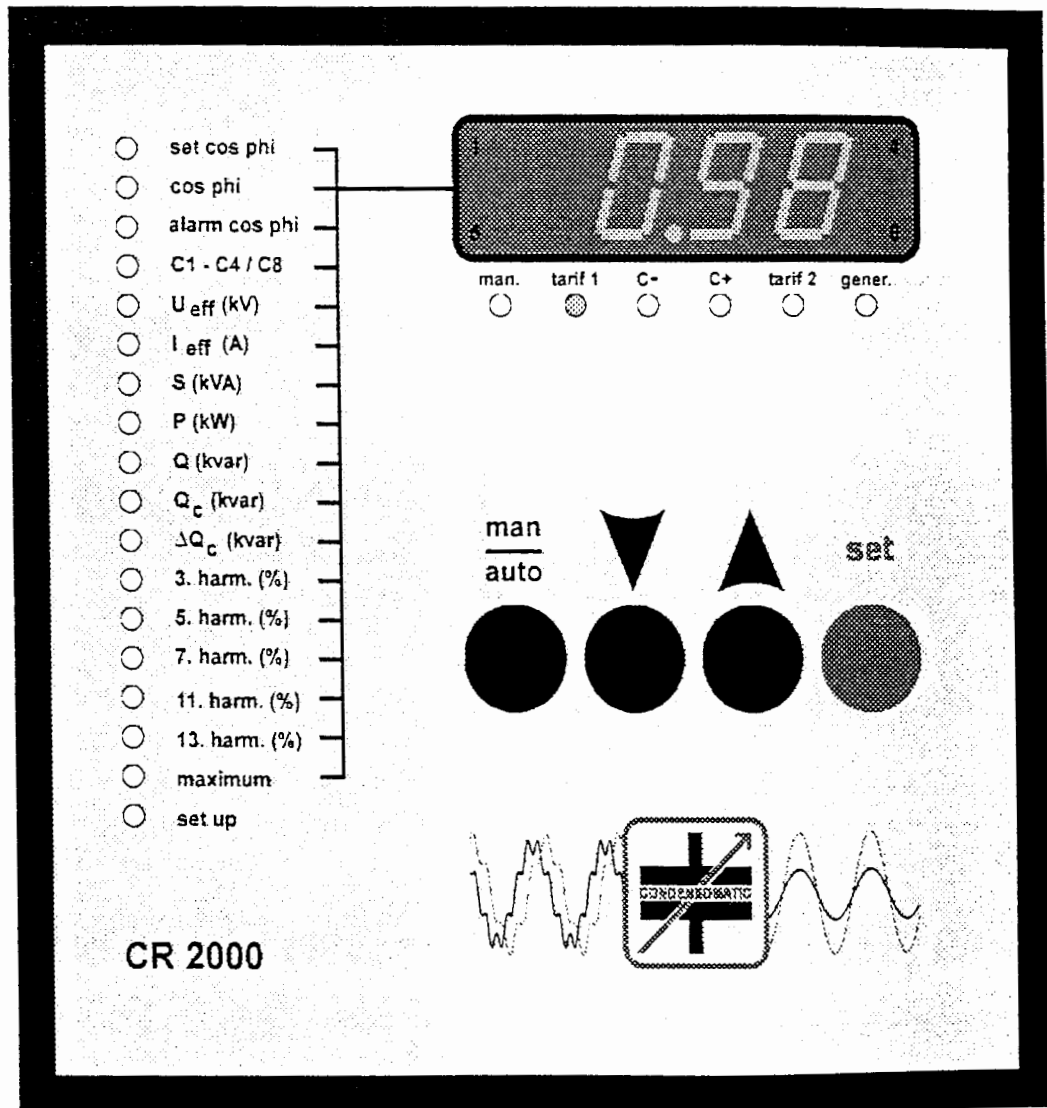


## Инструкция по эксплуатации

# CONDENSOMATIC 2000



## Содержание

1.	Указания по технике безопасности	3
2.	Функции	3
3.	Монтаж и подключение	4
4.	Схемы подключения	6
5.	Инструкции по выбору установок	6
6.	Дисплей и светодиодная индикация (LED)	7
7.	Функции клавиатуры	8
8.	Ввод в эксплуатацию	8
9.	Показания, настройка и установки	11
10.	Аварийные сигналы в автоматическом режиме	18
11.	Ручной режим работы	20
12.	RS 485 - Интерфейс	21
13.	Технические данные	24

## 1. Указания по технике безопасности

Монтаж, подключение, ввод в эксплуатацию. Обслуживание и эксплуатация регулятора реактивной мощности CONDENSOMATIC 2000 допускается только высококвалифицированным персоналом. Действующие правила безопасности и соответствующие предписания должны соблюдаться.

Правила по обслуживанию и эксплуатации а также технические указания в данной инструкции и на типовом шильде должны приниматься во внимание.

При видимых наружных повреждениях, или не правильной работе регулятора под воздействием внешних или не видимых причин, его подключение и ввод в эксплуатацию не допускается, или соответственно он должен быть отключен.

Вскрытие работающего регулятора не допускается, плата печатного монтажа находится под напряжением питания, а клеммы переключающих выходов могут находиться под напряжением даже при выключенном регуляторе.

Далее принимать во внимание указания и инструкции по эксплуатации для установок компенсации реактивной мощности.

## 2. Функции

Регулятор реактивной мощности CONDENSOMATIC 2000 предназначен для работы в автоматических установках компенсации реактивной мощности для включения с помощью контакторов зависящую от нагрузки мощность силовых конденсаторов.

После включения в работу регулятор производит замер параметров, что позволяет подключать его к произвольной фазе, при любом положении фазового угла и направлении тока. Подключенная мощность конденсаторов через пробные включения постоянно контролируется и актуализируется.

CONDENSOMATIC 2000 работает на принципе четырёх квадрантной системы измерений и рассчитывает в зависимости от нагрузки потребную мощность конденсаторов для достижения установленного цель - cosφ. Это достигается целенаправленным включением или отключением конденсаторных ответвлений. Благодаря зависящему от нагрузки времени включения и равномерному распределению нагрузки по числу и времени включения в работу одинаковых по мощности регулируемых ответвлений достигается минимизация износа установки и нагрузки на сеть.

Показание всех важнейших параметров и запись их максимальных значений в память позволяет в любое время иметь ясную картину состояния сети.

Постоянный контроль параметров установки и сети позволяет через систему сигнализации а при известных условиях и аварийное отключение конденсаторных ответвлений осуществлять защиту при сбоях в работе и перегрузках.

