1,5I_{r1}. ACT_TIME – время выдержки от 0,1 до 200 с. Точность выдержки времени ±10 %. По умолчанию 10с. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – TRIP.

Продолжение таблицы 7

Внешний вид меню	Описание функций
STALL: NO ACT_CUR: 9.0Ir1 ACT_TIME: 05s PROT_TYPE: OFF	STALL – защита от блокировки ротора. К машинам с высоким риском блокировки ротора относятся: конвейеры, дробильные и месильные машины, вентиляторы, насосы, компрессоры и т.д. Защита от блокировки ротора обеспечивает: – обнаружение перегрузки по механическому моменту; – отслеживание механической неисправности; – оперативное обнаружение сбоев в работе машин, для которых электродвигатель рассчитан с завышением. YES – включена; NO – отключена. По умолчанию защита отключена ACT_CUR – уставка по току задается в кратностях к Ir от 5,0 до 9,0 Ir1. Точность срабатывания защиты составляет $\pm 20\%$. По умолчанию 6Ir1. ACT_TIME – время выдержки от 0,1 с. до 50 с. Точность выдержки времени $\pm 10\%$. По умолчанию 5с. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – OFF.
UNBAL_CUR: NO ACT_RATIO: 40% ACT_TIME: 10s PROT_TYPE: OFF	UNBAL_CUR – защита от небаланса тока. Небаланс фазных токов электродвигателя приводит к значительному нагреву и большим тормозящим моментам, что может вызвать преждевременный выход из строя электродвигателя. Эти явления усиливаются в пусковом режиме. YES – включена. NO – отключена. По умолчанию защита отключена ACT_RATIO – уставка тока выражается в % среднего тока от 10 % до 100 %. По умолчанию 40 % ACT_TIME – время выдержки от 0,1 с. до 20 с. Точность выдержки времени $\pm 10\%$. По умолчанию 10с. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – OFF.
PHASE_LOSS: YES ACT_TIME: 5s PROT_TYPE: OFF	PHASE_LOSS – защита от обрыва фазы. Обрыв фазы электродвигателя приводит к значительному нагреву, что может вызвать преждевременный выход из строя электродвигателя. YES – включена. NO – отключена. По умолчанию защита включена. ACT_TIME – время выдержки от 0,1 с. до 20 с. Точность выдержки времени $\pm 10\%$. По умолчанию 5с. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – OFF.

Продолжение таблицы 7

Внешний вид меню	Описание функций
UNDER_VOL: YES ACT_VOL: 80%Us ACT_TIME: 10s PROT_TYPE: OFF	UNDER_VOL – защита от пониженного напряжения. Пониженное напряжение приводит к значительному нагреву и перенапряжению в обмотках двигателя, что может вызвать преждевременный выход из строя электродвигателя. YES – включена. NO – отключена. По умолчанию защита отключена. ACT_VOL – уставка напряжения выражается в процентах от 50 % до 90 %. По умолчанию 80 % ACT_TIME – время выдержки от 0,1 с. до 60 с. Точность выдержки времени ± 10 %. По умолчанию 10с. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – OFF.
OVER_VOL: YES ACT_VOL: 110%Us ACT_TIME: 10s PROT_TYPE: OFF	OVER_VOL – защита от повышенного напряжения. Повышенное напряжение приводит к значительному нагреву, что может вызвать преждевременный выход из строя электродвигателя. YES – включена; NO – отключена. ACT_VOL – Уставка срабатывания от 110 % до 150 %. По умолчанию 120 % ACT_TIME – время выдержки от от 0,1 с. до 60 с. Точность выдержки времени ± 10 %. По умолчанию 10с. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – OFF.
RESI_CUR: YES ACT_CUR: 100 mA ACT_TIME: 0.2s PROT_TYPE: TRIP	RESI_CUR – защита от тока замыкания на землю. YES – включена. NO – отключена. ACT_CUR – ток от 30mA до 500mA. По умолчанию 100mA ACT_TIME – время выдержки от 0,1 с. до 1 с. По умолчанию 0,2с. PROT_TYPE – действие: TRIP – отключение; OFF – нет; ALARM – аварийный сигнал. По умолчанию – TRIP.
OL_PRE_ALARM: NO ACT_RATIO: 80%	OL_PRE_ALARM – предварительное предупреждение о перегрузке двигателя. Используется для подачи предупреждающего сигнала в систему управления до срабатывания защиты от перегрузки двигателя. YES – включена. NO – отключена. По умолчанию предупреждение отключено. ACT_RATIO – диапазон перегрузки от 20 % до 80 %. Процент перегрузки, при котором выполняется предварительное предупреждение, до срабатывания защиты от перегрузки двигателя. Чем больше значение, тем меньше будет время предварительного предупреждения. По умолчанию 80 %
d. EXIT	EXIT – Выход из меню защит. Внимание – после настройки параметров, необходимо подтвердить установленные значением выходом из меню PROT_SET

