

11-4523

зав. № 0420

УСТАНОВКА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Типа КРМ-0,4- 300 - 25 - 72

с автоматическим регулятором CR2000

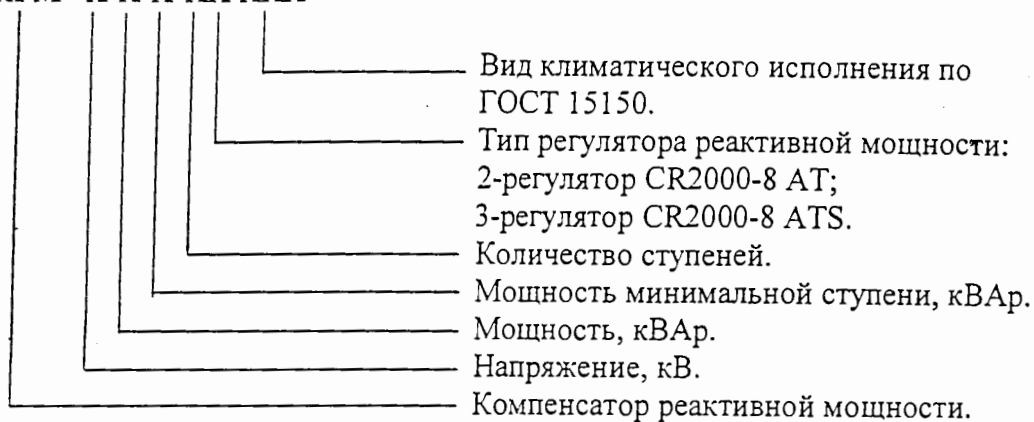
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВЕАШ. 670158.004 РЭ

Руководство по эксплуатации предназначено для проверки, настройки и эксплуатации регулируемых установок компенсации реактивной мощности (в дальнейшем по тексту установки КРМ) с автоматическим регулятором реактивной мощности CR2000, ТУ 3414-003-49981722-99.

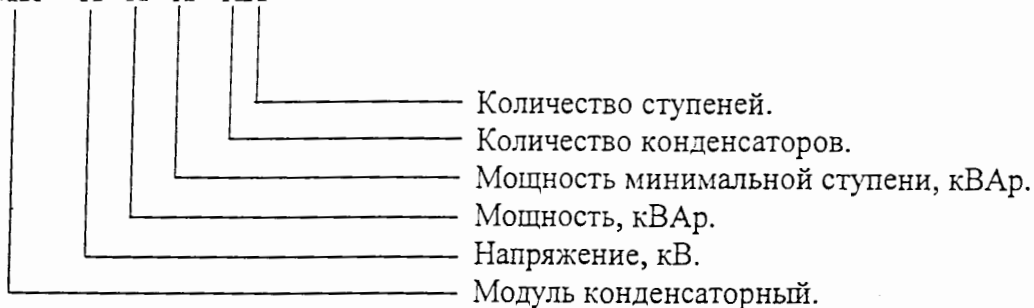
Структура обозначения установки КРМ

КРМ -X-X-X-XX XXX



Структура обозначения модуля входящего в установку КРМ
 (для модульных установок КРМ)

МК - X - X - X - XX



К проверке, настройке и эксплуатации КРМ допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV для установок с напряжением до 1000 В.

1. Описание и работа установки КРМ.

1.1 Назначение установки КРМ.

1.1.1 Установка КРМ предназначена для поддержания постоянным заданного коэффициента реактивной мощности $\cos \varphi$ в распределительных трёхфазных сетях напряжением 0,4 кВ, частотой 50 Гц.

1.2 Расчёт требуемой мощности установки КРМ.

1.2.1 Мощность установки КРМ требуемой для компенсации реактивной мощности определяется проектом подключения установки КРМ к энергосистеме.

1.2.2 Реактивная мощность ($Q_{ку}$; кВАр) установки КРМ определяется как разность между фактической наибольшей реактивной мощностью Q_M нагрузки предприятия и предельной реактивной мощностью $Q_э$, представляемой предприятию энергосистемой по условиям режима её работы:

$$Q_{ку} = Q_M - Q_э = P_M \cdot (\operatorname{tg} \varphi_M - \operatorname{tg} \varphi_э),$$

- где $Q_M = P_M \cdot \operatorname{tg} \varphi_M$;
- P_M - мощность активной нагрузки предприятия в часы максимума энергосистемы (принимается по средней расчётной мощности наиболее загруженной смены);
- $\operatorname{tg} \varphi_M$ - фактический тангенс угла, соответствующий мощностям нагрузки P_M, Q_M , ($\operatorname{tg} \varphi_M = Q_M / P_M$);
- $\operatorname{tg} \varphi_э$ - оптимальный тангенс угла, соответствующий установленным предприятию условиям получения от энергосистемы активной и реактивной мощностей.

1.3 Устройство установки КРМ

1.3.1 Конструктивные исполнения установок КРМ следующие:

- моноблочное – до 150 кВАр (35 кВАр; 50 кВАр; 75 кВАр; 100 кВАр; 112,5 кВАр; 150 кВАр)
- модульное (200 кВАр; 300 кВАр; 400 кВАр; 600 кВАр)

1.3.2 Моноблочные установки выполняются в виде навесных ящиков с одной дверью, расположенной с передней стороны. В верхней части корпуса моноблочных установок КРМ имеются проушины для крепления к вертикальной плоскости (стене). Отверстия для прохода подводящего кабеля имеют сальники.

Модульные установки мощностью 200 и 300 кВАр выполняются в виде напольного шкафа с одной дверью расположенной с передней стороны, а мощностью 400 и 600 кВАр в виде двух напольных шкафов с двумя дверями, расположенными с передней стороны.

1.3.3 В моноблочных установках КРМ оборудование устанавливается на монтажной панели.

1.3.4 В модульных установках КРМ каждый модуль является самостоятельной сборочной единицей, в которую входят предохранители, контакторы и конденсаторы.