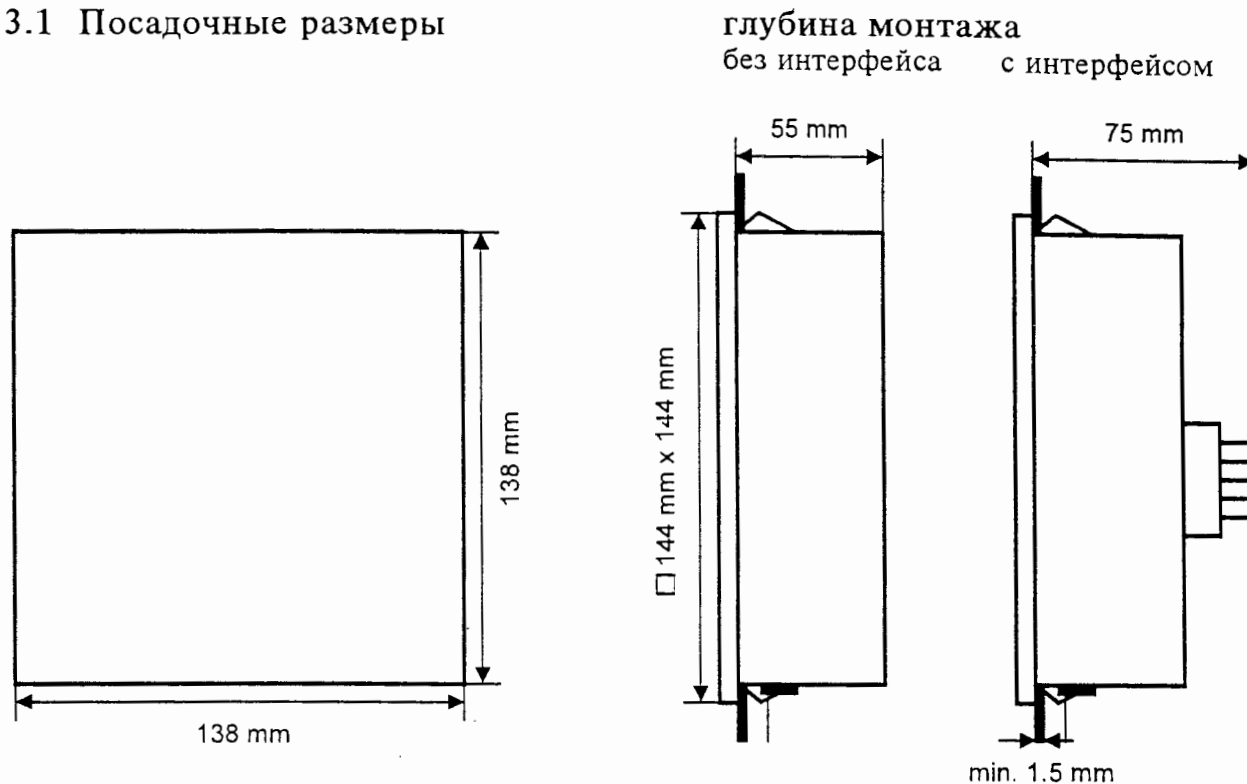
CONDENSOMATIC 2000 оборудован дополнительным контактом для экстренной аварийной сигнализации и входом переключения тарифов (для CR 2000 В - опция).

По запросу регулятор оборудуется интерфейсом RS 2000 для коммуникации с прибором телеметрического контроля и управления FK 2000 или с персональным компьютером PC.

### 3. Монтаж и установка

Регулятор реактивной мощности CONDENSOMATIC 2000 поставляется как прибор панельного исполнения согласно DIN 43700. Крепление осуществляется с помощью предварительно смонтированных клипсов для монтажного окна в щите или растром на DIN - шину (по запросу). Подключение осуществляется с помощью штекерной клемной колодки поставляемой с прибором.

#### 3.1 Посадочные размеры



#### 3.2 Подключение

CONDENSOMATIC 2000 подключается с помощью штекерной колодки. При подключении сравните технические данные в инструкции и на типовом шильде с данными сети. Перед каждым рассоединением штекерного разъёма убедитесь что все клеммы обесточены а токовые измерительные цепи закорочены.

#### 3.3 Рабочее напряжение

Рабочее напряжение  $U_B$  подключается к клеммам 8 и 9 и составляет 230 V, 50 - 60 Hz, если на типовом шильде не нанесены другие данные. Защита цепи рабочего напряжения max. 4 A.

#### 3.4 Цепь измерения напряжения

Измеряемое напряжение  $U_M$  подключается к клеммам 8 и 9 и может лежать в пределах от 58 до 690 V, 50 - 60 Hz. Напряжение может измеряться как между фазой и нулём (стандартное подключение) так и между двумя произвольными фазами. Защита фазовых цепей не должна превышать 4 A.

### 3.5 Цепь измерения тока

Цепь измеряемого тока  $I_m$  подключается через трансформатор тока соответствующей величины к клеммам 6 и 7, который должен быть смонтирован на вводе перед всеми потребителями и установкой компенсации реактивной мощности. Порядок подключения выходов трансформатора тока S1 (k) S2 (l) к клеммам регулятора произвольный. При необходимости подключения нескольких трансформаторов тока через суммирующий трансформатор тока необходимо обращать внимание чтобы они имели одинаковые коэффициенты трансформации или следует применять специальный суммирующий трансформатор тока.

Если после включения установки и замера параметров произведен замен трансформатора тока на другой с другим коэффициентом трансформации или произведены изменения на вводе, достаточно сделать обнуление параметров регулятора ( **Reset** ) и произвести новое включение и измерение.

### 3.6 Переключающие выхода

Напряжение питания катушек контакторов подключается к клемме 12 регулятора (max. 250 V / 50 - 60 Hz) с защитой max. 4 A. Подключение катушек контакторов осуществляется для регуляторов с 4 выходами к клеммам 13 -16, а с 8 выходами к клеммам 13 - 20 (см. типовой шильд ).

CONDENSOMATIC 2000 имеет защиту от потери напряжения которая даже при кратковременном прерывании рабочего напряжения отключает переключающие выхода чтобы избежать повреждения контакторов и установки. Эта защита действует если напряжение питания катушек контакторов берётся с той же фазы что и рабочее напряжение регулятора.

Наименьшая конденсаторная ступень должна быть подключена к 1 переключающему выходу (см. также: п. 5. „Инструкции по выбору установок“)

### 3.7 Аварийный сигнал (CR 2000 , для CR 2000 В опция )

Свободный от потенциала контакт экстренной сигнализации может быть нагружен max. 250 V / 2A , при аварии или при отсутствии рабочего напряжения контакт замкнут при нормальной работе открыт.

### 3.8 Вход переключения тарифов (CR 2000 , для CR 2000 В опция )

Свободный от потенциала вход переключения тарифов может управляться напряжением max. 250 V с защитой max. 2 A. При отсутствии сигнала включен тариф 1, при подаче сигнала тариф 2.

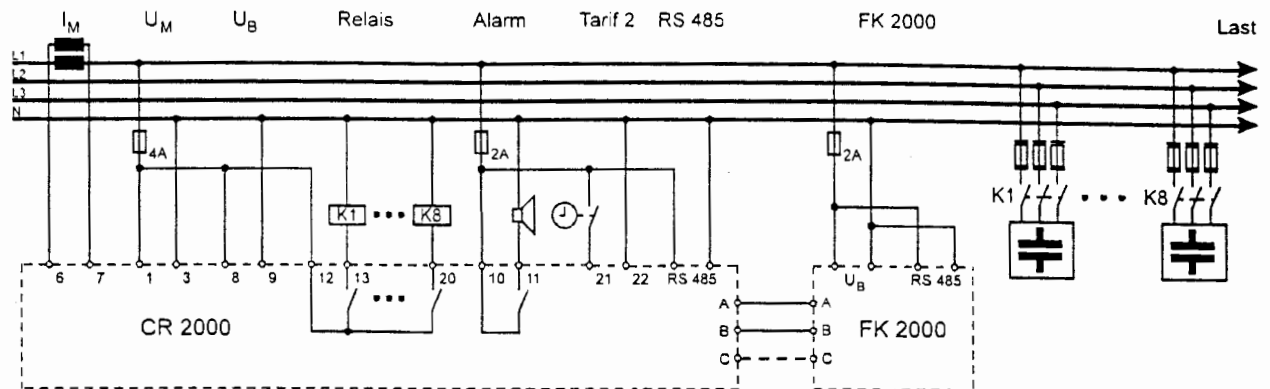
### 3.9 Интерфейс RS 485 (только для CR 2000 с опцией S)

Дополнительное устройство сопряжения работает по стандарту RS 485 по полудуплексной схеме, с максимальным числом участников 32, через бус RS 485.

