

# **B M R** GCR 06, GCR 12

**Регуляторы реактивной мощности**

Руководство по обслуживанию и эксплуатации

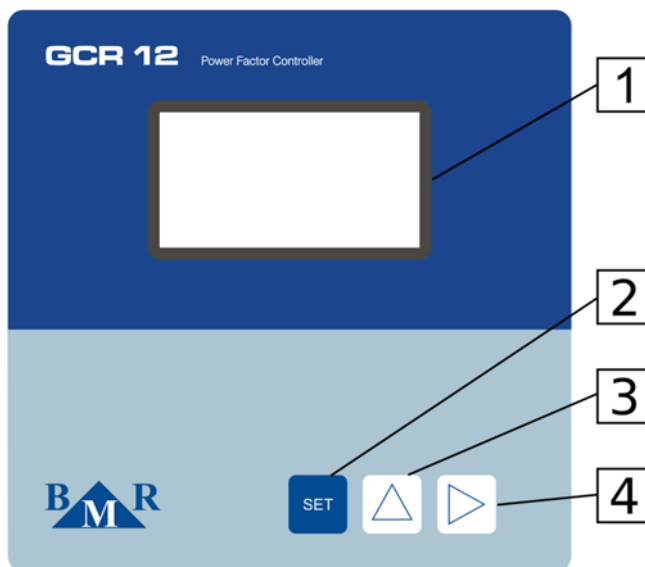


version 2.0

# Содержание

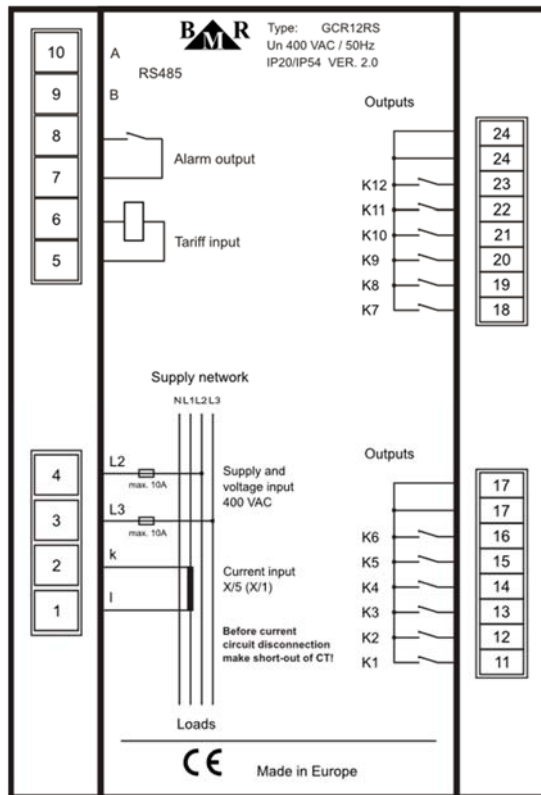
1. Передняя и задняя панель управления .....	3
2. Описание прибора .....	4
3. Описание функций .....	5
4. Установка прибора .....	5
5. Быстрый ввод в эксплуатацию .....	7
5.1. Главное меню .....	10
5.1.1. Target Cos $\Phi$ 1 – требуемый cos $\phi$ .....	10
5.1.2. Ratio I <sub>TR</sub> – настройка коэффициента трансформации тока .....	10
5.1.3. Autodetect – автоматическое определение ступеней компенсации .....	10
5.2. Advanced menu – конфигурацию подменю .....	11
5.2.1. Advanced menu .....	11
5.2.2. Target Cos $\Phi$ 2 – требуемый cos $\phi$ для второго тарифа .....	11
5.2.3. Second Cos $\Phi$ change – переключатель второго тарифа .....	11
5.2.4. MTU voltage ratio – настройка коэффициента трансформации трансформатора напряжения .....	11
5.2.5. Stage powers – настройка мощности ступеней .....	11
5.2.6. Delay at Qc – Время задержки при перекомпенсации .....	11
5.2.7. Discharging time - время разрядки .....	12
5.2.8. Min. closing time – задержка при отключении .....	12
5.2.9. Stage operation No – количество коммутаций ступеней .....	12
5.2.10. Fix stages – настройка состояние ступени .....	12
5.2.11. Configuration – конфигурация подключения .....	12
5.2.12. Max. THDU – уровень максимального общего гармонического искажения по напряжению .....	13
5.2.13. Max. THDI – уровень максимального общего гармонического искажения по току .....	13
5.2.14. Alarms – настройка активации события сигнализации .....	14
5.2.15. Average COS $\Phi$ – регулирование по среднему или текущему cos $\phi$ .....	14
5.2.16. Average COS $\Phi$ time – период времени для расчета среднего коэффициента мощности .....	15
5.2.17. Temperature – температура отключения ступеней конденсатора .....	15
5.2.18. Ventilator temp. – уровень температуры для запуска вентилятора .....	15
5.2.19. Maximum saving – запись максимальных измеряемых параметров .....	15
5.2.20. Serial port – конфигурация порта связи RS485 .....	15
5.2.21. Password – пароль для входа в сервисный режим (CODE) .....	16
5.2.22. Manual ON - Включение ручного режима .....	16
5.2.23. Reset – сброс, возврат к заводским настройкам .....	16
6. Измеряемые и отображаемые параметры .....	17
6.1. Первый экран – напряжение и ток .....	17
6.2. Второй экран – мощности .....	17
6.3. Третий экран – гармоники .....	17
6.4. Четвертый экран – измеряемые параметры .....	17
6.5. Пятый экран – сохранённые параметры .....	18
6.6. Шестой и седьмой экран - графики .....	18
7. Технические параметры .....	19

# 1. Передняя и задняя панель управления



Картинка 1: Описание передней панели управления

1. **Дисплей** – графический OLED дисплей
2. Кнопка для входа в меню и сохранения параметров
3. Кнопка курсор для передвижения вверх по меню и изменения увеличения параметров
4. Кнопка курсор для передвижения вниз по меню и изменения уменьшения параметров



Картинка 2: Клеммы подключения прибора

## 2. Описание прибора

Регулятор коррекции коэффициента мощности GCR06 (12) предназначен для управления коэффициентом мощности в сетях низкого напряжения 50/60 Гц, а также для систем среднего напряжения до 35 кВ с коэффициентом измерения напряжения  $x / 100$  В. Регуляторы GCR относятся к группе быстрых регуляторов. и позволяют регулировать до 25 раз в секунду. Эта функция позволяет регуляторам GCR управлять механическими контакторами, а также быстродействующими тиристорными модулями, которые не требуют задержки для разряда конденсатора. Регуляторы GCR измеряют, записывают и отображают следующие параметры:

Параметр	экран	максимум	минимум	диаграмма
Текущий cosφ, средний cosφ (емкость, индуктивность)	•			
Напряжение между измеряемыми фазами	•	•		
Ток в измеряемой фазе	•	•		
Частота сети	•	•	•	
Полная мощность	•	•		
Активная мощность	•	•		
Реактивная мощность	•	•	•	
Требуемая реактивная мощность	•	•		
Нечетные гармоники по току (1 ... 19) в %	•	•		•
Общее гармоническое искажение по току THDI	•	•		
Нечетные гармоники по напряжению (1 ... 19) в %	•	•		•
Общее гармоническое искажение по напряжению THDU	•	•		
Количество коммутаций ступени	•			
Температура	•	•		

Таблица 1. Измеряемые и отображаемые параметры

Регулятор доступен с 6 и 12 выходами. Регулятор GCR06 имеет доступные 1 x 6 выходов, а регулятор GCR12 имеет доступные 2 x 6 выходов. Выходы для механических контакторов имеют реле, а выходы для полупроводниковых контакторов реализуются транзисторами OPTO-MOSFET, которые могут работать при напряжении 24 В постоянного тока / 100 мА или 230 В переменного тока / 100 мА (максимум) в соответствии с вариантом регулятора.

