

# **BMR** FCR05, FCR07

Регулятор реактивной мощности

Руководство по обслуживанию и эксплуатации



version 3.5  
(FW version 8.91 and newer)

## Содержание

1. Инструкции по безопасности.....	3
2. Содержимое упаковки.....	3
3. Управление и сигнальные элементы.....	3
4. Описание прибора.....	4
5. Руководство по подключению и обслуживанию.....	5
6. Принцип работы.....	5
7. Установка.....	6
8. Подключение прибора.....	6
8.1. RS485 interface.....	8
9. Настройки параметров контроллера.....	8
9.1. Установка требуемого $\cos\phi$ (CoS).....	10
9.2. Выставление коэффициента трансформации тока (Itr).....	11
9.3. Автоматическое определение подключенных ступеней (AUT).....	11
9.4. Задержка регулирования при перекомпенсации (Sht).....	11
9.5. Ручная настройка подключенных ступеней (StP).....	11
9.6. Время разрядки (dit).....	11
9.7. Задержка при отключении (diP).....	12
9.8. Постоянные ступени (Fst).....	12
9.9. Схема подключения (Con).....	12
9.10. Регулирование по среднему (текущему) коэффициенту мощности ( $\_CS$ ).....	13
9.11. Среднее время для APFR (tAC).....	13
9.12. Запись количества коммутаций и значений максимума (CSt).....	13
9.13. Настройка декомпенсирующих ступеней (EIC).....	13
9.14. Сигнализация.....	14
9.15. Настройка порта связи RS485.....	14
9.16. Пароль для входа в сервисное меню (Cod).....	14
9.17. Повторный запуск (rES).....	15
10. Отображение параметров.....	16
10.1. $\cos\phi$ .....	17
10.2. Фазный ток.....	17
10.3. Напряжение.....	17
10.4. Мощности.....	17
10.5. Время задержки при перекомпенсации.....	17
10.6. Количество коммутаций и время работы ступеней.....	17
11. Ручной режим.....	17
12. Извещение сигнализации.....	18
13. Технические характеристики.....	19

## 1. Инструкции по безопасности

Instrument comply the standard EN 61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use.

- Installation of the instrument can be done by qualified and authorised person only.
- Instrument should not be installed in the environment with increased humidity and close to explosive gases.
- Use the instrument in accordance instructions written in the user manual.
- Before the disconnection of CT measuring circuits assure that terminals of CT are short circuited.
- Installation and connection changes can be done without supply voltage only.
- Do not apply supply, measuring voltage and current higher that allowed.

## 2. Содержимое упаковки

- Контроллер коэффициента мощности
- Монтажные держатели с винтами - 2 шт.
- Руководство пользователя

## 3. Управление и сигнальные элементы

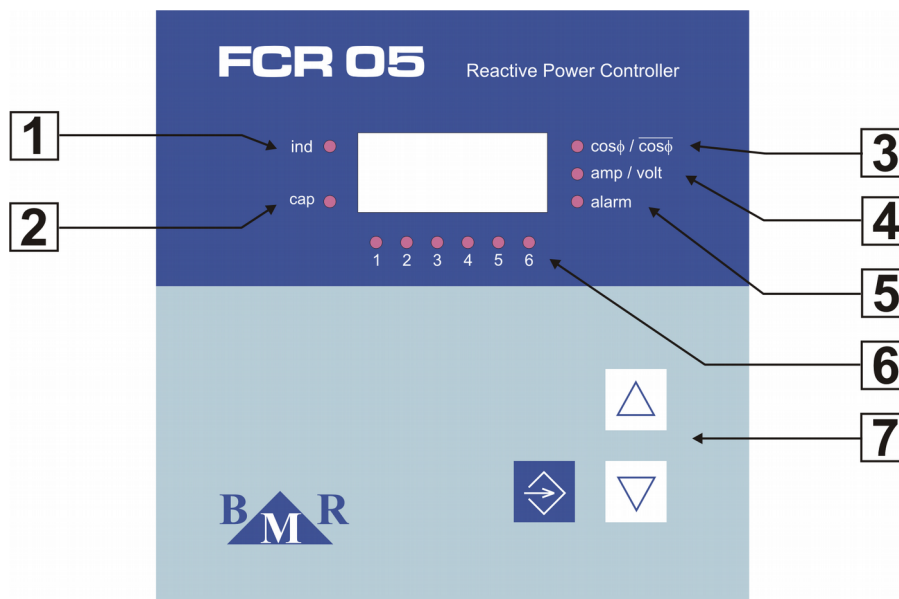


Рисунок 1: Описание передней панели управления

- |                                       |                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. <b>LED ind</b>                     | – индикация индуктивного $\cos\phi$                         |
| 2. <b>LED cap</b>                     | – индикация емкостного $\cos\phi$                           |
| 3. <b>LED <math>\cos\phi</math></b>   | – индикация фактического (текущего) или среднего $\cos\phi$ |
| 4. <b>LED amp/volt</b>                | – индикация измеряемого тока или напряжения                 |
| 5. <b>LED alarm</b>                   | – аварийная сигнализация                                    |
| 6. <b>LED STEPS</b>                   | – отображение текущего состояния соответствующих ступеней   |
| 7. Кнопки для обслуживания регулятора |                                                             |

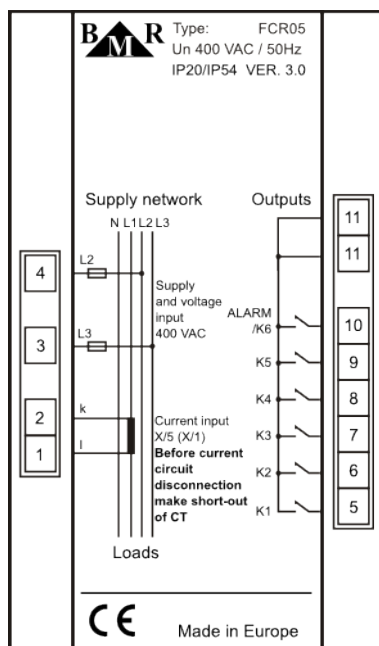


Рисунок 2: Подключение клемм к прибору

#### 4. Описание прибора

Регулятор реактивной мощности FCR05 предназначен для регулирования коэффициента мощности в низковольтной сети 50/60 Гц. FCR05 - небольшой, но мощный регулятор, позволяющий управлять компенсирующими установками с 5 или, соответственно, 6 контакторными выходами.

Функции и конструкция регуляторов FCR05 и FCR07 аналогичные. Регулятор FCR07 имеет большее количество управляющих выходов (7 - 8, сигнал тревоги).