Продолжение таблицы 7

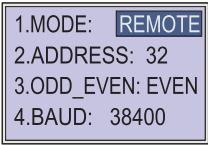
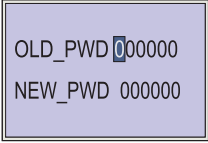
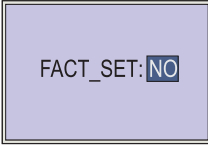
Внешний вид меню	Описание функций
5. HEAT_COE – тепловой коэффициент	
 HEAT_COE 0200	Тепловая защита двигателя реализована на основе модели накопления и рассеивания тепла. Диапазон допустимых значений теплового коэффициента: 20, 50, 100, 200, 300, 500, 1000. По умолчанию 0200 Рекомендации по выбору теплового коэффициента HEAT_COE приведены в соответствующем разделе руководства по эксплуатации.
7. COMM_SET – настройки протокола связи MODBUS	
 1.MODE: REMOTE 2.ADDRESS: 32 3.ODD_EVEN: EVEN 4.BAUD: 38400	MODE – Режим управления КУУЗ: REMOTE – управление по протоколу связи MODBUS; LOCAL – локальный режим управления. ADDRESS – адрес подключения от 01 до 32. ODD_EVEN – метод контроля четности (паритета): ODD – чётный; EVEN – нечётный. BAUD – скорость передачи данных: 01200; 02400; 04800; 09600; 19200; 38400.
8. PSWD_SET – настройка пароля	
 OLD_PWD 000000 NEW_PWD 000000	По умолчанию пароль задан 100000 или 000000 или 000001. OLD_PWD – старый пароль. NEW_PWD – новый пароль.
9. FACT_SET – сброс до заводских настроек	
 FACT_SET: NO	YES – сброс; NO – нет.

Таблица 8 – Другие разделы главного меню

Внешний вид меню	Описание функций
2. KEY_CTL – проверки расцепителя	
TRIP_TEST: NO LOAD_OFF: NO	TRIP_TEST: YES – выполнить тестирование расцепителя; NO – отменить тестирование расцепителя. LOAD_OFF: YES – нагрузка подключена; NO – нагрузка не подключена. Чтобы выполнить тестирование необходимо установить в разделе TRIP_TEST «YES», также необходимо выбрать в разделе LOAD_OFF подключена нагрузка «YES» или нет «NO»
3. HEAT_RST – принудительный сброс тепловой памяти	
HEAT_RST: NO	Принудительный сброс тепловой памяти необходим для перезапуска электродвигателя, если он отключен из-за перегрузки по току. При отключении электродвигателя из-за перегрузки по току система тепловой защиты сохраняет состояние «перегрев» (тепловая память). Это предотвращает несанкционированный пуск до устранения причины аварии и остывания двигателя. Повторное включение КУУЗ без сброса тепловой памяти, приведет к отключению. YES – сброс; NO – отменить сброс. Внимание! Запрещено выполнять сброс, если причина перегрузки не устранена. Перед сбросом необходимо: – проверить и устранить причину перегрузки (избыточная механическая нагрузка, нарушение охлаждения и т.п.); – убедиться, что температура электродвигателя не превышает значение, указанное в паспорте; – выполнить принудительный сброс тепловой памяти; – выполнить пробный пуск электродвигателя.
4. ERR_LOG – журнал срабатываний	
ERR1: ERR2:	При автоматическом отключении КУУЗ в журнале срабатываний отображается тип аварии и значение тока. Каждое новое срабатывание записывается в журнале под номером ERR. В журнале срабатываний отображается до 10 событий, ранее записанные события смещаются вниз по списку, при этом последнее (11-е) событие удаляется из памяти расцепителя.
5. EVENT_LOG – системный журнал	
ON_NUM: 001060 TRIP_NUM: 000030 RUN_TIME: 00030h VERSION: V2	ON_NUM – количество включений TRIP_NUM – количество срабатываний по аварии. RUN_TIME – общее время работы VERSION – версия прошивки