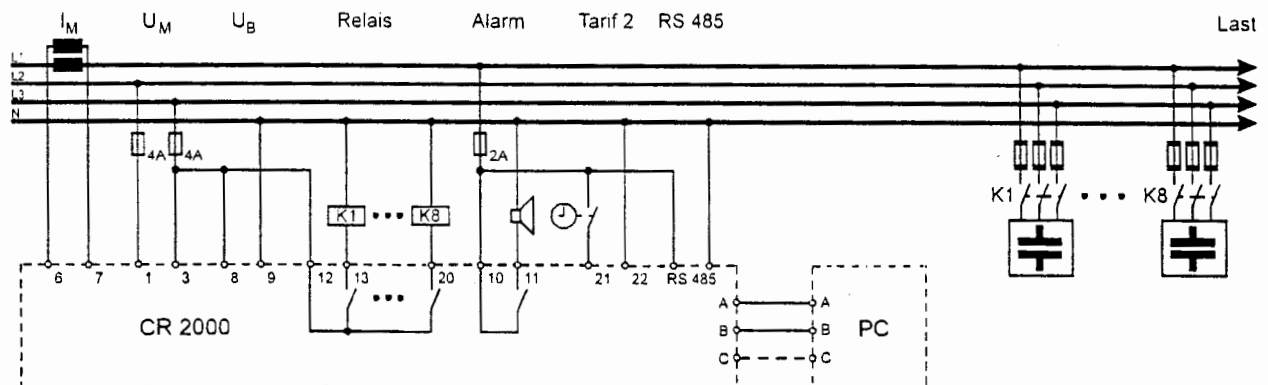
Карта сопряжения обеспечивается питанием через колодочный разъём от рабочего напряжения регулятора. Для передачи данных должен применяться многожильный экранированный кабель с максимальным сопротивлением 100 - 150 ом, экран должен быть заземлён. Длина кабеля не должна превышать 1200 метров.

## 4. Схемы подключения

### 4.1 Стандартное подключение (измеряемое напряжение фаза - нуль)



### 4.2 Альтернативное подключение (измеряемое напряжение фаза - фаза)



## 5. Инструкции по выбору установок

### 5.1 Распределение мощности по ступенчатому ряду

Благодаря интеллигентности регулировочной характеристики и практически любому ряду регулирования при 4 или 8 переключающих выходах могут быть выполнены все требования по эффективной, благоприятной для сети и щадящей для установки компенсации реактивной мощности. Так же может быть реализовано и особо точное и тонкое регулирование. Так на пример при ряде регулирования 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 16 : 16 : 16 достигается без проблем 15 (при 4 - каналах) или 79 (при 8 - каналах) ступеней регулирования. Но практика показывает что автоматическая установка должна иметь от 6 до максимально 20 ступеней регулирования.

CONDENSOMATIC 2000 заботится о равномерной нагрузке на все конденсаторы.

Оптимальное действие достигается если ряд регулирования состоит из различных групп и имеет хотя бы два одинаковых по величине ответвления.

Примеры:	12,5 : 12,5 : 25 : 25	= 75 Квар 6 ступеней
	12,5 : 12,5 : 25 : 25 : 25 : 25	= 100 Квар 8 ступеней
	25 : 25 : 50 : 50 : 50 : 50 : 50	= 250 Квар 10 ступеней
	25 : 25 : 50 : 50 : 75 : 75	= 300 Квар 12 ступеней
	25 : 25 : 50 : 50 : 75 : 75 : 100 : 100	= 500 Квар 20 ступеней

## 5.2 Минимально - возможная мощность ступени

Наименьшая по мощности ступень должна быть обязательно подключена к первому выходу CONDENSOMATIC 2000 так, как с этой мощности начинается порог считывания. В связи с этим, при выборе мощности каждого ответвления, нужно придерживаться следующего правила:

Отношение мощности ответвления в Квар к произведению коэффициента трансформации трансформатора тока на коэффициент трансформации трансформатора напряжения, должно быть больше или равно 0.05, но не более 1.

Пример : 25 Квар / (2500/5 x 1) = 25 Квар / 500 = 0.05

мощность ответвления удовлетворяет требованию

Выхода с меньшей подключенной мощностью не будут учитываться и включаться при регулировании.



## 6. Дисплей и светодиодная индикация (LED)

Ядром индикации и информации является четырёхразрядный дисплей на лицевой панели регулятора, на котором индицируются измеряемые величины и сигналы сбоя. На дисплее так же реализована индикация каналов (ступеней).

### CR 2000 :

Панка меню с левой стороны с помощью светодиодной индикации (LED) указывает какой параметр высвечивается на дисплее и его размерность.

LED „maximum“ (меню максимумов) и „setup“ (меню установок) мерцает в том случае если вместо главного меню активированно меню максимумов или меню установок.

При индикации и установках величин  $\cos \varphi$ , светится LED „tarif 1“ или „tarif 2“, и сигнализирует к какому тарифу относится показанная на дисплее величина.

LED „man“ светится только в ручном режиме работы регулятора.

LED „С + “ и „С - “ показывает в автоматическом режиме тенденцию регулирования.

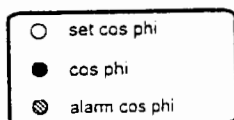
Кроме того LED „С +“ мерцает если после включения, или в ручном режиме, включение следующего канала задерживается на основании внутренней выдержки времени.

LED „gener.“ показывает не зависимо от режима работы регулятора потребляется активная мощность из сети или отдаётся в сеть (генераторный режим).

### CR 2000B :

На левой стороне панели находится реестр меню от „ F01 “ до „ F13 “ с соответствующими величинами. Активированный пункт меню представляется на дисплее поочерёдно со своим значением. При показании величин  $\cos \varphi$  для Тарифа 2, светится последний десятичный пункт „tarif 2“. Два первых вертикальных сегмента на дисплее „С + “ и „С - “ показывают тенденцию регулирования в автоматическом режиме, если выбрано показание актуального  $\cos \varphi$  сети.

Показания дисплея и светодиоды (LED) далее будут представлены в графической форме как показано ниже :



LED „set cos phi“ не светится,  
LED „cos phi“ светится,  
LED „alarm cos phi“ мерцает

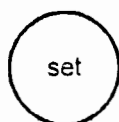
## 7. Функции тастатуры



С помощью клавиши „**man / auto**“ выбирается режим работы ручной или автоматический. Если в ручном режиме клавиша удерживается более 3 секунд отключаются все конденсаторные ответвления.



Клавиши со стрелками **вверх** и **вниз** ведут к перемещению по планке главного меню и изменению установленных величин.



С помощью клавиши „**set**“ изменяются и запоминаются устанавливаемые величины, активируются и деактивируются меню максимумов или установок. В меню максимумов с помощью её стираются записанные величины максимумов. В ручном режиме работы с помощью её включаются и отключаются выходы (каналы).

Одновременное нажатие сразу нескольких клавиш не приводит ни к каким последствиям. Одновременное нажатие всех четырёх клавиш и удержание их более 5 секунд ведёт к сбросу всех параметров регулятора (Reset) и к новому запуску и включению в работу.

## 8. Ввод в эксплуатацию

### 8.1 Ввод в эксплуатацию при стандартном подключении

Для включения в работу в стандартном режиме и для стандартных установок регулятор CONDENSOMATIC 2000 требует лишь одного нажатия всего одной клавиши. Но в любом случае перед вводом в эксплуатацию необходимо провести следующее обслуживание:

- Установка компенсации реактивной мощности должна быть полностью смонтирована и готова к работе.
- В цепи измерения тока должен протекать ток не менее 20 мА, все перемычки должны быть сняты.

Ваша установка может быть стандартно включена если:

- Цепь измерения напряжения подключена фаза - нуль.
- Потребители включенные в сеть - индуктивные потребители (cosφ от 0.40 до 0.99 - индуктивный).
- Активная мощность потребляется из сети.

Если один из вышеперечисленных пунктов не выполнен то переходите к п. 8.2 „Ввод в эксплуатацию при не стандартном подключении “



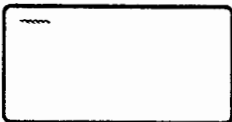
Включите рабочее напряжение регулятора CONDENSOMATIC 2000 .



После короткого теста самопроверки на дисплее высвечивается „Std“ - стандарт, для старта нажмите клавишу „set“.



На дисплее высветится „CALC“ регулятор определяет подключение и измеряет напряжение и ток. Далее производится измерение мощности конденсаторов подключенных к каждому выходу путём многократного включения и выключения с выдержкой времени блокировки - 30 секунд. Процедура калькуляции может длиться до 12 минут.