FCR регулятор также измеряет и отображает следующие параметры:

Параметр	Дисплей	Единицы	Максимум
Текущий cosφ, средний cosφ (емкость, индуктивность)	•	-	
Напряжение	•	V, kV	•
Ток в измеряемой фазе	•	A, kA	•
Частота сети	•	Hz	•
Трёхфазная полная мощность	•	kVA	•
Трёхфазная активная мощность	•	kW	•
Трёхфазная реактивная мощность	•	kvar	•
Требуемая реактивная мощность	•	kvar	•
Нечетные токовые гармоники (1 ... 19) в %	•	%	•
Общее гармоническое искажение по току THDI	•	%	•
Нечетные напряжения гармоники (1 ... 19) в %	•	%	•
Общее гармоническое искажение по напряжению THDU	•	%	•
Количество коммутаций каждой ступени	•	-	
Общее время работы каждой ступени	•	hour	
Температура	•	°C	

Таблица 1: Измеряемые и отображаемые параметры

Контроллеры реактивной мощности FCR05 и FCR07 производятся в следующих модификациях:

Тип	Количество выходов	Напряжение питания и измерения	Щитовой монтаж	Монтаж на DIN рейку
FCR05	6	400 ВАС	•	
FCR07	8	400 ВАС	•	
FCR05DL	6	400 ВАС		•
FCR08DL	8	400 ВАС		•
FCR05V230	6	230 ВАС	•	
FCR07V230	8	230 ВАС	•	
FCR05DLV230	6	230 ВАС		•
FCR08DLV230	8	230 ВАС		•

Таблица 2: Варианты контроллеров согласно напряжения питания и измерения

## 5. Руководство по подключению и обслуживанию

По умолчанию в приборе установлены стандартные настройки, смотрите табл. 3. Напряжения питания необходимо запитывать от регулируемой сети, так как данное напряжение используется для измерения напряжения сети. Значение данного напряжения написано на заводской табличке. Ток для измерения берется от оставшейся фазы. По умолчанию напряжение измеряется между L2-L3, а ток измеряется в фазы L1. Подключение регуляторы показано на рис. 6 и 7.

Введение в эксплуатацию:

1. Подключить регулятор согласно рис. 6.
2. Подключить напряжение питания. В случае, если значение тока ниже чем 10 мА, на дисплее отобразится ,---,. В другом случае, на дисплее отобразится текущие значения коэффициента мощности.
3. Нажмите кнопку **SET** и удерживайте в течении 5 сек. После чего регулятор войдет в меню настроек, а на дисплее появится параметр **CoS**.
4. Повторным нажатием кнопки **SET** на дисплее отобразится изменяемое значение требуемого  $\cos\phi$ . При помощи кнопок **▲** (+), **▼** (-) настраивается требуемый  $\cos\phi$ .
5. Для подтверждения выставленного значения **CoS** нажмите кнопку **SET**.
6. Нажмите кнопку **▲** после чего отобразится следующий параметр **ltr**. В данном параметре задается значение коэффициента трансформации трансформатора тока.
7. Для изменения данного параметра нажмите кнопку **SET** (По умолчанию данное значение равно 1).
8. Используя кнопки **▲**, **▼** выставьте значения коэффициента трансформации.
9. Для подтверждения данного параметра нажмите кнопку **SET**. На дисплее отобразится снова **ltr**.
10. Теперь опять при помощи кнопок **▲**, **▼** перейдите в положение **Aut** и кнопкой **SET** подтвердите. Кнопкой переключите в значение ON и кнопкой **SET** подтвердите. Прибор автоматически установит фазы измеряемых напряжений, тока, и обнаружит подключенные компенсационные ступени. Все параметры сохраняются в памяти. По окончании обнаружения, положения **Aut** автоматически изменится в положение **OFF**.
11. Проверьте, правильно ли прошло обнаружение мощности всех ступеней. Нажмите кнопку **SET** и удерживайте в течении 5 секунд. На дисплее отобразится COS, кнопкой перейдите к параметру **StP**. Снова нажмите **SET**, засветится LED1 первой ступени. Повторным нажатием кнопки **SET** на дисплее отобразится мощность первой ступени. Если значение неправильное, и необходимо поменять, используйте кнопки **▲**, **▼** для выставления правильного значения. В случае емкостной степени диод LED cap, размещенный по левую сторону дисплея, засветится. Если значение правильное, нажмите снова кнопку **SET** и на дисплее отобразится параметр STP. Кнопкой перейдите на следующую ступень и засветится LED2 второй ступени. Весь процесс повторяется, как в первой ступени. В такой же последовательности настройте все ступени. В конце нажмите кнопку **SET**, пока на дисплее не отобразится значение коэффициента мощности.
12. Если все параметры выставлены правильно, на дисплее отобразится текущие значение коэффициента мощности. Регулятор FCR05 или FCR07 готов к работе.

Все остальные параметры могут быть оставлены по умолчанию, как были выставлены изготовителем. Если же эти параметры необходимо изменить, более подробное описание подано в гл. 9.

## 6. Принцип работы

Прибор оцифровует измеряемое фазное напряжение L2, L3 и ток в измеряемой фазе. Затем, из этих значений, прибор вычисляет: коэффициент мощности, эффективные значения напряжения и тока. Расчет необходимой мощности для компенсации производится при помощи выставленного требуемого значения коэффициента реактивной мощности в приборе. На основании этих значений регулятор будет включать или отключать соответствующие конденсаторные ступени.

Рассчитываются коэффициент мощности, действующие значения напряжения и тока, полный ток и реактивная мощность. Расчет компенсации реактивной мощности выполняется с учетом величины допустимой реактивной мощности, которая установлена в приборе в форме запрошенного коэффициента мощности. В зависимости от его величины регулятор включает/выключает необходимое количество ступеней конденсаторов. В пределах каждого уровня мощности регулятор использует метод кольцевого переключения. Каждый раз для своего уровня мощности подключается ступень, которая была дольше всего отключена. Все происходит так, чтобы регулятор обеспечивал оптимальную компенсацию за один цикл регулирования с минимальным количеством подключенных ступеней.

Регулятор делает анализ гармоник по току и напряжения до 19-ой гармоники и рассчитывает коэффициент THD по напряжению и току.

## 7. Установка

Регулятор FCR05 и FCR07 изготавливается в металлическом корпусе, который обеспечивает отличную электромагнитную защиту. Регулятор предназначен для монтажа в щите, с отверстием 91 x 91 мм. Подключение проводов осуществляется с обратной стороны регулятора к клеммным колодкам.

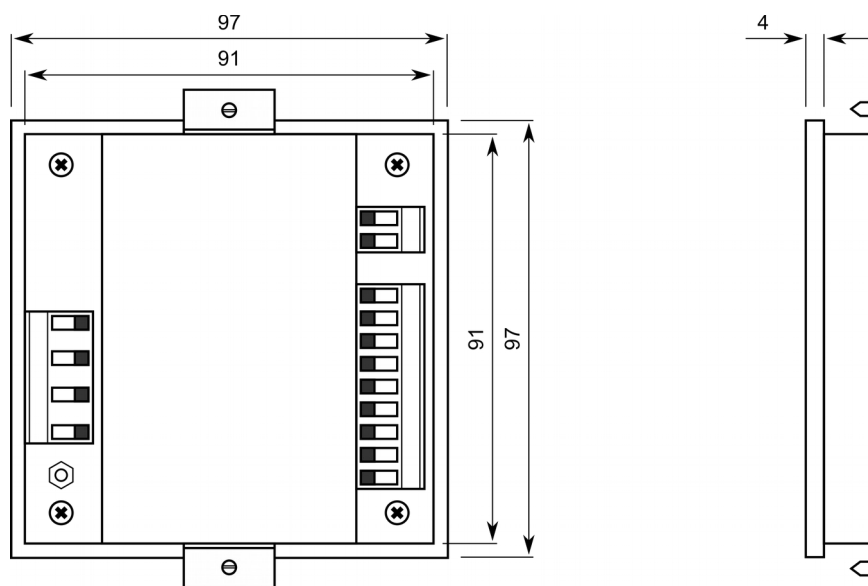


Рисунок 3: Размеры

Для обеспечения хорошей вентиляции инструмент должен устанавливаться вертикально. Должно быть пустое пространство не менее 50 мм сверху и снизу и 20 мм по бокам.