Вариант регулятора	Общее количество выходов	Количество быстрых ступеней	Напряжение управления
GCR 06	6	0	230 VAC
GCR 06-01	6	1	230 VAC
GCR 06-02	6	2	230 VAC
GCR 06-03	6	3	230 VAC
GCR 06-06	6	6	24 VDC или 230 VAC
GCR 12	12	0	230 VAC
GCR 12-01	12	1	230 VAC
GCR 12-02	12	2	230 VAC
GCR 12-03	12	3	230 VAC
GCR 12-06	12	6	24 VDC или 230 VAC
GCR 12-12	12	12	24 VDC или 230 VAC

Таблица 2. Варианты контроллеров

Регуляторы GCR06 (12) доступны в нескольких вариантах подачи и измерения напряжения. В случае использования вспомогательного источника питания (измеренное напряжение отличается от напряжения питания), аварийный выход недоступен.

Вариант регулятора	Напряжение питания	Измерение напряжение	Сигнализация
GCR 06	400 VAC	400 VAC	Да
GCR 12	400 VAC	400 VAC	Да
GCR 06 V100	100 VAC	100 VAC	Да
GCR 06 V230	230 VAC	100 ... 690 VAC	Нет
GCR 12 V100	100 VAC	100 VAC	Да
GCR 12 V230	230 VAC	100 ... 690 VAC	Нет

Таблица 3. Варианты контроллеров в зависимости от напряжения питания и измеряемого напряжения

### 3. Описание функций

Устройство оцифровывает измеренное межфазное напряжение между двумя фазами и ток в измеряемой фазе. Затем из этих значений подсчитываются такие параметры, как коэффициент мощности, истинные значения напряжения и тока, гармонические искажения по напряжению и тока. Расчет необходимой мощности компенсации осуществляется с использованием значения разрешенной реактивной мощности, которое устанавливается в устройстве в виде запрошенного коэффициента мощности. В зависимости от его размера регулятор включит или выключит соответствующие конденсаторные каскады.

В предпочтительном варианте регулятор компенсирует через полупроводниковые каскады. Когда дело доходит до того, что это уже невозможно, регулятор использует ступени контактора.

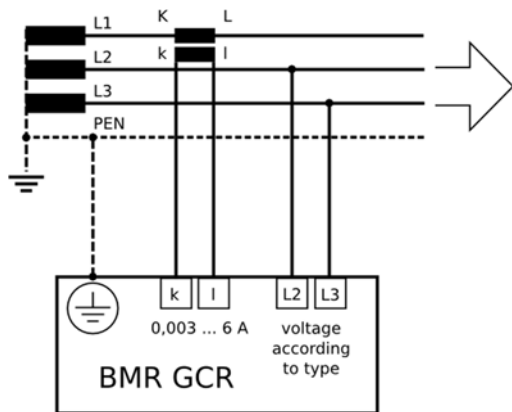
В рамках каждого уровня мощности регулятор использует метод кругового переключения. Все время подключает эту ступень на соответствующем уровне мощности, который был отключен на долгое время. Все сделано для того, чтобы регулятор достиг оптимальной компенсации за один цикл регулирования с минимальным количеством переключаемых ступеней.

Регулятор анализирует гармоники тока и напряжения до 19-й гармоники и учитывает коэффициент THD напряжения и тока.

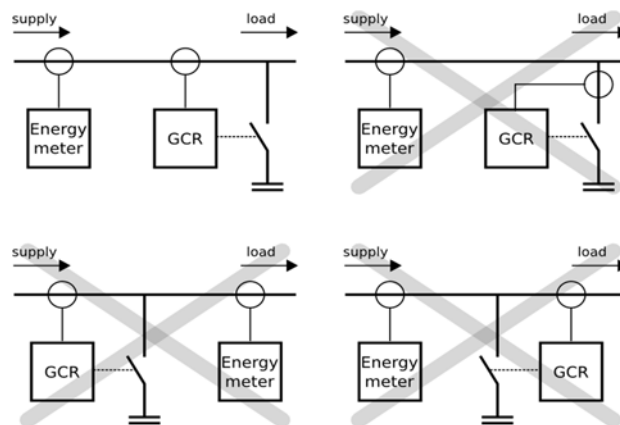
Регулятор может одновременно работать не только со ступенями компенсационного конденсатора, но также и со ступенями реактора декомпенсации. Мощность этих ступеней реактора будет зарегистрирована с отрицательным числовым знаком. Компенсационные реакторы должны быть подключены после последней ступени конденсатора. Если автоматическое определение мощностей невозможно, эти значения также можно установить вручную. Для получения более подробной информации, следуйте инструкции в главе 6.

### 4. Установка прибора

Регулятор GCR выполнен в металлическом корпусе, что обеспечивает идеальную защиту от электромагнитных помех. Конструкция регулятора также предусматривает монтаж на панель в отверстие 138 x 138 мм. Подключение проводов осуществляется с обратной стороны регулятора к клеммной коробке. Измеряемые и вспомогательные напряжения снимаются с напряжения питания, которое должно быть защищено предохранителем типа F2A ... F3,15A.