Во время производства замеров на дисплее с помощью мерцающего штриха показывается включаемый выход. После окончания замеров регулятор самостоятельно переходит в автоматический режим, на дисплее высвечивается актуальный  $\cos \varphi$ .

После фазы измерений компенсационная установка находится в автоматическом режиме. Для того чтобы правильно показывались значения тока и мощностей необходимо задать коэффициент трансформации трансформатора тока.

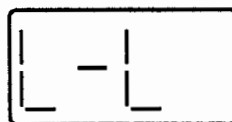
В случае если замер производится с высокой стороны необходимо ещё задать и коэффициент трансформации трансформатора напряжения.

## 8.2 Ввод в эксплуатацию при не стандартном подключении



При не стандартном подключении или другом режиме работы сети включение в работу производится следующим образом.

После подачи напряжения и появления на дисплее „Std“ клавишу „set“ не нажимать, а спомощью клавиш со стрелками перейти в режим „Hand“ - ручной и с помощью клавиши „set“ подтвердить.



Теперь выбрать вид подключения фаза - нуль „L - n“ или фаза - фаза „L - L“ и также подтвердить „set“ (запомнить).



Следующим пунктом будет выбор работы сети - потребление или отдача энергии в сеть, при потреблении выбрать „nor“ нормальный и подтвердить „set“.



При работе сети в генераторном режиме установить „Gen“ - генераторный и подтвердить „set“.

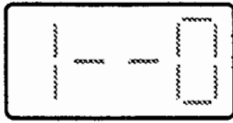


По окончании нужно задать состояние сети на момент измерения индуктивное „ind“ или емкостное „CAP“ и подтвердить .В обоих случаях допустимое значение  $\cos \varphi$  лежит в пределах от 0.4 до 0.99 .

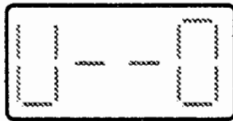
После выполнения последнего пункта на дисплее мерцает „CALC“ и регулятор приступает к измерениям как описано при стандартном подключении.

### 8.3 Возможные сигналы сбоя во время включения в работу

Во время включения в работу и производстве замеров также как и при нормальной работе ведётся контроль за измеряемыми величинами. Если Вы вышли за допустимые пределы или часть измерений не может быть полностью проведена на дисплее появляются следующие оповещения аварийных сбоев.



Ток в измеряемой цепи меньше чем 20 мА. Проверьте подключение трансформатора тока и все переключки. Точно установите что трансформатор тока не установлен на вводном кабеле установки. При необходимости включите подходящие потребители. После устранения неисправности процедура измерений автоматически возобновляется.

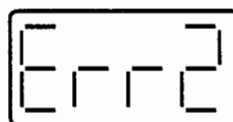


Измеряемое напряжение меньше 50 В. Проверьте подключение цепей и пригодность предохранителей. После устранения неисправности процедура измерений автоматически возобновляется.



( Err 1) Ошибка 1. Автоматическое определение подключения было прервано, возможны следующие причины:

- Ситуация в сети не соответствует установкам для включения в работу. Стартуйте снова, через (Reset) - сброс или прерыванием напряжения питания, с правильными данными.
- Актуальный cosφ лежит за пределами от 0.4 до 0.99. Включите или выключите подходящий потребитель.
- Сеть находится в неуравновешенном состоянии и нагрузка колеблется между индуктивной и емкостной. Отключите потребитель с быстропеременной нагрузкой или выберите другое время для запуска и производства замера.



( Err 2) Ошибка 2. CONDENSOMATIC 2000 не может определить мощность конденсаторов первой ступени, возможно она очень мала.

- Проверьте пригодность всех предохранителей и полную готовность установки к работе.
- Убедитесь что трансформатор тока смонтирован перед установкой.
- Если мощность первой ступени действительно очень низкая (см. также п. 5. „Инструкции по выбору установок“) необходимо заменить трансформатор тока на другой, с меньшим коэффициентом трансформации или увеличить мощность первой ступени (обратитесь к поставщику! )

### 8.4 Сброс параметров, новое измерение ( Reset )

После ремонта конденсаторных ответвлений, после аварийного сигнала „дефект“, увеличения мощности установки, после изменения подключения установки или после замены трансформатора тока или напряжения необходимо через (Reset) стереть все параметры из памяти и произвести новый замер (см. п. 8.1). Для этого нажать все четыре клавиши и удерживать их минимум 5 секунд.

## 9. Индикация и установки

### 9.1 Главное меню

В главном меню находится индикация параметров сети и гармоник, индикация ступеней и установка значений для цель - и аварийного  $\cos \phi$ , граничных значений высших гармоник и переход в меню установок и максимумов. С помощью клавиш со стрелками можно менять пункты меню.

#### CR 2000 :

LED - планка слева указывает на активные пункты меню и на размерность величины. LED для цель - и аварийного  $\cos \phi$  дублированы, LED „tarif 1“ и „tarif 2“ сигнализируют к какому тарифу относятся показания на дисплее.

#### CR 2000 B :

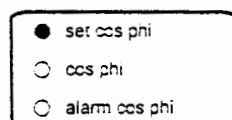
Реестр слева показывает все имеющиеся пункты меню. ( например „F 02“ - для актуального  $\cos \phi$  ) поочередно меняется с соответствующим ему значением. Если светится точка последнего десятичного знака „t 2“ то актуальное значение на дисплее соответствует тарифу 2, в противном случае тарифу 1.

#### 9.1.1 Установки

Для изменения установленных величин необходимо выбрать соответствующий пункт в главном меню или в меню уставок и активировать клавишей „set“. Актуальное значение мерцает на дисплее и может быть изменено с помощью клавиш со стрелками. Для много-значных величин как например коэффициент трансформации значение меняется знак за знаком. Новое значение заносится в память клавишей „set“.

#### 9.1.2 Цель - $\cos \phi$

##### CR 2000:



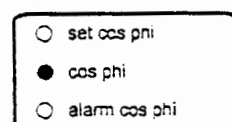
##### CR 2000B:



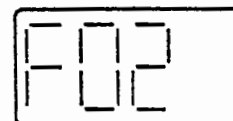
В автоматическом режиме CONDENSOMATIC 2000 целенаправленными включениями и отключениями ступеней старается его достигнуть. Цель -  $\cos \phi$  задаётся отдельно для тарифов 1 и 2 под пунктом меню „set cos phi“, область установки лежит в пределах 0.80 индуктивный до 0.80 емкостной. Если цель -  $\cos \phi$  не достигает соответствующий ему аварийный  $\cos \phi$  то последний автоматически корректируется. Если нет ни каких особенных предписаний от энергоснабжающей организации то величина цель -  $\cos \phi$  устанавливается равной 1. Не достижение цель -  $\cos \phi$  не вызывает аварийных оповещений, они управляются отдельно заданным аварийным  $\cos \phi$ .

#### 9.1.3 Cos $\phi$

##### CR 2000:



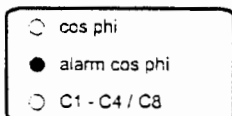
##### CR 2000B:



Этот пункт меню показывает текущее значение  $\cos \phi$  сети. Одновременно LED „tarif 1“ и „tarif 2“ указывает на активный тариф, управляемый через вход управления тарифов. Для варианта 2000 B указывается только тариф 2, о чём сигнализирует точка последнего десятичного знака.

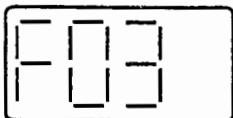
## 9.1.4 Аварийный Cos φ

CR 2000:



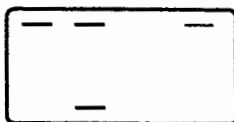
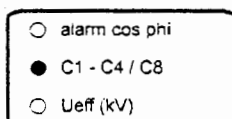
Если это значение не достигается при включении всех имеющихся в распоряжении ступеней конденсаторов минимально за установленное время подачи аварийного сигнала, на дисплее загорается „AL“ - авария и замыкается контакт экстренной сигнализации.

