

# Руководство по эксплуатации

Контроллеры коррекции коэффициента мощности  
торговой марки Systeme Electric серии SystemeSet типа PFC



Информация, представленная в настоящем документе, содержит общие описания и/или технические характеристики продукции. Настоящая документация не предназначена для замены и не должна использоваться для определения пригодности или надёжности продуктов для конкретных пользовательских применений. Обязанностью любого пользователя или интегратора является проведение надлежащего и полного анализа рисков, оценки и тестирования продукции в отношении конкретного применения или использования. Ни Systeme Electric, ни какие-либо из его филиалов или дочерних компаний не несут ответственности за неправильное использование информации, содержащейся в настоящем документе. Если у Вас возникли какие-либо предложения по улучшению работы продукта или внесению правок, либо Вы обнаружили какие-либо ошибки в настоящей документации, сообщите нам об этом.

Производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления пользователя вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления продукции с целью улучшения его технических свойств.

Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена в какой-либо форме и какими-либо средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, без письменного разрешения Systeme Electric.

При установке и использовании продукции необходимо соблюдать все соответствующие государственные, региональные и местные правила техники безопасности. Из соображений безопасности и для обеспечения соответствия задокументированным системным данным, любые ремонтные работы в отношении продукции и её компонентов должен выполнять только производитель.

При использовании продукции, в соответствии с соблюдением требований по технической безопасности, пользователь обязан соблюдать соответствующие применимые инструкции.

Отказ от использования программного обеспечения Systeme Electric или одобренного программного обеспечения при использовании наших аппаратных продуктов может привести к травмам, причинению вреда или неправильным результатам работы продукции.

Несоблюдение изложенной в настоящем документе информации может привести к травмам или повреждению оборудования.

© [2023] Systeme Electric. Все права защищены.

## Важная информация

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на контроллеры коррекции коэффициента мощности торговой марки Systeme Electric.

Внимательно ознакомьтесь с инструкциями и осмотрите оборудование для ознакомления с устройством до начала монтажа, эксплуатации или обслуживания. В данном документе или на оборудовании могут присутствовать следующие специальные сообщения, предупреждающие о потенциальной опасности или привлекающие внимание к информации, разъясняющей или упрощающей процедуру.

	Добавление данного символа к ярлыку «Опасность» или «Внимание» указывает на опасность поражения электрическим током, что может привести к травмам при несоблюдении данных инструкций.
	Это предупреждающий символ. Данный символ используется для предупреждения о потенциальной опасности получения травм. Соблюдайте все меры безопасности, указанные под этим символом, во избежание получения травм или даже смертельного исхода.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

*Электрическое оборудование должно монтироваться, эксплуатироваться и обслуживаться только квалифицированным персоналом. Компания Systeme Electric не несёт какую-либо ответственность за любые последствия, обусловленные неправильным использованием данного устройства. Квалифицированным персоналом считается персонал, обладающий навыками и знаниями, связанными с конструированием и эксплуатацией электрического оборудования и проведением его монтажа, а также прошедший обучение по технике безопасности.*



## **ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

- Используйте подходящие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и следуйте инструкциям по технике безопасности.
- Монтаж устройства должен выполняться хорошо обученным и квалифицированным персоналом в контролируемой зоне, т.е. с допуском лиц электротехнического персонала и соответствующим контролем производства работ.
- Прежде чем приступить к работе с устройством, убедитесь в отключенном состоянии всех потенциальных источников питания.
- После отключения источников питания перед снятием защитных крышек подождите не менее 10 минут для полной разрядки конденсаторов.
- Для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала.
- Перед установкой защитных крышек убедитесь в отсутствии посторонних предметов внутри корпуса устройства.
- Установите на место все элементы корпуса и защитные крышки перед подачей питания.
- Не вносите изменения в конструктив устройства.
- Для работы при номинальном напряжении в сети выше 480 В LL, используйте понижающий трансформатор на вводе измерительных цепей напряжения для обеспечения соответствия максимальному напряжению контроллера.

**НЕВЫПОЛНЕНИЕ ДАННЫХ ИНСТРУКЦИЙ МОЖЕТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА ИЛИ ПРИЧИНЕНИЯ СЕРЬЁЗНОГО ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ!**



## **ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

- Не устанавливайте и не включайте оборудование, если есть сомнения в его целостности. В случае получения повреждённого оборудования обращайтесь в сервисную службу Systeme Electric, прежде чем приступить к его использованию.
- Не допускайте ударов и механических нагрузок на контроллеры.

**НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ ИНСТРУКЦИЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ!**

## Назначение продукции

Контроллеры коррекции коэффициента мощности (далее ККМ) **SystemeSet PFC** необходимы для измерения величины реактивной мощности и управления подключением/отключением ступеней регулирования УКРМ для обеспечения желаемого коэффициента мощности. Контроллеры являются электрическим оборудованием промышленного назначения.

## Комплектность поставки

В комплект поставки входит: контроллер в заводской упаковке, настоящее руководство по эксплуатации.



## Конструкция

Контроллер состоит из корпуса (передняя панель – пластик, задняя панель – металл), набора электронных плат управления с аналоговыми/дискретными входами/выходами и ЖК дисплея.

## Принцип действия

Для компенсации реактивной мощности при разных нагрузках контроллер отслеживает активную и реактивную составляющую мощности путём измерения мгновенных значений напряжения и тока в электрической сети. На основе полученных данных вычисляется фазовый сдвиг между током и напряжением, полученное значение сравнивается с предварительно заданной величиной  $\cos \varphi$ . В зависимости от фактического отклонения коэффициента мощности контроллер подаёт команду на управление ступенями конденсаторных батарей.

