

Справочное Руководство



Регулятор коэффициента мощности

CX eco



Содержание

1. Лист регистрации изменений	4
2. Указания по технике безопасности	5
3. Подключение	6
3.1 Схема подключений.....	6
3.2 Опции	6
3.3 Параметры подключения	7
3.4 Установка.....	8
4. Ввод в эксплуатацию	9
5. Индикация дисплея	10
5.1 Общие.....	10
5.2 Аварийные сообщения	11
5.3 Сообщения об ошибках и статус-сообщения.....	12
6. Работа регулятора.....	13
6.1 Принцип работы.....	13
6.2 Ввод значений	14
7. Руководство по меню	15
7.1 Меню измерений	15
7.2 INFO – База данных ступени	18
7.3 MANUAL – Переключение выходов ступеней вручную	19
7.4 SETUP – Настройка регулятора.....	20
7.5 ALARM – Память тревог.....	22
8. Настройки	24
8.1 Обзор	24
8.2 100 Быстрый старт	25
8.3 200 Измерение	27
8.4 300 Контроль	29
8.5 400 Базы данных ступеней	33
8.6 500 Тревога (alarm)	34
8.7 600 Меню сброса.....	39
8.8 700 ---.....	40
8.9 800 Система	40
9. Алгоритм управления	41
9.1 BEST-FIT (AUTO).....	41
10. Автоматическая инициализация	42
10.1 Запуск Ai.....	42
10.2 Прервать Ai.....	42
11. Особенности ступени.....	43
11.1 Автоматическое определение размера ступени	43
11.2 Ручная регулировка размера ступени	43
11.3 Добавление ступеней.....	43
11.4 Обнаружение потерь мощности	44
11.5 Обнаружение и сброс неисправных ступеней.....	44
11.6 Автоматическое распределение операций переключения	45
11.7 Дополнительный выход 7-й или 13-й ступени.....	45
11.8 Защита от перегрева.....	45
11.9 THD-U / THD-I защита	46
12. Управление вентилятором.....	47
13. Компенсация трансформатора	48
13.1 Смещение реактивной мощности.....	48
13.2 Измерение тока среднего напряжения	48
14. Часто задаваемые вопросы.....	49



14.1 Общие.....	49
14.2 Аварийные сигналы	51
14.3 Ступени	52
14.4 Вентилятор.....	53
15. Заводские настройки	54
16. Технические характеристики	57
17. Приложение	59
17.1 Угол фазовой коррекции: зависит от соединения.....	59
17.2 Угол фазовой коррекции: комбинированное соединение.....	59
17.3 Угол фазовой коррекции: измерение тока среднего напряжения	59



1. Лист регистрации изменений

Дата	Наименование	Редакция	Комментарий
26.03.19	SMi	1.0	Первое издание



2. Указания по технике безопасности

Необходимо внимательно и тщательно прочитать указания по технике безопасности в данном руководстве по эксплуатации. Ознакомьтесь с устройством перед установкой, вводом в эксплуатацию и эксплуатацией. Следующие символы находятся в руководстве по эксплуатации на задней панели устройства для обозначения опасностей и проблем или для предоставления конкретных инструкций.

! DANGER (опасность)

ОПАСНОСТЬ указывает на опасную ситуацию, которая может привести к смерти или тяжелым травмам, если ее не избежать.

! WARNING (предупреждение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ указывает на опасную ситуацию, которая может привести к смерти или тяжелым травмам, если ее не избежать.

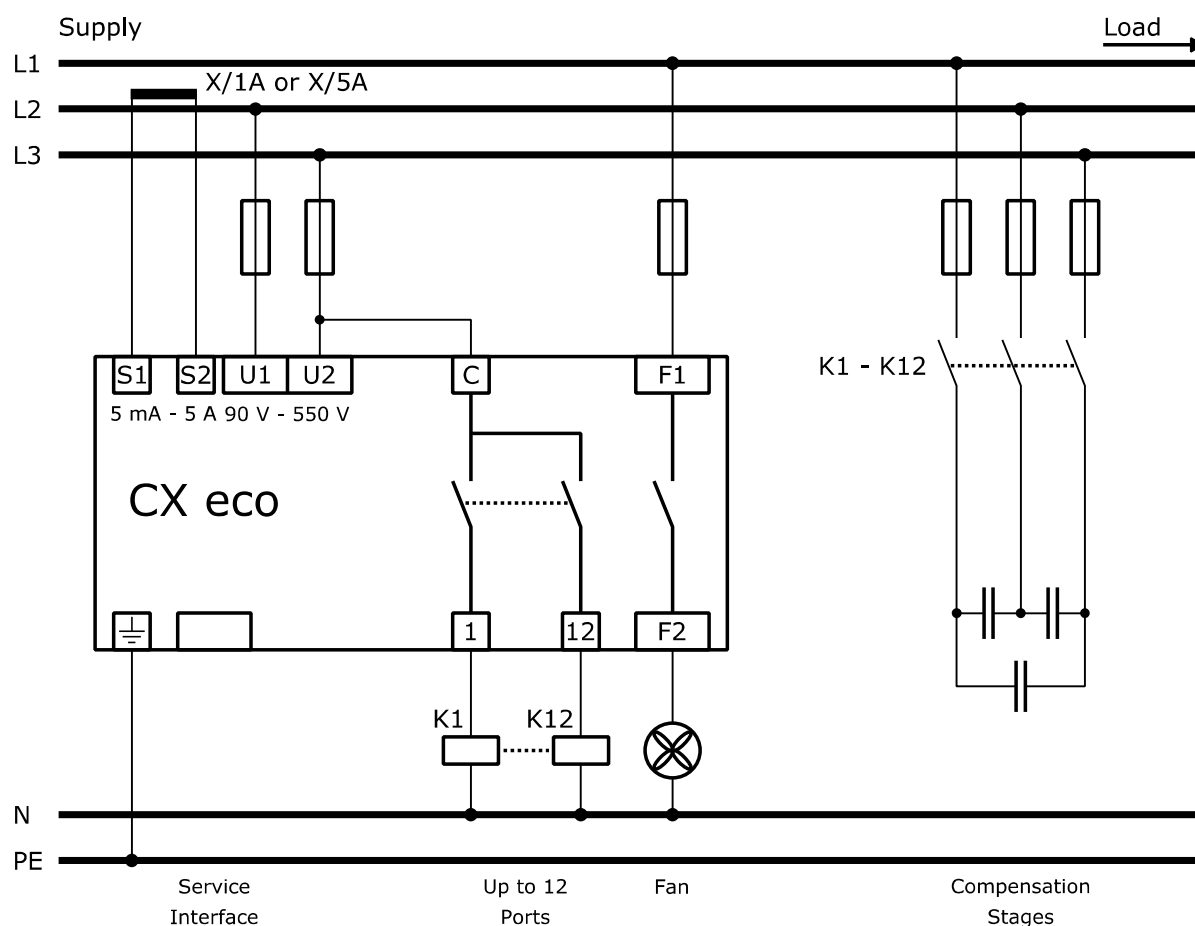
! CAUTION (внимание)

