

**Руководство по  
эксплуатации**



***Регулятор реактивной мощности ТМ Dekraft серии КР-102, артикулы 50516DEK, 50517DEK***

Информация, представленная в настоящем документе, содержит общие описания и/или технические характеристики продукции. Настоящая документация не предназначена для замены и не должна использоваться для определения пригодности или надежности продуктов для конкретных пользовательских применений. Обязанностью любого пользователя или интегратора является проведение надлежащего и полного анализа рисков, оценки и тестирования продукции в отношении конкретного применения или использования.

Производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления пользователя вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления продукции с целью улучшения его технических свойств.

При установке и использовании продукции необходимо соблюдать все соответствующие государственные, региональные и местные правила техники безопасности. Из соображений безопасности и для обеспечения соответствия задокументированным системным данным, любые ремонтные работы в отношении продукции и ее компонентов должен выполнять только производитель.

Несоблюдение изложенной в настоящем документе информации может привести к травмам или повреждению оборудования.

Для обеспечения надлежащих условий установки, транспортировки, эксплуатации, обслуживания и проверки настоящего изделия внимательно ознакомьтесь с данной инструкцией.

### **Опасность!**

- Во избежание неисправностей и риска поражения электрическим током категорически запрещается обслуживание регулятор мокрыми руками, а также запрещается касаться деталей, находящихся под напряжением во время эксплуатации.
- Во избежание серьезных последствий для персонала на время проведения технического обслуживания и технического ухода за устройством данным изделием необходимо отключить вышестоящий источник питания повышенной мощности и убедиться, что вводные клеммы входных проводов не находятся под напряжением.

### **Внимание!**

- Установка и техническое обслуживание должны выполняться квалифицированными специалистами.
- Перед использованием настоящего изделия убедитесь, что рабочее напряжение, номинальный ток и род тока соответствуют рабочим требованиям.
- В случае если вам необходимо приобрести вспомогательные принадлежности для УКРМ воспользуйтесь предложениями нашей компании в целях обеспечения надлежащего уровня качества. Мы не несем ответственность за последствия при использовании вспомогательных принадлежностей, произведенных сторонними компаниями.
- Необходимо регулярно затягивать клеммы устройства, удалять с него пыль.
- Предотвратите попадание загрязнений на изделие.
- Утилизируйте изделие по окончании срока его эксплуатации.

## 1. Введение

Данное руководство по эксплуатации распространяется на регулятор реактивной мощности торговой марки Dekraft серии KP-102, артикулы 50516DEK, 50517DEK.

## 2. Соответствие стандартам

Регулятор реактивной мощности серии KP-102 торговой марки Dekraft соответствует стандарту ГОСТ IEC 60947-6-1 и техническим регламентам ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

## 3. Назначение и область применения

### 3.1 Назначение

Регулятор реактивной мощности серии KP-102 — это специальный контроллер, предназначенный для трехфазной сети низкого напряжения. Он позволяет уменьшить потери в линии, повысить эффективность трансформаторов и стабилизировать напряжение на клеммах потребителей с целью повышения качества электроэнергии. В регуляторе предусмотрены:

- автоматическая индикация ряда событий аварий и звуковая их сигнализация;
- автоопределение полярности и фазы, позволяющее пользователям значительно сэкономить на расходах на техническое обслуживание;
- функция регулировки температуры, что позволяет установить в конденсаторном шкафу на 1 терморегулятор меньше;
- функции обнаружения и фильтрации гармоник;
- защита параметров паролем во избежание их непредвиденных изменений.

Регулятор реактивной мощности серии KP-102 работает по аппаратному стандарту RS485 и поддерживает протокол сообщений MODBUS-RTU. При этом предусмотрено автоматическое определение полярности линии связи АВ, которая может выполнять функции дистанционного отключения и включения, мониторинга состояния и изменения параметров. Модуль отключения и включения через протокол связи позволяет значительно упростить электромонтаж в конденсаторных шкафах.



## 4. Правила и условия эксплуатации, монтажа и транспортировки

### 4.1. Правила и условия эксплуатации и монтажа

- Место установки продукта должно располагаться на высоте не более 2000 м над уровнем моря.
- Температура окружающей среды не должна превышать +40 °С и не должна быть ниже -5 °С.
- Относительная влажность не должна превышать 50% при 40 °; не более 90 % при 20 °С.

- Окружающая среда не должна содержать агрессивных газов, токопроводящей пыли, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ.
- Место установки не должно подвергаться колебаниям, толчкам или вибрации.
- Срок службы изделия составляет 10 лет при соблюдении рекомендаций изготовителя по монтажу, обслуживанию и ремонту.
- Устанавливается в шкаф УКРМ (Установка компенсации реактивной мощности), в котором предусмотрена вентиляция, рассчитанная согласно всем установленным компонентам.
- Рекомендации по защитным аппаратам аналогично рассчитываются на всю сборку УКРМ, в состав которой входит регулятор реактивной мощности.
- Монтаж проводится на дверцу шкафа УКРМ, согласно монтажным отверстиям. При этом осуществляется легкий доступ к регулятору, а его отключение производится с его передней панели.
- В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных изготовителем, может ухудшаться защита, примененная в данном оборудовании.

#### 4.2. Правила и условия хранения и транспортировки

- Температура: от -25 °С до +55°С; до +70 °С на время не более 24 часов.
- Относительная влажность: ≤ 90 %.
- Транспортировка должна осуществляться закрытым транспортом. Не допускается бросать и кантовать товар.
- Срок хранения – 3 года.