1.3.5 Наружная поверхность двери выполняет функции лицевой панели, на которой расположены:

- регулятор реактивной мощности CR2000 –8АТ (CR2000-АТS)(далее по тексту регулятор);
- амперметр (амперметры для установки КРМ 600 кВАр);
- рукоятка выключателя- разъединителя.

1.4 Подключение внешнего измерительного трансформатора тока.

1.4.1 Внешний измерительный трансформатор тока ТТ. (см. Приложение А) в комплект поставки установки КРМ не входит и устанавливается в соответствии с проектом подключения установки КРМ к энергосистеме.

1.4.2 Трансформатор тока $I_1/5$ А (I_1 -номинальный первичный ток), мощностью не менее 0,27 ВА монтируется на вводном кабеле фазы L1(A) компенсируемого распределительного устройства. Все пункты подключения электроприёмников и установка компенсации реактивной мощности должны находиться, если смотреть со стороны ввода, после трансформатора тока ТТ.

1.4.3 Расчётные параметры трансформатора тока ТТ. проверяются на максимальный ток в кабеле к распределительному устройству. При неравномерной нагрузке фаз трансформатор тока подключается на наиболее нагруженную фазу.

1.5 Типы установок КРМ с указанием мощностей ступеней.

1.5.1 Типы установок КРМ с указанием мощностей ступеней приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип установки КРМ	Мощности ступеней, кВАр								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
КРМ-0,4-35-2,5-6X	2,5	2,5	5	5	10	10			
КРМ-0,4-50-5-6X	5	5	10	10	10	10			
КРМ-0,4-75-5-7X	5	5	5	10	10	20	20		
КРМ-0,4-100-10-6X	10	10	20	20	20	20			
КРМ-0,4-112,5-12,5-6X	12,5	12,5	12,5	25	25	25			
КРМ-0,4-150-25-6X	25	25	25	25	25	25			
КРМ-0,4-200-25-5X	25	25	50	50	50				
КРМ-0,4-300-25-7X	25	25	50	50	50	50	50		
КРМ-0,4-400-25-7X	25	25	50	50	50	100	100		
КРМ-0,4-600-25-9X	25	25	50	50	50	100	100	100	100

Примечания:

1. В модульных установках КРМ ступени конструктивно объединены в модуль. Модуль МК-0,4-100-25-43 имеет 3 ступени (25+25+50)кВАр, модуль МК-0,4-100-50-42 имеет 2 ступени (50+50)кВАр, модуль МК-0,4-100-100-41 имеет ступень 100 кВАр.

2. Мощности ступеней установок КРМ с регулятором CR2000-8АТ и установок КРМ с регулятором CR2000-8АТS идентичны.

1.6 Работа установки КРМ

1.6.1 Установки КРМ работают:

- в ручном режиме;
- в автоматическом режиме поддержания заданного $\cos \varphi$.

1.6.2 Регулирование $\cos \varphi$ происходит включением и отключением ступеней конденсаторов. Каждая ступень представляет собой три конденсатора в одном корпусе соединённых по схеме «треугольник» и имеющих блок разрядных резисторов.

1.6.3 Включение ступеней осуществляется контакторами. Контактторы имеют вспомогательные контакты с более ранним замыканием на краткое время (2-3 мс) через резисторы ограничивающие ток заряда конденсаторов.

Примечание - Принципиальная схема установки КРМ приведена в Приложении Б.

1.7 Технические характеристики регулятора .

1.7.1 Регулятор коэффициента мощности применяется в установках компенсации реактивной мощности для управления секциями конденсаторной батареи посредством специализированных контакторов.

1.7.2 Мощности всех подключаемых конденсаторов определяются регулятором после трех циклов включения/выключения каждой ступени.

1.7.3 Регулятор использует 4-х квадрантную систему измерения и вычисляет мощность конденсаторной батареи, которая требуется для достижения заданного значения коэффициента мощности. Это достигается путем подключения/отключения секций конденсаторной батареи. При этом учитывается время работы и количество циклов переключений каждой секции одинаковой мощности, что позволяет минимизировать износ контакторов и обеспечивать равномерное распределение нагрузки в системе.

1.7.4 Отображение всех важных параметров сети и устройства компенсации реактивной мощности позволяет осуществлять контроль за ситуацией в сети. Постоянный контроль за параметрами сети и установки, выдача предупреждающих сигналов и, если необходимо, отключение всех ступеней конденсаторной батареи защищает оборудование от повреждений и перегрузок.

1.7.5 Имеется опция регулятора с интерфейсом RS485 для связи с удаленным блоком управления FK2000 или компьютером.

Технические характеристики регулятора приведены в Приложении В.

2. Использование установки КРМ по назначению.

2.1 Меры безопасности.

2.1.1 Подключение установки КРМ должно проводиться только при отключённом питании.

2.1.3 Перед включением установки КРМ, при отключённом питании, необходимо убедиться в наличии и надежности заземления. Величина сопротивления контура заземления должна соответствовать ПУЭ, ПТБиЭ и должна быть не более 4 Ом.

2.1.4 Запрещается во время работы установки КРМ размыкать и замыкать разъёмные соединения.

ВНИМАНИЕ! Открывать дверь шкафа (ящика) можно только через 1 минуту после отключения питания от установки КРМ.

2.2 Подготовка установки КРМ к использованию.

2.2.1 Для правильного подключения и нормальной дальнейшей эксплуатации установки КРМ необходимо строго соблюдать указания, приведённые в руководстве по эксплуатации.

2.2.2 Подключить КРМ к контуру заземления с помощью шпильки заземления, расположенной на левой боковой стенке КРМ.

2.2.3 Подключение главных цепей (напряжение 400В, частота 50Гц) установки КРМ к энергосистеме (см. Приложение А) осуществляется непосредственно к выводам выключателя-разъединителя и клемме нулевого рабочего и нулевого защитного проводника (PEN).

Место подключения установки КРМ к энергосистеме согласно проекту подключения установки КРМ.

2.2.4 Подключить вторичную обмотку внешнего трансформатора тока ТТ (тип, параметры и место установки ТТ по проекту подключения установки КРМ к энергосистеме) согласно Приложениям А и Б.

Соблюдение полярности токового входа не требуется.