ВНИМАНИЕ указывает на обстоятельства, несоблюдение которых может повредить или разрушить устройство, но не привести к травмам.

Примечание: окна примечаний предоставляют информацию о правильной работе устройств. Специальные функции выделены и обсуждены более подробно.

3. Подключение

3.1 Схема подключения



Примечание: СХ есо предназначен для управления емкостными или индуктивными ступенями. Одновременная работа обоих типов ступеней невозможна.

Примечание: Релейные выходы ступеней не подходят для управления тиристорными коммутационными блоками.

3.2 Опции

Обозначение	Опция
CX eco -06R	6 ступеней, тип: релейный нормально-открытый выход
-12R	12 ступеней, тип: релейный нормально-открытый выход



3.3 Параметры подключения

Измеряемое и питающее напряжение

Комбинированное измерение напряжения и питание
Клеммы: U1 / U2
Коэффициент трансформации напряжения: 1.0 – 350.0

Измерение тока

Измерение тока
Клеммы: S1 (K) / S2 (L)
Коэффициент трансформации тока: 1 – 9600
можно использовать трансформаторы x/1 и x/5

Коммутационные выходы ступеней

Тип: Релейные, нормально-открытые (1NO), беспотенциального типа или «сухой контакт» и имеющие общую ножку (клемма С для подачи питания)
Выходы клемм: 1 – 6 или 1 – 12

Вентиляторный выход

Замыкается при превышении температурного порога TEMP1 или может использоваться как дополнительный выход 7-й или 13-й ступени.
Тип: Релейный, нормально-открытые (1NO), беспотенциального типа или «сухой контакт»
Клеммы: F1 / F2

Сервис-интерфейс

Только в служебных целях



3.4 Установка

! Denger (опасность)

Установка, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание могут выполняться только квалифицированным электротехническим персоналом (далее электриком). Электрик — это лицо, обладающее способностями, опытом и знаниями, необходимыми для изготовления, установки и эксплуатации электрических устройств и систем, и прошедшее инструктаж по выявлению и предотвращению возможных опасностей.

При установке необходимо соблюдать соответствующие правила по установке распределительного устройства и по предотвращению несчастных случаев. Устройства с поврежденными или открытыми корпусами, или клеммами не должны работать от сети и должны быть немедленно отключены.

Трансформатор тока должен быть закорочен перед отсоединением цепи измерения тока от устройства или трансформатора тока. Несоблюдение может привести к опасному для жизни напряжению на клеммах или трансформаторе тока. Трансформатор разрушается постоянно высоким напряжением.

- 1) Перед установкой характеристики подключения СХ есо необходимо сравнить с параметрами электросети.
- 2) Отключите электропитание и защитите рабочую зону от несанкционированного и непреднамеренного повторного включения. С помощью стандартизированного измерительного прибора проверьте, обесточена ли отсоединенная область. Обесточенная система должна быть заземлена и закорочена. Соседние токоведущие части должны быть закрыты и/или шунтированы.
- 3) Трансформатор тока должен быть закорочен. Трансформатор тока, который не был закорочен, создает опасное для жизни напряжение. Это может привести к выходу из строя трансформатора тока.
- 4) Вставьте СХ есо в вырез в панели и зафиксируйте двумя зажимами.
- 5) Подсоедините заземляющий кабель к соответствующей клемме на задней стороне устройства.
- 6) Все кабели должны быть подключены, как показано в Главе 3.1. 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) Теперь можно включить напряжение.
- 9) Если устройство подключено правильно, дисплей загорится на одну секунду, и все символы будут отображаться во время проверки дисплея.
- 10) Теперь необходимо ввести коэффициент трансформатора тока.
- 11) При необходимости необходимо отрегулировать номинальное напряжение и коэффициент трансформации напряжения.
- 12) Должна быть запущена автоматическая инициализация (Ai) (SETUP/100/Ai или SETUP/207 = **YES**).
- 13) После успешной автоматической инициализации на дисплее появляется символ **AUTO**. По истечении времени разряда запускается автоматическое управление.



4. Ввод в эксплуатацию

Заводские настройки СХ есо обеспечивают простой ввод в эксплуатацию в сетях с напряжением 400В. Необходимо ввести только коэффициент трансформатора тока, чтобы получить правильные значения измерения и обеспечить правильное определение размеров ступени (SETUP/St). Измеренные значения тока и мощности отображаются только в том случае, если установлен коэффициент трансформатора тока.

Если измеренное напряжение и ток находятся в пределах допуска, на дисплее отображается AUTO и измеренный $\cos \varphi$. Обычно $\cos \varphi$ является индуктивным. На дисплее это отображается маленькой буквой *i* в конце первой строки. С этого момента идет отсчет времени разряда ступеней. По истечении времени разряда СХ есо запускает автоматическое управление. При переключении ступеней размеры ступеней определяются автоматически. Выходы, которые не используются, автоматически устанавливаются на тип ступени FOFF, если три последовательные операции переключения были безуспешными. С этого момента затронутые выходы будут игнорироваться регулятором.

Если фазовый угол между измеренным напряжением и током не равен 0° (измерение напряжения LN) или 90° (измерение напряжения LL), необходимо запустить автоматическую инициализацию (SETUP/100/Ai или SETUP/207 = YES) или фаза -угол коррекции необходимо ввести вручную (SETUP/206). Ввод угла фазовой коррекции вручную см. Глава 17.