#### 5. Структура условного обозначения

КР - 102 - 400В - 12 - RS485



#### 6. Технические характеристики

Параметр	Значение параметра	Значение по умолчанию
Номинальное рабочее напряжение	400 В АС ±15 % (Ua–Uc)	
Измеряемое напряжение	400 В АС ±15 %	
Измеряемый ток (Is)	0,02–5,5 А	
Режим ввода сигнала	трехфазный двухпроводный	
Частота	45-65 Гц	

Параметр	Значение параметра	Значение по умолчанию
Чувствительность	<20 мА	
Входное сопротивление токового сигнала	<0,01 Ом	
Порог по входному сигналу	От 0,70 до -0,90	0,98
Порог отключения	От 0,70 до -0,90	1
Настройка контуров	1–12, регулировка с шагом 1	
Настройка времени	1–120 с, регулировка с шагом 1 с	30 с
Настройки по перенапряжению	400 – 457 В	430 В
Защита от пониженного напряжения	285 – 376 В	323 В
Рабочий режим	циклическая коммутация (Circular) программируемая коммутация (Coding) оптимальная коммутация (Direct) обратная коммутация (Linear)	
Выходные контуры	12 контуров	
Мощность выходов	5 А, резистивная нагрузка 220 В АС	
Степень защиты	IP30 для передней панели	
Масса	0,7 кг	

## 7. Конструкция и принцип действия

- ЖК-дисплей с богатым функционалом.
- Для упрощения подключения предусмотрена идентификация проводки вручную.
- Предусмотрено постоянное определение полярности для упрощения коммутации.
- Выходные команды могут задаваться произвольно и могут быть выполнены совместимыми со схемами различной мощности.
- Четыре рабочих режима вывода:
  - **циклическая коммутация (Circular)** - конденсаторы включаются по очереди: конденсатор, который был включен первым, будет отключен первым.
  - **программируемая коммутация (Coding)** - точное переключение: конденсаторы, которые необходимо включить или выключить, можно сгруппировать по разной емкости.
  - **оптимальная коммутация (Direct)** - конденсаторы будут подключаться в зависимости от емкости. Сначала будет включена самая большая емкость, затем в пределах требуемой компенсационной емкости будет выбрана максимальная емкость остальных конденсаторов и т.д.
  - **обратная коммутация (Linear)** - конденсаторы включаются по очереди: конденсатор, который был включен последним, будет отключен первым.
- Встроено реле контроля температуры, которое позволяет выставлять температуру воздуха в шкафу установки компенсации реактивной мощности.
- Предусмотрено реле сигнализации, которое упрощает пользователям контроль температуры, удаленный мониторинг и защиту от сбоев.
- Включена функция защиты от помех и от искажений напряжения.

- Встроенная звуковая индикация аварийных событий может быть полезна пользователям при обнаружении внештатных ситуаций.
- Защита паролем: изменение параметров требует ввода пароля во избежание непредвиденной некорректной работы.
- Порт RS485 предназначен для дистанционного отключения и включения, мониторинга состояния и изменения параметров.

## 8. Описание передней панели прибора



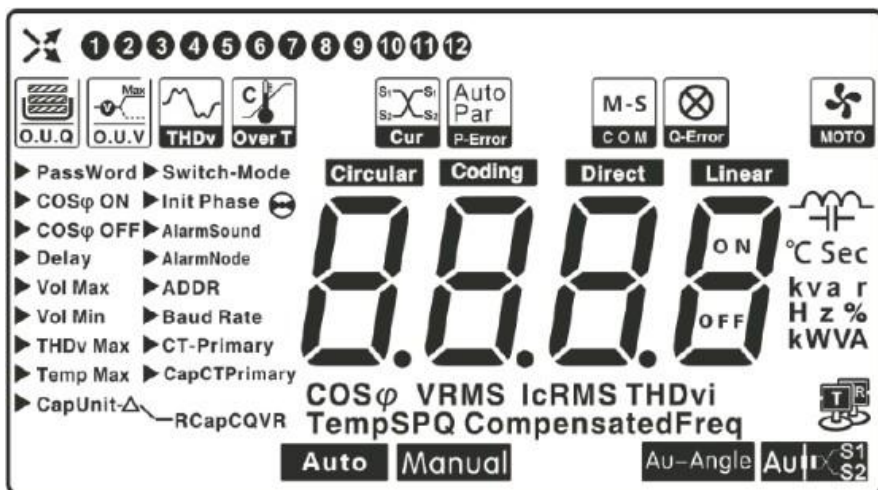
Таблица 1. Описание кнопок в режиме отображения.

Символ кнопки	Название кнопки	Действие при щелчке (в ручном режиме)	Действие при щелчке (в автоматическом режиме)	Длительное нажатие на 2 с (в автоматическом режиме)
	Кнопка ручного выбора объекта	Выберите вентилятор или конденсатор	-	Отображение процесса автоопределения параметров
	Кнопка настройки	Выбор автоматического режима	Выбор ручного режима	Вход в программу предварительной настройки параметров
	Кнопка увеличения	Включает конденсатор или вентилятор	Выбор электрических параметров	Отображение параметра фазы сигнала
	Кнопка уменьшения	Отключает конденсатор или вентилятор	Выбор электрических параметров	-
	Определение правильности подключения фазы	-	-	Определение фазового угла (начальной фазы)
	Определение полярности	-	-	Запуск автоопределения полярности





Таблица 2. Описание кнопок в режиме предварительной настройки параметров

Кнопка	Описание действия
	Вверх — выбор группы параметров управления
	Вниз — выбор группы управляющих параметров
	Вправо — выбор подпараметра (для кодирования параметров, звуковой сигнализации и реле сигнализации)
	Циклическая настройка параметров (для кодирования параметров)

## 9. Описание элементов отображения на ЖК-дисплее



Символ	Значение символа	Символ	Значение символа
	Предварительное включение	kW	Единица измерения активной мощности
	Предварительное отключение	kVA	Единица измерения мощности на входе
	Ручное управление вентилятором	Hz%	Единица измерения частоты и коэффициента искажений
	Отставание коэффициента мощности	ON OFF	Состояние событий тревоги
	Опережение коэффициента мощности	Cap V	Подменю преднастройки емкости конденсатора

°C Sec	Единицы измерения температуры и времени	Cap Q	Подменю преднастройки ном. напряжения конденсатора
	Функция модуля связи	RCR	Подменю преднастройки коэффициента реактивного сопротивления последовательных дросселей
Auto	Автоматический режим	Circular Coding Direct Linear	Выбор режима коммутации конденсаторов
Manual	Ручной режим		Недостаточный ток: сигнал тока менее 20 mA
Au-Angle	Определение фазового угла (начальной фазы)		Область отображения параметров сети
	Правильное автоопределение полярности		
kvar	Единица измерения реактивной мощности		












Индикаторы коммутации





Индикаторы сигнала аварии



Все регуляторы серии КР-102 оснащаются звуковой сигнализацией событий аварии. Звучание определяется настройкой параметра звуковой сигнализации. Как только произойдет аварийное событие, активируется звуковая сигнализация с установленным интервалом. После исчезновения аварийного события, звуковая сигнализация отключается. При нажатии любой кнопки звуковая сигнализация автоматически выключается, а через 120 секунд после последнего нажатия начинает звучать снова.