## 8. Подключение прибора

Клеммы измерения и питания берутся подключаются к регулируемой сети и должны быть защищены предохранителями на 6 А.

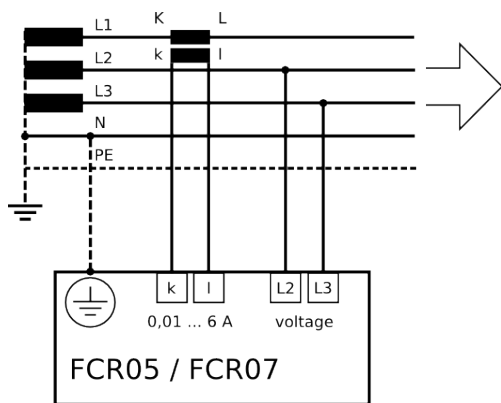


Рисунок 4: Подключение измерительных цепей

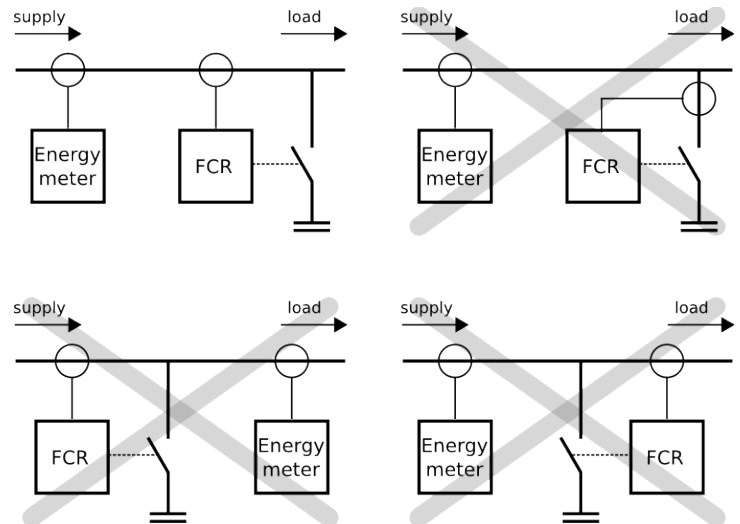


Рисунок 5: Положение регулятора в системе

Трансформатор тока должен располагаться так, чтобы через него проходил ток нагрузки и конденсаторный ток. Правильное включение, также как и неправильные, показаны на рис. 5. Расширенная схема подключения изображена на рисунке 6. Есть одно правило, которое нужно учитывать. Ступени одинаковой мощности должны быть подключены подряд.

1-ая ступень	2-ая ступень	3-ая ступень	4-ая ступень	5-ая ступень	6-ая ступень
6.25 квар	6.25 квар	12.5 квар	-	25 квар	25 квар

Тем не менее, выбор диапазона мощностей не так важен. Между данными уровнями мощности могут быть даже промежутки. Например, ступени 1 и 2 могут быть подключены, 3 ступень - отключена, 4 и 5 ступени - подключены и так дальше.