CR 2000B:



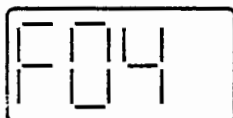
## 9.1.5 Идикация ступеней

CR 2000:



На дисплее показываются включенные или признанные дефектные конденсаторные ответвления. Каждому выходу соответствует штрих на дисплее, выходам 1 - 4 верхний ряд, 5 - 8 нижний. Для дефектных и потерявших мощность выходов штрих - мерцает. На примере: выхода 1, 2, и 6 - включены, 4 - дефектный, мерцает.

CR 2000B:



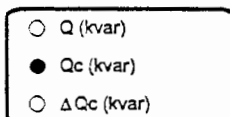
## 9.1.6 Параметры сети

Под пунктами меню от  $U_{eff}$  до  $\Delta Q_c$  показывает CONDENSOMATIC 2000 измеренные и рассчитанные параметры сети. Пока коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения равны 1 - это вторичные величины измеренные на клеммах регулятора. Если коэффициенты выставлены корректно, то они учитываются при расчётах и надисплее будут показаны первичные значения.

Все значения мощностей рассчитываются для трёхфазных сетей переменного тока. Следующие пункты меню пояснены на примерах.

## 9.1.7 Включенная мощность конденсаторов

CR 2000:



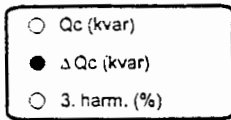
Под пунктом меню  $Q_c$  будет представлена моментная мощность включенных регулятором конденсаторов принимая во внимание актуальное напряжение. Максимальное значение записывается в память и может быть вызвано в меню максимумов.

CR 2000B:



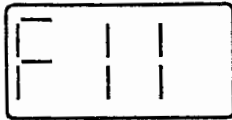
## 9.1.8 Недостаточная мощность конденсаторов

CR 2000:



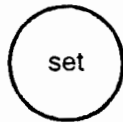
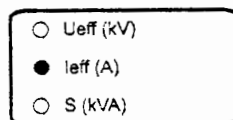
Под пунктом  $\Delta Q_c$  показывается необходимая мощность для достижения актуальной цель -  $\cos \phi$ . Если полностью включенной мощности установки не хватает то запоминается максимально недостающая мощность конденсаторов, это значение можно использовать при последующем наращивании мощности установки.

CR 2000B:



## 9.1.9 Коэффициент трансформации трансформатора тока

CR 2000:

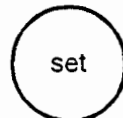
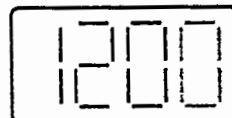
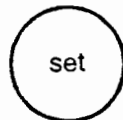
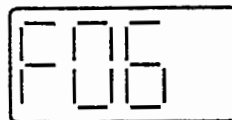


Установка коэффициента не влияет на работу регулятора, он нужен для корректного показания тока и мощностей как первичных величин.

Для изменения значения выбрать пункт меню I<sub>eff</sub> с помощью „set“ перейти к установкам. Задаётся отношение первичной обмотки трансформатора ко вторичной, которое стоит на Вашем трансформаторе тока.

Например:  $500/5 = 100$  или  $1200/1 = 1200$ .

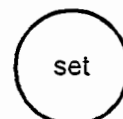
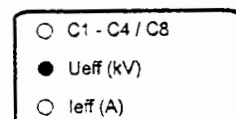
CR 2000B:



Значение устанавливается по одной цифре стрелочными клавишами и подтверждается „set“. Подтверждением последней цифры запоминается полностью всё значение.

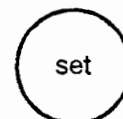
## 9.1.10 Коэффициент трансформации трансформатора напряжения

CR 2000:



Эта установка производится под пунктом меню U<sub>eff</sub> и необходима только в случае если измерительный трансформатор стоит с высокой стороны. Процедура установки такая же как и для коэффициента трансформатора тока.

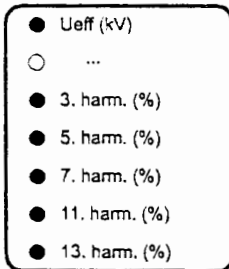
CR 2000B:



## 9.1.11 Показание высших гармоник и их граничного значения

CONDENSOMATIC 2000 ( 2000 В - нет ) может показывать значения для 3, 5, 7, 11 и 13 высших гармонических составляющих, отдельно по току и напряжению в процентном отношении к главной. С помощью комбинации LED „U<sub>eff</sub>“ или „I<sub>eff</sub>“ и LED указывающих на порядковый номер гармонической составляющей выбирается нужная величина.

## CR 2000:



Для всех вариантов дополнительно показывается общий уровень высших гармоник по напряжению. Для CR 2000 при этом горят все светодиоды для гармоник и светодиод для напряжения. (см. пример).

С помощью клавиши „set“ перейти к установке функции аварийного (критического) уровня высших гармоник. При превышении суммарным уровнем высших гармоник установленной граничной величины между 3% и 10% более 15 минут все конденсаторные ответвления отключаются. В зависимости от типа установки компенсации реактивной мощности рекомендуются следующие значения:

бездрросельные установки :	3%
установки с дроселями 5.67% и 7%:	6%
установки с дроселями 14%:	8%

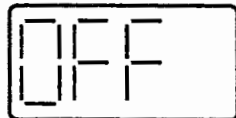
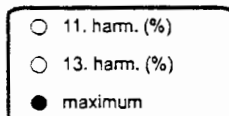
## CR 2000B:



Если поставщиком компенсационной установки названы другие значения произвести коррекцию.

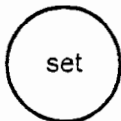
## 9.2 Меню максимумов ( только для CR 2000 )

## CR 2000:

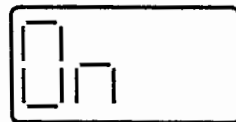
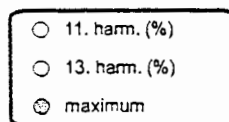


Перейти из главного меню в меню максимумов:

С помощью стрелочных клавиш выбрать меню-пункт „maximum“, загорается светодиод и на дисплее появляется „OFF“ (выкл.) нажатием „set“ активировать меню максимумов на дисплее появляется „ON“ (вкл.) а светодиод „maximum“ мерцает. Повторное нажатие „set“ возвращает к „OFF“.



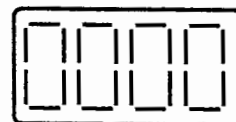
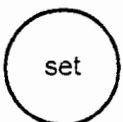
При активированном меню максимумов можно аналогично как и в главном меню выбирать значения мощностей или гармоник. Меню пункты для установок cosφ и индикация ступеней не используется. Постоянно мерцающий LED „maximum“ указывает что на дисплее показываются запомненные максимальные значения выбранных величин. Возвращение в главное меню также через пункт меню „maximum“ где выбрать „OFF“.



## CR 2000B:

Для варианта CR 2000B значения максимумов показываются только для напряжения и общего уровня гармоник ( см. меню уставок ).

## 9.3 Сброс максимальных значений

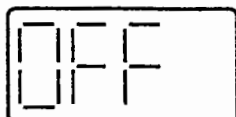
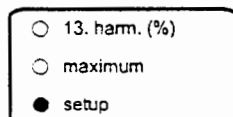


Каждое запомненное значение может быть стёрто с помощью „set“ . Значение обнуляется и актуализируется при следующем измерении. Максимальные значения для тока, напряжения и мощности при изменении коэффициентов трансформации автоматически стираются. Кроме того „Reset“ приводит к стиранию всех максимальных значений.

