

ОКП 34 1469

Автоматическая комплектная конденсаторная установка

АККУ-Орб 09-01-0,4-175-25-У3

Руководство по эксплуатации
ЯКГЛ.673811.001.00.00.000 РЭ

Руководство по эксплуатации автоматической комплектной конденсаторной установки АККУ-Орб 09 (далее - установка АККУ) предназначено для изучения изделия, правил его монтажа и эксплуатации.

Руководство содержит технические характеристики, условия применения, а также сведения и указания об устройстве и принципе работы, мерах безопасности, правилах монтажа, подготовки к работе, регулировке, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

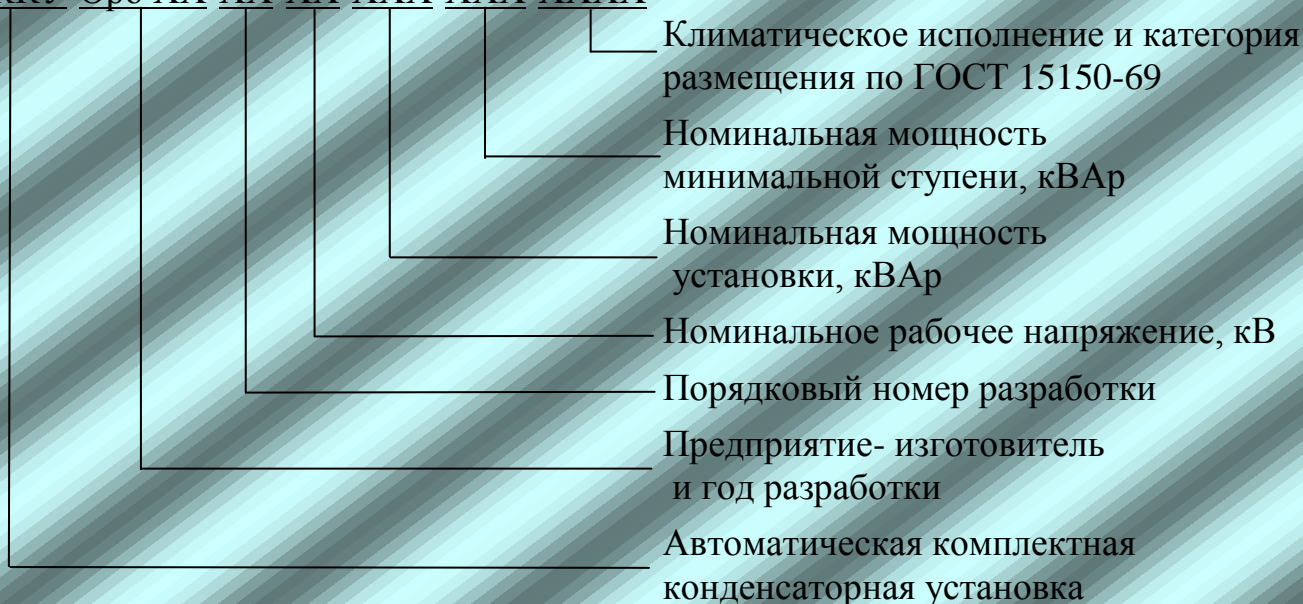
Руководство по эксплуатации рассчитано на электротехнический обслуживающий персонал, с группой допуска по электробезопасности не ниже IV.

Установка АККУ соответствует требованиям ТУ 3414-008-07629712-2009, ГОСТ 12.2.007.5, ГОСТ 27389.

АККУ служит для повышения коэффициента мощности электрооборудования и электрических сетей частоты 50 Гц с системами TN-C, TN-S, TN-C-S, TT.

Структура условного обозначения:

АККУ-Орб XX-XX-XX-XXX-XXX-XXXX



Пример записи установки АККУ первой разработки 2009 года, рабочим напряжением 400 В, мощностью 400 кВАр, мощностью минимальной ступени 33,3 кВАр, климатического исполнения У, категории размещения 3:

АККУ-Орб 09-01-0,4-400-33,3-У3

1 Общее описание установки АККУ

1.1 Описание конструкции установки АККУ

1.1.1 Конструктивно установка АККУ представляет собой металлический шкаф с дверью, с установленными основными элементами:

- регулятор реактивной мощности;
- амперметр;
- индикаторы;
- косинусные конденсаторы;
- контакторы для конденсаторов;
- клеммы для подключения устройств;
- предохранители;
- автоматы для защиты конденсаторов;
- трансформаторы тока.

1.1.2 Для управления установкой АККУ используется регулятор реактивной мощности DCRK7 (далее – DCRK7).

1.1.3 В АККУ установлены три блока, мощностью по 25+25, 25+50 и 50 кВАр.

1.1.4 Для вывода аварийного сигнала на внешние устройства в АККУ установлено промежуточное реле.

1.1.5 Климатическое исполнение и категория размещения – У3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, при этом:

- а) высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- б) нижнее значение температуры окружающего воздуха – минус 45 °С;
- в) верхнее значение температуры окружающего воздуха – плюс 40 °С;
- г) относительная влажность 80 % при максимальной температуре 20 °С;
- д) окружающая среда — атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69, при этом должна быть не взрывоопасной, не пожароопасной, не содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- е) условия эксплуатации в части коррозионной активности атмосферы 3 по ГОСТ 15150-69.

1.1.4 Группа условий эксплуатации в частности воздействия механических факторов – М39 по ГОСТ 17516.1-90. При этом максимальное ускорение при вибрационных нагрузках не должно превышать 0,12g в диапазоне частот от 10,5 до 100 Гц.

1.1.5 Требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

1.2 Характеристики изделия

1.2.1 Основные параметры и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение
Номинальное рабочее напряжение, В	400
Частота, Гц	50
Номинальное напряжение изоляции, В	450
Мощность установки, кВАр	175
Мощность минимальной ступени регулирования, кВАр	25
Количество ступеней регулирования	5
Вес ступеней регулирования	1:1:1:2:2
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	I
Номинальный режим работы	продолжительный
Конструктивное исполнение	одностороннего обслуживания
Исполнение по способу установки	напольное
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	9000
Срок службы, лет, не менее	25
Габаритные размеры Н x L x В, мм	2000 x 800 x 600
Масса, кг, не более	250

1.3 Описание и общий принцип работы

1.3.1 Внешний вид установки АККУ приведен на рисунке 1.

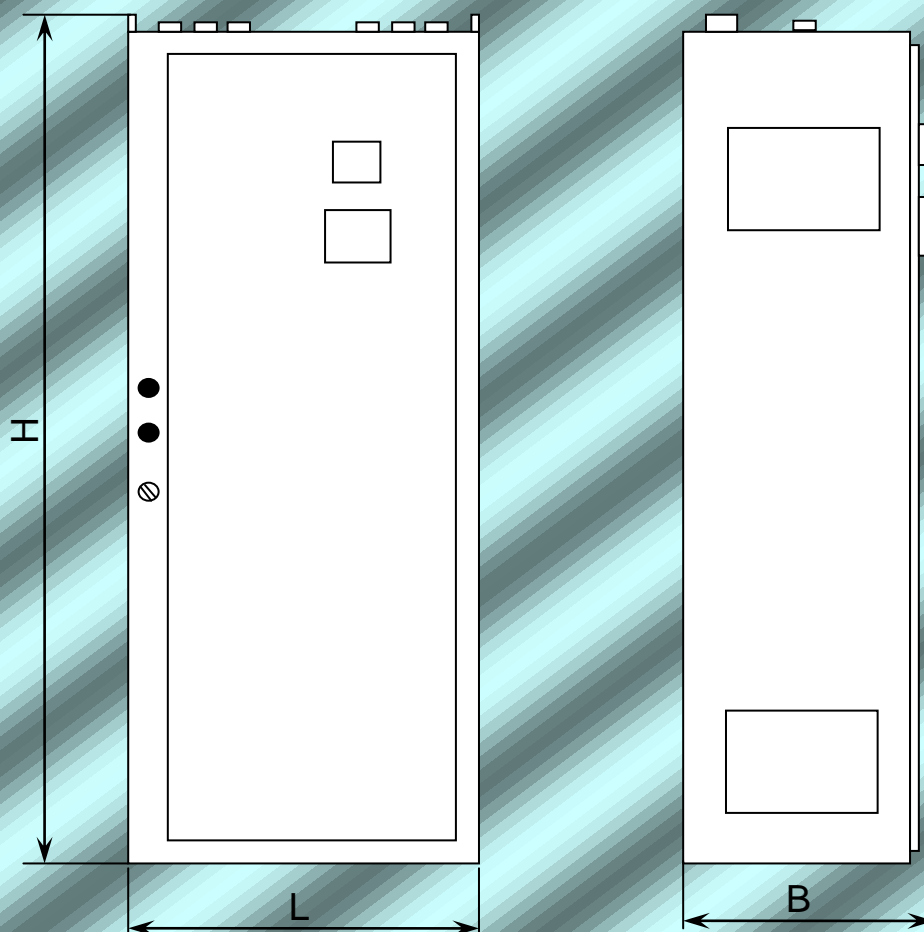


Рисунок 1 - Внешний вид установки АККУ

1.3.2 Установка АККУ состоит из двух конденсаторных блоков. Для защиты от коротких замыканий цепей, соединяющих ячейки конденсаторов с выключателем – разъединителем, последовательно с QS1 установлены предохранители FU1-FU3.