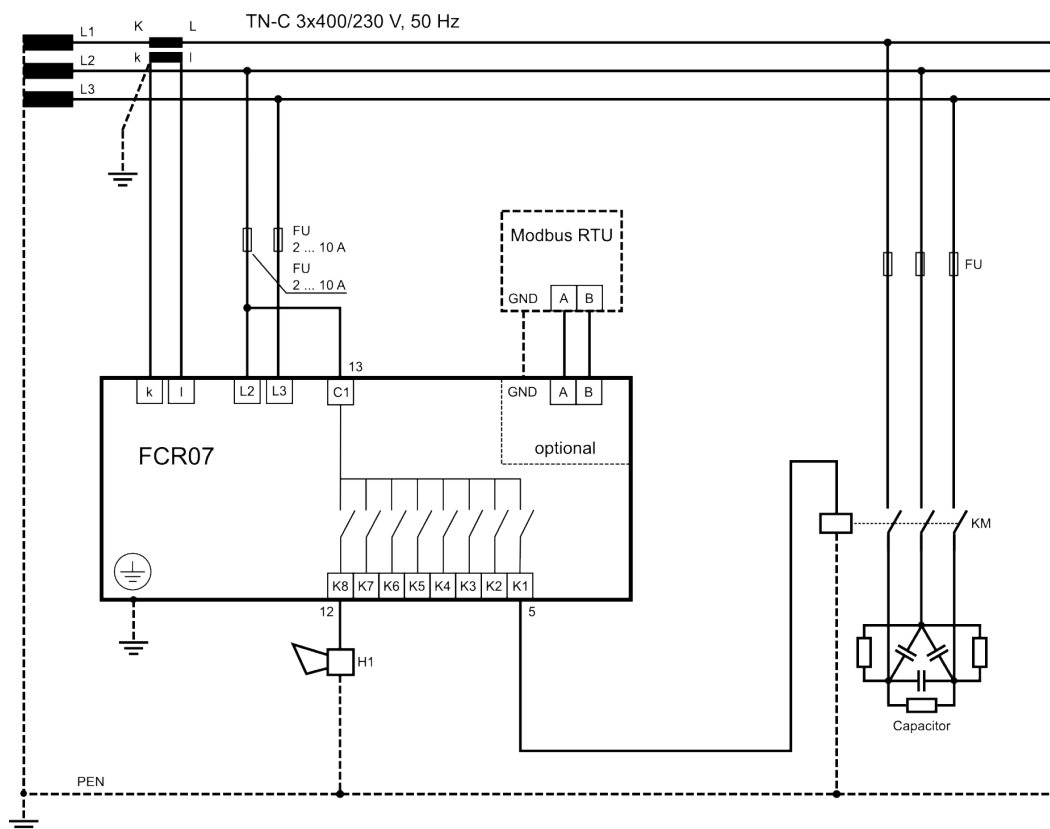


Рисунок 6: Подключение регулятора FCR05 / FCR07

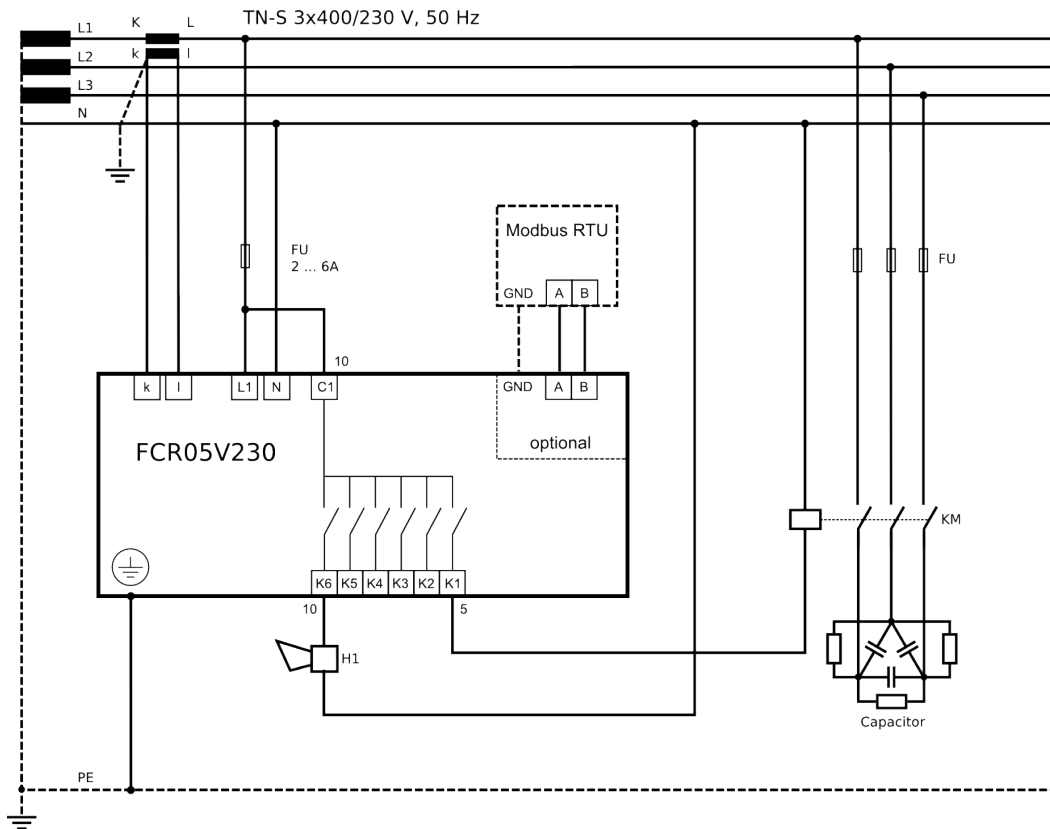
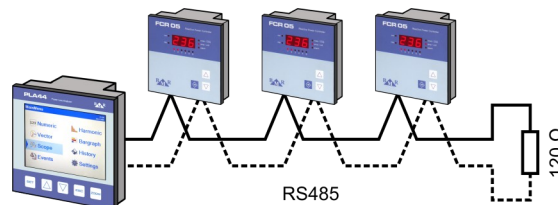


Рисунок 7: Подключение регулятора FCR05V230 / FCR07V230

## 8.1. RS485 interface

Инструмент может быть оснащен оптически изолированным интерфейсом RS485 и протоколом Modbus RTU. Интерфейс RS485 контроллера коэффициента мощности не поставляется, поэтому преобразователь или другой прибор, используемый в качестве шлюза, должен иметь блок питания для шины RS485. Для подключения подробно обратитесь к главе 9.16.



### Внимание

На каждом конце шины RS485 установлен терминальный резистор 120 Ом.

## 9. Настройки параметров контроллера

Регулятор FCR05 и FCR07 имеет огромный перечень настроек для различного рода применения. Для быстрого введения в эксплуатацию регулятора, прибор имеет настройки по умолчанию, выставленные на заводе изготовителя. Эти параметры отображены в таблице.

Для быстрого введения в эксплуатацию регулятора, достаточно выставить  $\cos\phi$  и коэффициент трансформации тока. В конце, по необходимости выставляется коэффициент трансформации напряжения. Кроме того, за потребностями, изменяются также другие параметры.

Для того, чтобы избежать нежеланного доступа посторонних пользователей к настройкам, можно поставить 3-значный цифровой пароль. По умолчанию, в новом регуляторе этот пароль для доступа не активирован. Рекомендуется активировать данный пароль после установке всех параметров. После активации данного



пароля для защиты доступа, можно просматривать установленные параметры, но без возможности их изменения.

Для проверки соответствующих настроек параметров в меню следуйте этой инструкции:

1. Кнопку **SET** держите нажатой 5 сек. Затем прибор перейдет в сервисное меню, а на дисплее изобразится параметр **COS**. Это сокращенное название для параметра, его наставленная цифровая величина отобразится на дисплее после нажатия кнопки **SET**.
2. При помощи кнопок **▲**, **▼** можно изменить значение данного параметра.
3. Нажатием на кнопку **SET**, данное значение сохранится в память и на дисплее отобразится опять символьное значение. При помощи кнопок **▲**, **▼** возможно перейти к другим параметрам (смотрите таблицу ниже).
4. При помощи кнопок **▲**, **▼** перейдите к параметру, который необходимо изменить.
5. Регулятор автоматически выйдет из сервисного меню после 1 минуты без нажатий кнопок, или при помощи повторного нажатия на кнопку **SET** в сервисном меню.



### Важно

*В течении активированного режима настроек (сервисное меню), прибор не производит регулирование. Регулятор не будет реагировать на изменения коэффициента мощности, также как и на другие отображаемые переменные. Реле сигнального выхода также не будет активна.*

Символ	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон значений
<b>CoS</b>	требуемый cosφ	ind 0,98	от 0,80 емк. до 0,80 инд. с шагом 0,01
<b>Itr</b>	значение трансформации тока	1	1 ... 999 с шагом 1
<b>Utr</b>	значение трансформации напряжения	1	1 ... 300 с шагом 1
<b>Aut</b>	автоматическое определение конденсаторных ступеней	oFF	on / oFF
<b>SHt</b>	задержка регулирования в случаи перекомпенсации	60	0 ... 999 сек с шагом 1 сек
<b>StP</b>	ручной режим настройки конденсаторных ступеней	0	99,9 кВАр емк. с шагом 0,1 и ускоренная 1
<b>dIt</b>	время разрядки для контакторных ступеней	30	5 ... 900 сек с шагом 5 сек и ускоренная 50 сек
<b>dIP</b>	время задержки при отключении контакторных ступеней	15	5 ... 900 сек с шагом 5 сек и ускоренная 50 сек
<b>rSt</b>	количество коммутаций ступеней	999	1 ... 999 (x100 операций)
<b>FSt</b>	постоянные конденсаторные ступени	Aut	Aut / oFF / on
<b>Con</b>	тип подключения трансформатора тока	90	0° ... 300° с шагом 30°
<b>orP</b>	реактивная мощность смещение по регулированию	0	999 кВАр C...999 кВАр L
<b>_CS</b>	компенсация по среднему коэффициенту мощности	on	on / oFF/Auto - off компенсация по текущему cosφ
<b>tAC</b>	среднее время для компенсации APFR	60	15, 30, 45, 60 минут
<b>CSt</b>	сохранение операций ступени и максимума в память	oFF	on / oFF
<b>EIC</b>	активация ступени с индуктивной нагрузкой	oFF	on / oFF
<b>uLA</b>	сигнализация при понижении напряжения	oFF	on / oFF
<b>uL</b>	настройка значения активации сигнализации по напряжению	0	0 ... 750 В
<b>tuL</b>	минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>ouL</b>	сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF
<b>uHA</b>	сигнализация при превышении напряжения	oFF	on / oFF
<b>uH</b>	настройка значения активации сигнализации по напряжению	0	0 ... 750 В
<b>tuH</b>	минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>ouH</b>	сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF

<b>ILA</b>	сигнализация при падение тока	oFF	on / oFF
<b>IL</b>	настройка значения активации сигнализации по току	0	0 ... 5 A
<b>tIL</b>	минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>oIL</b>	сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF
<b>IHA</b>	сигнализация при повышении тока	oFF	on / oFF
<b>IH</b>	настройка значения активации сигнализации по току	0	0 ... 8 A
<b>tIH</b>	минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>oIH</b>	сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF
<b>CoA</b>	сигнализация cosφ, при постоянном превышении выставленного значения	oFF	on / oFF
<b>_Co</b>	Значение cosφ для активации сигнализации	0	от 0,80 емк. до 0,80 инд.
<b>tCo</b>	Минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>oCo</b>	Сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF
<b>HuA</b>	сигнализация при THD по напряжению	oFF	on / oFF
<b>Hdu</b>	настройка значения активации сигнализации	0	0 ... 50%
<b>tHu</b>	минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>oHu</b>	сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF
<b>HIA</b>	сигнализация при THD по току	oFF	on / oFF
<b>Hdl</b>	настройка значения активации сигнализации	0	0 ... 300%
<b>tHI</b>	минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>oHI</b>	сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF
<b>otA</b>	сигнализация при превышении температуры	oFF	on / oFF
<b>tEA</b>	настройка значения активации сигнализации	55	10 ... 80°C
<b>ttE</b>	минимальное время продолжительности для активации сигнализации	0	0 ... 900 сек
<b>otE</b>	сигнализация отключения ступеней компенсации	oFF	on / oFF
<b>rSA</b>	сигнализация при превышении количества подключений ступеней	oFF	on / oFF
<b>tEV</b>	настройка значения температуры для активации вентилятора	35	10 ... 80°C
<b>Id</b>	ID номер прибора в сети RS485	0	0 ... 255
<b>bAu</b>	скорость связи для передачи данных	0	0 ... 38,4 kDd
<b>PAr</b>	управление связью по четности	oFF	oFF / on / on_o
<b>Man</b>	запуск ручного режима	oFF	oFF / on
<b>UFr</b>	частота сети	50	50 / 60 Гц
<b>Cod</b>	пароль для входа в сервисное меню	000	любое 3-значное число 001 ... 999
<b>rES</b>	возврат к заводским настройкам	-	

Таблица 3: Меню настроек



### Примечание

Для активации ускоренного шага удерживайте кнопки ▲ или ▼.

## 9.1. Установка требуемого cosφ (CoS)

Нажмите и удерживайте кнопку **SET** в течении 5 секунд для входа в сервисное меню. На дисплее отобразится символ **CoS**. Повторным нажатием на кнопку **SET** на дисплее отобразится выставленное значение. При помощи кнопок ▲, ▼ выставите требуемое значение в пределах от инд. 0,8 до емк. 0,8.

Повторным нажатием на кнопку **SET**, выбранное значение сохранится и на дисплее снова отобразится символ **CoS**.

## 9.2. Выставление коэффициента трансформации тока (Itr)

В сервисном меню при помощи кнопок **▲**, **▼** перейдите к параметру **Itr**. После нажатия кнопки **SET**, отобразится выставленное значение на дисплее. При помощи кнопок **▲**, **▼** можно изменить значение коэффициента трансформации тока. Повторным нажатием **SET** выбранное значение сохранится и на дисплее отобразится символ **Itr**.

Примите во внимание, что данное значение параметра важно для регулирования. То есть, для примера, если ток первичной обмотки трансформатора 50 А, а вторичный 5 А, то значение выставяемого параметра **Itr** = 10.



### Важно

*Диапазон измерения токовых входов от 10 mA до 6 A. Максимальный коэффициент тока трансформации xx/5A.*

## 9.3. Автоматическое определение подключенных ступеней (Aut)

Следующий параметр в сервисном меню - функция **Aut**. При нажатии кнопки **SET** на дисплее отобразится символ **oFF**. При помощи кнопок **▲**, **▼** перейдите к значению **on**. После двойного нажатия на кнопку **SET** начнется автоматическое определение подключенных ступеней. На дисплее отобразится символ **Con**, затем первая конденсаторная ступень 6 раз в течении 20 секунд поочередно включится и отключится.

После определения регулятора подключения к сети, начнется определение мощности каждой ступени. В процессе определения, мощности каждой ступени будут отображаться на дисплее. Измеренное значение округляется до 0,5 кVar. После завершения определения мощности ступеней, регулятор переключит параметр с **Aut** на **oFF**.



### Важно

*В тех случаях, когда регулятор не имеет возможности сделать автоматическое определение и в местах, где мощность отображается нулем. Это может произойти в местах с быстрыми изменениями параметров в сети, где измеряемые параметры неверные. В этом случае регулятор отображает **Er1** и необходимо его выставить в ручном режиме, после детального измерения параметров сети.*

## 9.4. Задержка регулирования при перекомпенсации (Sht)

Этот параметр представлен символом **Sht**. Это функция используется для замедления регулирования при перекомпенсации. Замедление регулирования при недокомпенсации согласно среднему коэффициенту мощности. Эта функция обеспечивает снижение переключений контакторных ступеней. После нажатия на кнопку **SET**, на дисплее отобразится значение замедления. При помощи кнопок **▲**, **▼** можно изменить значение и кнопкой **SET** сохранить выбранное значение в памяти.

Текущее значение замедления регулирования при перекомпенсации отображено ниже параметра **Sht**, в меню измеряемых значений.

## 9.5. Ручная настройка подключенных ступеней (StP)

После параметра **Sht** следует параметр в меню - **StP**. Нажавши кнопку **SET**, войдете в подменю, где необходимо выбрать ступень для настройки, при помощи кнопок **▲**, **▼**. Выбранная ступень просигнализируется зеленым светодиодом. Нажавши кнопку **SET** на дисплее отобразится значение ступени, на которой засветился зеленый светодиод. При помощи кнопок **▲**, **▼** возможно изменить значение и нажавши кнопку **SET**, сохранить значение в памяти. Кнопками **▲**, **▼** выбрать другую ступень, которую необходимо изменить и повторите процедуру таким же образом. После настройки всех ступеней, удерживайте кнопку **SET** до тех пор пока на дисплее отобразится **StP** и все светодиоды погаснут.

Для активации индуктивной степеней перейдите в параметр **EIC**.

## 9.6. Время разрядки (dit)

Для настройки подключенных ступеней в меню доступен параметр **dit**. При помощи данного параметра можно настроить для каждой ступени время разрядки для каждого конденсатора. Это время может

выставляться от 5 до 900 секунд. По умолчанию данное значение равно 30 секунд. Процедура настройки аналогична другим параметрам.

### 9.7. Задержка при отключении (diP)

Данный параметр представлен на дисплее символом **diP**. Это минимальное время для контакторных ступеней для нахождения во включенном состоянии. Можно выставить от 5 до 900 секунд. Процедура настройки аналогична процедуре настройки других параметров выше.

### 9.8. Количество подключений ступеней (rst)

Данный параметр на дисплее представлен символом **rSt** и позволяет настроить допустимое количество подключений каждой контакторной ступени. Максимально возможное установленное значение 999, что соответствует 99990 подключениям. Количество, которое отображается на дисплее, должно быть умножено на 100.

### 9.9. Постоянные ступени (Fst)

На дисплее представлены символом **FSt**. Данный параметр позволяет выставить в меню произвольные ступени как постоянные. Регулятор в дальнейшем эти ступени не берет во внимание при регулировании и не переключает их. Отдельные ступени могут находиться в 3х рабочих режимах.