## 9.4 Меню установок

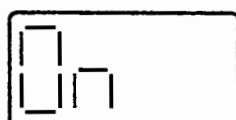
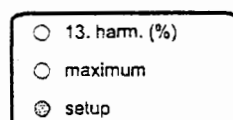
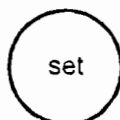
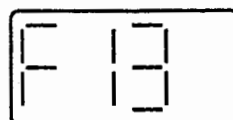
В меню установок через многие пункты меню можно задать особые требования к CONDENSOMATIC 2000. Кроме того здесь можно вызвать для каждого выхода (канала) регулятора время включения и количество включений.

### CR 2000:



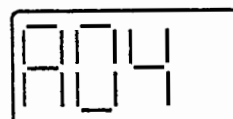
В главном меню с помощью стрелочных клавиш выбрать „setup“. Загорится светодиод „setup“, а на дисплее появится „OFF“ (выкл.) нажатием „set“ активировать меню установок на дисплее появляется „ON“ (вкл.) а светодиод „setup“ мерцает. Повторное нажатие „set“ возвращает к „OFF“.

### CR 2000B:



При активированном меню установок левая планка диодов не функционирует. Если с помощью стрелочных клавиш переходить к различным пунктам меню то на дисплее появляется примерно на 3 секунды идентификационный номер (например „P03“) и после чего соответствующее величине значение. Для пунктов меню с установочной функцией с помощью „set“ функцию можно активировать, а значение изменить. С помощью „set“ также выйти из функции и запомнить новую величину. Для возвращения в главное меню перейти в „setup“ (LED „setup“ горит постоянно) на дисплее выставить „OFF“.

### 9.4.1 Число включений



Для показания числа включений с помощью стрелочных клавиш выбрать в меню установок пункты от „A01“ до „A08“ соответствующие выходам 1 - 8. (Пример: Выход 4) примерно через 3 секунды на дисплее появится суммарное число включений этого выхода (показание на дисплее x 100). С помощью „set“ можно значение обнулить (например после замены контактора на этом выходе).

### 9.4.2 Продолжительность включения



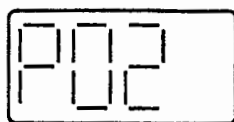
С помощью стрелочных клавиш выбрать в меню установок пункты от „E01“ до „E08“. Примерно через 3 секунды на дисплее появится суммарное время включений этого выхода в часах (показание на дисплее x 100). С помощью „set“ можно значение обнулить (например после замены конденсаторов на этом ответвлении).

### 9.4.3 Частота сети



В пункте меню „P 01“ показывается актуально измеренная частота сети питания регулятора.

#### 9.4.4 Время включения

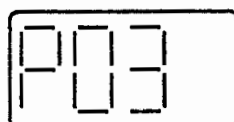


Пункт меню „P02“ показывает установленное время включения. Реактивная нагрузка которая превышает примерно в два раза мощность первого регулируемого ответвления вызывает через это время действие включения. При меньших реактивных нагрузках это время увеличивается примерно в десять раз, для того чтобы избежать не нужных включений.

С помощью „set“ можно функцию активировать, а значение выдержки времени изменять в пределах 3 - 30 секунд.

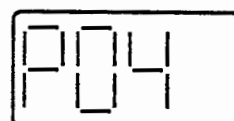
Время установленное на заводе составляет 15 секунд и является оптимальным для большинства потребителей, колебания реактивной нагрузки в сети компенсируются достаточно быстро, а малые и кратковременные изменения не вызывают не нужных включений.

#### 9.4.5 Выдержка времени для аварийной сигнализации



Если актуальный аварийный cosφ не может быть достигнут в течении установленного времени то это приводит к появлению сигнала на дисплее и замыкается контакт экстренной аварийной сигнализации. Выдержка времени подачи аварийного сигнала устанавливается клавишей „set“ в пределах 30 - 300 минут. Время установленное на заводе составляет 60 минут. Временная задержка не влияет на подачу других аварийных сигналов например при превышении граничного значения высших гармоник.

#### 9.4.6 Контроль мощности



Эта установка включает и отключает контроль за мощностью конденсаторов каждого отдельного ответвления. Если параметр установлен на „OFF“ „выкл“ - контроль не ведётся. При установке „On“ „вкл“ - каждое конденсаторное ответвление находящееся в процессе регулирования и потерявшее более 25% первоначальной мощности введенной в эксплуатацию, исключается из регулирования и указывается на дисплее.

#### 9.4.7 Постоянно включенная компенсация



Внимание! Эту установку нельзя изменять пока не будут скорректированы и установлены коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов. В противном случае регулятор будет включать чрезмерную мощность компенсации.



Как правило измерение параметров для компенсации в сетях потребителя производится после питающего трансформатора и реактивная мощность его не измеряется и не компенсируется. Но во многих случаях энергоснабжающие организации производят замеры на высокой стороне и выпавшая реактивная мощность включается в счёт. До сих пор для её частичной компенсации применялся конденсатор для жёсткой компенсации.

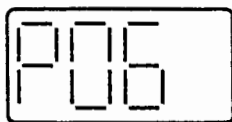
Благодаря установке на регуляторе постоянно включенной компенсации можно использовать имеющуюся в распоряжении мощность конденсаторов установки для компенсации реактивной мощности трансформатора.

Дополнительно к имеющейся мощности CONDENSOMATIC 2000 рассчитывает необходимую мощность для компенсации потребителей.



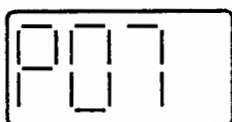
$\cos \phi$  сети поэтому выше чем установленный цель -  $\cos \phi$  и в точке измерений для установки может лежать в емкостной области.

#### 9.4.8 Аварийные сигналы критического числа включений



CONDENSOMATIC 2000 запоминает отдельно для каждого выхода число произведенных включений. Чтобы эти значения можно было контролировать, например для своевременной замены пускателей, можно устанавливать граничное число включений. При достижении одним из выходов этой величины (установка на заводе 100.000) на дисплее появляется аварийный сигнал от „AL. A1“ до „AL. A8“. Сигнал на дисплее квитируется клавишей „set“, следующий сигнал для другого выхода появляется только после обнуления первого.;

#### 9.4.9 Контроль превышения и снижения напряжения



При установке в этом пункте меню значения номинального измеряемого напряжения активируется контроль за превышением или снижением напряжения. При колебании напряжения более 15% от установленной величины регулятор отключает все ответвления от сети для защиты конденсаторов и коммутационной аппаратуры от перегрузки. Область установки 58 - 700 вольт, при установке „OFF“ „выкл“ или < 58 вольт контроль отключается (заводская установка)

#### 9.4.10 Номер прибора ( только для CR 2000 с опцией S )



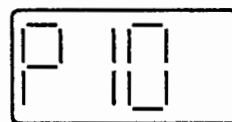
Номер прибора идентифицирует CONDENSOMATIC 2000 с бусом RS 485 с максимальным числом участников 32, может задаваться от 1 до 32.

#### 9.4.11 Кабель подключения ( только для CR 2000 с опцией S )



Кабель подключения показывает скорость передачи или получения данных устройством сопряжения RS 485, устанавливается одновременно на передающем и принимающем устройстве. CONDENSOMATIC 2000 может иметь 300, 600, 1200, 2400, 4800 и 9600 Baud.

#### 9.4.12 Паритет ( только для CR 2000 с опцией S )



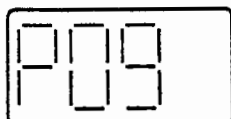
Установка паритета производится также одновременно на передающем и принимающем устройстве. Возможно установить 0, 1, 2 что означает: 0 = никакой, 1 = нечётный, 2 = чётный.

### 9.4.13 Максимум напряжения ( только для CR 2000B )



Под этим пунктом меню CONDENSOMATIC 2000B регистрирует максимальное значение измеренного напряжения. С помощью клавиши „set“ значение в памяти можно обнулить.

### 9.4.14 Максимум общего уровня гармоник ( только для CR 2000B )



Под этим пунктом меню регистрируется максимальное значение максимального суммарного уровня высших гармонических составляющих по напряжению. С помощью клавиши „set“ значение обнуляется.