## Структура коммерческого референса

### **SPFC - XXX**

**SPFC – контроллеры коррекции коэффициента мощности торговой марки Systeme Electric серии SystemeSet типа PFC**

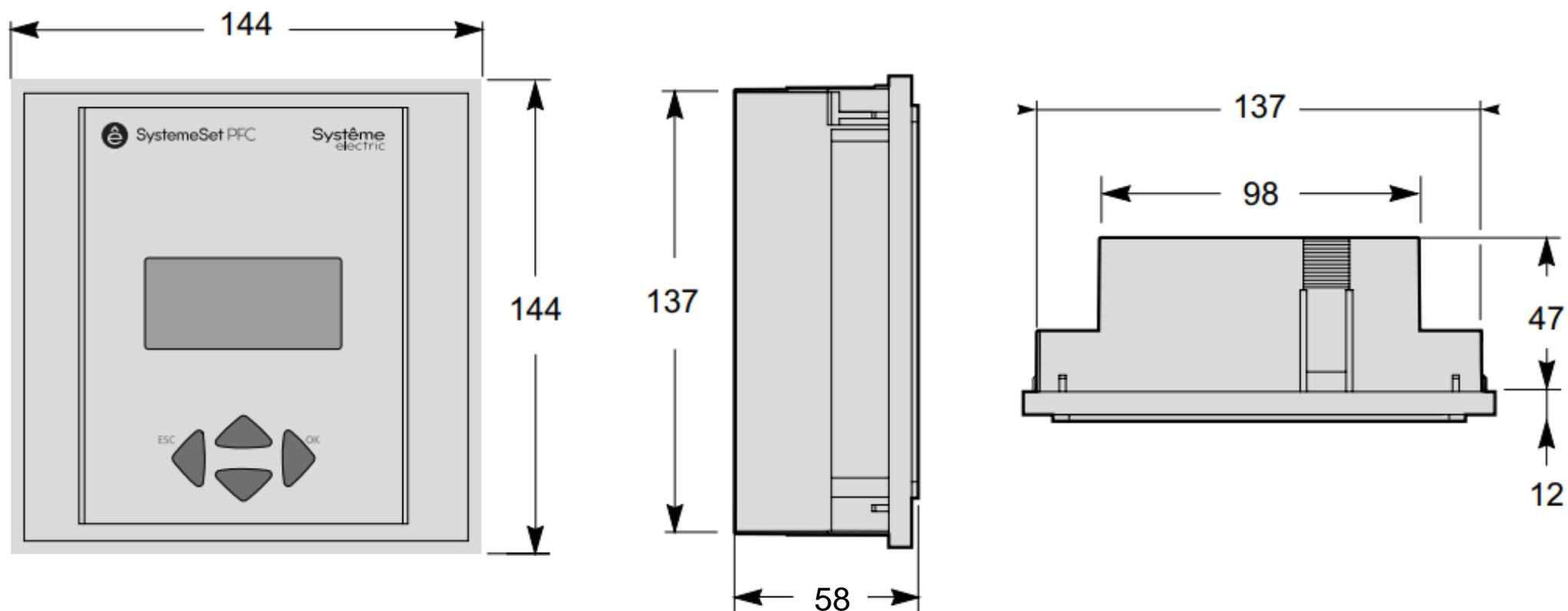
**XXX – количество релейных выходов:**

06N: 6

12N: 12

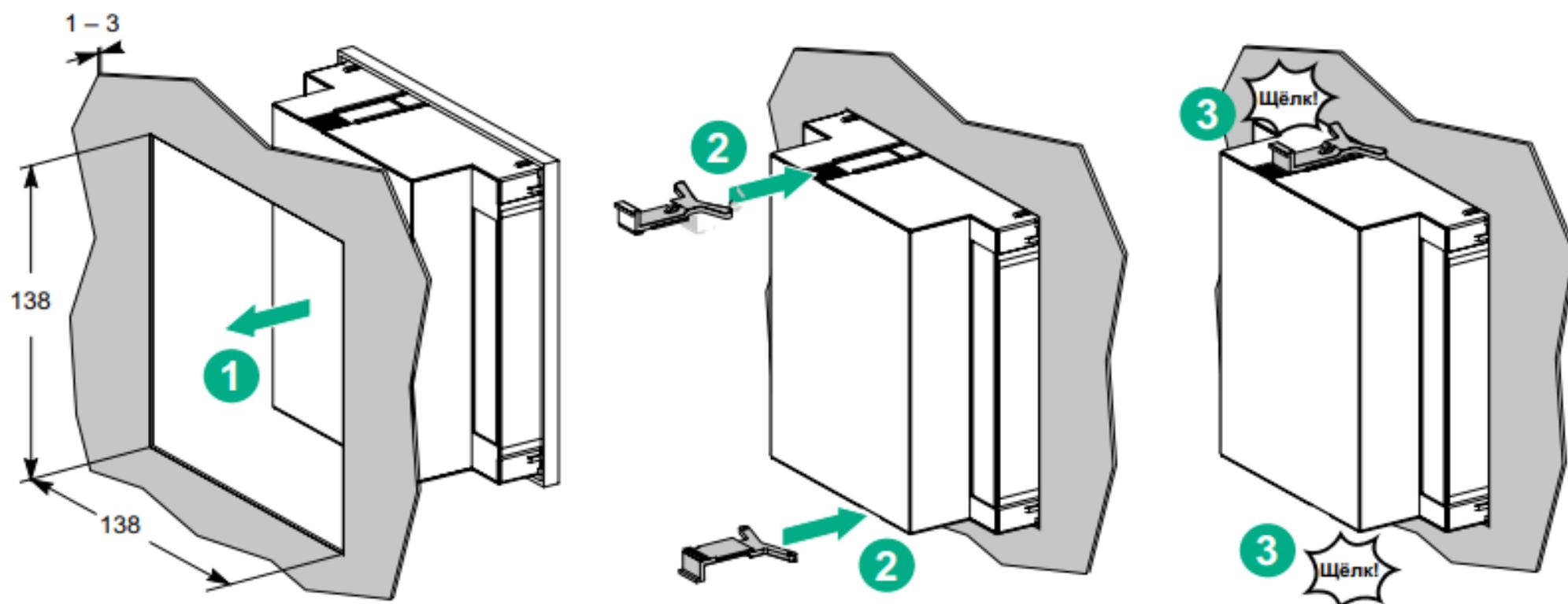
# Габариты

Ниже указаны размеры контроллера (мм).



# Монтаж

Установите контроллер в вырез в панели и закрепите его с помощью двух зажимов.



# Технические характеристики

Характеристика	Значение
<b>Входы напряжения (объединённый вход измерения и питания)</b>	Диапазон: 90–550 В, 1 фаза, 50/60 Гц
	300В LN / 519В LL – CAT III 519В - 550В – CAT II
	Нагрузка вторичной обмотки: 6 ВА
<b>Измерительные токовые цепи</b>	Диапазон: 5 мА – 5 А, 1 фаза
	Нагрузка вторичной обмотки: <1 ВА
<b>Диапазон первичной обмотки ТТ</b>	До 9600 А
<b>Цепь управления</b>	SPFC06N: 6 релейных выходов; SPFC12N: 12 релейных выходов
	НО контакт
	250В переменного тока / 5А; 400В переменного тока / 1А; 48В постоянного тока / 1А; 110В постоянного тока / 0,2А
	Устройства защиты цепи управления: выключатели или предохранители номиналом 10 А (макс.)
<b>Отображаемые замеры и точность</b>	Напряжение, сила тока, частота: ±1 %
	Измерение энергии, коэффициента мощности, THDU: ±2 % Отдельные гармоники напряжения (с Н3 по Н19): ±3 %
	Внутренняя температура: ±5 °С
<b>Контакт аварийного сигнала</b>	Релейный контакт разомкнут, когда контроллер включен без наличия активных сигналов тревоги, и замыкается при их появлении. Реле является НЗ (нормально закрытым), когда контроллер обесточен. Номинал: 250В переменного тока / 5А

<b>Управление вентилятором</b>	Реле, НО (нормально открытый) контакт: Номинал: 250В переменного тока / 5А; 400В переменного тока / 1А; 48В постоянного тока / 1А; 110В постоянного тока / 0,2А
<b>Последовательный интерфейс TTL</b>	Зарезервировано для служебного использования.
<b>Последовательный порт Modbus RS-485 (RTU)</b>	Последовательный порт без поляризации/терминирования.
<b>Температура</b>	Рабочая температура: от -20 °С до +70 °С
	Температура хранения и транспортировки: от -40 °С до +85 °С
<b>Влажность</b>	0 % - 95 %, без образования конденсата во время эксплуатации и хранения
<b>Степень загрязнения</b>	2
<b>Стандарты</b>	IEC 61010-1; IEC 61000 6-2; IEC 61000 6-4; IEC 61326-1; UL 61010
<b>Соответствие и внесение в списки</b>	CE, NRTL, с NRTL, EAC
<b>Клеммы</b>	Винтового типа, подключаемые Рекомендуемое сечение: 2,5 мм <sup>2</sup> Максимально допустимое сечение: 4 мм <sup>2</sup>
<b>Степень защиты</b>	Передняя панель (пластик): IP41; Задняя панель (металл): IP20
<b>Масса</b>	0,6 кг
<b>Габариты</b>	144 x 144 x 58 мм (В x Ш x Г)
<b>Вырез в панели</b>	138 x 138 (+0,5) мм, толщина 1–3 мм

# Пусконаладочные работы

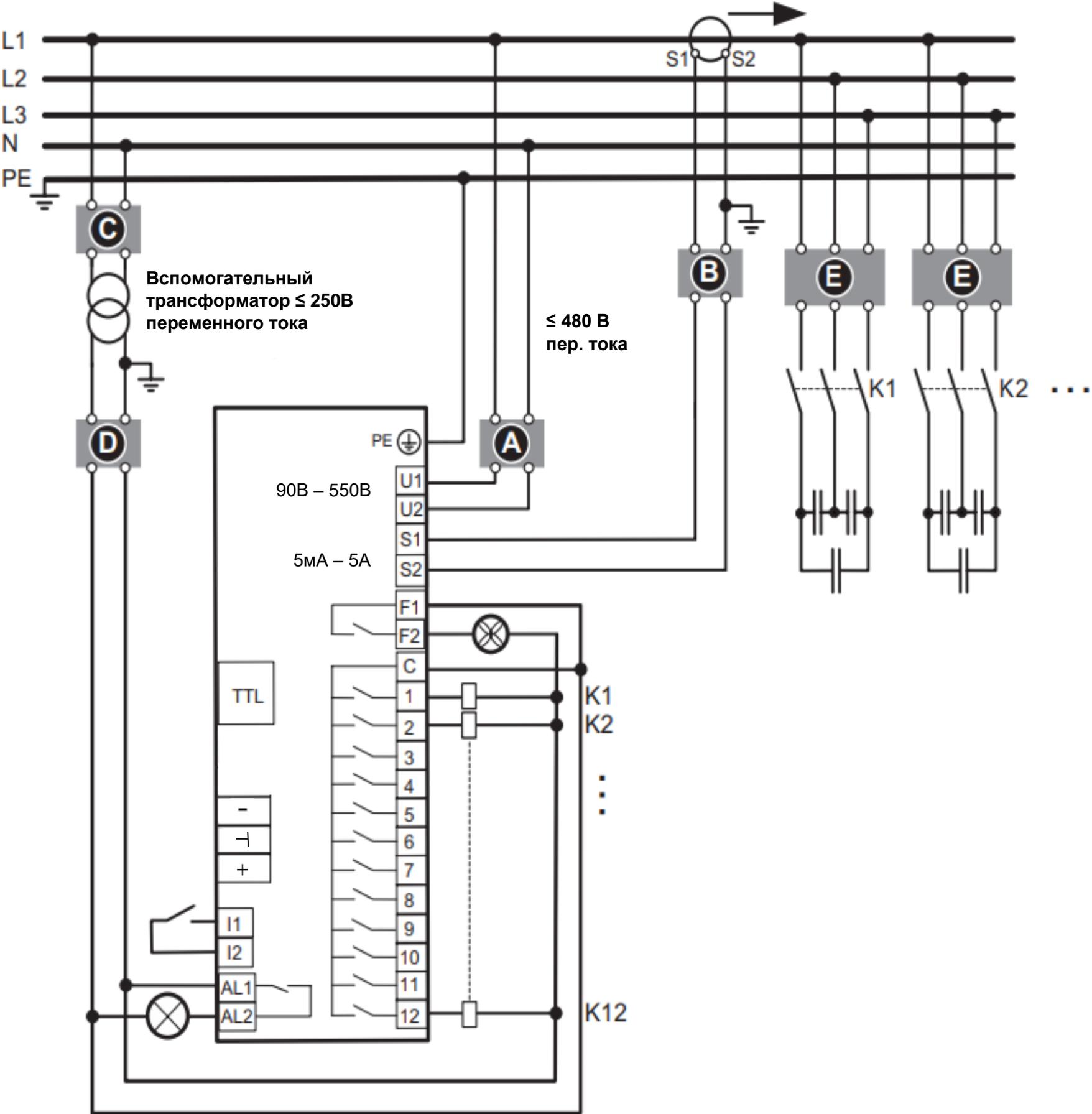
- 1) Перед пусконаладкой необходимо проверить электрические характеристики контроллера на соответствие параметрам сети.
- 2) Отключите электропитание и защитите рабочую зону от несанкционированного и непреднамеренного повторного включения. С помощью стандартизированного измерительного прибора проверьте, обесточено ли предполагаемое место подключения контроллера к сети. Место подключения должно быть заземлено. Прилегающие токоведущие части должны быть закрыты и/или шунтированы.
- 3) Трансформатор тока должен быть закорочен. Незакороченный трансформатор тока создаёт опасное для жизни напряжение и может выйти из строя.
- 4) Установите контроллер в заранее подготовленный вырез в панели и закрепите его с помощью двух зажимов.
- 5) Подсоедините заземляющий кабель к соответствующей клемме на задней стороне устройства.
- 6) Все кабели должны быть подключены так, как показано на схеме подключения. Клемма К трансформатора тока должна быть подключена к клемме S1, а клемма L к клемме S2.
- 7) Удалите перемычку короткого замыкания на трансформаторе тока.
- 8) Подайте питание на контроллер.
- 9) Если устройство подключено правильно, дисплей загорится на одну секунду, и все символы будут отображаться во время проверки дисплея.
- 10) Теперь можно начать процесс первичной настройки контроллера (**First Setup**), выбрав YES. Различные настройки должны быть скорректированы в соответствии с параметрами электросети.
- 11) После успешной настройки на дисплее отображается AUTO. Управление начинается после истечения установленного времени разряда.