Конденсаторные блоки включают в себя: конденсаторы, автоматы для защиты от коротких замыканий и перегрузок конденсаторов, контакторы для подключения конденсаторов к сети, клеммы для внешних подключений ячейки.

Внутри каждого конденсатора установлены разрядные резисторы, которые нужны для плавного разряда конденсатора при его отключения от сети и предохранитель, разрывающий электрическое соединение внутри конденсатора при превышении внутреннего давления конденсатора.

Включение конденсаторов в сеть выполняется посредством специальных контакторов GMC-50 и GMC-85 выдерживающих до 200000 циклов включения.

Автоматы QF1... QF5 служат для отключения конденсаторных сборок от сети в случае короткого замыкания или перегрузки в цепях конденсаторной сборки.

Управление ячейками конденсаторов выполнено посредством регулятора реактивной мощности DCRK7.

Посредством клеммных соединителей блоков организованы комбинации ступеней регулирования 1-1-1-2-2, путем параллельного соединения конденсаторных сборок в группы (ступени регулирования).

DCRK7 выполняет измерение текущего $\cos\varphi$, сравнение с уставкой $\cos\varphi$ и, в зависимости от результатов сравнения, осуществляет включение или выключение степеней регулирования. Всего в АККУ реализовано 5 ступени регулирования с «весом» ступеней 1-1-1-2-2. Мощность единичного веса ступени – 25 кВАр.

Посредством DCRK7 возможно как автоматическое, так и ручное регулирование. Также, DCRK7 выполняет ряд других функций описанных в его руководстве по эксплуатации (Приложение А).

Индикаторы HL1 служит для индикации наличия напряжения на секции при включенном выключателе-разъединителе QS1.

Внешний трансформатор тока ТА установлен в водной панели, служит для измерения тока потребляемого нагрузкой и вычисления угла сдвига между током и напряжением в электросети.

Трансформаторы тока ТА1 предназначен для измерения реактивного тока и отображения посредством амперметра РА1.

Выключатель SA1 служит для отключения электропитания DCRK7, SA2 служит для отключения питания DCRK7 (контакторов) при несанкционированном доступе.

Промежуточное реле KL1 предназначено для вывода сигнала неисправности на внешние устройства.

Предохранители FU7-FU11 защищают вторичные цепи от коротких замыканий.

2 Использование по назначению

2.1 При проведении работ по монтажу, наладке и эксплуатации установки АККУ обязательно соблюдение требований ПУЭ, ПТЭЭП и ПОТ РМ-016-2001, противопожарных норм для электроустановок.

2.2 Запрещается проведение сварочных работ и использование открытого огня внутри и вблизи установки.

2.3 Подготовка установки АККУ к монтажу

2.3.1 Убедитесь в соответствии содержимого транспортной упаковки упаковочному листу.

2.3.2 Провести осмотр установки АККУ на отсутствие повреждений аппаратуры, изоляции и лакокрасочных покрытий, и при необходимости, устранить их.

2.3.3 Подтянуть ослабленные резьбовые соединения, в особенности контактные.

2.3.4 Проверить готовность места монтажа установки.

2.4 Монтаж установки

2.4.1 Для монтажа установки привлекать специализированную монтажную организацию, имеющую соответствующие допуски на проведение данного вида работ.

2.4.2 Установку прикрепить к основанию болтами.

2.4.3 Проверить положение автоматических выключателей в установке АККУ, переключателей на установке и перевести их в положение отключено.

2.4.4 Монтаж, подключение проводников выполнить в соответствии с проектными схемами и схемой подключения внешних проводников для установки АККУ.

2.4.5 Окончание монтажных работ оформить соответствующими актами.

2.5 Наладка и испытания

2.5.1 Для наладки установки АККУ привлекать специализированную наладочную организацию, имеющую соответствующие допуски на проведение данного вида работ.

2.5.2 Проверить правильность монтажа, сопротивление изоляции и надежность заземления.

2.5.3 Сопротивления изоляции и заземления должны удовлетворять требованиям ПУЭ, ПТЭЭП и ПОТ РМ-016-2001 для соответствующих цепей.

2.5.4 При наладке, необходимо установить следующие параметры, пользуясь руководством (Приложение А) по эксплуатации на DCRK5 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Параметр	Функция	Установленное значение	Примечание
Р.1	Ток первичной обмотки трансформатора тока	Off	Устанавливается потребителем. Смотри первичный ток трансформатора. Трансформатор в поставку не входит.
Р.2	Реактивная мощность наименьшей ступени в кВАр (минимальная ступень)	25	Указана в паспорте установки и РЭ
Р.3	Номинальное напряжение конденсатора в вольтах	400	
Р.4	Время повторного подключения конденсатора в секундах	200	
Р.5	Чувствительность в секундах	60	Назначение – смотри РЭ на регулятор
Р.6	Коэффициент ступени 1	1	Коэффициент первой ступени равен единице. Коэффициенты последующих ступеней в зависимости от типоминимала установки могут принимать целые значения от 0 до 16.
	Коэффициент ступени 2	1	
	Коэффициент ступени 3	1	
	Коэффициент ступени 4	2	
	Коэффициент ступени 5	2	
	Коэффициент ступени 6	поА	
	Коэффициент ступени 7		
	Коэффициент ступени 8		
	Коэффициент ступени 9		
	Коэффициент ступени 10		
	Коэффициент ступени 11		
	Коэффициент ступени 12		

Окончание таблицы 1

Параметр	Функция	Установленное значение	Примечание
P.11	Тип подсоединения	3Ph	Трёхфазный
P.12	Определение трансформатора тока	Aut	Автоматическое подключение
P.13	Определение частоты сети	50	Автоматическое
P.14	Регулировка мощности ступени	Off	Выключено
P.15	Тип регулирования cosφ	Std	Стандартный
P.16	Тип подсоединения ступеней	Std	Стандартный
P.17	Диапазон установки cosφ при генерации	Off	Выключено
P.18	Чувствительность отключения	Off	Выключено
P.19	Функция отключение ступени при переходе в ручной режим работы	Off	Выключено
P.20	Порог перегрузки конденсатора	115%	Задержка в пределах от 180 до 0 с. При приближении к P.21 стремится к 0.
P.21	Порог перегрузки для немедленного отключения конденсатора	120%	
P.22	Время сброса счетчика перегрузок, час	240	
P.23	Время сброса сигнала перегрузки, мин	3	
P.24	Единицы измерения температуры	°C	
P.25	Начальная температура работы вентилятора	35	
P.26	Конечная температура работы вентилятора	30	
P.27	Температура сигнала аварии	50	

При эксплуатации запрещается изменять перечисленные выше параметры без согласования с производителем для исключения выхода из строя установки АККУ в результате неправильных действий.

2.5.5 При первом включении перед подачей напряжения на установку все выключатели перевести в положение "ОТКЛЮЧИТЬ".

2.5.6 Поочередно, отключая и включая автоматические выключатели, проверить правильность их функционирования.

2.5.7 При проведении наладочных работ необходимо контролировать все контактные соединения проводников на отсутствие искрения и запаха гари. При наличии таковых работы немедленно прекратить и устранить неисправности.