- **Aut** – ступень управляется контроллером
- **oFF** – всегда выключена (статус отображается мигающим красным диодом)
- **on** – всегда включена (статус отображается мигающим зеленым диодом)

Процедура настройки аналогична процедурам настройки других параметров выше.

### 9.10. Схема подключения (Con)

Параметр **Con** определяет фазовый угол измерения тока и напряжения. Данный параметр фазового угла можно выставить от 0° до 330° с шагом 30°. На дисплее данный символ отображается **Con**. После нажатия кнопки **SET**, на дисплее отобразится выставленное значение. При помощи кнопок **▲**, **▼** возможно изменить данное значение. Повторным нажатием кнопки **SET** данные будут сохранены в памяти.

Положение трансформатора тока и подключение		Подключение клемм напряжения					
		L1 (4) - L2 (3)	L2 (4) - L1 (3)	L2 (4) - L3 (3)	L3 (4) - L2 (3)	L3 (4) - L1 (3)	L1 (4) - L3 (3)
L1	k (2) - l (1)	210°	30°	90°	270°	330°	150°
	l (1) - k (2)	30°	210°	270°	90°	150°	330°
L2	k (2) - l (1)	330°	150°	210°	30°	90°	270°
	l (1) - k (2)	150°	330°	30°	210°	270°	90°
L3	k (2) - l (1)	90°	270°	330°	150°	210°	30°
	l (1) - k (2)	270°	90°	150°	330°	30°	210°

Таблица 4: Таблица настройки фазового угла при подключение питания 400В AC

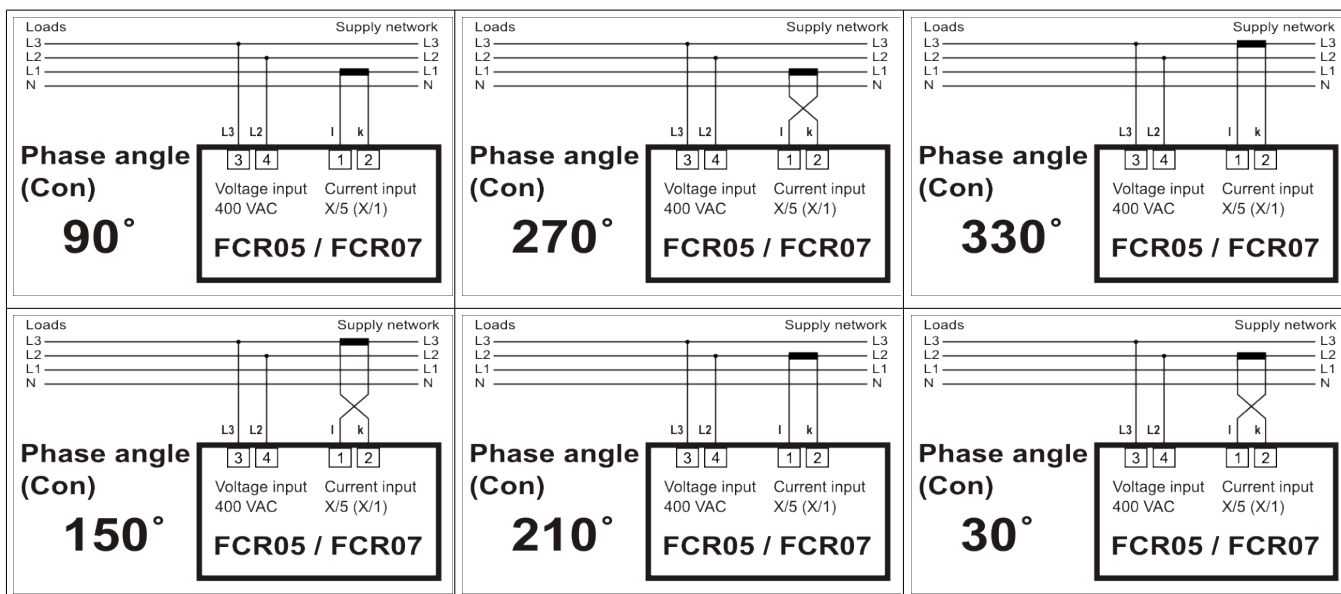


Таблица 5: Таблица настройки фазового угла при подключение питания 400В AC

### 9.11. Регулирование по среднему (текущему) коэффициенту мощности ( $\_CS$ )

Данная настройка определяет регулирование ступенями по среднему или текущему коэффициенту мощности. Если значение настроек **on**, тогда использование контакторных ступеней предпочтительно при помощи среднего коэффициента мощности. Если значение настроек **off**, то регулирование производится согласно только текущему коэффициенту мощности. В сервисном меню при помощи кнопок **▲**, **▼** возможно изменить эти значения, данный параметр в меню  $\_CS$ . Другим нажатием кнопки **SET** дисплей отобразит значения настроек **on/off/Aut**. При помощи кнопок **▲**, **▼** можно поменять это значение. Другим нажатием кнопки **SET** значение сохранится в память регулятора.



#### Важно

Опция **Aut** специально разработана для литовского рынка, где  $\cos\phi$  не ограничивается диапазоном (например, 0,96 ... 1), а строго определен:  $\cos\phi = 1$ . С включенной опцией **Aut** контроллер регулирует симметрично в соответствии с параметром **SHt**.

### 9.12. Среднее время для APFR ( $tAC$ )

Данная настройка определяет пол-периода расчета усредненного  $\cos\phi$ . Возможны 4 варианта установки времени (15, 30, 45 и 60 минут). По умолчанию установлено 30 минут.

В сервисном меню найдите при помощи кнопок **▲**, **▼** к параметру  $tAC$ . При помощи кнопки **▲** ведите желаемое значение и кнопкой **SET** подтвердит.

### 9.13. Запись количества коммутаций и значений максимума ( $CSt$ )

Данный параметр позволяет сохранять максимумы измеряемых параметров (минимумы частоты) во внутреннюю память. Мониторинг измеряемых параметров производится в реальном времени, но запись производится 3 раза за 24 часа. До записи максимумов(минимумов) в память, данное значение храниться в стандартной рабочей памяти. В случае пропадания питания все значения не сохраняются.

### 9.14. Настройка декомпенсирующих ступеней ( $EIC$ )

Для приложений, где требуется де-компенсации реакторы необходимо включить индуктивные ступени в параметре **EIC**. Если параметр установлен "yes", то данная ступень возможно установить как индуктивной так и емкостной мощностью.

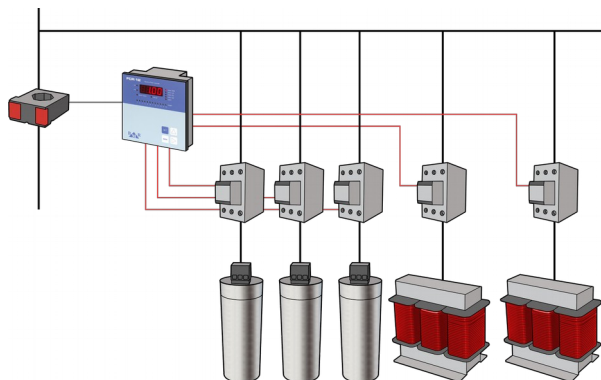


Рисунок 8: Decompensation PFC

Де-компенсационные реакторные ступени можно выполнить в двух случаях. Для случая, где есть только емкостная нагрузка все действия основаны на де-компенсационных реакторов. Для случая, где есть индуктивная нагрузка, которая время от времени работает в емкостной нагрузки, одна ступень может работать индуктивной ступенью, а остальные ступени будут установлены емкостными.