Картинка 3: Подключение измерительной сети



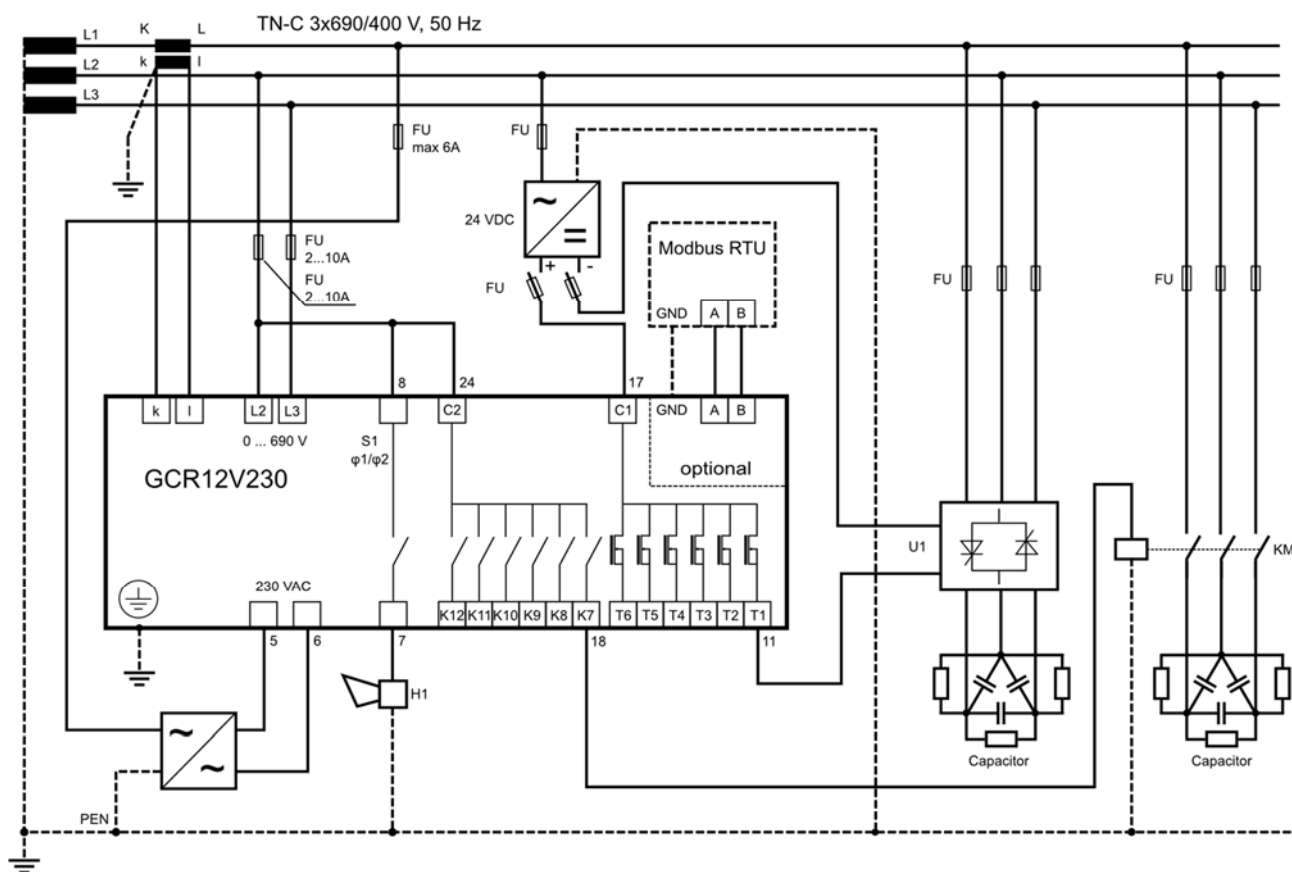
Картинка 4: Расположение контроллера GCR в сети

Расположение трансформатора тока должно позволять одновременно измерять ток нагрузки и ток конденсатора. Правильное местоположение показано на Картинке 4, а также примеры неправильного расположения. Полная связь показана на Картинке 5. Существует только одно правило, которое следует учитывать. Ступени с одинаковой мощностью должны быть соединены рядом. Например:

1 <sup>st</sup> ступень	2 <sup>nd</sup> ступень	3 <sup>rd</sup> ступень	4 <sup>th</sup> ступень	5 <sup>th</sup> ступень	6 <sup>th</sup> ступень
6,25 кВАр	6,25 кВАр	12,5 кВАр	-	25 кВАр	25 кВАр

Однако распределение мощности в соответствии не обязательно. Могут быть даже разрывы между конкретными уровнями мощности. Например, ступени 1 и 2 могут быть подключены, затем ступень 3 отключена, ступени 4 и 5 подключены и так далее.





Картинка 5b. Подключение контроллера GCR12V230 для измерения напряжения 0 ... 690 В AC

## 5. Быстрый ввод в эксплуатацию

Для быстрой настройки контроллера GCR ввода в работу, следуйте следующим инструкциям.

1. Выполните подключение согласно схеме подключения на Картинке 5.
2. Подключите напряжение питания. В случае, если значение тока на вторичной стороне трансформатора тока ниже 3 мА, на дисплее отобразится «- - -». Если нет, на дисплее будет отображаться мгновенное значение коэффициента мощности, эффективное значение напряжения, эффективное значение тока, измеренное на вторичной стороне трансформатора тока (отношение трансформаторов тока установлено на «1») и среднее значение  $\cos \phi$ .
3. Нажмите кнопку **SET** на время не менее 5 секунд. После этого устройство переключится в главное меню.
4. Курсор остается на параметре **Target CosΦ**. При повторном нажатии кнопки **SET** устройство перейдет к установке целевого значения  $\cos \phi$ . Установка желаемого значения  $\cos \phi$  осуществляется с помощью кнопок **▲** (+) и **▶** (-).
5. Подтверждение установленного значения Target CosΦ осуществляется нажатием кнопки **SET**. Регулятор также вернется в главное меню.
6. С помощью курсоров перейдите к параметру Ratio I\_TR. Этот параметр представляет коэффициент трансформации трансформатора тока.
7. Нажмите кнопку **SET**, и на дисплее появится установленное значение коэффициента трансформации (по умолчанию 1).
8. С помощью кнопок **▲**, **▶** установите известное значение коэффициента трансформации. Например, в случае использования трансформатора тока 1000/5 А установите значение коэффициента трансформации 200.
9. Нажатием кнопки **SET** подтвердите установленное значение. На дисплее снова появится главное меню.
10. В случае, если измерение / подача напряжения берется с трансформатора напряжения, перейдите к параметру меню и нажмите кнопку **SET**. Переместите курсор к параметру MTU, используя кнопки **▲**, **▶** и нажмите кнопку

**SET**, чтобы войти в настройку коэффициента напряжения трансформатора. Например, если коэффициент равен 22000/100, то он должен быть установлен как 220. Установите значение, подтвердив, нажав кнопку **SET**. Повторное нажатие кнопки **SET** вернет устройство в главное меню.

Теперь с помощью кнопок ▲, ► перейдите к параметру **Автоопределение** и, нажав кнопку **SET**, подтвердите его. Измените значение на ON и с помощью кнопки **SET** подтвердите установленное значение. На дисплее появится текст **Autodetect**, и устройство автоматически выполнит фазирование измеренного напряжения, тока и обнаружение подключенных компенсационных каскадов. Все параметры будут сохранены во внутренней памяти. Когда обнаружение будет завершено, параметр **Autodetect** будет автоматически изменен на значение **OFF**.

12. Если обнаруженные параметры действительны, устройство начнет регулирование после завершения обнаружения. В случае, если обнаружение не удалось, на дисплее появится информация **ERR1**, и необходимо выполнить ручную настройку угла фазировки и мощности соответствующих ступеней конденсатора в меню.

Рекомендуется проверить правильность автоматического определения угла фазировки и мощности всех ступеней. Нажмите кнопку SET и удерживайте ее более 5 секунд. На дисплее появится Главное меню, с помощью кнопок ▲, ► перейдите к параметру Расширенное меню. Нажмите еще раз кнопку SET, чтобы войти в это меню и перейти к параметру Stage powers. При нажатии кнопки SET на дисплее появится список этапов. Проверяя одну за другой, убедитесь, что обнаруженные мощности равны значениям, записанным на конкретных конденсаторах. Если значение не является правильным, его следует изменить, нажимая кнопки ▲ и ► до тех пор, пока значение не станет правильным. Если питание правильное, снова нажмите кнопку SET и на дисплее снова появится список этапов. Повторите ту же процедуру так же, как для первого этапа. После того же контроля или настройки всех этапов должны быть сделаны. В конце нажимайте кнопку SET, пока на дисплее не появится список в меню.