2.5.8 Подать напряжение на цепи питания установки АККУ, включив выключатель-разъединитель QS1.

2.5.9 Включить питание регулятора DCRK7 с помощью переключателя SA1.

2.5.10 Настроить регулятор DCRK7 согласно подпункту 2.5.4.

2.5.11 Включить поочередно все автоматические выключатели установленные на конденсаторных модулях.

2.5.12 Убедиться в отсутствии аварийных сообщений и неисправности.

2.5.13 После окончания наладочных работ все выключатели и переключатели - отключить.

2.5.15 Окончание наладочных работ оформить соответствующими актами.

2.6 Пуск

2.6.1 Проверить подключения к установке по соответствующим схемам.

2.6.2 Включить выключатель-разъединитель QS1. Включить поочередно все автоматические выключатели установленные на конденсаторных модулях.

2.6.3 Убедиться в отсутствии искрения, запаха гари, следов нагрева. При обнаружении неисправностей работы по пуску прекратить, а неисправности устранить. Работы продолжать после устранения неисправностей.

3 Техническое обслуживание и эксплуатация

3.1 В процессе эксплуатации АККУ необходимо периодически производить техническое обслуживание, включающее технические осмотры, текущие и капитальные ремонты с соблюдением "Правил технической эксплуатации электростанций и сетей" и "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", правил по охране труда при работе в электроустановках ПОТ РМ-016-2001.

3.2 Осмотр состояния установки АККУ и установленного в них оборудования необходимо производить не реже одного раза в год, а также после каждого аварийного отключения.

3.3 Во время осмотров необходимо обращать внимание на состояние:

- конденсаторов (наличие вспучивания, потери ёмкости и т.д.);
- контактов контакторов и реле (должны отсутствовать следы нагара и загрязнений на контактах);
- клеммников (отсутствие сколов, оплавлений, трещин и потемнений);
- выключателей;
- контактов электрических цепей;
- контактов заземления;
- поверхностей контактов (обгорание, перегрев по цветам побежалости);
- рядов зажимов вспомогательных цепей и приборов.

3.4. В соответствии с планами технического обслуживания, утвержденной эксплуатирующей организацией, проверять правильность уставок регулятора DCRK7.

4 Текущий и капитальный ремонт

4.1 Текущий ремонт установки АККУ рекомендуется проводить по мере необходимости. При этом по истечении 6 месяцев после пуска АККУ в работу рекомендуется подтянуть все винтовые контактные соединения.

4.2 При текущем ремонте необходимо устранить дефекты, обнаруженные при техническом осмотре и в ходе ремонта, при этом необходимо протереть контактные соединения контакторов ветошью, смоченной в бензине, и подтянуть винты электрических контактов.

4.3 Капитальный ремонт установки АККУ рекомендуется производить один раз в восемь лет.

4.4 При капитальном ремонте проводят:

- ремонт оборудования, встроенного в установку в соответствии с требованиями нормативной документации на это оборудование;
- работы, указанные в 4.2;
- замену поврежденных частей аппаратов и др. частей, установленных в установку;
- восстановление лакокрасочных покрытий на поврежденных участках;
- проверку функционирования заземлителей;
- проверку параметров уставок регулятора DCRK7;
- проверку исправности схемы аварийной сигнализации;
- проверку исправности приборов измерений.

5 Правила хранения и транспортирования

5.1 Условия хранения установки АККУ по группе 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

5.2 Допустимый срок сохраняемости в упаковке поставщика до ввода в эксплуатацию - 1 год.

5.3 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216-78.

5.4 Упаковка установок АККУ и других элементов не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому установки АККУ должны храниться в транспортной упаковке завода-изготовителя или без нее – в закрытых вентилируемых помещениях. Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещениях, где хранятся установки, не допускаются.

5.5 При отправке установки АККУ в закрытой оболочке другого изделия допускается их транспортирование без упаковки при соблюдении их сохранности, защите от воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

5.6 Транспортирование установок АККУ в упаковке может осуществляться железнодорожным или автомобильным транспортом в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта.

5.7 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах запрещается подвергать установки АККУ резким толчкам и ударам.

6 Утилизация

6.1 Установки АККУ изготовлены из металла и не содержат в своем составе деталей и узлов, которые могут нанести вред здоровью и окружающей среде.

6.2 После демонтажа установки АККУ могут быть подвергнуты разборке с целью извлечения цветных и черных металлов.

6.3 Встроенная в установку АККУ аппаратура и другое оборудование, срок эксплуатации которого больше срока эксплуатации установки, может быть повторно использовано.

7 Характерные неисправности и методы их устранения

7.1 В таблице 3 приведен перечень основных возможных неисправностей, устранение которых необходимо производить в процессе технического обслуживания, при средних и капитальных ремонтах установок АККУ.

7.2 Выявление и устранение неисправностей на встроенном в АККУ оборудовании необходимо проводить согласно инструкциям заводов – изготовителей на это оборудование.

Таблица 3

Наименование неисправностей и их внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Следы нагрева контактного соединения	Высокое переходное сопротивление контакта вследствие плохой подтяжки	Подтянуть контакт
Пробой клеммного соединителя и, как следствие, короткое замыкание и оплавление	Повреждение изоляции при монтаже, попадание влаги или токопроводящих предметов на контакты клеммника	Заменить поврежденные детали
При включенной установке не светится регулятор DCRK7	Перегорел предохранители FU4 и/или FU5. Неисправен регулятор.	Заменить поврежденные детали
Перегорают предохранители FU1-FU3	Замыкание в цепи перегоревшего предохранителя.	Определить место замыкания, выполнить ремонт.
Перегорают предохранители FU7-FU11	Замыкание в цепи перегоревшего предохранителя. Замыкание в катушке контактора подключенного к цепи перегоревшего предохранителя.	Определить место замыкания и выполнить ремонт. Неисправную деталь заменить.
Регулятор DCRK7 даёт команду на включение, а контактор (контакты) не включается.	Перегорел предохранитель FU7-FU11. Обрыв цепи катушки контактора. Обрыв проводников в цепи от регулятора до контактора	Заменить предохранитель на аналогичный. Заменить контактор. Восстановить проводники.
Регулятор DCRK7 выдал команду на аварийное отключение.	Перенапряжение, низкое напряжение и т.д.	Определить причину согласно руководству по эксплуатации DCRK7.
Отключаются автоматические выключатели установленные на конденсаторных модулях	Пробой в цепи конденсаторов. Перегрузка конденсаторов.	Заменить неисправные конденсаторы. Высокая высокочастотная составляющая в эл. сети.

Приложение А
(справочное)
Регуляторы реактивной мощности
DCRK 5- DCRK 12
Руководство по эксплуатации

ОПИСАНИЕ РЕГУЛЯТОРА

Регулятор коэффициента мощности DCRK является цифровым устройством, которое выполняет функции контроля и регулировки фактора мощности системы и осуществляет считывания показаний коэффициента мощности с высокой точностью, на которую не влияют возможные изменения свойств электронных компонентов.

Существует четыре (рис. А.1-А3) версии DCRK: 5 и 7 ступенчатые приборы, и 8 и 12 ступенчатые приборы.

Каждый прибор имеет:

- 3-х разрядный 7-сегментный светодиодный дисплей;
- 4 мембранных клавиши для программирования;
- TTL-RS232 интерфейс для установки параметров и автоматического тестирования через персональный компьютер (ПС), внутренний датчик температуры;
- функции: токовой перегрузки, среднее за неделю значение коэффициента мощности, запись максимального значения измеряемого параметра;
- два реле программируемых как сигнал неисправности и/или управления вентилятором.

Внимание!

Во избежание несчастных случаев данное оборудование должен устанавливать только персонал, имеющий соответствующую подготовку и в соответствии с действующими стандартами. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в данную продукцию без предварительного предупреждения.