## 9.15. Сигнализация

Регулятор работает с 5 различными сигналами тревоги. Для удаленной сигнализации используется выходное реле 6 (7). Если установлен некоторый параметр для сигнализации, выход 6 (7) используется для удаленного сигнала тревоги автоматически, при уставки мощности последней ступени на 0! Отдельные события, которые можно активировать сигнализацией выборочно в следующем порядке: в сервисном меню перейдите к первому сигнализационному событию (понижение напряжения). На дисплее оно отобразится как **ULA**. Затем нажмите кнопку **SET**, на дисплее отобразится активирована или нет данная сигнализация. Значение **oFF** обозначает то, что сигнализация не активирована, оп - активирована. При помощи кнопок **▲**, **▼** возможно изменить оп на **oFF** и наоборот. Нажавши кнопку **SET** новое значение сохранится в памяти регулятора. Данная процедура одинакова для настройки остальных сигнальных событий.



### Примечание

Выход сигнализации включиться на 1 минуту. После истечения 1 минуты включится обратно.

Сигнализация	Условия активации
ULA	измеряемое напряжение ниже чем
UNA	измеряемое напряжение выше чем
ILA	измеряемый ток ниже чем
IHA	измеряемый ток выше чем
CoA	сигнализация недокомпенсации реактивного коэффициента мощности
HuA	сигнализации THD U
HIA	сигнализации THD I
otA	сигнализация по температуре
rSA	сигнализация по превышению количества коммутаций

Температурная сигнализация имеет два уровня. Если это сигнализация включается, выход контакт используется для управления вентилятором и не может быть использован индикацией для любых других сигнализаций. Выходной контакт замыкается, когда температура, измеренная контроллером переходит уровень, заданный параметром **tEV**. В этом случае, все сигнализации событий отображаются только на экране без выходного контактного действия. Второй уровень, который отключает все ступени компенсации и событие сигнализации отображается на дисплее параметром **tEA**.



### Примечание

Если сигнализация **otA** включена, тогда контакт сигнализации используется для вентилятора. Все другие сигнализации будут только отображаться без включения сигнального контакта.

### 9.16. Настройка порта связи RS485

Для настройки порта RS485 (протокол связи MODBUS) контроллеров реактивной мощности необходимо установить следующие параметры:

- **Id** - определяет номер прибора в сети RS485 и можно настроить от 1 ... 255
- **bAU** - определяет скорость связи между контроллером и ПК. По умолчанию установлено значение 0.
- **PAr** - контрольный бит, по умолчанию установлено значение **oFF** предусмотренная возможность изменения на нечетное (**on**) или четное (**on\_o**) значение

### 9.17. Пароль для входа в сервисное меню (Cod)

При помощи пароля можно защитить регулятор от нежеланного доступа. При незнании правильного пароля просмотреть можно только выставленные величины, но невозможно их изменять. Пароль задается 3-х значным числом. В сервисном меню найдите при помощи кнопок ▲, ▼ к параметру **Cod**. После нажатия кнопки **SET** на дисплее появится «---». Первое тире слева будет мигать. При помощи кнопки ▲ ведите число от 0 до 9, кнопкой ▼ подтвердите. Затем будет мигать 2-ое тире, 1-ое введенное число будет светиться. Повторите аналогичное выставление до последнего числа. Для сохранения пароля и перехода в сервисное меню нажмите кнопку **SET**. С этого момента, для каждого изменения, необходимо вести пароль. Иначе любые изменения не будут приняты.

Пароль можно отключить введя «000». После этого прибор не будет требовать пароля.

### 9.18. Повторный запуск (rES)

Данная функция служит для восстановления настроек по умолчанию. Она последняя в меню, а на дисплее будет представлена как **rES**. Нажмите кнопку **SET** и удерживайте ее нажатой, одновременно с ней нажмите кнопку ▼. Светодиоды конденсаторных ступеней засветятся, а затем медленно начнут потухать. Этот процесс пройдет 2 раза, затем на дисплее отобразится значение текущего коэффициента мощности. Заводские настройки будут восстановлены.

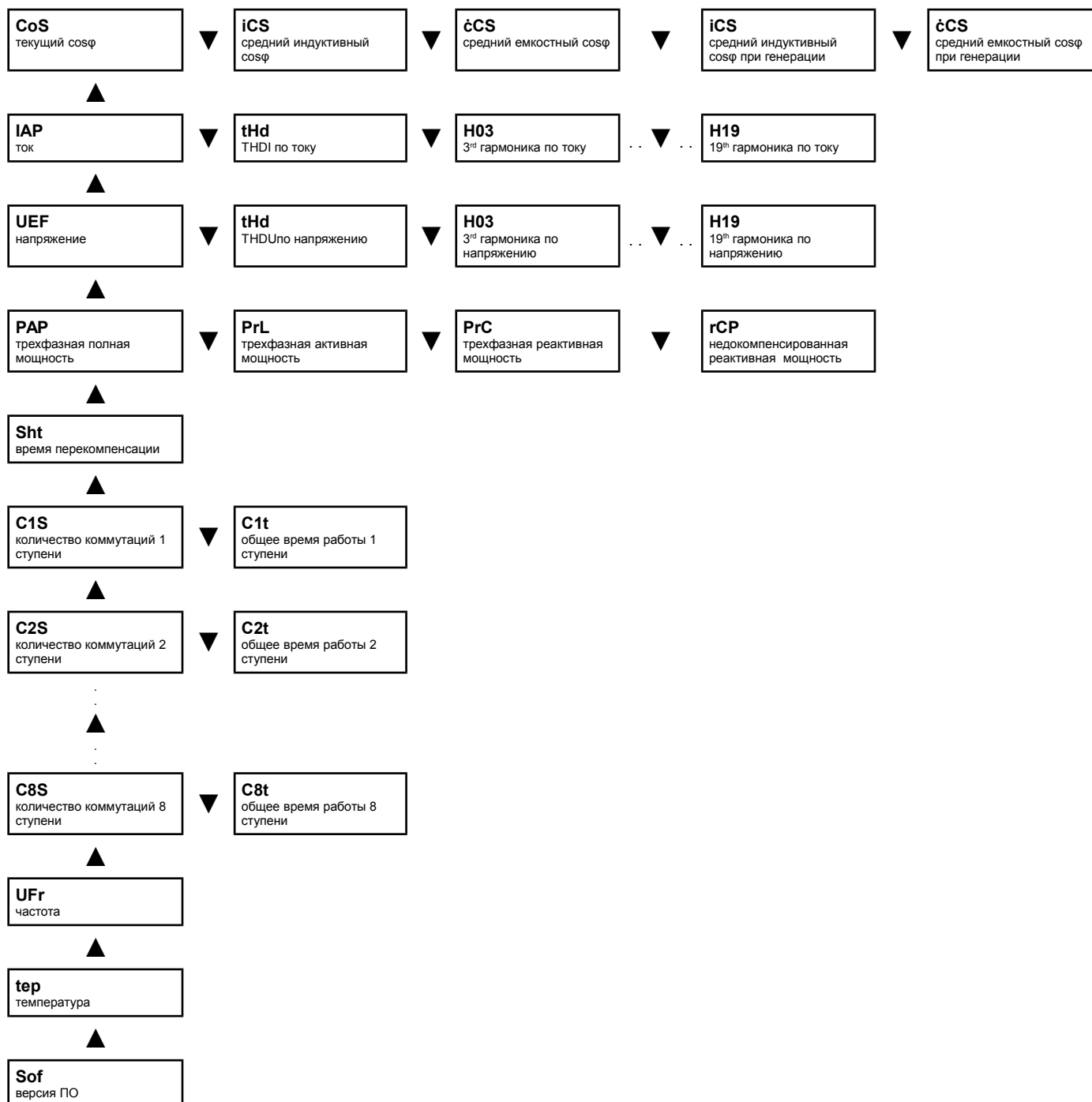
**Важно**

*После восстановление заводских настроек необходимо заново выставить параметры регулятора.*