Примечание: Автоматическая инициализация определяет фазовый угол между напряжением и током и определяет, какие выходные релейные выходы используются. Однако автоматическое определение размера ступени выполняется при обычном контроле.

Примечание: Автоматическая инициализация возможна только в сочетании с емкостными ступенями. Использование индуктивных ступеней требует ручного ввода угла фазовой коррекции (SETUP/206). Кроме того, размеры ступени должны быть введены вручную (SETUP/402).



5. Индикация дисплея

5.1 Общие



Текущее выбранное главное меню отображается в правой части дисплея.

AUTO or no display Меню измерения

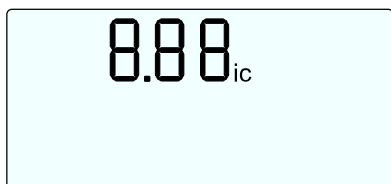
INFO База данных ступени

AUTO Автоматическое управление активно (только для информации, без функции меню)

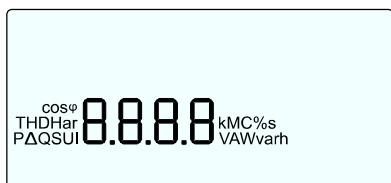
MANUAL Переключение выходов ступеней вручную

SETUP Настройка регулятора

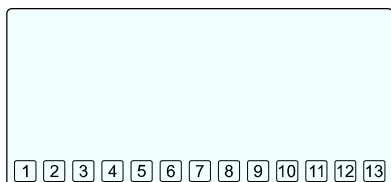
ALARM Память тревог



В первой строке главного окна отображается текущий $\cos \varphi$. Маленький **i** или **c** указывает, является ли $\cos \varphi$ **индуктивным** или **емкостным**. В соответствующих подменю в этой строке отображается название текущего пункта.

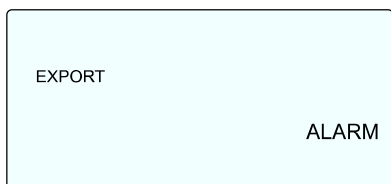


Во второй строке дисплея отображаются установленные и измеренные значения (в центре) с соответствующим символом (слева) и единицы измерения (справа). Сообщения также отображаются в этой строке.



Выходы ступеней находятся в нижней части дисплея. Отображаемые номера ступеней представляют собой активированную стадию. Если ступень определена как неисправная, соответствующий символ ступени мигает.

В меню ступней или в базе данных ступеней текущая выбранная ступень обозначается мигающим символом.



EXPORT Обратный ток. Активная мощность подается в электрическую сеть.

ALARM Этот символ мигает, если активен аварийный сигнал.



5.2 Аварийные сообщения

В случае тревоги на дисплее мигает символ **ALARM** и сообщение о тревоге. Если активны несколько сигналов тревоги, сообщения о сигналах тревоги циклически повторяются после трех вспышек.

U	ALARM	Измеренное напряжение выходит за установленный допуск.
I Lo	ALARM	Измеренный ток меньше 5mA.
I hi	ALARM	Измеренный ток превышает 6A.
PFC	ALARM	Регулятор не может достичь установленной цели компенсации.
HArU	ALARM	Превышен установленный порог THD-U (напряжения).
HArI	ALARM	Превышен установленный порог THD-I (тока).
StEP FltY	ALARM	По крайней мере одна из ступеней неисправна. Символ неисправной ступени и код ошибки мигают попеременно.
SPL Nr	ALARM	Реактивная мощность как минимум одной ступени упала ниже 75 % от начального значения мощности. Код ошибки и номер ступени мигают попеременно. Показан только наименьший номер ступени затронутых ступеней.
thi	ALARM	Превышен второй температурный порог TERM2.
OPh	ALARM	Превышен установленный порог часов работы регулятора.
OPC Nr	ALARM	Превышен максимальный порог циклов переключения по крайней мере для одной ступени. Код ошибки и номер ступени мигают попеременно. Показан только наименьший номер ступени затронутых ступеней.
OPh Nr	ALARM	Превышен установленный порог часов работы как минимум одной ступени. Код ошибки и номер ступени мигают попеременно. Показан только наименьший номер ступени затронутых ступеней.
SYS 004F	ALARM	Сработала системная тревога. На дисплее отображается сообщение SYS , чередующееся с четырехзначным кодом ошибки.



	Устройство неисправно и должно быть возвращено BELUK GmbH.
--	--

Примечание: Аварийные сообщения отображаются только в главном окне. Главные меню **INFO**, **MANUAL**, **SETUP** или **ALARM** не должны быть выбраны.

Примечание: В зависимости от конфигурации (SETUP/501), аварийные сообщения, которые больше не ожидаются, автоматически сбрасываются через 15 с или должны сбрасываться вручную нажатием клавиши ◀ (ESC) (3 с).

5.3 Сообщения об ошибках и статус-сообщения

Сообщения об ошибках:

Ai / Abrt	Автоматическая инициализация была прервана из-за ошибки. Управление выключено.
------------------	--

Примечание: Сообщение об ошибке можно сбросить, нажав кнопку ◀ (ESC) (3 секунды).

Статус-сообщения:

FAn	Пороговое значение температуры TEMP1 превышено, и реле вентилятора включено.
PFC / OFF	Управление выключено.
PFC / Hold	Контроль приостановлен.

Примечание: Сообщения о состоянии нельзя сбросить нажатием клавиши ◀ (ESC).

Примечание: Аварийные сообщения отображаются только в главном окне. Главные меню **INFO**, **MANUAL**, **SETUP** или **ALARM** не должны быть выбраны.

Примечание: Сообщения **Ai / Abrt**, **PFC / OFF**, **PFC / Hold** и **FAn** отображаются в главном окне только в том случае, если нет ожидающих сигналов тревоги.