2.2.5 Проверить правильность монтажа в соответствии со схемой подключения (Приложение А).

2.2.6. Интерфейс RS485 (опция S)

2.2.6.1 Интерфейс работает в соответствии со стандартом RS485 и предлагает полудуплексное соединение по линии RS485. Максимальное число устройств, подключённых к линии – 32.

2.2.6.1 Интерфейсный блок имеет отдельное питание и должен подключаться к рабочему напряжению отдельно. Линия связи должна выполняться экранированным

многожильным кабелем или витой парой с максимальным сопротивлением 100-150 Ом. Экран должен быть заземлен. Максимальная длина линии не должна превышать 1200м.

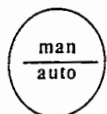
2.3 Ввод установки в эксплуатацию.

2.3.1 Дисплей и светодиодные индикаторы

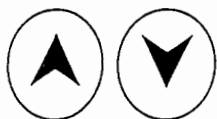
2.3.1.1 В правом верхнем углу панели регулятора находится четырехразрядный дисплей. На нем отображаются измеренные значения и коды неисправностей. Также на нем отображаются номера включенных ступеней. Индикаторы, расположенные на левой стороне панели регулятора, показывают, какая измеряемая величина отображается на дисплее.

2.3.1.2 Индикаторы “maximum” и “set up” мигают, когда активизировано соответствующее меню. Индикатор “man” светится, только при ручном режиме работы. В автоматическом режиме индикаторы “С+” и “С-” показывают тенденцию изменения мощности конденсаторной установки. Индикатор “С+” мигает в ручном режиме всегда, а в автоматическом, если включение ступени задерживается из-за внутреннего времени разряда. Индикатор “gener” светится в том случае, если активная мощность генерируется в сеть.

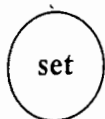
2.3.1.3 Функции кнопок:



эта кнопка переключает режимы работы (ручной или автоматический). Если удерживать ее нажатой более 3сек, при ручном режиме работы, то все ступени отключаются;



кнопки с указателями вверх, вниз используются для перехода от одного пункта меню к другому и для изменения программируемых величин;



- при помощи этой кнопки изменяются и запоминаются параметры, активируются и деактивируются меню “maximum” и “set up”. В меню при нажатии этой кнопки стираются все сохраненные значения. В ручном режиме при помощи этой кнопки ступени включаются и отключаются все ступени.

одновременное нажатие нескольких кнопок не оказывает никакого воздействия;

- удержание всех четырех кнопок в течение 5сек приводит к переустановке и необходимости повторения процедуры ввода в эксплуатацию.

2.3.2 Необходимые условия для ввода в эксплуатацию:

2.3.2.1 Установка должна быть подготовлена к работе в соответствии с п. 2.2 настоящего руководства.

2.3.2.2 Измеряемый ток должен быть не меньше 20мА.

2.3.3 Ввод в эксплуатацию при стандартных условиях

2.3.3.1 Стандартными для ввода в эксплуатацию считаются следующие условия:

- измеряемое напряжение является фазным;
- присутствует индуктивная нагрузка (значение $\cos \varphi$ лежит в пределах от 0,4 до 0,99, и имеет индуктивный характер);
- активная мощность потребляется из сети (дизель-генератор не работает).

2.3.3.2 Если хотя бы один из этих пунктов не соблюдается, то ввод в эксплуатацию осуществляется в соответствии с п.2.3.4 настоящего руководства. Если все условия выполнены, то для ввода в эксплуатацию необходимо выполнить следующие действия:

-подключите КРМ к сети, для этого переведите рукоятку выключателя-разъединителя в положение ВКЛ (1).

Std

-на дисплее регулятора появится сообщение "Std". Нажмите кнопку "set";

CALC

-на дисплее появится сообщение "CALC", и регулятор определит измеряемое напряжение и ток. После этого в течение нескольких циклов выполняется определение мощности всех ступеней путем их поочередного включения/выключения с задержкой 30сек. Этот процесс может длиться около 12мин;

— П

-во время определения мощности конденсаторов на дисплее сегментом отображаются тестируемые ступени (1 – 8). После окончания калибровки регулятор начинает работу в автоматическом режиме и отображает на дисплее реальное значение $\cos \varphi$.

2.3.3.3 После завершения калибровки установки необходимо запрограммировать коэффициент трансформации трансформатора тока. При использовании контроллера для конденсаторных установок среднего напряжения требуется также запрограммировать коэффициент трансформации трансформатора напряжения.

2.3.4 Ввод в эксплуатацию при нестандартных условиях

2.3.4.1 Если в питающей сети присутствует нестандартная ситуация, то ввод в эксплуатацию осуществляется следующим образом:

- после подачи напряжения на дисплее регулятора появится сообщение "Std".

Hand

Измените содержимое дисплея на "Hand", при помощи кнопок с указателями вверх/вниз. Нажмите кнопку "set" для подтверждения своих действий;

L-n

-измените, если необходимо, и подтвердите тип соединения

"L-n" – для соединения фаза – нейтраль;

por

- регулятор запрашивает в каких рабочих условиях находится система электроснабжения (потребляется ли активная мощность из сети или генерируется в сеть). Для режима потребления активной мощности из сети выберите и подтвердите режим "por";

Gen

Если в Вашей сети работает генератор, который отдает часть активной мощности во внешнюю сеть, выберите режим "Gen";

CAP

Последним шагом является программирование текущей ситуации в системе электроснабжения. Выберите режим "ind", если система имеет индуктивный характер, или для "CAP" емкостной. В обоих случаях допускается значение $\cos \varphi$ в диапазоне от 0,4 до 0,99.

2.3.4.2 После подтверждения последнего действия начинается процесс калибровки, на дисплее появляется сообщение “CALC” и далее процесс продолжается аналогично тому, как описано в п.2.3.3.