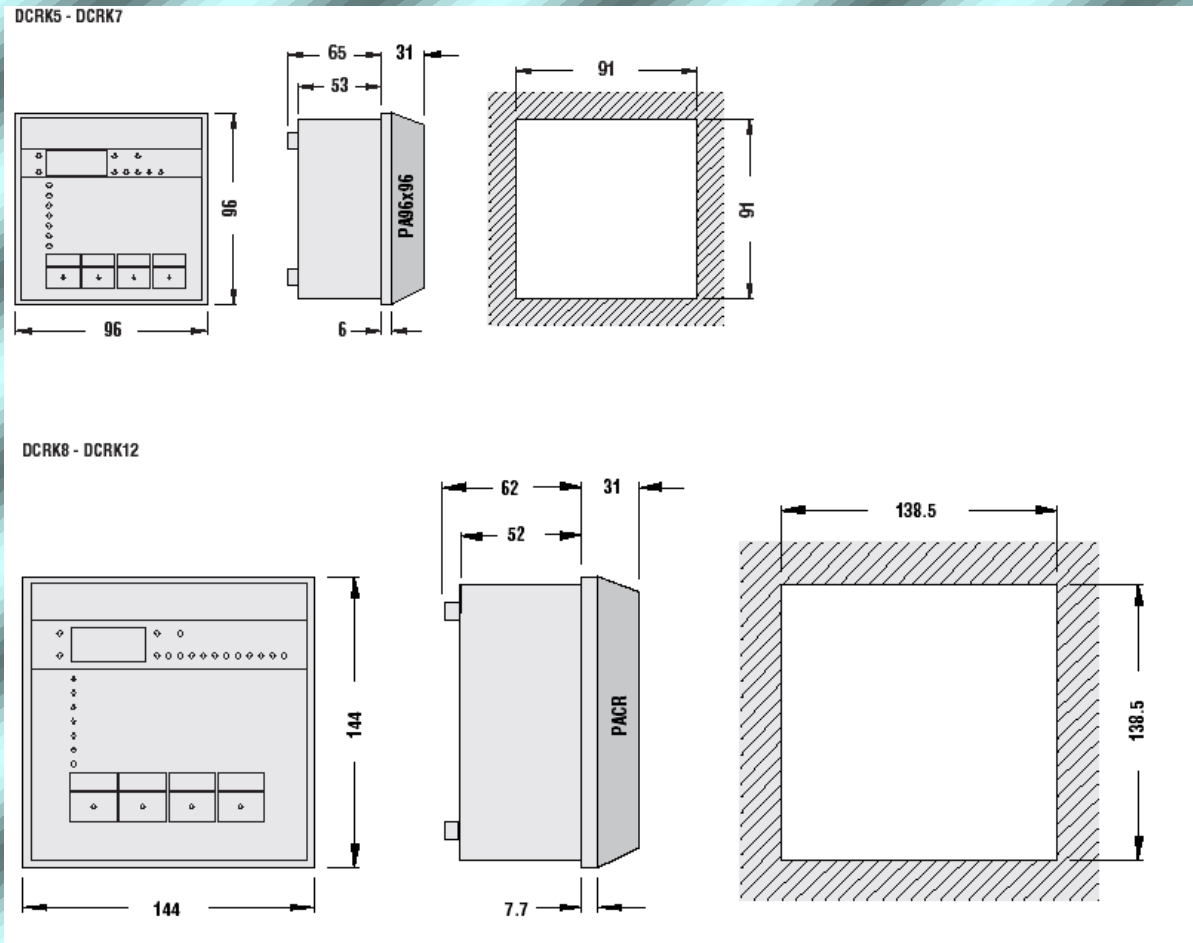


Рисунок А. 1 - Внешний вид передней панели и габаритные размеры DCRK 5-12.

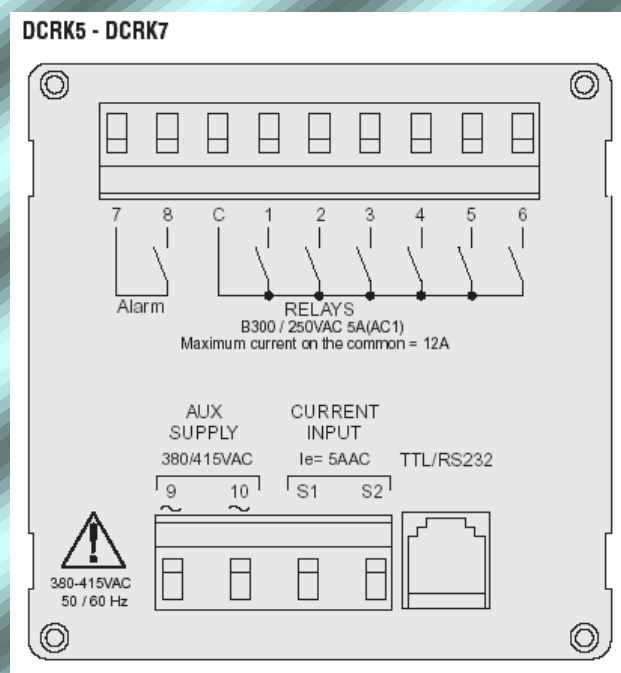


Рисунок А.2 - Внешний вид задней панели и схемы подключения регулятора DCRK5-DCRK7.

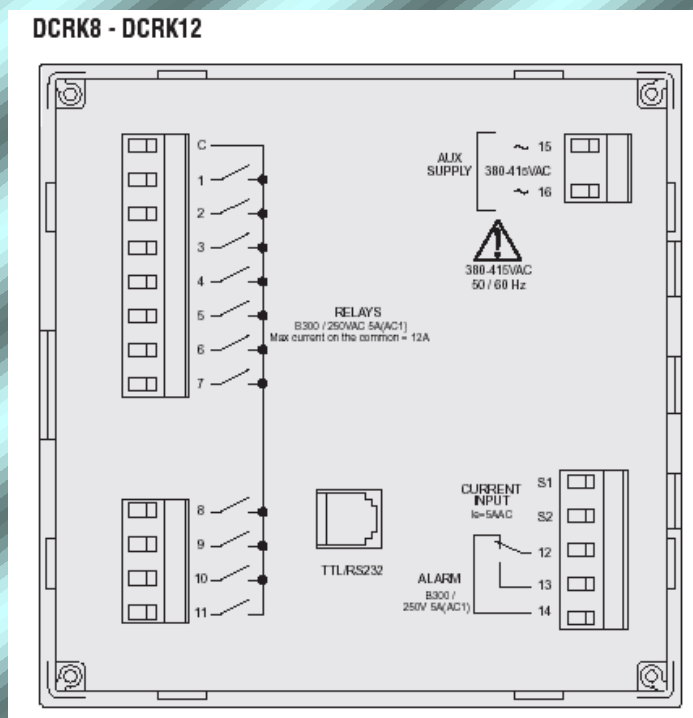


Рисунок А.3 - Внешний вид задней панели и схемы подключения регулятора DCRK8-DCRK12.

Установка

- Установка контроллера осуществляется в соответствии со схемами, данными на рис. А.4,А.5 руководства по эксплуатации.
- Трансформатор тока (ТТ) должен быть подключен к фазе, не используемой для питания контроллера, как указано на схеме рис. А.4,А.5.
- Контроллер автоматически распознает коэффициент трансформации тока.
- Вторичная обмотка ТТ должна быть заземлена.