## Часто задаваемые вопросы при эксплуатации

- 1) **Индикатор AUTO не горит** — ступени не переключаются.  
*Возможные причины: установлен ручной режим работы, в меню SETUP/100 параметр PFC установлен на значение OFF или HOLD; слишком высокая температура; сила тока  $<5$  мА; напряжение, THDU, или коэффициент перегрузки по силе тока вне допустимых пределов.*
- 2) **Мигает сигнал тревоги U** — напряжение вне допустимого диапазона.  
*Возможные причины: неверно выставлено номинальное напряжение (SETUP/100/Un) или коэффициент трансформатора напряжения (SETUP/100/Pt).*
- 3) **Мигает сигнал тревоги I LO** — замеренная величина тока  $<5$  мА.  
*Возможные причины: ошибка подключения трансформатора тока; не удалены закоротки трансформатора тока; коэффициент СТ слишком высок в сравнении с действительной силой тока; нет сигнала тока.*
- 4) **Горит индикатор EXPORT** — обратный переток мощности.  
*Возможные причины: если нет обратного перетока мощности, то существует ошибка в измерении тока и напряжения (нарушено чередование фаз, полярность).*
- 5) **Неправильное отображение Cos  $\varphi$**  — ошибка подключения.  
*Возможные причины: существует ошибка в измерении тока и напряжения (нарушено чередование фаз, полярность).*
- 6) **Немедленное отключение ступеней**  
*Возможные причины: некорректно настроена мощность ступеней.*
- 7) **Частое переключение ступеней**  
*Возможные причины: ёмкость конденсатора(ов) не определена, проверьте ёмкость конденсатора(ов) в меню INFO.*

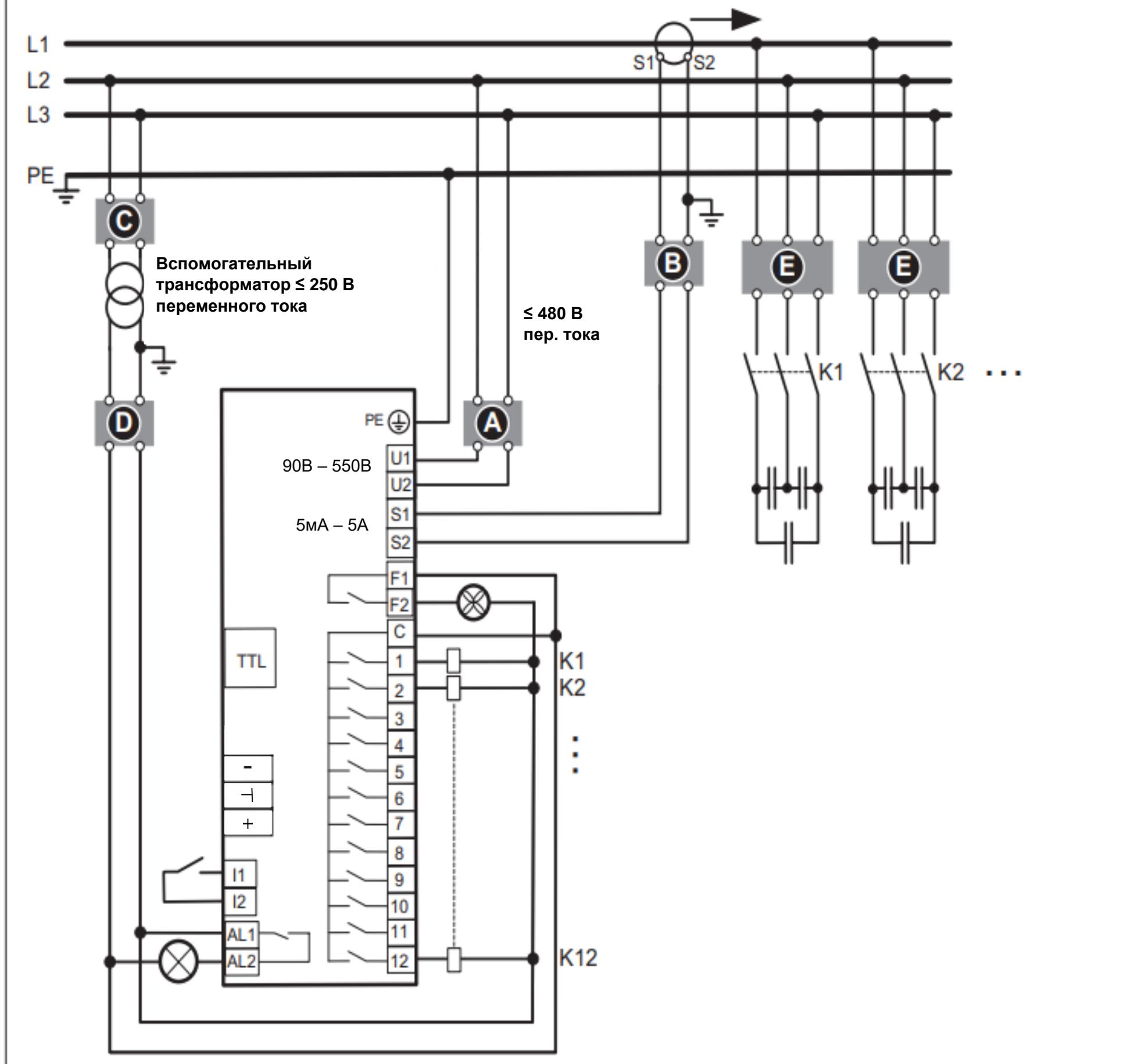
# Примеры электрических схем для напряжения сети до 480В LN