2.3.5 Аварийные сообщения при вводе в эксплуатацию

2.3.5.1 Во время ввода в эксплуатацию проверяются значения измеряемых величин. Если их значения превышают допустимые пределы или часть процесса калибровки не может быть полностью завершена, то появляется одно из следующих аварийных сообщений:

I--O -измеряемый ток меньше 20А. Проверьте соединение трансформатора тока с регулятором и распределительной сетью. Убедитесь, что трансформатор тока смонтирован не на входе конденсаторной установки. Если необходимо включите нагрузку. Если неисправность была устранена, то автоматически начнется калибровка установки;

U--O -измеренное напряжение меньше 50В. Проверьте все соединения и целостность предохранителей. Калибровка начнется, когда напряжение восстановится;

Err1 -автоматическое определение неправильного соединения. Возможны следующие причины:
-ситуация в сети не соответствует параметрам, заданным при вводе в эксплуатацию. Сделайте переустановку регулятора или отключите напряжение;

-текущий коэффициент мощности выходит за пределы допустимого диапазона (0,4÷0,99), подключите соответствующую нагрузку;

-система электроснабжения недостаточно стабильна, особенно, когда меняется характер нагрузки. Выключите быстро меняющуюся нагрузку или включите установку позже, когда ситуация изменится;

Err2 -регулятор не смог определить мощность конденсаторов первой ступени из-за того, что она очень мала. Необходимо выполнить следующие действия:

-проверить все предохранители и оборудование на готовность к работе;

-убедитесь, что трансформатор тока включен перед установкой;

-если мощность ступени слишком мала, то необходимо установить трансформатор тока с более низким коэффициентом трансформации или увеличить мощность ступени.

2.3.5.2 Переустановка

2.3.5.2.1. После замены ступеней конденсаторной установки (после появления соответствующего сигнала неисправности), изменения коэффициента трансформации, изменений в схеме соединений, увеличения количества ступеней необходимо произвести переустановку контроллера и новую калибровку. Для этого необходимо нажать все четыре кнопки и удерживать их в течение 5 сек.

2.3.6 Отображаемые значения и программирование

2.3.6.1 Главное меню

2.3.6.1.1 Главное меню включает отображение параметров сети и гармоник, номеров включенных ступеней, значения требуемого и аварийного $\cos \varphi$, задание

предельно допустимого процентного содержания гармоник и подменю “maximum” и “set up”. Кнопки с указателями вверх/вниз позволяют выбирать требуемый пункт меню. Колонка светодиодов слева показывает, какой пункт меню активен в данный момент.

2.3.6.1.2 Установка параметров

2.3.6.1.2.1 Для изменения значений параметров выбирается соответствующий пункт меню и нажатием кнопки “set” активируется режим программирования. Текущее значение параметра будет мерцать на дисплее контроллера, значение его может быть изменено при помощи кнопок вверх/вниз. Многозначные значения, например коэффициент трансформации, меняются разряд за разрядом. Изменяемая величина сохраняется с помощью кнопки “set” и контроллер выйдет из режима программирования.

2.3.6.1.2.2 Требуемое значение коэффициента мощности ($\cos \varphi$)

- set $\cos \varphi$
- $\cos \varphi$
- alarm $\cos \varphi$

В автоматическом режиме контроллер достигает требуемого значения коэффициента мощности путем подключения/отключения ступеней конденсаторов. Требуемое значение коэффициента мощности программируется отдельно для тарифа 1 и 2 в пункте меню “set $\cos \varphi$ ”. Предел разрешенных значений лежит в диапазоне от 0,8 индуктивного характера до 0,8 емкостного характера. Если заданное значение лежит вне этого диапазона, то оно автоматически исправляется. Это значение должно быть равно 1, если нет иных требований поставщика электроэнергии.

2.3.6.1.2.3. Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)

- set $\cos \varphi$
- $\cos \varphi$
- alarm $\cos \varphi$

При выборе этого пункта меню на дисплее отображается текущее значение коэффициента мощности.

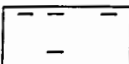
2.3.6.1.2.4 Аварийное значение коэффициента мощности ($\cos \varphi$)

- $\cos \varphi$
- alarm $\cos \varphi$
- C1-C4/C8

Если это значение не может быть достигнуто в течение времени задержки включения или отключения всех выходов, то замыкается сигнальный контакт регулятора и загорается соответствующий светодиод.

2.3.6.1.2.5 Отображение номеров включенных ступеней

- alarm $\cos \varphi$
- C1-C4/C8
- $U_{\text{эф}}$ (kV)



Каждой ступени соответствует свой сегмент на основном дисплее – по верхней кромке для ступеней 1 – 4, по нижней для ступеней 5 – 8. Эти сегменты мигают, когда соответствующие ступени неисправны или имеют недостаточную мощность.

2.3.6.1.2.6 В пунктах меню " U_{eff} " - " ΔQ_c " контроллер показывает измеренные и вычисленные параметры сети. Если коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения равны 1, то эти параметры отображаются в относительных единицах измерения, если заданы реальные значения коэффициентов трансформации, то на дисплее отображаются параметры в абсолютных единицах измерения. Все мощности вычисляются для трехфазной системы.

2.3.6.1.2.7 Коэффициент трансформации трансформатора тока

- U_{eff} (kV)
- I_{eff} (A)
- S (rVA)

set

Задание коэффициента трансформации трансформатора тока не является необходимым для работы контроллера. Если он задан правильно, то все величины отображаются в абсолютных единицах измерения. Этот параметр может быть изменен в пункте меню " I_{eff} " после нажатия кнопки "set" для активизации режима программирования. Задается отношение первичной обмотки трансформатора ко вторичной. Например: $500/5=100$. Устанавливаем значение 100.

0100

set

Это значение задается разряд за разрядом, каждый разряд подтверждается кнопкой "set". Подтверждение последнего разряда записывает значение в память.

2.3.6.1.2.8 Коэффициент трансформации трансформатора напряжения

- C1-C4/C8
- U_{eff} (kV)
- I_{eff} (A)

set

Этот параметр должен задаваться при измерении среднего напряжения. Процесс изменения его значения подобен заданию значения коэффициента трансформации трансформатора тока.