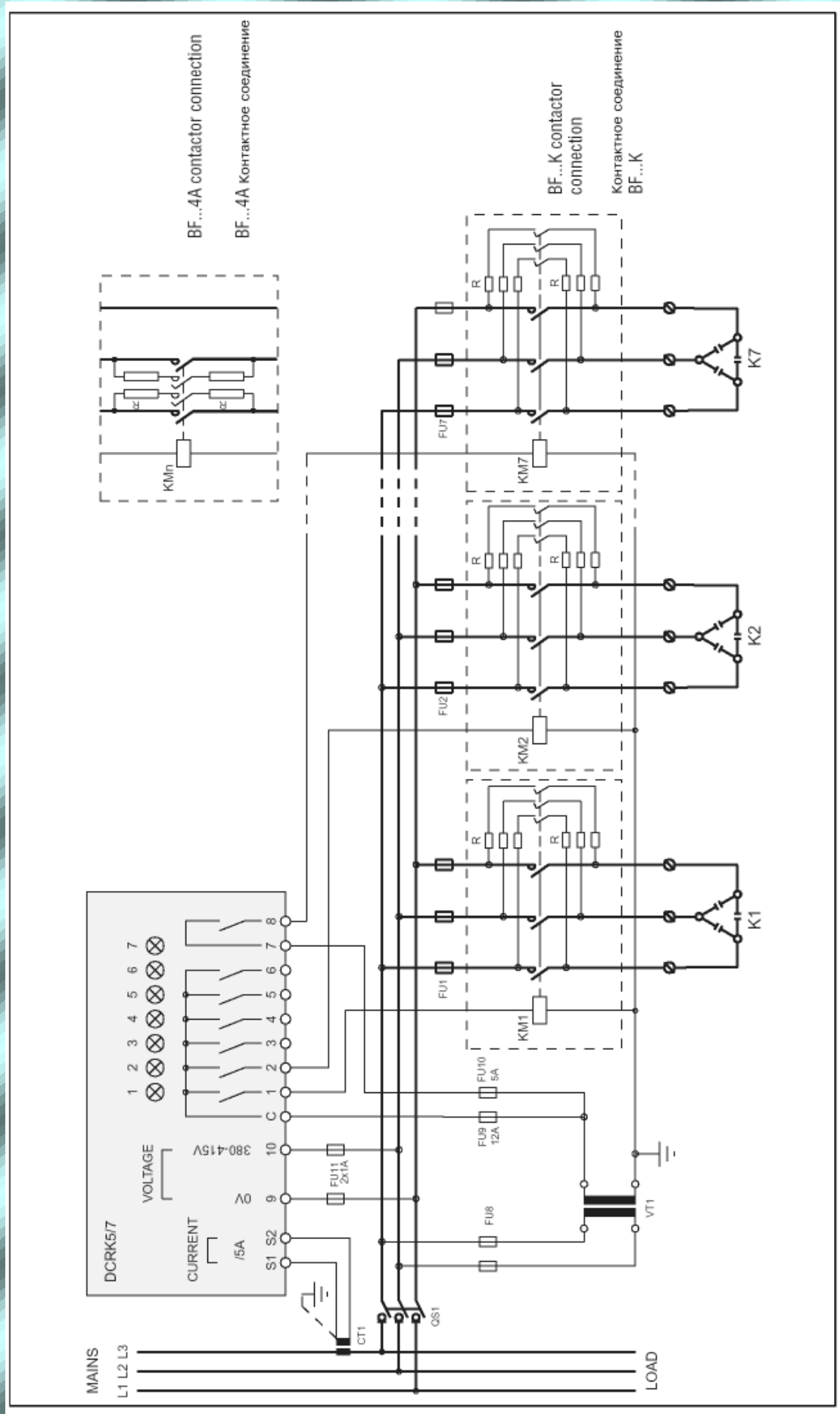


Рисунок А. 4 – Схема подключения регулятора DCRK 5, 7.

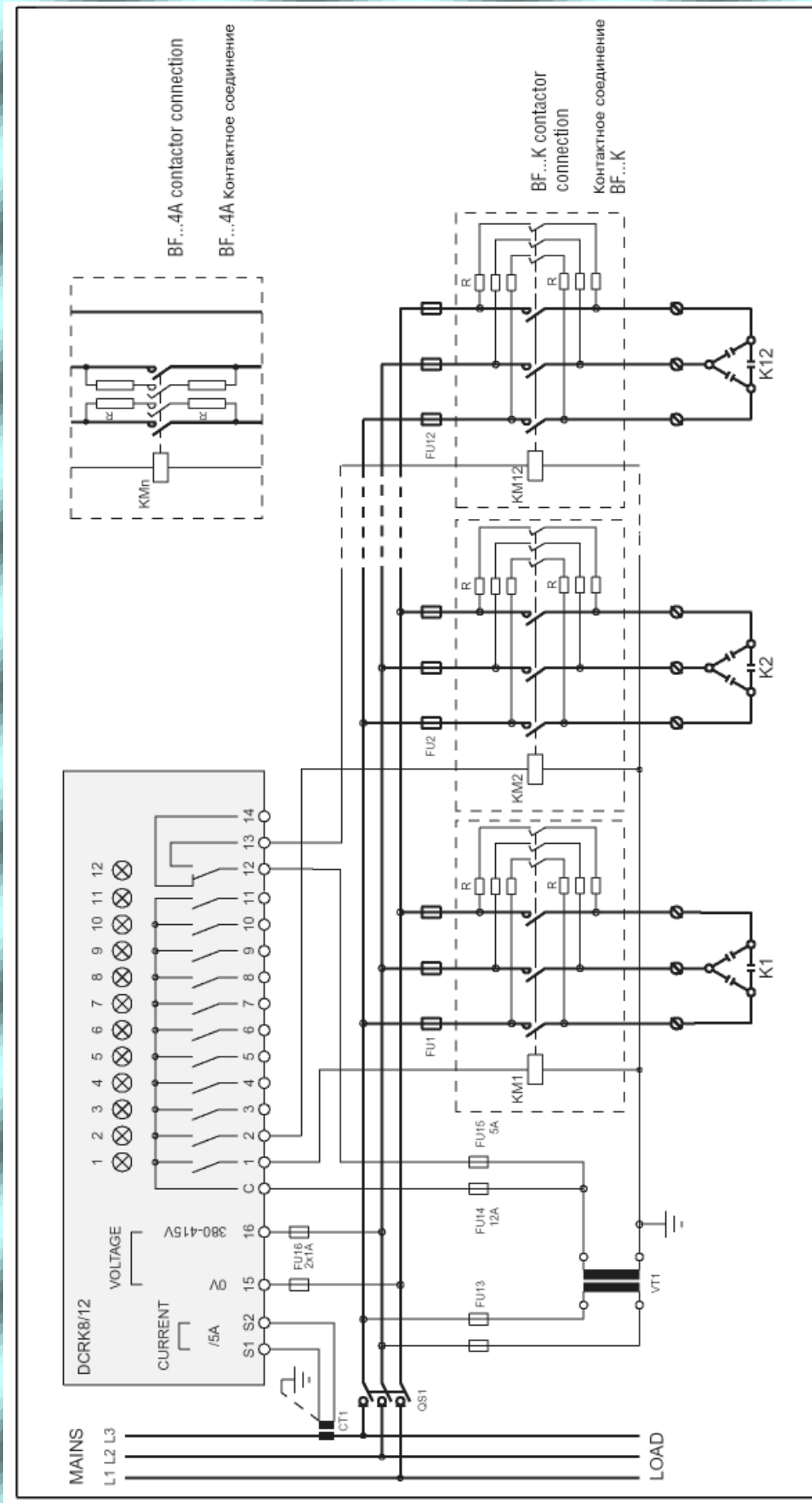


Рисунок А. 5 – Схема подключения регулятора DCRK 8, 12.

Включение электропитания

- После первой подачи питания, на дисплее появится изображение « - - - » - это означает, что параметры устройства еще не программировались.
- В данном режиме единственно активной функцией является функция проверки выходных контактов регулятора, используемая для проверки выполненных соединений.
- Используйте нажатие кнопки ↑ для включения управляющих контактов регулятора, и нажатие кнопки ↓ для их отключения.
- Внимание! В этом режиме управление каждой ступенью (канал) является полностью ручным, т. е. регулятор не учитывает время разрядки конденсатора.

РЕГУЛИРОВКА НАСТРАЕВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Существует три вида настройки контроллера: ручная, при помощи компьютера и автоматическая.

1. Ручная настройка

- Переведите прибор в ручной режим, нажмите кнопку **MODE** и удерживайте ее нажатой 5 сек для входа в процедуру настройки прибора (**SETUP**).
- Появление на дисплее надписи “**SET**” означает получение доступа к настройке.
- Нажмите кнопку **MAN/AUT** для получения доступа к следующему параметру.
- Нажмите кнопку **MODE** для получения доступа к предыдущему параметру.
- Для просмотра и изменения параметра нажмите кнопку ↑ или ↓. Если ни одна из этих кнопок не нажата в течение нескольких секунд, выбранный параметр отображается снова.

- Выход из настройки параметров происходит автоматически, после того, как установлен последний параметр и нажата кнопка **MAN/AUT** (следующий параметр).

Примечание: доступ к процедуре настройки возможен только в режиме ручного управления (СИД **MAN** включен), когда все выходные контакты блокированы.

Программируемые параметры

Таблица А.1 – Программируемые параметры.