Номер аварийного сигнала	Аварийное событие	Символ аварии	Число звуковых сигналов	Звуковая сигнализация по умолчанию
1	Тревога при перекомпенсации		1 раз	ВКЛ.
2	Тревога при недокомпенсации		2 раза	ВКЛ.
3	Сигнал тревоги при перенапряжении		3 раза	ВЫКЛ.
4	Сигнал тревоги при недонапряжении		4 раза	ВЫКЛ.
5	Сигнал тревоги при очень высоком коэффициенте искажения напряжения		5 раз	ВЫКЛ.
6	Сигнал тревоги при температуре выше предельной		6 раз	ВКЛ.
7	Сигнал тревоги при ошибке фазы тока		7 раз	ВКЛ.
8	Ошибка автоопределения параметра		8 раз	ВКЛ.
9	Тревога при сбое связи между ведущим и ведомым устройствами (настраивается)		10 раз	ВЫКЛ.
10	Тревога при ошибке в цепи управления		11 раз	ВКЛ.
11	Символ запуска вентилятора охлаждения		12 раз	ВЫКЛ.







Клеммы A1-A2 контроллера — это контакты реле аварии. Замокнутое состояние этих контактов определяется установкой параметра события для реле. Когда происходит разрешенное аварийное событие, контакты мгновенно переходят из нормально разомкнутого состояния в замкнутое; когда тревожное событие исчезает, состояние контактов меняется с замкнутого на нормально разомкнутое. Разрешенные аварийные события могут относиться к логическим или управляющим; как только контакт замыкается из-за возникновения какой-либо аварии, все разрешенные аварийные события исчезают и контакт размыкается. Пользователи могут гибко использовать эту логику для создания схем контроля температуры, удаленного мониторинга и защиты от неисправностей.



Номер аварийного сигнала	Аварийное событие	Символ аварии	Событие по умолчанию
1	Тревога при перекомпенсации		ВЫКЛ.
2	Тревога при недокомпенсации		ВЫКЛ.

Номер аварийного сигнала	Аварийное событие	Символ аварии	Событие по умолчанию
3	Сигнал тревоги при перенапряжении		ВЫКЛ.
4	Сигнал тревоги при недонапряжении		ВЫКЛ.
5	Сигнал тревоги при очень высоком коэффициенте искажения напряжения		ВЫКЛ.
6	Сигнал тревоги при температуре выше предельной		ВЫКЛ.
7	Сигнал тревоги при ошибке фазы тока		ВЫКЛ.
8	Ошибка автоопределения параметра		ВЫКЛ.
9	Тревога при сбое связи между ведущим и ведомым устройствами (настраивается)		ВЫКЛ.
10	Тревога при ошибке в цепи управления		ВЫКЛ.
11	Символ запуска вентилятора охлаждения		ВКЛ.

Примечание. Настройку по умолчанию можно использовать для управления вентиляторами охлаждения.

	Фаза тока: данный контроллер определяет фазу сигнала тока в реальном времени. Если фаза тока находится в неправильном диапазоне, отображается символ тревоги при ошибке фазы тока.
	Определение неисправности: после автоматического запуска определения ошибки фазы у контроллера могут быть иные проблемы, связанные с сильными колебаниями нагрузки, при этом отображается символ тревоги при неисправности.
	В этот момент пользователи должны задать параметр начальной ----- фазы, что позволит решить проблему неправильного подключения
	Слишком высокий коэффициент искажения напряжения: данный контроллер определяет коэффициент искажения сигналов напряжения и тока в реальном времени в процессе работы. Если коэффициент искажения напряжения превышает порог, заданный параметром управления, отображается символ тревоги при искажении. Программа управления компенсацией реактивной мощности переходит в состояние защиты и автоматически отключает включенные конденсаторы. (Проверка на аномальное искажение тока не выполняется.)

	<p>Защита при перегреве: данный контроллер определяет температуру внутри распределительного шкафа в режиме реального времени в процессе работы. Если температура превышает 65 °C, отображается символ тревоги при перегреве. Программа управления компенсацией реактивной мощности переходит в состояние защиты и автоматически отключает включенные конденсаторы.</p>
	<p>Перенапряжение: данный контроллер определяет амплитуду сигнала напряжения в реальном времени в процессе работы. Если напряжение в системе превышает порог перенапряжения, заданный параметром управления, отображается символ тревоги при перенапряжении. Программа управления компенсацией реактивной мощности переходит в состояние защиты и автоматически отключает включенные конденсаторы.</p>
	<p>Недонапряжение: данный контроллер определяет амплитуду сигнала напряжения в реальном времени в процессе работы. Если напряжение в системе ниже порога недонапряжения, заданного параметром управления, отображается символ тревоги при недонапряжении. Программа управления компенсацией реактивной мощности переходит в состояние защиты и автоматически отключает включенные конденсаторы.</p>
	<p>Перекомпенсация: коэффициент мощности после отключения всех конденсаторов все еще выше целевого порога (то есть сигнала управления коммутацией); при этом, если мощность перекомпенсации более чем в 2 раза превышает минимальную емкость конденсаторов и длится 10 минут, отображается символ тревоги при перекомпенсации.</p> <p>Это может произойти по нескольким причинам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Потеря управления включением и отключением конденсаторов (например, залипание контактов).</li> <li>Ошибка полярности или фазы сигнала тока.</li> <li>В сети присутствуют емкостные нагрузки, например большое количество осветительных приборов или частотно-регулируемых приводов с функцией регулирования коэффициента мощности.</li> <li>Один трансформатор имеет несколько шкафов компенсации, и каждый конденсаторный шкаф имеет отдельный контроллер с аномальной ситуацией.</li> <li>Заданный коэффициент мощности слишком низок (естественный коэффициент мощности выше целевого коэффициента мощности).</li> </ol>
	<p>Недокомпенсация: коэффициент мощности после включения всех конденсаторов все еще ниже целевого порога (то есть сигнала управления коммутацией); при этом, если мощность недокомпенсации более чем в 2 раза превышает минимальную емкость конденсаторов и длится 10 минут, отображается символ тревоги при недокомпенсации.</p> <p>Это может произойти по нескольким причинам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Неверный расчет общей мощности компенсации.</li> <li>Потеря управления включением и отключением конденсаторов (например, при нормально разомкнутых контактах).</li> <li>Неправильное расположение измерительного трансформатора сигнала тока.</li> <li>Настроен слишком большой коэффициент мощности.</li> </ol>
	<p>Сбой связи: если контроллер настроен как ведущее устройство, он будет активно посылать сообщения для связи с ведомым устройством. После нескольких последовательных неудачных попыток установить связь отобразится символ сигнализации при сбое связи. При этом ведущее устройство будет пытаться связаться с ведомым с интервалами в 20 секунд, пока не найдет его. Затем ведущее и ведомое устройства перейдут в автономный режим и выдадут сигнал тревоги.</p>