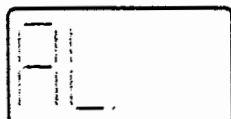
## 10. Аварийные сигналы в автоматическом режиме

Аварийные сигналы показываются мерцающим изображением на дисплее, а для CR 2000 частично мерцающими светодиодами на планке меню. При наличии нескольких аварийных сбоев они представляются поочередно, в зависимости от установки и исчезают после устранения причины или квитированием клавишей „set“.

Все сигналы кроме сигнала граничного числа включений включают ( CR 2000 B -опция ) и контакт экстренной сигнализации.

Сигнализация дефектных ответвлений, граничных значений измеряемых величин и высших гармоник приводят также к кратковременному или долгосрочному отключению конденсаторных ответвлений.

### 10.1 Аварийный Cos φ

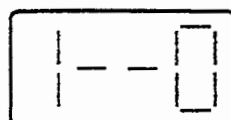


Этот сигнал появляется если актуальный аварийный cos φ не мог быть достигнут включением или отключением всех имеющихся в распоряжении выходов в течении установленного времени подачи сигнала.



Заданный аварийный cos φ нужно проверить и при необходимости скорректировать. Если заданная величина корректна проверьте имеющиеся конденсаторные ответвления, при необходимости произвести ремонт или расширение установки ( максимум не достающей мощности конденсаторов является отправной точкой ).

### 10.2 Потеря измеряемого тока

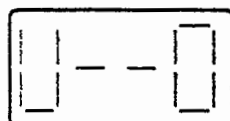


Если измеряемый ток падает ниже 20 mA, на дисплее мерцает „ I--0 “. Все конденсаторные ответвления отключаются.



Если в сети отсутствует нагрузка то аварийный сигнал можно проигнорировать. В противном случае необходимо проверить токовую измерительную цепь и отсутствие могущей быть перемычки на трансформаторе тока. Регулирование продолжается ( возобновляется ) если измеряемый ток лежит в номинальных пределах.

### 10.3 Падение напряжения, потеря измеряемого напряжения

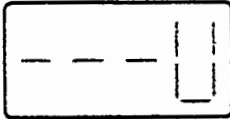


При заданном номинальном напряжении аварийный сигнал подаётся при снижении измеряемого напряжения на 15 % от номинального, при не заданном номинальном напряжении - при падении ниже 50 вольт.



Для того чтобы сигнал не появлялся не обоснованно необходимо точно задать номинальное напряжение. Коррекция вниз возможна если завод изготовитель гарантирует работу пускателей на пониженном на 15% напряжении.

#### 10.4 Аварийный сигнал при перенапряжении

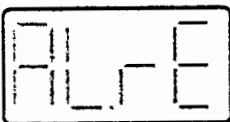


При превышении измеряемого напряжения на 15% номинального (возможно только при заданном номинальном напряжении) мерцает сигнал „—U“ и для защиты конденсаторов от перегрузки все ответвления отключаются.



Если этот сигнал появляется часто, так как напряжение сети лежит у верхней границы, проверьте на какое рабочее напряжение рассчитаны конденсаторы, если оно позволяет скорректируйте номинальное напряжение вверх.

#### 10.5 Аварийный сигнал при резонансе

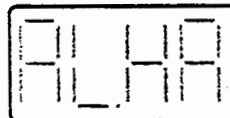


При превышении допустимого значения нагрузки сети высшими гармониками (за счёт резонанса) на дисплее мерцает сигнал „AL.rE“ и все ответвления отключаются. При исчезновении резонанса регулирование возобновляется.



Проверить соотношение гармонических составляющих в сети, произвести сетевой анализ, при необходимости заменить бездрессельную компенсационную установку на установку с дросселями.

#### 10.6 Аварийная сигнализация предельного уровня высших гармоник

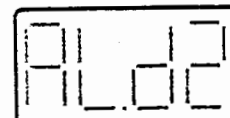


При превышении суммарного уровня высших гармоник по напряжению их установленной граничной величины в течении времени более 15 минут на дисплее мерцает сигнал „AL.HA“ и все ответвления отключаются. При значительных превышениях напряжения время реакции динамически снижается. При снижении высокочастотной нагрузки регулирование возобновляется.



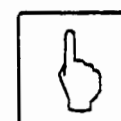
Проверьте установленное граничное значение согласно таблицы в разделе 9.1.11 „Показание высших гармоник и их граничные значения“.

#### 10.7 Аварийная сигнализация дефекта выходов (ступеней)



Выхода на которых мощность конденсаторов упала по сравнению с первоначально измеренной более чем на 20% показываются мерцающим номером на дисплее.

(см. пример: „AL.d2“ - авария, дефект выход 2). Дефектные ответвления исключаются из дальнейшего регулирования. При показании включенных ступеней на дисплее - дефектное ответвление мерцает.



Конденсаторное ответвление, для проверки его мощности, может быть включено вручную. После восстановления мощности конденсаторов и ответвления стартуйте для производства нового измерения с помощью „Reset“ на регуляторе (см. раздел 8.4).

## 10.8 Контроль числа коммутаций



Аварийный сигнал показывает что выход с указанным на дисплее номером достиг установленного в меню установок значения граничного числа включений (см. пример - авария выход 7). Этот сигнал должен быть подтверждён при помощи клавиши „set“, функция на этом выходе активируется только после её обнуления.

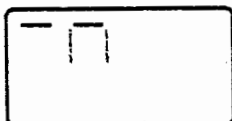
Этот сигнал не воздействует на регулирование и не замыкает контакт экстренной сигнализации.

## 11. Ручной режим работы

Ручной режим работы служит для приостановки автоматического режима регулирования, для возможности расследования причин остановок и аварийных отключений и контроля (путём ручного включения и отключения) конденсаторных ответвлений



В любой момент времени и в любом меню нажатие клавиши „man/auto“ переводит регулятор из автоматического режима работы в ручной и обратно, что указывается светодиодом „man“ (для CR2000). При переключении регулятором запоминается режим работы, чтобы выключенный в ручном режиме он опять в нём включился. При коротком нажатии клавиши „man/auto“ включенные выходы остаются включёнными а автоматика и аварийная сигнализация отключается. При удержании клавиши около 3 секунд происходит быстрое поступенчатое отключение установки и после полного отключения автоматическое включение блокируется. Благодаря записи в память режима работы при выключении регулятора можно произвести быстрое отключение установки на длительное время без дополнительных коммутационных устройств.



В ручном режиме при индикации включенных ступеней два поперечных мерцающих штриха являются курсором на дисплее. Он маркирует актуально выбранный выход который может быть включен или выключен с помощью клавиши „set“. Каждое регулируемое ответвление имеет задержку времени на включение и выключение 30 сек. при новом включении о временной задержке времени сигнализирует мерцающий светодиод „C+“ (для CR2000).



В ручном режиме аварийная сигнализация отключена. Избегайте включения больших емкостных нагрузок!

При переходе от ручного режима в автоматический регулирование начинается также с задержкой времени в 30 секунд. Во время этой паузы контролируется к примеру мощность уже включенных до этого конденсаторных ответвлений.

## 12. Интерфейс RS 485 (опция S)

### 12.1 Технические данные

Стандарт сопряжения:	RS 485
Максимальное число участников:	32
Скорость передачи данных:	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Baud
Паритет:	никакой, нечётный, чётный
Дата-бит:	8
Стоп-бит:	1
Максимальная длина кабеля	1200 метров, экранированный, с нагр. сопр.
Протокол:	собственный протокол, смотри ниже
Напряжение питания	230V / 50 - 60Hz
Допустимая нагрузка	max. 2VA

### 12.2 Установки для устройства сопряжения RS 485

Число битов жёстко установлено - 8 датабит и один стопбит.  
 Параметры карты сопряжения RS 485 устанавливаются через параметры „номер прибора“ (идентификационный), „подключение“, и „паритет“.