2.3.6.1.2.9 Включенная мощность конденсаторов

- Q (kVAr)
- Q_c (kVAr)
- ΔQ_c (kVAr)

При выборе пункта меню " Q_c " на дисплее отображается текущее значение мощности подключенных конденсаторов, соответствующее текущему значению напряжения сети. Максимальное значение сохраняется и может быть отображено в меню "maximum".

2.3.6.1.2.10 Недостаточная мощность конденсаторов

- Q_c (kVAr)
- ΔQ_c (kVAr)
- 3 harm.(%)

В этом пункте меню отображается значение реактивной мощности, которой не хватает для достижения требуемого значения коэффициента мощности. Если все ступени подключены и мощности конденсаторов все еще не хватает, то максимальное значение этой величины сохраняется. Это значение помогает определить мощность, требуемую для модернизации конденсаторной установки.

2.3.6.1.2.11 Отображение уровня и предельные значения процентного содержания высших гармоник

- U_{eff} (kV)
- ...
- 3 harm.(%)
- 5 harm.(%)
- 7 harm.(%)
- 11 harm.(%)
- 13 harm.(%)

Контроллер отображает на дисплее содержание высших гармоник (от 3 до 13) тока и напряжения в сети в процентах от основной гармоники. Кроме того, возможно отображение общего уровня содержания высших гармоник напряжения.

Комбинация светодиодов " U_{eff} " или " I_{eff} " со светодиодом номера гармоники указывает, какое текущее значение отображается на дисплее. Если выбран режим измерения общего уровня содержания гармоник, то светятся все светодиоды, указывающие на номер гармоники.

set

При помощи кнопки "set" активизируется режим программирования максимальных значений высших гармонических составляющих тока и напряжения. Если общий уровень гармоник превышает это значение на 3-10% в течение 15 минут, то контроллер отключает все ступени.

С незащищенными конденсаторами (без реакторов) рекомендуемое значение – 3%;

2.3.6.2. Меню "maximum"

- 11 harm/(%)
- 13 harm/(%)
- maximum

OFF

set

Чтобы выйти из главного меню в меню "maximum" выполните следующие действия:

При помощи кнопок с указателями вверх/вниз выберите в главном меню пункт "maximum". После этого на панели контроллера загорится светодиод "maximum" и на дисплее высветится надпись "OFF".

Активируйте меню "maximum" нажатием кнопки "set", на дисплее появится надпись "On" и светодиод "maximum" начнет мигать.

Повторное нажатие кнопки "set" деактивирует меню "maximum" и на дисплее снова появится сообщение "OFF".

- 11 harm/(%)
- 13 harm/(%)
- maximum

On

Когда меню "maximum" активировано, то максимальные значения мощности и содержания высших гармоник становятся доступными для редактирования. Изменение значений коэффициентов мощности невозможно.

Мигание светодиода указывает, что текущее значение, отображаемое на дисплее, сохраняется как максимальное значение. Для возврата в главное меню необходимо выбрать пункт "maximum" и нажать кнопку "set".

2.3.6.3 Переустановка максимальных значений

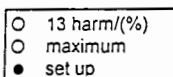


0000

Значения любых сохраненных параметров могут быть стерты при помощи кнопки "set". Значение параметра обнуляется и изменяется после следующего измерения. Максимальные значения напряжения и тока автоматически обнуляются при изменении коэффициентов трансформации соответствующих трансформаторов. Переустановка контроллера включает в себя удаление всех максимальных значений.

2.3.6.4 Меню "set up"

2.3.6.4.1 Несколько параметров в меню позволяют адаптировать контроллер к специальным требованиям. На дисплее дополнительно может отображаться число включений и количество часов работы каждой ступени.

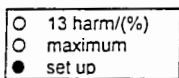


OFF

Используя кнопки с указателями вверх/вниз выберите пункт меню "set up" в главном меню. Загорится светодиод "set up" и на дисплее появится сообщение "OFF".



Нажмите кнопку "set" для активизации меню "set up". На дисплее появится сообщение "On" и светодиод "set up" начнет мигать. Для возврата в главное меню нажмите кнопку "set".



On

Внутри меню "set up" перечень пунктов на панели контроллера слева не доступен. Если с помощью кнопок с указателями выбирается другой пункт меню, то номер этого пункта высвечивается на дисплее в течение 3 секунд, например, P03. После этого на дисплее появляется значение параметра. Для тех пунктов меню, значения которых можно изменить, режим программирования активируется при помощи кнопки "set". После изменения значение параметра сохраняется при помощи кнопки "set".



P03

Чтобы вернуться в главное меню выберите пункт "set up" (светодиод "set up" перестанет мигать и будет светиться постоянно) и режим "set up" деактивируется.

2.3.6.4.2 Количество переключений

A04

Для отображения числа включений выбирается один из пунктов меню "A01"- "A08", соответствующих выходам 1-8 контроллера. Количество включений для этого выхода отображается на дисплее в течение 3 секунд (показания необходимо умножить на 100).

Нажатие кнопки обнуляет это значение (например, после замены контактора).

2.3.6.4.3 Количество часов работы

E02

Для отображения часов работы каждой ступени выбирается один из пунктов меню "E01"- "E08", соответствующих выходам 1-8 контроллера. Количество часов работы для этого выхода отображается на дисплее в течение 3 секунд (показания необходимо умножить на 100). Нажатие кнопки обнуляет это значение (например, после замены контактора).

2.3.6.4.4 Частота сети

P01

Текущая частота сети (50 или 60 Гц) отображается на дисплее при выборе пункта "P01".

2.3.6.4.5 Время переключения

P02

В этом пункте меню задается время переключения ступеней. За это время достигается значение реактивной мощности, которое приблизительно в два раза больше мощности первой ступени, путем включения следующей по мощности ступени и отключения первой ступени. Для достижения небольших значений реактивной мощности это время может увеличиться в 10 раз, из-за необходимости отключения всех неиспользуемых ступеней. Режим программирования активируется при помощи кнопки "set". Время переключения может быть задано в диапазоне от 3 до 30 секунд. Заводская уставка (15 секунд) является оптимальной для большинства применений, нагрузка с большой реактивной мощностью компенсируется достаточно быстро, при небольшой реактивной нагрузке лишние ступени не используются.