5. Перейдите к параметру **Configuration** и нажмите кнопку **SET**. Указанный угол должен соответствовать конфигурации измерения напряжения и тока согласно таблице в главе 6.2.11. Если обнаруженное значение верное, подтвердите его нажатием кнопки **SET**, в противном случае измените его с помощью кнопок ▲, ► и подтвердите новое значение, нажав кнопку **SET**.

6. Другие параметры могут остаться при наличии значений по умолчанию, которые были сделаны производителем. В случае, если необходимы дальнейшие изменения, пользователь должен следовать подробному руководству, приведенному в главе 6.

Параметр	Описание	Установка по умолчанию	Границы настройки
Требуем CosФ1	Требуемый cosφ для первого тарифа	ind 0,98	0,80 емк. ... 0,80 инд. по шагам в 0,01
Ratio I_TR	Коэффициент трансформатора тока	1	1 ... 6000 шаг 1
Autodetect	Автоматическое определение ступеней и конденсаторов	Off	On/Off
Advanced menu	Подменю с дополнительными настройками	►	►

Таблица 4. Главное меню

Для быстрого запуска необходимо установить следующие параметры: Target CosФ1 и коэффициент трансформации трансформатора тока I\_TR. В конце концов, коэффициент трансформации трансформатора напряжения также может быть установлен. Более того, есть и другие параметры, которые могут быть установлены в соответствии с запросом клиента. Эти параметры доступны в меню «Дополнительно» и перечислены в следующей таблице. Все настраиваемые параметры описаны в главе 7.

Чтобы избежать нежелательного перепрограммирования устройства, можно защитить несанкционированные изменения, установив четырехзначный пароль. По умолчанию новый регулятор не имеет никакой защиты паролем. Рекомендуется активировать защиту паролем после установки всех параметров. После активации защиты можно увидеть все установленные параметры, но не изменить ни один из них.

Параметр	Описание	По умолчанию	Диапазон значений
Требуемый CosФ2	требуемый cosφ для второго тарифа	инд 0,90	0,80 емк. ... 0,80 инд. с шагом 0,01
COSФ1 / COSФ2	Метод перехода с COSФ1 на COSФ2	внешн. вход	Внешний вход /Направление тока
Коеф. трансф. ТН	коэф. трансформации трансф. напряжения	1	1 ... 300 с шагом 0,01
Мощность ступени	ручная настройка мощности ступеней компенсации	0	999,9 квар емк. ... 999,9 квар инд.
Задержка в Qc	задержка регулирования в случаи перекомпенсации	60	0 ... 9999 сек. с шагом 1 сек.
Время разрядки	время разрядки для тиристорных / контакторных ступеней	0 / 30	5 ... 900 сек. с шагом 5 сек. или 50 сек..
Минимум время отключения	время задержки при отключении тиристор. / контактор. ступеней	0 / 15	5 ... 900 сек. с шагом 5 сек. или 50 сек.
Количество комм.	количество постоянных тиристорных / контакторных ступеней	0 / 999 999	до 999 999
Рабочие ступени	постоянные конденсаторные ступени	Auto	Auto / Off / On
Конфигурация	тип подключения	90	0° ... 330° с шагом 30°
Q offset	смещение реактивной мощности для регулирования	0	0 ... 999,9 кВАр
Средний COSФ	регулирование по среднему или текущему cosφ	On	On / Off
Среднее время COSФ	период времени для расчета среднего cosφ	15	15, 30, 45, 60 минут
Сохраненные МАКС значения	сохранение максимумов в память	Off	On / Off
Индукт. ступени	активация индуктивных ступеней для декомпенсации	Off	On / Off
Сигнализация	меню сигнальный событий	▶	▶
Темп вентилятора	температура включения вентилятора	35	30 ... 80 °C
Каскадная исполн.	номер ID регулятора для подключения в каскадный режим	0	0 ... 32
Серийный порт	серийный порт RS485	▶	▶
Пароль	пароль для входа в сервисное меню	0	любое 4-значное число 0001 ... 9999
Меню блокировки		▶	▶
Ручной режим	ручной режим работы ступеней	Off	On / Off
Сброс	возврат к заводским настройкам	-	-

Таблица 5. Расширенное меню

Для проверки соответствующих параметров настройки меню конфигурации, выполните следующие инструкции:

1. Нажмите кнопку **SET** на 5 секунд. Устройство переключается в главное меню, и на дисплее появляется список параметров. С помощью кнопок ▲, ▶ перейдите к требуемому параметру и, нажав кнопку **SET**, войдите в конфигурацию.
2. Можно установить требуемое значение указанного параметра с помощью кнопок ▲, ▶.
3. При повторном нажатии кнопки **SET** регулятор сохранит измененное значение во внутренней памяти и вернется в главное или расширенное меню. Нажатие кнопок ▲, ▶ позволяет перейти к другому параметру (таблица 3 и 4).
4. Если предлагаемый параметр не тот, который требуется изменить, выполните с помощью кнопок ▲, ▶ требуемый параметр.

## **Важно**

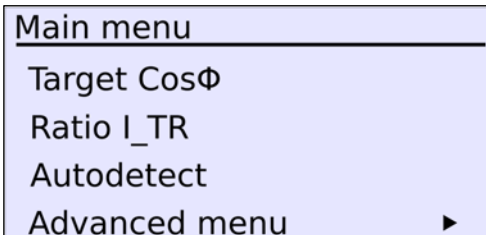
Пока сервисный режим активирован, регулятор не регулирует. Регулятор не будет реагировать ни на изменения коэффициента мощности, ни на изменения других контролируемых переменных. Сигнальный выход также не будет работать.

## **Примечание**

Увеличение переменной активизируется нажатием на кнопку ▲ или ►.

### 5.1. Главное меню

**Главное меню** режима конфигурации активируется из обычного режима работы нажатием кнопки **SET** не менее 5 секунд. Перемещение в меню осуществляется с помощью кнопок, где кнопка ► предназначена для перемещения вниз, а кнопка ▲ для перемещения вверх. Вход в настройку параметра или в расширенное меню осуществляется нажатием кнопки **SET**.



#### 5.1.1. Требуемый CosΦ1 (Target CosΦ1)

Первым параметром в меню является **Target CosΦ1** для установки запрошенного cosφ. С помощью кнопок ▲, ► установите новое запрошенное значение в пределах от 0,8 инд. до 0,8 емк. Индуктивный или емкостный символ обозначается значком конденсатора или реактора на дисплее. Нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти и возвращает к экрану **главного меню**.

#### 5.1.2. Ratio I\_TR – настройка коэффициента трансформации тока

Коэффициент трансформатора тока является очень важным параметром, который необходимо установить. После ввода значения Ratio I\_TR установите значение коэффициента трансформации тока с помощью кнопок ▲, ►. Нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти и возвращает в список главного меню.

Важно иметь в виду, что значение, которое устанавливается, является самым соотношением. Это означает, что, например, если первичный номинальный ток трансформатора тока составляет 50 А, а вторичный - 5 А, то значение установленного параметра равно 10.

## **Внимание**

Диапазон измерения токового входа от 3 мА до 6 А. Макс. соотношение трансф. тока составляет 30000/5 А.