## Прямое соединение фаза-нейтраль без трансформаторов напряжения (3PH4W)



# Примеры электрических схем для напряжения сети до 480В LL

## Прямое соединение фаза-фаза без трансформаторов напряжения (3PH3W)



## Проводка

**A:** Устройства защиты цепей напряжения: выключатели или предохранители номиналом 2А.

**B:** Блок закорачивания трансформатора тока (ТТ).

**C:** Устройства защиты входной цепи вспомогательного трансформатора напряжения (ТН).

**D:** Устройства защиты цепи управления: выключатели или предохранители номиналом 10 А (макс.).

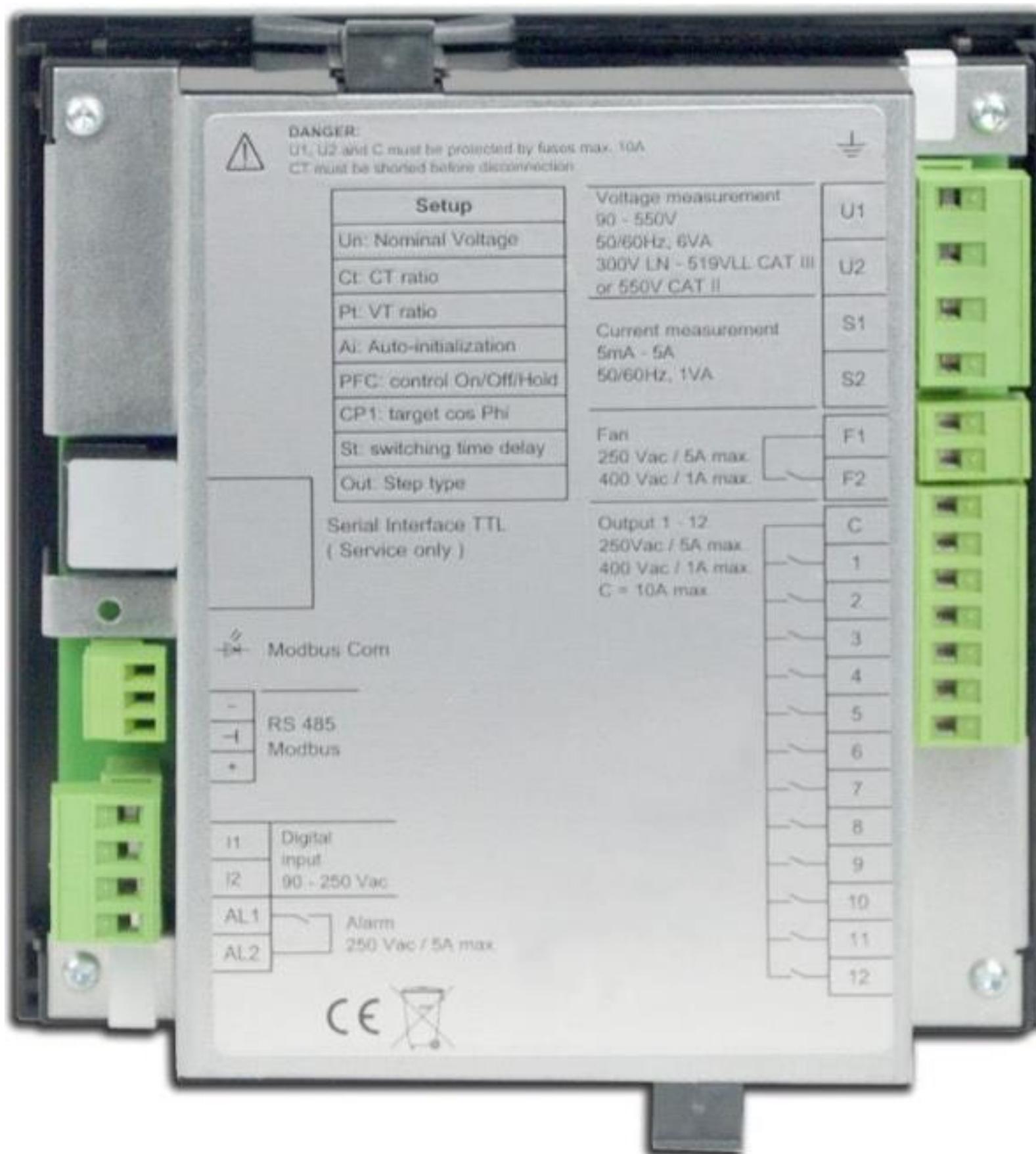
**E:** Устройства защиты конденсаторов.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

- *Расположите устройство отключения в пределах непосредственного доступа оператора и промаркируйте его.*
- *Все предохранители/выключатели должны быть подобраны с учётом рабочего напряжения и возможного тока короткого замыкания.*
- *Предохранители или выключатели также требуются для клеммы нейтрали, если подключение нейтрали не заземлено.*
- *Если на вводе измерения напряжения установлен трансформатор напряжения, настройте коэффициент трансформации Pt в соответствующем подменю настроек контроллера (SETUP/100/Pt или SETUP/203).*

## Вид сзади со всеми подключениями

Перед началом монтажа ознакомьтесь со схемой проводки на задней стороне устройства (рядом с клеммами) для проверки подключения проводки.

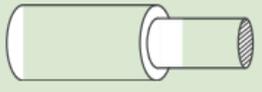
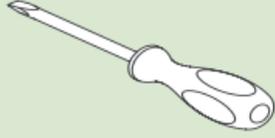


## Описание клемм

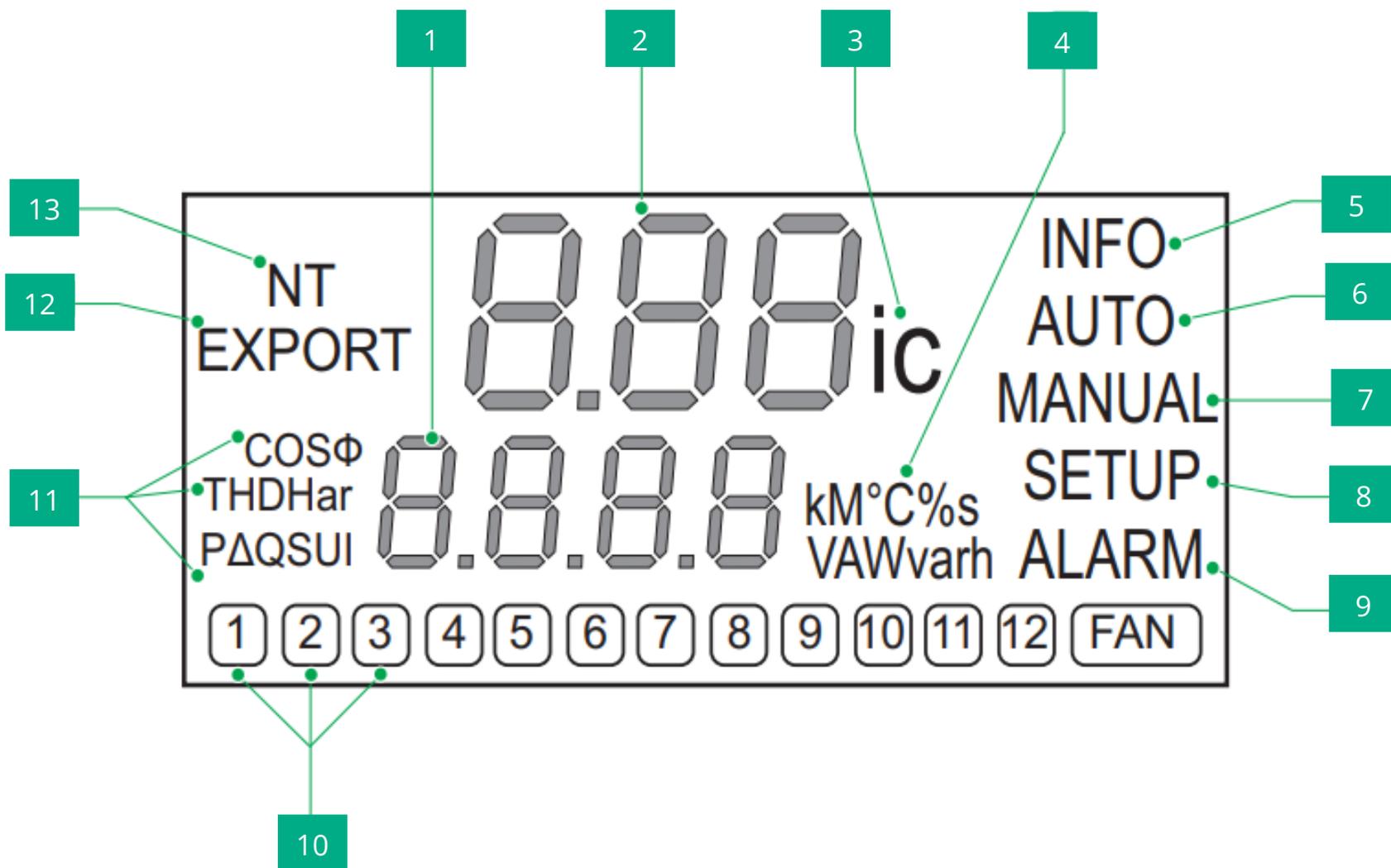
<b>Входы напряжения (U1, U2)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Объединённый вход измерения и питания (90–550 В, 50/60 Гц, &lt;10 ВА).</li><li>• Подключение фаза-фаза: подключите фазу L2 к U1 и фазу L3 к U2.</li><li>• Подключение фаза-нейтраль: подключите фазу L1 к U1 и нейтраль к U2.</li><li>• Защита цепи: выключатели или предохранители номиналом 2 А (макс.).</li></ul> <p>При использовании трансформатора напряжения настройте коэффициент трансформации Pt в соответствующем подменю настроек контроллера (SETUP/100/Pt или SETUP/203).</p>
<b>Входы ТТ (S1, S2)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Номинал 1 А/5 А, от 5 мА до 5 А (макс. перегрузка 6 А, 10 с), нагрузка вторичной обмотки 10 ВА, класс 1 минимум.</li><li>• Установите трансформатор тока на фазу L1 и заземлите его вторичную обмотку S2.</li><li>• Подключите вывод S1 трансформатора тока к клемме S1, а вывод S2 трансформатора тока – к клемме S2. Проложите провода скрученным способом между контроллером ККМ и трансформатором тока. Рекомендованное сечение 2,5 мм<sup>2</sup> до 10 метров. Для более длинных расстояний используйте провода большего сечения и промежуточные клеммы.</li><li>• Установите коэффициент трансформатора тока СТ для контроллера ККМ (SETUP/100/Ct).</li><li>• При необходимости можно установить трансформатор тока на другую фазу и/или переподключить измерительные цепи напряжения: в таком случае измените настройки для обеспечения корректности измерений (SETUP/205 и SETUP/206).</li></ul>
<b>Управление вентилятором (F1, F2)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Нормально открытый контакт.</li><li>• Номинальное значение: 250В переменного тока / 5А; 400В переменного тока / 1А; 48В постоянного тока / 1А; 110В постоянного тока / 0,2А</li></ul>
<b>Релейные выходы С (с 1 по 12)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>SPFC06N</b>: 6 релейных выходов;</li><li>• <b>SPFC12N</b>: 12 релейных выходов.</li><li>• Нормально открытые контакты, общий ток 10 А макс.</li><li>• Номинальное значение: 250В переменного тока / 5А; 400В переменного тока / 1А; 48В постоянного тока / 1А; 110В постоянного тока / 0,2А</li><li>• Устройства защиты цепи управления: выключатели или предохранители номиналом 10 А (макс.)</li></ul>

<b>Управление сигналами тревоги (AL1, AL2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Релейный контакт разомкнут, когда контроллер включен без наличия активных сигналов тревоги, и замыкается при их появлении. Реле является НЗ (нормально закрытым), когда контроллер обесточен.</li> <li>• Номинальное значение: 250 В переменного тока / 5 А</li> <li>• Все предохранители/выключатели должны быть подобраны с учётом рабочего напряжения и возможного тока короткого замыкания. Расположите устройство отключения в пределах непосредственного доступа оператора и промаркируйте его.</li> <li>• При использовании трансформатора напряжения используйте предохранители на стороне первичной и вторичной обмотки трансформатора.</li> </ul>
<b>Дискретные входы (I1, I2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для переключения на целевой Cos φ2 (I1, I2). Сухой контакт (внутреннее питание 5В, 10 мА).</li> <li>• Целевой Cos φ2 устанавливается в подменю 300 (SETUP/303).</li> </ul>
<b>Modbus RS485 (-, +, заземление)</b>	См. руководство по протоколу Modbus.
<b>Интерфейс TTL</b>	Зарезервировано для служебного использования.