2.3.6.4.6 Время срабатывания сигнализации

P03

Если тревожное значение коэффициента мощности не может быть достигнуто за период больший, чем заданное время срабатывания сигнализации, то на экране высвечивается сообщение о неисправности. Режим программирования активируется после нажатия кнопки "set". Время срабатывания сигнализации может быть задано в пределах от 30 до 300 минут. Заводская уставка 60 минут. Для других сигнализаций (неисправностей), например, сигнализации о превышении допустимого уровня высших гармоник, время задержки не программируется.

2.3.6.4.7 Подтверждение сигнализации

P04

Этот параметр позволяет задавать режим отображения сообщений на дисплее. Если значение параметра равно "OFF", то сообщения о неисправностях автоматически сменяются индикацией причины ее вызвавшей (например, значение измеряемого напряжения). Если значение равно "On", то сообщение о неисправности останется на экране до тех пор, пока не будет нажата кнопка "set".

2.3.6.4.8 Постоянно компенсируемая мощность

ВНИМАНИЕ ! Этот параметр нельзя изменять до тех пор, пока не установлен правильный коэффициент трансформации по току и по напряжению.

P04

В большинстве установок ток измеряется на вторичной стороне силового трансформатора, т.е. реактивная мощность самого трансформатора не учитывается и поэтому не компенсируется. Между тем приборы учета потребляемой электроэнергии часто устанавливаются на первичной стороне трансформатора, и потребителю приходится платить за реактивную мощность, потребляемую трансформатором. Эта реактивная мощность обычно компенсируется при помощи конденсатора постоянной емкости.

Если задать в этом параметре значение постоянной мощности компенсации, как основной нагрузки, то реактивная мощность может быть скомпенсирована при помощи конденсаторной установки.

В соответствии с текущей нагрузкой контроллер вычисляет требуемую мощность подключенных ступеней конденсаторов и прибавляет к ней постоянную составляющую, заданную при помощи этого параметра.

При этом текущее значение коэффициента мощности всегда выше, чем заданное, в точке измерения.

2.3.6.4.9 Максимальное число переключений

P06

Контроллер подсчитывает число включений каждой ступени. В соответствии с заданным пределом контакторы могут быть заменены в нужное время. Если число включений любой ступени превышает эти пределы (заводская уставка 100000), то на дисплее появляется сообщение "ALA1" - "ALA8". Если значение параметра равно нулю, то эта функция отключается. Сообщение должно быть подтверждено нажатием кнопки "set". Новое сообщение для ступени, которая однажды уже выработала свой ресурс, возможно если число переключений этой ступени было обнулено.

2.3.6.4.10 Превышение и понижение напряжения

P07

Задание уровня измеряемого напряжения позволяет определить повышенное и пониженное напряжение в сети. Если текущее значение измеряемого напряжения отличается от установленного значения более, чем на 15%, то все ступени отключаются для того, чтобы предотвратить разрушение и перегрузку контакторов и конденсаторов. Диапазон напряжений от 58 до 700В. Если значение параметра равно "OFF" или менее 58В, то эта функция отключена (заводская уставка).

2.3.6.4.11 Версия программного обеспечения

P08

При выборе этого параметра на дисплее отображается номер версии программного обеспечения.

2.3.6.4.12 Номер устройства в линии (только для опции CR2000-8ATS)

P9

Номер устройства идентифицирует контроллер на линии RS485, которая может состоять из 32 устройств.

2.3.6.4.13 Скорость передачи данных (только для опции CR2000-8ATS)

P10

Скорость передачи данных должна быть одинаковой для ведущего и ведомого устройств в сети. Контроллер может работать с различными скоростями передачи данных: 300, 600, 1200, 2400, 4800 или 9600 бод.

2.3.6.4.14 Проверка четности (только для опции CR2000-8ATS)

P11

Проверка четности должна быть одинаковой для всех устройств на линии. Возможны следующие значения:
 0 – нет проверки на четность;
 1 – нечетный
 2 – четный.

✓ 2.3.7 Сигнализация в аварийных режимах

2.3.7.1 При возникновении аварийных режимов на дисплее мигают сообщения о неисправностях и иногда дополнительно мигают светодиоды в списке меню. Если присутствует более одного аварийного события, то сообщения о них чередуются на дисплее до тех пор, пока причина, вызвавшая их не исчезнет или, в зависимости от уставки, не будет подтверждена кнопкой "set".

2.3.7.2 Все аварийные состояния, исключая превышение числа переключений, включая замыкание внешнего контакта сигнализации, делятся до тех пор, пока продолжается аварийное событие.

2.3.7.3 Аварийные сообщения о неверно измеренных сигналах для определения ступеней и перегрузки по гармоникам приводят к временному или продолжительному отключению всех ступеней.

2.3.7.4 Аварийное значение коэффициента мощности ($\cos \varphi$).

- set cos phi
- cos phi
- alarm cos phi

AL

Это сообщение появляется, если за время, превышающее запрограммированное время срабатывания сигнализации, аварийное значение коэффициента мощности не может быть достигнуто путем включения или отключения всех соответствующих ступеней.

Проверьте правильность установки аварийного значения коэффициента мощности и измените его, если необходимо. Если значение правильное, то необходимо увеличить установленную мощность конденсаторов (см. также п.2.3.6.1.2.10 недостаточная мощность конденсаторов).

2.3.7.5 Аварийное сообщение о неправильно измеренном токе.

- U_{eff} (kV)
- I_{eff} (A)
- S (rVA)

I -- 0

Если измеренное значение тока меньше 20мА, то все ступени отключаются.

Это сообщение нужно игнорировать, если нагрузка присутствует. В остальных случаях все соединения должны быть проверены, трансформатор тока должен быть подключен. Автоматическое управление продолжится, когда измеряемый сигнал превысит 20мА.

2.3.7.6 Пониженное напряжение, аварийное сообщение о неправильно измеренном напряжении.