#### 5.1.3. Autodetect – автоматическое определение ступеней компенсации

Другим параметром в меню является функция Autodetect. После нажатия кнопки **SET** на дисплее отобразится «Выкл.». С помощью кнопок ▲, ► измените значение **on**. При нажатии кнопки **SET** автоматическое обнаружение начнет обнаруживать подключение трансформатора тока и измерение напряжения. Во время выполнения автоматического обнаружения на дисплее отображается информация «Настройки», и первая ступень конденсатора включается / выключается 6 раз в течение 20 секунд.

Обнаружение подключения регулятора к сети сопровождается обнаружением мощности подключенных конденсаторных ступеней. Во время обнаружения измеренные значения каждой ступени отображаются на дисплее. Измеренные значения округляются на 0,5 квар и сохраняются в энергонезависимой памяти устройства. После того, как обнаружение закончено, регулятор переключит параметр **Autodetect** обратно на **Off**.

## **Важно**



В некоторых случаях регулятор не может выполнить автоматическое обнаружение, и вместо измеренной мощности отображаются нули. Это может произойти в местах с очень быстрыми изменениями параметров сети, где измеренные значения не будут правильными. В этом случае регулятор показывает **Err1**, и после подробных измерений сети необходимо установить параметры вручную.

## 5.2. *Advanced menu – конфигурацию подменю*

### 5.2.1. **Advanced menu**

Выбрав параметр **Advanced menu** в списке **главного меню** и нажав кнопку **SET**, вы войдете в расширенное меню. Для перемещения по меню выполните ту же процедуру, что и для главного меню.

Возврат из **Advanced menu** в главное меню возможен после нажатия кнопки **SET**, когда первое нажатие вводит параметр, второе нажатие подтверждает установленное значение и возвращает обратно в **Advanced menu**, а третье нажатие выходит в главное меню.

Advanced menu	
Target CosΦ2	
Second CosΦ change	
MTU voltage ratio	
Stage powers	▶
Delay at Qc	
Discharging time	▶

### 5.2.2. **Target CosΦ2 – требуемый cosφ для второго тарифа**

Первым параметром в меню **Advanced menu** является **Target CosΦ2** для установки требуемого cosφ для второго тарифа. С помощью кнопок ▲, ► установите новое требуемое значение в пределах от 0,8 инд. до 0,8 емк. Индуктивный или емкостный символ обозначается значком конденсатора или реактора на дисплее. Нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти и возвращается к экрану **Advanced menu**.

### 5.2.3. **Second CosΦ change – переключатель второго тарифа**

Этот параметр определяет событие для переключения на второй тариф cosφ. Тарифом можно управлять с помощью внешнего входа (опция Ext. Input) или направления тока (опция Current dir.) Для систем, которые переходят от потребления к распределению, а распределение имеет другой запрос на cosφ. С помощью кнопок ▲, ► откорректируйте параметр и подтвердите, нажав кнопку **SET**, чтобы сохранить параметр в памяти и вернуться в меню **Advanced menu**.

### 5.2.4. **MTU voltage ratio – настройка коэффициента трансформации трансформатора напряжения**

В случае использования трансформатора напряжения, в основном, только при наличии среднего напряжения, введите этот коэффициент MTU для установки значения коэффициента напряжения с помощью кнопок ▲, ►. Нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти и выходит в меню **Advanced menu**.

Важно иметь в виду, что значение, которое устанавливается, является самим соотношением. Это означает, что, например, если первичное номинальное напряжение трансформатора напряжения равна 6000 В, а вторичный - 100 В, то значение установленного параметра равно 60. Значение отношения напряжения MTU может быть установлено в диапазоне от 0 до 600.

### 5.2.5. **Stage powers – настройка мощности ступеней**

Мощность каждой контролируемой ступени контроллера GCR может быть установлена независимо в диапазоне значений от 999,9 кВАр инд до 999,9 кВАр емк. Индуктивный или емкостный символ обозначается значком конденсатора или индуктора на дисплее. Нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти и возвращается к экрану меню **Advanced menu**.

После входа в подменю **Stage powers** выберите требуемую ступень, представленную параметрами **ST1 ... ST12** (для GCR06 до **ST6**), и подтвердите нажатием кнопки **SET**. С помощью кнопок ▲, ► установите мощность ступени и подтвердите нажатием кнопки **SET**. Следуйте той же процедуре для других ступеней.

### 5.2.6. **Delay at Qc – Время задержки при перекompенсации**

Этот параметр определяет начальное время для замедления регулирования во время перекompенсации. Значение по умолчанию, установленное производителем, составляет 60 секунд, и оно подходит для большинства применений. Замедление рассчитывается каждую секунду, пока имеется избыточная компенсация, от начального времени и квадрата отклонения реального cosφ от заданного cosφ. В случае

необходимости более быстрой или медленной реакции при перекомпенсации измените значение в меньшую или большую сторону.

Кнопками ▲, ► можно изменить значение, а кнопка **SET** сохраняет его в памяти.

## **Важно**

*Эта функция не работает с тиристорными модулями.. Полупроводниковые ступени реагируют немедленно. Изменения этого параметра должны выполнять только уполномоченным и опытным персоналом.*

### **5.2.7. Discharging time – время разрядки**

Для настройки разрядки ступеней, параметр **Discharging time** доступен в меню **Advanced menu**. С помощью этого параметра можно установить для каждой ступени отдельное подходящее время для разряда конденсатора. Это время может быть установлено от 5 до 900 секунд. Заводская настройка по умолчанию составляет 60 секунд.

После входа в подменю **Discharging time** выберите требуемую ступень, представленные параметрами **ST1 ... ST12** (для GCR 06 до **ST6**), и подтвердите нажатием кнопки **SET**. С помощью кнопок ▲, ► определите время разряда ступени и подтвердите нажатием кнопки **SET**. Следуйте той же процедуре для других ступеней.

## **Важно**

*Для тиристорных модулей время установлено на 0 секунд, и его невозможно изменить. Изменения этого параметра должны выполнять только уполномоченным и опытным персоналом.*

### **5.2.8. Min. closing time – задержка при отключении**

Этот параметр отображается на дисплее символом **Min. closing time**. Это минимальное время для замыкания цепи ступени контактора. Можно установить от 5 до 900 секунд.

После входа в подменю Мин. время закрытия, выберите требуемый этап, представленный параметрами **ST1 ... ST12** (для GCR06 до **ST6**), и подтвердите нажатием кнопки **SET**. С помощью кнопок ▲, ► определите минимальное время подключения сцены и подтвердите нажатием кнопки **SET**. Следуйте той же процедуре для других ступеней.

## **Важно**

*Для тиристорных модулей время установлено на 0 секунд, и его невозможно изменить. Изменения этого параметра должны выполнять только уполномоченным и опытным персоналом.*

### **5.2.9. Stage operation No – количество коммутаций ступеней**

Эти параметры определяют количество ступеней работы контактора до тех пор, пока на дисплее не появится информация о тревоге. Каждая ступень может быть установлена независимо в диапазоне от 0 до 999,999 операций с шагом 1000 операций.

После входа в подменю **Stage operation No** выбираете требуемую ступень, представленного параметрами **ST1 - ST12** (для GCR06 до **ST6**). С помощью кнопок ▲, ► определите максимальное количество операций ступени контактора и подтвердите нажатием кнопки **SET**. Следуйте той же процедуре для других ступеней.