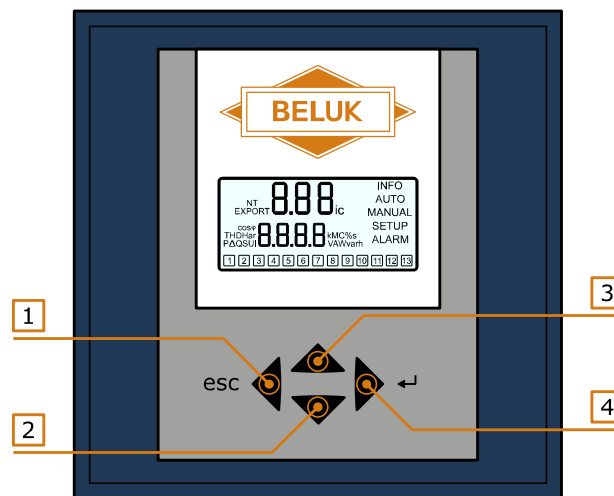
Примечание: Отображается только одна активная ошибка или сообщение о состоянии. Сообщение об ошибке **Ai / Abrt** имеет приоритет над сообщением о состоянии **FAn**. Это, в свою очередь, имеет приоритет над **PFC / OFF** или **PFC / Hold**.



6. Работа регулятора

6.1 Принцип работы

СХ есо управляется с помощью 4 клавиш. Если в течение 60 с не будет нажата ни одна кнопка, подсветка выключится. Чтобы снова включить подсветку, можно нажать любую кнопку. После этого стандартные функции клавиш снова доступны. В зависимости от соответствующего меню клавиши имеют разные функции.



- | | |
|----------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Выйти из меню ▪ Переместите курсор влево ▪ Сбросить сигнал тревоги (нажать на 3 с) |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уменьшить значение ▪ Выберите следующее значение, пункт меню или номер этапа |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Увеличение значение ▪ Выберите предыдущее значение, пункт меню или номер стадии |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Открыть меню ▪ Переместите курсор вправо ▪ Принять значение |



6.2 Ввод значений

Если пункт меню был введен, первая цифра текущего значения мигает. Числа можно увеличивать или уменьшать, нажимая клавиши ▲ и ▼.

Следующую цифру можно выбрать, нажав клавишу ►. Чтобы выбрать предыдущую цифру, необходимо нажать клавишу ◀.

Если была выбрана последняя цифра (справа) и снова нажата клавиша ►, с помощью клавиш ▲ и ▼ можно установить множитель k (килограмм) или M (мега). Чтобы принять значение и завершить ввод, необходимо снова нажать клавишу ►.

Если введенное значение не было принято и после ввода отображается другое значение, введенное значение превысило или опустилось ниже порогового значения диапазона настройки.

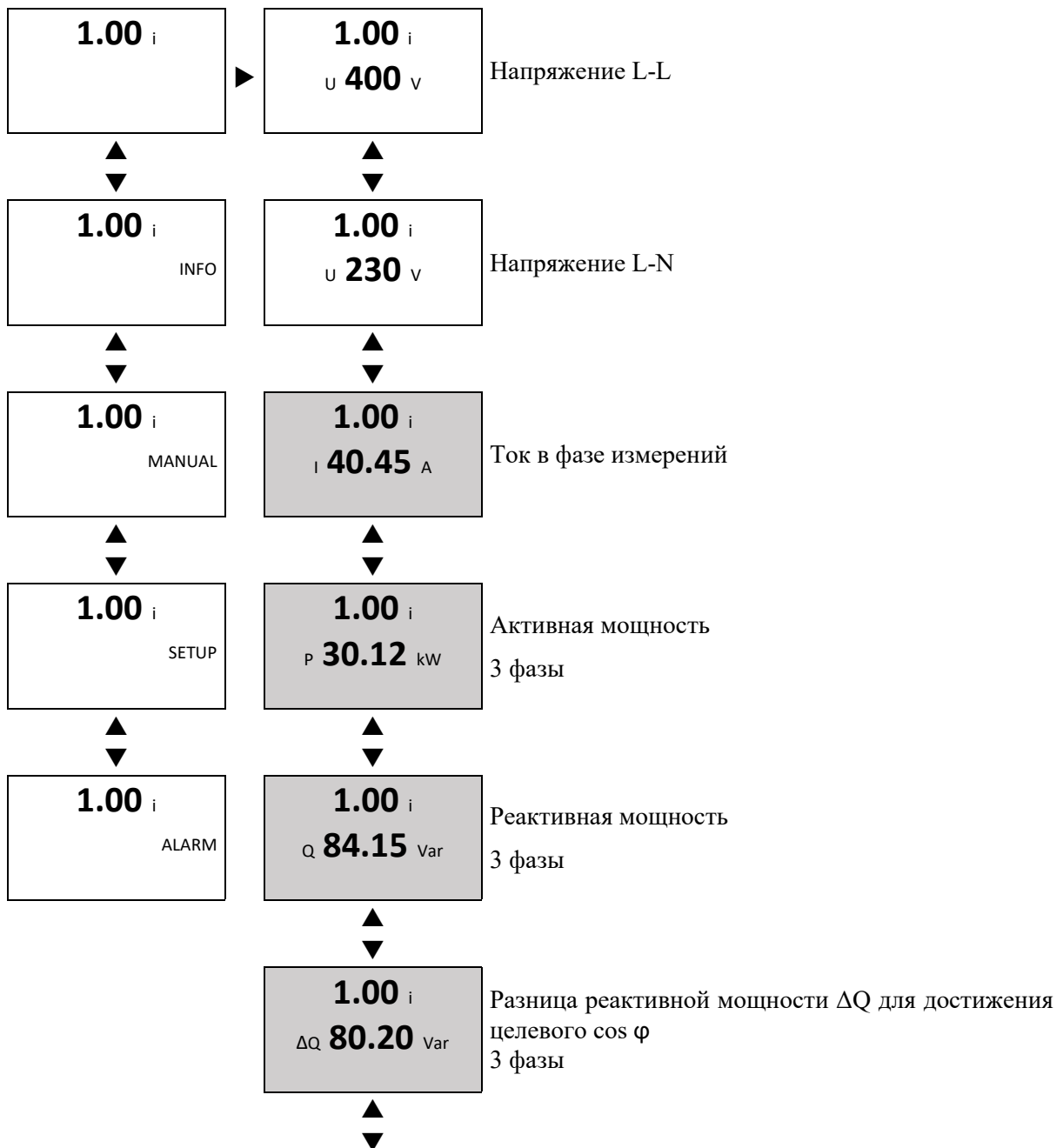
Ввод можно отменить в любое время, нажав клавишу ◀. В зависимости от фактического положения, клавишу ◀ необходимо нажимать до тех пор, пока не будет выбрана первая цифра (левая). При повторном нажатии клавиши ◀ происходит выход из пункта меню без сохранения изменений.