## Характеристики клемм

				
<b>U1, U2, S1, S2, F1, F2, C 1-12, AL1, AL2, I1, I2, +, -, заземление</b>	0.2 - 2.5 мм <sup>2</sup> (30 - 10 AWG)	6 мм	Ø (M3)	0.5 - 5 Н•м

# Дисплей



1 Цифровой дисплей для измерений

2 Коэффициент  $\text{Cos } \varphi$

3 Индуктивный или емкостной

4 Единицы измерений

5 Информация о ступенях

6 Автоматический режим

7 Ручной режим

8 Меню настроек

9 Индикация сигналов тревоги

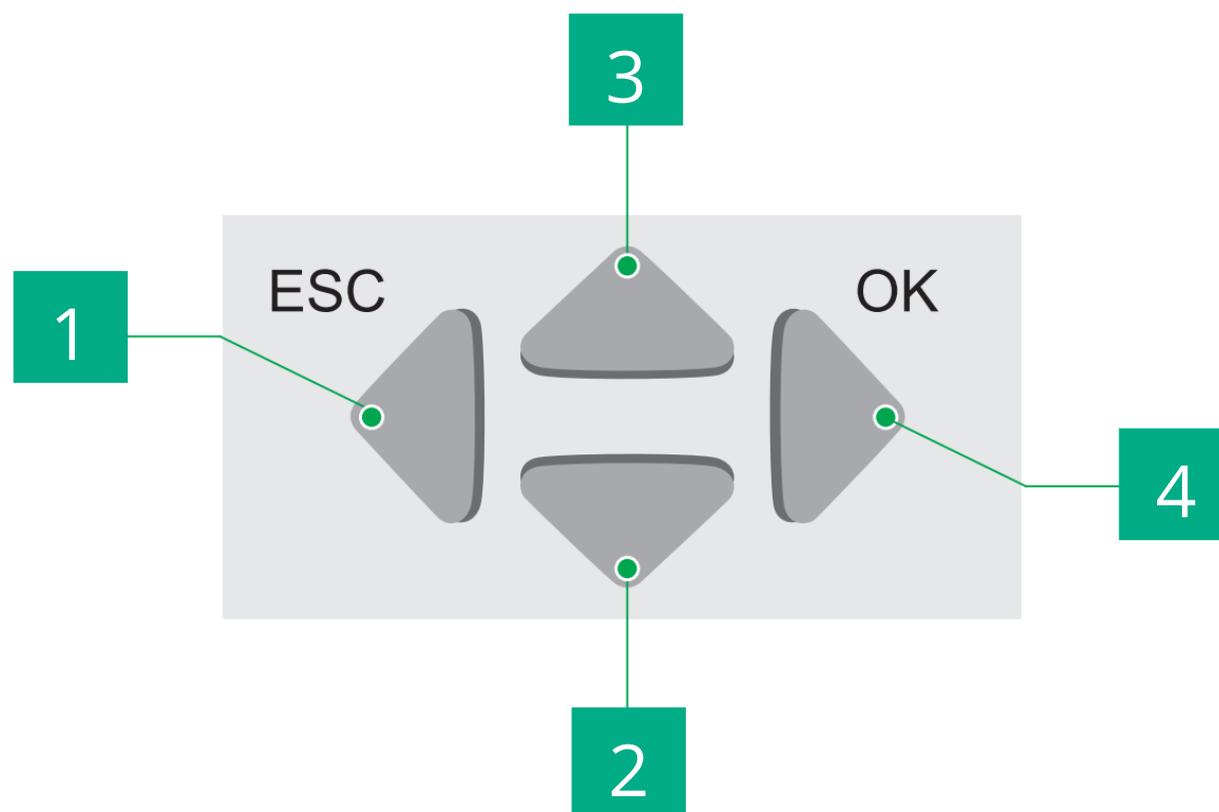
10 Номера ступеней

11 Отображение измеряемых параметров

12 Показывает экспорт мощности в сеть

13 Показывает активацию второго целевого  $\text{Cos } \varphi$

# Кнопки навигации



1

- Выход из меню
- Переместить курсор влево
- Сброс буфера журнала сигналов тревоги (нажмите и удерживайте в течение 3 сек)

2

- Понизить значение
- Выбор следующего значения, элемента меню или номера ступени

3

- Повысить значение
- Выбор предыдущего значения, элемента меню или номера ступени

4

- Открыть меню
- Переместить курсор вправо
- Подтвердить значение

## Разъяснение параметров отображения дисплея

<b>NT</b>	В настройках контроллера могут быть установлены два целевых коэффициента мощности. При активации второго целевого коэффициента мощности на дисплее отображается надпись NT.
<b>EXPORT</b>	В условиях, когда контроллер ККМ работает в сочетании с генератором, при экспорте активной мощности в сеть на дисплее отображается надпись EXPORT. Если в цепи нет генератора, а индикатор горит, вероятно проблема с подключением.
<b>INFO</b>	Меню INFO содержит информацию о каждой ступени устройства ККМ. Оно содержит информацию о текущей ёмкости ступени в кВАр (только если установлен коэффициент СТ), остаточной ёмкости ступени, числе циклов переключений и режиме работы ступеней (автоматический, постоянно включенный или выключенный).
<b>AUTO</b>	У контроллера есть два режима работы – автоматический и ручной. В автоматическом режиме контроллер принимает решение о том, какие ступени необходимы для достижения целевого коэффициента мощности в зависимости от выбранного алгоритма переключения. Надпись AUTO отображается при работе контроллера в этом режиме.
<b>MANUAL</b>	Ручной режим работы используется тогда, когда необходимо прямое управление включением и отключением ступеней. Надпись MANUAL отображается при работе контроллера в этом режиме.
<b>SETUP</b>	Меню SETUP содержит все настройки, требуемые для параметрирования контроллера. Также существует расширенное меню, доступ к которому открывается только при нажатии на кнопку ▼ в момент отображения подменю 100. Для доступа к этому меню может потребоваться ПИН-код (242 по умолчанию). После ввода кода вы можете перейти ко всем прочим подменю (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800).
<b>ALARM</b>	При наличии активного сигнала тревоги надпись ALARM и код ошибки попеременно отображаются на экране. При исчезновении причины сигнала тревоги надпись ALARM прекращает отображаться. Последние десять зарегистрированных сигналов тревоги отображаются в журнале. Для просмотра журнала сигналов тревоги нажмите кнопку ►. Для выбора предыдущего/ следующего сигнала тревоги используйте кнопки ▲/▼. Для сброса буфера журнала сигналов тревоги нажмите кнопку ◀ и удерживайте её в течение 3 секунд.

## Ввод цифровых значений

Когда контроллер сообщает о необходимости ввода значения, отображается предустановленное значение с мигающим первым символом.

- Вы можете изменять значение символа при помощи кнопок ▲ ▼.
- Используйте кнопку ► для перехода к следующему значению и кнопку ◀ для перехода к предыдущему значению. Повторяйте данные шаги для дальнейшего изменения значений.
- После изменения последнего символа снова нажмите кнопку ► для подтверждения. После чего необходимо установить мультипликаторы к (кило) или М (мега) при помощи кнопок ▲ ▼.
- Для сохранения значения снова нажмите кнопку ►.
- Значение не сохраняется, если находится вне допустимого диапазона. Смотрите допустимые диапазоны в меню расширенной настройки, описанном в настоящем руководстве.
- Для возврата в меню без изменения значений в любой момент нажмите на кнопку выхода ◀.

На следующих страницах показана и описана структура меню верхнего уровня. Функциональные кнопки ▲ ▼ могут использоваться для прокрутки элементов меню и текущих отображаемых пунктов меню, расположенных вдоль правой стороны экрана. Для выбора элемента меню нажмите на функциональную кнопку ►. Для возврата на шаг назад в структуре меню или для перехода на главный экран нажмите на кнопку ◀.

## Основное меню



### **МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЙ (AUTO)**

Отображение измеренных значений.