	<p>Если контроллер настроен как ведомое устройство, а ведущее устройство долго не вызывает его, он перейдет в автономный режим. Он отключит все включенные конденсаторы и продолжит ждать вызова от ведущего.</p>
	<p>Ошибка управления: ошибка в цепи управления определяется путем мониторинга тока конденсаторов в шкафу конденсаторов в реальном времени при коммутации. Если будет обнаружено, что ток каждого конденсатора 3 раза подряд меньше 0,4 номинального тока, это будет считаться ошибкой управления.</p> <p>Это может быть связано с неисправностью цепи управления или слишком большой потерей емкости конденсаторами. Эта неисправность не приведет к срабатыванию защиты контроллера.</p> <p>Если пользователь производит ручное отключение этой функции или настраивают на задержку по времени менее 3 с, то контроллер не выполняет проверку ошибки управления, и данный символ тревоги не отображается. В том случае, если ли задать режим кодовой коммутации, проверка на ошибку управления будет выполняться только при коммутации отдельного контура.</p>
	<p>Вентилятор охлаждения: если температура в распределительном шкафу превысит порог, контроллер замкнет реле между клеммами M1 и M2, запустит вентилятор охлаждения. В этот момент отобразится символ тревоги по вентилятору охлаждения.</p>

## 10. Общие указания, монтаж, принцип и схемы подключения

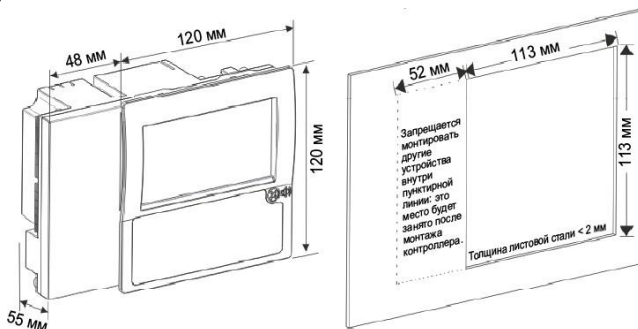
### 10.1 Общие указания

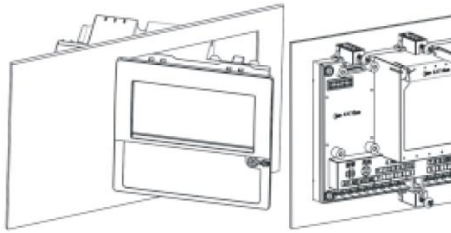
- Перед использованием внимательно ознакомьтесь с данным руководством.
- Монтаж должен выполняться квалифицированным профессионалом.
- Перед установкой убедитесь, что прибор отключен от сети.
- Во избежание поражения электрическим током не касайтесь токоведущих частей.
- Перед эксплуатацией проверьте соответствуют ли технические параметры устройства, указанные
- на паспортной табличке, вашему заказу и параметрам сети.
- Провода должны быть надежно затянуты.

### 10.2 Монтаж, габаритные и установочные размеры

Рекомендуется вертикальная установка.

Размеры КР-101 составляют 168 × 120 × 55 мм. Размер монтажного отверстия составляет 113 × 113 мм.

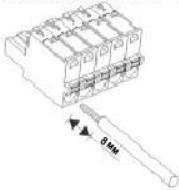




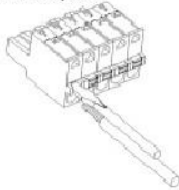
1. Необходимо заранее снять модуль связи регулятора, иначе регулятор вставить не удастся.
2. Вставьте фиксирующие принадлежности, а затем закрепите их отверткой
3. Модуль связи крепится крестовой отверткой.

### 10.3 Подключение клеммных колодок

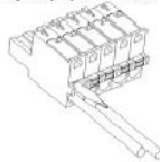
**A**  
Зачистите изоляцию провода на длине 8 мм.



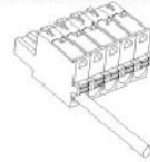
**B**  
Отожмите пружину маленькой шлицевой отверткой.