7. Руководство по меню

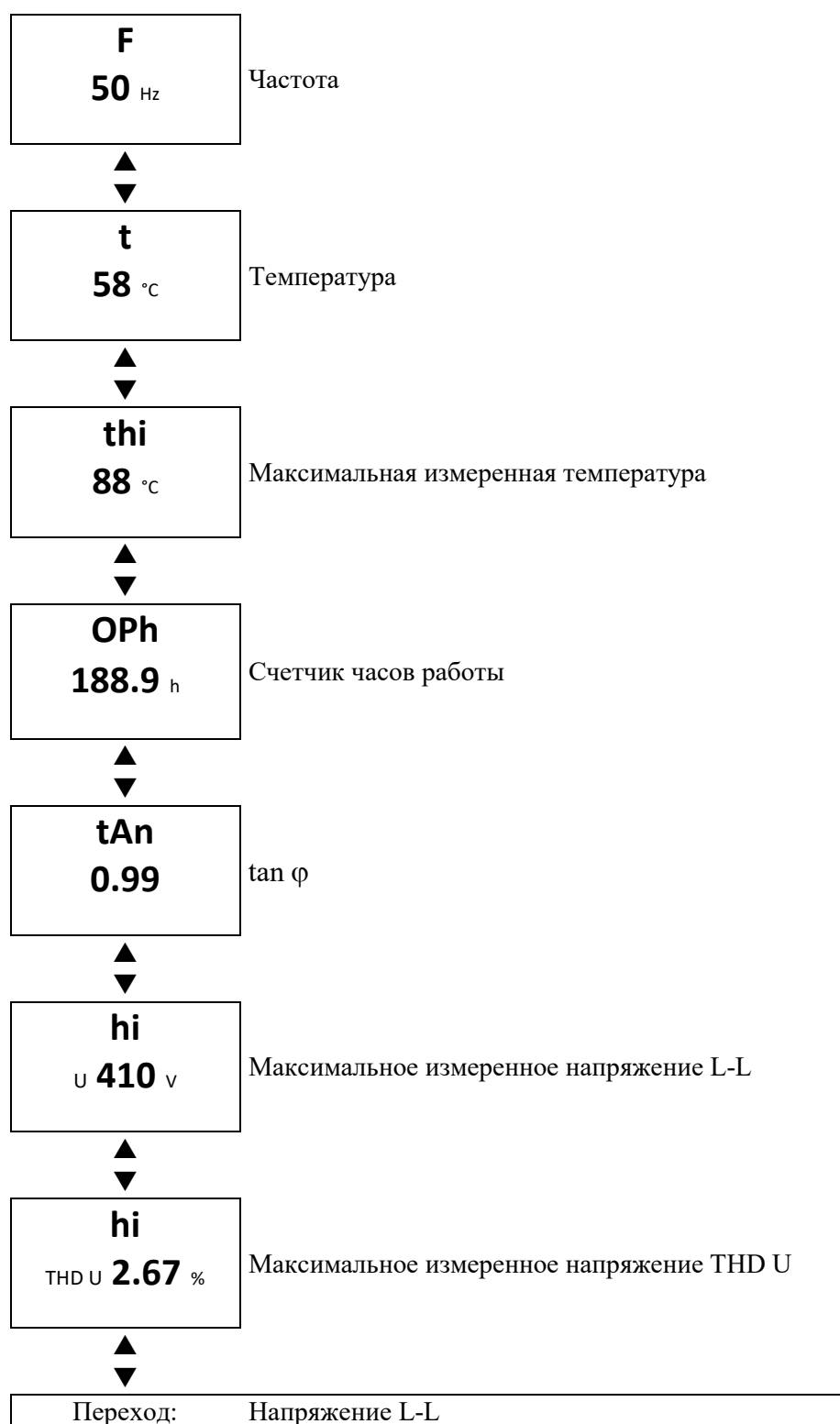
7.1 Меню измерений

Все измеренные значения, выделенные серым цветом, в заводском состоянии скрыты и отображаются только в том случае, если установлен коэффициент трансформатора тока (SETUP/100/Ct).

Примечание: Если устройство сбрасывается на заводские настройки (SETUP/602), необходимо снова ввести коэффициент трансформатора тока, чтобы снова отобразить все измеренные значения.