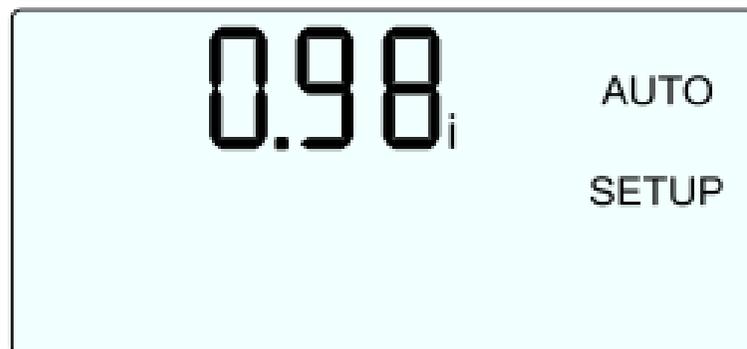
### **МЕНЮ ИНФОРМАЦИЯ (INFO)**

База данных ступеней.



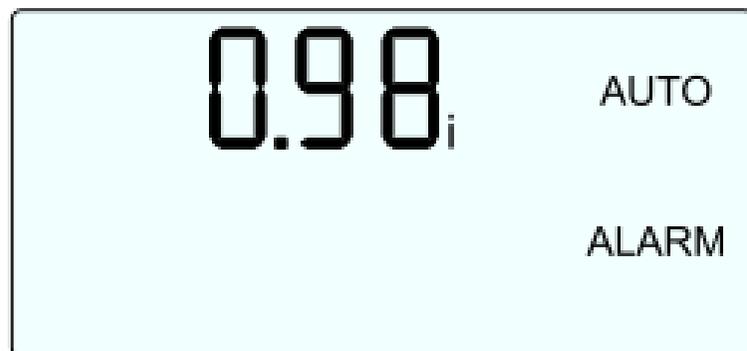
### **МЕНЮ ДЛЯ РАБОТЫ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ (MANUAL)**

Ручной режим переключения ступеней.



### **МЕНЮ НАСТРОЙКИ (SETUP)**

Настройка параметров контроллера.



### **МЕНЮ СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ (ALARM)**

Отображение последних десяти зарегистрированных сигналов тревоги.

## Меню измерений (AUTO)

В данном меню отображаются доступные только для просмотра и не конфигурируемые ключевые замеры. Войдите в меню измерений с главного экрана. Меню измерений отображается, когда правая колонка меню пуста или в ней отображается режим AUTO.

Нажмите кнопку ► для входа в меню измерений. Используйте кнопки ▲ ▼ для прокрутки названий замеров.

## Меню информация (INFO)

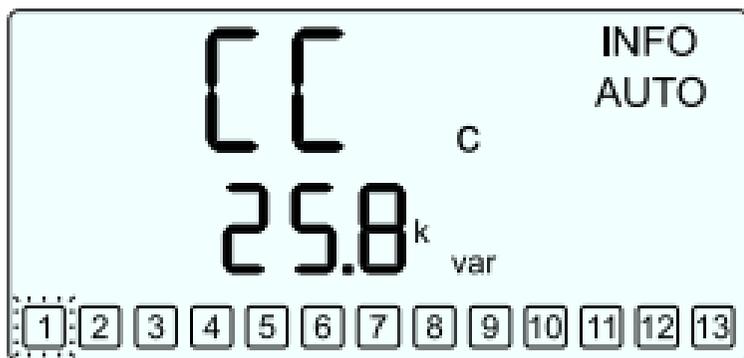
В меню INFO контроллер хранит следующие данные для каждой подключённой ступени:

- текущая ёмкость (CC);
- остаточная ёмкость ступени (CC/исходная ёмкость ступени);
- количество завершённых циклов переключения ступеней;
- тип ступени.

Используя эти данные, можно сделать вывод о состоянии каждой ступени.

- Ёмкость ступеней показана в кВАр (только при установке коэффициента СТ в меню SETUP);
- Остаточная ёмкость ступени (%) отображается только при ручном вводе ёмкости ступени или при установке механизма распознавания ёмкости ступени.

Выберите нужную ступень при помощи кнопок ▲ ▼, подтвердите выбор нужной ступени нажатием ►. Выбранная ступень начнёт мигать. Используйте кнопки ▲ ▼ для выбора необходимой информации.



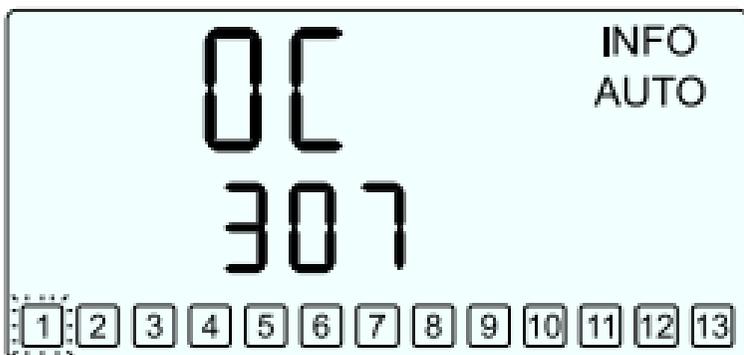
## ТЕКУЩАЯ ЁМКОСТЬ СТУПЕНИ

Ёмкость ступеней показана в кВАр (только при установке коэффициента СТ в меню SETUP).



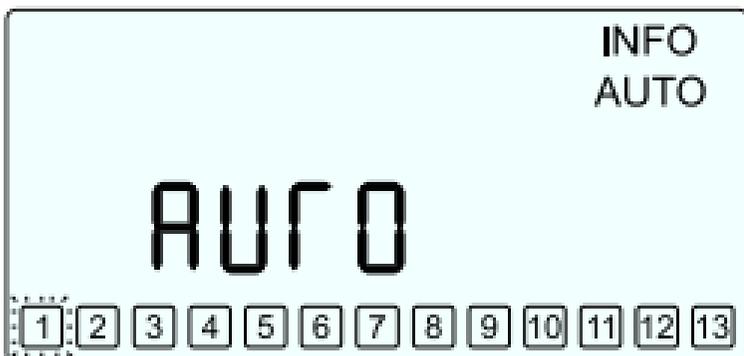
## ОСТАТОЧНАЯ ЁМКОСТЬ СТУПЕНИ

Текущая ёмкость ступени в % относительно исходной ёмкости ступени (в %).



## КОЛИЧЕСТВО ЦИКЛОВ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Количество завершённых циклов переключения ступеней.



## ТИП СТУПЕНИ

AUTO: ступень переключается автоматически;

FON: ступень включена на постоянной основе;

F OFF: ступень выключена на постоянной основе;

F lty: нерабочая ступень.



## ЧАСЫ НАРАБОТКИ

Количество часов наработки.

## Меню для работы в ручном режиме (MANUAL)

Для перехода в ручной режим выберите MANUAL в основном меню и удерживайте кнопку ► в течение 3 секунд. При входе в подменю автоматическое управление останавливается, и теперь ступени можно переключать вручную.



Используйте кнопки ▲▼ для выбора ступени. Выбранная ступень отображается в нижней части дисплея. Для переключения выбранной ступени нажмите кнопку ►. Для того, чтобы выйти из меню MANUAL нажмите кнопку ◀.

### ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

- Переключить можно только ступени с типом ступени AUTO.
- После отключения контроллером активной ступени активируется время разряда. Ступень можно включить вручную только по истечении времени разряда.
- Включение ступеней вручную возможно, только когда замеренное напряжение находится в допустимом диапазоне. В ином случае защита от пониженного и повышенного напряжения блокирует данную функцию.
- После выхода из меню MANUAL режима работы контроллер перезапустится в режиме AUTO.

## Меню настройки (SETUP)

Контроллер начнёт работу при совпадении номинального напряжения, установленного в соответствующем меню настроек контроллера, с напряжением сети. По умолчанию заводская уставка равняется 400В. Если ваша система работает не при 400 В, вам необходимо самостоятельно установить необходимое значение номинального напряжения.

Заводские настройки являются оптимальными и подобраны для стабильной работы установки УКРМ в большинстве случаев.

Для изменения настройки нажмите кнопку ►.

- Меняйте значения при помощи кнопок ▲ ▼, подтвержайте их выбор нажатием кнопки ►.
- При начале автоматической инициализации контроллер проверяет корректность подключения измерительных цепей и релейных выходов.
- По окончании автоматической инициализации контроллер переходит в автоматический режим работы (загорается индикатор AUTO).

### *ПРИМЕЧАНИЕ:*

*Все параметры подменю 100 также доступны в разделах расширенного меню (200 - 800).*

*Разделы расширенного меню защищены при помощи ПИН-кода 242 (по умолчанию).*

## **НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ( $U_n$ ): ФАЗА-ФАЗА**

Настройка номинального напряжения системы.

## **КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА ( $C_t$ )**

Настройка коэффициента трансформатора тока (к примеру,  $1000/5 =$  коэффициент 200).

## **КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ ( $P_t$ )**

Настройка коэффициента трансформатора напряжения (к примеру,  $6000/100 =$  коэффициент 60). Если контроллер подключается напрямую к измеряемому вводу напряжения без использования трансформатора, установите это значение на 1.

## **АВТОМАТИЧЕСКАЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ( $A_i$ )**

Автоматическая инициализация может быть активирована в меню SETUP двумя способами: SETUP/100/ $A_i$  или SETUP/207 = YES (ДА).