Параметр	Описание	Диапазон	По умолчанию
P.01	Ток первичной обмотки трансформатора тока	OFF... 10000	5
P.02	Реактивная мощность наименьшей ступени в кВАр (минимальная ступень)	0,10...300	1.00
P.03	Номинальное напряжение конденсатора в вольтах	80...750	400
P.04	Время повторного подключения конденсатора в секундах	5...240	60
P.05	Чувствительность в секундах	5...600	60
P.06 LED 1	Коэффициент ступени 1 δ	0...16	0
P.06 LED 2	Коэффициент ступени 2 δ	0...16	0
...
P.06 LED n-1 •÷	Коэффициент предпоследней ступени δ	0...16 noA ncA Fan	0
P.06 LED n •÷	Коэффициент последней ступени δ . Для использования последней ступени регулятора в качестве сигнализации неисправности (см. раздел «Неисправности» ниже)	0...16 noA ncA Fan	0
Установка требуемого значения $\cos\varphi$		0.80Ind.. 0.80Cap	0.95Ind

δ - Коэффициент ступени – это значение, на которое необходимо умножить реактивную мощность минимальной ступени регулирования, для того чтобы получить реактивную мощность устанавливаемой ступени, если значение тоже, то коэффициент 1.
 • - Последней ступенью регулирования (n) может быть 5, 7, 8 или 12 в зависимости от модификации прибора.
 ÷ - Сигнал аварии. «noA» нормально открытый контакт
 «ncA» нормально закрытый контакт
 «Fan» вентилятор

Описание программируемых параметров

P.01 - Ток первичной обмотки ТТ. Если значение тока больше, чем 1000, тогда мигающая точка означает «тысячи».

P.02 - Например, для 10кВАр установите 10.0

P.03 - Например, для 440 В установите 440

P.04 - Время необходимое для разрядки конденсатора. Для 60 секунд установите 060

P.05 - Чувствительность – это коэффициент, который регулирует скорость срабатывания регулятора. Чем ниже чувствительность, тем быстрее срабатывает регулятор, но с большим количеством переключений, и наоборот.

Например: для чувствительности 60 сек./ступень установите 060

Тогда, если наименьшая ступень – 10 кВАр, а система требует подключения 20 кВАр ($\Delta kvar=20$), регулятор будет ожидать в течение $60/2=30$ секунд перед подключением конденсаторов, таким образом, время реагирования обратно пропорционально требуемой реактивной мощности.

P.06 – Установка этого коэффициента в 0 означает, что данная ступень не будет использоваться регулятором.

Последние две ступени могут работать как в обычном режиме, так и в режиме реле неисправности или управление вентилятором. При этом если предпоследняя ступень запрограммирована в режимах реле неисправности или управления вентилятором, то последняя ступень не может работать как обычная ступень.

Выбор режимов осуществляется кнопкой ↓.

Описание режимов смотрите ниже.

Пример настройки регулятора DCRK7

Параметры регулятора для шести конденсаторных банок 5, 10, 20, 20, 20, 20 кВАр на напряжение 440В и использованием последней ступени как реле неисправности будут запрограммированы следующим образом:

P.02 = 5.00 (наименьшая ступень)

P.03 = 440 (номинальное напряжение конденсаторов)

P.06-1 = 001 (5кВАр = 1 x P.02)

P.06-2 = 002 (10кВАр = 2 x P.02)

P.06-3 = 004 (20кВАр = 4 x P.02)

P.06-4 = 004 (20кВАр = 4 x P.02)

P.06-5 = 004 (20кВАр = 4 x P.02)

P.06-6 = 004 (20кВАр = 4 x P.02)

P.06-7 = noA (нормально открытый контакт при отсутствии неисправности)

2. Настройка при помощи компьютера

Для настройки регулятора при помощи компьютера необходимо установить программное обеспечение DCRKSW и кабель для подсоединения 51C11. Все модели регуляторов DCRK имеют выход RS232.

- Все параметры можно просмотреть на экране компьютера. Настройка параметров регулятора осуществляется несколькими нажатиями клавиши “мышки”.

- Если необходимо запрограммировать несколько регуляторов с одинаковыми настройками, то все значения параметров настройки можно сохранить в файл и использовать его для программирования этих регуляторов.

Быстрая настройка P.01

Если значение тока первичной обмотки ТТ будет известно только при монтаже конденсаторной установки, параметр P.01 может оставаться в значении OFF. Все остальные параметры устанавливаются как обычно.

- Во время инсталляции установки, при подаче питания на регулятор, дисплей будет показывать мигающие буквы «СТ» - (Current Transformer - трансформатор тока). Нажатием клавиш регулятора ↓ и ↑ установите требуемое значение тока первичной обмотки ТТ.
- Нажмите **MAN/AUT** для сохранения значения P.01. Регулятор перезагрузится в автоматическом режиме.

3. Автоматическая настройка

- Установка режима автоматической настройки осуществляется путем одновременного нажатия клавиш **MODE** и **MAN/AUT**, и удерживанием не менее 5 секунд.
- Мигающие буквы «ASE» - (Automatic Setup - автоматическая настройка) свидетельствуют о выполнении режима автоматической настройки.
- Настройка, во время которой регулятор измеряет номинальную мощность подключенных ступеней, будет продолжаться несколько минут. Измерения мощности ступеней будут постоянно обновляться во время нормальной работы регулятора.
- Если нагрузка системы меняется часто, измерение одной и той же ступени может происходить несколько раз, что увеличит время настройки.
- По окончании автоматической настройки, регулятор будет находиться в автоматическом режиме работы.

Внимание! Рекомендуется избегать значительных изменений тока насколько это возможно. Во время автоматической настройки регулятор имеет следующие особенности:

- Ток рассматривается в процентах, а не в амперах.
- Не производится измерения величин Δk_{var} и Σk_{var} .

- Измерения и защита от перегрузки конденсатора не доступна.
- Все реле рассматриваются как подключающие конденсаторные батареи. Настройка режимов «реле неисправности» и «управление вентилятором» не возможна.
- Установленные конденсаторы должны иметь мощность кратную 1, 2, 4, 8 и 16 от минимальной ступени.
- Если есть неиспользуемые ступени, они должны иметь самые большие порядковые номера.

Примечание. После окончания автоматической настройки, ручное изменение параметров, все измерения и функции регулятора будут доступны снова.

ОТОБРАЖЕНИЕ СЧИТЫВАЕМЫХ ЗНАЧЕНИЙ

В нормальном режиме работы дисплей отображает общий коэффициент мощности системы, причем светодиоды **IND** и **CAP** отображают характер нагрузки (индуктивная и емкостная соответственно). Мигающая десятичная точка означает отрицательное значение (отдача энергии в сеть).

- Для отображения и переключения считываемых значений нажимайте кнопку **MODE**.
- При свечении светодиодов **V**, **A**, **Δkvar** и т. д. на дисплее отображаются соответствующее светящемуся светодиоду значение.
- При светящемся светодиоде **Δkvar**, на дисплее отображается значение реактивной мощности, необходимое для регулирования коэффициента мощности системы до предварительно установленного значения.
- Для каждого светодиода (напряжение, ток и т.д.) предусмотрены дополнительные функции, которые можно просмотреть нажатием кнопки ↓, при этом светодиод начнет мигать.
- Для некоторых светодиодов предусмотрена вторая дополнительная функция. Она отображается на дисплее клавишей ↑.

- При свечении светодиода **SET COSφ** происходит установка требуемого коэффициента мощности с помощью клавиш ↓ и ↑. Диапазон от 0.8 индуктивного до 0.8 емкостного.

Таблица дополнительных функций

Таблица А.2

Светодиод	Описание	Нажатие клавиши «↓»	Нажатие клавиши «↑»
V	Напряжение RMS	Максимальное значение напряжения	
A	Ток RMS	Максимальное значение тока	
Δkvar	Количество кВАр необходимое для достижения желаемого cosφ	Σkvar – суммарная мощность системы	Количество ступеней необходимых для достижения желаемого cosφ
Week P.F.	Среднее значение коэффициента мощности за неделю (1)	Значение cosφ на данный момент	
 CURR %	Перегрузка конденсаторов в % (2)	Максимальное значение перегрузки	Счетчик событий перегрузки
TEMP	Электрическая панель температуры (3)	Максимальное значение температуры	Единицы измерения °C или °F
SET COSφ	Требуемый коэффициент мощности	Уменьшение значения коэффициента мощности	Увеличение значения коэффициента мощности

(1) – это значение определяется активной и реактивной мощностью, измеренной за неделю и только в положительных квадрантах.