**C**  
Вставьте провод в отверстие на глубину прим. 11 мм.

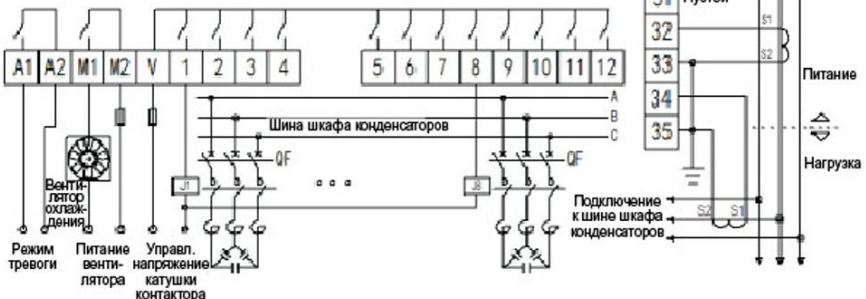


**D**  
После извлечения отвертки провод окажется надежно подключенным.



### 10.4 Схема электрическая принципиальная подключения КР-102

  
Датчик температуры



Описание клемм 32-33

Подключенный к главной шине ТТ определяет токи главной шины и  $\cos\phi$ , соответственно на основании этих данных принимает решение, когда включить

конденсаторный контур.

Описание клемм 34–35

а) Подключение к шкафу конденсаторов: мониторинг нормального включения и отключения в шкафу конденсаторов и отображение тока компенсации (пользователи должны включить символ неисправности для звуковой сигнализации или реле сигнализации).

б) Подключение к стороне нагрузки (тот же метод измерения, что и в главном шкафу): сравнительная гистограмма амплитуд гармоник тока отображается фоновым программным обеспечением, которое может напрямую отображать влияние схемы фильтра — до и после фильтрации. Снижение общего тока после компенсации отображается фоновым программным обеспечением.

Примечания.

- При подключении контроллера к клеммам 34-35 производится считывание токов при включении контура конденсатора, если токи конденсатора ненормальные, контроллер не отключит контур, но покажет аварийный сигнал.

- Ненормальными могут быть отказ выхода контроллера / контактора / сбой включения и выключения выключателя. Контроллер отправит сигнал, и конденсаторный контур не включится.





- Неисправностью, также может быть, конденсатор, имеющий менее 0,4 x номинальное значения мощности. В этом случае контроллер будет отправлять звуковой сигнал / сигнал о событии связи.

## 11. Настройка прибора

### 11.1 Выбор рабочего режима и функции

**Автоматический режим:** в этом режиме контроллеры переключаются на конденсаторные батареи автоматически в соответствии с заданным коэффициентом мощности и величиной реактивной мощности, стабилизируя коэффициент мощности сети в реальном времени в диапазоне, указанном пользователями, с целью сэкономить энергию и снизить ее потребление.

**Ручной режим:** в этом режиме можно использовать функциональные кнопки для управления переключением конденсаторных батарей, а также запуском и остановкой вентиляторов охлаждения. Эта функция в основном предназначена для заводской отладки устройств компенсации. В ручном режиме все функции защиты отключены, поэтому пользователи сами решают, нужно ли принудительно включать конденсаторные батареи.

Символ кнопки	Описание действия
	Выбор объекта для ручного управления: цепь конденсаторов, цепь контроля температуры
	Выбор ручного режима работы
	Включение конденсаторов или замыкание реле M1, M2
	Отключение конденсаторов или размыкание реле M1, M2

Примечания.



- Ручной режим действует только в меню коэффициента мощности и тока главного шкафа. Если контроллер не находится в этом меню перед переходом в ручной режим, он будет принудительно переключен в меню коэффициента мощности.
- После принудительного отключения вентиляции в течение 120 секунд (контактов реле M1 и M2), контроллер автоматически вернет себе право управления вентилятором (во избежание отказа системы охлаждения).
- Конденсаторы с фиксированной компенсацией нельзя коммутировать вручную (ON (ВКЛ.): означает, что этот контур используется для фиксированной компенсации и длительной работы).
- Если в течение 1 часа пользователь ничего не делает, контроллер принудительно переключается в автоматический режим.

## 11.2 Определение фазы (в меню начальной фазы)

Функция «интеллектуальной фазы» позволяет неспециалисту решить проблему некорректного измерения сигналов напряжения и тока. Программа автоопределения фаз имитирует способ устранения неправильного подключения человеком. Однократное определение будет правильно использоваться в течение всей работы. Если функция «интеллектуальной фазы» в параметре начальной фазы действительна, контроллер не сможет запустить автоопределение фаз (см. п.8.3.3.); это означает, что контроллер работает в режиме «интеллектуальной фазы» (коэффициент коррекции фазы будет действительным автоматически).


Если в процессе автоопределения нагрузка резко изменится, время определения сильно возрастет и даже возможен сбой. Поэтому перед запуском программы автоопределения фаз пользователи должны обеспечить максимально возможную стабильность нагрузки; кроме того, целесообразно временно отключить нагрузки с большими колебаниями тока (если это возможно).

## 11.3 Запуск программы автоопределения фаз

Для запуска в автоматическом режиме нажмите одновременно кнопки  и  на 2 с; при этом автоматически активируется опция «интеллектуальной фазы» в меню начальной фазы. Контроллер запустит автоопределение фаз, после чего пользователи должны оценить правильность результатов определения. Определение завершится после выбора нужного варианта.

## 11.4 Проверка информации о фазе токового сигнала

Длительное нажатие кнопки увеличения позволяет временно отобразить информацию о фазе токового сигнала. В этой системе для фазы сигнала тока принимается в качестве эталонного значения сигнал напряжения – симметричный режим по напряжению; это обеспечивает быстрое решение проблемы в соответствии с оперативной информацией

в случае сигнала неправильного подключения. Например,  показывает, что сигнал тока фазы В отличается от сигнала напряжения на 120°.

## 11.5 Автоопределение

### Процесс автоопределения фаз вручную

Одновременно нажимите обе кнопки на 2 секунды.



Формат отображения результата определения

0.94

- 1) Вариант А или В
- Отображаться пустое место, если доступен только один вариант.
- 2) Коэффициент мощности системы

Примечание. Вариант А применим только к 99 % полного электрического поля.

Вариант В применим только к электрическому полю с большим числом двигателей и работе с малой нагрузкой.

При наличии только одного варианта символы А и В не отображаются.

Отказаться от результата определения и выйти из программы.



Сохранить результат определения и выйти из программы.



Примечание. Автоопределение фаз ручным способом неприменимо к электрическому полю с емкостной природой коэффициента мощности.

### Определение полярности

Одновременно нажмите обе кнопки на 2 секунды.