### **5.2.10. Fix stages – настройка состояние ступени**

Этот параметр позволяет определить режим каждой ступени. Этот параметр позволяет установить ступень как фиксированные. Для регулятора не учитываются эти ступени для цикла регулирования. Каждая ступень может оставаться в трех рабочих режимах.

- Auto – нормально регулируемая ступень
- Off – постоянно выключена (индикатор номера ступени мигает и становится менее яркой)
- On – постоянно включен (индикатор номера ступени мигает и горит ярко)

Процедура настройки соответствует тем же правилам, что и другие параметры, описанные выше. После входа в подменю **Fix stage** выберите требуемую ступень, представленную параметрами **ST1 - ST12** (для GCR 06 до **ST6**). С помощью кнопок ▲, ► определите состояние (Auto / Off / On) ступени и подтвердите его, нажав кнопку **SET**. Следуйте той же процедуре для других ступеней.

## 5.2.11. Configuration – конфигурация подключения

Если регулятор подключен согласно схеме подключения на картинке №. 3, фазовый угол составляет 90°. Это значение по умолчанию, установленное производителем. Если регулятор не подключен в соответствии с этой схемой подключения, то необходимо выполнить коррекцию угла путем смещения измеряемого тока и напряжения. Конфигурация параметров позволяет установить фазовый угол от 0° до 330° с шагом 30°. После нажатия кнопки **SET** на дисплее отобразится установленное значение. С помощью кнопок ▲, ► можно изменить значение. Повторное нажатие кнопки **SET** сохранит новое значение 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 6: Настройка фазового сдвига для всех возможных конфигураций

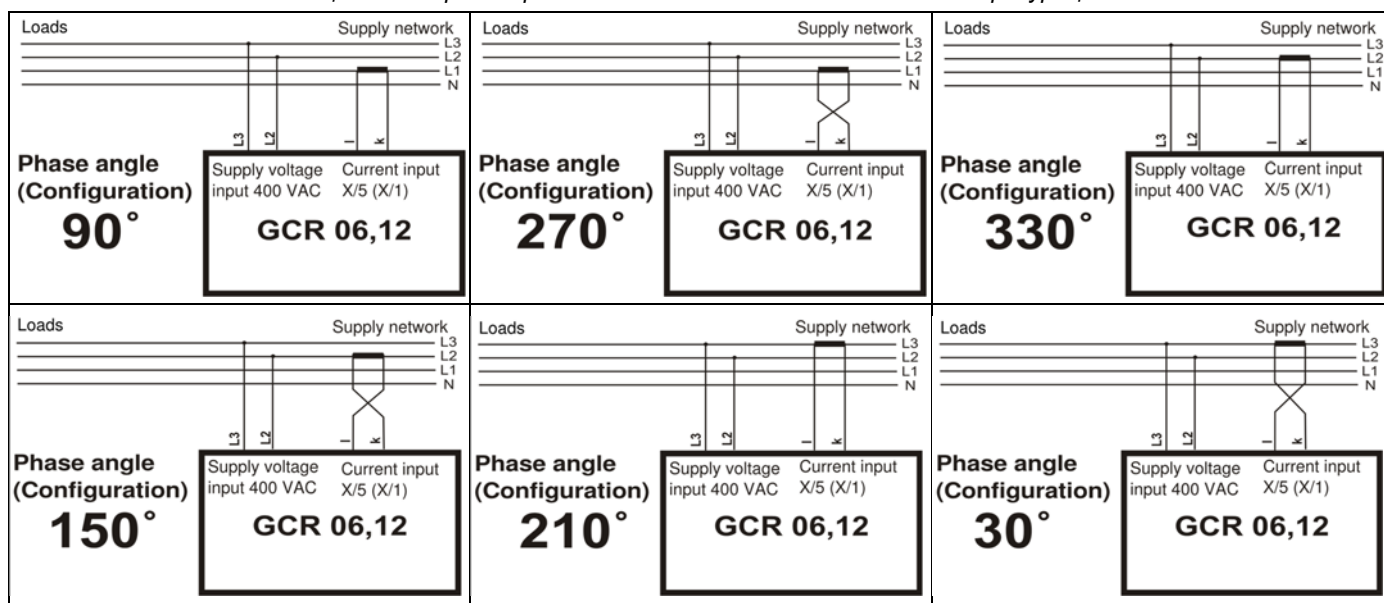


Таблица 7: Выставление фазового смещения для питающего и измеряемого напряжения 400 В AC

## 5.2.12. Max. THDU – уровень максимального общего гармонического искажения по напряжению

Контроллер GCR выполняет гармонический анализ напряжения до 19-й гармоники. Из измеренных значений рассчитывается общее гармоническое искажение напряжения THDU. Параметр **Max. THDU** представляет максимально допустимое гармоническое искажение напряжения, при котором превышающий контроллер отключает все ступени конденсатора. Если параметр **Max. THDU** установлен на 0, управление THDU отключено.

### 5.2.13. Max. THD I – уровень максимального общего гармонического искажения по току

Регулятор производит гармонический анализ токов и напряжений, вплоть до 19-й гармоники. Из измеренных значений рассчитывается общее гармоническое искажение тока THDI. Параметр **Max. THDI** представляет максимально допустимое искажение тока, при котором превышающий контроллер отключает все ступени конденсатора. Если параметр **Max. THDI** установлен на 0, управление THDI отключено.

### 5.2.14. Alarms – настройка активации события сигнализации

Во время нормальной работы сигнальный выход открыт. Если по событию активируется сигнализация, сигнальный выход будет включен (закрыт).



#### Примечание

Сигнальный выход включается на 1 минуту. Потом он отключается..

Отдельные события, которые будут активировать сигнализацию, выбираются в следующем порядке.

Параметр	Описание
Низкое напряжение	сигнализация измеряемое напряжение низкое
Перенапряжение	сигнализация измеряемое напряжение завышенное
Высокий ток	сигнализация измеряемый ток на клеммах регулятора низкий
Низкий ток	сигнализация измеряем ток на клеммах регулятора завышенный
Козф. мощности	сигнализация о невозможности достичь заданный коэффициент мощности
THDU	сигнализация THDU
THDI	сигнализация THDI
Температура	сигнализация по температуре
Коммутация ступени	сигнализация любая конденсаторная ступень превысила максимальное число подключений

Таблица 8. Допустимые сигнальные события

Каждое запрашиваемое событие сигнализации должно быть сначала включено. После этого необходимо установить значение триггера, который активировал сигнализацию, а также продолжительность присутствия события. Последний параметр настройки - это влияние события сигнализации на отключение выходов компенсации.

Параметр	Описание	По умолчанию	Диапазон значений
Активация	включить или отключить сигнализацию	Off	On / Off
Значение	порог для уровня аварийного значения	0	в соответствии с типом сигнализации
Время задержки	минимальная продолжительность события для активации сигнализации	0	0 ... 3600 сек
Выходы	сигнальное событие отключает рабочие ступени	Off	On / Off

Таблица 9. Меню настройки сигнальных событий

Температурная сигнализация - это специальная сигнализация, которая действует на двух уровнях. Если этот сигнал тревоги активирован, выходной контакт сигнализации используется для управления вентилятором и не может использоваться для любой другой индикации события сигнализации. Выходной контакт замыкается, когда измеренная контроллером температура превышает уровень, установленный в параметре **Ventilator temp**. В этом случае все аварийные события отображаются только на дисплее без действия выходного контакта. Второй уровень, который отключает все ступени компенсации и выдает аварийное событие на дисплее, определяется параметром **Temperature**.