(2) – перегрузка по току, вызванная гармоническими составляющими напряжения на клеммах конденсатора.

(3) – **Внимание!** Измерение температуры действительно только по прошествии 20-30 минут с момента включения регулятора.

Стирание максимального значения величины

Максимальное значение напряжения, тока, перегрузки и температуры вместе со средним значением $\cos\phi$ за неделю может быть стерто путем одновременного нажатия на три секунды клавиш \uparrow и \downarrow . После стирания на дисплее появится надпись «CLr».

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

- Светодиоды **AUT** и **MAN** показывают режим работы регулятора (автоматический или ручной)
- Изменение режимов работы осуществляется нажатием на одну секунду клавиши **MAN/AUT**.
- Если светится светодиод **SET COS ϕ** , режимы не переключаются.
- Режимы работы сохраняются и при отключенном питании.

1. Ручной режим работы

В этом режиме отключение и подключение степеней производится вручную.

- Если на дисплее отображается не коэффициент мощности, нажмите клавишу **MODE** так, чтобы все светодиоды отключились
- Для выбора степени используйте клавиши \uparrow и \downarrow . При этом будет мигать один из светодиодов, чей номер соответствует номеру выбранной степени.
- Клавишей **MODE** ступень подключается или отключается.
- Если время повторного подключения конденсатора выбранной степени не истекло, тогда мигает светодиод **MAN**. Это означает, что ступень будет подключена по истечении этого времени.
- Конфигурация выбранных степеней (подключенные и отключенные) сохраняется и при пропадании питания. При повторной подаче питания включатся те конденсаторы, чьи ступени были включены.

1. Автоматический режим работы

В автоматическом режиме конфигурацию ступеней контроллер осуществляет самостоятельно.

- При этом контроллер принимает во внимание несколько параметров: мощность каждой ступени, количество операций, общее время использования, время повторного подключения и т. д.
- Контроллер отображает, что собирается включить или отключить ступень, миганием светодиода **MAN**. Светодиод может мигать, если подключение ступени невозможно из-за времени повторного подключения (время разряда конденсатора).

Дополнительное меню настройки.

- В ручном режиме (горит светодиод **MAN**) нажмите и удерживайте не менее пяти секунд клавишу **MODE**.
- На экране появится надпись «**SET**» (доступ в меню основной настройки параметров).
- Одновременно нажмите и удерживайте пять секунд клавиши **↑** и **↓**, пока не появится надпись «**AD.S**» (доступ к дополнительному меню настройки).

Таблица параметров дополнительного меню настройки

Таблица А.3

Параметр	Описание	Значения	По умолчанию
P.11	Тип подсоединения	«3PH» - трехфазное «1PH» - однофазное	3PH
P.12	Определение трансформатора тока	«AUT» - автоматическое «DIR» - прямое «REV» - обратное	AUT
P.13	Определение частоты сети	«AUT» - автоматическое «50H» - 50 Герц «60H» - 60 Герц	AUT
P.14	Регулировка мощности ступени	«ON» - включена «OFF» - выключена	OFF
P.15	Тип регулирования cosφ	«STD» - стандартный «BND» - упрощенный	STD
P.16	Тип подсоединения ступеней	«STD» - стандартный «Lin» - линейный	STD
P.17	Диапазон установки cosφ при генерации	«OFF» 0.80IND...0.80CAP	OFF
P.18	Чувствительность отключения	«OFF» 1...600 секунд	OFF
P.19	Функция отключение ступени при переходе в ручной режим работы	«OFF» - выключена «ON» - включена	OFF
P.20	Порог перегрузки конденсатора	«OFF» 100...150%	125%
P.21	Порог перегрузки для немедленного отключения конденсатора	«OFF» 100...200%	150%
P.22	Время сброса счетчика перегрузок	1...240 часов	24 h
P.23	Время сброса сигнала перегрузки	1...30 минут	5 min
P.24	Единицы измерения температуры	«°C» - Цельсии «°F» - Фаренгейты	°C
P.25	Начальная температура работы вентилятора	0...100°C (32...212°F)	55°C
P.26	Конечная температура работы вентилятора	0...100°C (32...212°F)	50°C
P.27	Температура сигнала аварии	50...100°C (122...212°F)	60°C

Описание параметров дополнительного меню настройки.

P.11 – Тип подсоединения: однофазная или трехфазная сеть.

P.12 – Определение трансформатора тока. В автоматическом режиме контроллер работает в двух квадрантах, поэтому он может функционировать как в обычной, так и в генераторной системе. Необходимо проверить правильность подключения ТТ – десятичная точка при измерении $\cos\varphi$ не должна мигать, если энергия потребляется. В противном случае необходимо клеммы S1, S2 поменять местами или установить «REV».

P.13 - Определение частоты сети. Выбор частоты подключенной сети.

P.14 – Если эта функция включена, то в нормальном режиме работы регулятор обеспечивает автоматическое измерение установленной мощности и модификацию рабочих параметров в случае частого подключения ступеней («изнашивания»). При подключении к компьютеру можно увидеть реальную мощность каждой ступени.

Примечание:

- Если эта функция используется, то время между подключениями конденсаторных батарей двадцать секунд.
- Функция включается автоматически, если используется автоматическая настройка регулятора.

P.15 – В стандартном режиме регулятор стремится установить $\cos\varphi$ системы равной установленной в настройке величине. В упрощенном режиме конденсаторы подключаются, когда $\cos\varphi$ системы ниже установленного и отключаются, когда система находится в емкостных условиях работы. В этом режиме количество подключений и отключений конденсаторов существенно сокращается.

Примечание: упрощенный режим не доступен, если $\cos\varphi$ системы установлен на емкостное значение.

P.16 – В стандартном режиме регулятор свободно выбирает степени для подключения в соответствии с логикой описанной в главе «Автоматический режим работы». В линейном режиме ступени подключаются слева на право и подключена, может быть только следующая ступень согласно LIFO (Last In First Out) логике. Регулятор не подключит ступень, если система имеет ступени с разными

номиналами и подключение следующей ступени приведет к завышению значения коэффициента мощности.

P.17 – Этот параметр позволяет работать регулятору в четырех квадрантах энергии, т. е. система не только потребляет, но и отдает энергию в сеть. Значение OFF дает системе только одно значение уставки $\cos\phi$, и оно соответствует значению параметра **SET COS ϕ** . Если параметр P.17 запрограммирован числовым значением, то коэффициент мощности регулятора имеет две уставки. В нормальном режиме (система потребляет энергию, положительный коэффициент мощности) $\cos\phi$ равен значению **SET COS ϕ** . В генераторном режиме (система отдает энергию в сеть, отрицательный коэффициент мощности) $\cos\phi$ равен значению параметра P.17.

P.18 – OFF означает, что чувствительности включения и отключения одинаковы и равны значению параметра P.05. Если параметр P.18 запрограммировать числовым значением, то он будет равен чувствительности отключения. А параметр P.05 будет равен чувствительности включения.

P.19 – Включение этого параметра означает, что подключенные ступени будут отключены последовательно, при переключении с режима **AUT** в режим **MAN**, после чего регулятор будет готов к работе в ручном режиме.

P.20 – Этот параметр регулирует порог срабатывания перегрузки конденсатора (сигнал неисправности A07). Происходит сравнение тока конденсаторов с P.20 в процентном соотношении. Если ток превышает P.20, после задержки времени, генерируется сигнал неисправности и ступени отключаются.

P.21 – Когда ток через конденсаторную батарею превышает значение этого параметра, регулятор немедленно отключает данную банку и выдает сигнал неисправности A07.

Примечание: Величина время задержки сигнала A07 является обратно пропорциональной величине перегрузки, а именно параметрам P.20 и P.21. Если величина перегрузки ниже порога P.20, сигнал неисправности не выдается. Если токовая перегрузка равна P.20, то время задержки сигнала A07 равно установленной величине (по умолчанию три минуты или можно изменить с помощью компьютера). Если величина перегрузки возрастает, время задержки пропорциональ

но уменьшается и в случае, если перегрузка становится равной P.21, время будет равно нулю.