### 12.3 Опрос параметров и измеряемых величин

Возможные для опроса параметры и величины в последующем называемые „переменными“ пронумерованы номерами от 1 до 23 и от 32 до 83. Под этими номерами через карту сопряжения они вызываются с регулятора.

Для этого на регулятор подаётся последовательный ряд сигналов (команд), состоящий из стартового сигнала <STX> (=02 dec), идентификационного номера прибора (1-32), команды-читать „R“ (=82 dec), номера переменной, двух заполняющих сигналов, конечного сигнала <ETX> (=03 dec) и одного проверочного бита (=исключающий или подтверждающий все предыдущие сигналы)

Передача: <STX>, идентификационный номер прибора, R, переменная, заполняющие сигналы, <ETX>, проверочный бит

Пример: 02 01 82 01 00 00 03 83

Пример опроса цель - cos φ для Тарифа 2 (номер переменной 01) для регулятора с идентификационным номером 01.

Если регулятор распознаёт определённо поданную последовательность информации полностью и точно, то посылает обратный ответ.

Который состоит из: стартового сигнала <STX>, идентификационного номера прибора, команды-ответ „A“ (=65 dec), номера переменной, двух битов информации (даты), конечного сигнала <ETX> и проверочного бита.

## 12.4 Программирование параметров



При программировании параметров регулятора необходимо обращать особое внимание на то, чтобы программируемые величины не переступали граничных значений указанных ниже. Программное обеспечение регулятора не контролирует область задаваемых значений, задаваемые величины выходящие за пределы допустимых значений могут привести к неправильному функционированию прибора.

Программирование состоит из последовательного ряда команд: стартового сигнала <STX>, идентификационного номера прибора, команды -программа „ W “ (=87 dec), номера переменной, двух битов программируемой величины, конечного сигнала <ETX> и проверочного бита.

Для сброса (обнуления) максимальных значений мощностей и высших гармонических составляющих содержание двух информационных битов не существенно так, как программная команда с соответствующим для переменной номером приводит всегда к обнулению максимального значения.

## 12. Реестр нумерации переменных ( с указанием области значений)

00	цель - $\cos \phi$ для тарифа 1 ( 0 - 199 )
01	цель - $\cos \phi$ для тарифа 2 ( 0 - 199 )
02	актуальный - $\cos \phi$ ( 0 - 199 )
03	аварийный - $\cos \phi$ для тарифа 1 ( 0 - 199 )
04	аварийный - $\cos \phi$ для тарифа 2 ( 0 - 199 )
05	коэфф. трансформации трансформатора напряжения ( 1 - 9999 )
06	коэфф. трансформации трансформатора тока ( 1 - 9999 )
07	аварийный сигнал клирфактора напряжения с шагом в 0,1 % ( 20 - 90 )
08	выдержка времени аварийного сигнала в 10 мин. ( 3 - 30 )
09	время включения в секундах ( 3 - 30 )
10	квитирование аварийного сигнала вкл./выкл. ( 0= выкл. >0= вкл.)
11	измеряемое напряжение для контроля превыш./снижения ( 0= выкл., 58 - 700)
12	сигнализация числа включений ответвлений ( 0= выкл., 1 - 9999 )
13	постоянно включенная компенсация в квар ( 0 - 9999 )
14	паритет RS 485 ( 0= никакой, 1= нечётный 2= чётный)
15	подключение RS 485 ( 0 = 300, 1 = 600, 2 = 1200, 4 = 2400, 5 = 4800, 6 = 9600 )
16	идентификационный номер прибора ( 1 - 32 )
17	резерв
18	режим работы ( 0= автоматический, 127= ручной)
19	режим сети ( 0= потребление активной мощности 127= генераторный режим)
20	тариф ( 0= тариф 1, 127= тариф2 )
21	номер аварийного сигнала ( 0= сигнала нет, 1= $\cos \phi$ не достигается, 2= аварийный сигнал уровня гармоник, 3= повышенное напряжение, 4= пониженное напряжение, 5= потеря измеряемого тока, 6= резонанс )
22	включенные выходы ( бит 0 = 0 : выход 1= выкл., бит 0 = 1 : выход 1= вкл., бит 1 = 0 : выход 2= выкл., бит 1 = 1 : выход 2= вкл., и т. д.)
23	выхода признанные дефектными ( бит 0 = 0 : выход 1= в порядке, бит 0 = 1 : выход 1= мощность конденсаторов 1 ступени упала, бит 1 = 0 : выход 2= в порядке и т. д.)
24 - 31	не использованны
32	$U_{\text{eff}}$ в kV ( 0 - 65535, учитывать коэфф. трансф. трансформатора напряжения ! )
33	$I_{\text{eff}}$ в A ( 0 - 65535, учитывать коэфф. трансформации трансформатора тока ! )
34	S в kVA ( 0 - 65535 )
35	P в kW ( 0 - 65535 )
36	Q в kvar ( 0 - 65535 )

- 37 включенная мощность конденсаторов в kvar ( 0 - 65535 )
- 38 недостающая мощность конденсаторов до цель -  $\cos \phi$  в kvar ( 0 - 65535 )
- 39 клирфактор по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 40 3 гармоника по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 41 5 гармоника по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 42 7 гармоника по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 43 11 гармоника по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 44 13 гармоника по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 45 3 гармоника по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 46 5 гармоника по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 47 7 гармоника по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 48 11 гармоника по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 49 13 гармоника по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 50 max.  $U_{\text{eff}}$  в kV ( 0 - 65535 )
- 51 max.  $I_{\text{eff}}$  в A ( 0 - 65535 )
- 52 max. S в kVA ( 0 - 65535 )
- 53 max. P в kW ( 0 - 65535 )
- 54 max. Q в kvar ( 0 - 65535 )
- 55 max. включенной мощности конденсаторов в kvar ( 0 - 65535 )
- 56 max. недостающей мощности конденсаторов до цель -  $\cos \phi$  в kvar ( 0 - 65535 )
- 57 max. клирфактора по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 58 max. 3 гармоники по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 59 max. 5 гармоники по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 60 max. 7 гармоники по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 61 max. 11 гармоники по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 62 max. 13 гармоники по напряжению в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 63 max. 3 гармоники по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 64 max. 5 гармоники по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 65 max. 7 гармоники по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 66 max. 11 гармоники по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 67 max. 13 гармоники по току в 0,1 % от основной гармонике ( 0 - 65535 )
- 68 число включений выхода 1 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 69 число включений выхода 2 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 70 число включений выхода 3 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 71 число включений выхода 4 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 72 число включений выхода 5 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 73 число включений выхода 6 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 74 число включений выхода 7 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 75 число включений выхода 8 с шагом в 100 ( 0 - 65535 )
- 76 продолжительность включения выхода 1 в 100 часов ( 0 - 65535 )
- 77 продолжительность включения выхода 2 в 100 часов ( 0 - 65535 )
- 78 продолжительность включения выхода 3 в 100 часов ( 0 - 65535 )
- 79 продолжительность включения выхода 4 в 100 часов ( 0 - 65535 )
- 80 продолжительность включения выхода 5 в 100 часов ( 0 - 65535 )
- 81 продолжительность включения выхода 6 в 100 часов ( 0 - 65535 )
- 82 продолжительность включения выхода 7 в 100 часов ( 0 - 65535 )
- 83 продолжительность включения выхода 8 в 100 часов ( 0 - 65535 )

## 13. Технические данные

Система измерения:	Однофазная электронная
Измеряемое напряжение:	58 - 690 V
Рабочее напряжение:	230 V *
Частота:	50 - 60 Hz
Измеряемый ток:	1 A или 5A
Контакты реле:	max. 250 V / 4A
Рабочая температура:	-10° C до +55° C
Корпус:	защищённый панельного исполнения
Габаритные размеры:	144 x 144 x 60,5 mm
Степень защиты:	Фронт IP 42 (IP 54 по запросу), Клеммы IP 20
Подключение:	Штэкерная колодка

\* Другое напряжение по запросу