$A_i$  включает все релейные выходы. Во время испытания контроллер определяет работающие релейные выходы. Он может также самостоятельно скорректировать ошибки подключения измерительных цепей тока и напряжения.  $A_i$  может начаться, только если напряжение и сила тока находятся в пределах допусков.

Запуск  $A_i$  возможен только при наличии в сети работающей индуктивной нагрузки и подключаемых ступеней конденсаторов. Функция  $A_i$  работать не будет, если контроллер должен переключать дроссели для компенсации емкостной нагрузки. Функция  $A_i$  работает лучше всего, когда нагрузка стабильна.

Если  $A_i$  завершилась неудачно после нескольких попыток, коррекцию сдвига фаз необходимо установить вручную (SETUP/206). Кроме того, типы ступеней необходимо настроить вручную (SETUP/100/Out или SETUP/403) и снова запустить режим PFC (SETUP/100/PFC или SETUP/310 = ON).

## **РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ КОРРЕКЦИЕЙ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ (PFC)**

Доступны следующие варианты:

- *ON (ВКЛ)*: управление работает в автоматическом режиме;
- *OFF (ВЫКЛ)*: регулирование прекращается, а активные ступени последовательно отключаются;
- *HOLD (ПРИОСТАНОВКА)*: регулирование прекращается, а активные ступени остаются включенными.

Если вы выберете *OFF* или *HOLD*, контроллер отобразит на экране надпись PFC, мигающую попеременно со статусом OFF или HOLD соответственно.

Для включения регулирования, выберите ON.

## **ИНТЕРВАЛ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ (St)**

Интервал переключения представляет собой задержку между переключением ступеней.

Интервал переключения выполняет две различные функции:

- расчёт средней реактивной мощности во время интервала переключения;
- защита контакторов за счёт уменьшения количества циклов переключения.

## ЦЕЛЕВОЙ COS $\varphi$ 1 (CP1)

Настройка целевого Cos  $\varphi$ 1. Он будет действителен при нормальной работе.

## ТИП СТУПЕНИ (Out)

Если активировано распознавание ёмкости ступени, вы можете оставить настройки по умолчанию. Активное распознавание отображается как «YES» в меню настройки SETUP/308. Ёмкость будет автоматически распознана при автоматической инициализации или в ходе цикла распознавания ёмкости ступени.

Если распознавание ёмкости ступеней отключено или вы хотите принудительно переключить ступень в режим Fon или Foff, вы должны сконфигурировать тип вывода. Отключенное состояние отображается как «NO» в меню SETUP/308 расширенных меню.

Могут быть выбраны следующие типы ступеней:

- AUTO: ступень используется для нормального алгоритма регулирования.
- Fon: ступень включена на постоянной основе (ступень продолжает контролироваться и отключается в критических ситуациях);
- Foff: ступень выключена на постоянной основе. Выберите этот режим для неиспользуемых ступеней во избежание ненужных сигналов тревоги;
- Flty: если параметр “Block faulty stages” (SETUP/309) установлен на значение «YES», ступень после трёх безуспешных попыток переключения признаётся нерабочей и более не используется для автоматического управления в течение 24 часов или до перезапуска контроллера. После решения проблемы ступень, сохранённую в состоянии «Flty», можно переключить на требуемый тип ступени из этого меню. Причиной неисправности ступени может быть неисправный предохранитель, контактор, тиристорный ключ или конденсатор.

# Меню сигналов тревоги (ALARM)

В таблице ниже представлен обзор возможных кодов ошибок.

СПИСОК СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ	
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ U</b>	Фактическое измеренное напряжение выходит за границы допустимого диапазона напряжения. <i>Проверьте настройки номинального напряжения и ТН.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ I Lo</b>	Слишком низкий ток во вторичной цепи ТТ (менее 5 мА). <i>Проверьте правильность подключения ТТ; возможно не устранено закорачивание ТТ; коэффициент СТ слишком высокий в сравнении с фактическим током сети; в цепи нет тока.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ I hi</b>	Слишком высокий ток во вторичной цепи ТТ (более 6 А). <i>Слишком высокая нагрузка или неправильный подбор ТТ.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ PFC</b>	Недостаточная или чрезмерная компенсация, контроллер не может достичь целевого Cos φ. <i>Убедитесь, что все ступени корректно определены и работают. Убедитесь, что ёмкость батарей ККМ достаточна в сравнении с реактивной нагрузкой.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ HArU</b>	Превышено предельное значение THDU. Ступени отключаются до устранения состояния тревоги. Ступени остаются заблокированными в течение 30 минут.
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ HArI</b>	Превышено предельное значение THDI. Ступени отключаются до устранения состояния тревоги. Ступени остаются заблокированными в течение 30 минут.
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ StEP/FLtY</b>	Одна или несколько ступеней неисправны. Номера неисправных ступеней будут отображаться вместе с сообщением сигнала тревоги. Ступени блокируются на 24 часа. <i>Проверьте подключение ступеней, положение автоматических выключателей в литом корпусе или предохранителей и статус конденсаторов.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ SPL/Nr</b>	Ёмкости одной или более ступеней опустились ниже 75%: существует опасность резонанса для конденсаторной батареи с антирезонансным дросселем. Номер ступени и код ошибки отображаются попеременно. Ступени, обозначенные как «SPL», переводятся в режим Foff. <i>Проверьте настройки и ёмкость конденсатора.</i>

<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ thi</b>	Превышен второй предел температуры. Ступени последовательно отключаются до устранения сигнала тревоги. Ступени остаются заблокированными в течение 30 минут. <i>Проверьте вентиляторы и температуру окружающей среды.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ ORH</b>	Превышено максимальное число часов наработки. <i>Необходимо запланировать обслуживание оборудования.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ ORC/Nr</b>	Превышено максимальное число циклов срабатывания для одной или более ступеней. <i>Необходимо запланировать обслуживание оборудования.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ ORH/Nr</b>	Превышено максимальное число часов наработки по крайней мере одной из ступеней. <i>Необходимо запланировать обслуживание оборудования.</i>
<b>СИГНАЛ ТРЕВОГИ AI/Abrt</b>	Данный сигнал тревоги отображается при отмене автоматической инициализации (Ai). <i>Нестабильная нагрузка или слишком малые значения тока могут прервать Ai.</i>

## Активные сигналы тревоги

При наличии активного сигнала тревоги надпись ALARM и код ошибки попеременно отображаются на экране. При исчезновении причины сигнала тревоги надпись ALARM прекращает отображаться.

## Журнал сигналов тревоги

Последние десять зарегистрированных сигналов тревоги отображаются в журнале. Для просмотра журнала сигналов тревоги нажмите кнопку ►. Для выбора предыдущего/ следующего сигнала тревоги используйте кнопки ▲/▼. Для сброса буфера журнала сигналов тревоги нажмите кнопку ◀ и удерживайте её в течение 3 секунд.

# Расширенное меню

Для входа в меню расширенной настройки контроллера:

1. Выберите меню SETUP и подтвердите выбор нажатием ►.
2. Нажмите ▼ или ▲ и введите ПИН-код 242. Нажмите кнопку ► для подтверждения.

Выбирайте подменю 100–800 нажатием кнопок ▼ ▲. Меню расширенной настройки контроллера разделено на восемь подменю:

- **100 Меню быстрого старта:** содержит все необходимые настройки для быстрого ввода контроллера в эксплуатацию.
- **200 Настройка измерений:** содержит настройки, которые позволяют вам задать измеряемые контроллером параметры в соответствии с конфигурацией сети.
- **300 Настройка системы управления:** позволяет Вам оптимизировать управление или адаптировать его к требованиям конкретного объекта.
- **400 Настройка базы данных ступеней:** содержит всю необходимую информацию о ступенях.
- **500 Настройка сигналов тревоги:** позволяет Вам настраивать параметры аварийных сигналов.
- **600 Меню сброса настроек:** позволяет Вам сбросить параметры на заводские настройки и удалить данные, сохранённые в контроллере. Также в данном подменю вы можете изменить пароль, необходимый для доступа к расширенному меню настроек.
- **700 Настройка связи:** позволяет Вам произвести настройку передачи данных.
- **800 Меню подсветки:** позволяет Вам настраивать параметры подсветки экрана.