Команда на определение	Область применения	Время определения	Требования к профессиональным навыкам пользователей
	Определение правильности подключения фазы (ток нагрузки для коммутации должен быть выше 200 мА)	Фиксированное 5 с	Пользователи должны уметь оценить приблизительный диапазон коэффициента мощности системы или рассчитать коэффициент мощности системы в соответствии с импульсами активной и реактивной мощности в счетчиках электроэнергии; в противном случае пользователям следует обратиться к производителям за технической поддержкой.
	Определение полярности	Фиксированное 10 с	Требований нет


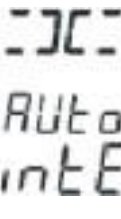

## 11.6 Описание настройки параметров

Для входа в программу преднастройки параметров нажмите и удерживайте кнопку настройки; по окончании настройки еще раз нажмите кнопку настройки для сохранения параметров.

Наименование параметра	Основная функция	Диапазон	По умолчанию	Примечание
Password (Пароль)	Пароль помогает исключить неправильные действия непрофессиональных пользователей, способные вызвать сбой системы. Пароль необходимо вводить только при входе в преднастройку параметров и при запуске программы автоопределения фаз, без него они работать не будут.	0–9999	0	
COSφ ON (ВКЛ. COSφ)	Контроллер обеспечивает поддержание в сети заданной величины коэффициента мощности (нижний порог) путем включения конденсаторов.	От 0,70 до –0,90	0,98	
COSφ OFF (ВЫКЛ. COSφ)	Контроллер обеспечивает поддержание в сети заданной величины коэффициента мощности (верхний порог) путем отключения конденсаторов.	От 0,70 до –0,90	1,00	
Delay (Задержка)	Если контроллер обнаруживает, что конденсаторы могут быть включены,	1,0–120,0 с	30,0 с	

Наименование параметра	Основная функция	Диапазон	По умолчанию	Примечание
	пока контроллер не отправит команду на их включение, такой период времени называется задержкой включения. Если контроллер обнаруживает, что конденсаторы могут быть отключены, пока контроллер не отправит команду на их отключение, то такой период времени называется задержкой отключения. Задержки включения и отключения задаются одним и тем же параметром.			
Vol Max (Макс. напр.)	Пока напряжение в системе превышает этот порог, контроллер постепенно отключает конденсаторы с частотой 1 контур в секунду. Если состояние перенапряжения активно, а напряжение в системе ниже порога, но выше значения (порог 6 В), контроллер сохранит статус коммутации; когда напряжение в системе опустится ниже величины (порог – 6 В), контроллер вернется к включению конденсаторов.	400–457 В	430 В	
Vol Min (Мин. напр.)	Пока напряжение в системе ниже этого порога, контроллер постепенно отключает конденсаторы с частотой 1 контур в секунду и отображается тревожный сигнал недонапряжения. Нормальная работа восстановится, когда напряжение в системе превысит значение (порог + 6 В).	285–376 В	323 В	
THDv Max (Макс. к. искаж.)	Пока коэффициент искажений напряжения превышает этот порог, контроллер постепенно отключает конденсаторы с частотой 1 контур в секунду и отображает символ защиты от искажений. Гистерезис для возврата фиксирован — 2,0 %.	OFF (Выкл.) 3,0–50,0 %	5,0 %	
Temp Max (Макс. темп.)	Когда температура в распределительном шкафу превысит температурный порог, контроллер замкнет реле между клеммами M1 и M2 для запуска охлаждающего вентилятора.	1–65 °C	35 °C	Пороговое значение для охлаждения
CapUInt-▲	Под- меню 1	Значение входной мощности для каждого контура, единица: (Выкл./Вкл.)	OFF-ON 30,0	Для каждого контура

Наименование параметра	Основная функция		Диапазон	По умолчанию	Примечание
	Cap Q	кВАр. OFF (ВЫКЛ.): означает, что этот контур не используется и батарея конденсаторов не работает. ON (ВКЛ.): означает, что этот контур используется для фиксированной компенсации и длительной работы. Значение 1,0–200,0: соответствует емкости конденсатора, а у символа переключателя будет отображаться емкость, которая в данный момент включена в контур. Если один конденсатор имеет значения емкости, соответствующие нескольким номинальным значениям напряжения, пользователям рекомендуется выбрать один фиксированный набор значений емкости, соответствующий напряжению.	1,0–200,0		пользователь должен ввести значение емкости. При наличии нескольких контуров с одинаковым значением емкости, пользователь может задействовать функцию копирования-вставки, длительно удерживая нажатой первую кнопку слева, что позволяет увеличить скорость ввода параметров.
	Под-меню 2 Cap V	Входное номинальное напряжение конденсатора, единица: В. Номинальное напряжение конденсаторов во всем шкафу считается одинаковым. Если один конденсатор имеет значения емкости, соответствующие нескольким номинальным значениям напряжения, пользователям рекомендуется выбрать один фиксированный набор значений емкости, соответствующий напряжению.	400–600	450	
	Под-меню 3 RCR	Входной коэффициент реактивного сопротивления последовательного реактора, единица: %. См. паспортную табличку на дросселе; если дроссель не	2–14	0	

Наименование параметра	Основная функция	Диапазон	По умолчанию	Примечание
	<p>подключен, коэффициент равен 0.</p>			
<p>Режим коммутации</p>	<p>Коммутация конденсаторов может выполняться 4 способами.</p> <p><b>P-1, Circular — циклическая коммутация</b> конденсаторы включаются по очереди: конденсатор, который был включен первым, будет отключен первым (не рекомендуется, если емкость конденсаторов в каждом контуре неодинакова)</p> <p><b>P-2, Coding — программируемая коммутация</b> точное переключение: конденсаторы, которые необходимо включить или выключить, можно сгруппировать по разной емкости. (если кодирование выполнить не удалось, то будет выполнено переключение на оптимизирующую коммутацию)</p> <p><b>P-3, Direct — оптимальная коммутация</b> конденсаторы будут подключаться в зависимости от емкости. Сначала будет включена самая большая емкость, затем в пределах требуемой компенсационной емкости будет выбрана максимальная емкость остальных конденсаторов и т.д.</p> <p><b>P-4, Linear — обратная коммутация</b> конденсаторы включаются по очереди: конденсатор, который был включен после  выключим.</p> <p>(анимация демонстрирует процесс коммутации)</p>	<p>P-1 P-2 P-3 P-4</p>	<p>Циклический</p>	<p>См. П. 8.3.8. Режимы коммутации</p>
<p>Init Phase (Нач. фаза)</p>	<p>Этот параметр определяет решение, выполняемое при неправильном измерении сигнала напряжения и тока.</p> <p>-----</p> <p>----- Соблюдайте штатную полярность S1 и S2 входного сигнала тока.</p> <p>-----</p> <p>----- Соблюдайте обратную полярность S1 и S2 входного</p>			<p>См. П. 8.3.7. Правильное</p>