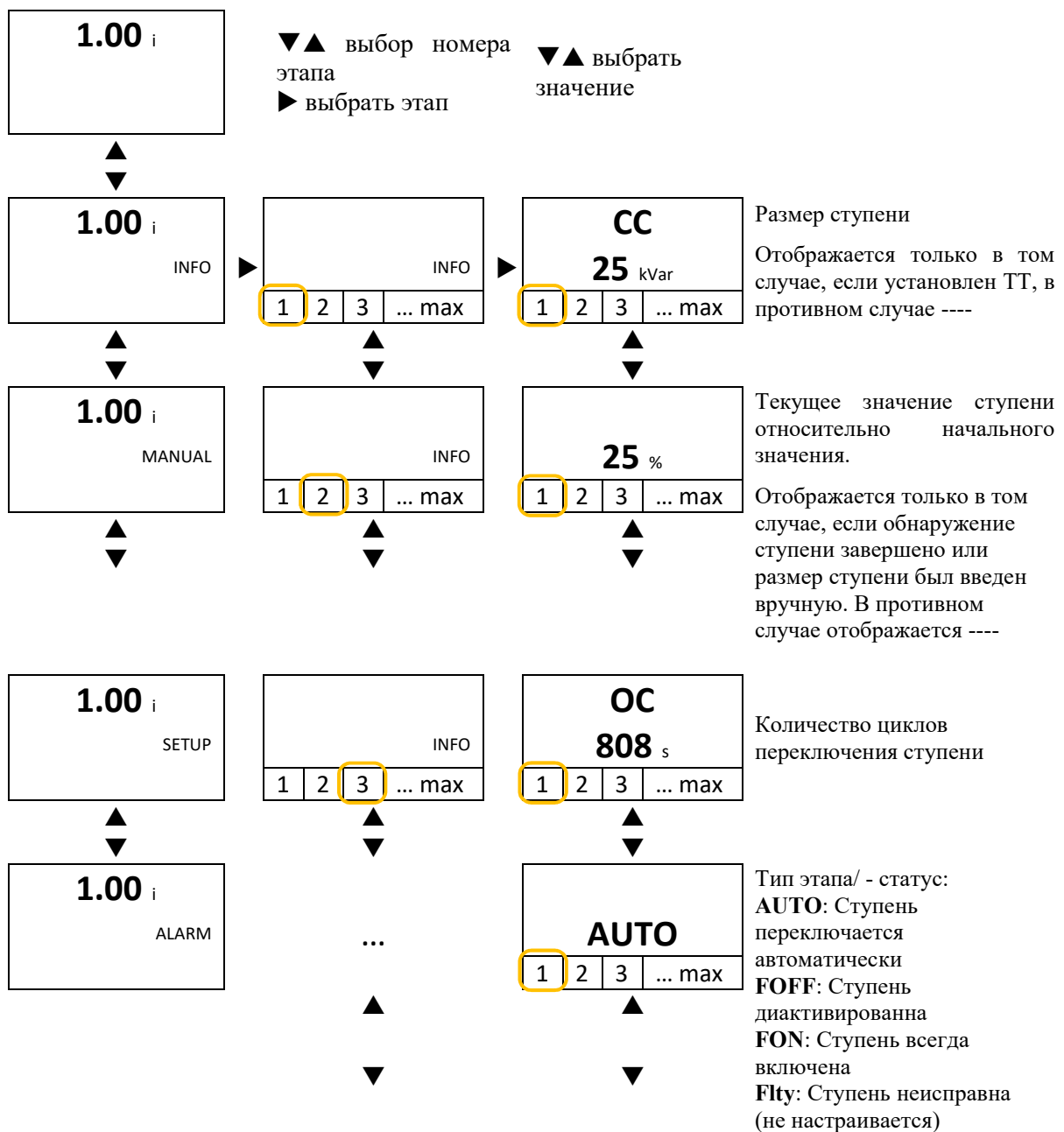


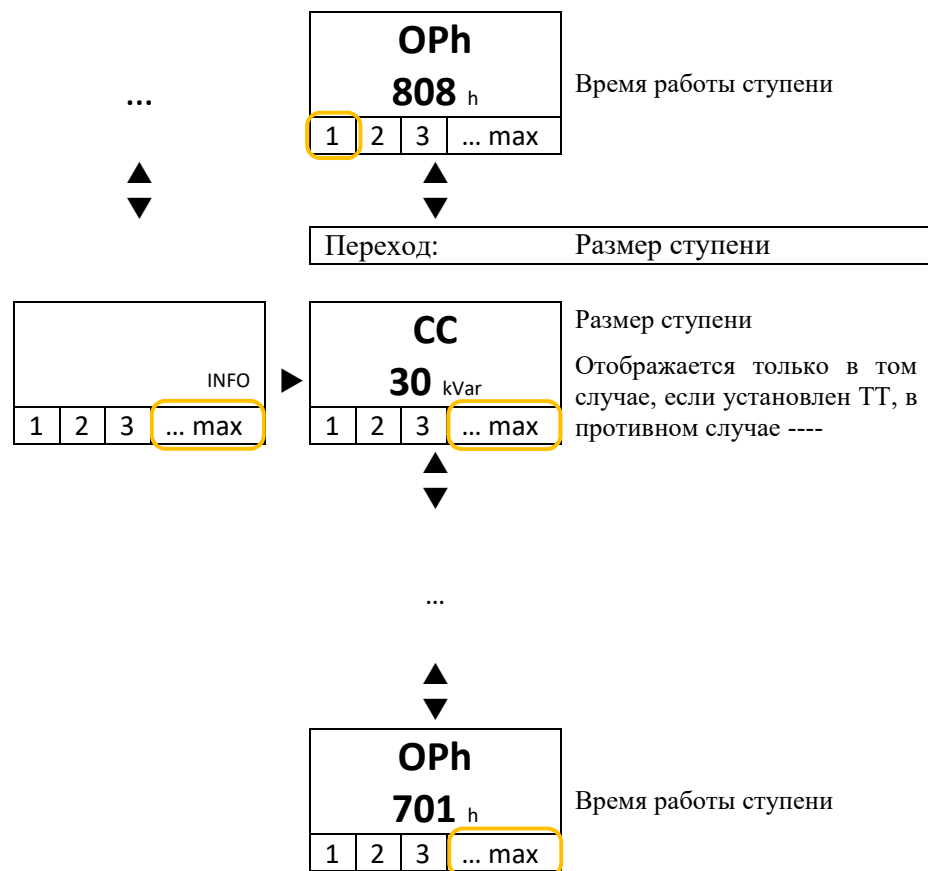
7.2 INFO – База данных ступени

В меню INFO отображаются циклы переключения, часы работы, тип и состояние ступени, текущая мощность ступени и мощность ступени по отношению к начальной мощности (в процентах) каждой ступени. Эти данные можно использовать, чтобы сделать выводы о состоянии системы и состоянии отдельных ступеней.

Примечание: Текущий размер ступени отображается только в том случае, если коэффициент трансформатора тока был введен в меню SETUP.

Мощность ступени по отношению к начальной мощности (в процентах) отображается только в том случае, если обнаружение ступени завершено или размер ступени был введен вручную. Более подробная информация представлена в главе 10.





7.3 MANUAL – Переключение выходов ступеней вручную

Выходы ступеней можно переключать вручную в целях тестирования. Автоматическое управление останавливается при входе в меню MANUAL. Поэтому этот пункт меню заблокирован для предотвращения непреднамеренной остановки управления.