В случае если P.20 установлено в ноль, а P.21 имеет числовое значение, отключение конденсаторов произойдет только, если перегрузка достигнет значения P.21. Если наоборот, отключение произойдет с постоянной задержкой времени, независимо от перегрузки.

Если P.20 и P.21 оба имеют значение OFF, перегрузка на конденсаторах не измеряется и сигнал неисправности A07 не доступен. В этом случае дисплей будет показывать « - - - », вместо измерения перегрузки.

Если конденсаторные батареи оборудованы индуктивностями для защиты от перегрузки, параметры P.20 и P.21 должны быть отключены (OFF).

P.22 – Каждый раз, когда выдается сигнал A07, это регистрирует внутренний счетчик, который можно просмотреть, нажатием клавиши ↑ при включенном светодиоде || **CURR %** (см. таблица дополнительных функций). Счетчик показывает количество сигналов A07 за период времени, установленным параметром P.22. Этот параметр также определяет количество часов, в течение которых будут храниться сведения о случившихся перегрузках. Если перегрузок не было, счетчик будет пуст.

P.23 – период времени, во время которого сигнал A07 не снимается, даже если перегрузка стала ниже порога неисправности.

P.24 – Параметр определяет единицы измерения и контроля температуры регулятора.

P.25 – Устанавливает температуру, при которой срабатывает реле управления вентилятором, если такое запрограммировано в параметрах P.06 n-1 или P.06 n.

P.26 – Устанавливает температуру, при которой отключается реле управления вентилятором, если такое запрограммировано в параметрах P.06 n-1 или P.06 n.

P.27 – Устанавливает температуру, при которой выдается сигнал неисправности A08 (высокая температура).

СИГНАЛЫ НЕИСПРАВНОСТИ

- Если регулятор обнаружил ненормальную ситуацию в системе, на дисплее появляется мигающий код неисправности. Нажатием любой кнопки регулятора можно убрать мигающий код, для того чтобы проверить все измерения. Если после этого не нажата ни одна из клавиш в течение 30 секунд, мигающий код сигнала неисправности появляется на дисплее снова.

- Каждый сигнал неисправности может сопровождаться: переключением реле, отключение с задержкой времени или немедленное конденсаторов и т. д. в соответствии с программой.

- Свойство каждого сигнала неисправности (включен, выключен, включен с задержкой времени) может быть изменено с использованием компьютера и соответствующего программного обеспечения (DCRK SW).

Сигналы неисправности и их свойства по умолчанию

Таблица А.4

Код сигнала неисправности	Описание	Наличие	Реле неисправности	Отключение конденсаторов	Задержка времени
A01	Недокомпенсация	•	•		15 мин.
A02	Перекомпенсация	•			120 сек.
A03	Низкий ток	•		•	5 сек.
A04	Большой ток	•			120 сек.
A05	Низкое напряжение	•	•		5 сек.
A06	Высокое напряжение	•	•		15 мин.
A07	Перегрузка конденсаторов	•	•	•	180 сек.
A08	Перегрев регулятора	•	•	•	30 сек.
A09	Отсутствие напряжения	•		•	0 сек.

Примечание:

- Все сигналы неисправности неизменны.
- В ручном режиме только по сигналу A09 ступени регулятора отключаются.

Описание сигналов неисправности

A01 – Все конденсаторы включены, а $\cos\varphi$ по-прежнему меньше заданной величины.

A02 – Все конденсаторы отключены, а $\cos\varphi$ по-прежнему больше заданной величины.

A03 – Значение тока на 2,5 % ниже, чем минимально возможная величина (см. таблицу технических характеристик). В автоматическом режиме конденсаторы будут отключены через две минуты.

A04 – Значение тока на 20 % выше, чем максимально возможная величина (см. таблицу технических характеристик).

A05 – Значение напряжения на 15 % ниже, чем минимально возможная величина (см. таблицу технических характеристик).

A06 – Значение напряжения на 10 % выше, чем максимально возможная величина (см. таблицу технических характеристик).

A07 – Ток, проходящий через конденсаторы выше установленного порога (см. параметры P.20 и P.21).

A08 – Внутренняя температура регулятора выше значения параметра P.27.

A09 – Напряжение отсутствует более восьми миллисекунд.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица А.5

Цепи питания прибора	DCRK 5	DCRK 7	DCRK 8	DCRK 12
Напряжение питания, Ue	380...415В АС (по требованию)			
Рабочие пределы	-15%...+10% Ue			
Номинальная частота	50 или 60 Гц ±1% (само конфигурируемая)			
Максимальное потребление энергии	6,2 ВА		5 ВА	
Максимальная рассеиваемая мощность	2,7 Вт		3 Вт	
Мощность, рассеиваемая переключающим контактом с нагрузкой 5А, 250В АС	0,5 Вт при 5 А			
Нечувствительность к «микро разрывам»	Не более 30 мс			
Отсутствие напряжения	Не более 8 мс			
Цепи измерения тока	DCRK 5	DCRK 7	DCRK 8	DCRK 12
Номинальное значение тока Ie	5 А (1 А по требованию)			
Рабочие пределы	0.125...6 А			
Перегрузочная способность	+ 20%			
Тип измерений	True RMS (среднеквадратичное взвешенное значение)			
Пиковая перегрузка	10 Ie на 1 сек			
Динамический предел	20 Ie на 10 мс			
Рассеиваемая мощность	0,65 Вт			
Диапазон измеряемых значений	DCRK 5	DCRK 7	DCRK 8	DCRK 12
Предел регулирования коэффициента мощности	0.80 индуктивной - 0.8 емкостной			
Время повторного подключения ступени	5...240 с			
Чувствительность	5...600 с/шаг			
Выходные контакты реле	DCRK 5	DCRK 7	DCRK 8	DCRK 12
Количество выходных контактов	5	7	8	12
Примечание	Один контакт гальванически изолированный			
Типы контактов	4 + 1 NO	6 + 1 NO	7 NO + 1 C/O	11 NO + 1 C/O
Номинальный ток	5А, 250В (АС1)			
Максимальный ток контактов	12А			
Номинальное рабочее напряжение	250В АС			
Максимальное рабочее напряжение	440В АС			
Класс изоляции/номинальное напряжение IEC/EN 60947-5-1 АС-DC	C/250, В/400			
Электрическая износостойкость				
Ток 0,33 А, 250В АС (нагрузка АС11)	5 000 000			
Ток 2 А, 250В АС (нагрузка АС11)	400 000			
Ток 2 А, 400В АС (нагрузка АС11)	200 000			

NO – нормально открытый контакт

C/O – переключающий контакт

Окончание таблицы А.3

Условия окружающей среды	DCRK 5	DCRK 7	DCRK 8	DCRK 12
Рабочая температура	-20°...+60°С			
Температура хранения	-30°...+80°С			
Относительная влажность	до 90%			
Подключение	DCRK 5	DCRK 7	DCRK 8	DCRK 12
Тип терминала	штекерное			
Поперечное сечение проводника	0,2 - 2,5мм ²			
Усилие зажатия проводника	0,8 Нм			
Исполнение прибора	DCRK 5	DCRK 7	DCRK 8	DCRK 12
Модификация	Крепление заподлицо на переднюю дверь шкафа			
Габариты ШхВхГ	96х96х62 мм		144х144х62 мм	
Размеры окна под панель	91х91 мм		138,5х138,5 мм	
Степень защиты	IP54		IP41 (IP54 с прозрачной крышкой)	
Вес	440 гр.	460 гр.	740 гр.	770 гр.

Содержание

Вводная часть.....	2
1 Общее описание установки АККУ	3
1.1 Описание конструкции установки АККУ.....	3
1.2 Характеристики изделия.....	4
1.3 Описание и общий принцип работы	4
2 Использование по назначению	7
3 Техническое обслуживание и эксплуатация	11
4 Текущий и капитальный ремонт.....	12
5 Правила хранения и транспортирования	13
6 Утилизация.....	14
7 Характерные неисправности и методы их устранения	15
Приложение А (справочное) Регуляторы реактивной мощности.....	16

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц) в докум.	№ док- кум.	Входящий № сопроводит. документа и дата	Подпись	Дата
Изм.	аннулированных	измененных	замененных	Новых					