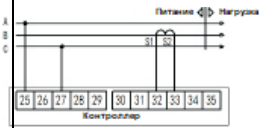
Наименование параметра	Основная функция	Диапазон	По умолчанию	Примечание
	<p>сигнала тока</p> <p><b>AUTO</b> Контроллер определяет полярность S1 и S2 входного сигнала тока автоматически, при этом он отображает <b>AUTO S1 S2</b>, напоминая об этом пользователям (в этом режиме контроллер будет исправлять ошибку определения полярности в <b>intE</b> льном времени).</p> <p>После автоматического определения фаз контроллер будет работать на данной фазе, отображая пользователю «Угол Au» (контроллер запускает программу автоопределения фаз не автоматически, а по сочетанию кнопок в этом режиме).</p>			использование параметров меню «начальной фазы»
Alarm Sound (Звуковой сигнал тревоги)	<p>На правой стороне панели задается срабатывание звукового сигнала и вывод его при возникновении того или иного аномального события; это позволяет информировать электриков о нарушении, чтобы они устранили его сразу, не дожидаясь развития ситуации в худшую сторону.</p> <p>К аварийным событиям относятся: перекомпенсация, недокомпенсация, перенапряжение, недонапряжение, слишком высокий коэффициент искажения напряжения, защита от перегрева, ток неправильной последовательности, ошибка управления, охлаждение вентиляторами.</p>	По умолчанию: - перекомпенсация, - недокомпенсация, - защита от перегрева, - ток неправильной последовательности, - ошибка управления включена.		См. П.5.3. Индикаторы сигнала аварии
Alarm Node (Реле тревоги)	<p>При аномальных событиях выполняется замыкание управляющих клемм A1-A2.</p> <p>К событиям с замыканием реле относятся: перекомпенсация, недокомпенсация, перенапряжение, недонапряжение, слишком высокий коэффициент искажения напряжения, защита от перегрева, ток неправильной последовательности, ошибка управления, охлаждение вентиляторами.</p>	По умолчанию: вентиляторное охлаждение включено		См. П.5.3. Индикаторы сигнала аварии
ADDR (Адрес)	Параметр адреса в протоколе связи	1–247	1	


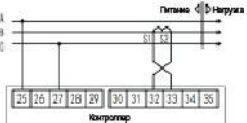

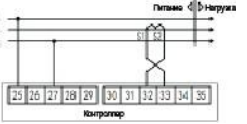
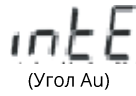
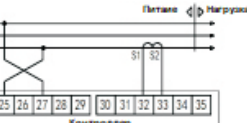
Наименование параметра	Основная функция	Диапазон	По умолчанию	Примечание
	MODBUS-RTU			
Baud Rate (Скорость передачи)	Параметр скорости передачи: 1 стартовый бит, 8 битов данных и 1 стоповый бит, без проверки четности.	2400-115 200	9600	
CT-Primary (ТТ, первичная)	Устанавливает соотношение токов ТТ в главном шкафу: например, если соотношение составляет 500/5 А, введите 500.	50-9000	500	
CapCT-PrIm (ТТ конденсаторного шкафа, первичная)	Устанавливает соотношение токов ТТ в конденсаторном шкафу: например, если соотношение составляет 200/5 А, то введите 200.	50-5000	200	

### 11.7 Правильное использование параметров меню «начальной фазы»

Распределительный шкаф обычно проходит через этапы заводской сборки и отладки, транспортировки и монтажа на месте. В частности, на этапе монтажа на месте, соединения шины напряжения конденсаторного шкафа и линии сигнала тока контроллера следует проверять повторно. Как правило, рабочее пространство, шум и условия испытаний в месте установки не соответствуют заводским, поэтому легко определить фазу сигнала или полярность неверно из-за неправильного подключения сигналов напряжения и тока. Если во время отладки на объекте нет электропитания или нагрузки, эту проблему трудно обнаружить, и она может привести к длительному отказу системы компенсации. Чтобы устранить проблему ошибки фазы, в данном контроллере предусмотрено решение в меню «начальной фазы».

В меню «начальной фазы» предусмотрено 4 варианта устранения ошибки фазы, и пользователи могут выбрать подходящий параметр начальной фазы в соответствии со своим собственным опытом и оценками.

Начальная фаза	Функция параметра	Где применяется параметр	Метод подключения контроллера	Примечание
<p>---</p> <p>---</p>	Полярность тока в норме	Фаза сигнала напряжения в норме, фаза сигнала тока в норме, полярность сигнала тока в норме		<p>Электромонтаж линий сигналов напряжения и тока правилен.</p> <p>При отсутствии заметных проблем при проектировании, производстве, испытаниях и монтаже необходимости выбирать</p>

Начальная фаза	Функция параметра	Где применяется параметр	Метод подключения контроллера	Примечание
				следующие 3 варианта начальной фазы нет.
	Полярность тока обратная	Фаза сигнала напряжения в норме, фаза сигнала тока в норме, но полярность сигнала тока инвертирована		Единственный способ приспособиться к такому неверному варианту подключения.
	Автоопределение полярности тока	Фаза сигнала напряжения в норме, фаза сигнала тока в норме, но полярность сигнала тока или напряжения синфазная или инвертированная		
	Программу автоопределения в режиме интеллектуальной фазы необходимо запускать вручную	Фаза сигнала напряжения неверна, фаза сигнала тока неверна, а полярность тока или напряжения инвертирована		Примечание 1.