## 10. Отображение параметров

Выбор значения параметра, которое будет отображаться на дисплее, не зависит от рабочего режима регулятора. Любое значение параметра возможно выбрать в любое время. Светящийся светодиод справа на дисплее показывает тип отображаемой величины.

дисплее показывает тип отображаемой величины. Отображаемые величины разделены на несколько уровней так, чтобы значение одного уровня были тесно связанными. Для переключения между отдельными уровнями предназначена кнопка ▲ и для переключения значения одного уровня применяется кнопка ▼. Разделение отдельных значений по уровням видно из таблице ниже. Для возвращения отображения текущего **CoS** нажмите кнопку **SET**.





## 10.1. Cosφ

Отображение  $\cos\phi$  – индикация по умолчанию. Данное значение отображается на дисплее после подключения питания и также если входной ток выше 10 мА. Красный светодиод слева на дисплее будет иметь знак **ind** при индуктивном коэффициенте мощности и **cap** при емкостном коэффициенте мощности. Если измеряемый ток будет ниже 10 мА, регулятор отключит все ступени, а на дисплее появится «---».

При помощи кнопки ▼ можно перейти на отображение среднего индуктивного коэффициента мощности. На дисплее сначала отобразится символ **iCS** и через 1 секунду отобразится цифровое значение. Подобным образом можно перейти дальше на показания среднего емкостного коэффициента мощности, он будет отображаться символом **ċCS**.

## 10.2. Фазный ток

Нажмите кнопку ▲ для перехода к следующему уровню - фазного тока. Символ **IAP** отобразится на дисплее на 1 секунду. После чего на дисплее отобразится эффективное значение фазного тока на первичной обмотке, согласно коэффициента трансформации токового трансформатора в сервисном меню, под символом **Itr**.

Другое значения на этом уровне – коэффициент гармонического искажения. После нажатия на кнопку ► на дисплее отобразится символ **tHd**, которое будет заменено после 1 секунды действующим измеряемым значением. Для получения информации о максимальном значении или удалении его, следуйте той же процедуре что и при полном токе. Информация **tHd** следует по отдельным токовым гармоникам. Для их отображения на дисплее, повторите процедуру изложенную выше.

## 10.3. Напряжение

Настройка отображения напряжения идентична фазному току, см. процесс настройки описанный выше.

## 10.4. Мощности

Следующие предлагаемые уровни значений - четыре мощности.

- **PAP** – трехфазная полная мощность в кВА
- **PrL** – трехфазная активная мощность в кВт
- **PLC** – трехфазная активная мощность в кВАр
- **rCP** – недостающая реактивная мощность для достижения  $\cos\phi$  в кВАр.

## 10.5. Время задержки при перекомпенсации

Данная информация отображает реальное остаточное время (в секундах) для действия регулирования во время перекомпенсации, символ **Sht**. Отображаемое значение уменьшает каждую секунду по квадрату истинного управления сдвига и требуемого коэффициента мощности.

## 10.6. Количество коммутаций и время работы ступеней

Количество подключений ступеней разделено на шесть (семь) независимых уровня. Для первой ступени, на дисплее отобразится символ **c1s** и когда он исчезнет, отобразится число подключений первой ступени. Одновременным нажатием на кнопки и **SET** данное число удалится. Для просмотра подключений других ступеней используйте кнопку ▲. Процедура просмотра и удаления аналогична первой ступени.

## 11. Ручной режим

Войдите в сервисное меню в регуляторе и перейдите в параметр **MAN**, ручное регулирование конденсаторными ступенями активируется. На дисплее на 1 секунду отобразится символ **St1**. После чего, оно поменяется на текущее значение, которое мигает (индикация ручного режима). Кнопка ▲ позволит менять положение ступени с представлением настройки времени разрядки и задержки для отключающей ступени. Это обозначает, что если ступень была отключена, то нажатием кнопки ▲ она будет включена обратно. Для перехода к другим ступеням используйте кнопку ▼. После нажатия на кнопку ▼, на 1 секунду отобразится **St2**, представление другой ступени. Процедура включения и отключения аналогична

процедуре выше. Для выхода из ручного режима нажмите кнопку **SET**.

## 12. Извещение сигнализации

Если по крайней мере одно включенное событие сигнализации отображает, то сигнальное выходное реле (No. 6 для FCR05, 8 для FCR07).

После нажатия на кнопку **SET** на дисплее отобразится вид ошибки. Символ события, который был вызван сигнализацией будет отображен на мониторе. Другим нажатием кнопки **SET** будет отменено отображение про сигнализацию. Если произошло данных событий больше, другой символ события будет отображен на дисплее. Повторите ту же процедуру, до тех пор пока не будет отменена последнее сигнальное событие. В отображенных значениях меню возможно выяснить то значение сигнального события которое активировано. Символ сигнального события имеет такой же символ что и в настройках в сервисном меню.

### 13. Технические характеристики

Параметр	Значение
Напряжение питания = измеряемое напряжение	230 или 400 В AC 50 Гц (+10%,-20%)
Частота сети	50 / 60 Гц
Диапазон тока	0,002 ... 6 А
Точность измерения тока	± 0,2%
Точность измерения напряжения	± 0,5%
Точность THDU и THDI	(U>10%Un) ±5% / (I>10%In) ±5%
Ошибка фазы для I > 3% In	± 3° (иначе ±1°)
Потребление	< 6 ВА
Количество ступеней FCR 05 (FCR 07)	6 или 8
Сигнализационный выход	250 В AC / 5А
Мощность переключения релейного контакта	250 В AC / 5А
Диапазон настройки коэффициента мощности	0,8 инд. ... 0,8 емк.
Диапазон шага реактивной мощности	999 кВар инд. ... 999 кВар емк.
Время разрядки	5 ... 900 сек
Время задержк:	5 ... 900 сек
Настройка значения ступеней компенсации	Ручная/Автоматическая
Порт связи	RS485
Протокол связи	MODBUS RTU
Скорость передачи данных	9600 ... 38400 Bd
Рабочий диапазон температур	-40°C ... 70°C
Передняя панель	97 x 97 мм (5 модулей для модели DL)
Размер отверстия в шкафу	91 x 91 мм
Глубина	55 мм
Вес	0,65 кг
Степень защиты	IP20 задняя крышка / IP54 передняя панель
Соответствие стандартам	EN 61010-1, EN 50081-1, EN50082-1