#### Внимание

Если **Ventilator temp** включена, то выход сигнализации используется для управления вентилятором. Все остальные аварийные сигналы являются только информативными без обратной связи на выходе аварийного сигнала.

Если одновременно происходит больше сигнальных событий, на дисплее отображается последнее из них вместе со значением, вызвавшим сигнальное событие. После нажатия кнопки **SET**, символ сигнализации

удаляется, и появляется другое событие тсигнализации. Следуйте той же процедуре, пока последний сигнал сигнализации не будет удален.

### 5.2.15. Average COS $\Phi$ – регулирование по среднему или текущему cos $\phi$

Этот параметр определяет, будет ли регулятор регулировать ступени контактора по среднему или текущему коэффициенту мощности. Если заданное значение включено **On**, то использование ступеней контактора зависит от среднего коэффициента мощности. Если установленное значение **Off**, регулирование выполняется только в соответствии с текущим коэффициентом мощности. После ввода параметра **Average COS $\Phi$**  нажатием кнопки **SET** на дисплее отобразится установленное значение **On / Off**. С помощью кнопок **▲**, **▶** можно изменить это значение. Повторное нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти регулятора.

### 5.2.16. Average COS $\Phi$ time – период времени для расчета среднего коэффициента мощности

Этот параметр определяет полупериод расчета среднего cos $\phi$ . Для расчета среднего cos $\phi$  доступно четыре полупериода (15, 30, 45 и 60 минут). Значение по умолчанию периода для расчета среднего cos $\phi$  составляет 30 минут, что относится к полупериоду, установленному на заводе на 15 минут. Подходит для большинства применений.

После ввода выбранного параметра появится текущее значение периода времени. С помощью кнопок **▲**, **▶** можно изменить это значение. Повторное нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти регулятора.

### 5.2.17. Temperature – температура отключения ступеней конденсатора

Эти параметры определяют максимальный уровень температуры окружающей среды, при котором регулятор отключит все ступени конденсатора и будет сигнализировать о возникновении аварийного сигнала температуры в случае его активации. Температура по умолчанию устанавливается производителем на 55 ° C и может быть установлена в диапазоне от 30 ° C до 80 ° C.

После ввода параметра **Temperature** нажатием кнопки **SET** появится заданное значение. С помощью кнопок **▲**, **▶** можно изменить это значение. Повторное нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти регулятора.

### 5.2.18. Ventilator temp. – уровень температуры для запуска вентилятора

Эти параметры определяют уровень температуры окружающей среды, при котором регулятор замыкает выходной контакт сигнализации, чтобы запустить вентилятор. Температура по умолчанию устанавливается производителем на 35 ° C и может быть установлена в диапазоне от 30 ° C до 80 ° C.

После ввода в **Ventilator temp.** нажатием кнопки **SET** появится установленное значение. С помощью кнопок **▲**, **▶** можно изменить это значение. Повторное нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти регулятора.

### 5.2.19. Maximum saving – запись максимальных измеряемых параметров

Активация этих параметров позволяет контроллеру сохранять максимумы (также записывается минимальное значение частоты) измеренных значений во внутреннюю память EEPROM.

Мониторинг измеренных параметров осуществляется в режиме реального времени, но запись в энергонезависимую память осуществляется за один час. Перед записью максимума (минимума) в память это значение сохраняется в стандартной оперативной памяти. В случае пропадания электропитания до одного часа записи максимальное (минимальное) значение будет потеряно.

После ввода параметра Максимальное сохранение, нажав кнопку **SET**, появится заданное значение. С помощью кнопок **▲**, **▶** можно изменить это значение. Повторное нажатие кнопки **SET** сохраняет новое значение в памяти регулятора.

## 5.2.20. Serial port – конфигурация порта связи RS485

Этот параметр содержит подменю со спецификацией последовательной связи для порта RS485 (протокол связи MODBUS). Подменю с параметрами согласно таблице №. 7, доступно под параметром **Serial port**.

Параметр	Описание	По умолчанию	Диапазон значений
ID NUMBER	идентификационный номер устройства в сети RS485	1	1 ... 255
BAUD RATE	скорость связи для передачи данных	0	0 / 2400 / 4800 / 9600 Bd
PARITY	управление связью путем проверки на четность	Off	On_O / On_E / Off

Таблица 10. Меню последовательного интерфейса

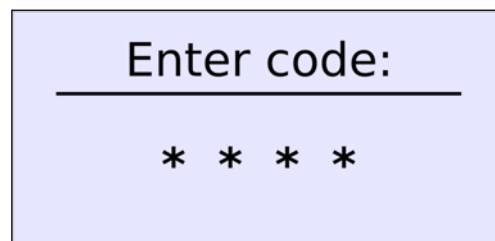
ID NUMBER определяет номер устройства в сети RS485 и может быть установлен в диапазоне от 1 до 255. Значение BAUD RATE по умолчанию установлено равным 0 и определяет скорость связи между контроллером GCR и ПК. По умолчанию для параметра PARITY установлено значение Off и его можно изменить на четное (On\_E) или нечетное (On\_O).

## 5.2.21. Password – пароль для входа в сервисный режим (CODE)

Благодаря паролю можно защитить регулятор от несанкционированной настройки. Не зная адекватного пароля, можно только увидеть установленные параметры, но не изменять их. Пароль устанавливается в виде четырехзначного числа.

После ввода параметра **Password** на дисплее появится экран с текстом "Enter code" (Введите код) и символами «\* \* \* \*». Первый тире с левой стороны мигает. С помощью кнопки ▲ установите номер от 0 до 9 и перейдите к другому номеру с помощью кнопки ►.

Теперь мигает вторая черта, и на дисплее высвечивается первая установленная цифра. Продолжайте ту же процедуру, пока не будет установлен последний номер. При нажатии кнопки SET пароль будет сохранен в памяти. С этого момента необходимо при каждом изменении вводить пароль при входе в конфигурацию. В противном случае ни одно из изменений не будет принято.

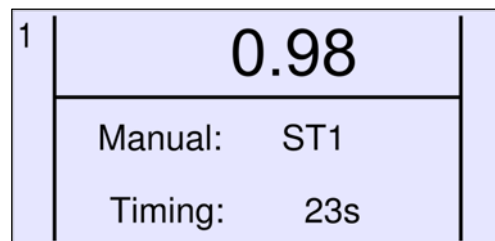


## 5.2.22. Manual ON – Включение ручного режима

Параметр **Manual ON** позволяет переключить контроллер в режим, в котором можно управлять всеми ступенями вручную. После входа в этот режим на дисплее появится следующий экран.

С помощью кнопок ▲, ► выбираются определенные этапы, а при нажатии кнопки SET ступени включаются или выключаются. Изменение состояния ступени возможно только при соблюдении установленного времени разряда и задержки при отключении ступени. Информация об оставшемся времени отображается на дисплее.

Возврат из режима ручного включения возможен, нажав кнопку SET и удерживая ее не менее 5 секунд, чтобы войти в главное меню. Переход в меню **Advanced menu** и выбор параметра **Manual OFF** приведут контроллер к нормальной работе.