Примечание. При ошибках фазы напряжения или тока и полярности методы подключения линии могут иметь множество комбинаций (здесь показана только одна комбинация, другие можно определить автоматически). Основная цель создания этого режима заключается в том, что как только пользователи обнаруживают аномальное отображаемое значение коэффициента мощности, а техники-специалисты не могут немедленно выехать на объект, то можно запустить эту функцию с помощью сочетания кнопок на пульте дистанционного управления, чтобы ориентировать электриков на месте, автоматически корректируя ошибку отображаемого коэффициента мощности. Для повышения эффективности автоматической корректировки ошибок от пользователей может потребоваться временное отключение потребителей, отличающихся сильными колебаниями тока нагрузки. Если действует настройка фиксированной компенсации, функция интеллектуальной фазы будет автоматически отключена, а затем будет принудительно проведено определение полярности.

## 11.8 Режимы коммутации

Параметр	Рабочие характеристики	Средняя оценка использования	Точность компенсации	Где лучше всего использовать
P-1: Circular (циклическая коммутация)	Усредняется путем циклического использования конденсаторов (когда переключатель работает стабильно, неиспользуемые конденсаторы используются по очереди, меняясь каждый час).	Хорошая	Средняя	Статическая компенсация
P-2: Coding (программируемая коммутация)	Обеспечивается нужная емкость, после чего конденсатор включается или отключается	Плохая	Высокая	Быстрая компенсация
P-3: Direct (оптимальная коммутация)	Находится оптимальная включаемая емкость отключаемых конденсаторов либо оптимальная отключаемая емкость включаемых конденсаторов.	Средняя	Средняя	Статическая компенсация
P-4: Linear (обратная коммутация)	Конденсатор, который включается первым, отключается последним.	Очень плохая	Низкая	Компенсация с фильтрацией



## 11.9 Защита параметров паролем

В запущенном состоянии нажмите кнопку настройки на 2 секунды, появится окно ввода пароля. Кнопками увеличения и уменьшения введите правильный пароль, а затем нажмите кнопку настройки для входа в программу преднастройки параметров; после 3 неправильных вводов пароля произойдет выход из режима пароля и возврат к автоматической работе.

Чтобы пользователи не забыли пароль, наши контроллеры имеют универсальный пароль — 110.

## 11.10 Ошибки

Таблица 3. Описание ошибок преднастройки параметров

Индикация	Описание индикации	Решение
	Ошибка ввода пароля	
	Три последовательно неправильных ввода пароля	

Индикация	Описание индикации	Решение
E <sub>r</sub> -5	Ошибка: коэффициент мощности при включении выше коэффициента мощности при отключении	Отрегулируйте коэффициент мощности отключения
E <sub>r</sub> -6	Обнаружен неподдерживаемый модуль расширения	Старая версия программы контроллера, необходимо обновить программу
E <sub>r</sub> -7	Режим начальной фазы несовместим с кодом вывода	Режим интеллектуальной фазы не поддерживает фиксированную компенсацию. Т.е. установленная фиксированная мощность, не соответствует данной ступени.

Таблица 4. Описание ошибок автоопределения фаз

Индикация	Описание индикации	Решение
F--1	Значение сигнала тока слишком мало	Проверьте перемычку ТТ и цепь управления
F--2	Не удалось найти начальную фазу после нескольких попыток.	Перезапустите процесс определения после стабилизации нагрузки
F--3	Амплитуда сигнала тока менее 200 мА	Проверьте перемычку ТТ и цепь управления
F--4	Первоначальное определение ручным способом дало ошибку	Коэффициент мощности может быть емкостным.
F-20	Задержка по времени на определение начальной фазы	Перезапустите процесс определения после стабилизации нагрузки

## 12. Полный ассортимент

Артикул	Описание
50516DEK	Регулятор реактивной мощности 400В, 12 ступеней, RS485 KP-102 Dekraft
50517DEK	Регулятор реактивной мощности 400В, 12 ступеней KP-102 Dekraft

## 13. Реализация

Регуляторы реактивной мощности являются непродовольственным товаром длительного пользования. Реализация осуществляется согласно установленным законодательством нормам и правилам для такого рода товаров.

## 14. Утилизации

Применяемые в конструкции устройств материалы не содержат взрыво- и пожароопасных, токсичных и вредных веществ, не представляют опасности для окружающей среды. По окончании срока службы оборудование следует передать в специализированный пункт приема электрооборудования для дальнейшей утилизации в соответствии с законодательством об охране окружающей среды.

## 15. Комплект поставки

В комплект поставки регулятора реактивной мощности КР-102 входит:

1. Регулятор реактивной мощности – 1 шт.
2. Данное руководство по эксплуатации – 1 шт.

## 16. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации регуляторов КР-102 составляет 3 года со дня продажи при условии соблюдения правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

В период гарантийных обязательств обращаться:

### Уполномоченное изготовителем лицо:

#### **АО «Систэм Электрик»**

127018, Россия, город Москва, улица Двинцев, дом 12, корпус 1, этаж 6 пом I ком 15

Тел.: 8-800-200-64-46 (многоканальный),

Тел.: +7 (495) 777-99-90, Факс: +7 (495) 777-99-94

systeme.ru / dek.ru

E-mail: support@systeme.ru

### Уполномоченное изготовителем лицо:

#### **ООО «Систэм Электрик БЛР»**

220007, Беларусь, Минск, ул. Московская, 22-9

Тел.: +375-17-236-96-23, Факс: +375-17-236-95-23

systeme.ru / dek.ru

## 17. Свидетельство о приемке

Регуляторы КР-102 соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Завод-изготовитель Делиси Электрик Лтд.

Адрес: Китай, 325604, провинция Чжэцзян, город Люши, городской уезд Юэцин, Индустриальный парк высоких технологий Делиси

Дата

изготовления: \_\_\_\_\_

Штамп технического контроля изготовителя \_\_\_\_\_