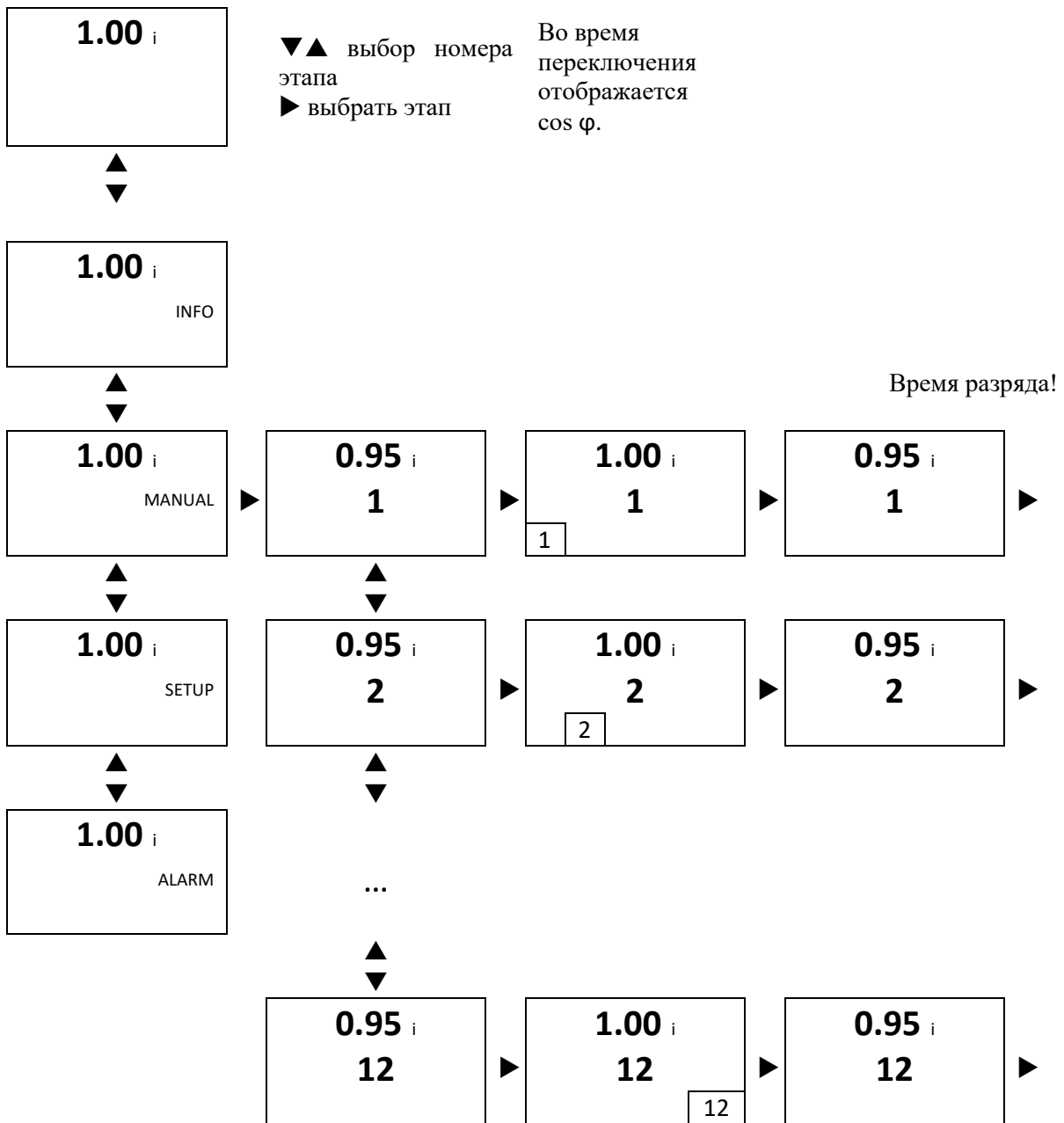
При выходе из меню автоматически запускается управление и, при необходимости, отключает ненужные ступени.

Чтобы получить доступ к меню MANUAL, кнопку ► необходимо нажать и удерживать в течение 3 секунд.

Примечание: Учитывается также время разряда ступеней при их ручном переключении. После того, как ступень была выключена вручную, отсчитывается время разрядки этой ступени. Поврежденный выход может быть снова включен только по истечении времени.

Примечание: Деактивированные ступени (**FOFF**), постоянно активированные ступени (**FON**) и заблокированные ступени (**Flty**, **FOFF** из-за тревоги потери питания ступени) не могут быть переключены вручную.

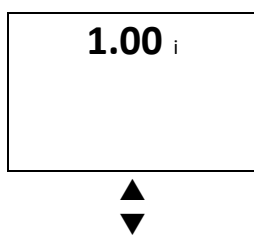
Примечание: Во время автоматической инициализации переключение ступеней вручную件 невозможно.