Рекомендации по выбору теплового коэффициента HEAT_COE

Тепловая защита двигателя реализована на основе модели накопления и рассеивания тепла. Текущий уровень тепловой загрузки рассчитывается по формуле:

$$\text{HeatTerm}[0] = \text{HeatTerm}[1] - \text{HeatTerm}[1] \cdot \frac{0,2}{T_3}$$

HeatTerm[0] – текущее значение тепловой памяти;

HeatTerm[1] – значение тепловой загрузки на предыдущем шаге расчёта;

$T_3 = \text{HEAT_COE}$ – коэффициент теплоотдачи (тепловой коэффициент), характеризующий скорость рассеивания тепла двигателем в алгоритме тепловой защиты двигателя в заданных условиях.

Если HeatTerm[0]>0, система защиты будет блокировать повторный пуск двигателя.

В таблице 9 приведены начальные значения настройки коэффициента HEAT_COE для различных типов электродвигателей и время сброса тепловой памяти в зависимости от HEAT_COE.

Таблица 9 – Время охлаждения в зависимости от HEAT_COE (T₃)

HEAT_COE *	Время сброса тепловой памяти**	Рекомендуемые диапазоны по мощности и исполнению электродвигателя
20	~1,5–2 мин	Электродвигатели мощностью до 1 кВт (приводы малой мощности, вентиляционные системы)
50	~3,5–4 мин	
100	~7–8 мин	Электродвигатели мощностью от 1 до 10 кВт с воздушным охлаждением (насосы, компрессоры, конвейеры, станки)
200	~14–16 мин	
300	~21–23 мин	Электродвигатели мощностью свыше 10кВт (крупные насосы, вентиляторы, тяговые приводы, промышленные редукторы) Герметичные и жидкостно-охлаждаемые электродвигатели (погружные насосы, морские приводы, герметичные агрегаты в агрессивных средах)
500	~35–38 мин	
1000	~70–75 мин	

* Окончательное значение должно быть подтверждено экспериментальной проверкой с учётом конкретных условий эксплуатации.

** Реальное время сброса может отличаться из-за влияния тока цепи и условий охлаждения.

Для настройки HEAT_COE, необходимо выбрать начальный диапазон HEAT_COE по мощности и исполнению двигателя согласно таблице 9.

При выборе конкретного значения HEAT_COE внутри рекомендованного диапазона необходимо учитывать:

а) температуру окружающей среды:

– при температуре окружающего воздуха свыше 40°C необходимо увеличить HEAT_COE на 20–50 %;

– при температуре окружающего воздуха меньше 10 °C необходимо уменьшить HEAT_COE на 10–30 %;

б) условия вентиляции:

– ограниченная вентиляция – необходимо увеличить HEAT_COE;

– принудительное охлаждение – необходимо уменьшить HEAT_COE.

в) режим работы:

– повторно-кратковременный – необходимо уменьшить HEAT_COE для быстрого сброса;

– продолжительный – необходимо увеличить HEAT_COE для защиты от перегрева.

г) возраст и состояние двигателя:

– изношенные подшипники, загрязнение вентиляционных каналов – необходимо увеличить HEAT_COE;

– для нового оборудования использовать нижнее значение диапазона.

После подбора предварительного значения коэффициента HEAT_COE необходимо провести тестовый пуск;

– нагрузить двигатель;

– довести до срабатывания тепловой защиты;

– зафиксировать время до возможности повторного пуска.

Скорректируйте HEAT_COE если время восстановления слишком мало или чрезмерно велико.

Повторить тест до достижения требуемого времени охлаждения и зафиксировать выбранное значение в паспорте двигателя или журнале настроек защиты.

Необходимо периодически проверять корректность HEAT_COE при плановом ТО (не реже 1 раза в год).

При изменении условий эксплуатации (температура, нагрузка) необходимо скорректировать значение HEAT_COE.

Запуск и управление КУУЗ

Перед запуском проверьте и убедитесь, что главные и вспомогательные электрические цепи подключены правильно, а напряжение цепи нагрузки соответствует номинальному напряжению КУУЗ.

Положения рукоятки управления КУУЗ приведены на рисунке 8:

- «AUTO» (АВТО) – положение автоматического управления;
- «TRIP» (АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) – положение при аварийном срабатывании;
- «OFF» (ОТКЛЮЧЕНО) – состояние отключения главной цепи.
- «RESET» (СБРОС) – рукоятка пускателя находится в положении «TRIP», поверните рукоятку против часовой стрелки до состояния «RESET», затем поверните рукоятку по часовой стрелке до «OFF» или «AUTO».