### ! Важно

Фиксированные ступени не могут коммутироваться в ручном режиме..

## 5.2.23. Reset – сброс, возврат к заводским настройкам

Эта функция восстанавливает конфигурацию по умолчанию. Это последний параметр в **Advanced menu** меню, который представлен параметром Сброс **Reset**. Нажатием кнопки SET введите параметр сброса. Новый экран запросит подтверждение сброса. Если да, переместите курсор к опции ОК с помощью кнопок ▲, ► и подтвердите нажатием кнопки SET. Контроллер вернется к заводским настройкам и переключится в обычный режим работы.



## Важно

После восстановления заводских настроек необходимо снова настраивать прибор, так же как и автоматическое определение мощности ступеней.

## 6. Измеряемые и отображаемые параметры

Контроллер GCR одновременно отображает много информации на дисплее передней панели. Чтобы обеспечить максимально возможное количество информации логическим способом, в нормальном режиме работы доступно 7 основных экранов. Для перемещения между экранами используйте кнопку ►. Экраны можно открывать и просматривать только в одном направлении в соответствии с порядком, описанным ниже.

### 6.1. Первый экран – напряжение и ток

Первый экран предоставляет информацию о мгновенном коэффициенте мощности, полной активной мощности, среднем  $\cos\phi$ , межфазном напряжении, фазном токе и состояниях ступеней.

Нажав кнопку ►, перейдите на второй экран.

1	P+	0.98	7
2	→		8
3			9
4	$\overline{\cos\Phi}$	= 0.979	10
5	U	= 403 V	11
6	I	= 658 A	12

### 6.2. Второй экран – мощности

На втором экране доступна информация о мгновенном коэффициенте мощности, полной активной мощности, значении трехфазной полной мощности, значении трехфазной активной мощности, значении трехфазной реактивной мощности и состояниях ступеней.

Нажав кнопку ►, перейдите на третий экран.

1	P+	0.98	7
2	→		8
3			9
4	S	= 459 kVA	10
5	P	= 450 kW	11
6	Q	= 91 kvar	12

### 6.3. Третий экран – гармоники

На третьем экране доступна информация о мгновенном коэффициенте мощности, полной активной мощности, величине суммарного гармонического искажения напряжения THDU, суммарного гармонического искажения тока THDI. Частота сети и состояние ступеней.

Нажав кнопку ►, перейдите на четвертый экран.

1	P+	0.98	7
2	→		8
3			9
4	THDU	= 3.6 %	10
5	THDI	= 6.9 %	11
6	f	= 50.0 Hz	12

### 6.4. Четвертый экран – измеряемые параметры

На четвертом экране отображается список измеренных значений, сгруппированных в логические группы и доступных в меню **Measured values**. Для перемещения по поворотному меню используйте кнопку ▲, которая перемещает вас к следующему параметру. Для входа в подменю с измеренными значениями нажмите кнопку **SET**, и появится экран с доступными измеренными значениями.

Если список измеренных параметров длиннее экрана, используйте кнопку ▲, чтобы получить доступ ко всем измеренным параметрам.

Повторное нажатие кнопки **SET** вернет вас к экрану измеренных значений. Выполните ту же процедуру, чтобы увидеть другие измеренные параметры. Нажав кнопку ►, перейдите на пятый экран.

Measured values	
Power factor	▶
Current	▶
Voltage	▶
Power	▶
Stage operation No	▶
Other values	▶



## Примечание

Объяснение некоторых ярлыков, используемых в меню *Measured values*:

$i\cos\phi$  – коэфф. инд. мощности потребления

$i\cos\phi_D$  – коэфф. инд. мощности генерации

$c\cos\phi$  – коэфф. емк. мощности потребления

$c\cos\phi_D$  – коэфф. емк. мощности генерации

$I_{A\_P}$  – фазовый ток

$U_{EF}$  – фазное напряжение

## 6.5. Пятый экран – сохранённые параметры

Пятый экран называется экраном сохраненных значений **Stored values**. Этот список показывает максимальные (минимальные) значения всех измеренных параметров, и он связан с параметром **Maximum saving** в **Advanced menu** меню. Если максимальное сохранение не активировано, значения, отображаемые в списке сохраненных данных, не будут сохранены во внутренней памяти, и в случае отключения напряжения эти данные будут потеряны.

Перемещение по списку возможно с помощью кнопки ▲. Нажатие кнопки **SET** на выбранном параметре откроет новый экран **Values erasing** Стирание значений, который позволяет удалить выбранное значение или все значения с экрана **Stored values**.

Нажав кнопку ►, перейдите на шестой экран.

Stored values	
↗ I	911 A
↗ THDI	87 %
↗ H03i	13 %
↗ H05i	52 %
↗ H07i	47 %
↗ H09i	11 %

Values erasing
< None value >
<Selected value> ( ↗ I )
<All values>



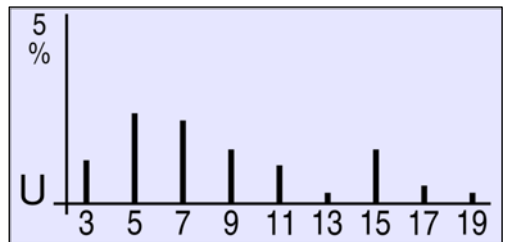
### Примечание

Символы *стрелка вверх / стрелка вниз* перед сохраненным значением параметра символизируют *максимальное / минимальное* значение.

## 6.6. Шестой и седьмой экран - графики

Шестой и седьмой экраны отображают графики содержания гармоник по напряжению и тока нечетных гармоник вплоть до 19-го. Нажатием кнопки ▲ можно изменить масштаб графика в масштабах 5%, 10%, 25%, 50%, 100% и 200%.

Нажатие кнопки ► переключает с напряжения на ток. Повторное нажатие кнопки ► вернет дисплей на первый экран.



## 7. Технические параметры

Параметр	Значения
Напряжение питания = измеряемое напряжение (согласно типа)	~400 В (+10%,-15%) ~230 В (+10%,-15%) / 100 ... 690 В ~100 В (+10%,-15%)
Частота сети	50/60 Гц
Диапазон тока	0,003 ... 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	6 или 12
Мощность коммутации сигнализационного выхода	250 В AC / 5 А
Мощность коммутации релейных контактов	250 В AC / 5 А
Мощность коммутации полупроводниковых контактов	24 В DC / 100 mA или 230 В AC / 100 mA
Скорость переключения полупроводниковых ступеней	25 операций в секунду
Диапазон настройки коэффициента мощности	0,8 инд. ... 0,8 емк.
Время разрядки: тиристорных / контакторных ступеней	0 сек / 5 ... 900 сек
Время задержки: тиристорных / контакторных ступеней	0 сек / 5 ... 900 сек
Настройка значений компенсационных ступеней	ручная / автоматическое
Коммуникационный порт	RS485 (опционально)
Протокол связи / скорость	MODBUS RTU / до 38400 Bd
Пределы по температуре	-25°C ... +70°C
Передняя панель	144 мм x 144 мм
Размер отверстия	138 мм x 138 мм
Размер отверстия	55 мм
Вес	1 кг (в том числе и коробка)
Степень защиты	IP20 задняя панель / IP54 передняя панель
Стандарты	EN 61010-1, EN50081-1, EN50082-1