- C1-C4/C8
- U_{eff} (kV)
- I_{eff} (A)

U -- 0

Это сообщение появляется в двух случаях:

- если номинальное значение измеряемого напряжения программируется (аварийное сообщение выдается, если реальное значение ниже 85% от номинального значения);
- если номинальное значение не программируется (сообщение выдается при напряжении ниже 50 В).

Для устранения ненужных аварийных сообщений номинальное значение измеряемого напряжения должно быть установлено правильно.

2.3.7.7 Превышение напряжения

- C1-C4/C8
- U_{eff} (kV)
- I_{eff} (A)

--- U

Аварийное сообщение о превышении напряжения возможно только в случае, если номинальное измеряемое напряжение было запрограммировано. Если измеренное напряжение превышает запрограммированное значение более, чем на 15%, то все ступени отключаются, для предотвращения перегрузки и на дисплее появляется сообщение об аварии.

Если это сообщение появляется часто, необходимо убедиться, что конденсаторы рассчитаны на повышенное напряжение. Если это так, то номинальное значение измеряемого напряжения может быть увеличено.

2.3.7.8 Аварийное сообщение о резонансе

- U_{eff} (kV)
- ...
- 3 harm.(%)
- 5 harm.(%)
- 7 harm.(%)
- 11 harm.(%)
- 13 harm.(%)

ALrE

Если из-за резонанса гармоническая нагрузка достигает больших значений, все ступени немедленно отключаются. После окончания резонанса автоматическое управление продолжается.

Ситуация в питающей сети должна быть известна. Возможно, установка с незащищенными реакторами конденсаторами должна быть заменена на установку с защитными реакторами.

2.3.7.9 Перегрузка по гармоникам

●	U_{eff} (kV)
○	...
●	3 harm.(%)
●	5 harm.(%)
●	7 harm.(%)
●	11 harm.(%)
●	13 harm.(%)

ALHA

Если общая гармоническая нагрузка превышает заданные пределы в течение более 15 минут, то все ступени отключаются, и на дисплее появляется аварийное сообщение. Время задержки срабатывания сигнализации зависит от величины перегрузки. Автоматическое управление продолжается, если гармоническая нагрузка снижается ниже заданного предела.

Проверьте заданные пределы согласно таблице, приведенной в разделе Предельное содержание гармоник.

2.3.7.10 Дефекты ступеней

ALd2

Если определенная мощность конденсаторов одной ступени ниже 80% мощности, определенной во время калибровки, то соответствующая ступень отключается и на дисплее отображается ее номер, например, 2-ая ступень. Эта ступень больше не может использоваться.

Ступень может быть включена вручную для проверки ее мощности. После восстановления или замены конденсаторов необходимо провести новую калибровку путем переустановки контроллера.

2.3.7.11 Максимальное количество часов работы

ALA7

Если ступень отработала заданное время, то на дисплее появляется соответствующее сообщение. Это сообщение необходимо подтвердить нажатием кнопки. Переустановка заданного времени может быть сделана вновь. Автоматическое управление не зависит от этого сообщения и контакт внешней сигнализации не включается.

2.3.8 Ручной режим работы

2.3.8.1 Ручной режим работы используется для отключения режима автоматического управления, для определения причин неисправностей путем ручного включения и отключения ступеней вручную и для отключения всех выходов перед отключением рабочего (оперативного) напряжения.

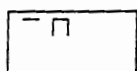


В любое время при нахождении в любом меню можно перейти в ручной режим простым нажатием кнопки. Это индицируется светодиодом.

При изменении рабочий режим сохраняется, т.е. если контроллер отключен в ручном режиме, то при следующем включении он снова начнет работать в ручном режиме.

При кратковременных нажатиях кнопки в ручном режиме, когда все ступени включены, никаких изменений не происходит. Отключаются только автоматическое управление и функции аварийной сигнализации.

Удержание кнопки нажатой в течение 3 секунд приводит к немедленному отключению всех ступеней, автоматическое управление отключается. Запоминание режима работы гарантирует, что все ступени будут постоянно отключены без необходимости внешнего отключения.



В ручном режиме изображение на дисплее активной ступени дополняется двумя мигающими сегментами, которые образуют форму курсора. Этот курсор отмечает текущую выбранную ступень, которая может быть включена и выключена нажатием кнопки "set". После отключения ступень блокируется в выключенном состоянии в течение 30 секунд. Повторное включение невозможно в течение этого времени, что индицируется мигающим светодиодом "С+".

В ручном режиме аварийные сообщения не работают, за исключением сообщения о перегрузке конденсаторов.

Избегайте включения больших емкостных нагрузок!

При выключении ручного режима переход в автоматический режим осуществляется с задержкой 30 секунд. Таким образом, может быть проверена и в случае необходимости изменена мощность включенных ступеней.

2.3.9 Интерфейс RS485 (только для опции CR2000-8ATS)

2.3.9.1 Технические данные

Стандарт разъема:	RS485
Максимальное число подключаемых устройств:	32
Скорость передачи:	300,600,1200,2400,4800,9600 бод
Четность:	нет, нечетный, четный
Информационные биты:	8
Стоп биты:	1
Максимальная длина линии:	1200 м. экранированным, герметичным кабелем или витой парой
Протокол:	свой протокол, смотри ниже
Рабочее напряжение:	230 В, 50 Гц
Потребляемая мощность:	Максимально 2 Вт

2.3.9.2 Установка разъема RS485

2.3.9.2.1 Число информационных битов и стоп битов установлено: 8 информационных и 1 стоп. Свойства разъема RS485 устанавливаются посредством

параметров « номер прибора», «скорость в бодах», «четность».

2.3.9.3 Опрос параметров измеряемых величин.

2.3.9.3.1 Опрашиваемые параметры и измеряемые величины, в дальнейшем «переменные» расположены под номерами от 0 до 23 и от 32 до 83. Под этими номерами переменные могут опрашиваться регулятором через разъем.

2.3.9.3.2 Для опроса регулятору сообщается последовательность знаков, состоящая из сигнала пуска <STX> (=02 dec), номера регулятора (1-32), приказа считывания «R» (82 dec), номера переменной, двух пустых разрядов , конечного знака <ETX> (03 dec) и одного контрольного байта(=исключающий или подтверждающий все предыдущие знаки).