– состояние блокировки – при отключённом состоянии КУУЗ, главные контакты разомкнуты, индикатор состояния главных контактов «зеленый», рукоятка находится в положении «OFF», необходимо вытянуть зеленую вставку, чтобы устройство оставалось в выключенном и разъединенном состоянии. При необходимости установить замок с диаметром дужки не более 6 мм.

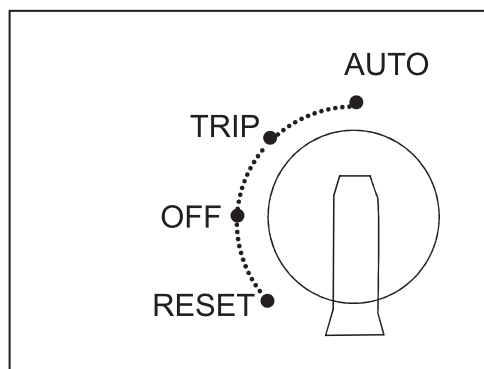


Рисунок 8 – Положения рукоятки

С помощью рукоятки можно осуществлять управление включением и выключением КУУЗ, способ управления приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Управление включением и выключением КУУЗ

Режим управления	Положение рукоятки	Способ управления
Удаленный автоматический	Перевести рукоятку управления в положение «АВТО», повернув ее по часовой стрелке, не прилагая чрезмерных усилий	Подать напряжение на катушку управления (клеммы А1, А2), силовая цепь замкнется
		Снять напряжение с катушки управления (клеммы А1, А2), силовая цепь разомкнется
Ручной	Перевести рукоятку управления в положение «АВТО», повернув ее по часовой стрелке, не прилагая чрезмерных усилий, силовая цепь замкнется.	Подать напряжения питания на катушку управления (клеммы А1, А2)
	Перевести рукоятку управления в положение «OFF», повернув ее против часовой стрелки, не прилагая чрезмерных усилий, силовая цепь разомкнется.	
Дистанционный	Подать напряжения питания на катушку управления (клеммы А1, А2).	В удаленном режиме включение/отключение контролируется ведущим устройством (master)

Электрические схемы подключения

Схема подключения к трехфазной цепи приведена на рисунке 9

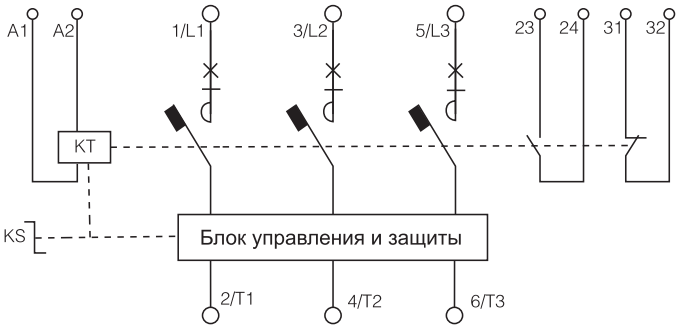


Рисунок 9 – Схема подключения к трехфазной цепи

Схемы управления КУУЗ приведены на рисунке 10.

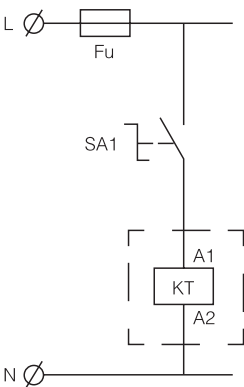


Схема двухпроводного управления

Рисунок 10 – Схемы управления КУУЗ

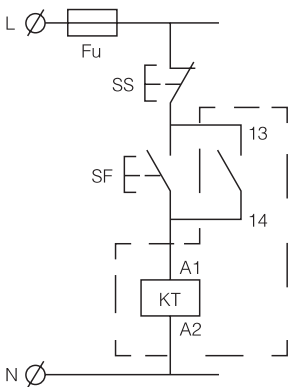


Схема трехпроводного управления пуском/остановом

Комплектность

Комплект поставки КУУЗ указан в таблице 11.

Таблица 11 – Комплект поставки

Наименование	Количество, шт. (экз.) на упаковку
Изделие	1

Меры безопасности

Эксплуатацию КУУЗ осуществляют в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и настоящим руководством.