## Расширенное меню

<b>SETUP/100 Меню быстрого старта (без пароля)</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
<b>Un/</b> Номинальное напряжение	100...242кВ	400В
<b>Ct/</b> Коэффициент трансформатора тока	1...9600	1
<b>Pt/</b> Коэффициент трансформатора напряжения	1...350	1
<b>Ai/</b> Автоматическая инициализация при пуске	YES/NO	NO
<b>PFC/</b> Режим управления коррекцией КМ	ON/HOLD/OFF	ON
<b>CP1/</b> Целевой Cos φ1	0.70 с...0.70 i	1
<b>St/</b> Интервал переключения	1...6500 сек	10 сек
<b>Out/</b> Тип ступени	AUTO/ON/OFF	AUTO

<b>SETUP/200 Настройка измерений (под паролем)</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
<b>201/</b> Номинальное напряжение	100...242кВ	400В
<b>202/</b> Коэффициент трансформатора тока	1...9600	1
<b>203/</b> Коэффициент трансформатора напряжения	1...350	1
<b>204/</b> Отклонения напряжения	1% ...100%	10%
<b>205/</b> Тип подключения	U-LN/U-LL	U-LN
<b>206/</b> Коррекция сдвига фаз	0...345°	0°
<b>207/</b> Автоматическая инициализация при пуске	NO/YES	NO
<b>208/</b> Выбор частоты сети	AUTO/50/60	AUTO
<b>209/</b> Поправка по температуре	-10...+10 °С	0°С

<b>SETUP/300 Настройка системы управления (под паролем)</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
<b>301/</b> Чувствительность управления	55-100%	60%
<b>302/</b> Целевой Cos φ1	0.70 с...0.70 i	1
<b>303/</b> Целевой Cos φ2	0.70 с...0.70 i	0.95 i
<b>304/</b> Cos φ2 для экспорта мощности P	YES/NO	NO
<b>305/</b> Интервал переключения	1...6500 сек	10 сек
<b>306/</b> Интервал смены ступеней	1...6500 сек	2 сек
<b>307/</b> Включение режима смены ступеней	YES/NO	YES
<b>308/</b> Распознавание ёмкости ступеней "ВКЛ"	YES/NO	YES
<b>309/</b> Блокировка дефектных ступеней	YES/NO	YES
<b>310/</b> Режим управления коррекцией КМ	ON/HOLD/OFF	ON
<b>311/</b> Алгоритм управления	1...5	1
<b>312/</b> Калибровка реактивной мощности	0...1000 кВАр	0 ВАр
<b>313/</b> Коэффициент интервала переключений ступеней	-9...+9	1
<b>314/</b> Выключение ступеней при ёмкостной нагрузке Q	YES/NO	NO
<b>315/</b> Распределение эксплуатационного ресурса ступеней	YES/NO	NO
<b>316/</b> Распознавание дефектных ступеней	YES/NO	YES

<b>SETUP/400 Настройка базы данных ступеней (под паролем)</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
<b>401/</b> Время разряда	1...1200 сек	75 сек
<b>402/</b> Номинальное значение ступени	0...1000 кВАр	3 ВАр
<b>403/</b> Тип ступени	AUTO/ON/OFF	AUTO
<b>404/</b> Счётчик циклов переключения ступеней	0...500 тыс.	0
<b>405/</b> Счётчик времени работы ступеней	0...65.5 тыс.ч	0 ч
<b>406/</b> Использов. реле вентиляции в качестве ступени	YES/NO	NO

<b>SETUP/500 Настройка сигналов тревоги (под паролем)</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
<b>501/</b> Ручной сброс сигналов тревоги	YES/NO	NO
<b>502/</b> Предельное значение THDU	3...20%	20%
<b>503/</b> Отключение ступеней при сигналах тревоги	YES/NO	NO
<b>504/</b> Задержка на отключение ступеней по тревоге THD	1...255 сек	60 сек
<b>505/</b> Приостановка регулирования по тревоге I Lo	YES/NO	NO
<b>506/</b> Сигнал тревоги о необходимости обслуживания	YES/NO	NO
<b>507/</b> Предельное значение циклов переключения	1...500 тыс.	500 тыс.
<b>508/</b> Ограничение наработки контроллера	1...65.5 тыс.ч	65.5 тыс. ч
<b>509/</b> Ограничение наработки ступеней	1...65.5 тыс.ч	65.5 тыс. ч
<b>510/</b> Предельное значение THDI	0...100%	50%
<b>511/</b> Управление дискретным входом	YES/NO	YES
<b>512/</b> Предел температуры 1 (вентилятор)	3...50 °C	30°C
<b>513/</b> Предел температуры 2 (сигнал тревоги)	35...60 °C	55°C
<b>514/</b> Сигнал тревоги PFC	YES/NO	NO
<b>515/</b> Сигнал тревоги дефектной ступени	YES/NO	NO
<b>516/</b> Сигнал тревоги при уменьшении ёмкости ступени	YES/NO	NO
<b>517/</b> Мигающая подсветка дисплея	YES/NO	NO
<b>518/</b> Назначение дискретного входа	CP2/I Lo/di	CP2
<b>519/</b> Блокировка сигнала тревоги I Lo	YES/NO	YES/NO
<b>520/</b> Отключение рабочих ступеней при сигнале тревоги дискретного входа	YES/NO	NO
<b>521/</b> Сигнал тревоги I Lo	YES/NO	YES
<b>522/</b> Задержка на отключение ступеней по тревоге I hi	10...30 сек	10 сек
<b>523/</b> Задержка на отключение ступеней	1...255 сек	60 сек

<b>SETUP/600 Меню сброса настроек (под паролем)</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
<b>601/</b> Сброс всех настроек на заводские	YES/NO	NO
<b>602/</b> Сброс базы данных ступеней	YES/NO	NO
<b>603/</b> Сброс счётчика наработки	YES/NO	NO
<b>604/</b> Сброс среднего коэффициента мощности	YES/NO	NO
<b>605/</b> Сброс максимальной температуры	YES/NO	NO
<b>606/</b> Сброс буфера журнала сигналов тревоги	YES/NO	NO
<b>607/</b> Показать версию ПО	---	---
<b>608/</b> Настройка пароля меню	Возможна установка нового пароля	242
<b>609/</b> Сброс первичных настроек	YES/NO	NO

<b>SETUP/700 Настройка связи Modbus</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
Скорость передачи данных	1.2...115.2 К	19.2 К
Контроль чётности	ODD/EVEN/ NO PARITY	EVEN
Число ведомых	1...247	1

<b>SETUP/800 Меню подсветки (под паролем)</b>	<b>Диапазон значений</b>	<b>Заводская настройка</b>
<b>801/</b> Включение подсветки	YES/NO	NO
<b>802/</b> Время задержки подсветки	0.25...1 ч	0.25 ч

## Условия транспортировки и хранения

- Контроллер должен быть упакован таким образом, чтобы он не повреждался в течение всего времени транспортировки. При этом температура транспортировки должна находиться в диапазоне от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности не более 95% (без образования конденсата)
- Если контроллер в распакованном виде не будет устанавливаться, то его необходимо хранить в чистом, сухом и защищённом помещении без возможности образования конденсата, а также попадания токопроводящих частиц.
- Температура хранения должна находиться в диапазоне от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности не более 95%. Для защиты оборудования от повреждений рекомендуется хранить его в оригинальной транспортной упаковке.

## Условия эксплуатации

Контроллер предназначен только для установки внутри помещения. Степень загрязнения окружающей среды - 2, т.е. она не должна содержать токопроводящей пыли, агрессивных или других вредных газов.

Время наработки контроллера перед выдачей сигнала тревоги о необходимости проведения технического обслуживания составляет 65,5 тысяч часов.

Параметр	Значение
Рабочая температура	$-20^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ (длительно)
Относительная влажность	$\leq 95\%$ , без образования конденсата

## Техническое обслуживание

Техническое обслуживание должно выполняться только квалифицированным персоналом. Квалифицированным персоналом считается персонал, обладающий навыками и знаниями, связанными с конструированием и эксплуатацией электрического оборудования и проведением его монтажа, а также прошедший обучение по технике безопасности.

### Рекомендуемые действия при обслуживании:

- используйте подходящие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и следуйте инструкциям по технике безопасности;
- убедитесь в отключенном состоянии всех потенциальных источников питания;
- для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала;
- после отключения источников питания перед снятием защитных крышек подождите не менее 10 минут для полной разрядки конденсаторов;
- перед установкой защитных крышек убедитесь в отсутствии посторонних предметов внутри корпуса устройства;
- установите на место все элементы корпуса и защитные крышки перед подачей питания;
- не вносите изменения в конструктив устройства.

## Утилизация

По окончании срока службы контроллеры **SystemeSet PFC** необходимо безопасно утилизировать в соответствии с законодательством о защите окружающей среды. Предусмотрена сортировка материалов при утилизации.

# Неисправности и способы их устранения

Контроллеры в условиях эксплуатации неремонтопригодны. При обнаружении неисправности контроллеры подлежат замене.

## Реализация

Контроллеры являются непродовольственным товаром длительного пользования. Реализация осуществляется согласно установленным законодательством нормам и правилам для такого рода товаров.

## Гарантия

Гарантийный срок на оборудование **Systeme Electric**, составляет 18 месяцев с даты ввода изделия в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты совершения покупки.

## Прочая информация

Дата изготовления зашифрована в серийном номере, указанном на маркировке контроллера.

## Контактные данные

<b>Изготовитель:</b> Shanghai Yingtong Electric Co., LTD. <b>Фактический адрес:</b> Building S4, No.777 Sizhuan Road, Songjiang District, Shanghai, Китай	<b>Уполномоченное изготовителем лицо:</b> АО "СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК" <b>Адрес:</b> Россия, 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д. 12, корп. 1 <b>Телефон:</b> +7 (495) 777 99 90 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:support@systeme.ru">support@systeme.ru</a>	<b>Уполномоченное изготовителем лицо:</b> ООО «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК БЛР» <b>Адрес:</b> Беларусь, 220007, г. Минск, ул. Московская, д. 22-9 <b>Телефон:</b> +375 (17) 236 96 23 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:support@systeme.ru">support@systeme.ru</a> .
--	--	---

# Systeme electric

Энергия. Технологии. Надежность.



Systeme Electric

АО «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК»

Адрес: 127018, Москва, ул. Двинцев, д.12, корп.1

Телефон: +7 (495)777 99 90,

Факс: +7 (495)777 99 92,

E-mail: [support@systeme.ru](mailto:support@systeme.ru)