Структура: <STX>, номер прибора, R, номер переменной, пустой разряд (Fuellzeichen), <ETX>, контрольный байт.

Пример: 02 01 82 01 00 00 03 83

Пример показывает опрос (считывание) для желаемого cos φ для тарифа 2 (номер переменной) регулятором под номером 01.

2.3.9.3.3 Если регулятор признает правильной и полной определенную для него последовательность опроса, то он посылает ответ с требуемыми данными. Этот ответ состоит из сигнала пуска <STX>, номера регулятора, ответного приказа «A» (=66 dec), номера переменной, двух байт-данных, конечного знака <ETX> и контрольного байта.

2.3.9.4 Программирование параметров.

2.3.9.4.1 Для программирования параметров регулятора необходимо обращать внимание на то, чтобы программируемые значения не превышали заданные пределы списка переменных. Программа регулятора не проводит перепроверку области значений. Значения вне допустимых областей могут привести к неверному режиму работы или к выпадению функций.

2.3.9.4.2 Последовательность программирования состоит из сигнала пуска <STX>, номера регулятора, программируемого приказа «W» (=87 dec), номера переменной, двух байт-данных, конечного знака <ETX> и контрольного байта.

2.3.9.4.3 Для возврата максимальных значений мощности и высших гармоник содержание двух байтов данных не достаточно. Программируемый приказ с соответствующими номерами переменных приводит всегда к возврату максимумов на нуль.

2.3.9.5 Список номеров переменных (с данными диапазонов значений):

- 00 желаемый $\cos\varphi$ (0-199);
- 02 действительный $\cos\varphi$ (0-199);
- 03 предельный (тревога) $\cos\varphi$ (0-199);
- 05 коэффициент трансформации трансформатора напряжения (0-9999);
- 06 коэффициент трансформации трансформатора тока (0-9999);
- 07 порог (тревога) коэффициента нелинейных искажений напряжения в 0,1%(20-90);
- 08 задержка сигнала тревоги в минут (3-30);
- 09 время включения в секундах (3-30);
- 10 квитирование тревоги On/Off (0=Off, >0=On);
- 11 уставка по U для контроля мин/макс напряжения в вольтах (0-Off, 58-700);
- 12 значение сигнала для коммутационного цикла (0-Off, 1-9999);
- 13 постоянная составляющая мощности компенсации (0-9999);
- 14 четность (нет, нечетный, четный);
- 15 скорость передачи (0-300, 1-600, 2-1200, 4-2400, 5-4800, 6-9600);
- 16 номер прибора (1-32);
- 17 зарезервированный;
- 18 режим работы (0-автом. 127-ручной);
- 19 направление энергии (0-отсчет активной энергии, 127-генераторный режим);
- 21 номер тревоги (0-нет, 1-не достигается $\cos\varphi$, 2-высшие гармоники, 3-перенапряжение, 4-пониженное напряжение, 5-пониженный ток, 6-резонанс);
- 22 включенные выходы (Bit 0=0: выход1=выключен, bit 0=1: выход1=включен);
- 23 неисправность по выходам (Bit 0=0: выход1=в порядке, bit 0=1: мощность конденсатора на выходе1 не в порядке, bit 2=0: выход 2=в порядке и т.д.);
- 24-31 не заняты;
- 32 напряжение эффект. в кв. (0-65535, учитывать коэффициент трансформации ТН);
- 33 ток эффект. в амперах (0-65535, учитывать коэффициент трансформации ТТ);
- 34 мощность в кВа (0-65535);
- 35 активная мощность в кВт (0-65535);
- 36 реактивная мощность в кВАр (0-65535);
- 37 включенная мощность конденсаторов в кВАр (0-65535);
- 38 требуемая мощность для достижения желаемого $\cos\varphi$ в кВАр (0-65535);
- 39 коэффициент искажения напряжения в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 40 третья гармоника по напряжению в 0,1% от основной гармоники (0-65535);

- 41 пятая гармоника по напряжению в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 42 седьмая гармоника по напряжению в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 43 11-я гармоника по напряжению в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 44 13-я гармоника по напряжению в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 45 3-я гармоника по току в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 46 5-ая гармоника по току в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 47 7-ая гармоника по току в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 48 11-ая гармоника по току в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 49 13-ая гармоника по току в 0,1% от основной гармоники (0-65535);
- 50 максимум $U_{эфф}$ в кв. (0-65535);
- 51 максимум $I_{эфф}$ в А. (0-65535);
- 52 максимум полной мощности в кВА (0-65535);
- 53 максимум реактивной мощности в кВАр (0-65535)

2.3.10 Отключение КРМ от сети.

2.3.8.1 Произвести отключение ступеней в соответствии с п. 2.3.8

2.3.8.2 Отключите КРМ от сети, для этого переведите рукоятку выключателя-разъединителя в положение ВЫКЛ (0).

3. Хранение

3.1 КРМ может храниться в закрытых складских помещениях при температуре от минус 10 до плюс 55 °С и относительной влажности до 80% .

3.2 Положение при хранении установки КРМ определено знаками на таре.

4. Транспортирование

4.1 Установка КРМ в таре поставщика подлежит транспортированию любым видом транспорта, при условии защиты его от прямого воздействия атмосферных осадков в любое время года.

4.2 Габаритные размеры и масса установок приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Тип КРМ	Габаритные размеры, мм			Масса, кг (не более)
	высота	ширина	глубина	
КРМ-0,4-35-2,5-6X	1110	520	290	35
КРМ-0,4-50-5-6X				40
КРМ-0,4-75-5-7X	1310	620	375	50
КРМ-0,4-100-10-6X				70
КРМ-0,4-112,5-12,5-6X				75
КРМ-0,4-150-25-6X				80
КРМ-0,4-200-25-5X	2015	750	590	150
КРМ-0,4-300-25-7X				250
КРМ-0,4-400-25-7X	2015	1450	590	450
КРМ-0,4-600-25-9X	2215	1450	596	550

Приложение А

Схема подключения КРМ