Установка, присоединение проводников и осмотр КУУЗ производится при снятом напряжении.

ВНИМАНИЕ!

Монтаж КУУЗ и регулировка микропроцессорного расцепителя производятся при отсутствии напряжения в главной и вспомогательных цепях.

При выходе из строя КУУЗ подлежит утилизации.

Правила монтажа

Перед монтажом КУУЗ произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений (сколов, трещин, поломок и т.д.).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Использование КУУЗ при образовании трещин или сколов на корпусе в процессе эксплуатации.

Необходимо убедиться, что рабочее напряжение, номинальный ток, номинальная частота КУУЗ соответствуют требованиям месту установки.

КУУЗ допускает подвод напряжения от источника питания как со стороны выводов 1, 3, 5, так и со стороны выводов 2, 4, 6.

При присоединении проводников необходимо проявлять осторожность, не допуская, чтобы ими создавались усилия, отгибающие зажимы выводов.

Все присоединяемые проводники и кабельные наконечники плотно притягиваются к выводам устройства. Места соединений должны быть чистыми и без заусенцев. Допускается при необходимости подгибка кабельных наконечников для обеспечения монтажа внешних проводников.

При заделке проводников с кабельными наконечниками обязательно применять изоляционные трубки или липкие ленты.

Винтовые выводы КУУЗ допускают присоединение медных однопроволочных проводников, а также медных многопроволочных проводников без специальной подготовки.

КУУЗ устанавливают на монтажной рейке шириной 35 мм – DIN-рейке (TH 35 по ГОСТ IEC 60715) в электрощитах со степенью защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529) не ниже IP30. Рабочее положение КУУЗ согласно рисунку 11.

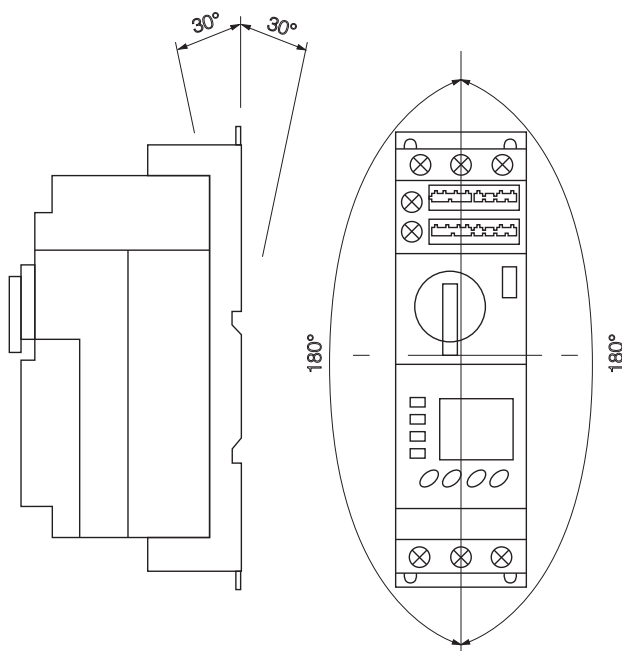


Рисунок 11 – Рабочее положение КУУЗ

Обслуживание

При нормальных условиях эксплуатации необходимо производить осмотр КУУЗ один раз в год. Независимо от этого технический осмотр КУУЗ надо производить после каждого отключения тока короткого замыкания и перегрузки.

При техническом осмотре производится:

- удаление пыли и грязи;
- проверка надежности крепления КУУЗ к монтажной рейке;
- проверка затяжки винтов выводов;
- включение и отключение КУУЗ без нагрузки;
- проверка работоспособности КУУЗ в составе аппаратуры при проверке ее

на функционирование при рабочих режимах.

При обнаружении неисправности, КУУЗ подлежит замене.

Транспортирование, хранение и утилизация

Транспортирование КУУЗ допускается любым видом крытого транспорта в упаковке производителя, обеспечивающей предохранение упакованных КУУЗ от механических повреждений, загрязнения и попадания воды, без ограничения расстояния, при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха 90 % при плюс 20 °С.

Хранение КУУЗ должно осуществляться в упаковке изготовителя в складах, хранилищах, расположенных в любых микроклиматических районах, при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха 90 % при плюс 20 °С.

Утилизация КУУЗ производится путём его разборки и передачи организациям, занимающимся переработкой пластмасс, цветных и черных металлов.