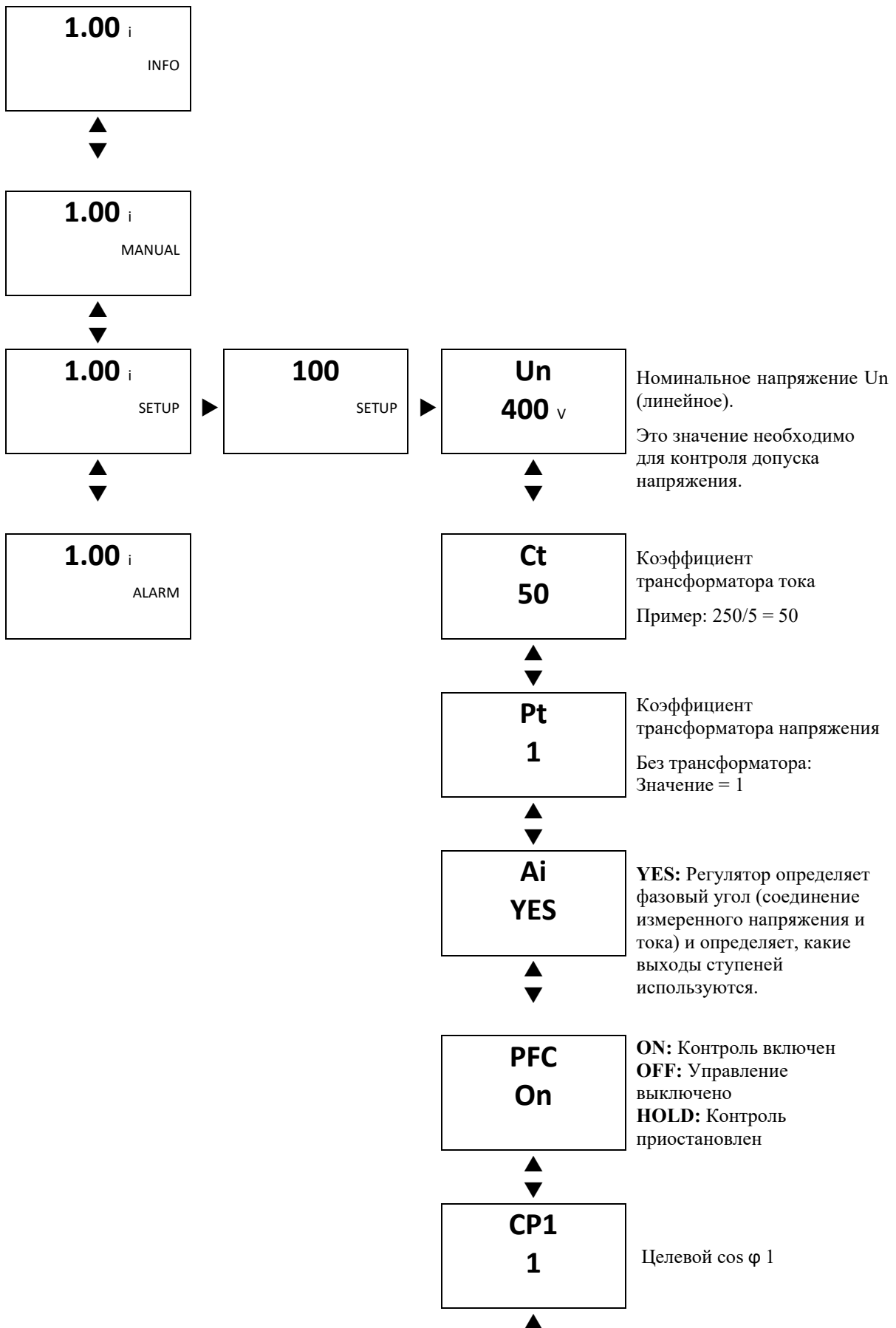


7.4 SETUP – Настройка регулятора

Все настройки регулятора находятся в меню SETUP. Можно провести различие между меню быстрого запуска (100) и ограниченными экспертными меню (от 200 до 800).

Меню быстрого запуска содержит наиболее важные настройки из меню SETUP 200–400 для ввода в эксплуатацию.







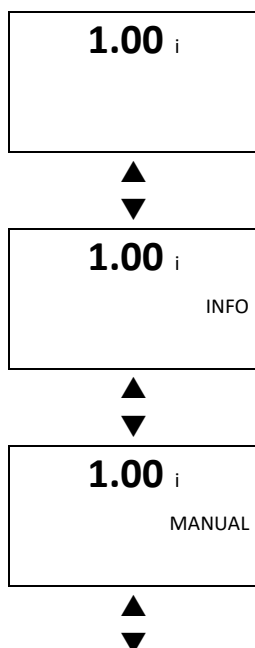
7.5 ALARM – Память тревог

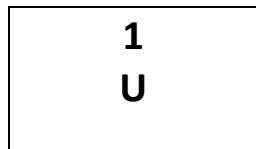
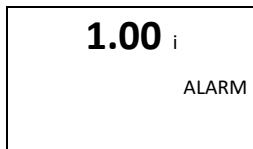
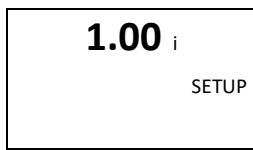
Память тревог содержит последние 10 тревог. Они устроены таким образом, что самый новый аварийный сигнал можно найти в ячейке памяти 1, а самый старый в ячейке памяти 10.

Память тревог работает по принципу «первым поступил – первым вышел». Если срабатывает новый сигнал тревоги, он сохраняется в ячейке памяти 1. В результате все предыдущие записи (1–10) перемещаются на следующую более высокую позицию. Аварийный сигнал, ранее сохраненный в ячейке памяти 10, удаляется.

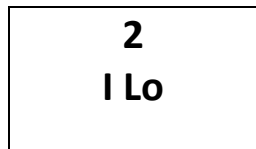
Память сигналов тревоги является энергонезависимой и может быть полностью сброшена одновременным нажатием кнопок ▲ и ▼ (примерно 3 с) в меню сигналов тревоги. Память тревог также можно удалить в меню сброса (SETUP/606).

Примечание: Все аварийные сигналы, которые не ожидаются, также будут сброшены.





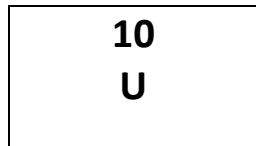
Ячейка памяти 1



Ячейка памяти 2



...



Ячейка памяти 10



8. Настройки

Регулятор можно настроить в меню **SETUP**. Здесь меню быстрого запуска содержит все важные настройки из меню 200 – 400.

Чтобы перейти из меню быстрого запуска в экспертные меню СХ есо, нажмите клавишу ▼ или ▲. Далее необходимо ввести PIN-код.

Если PIN-код был введен и подтвержден нажатием клавиши ►, с помощью клавиш ▼ и ▲ можно выбрать ранее скрытые меню от 200 до 800.

Для доступа к соответствующему подменю необходимо нажать клавишу ►.

Примечание: PIN-код можно изменить в SETUP/608. Однако в экспертные меню всегда можно войти, используя главный PIN-код 242. Если PIN-код установлен на 000, экспертные меню больше не защищены, и отображаются все меню НАСТРОЙКИ.

8.1 Обзор

100 Быстрый старт

Содержит все настройки из меню настройки с 200 по 400, которые важны для ввода в эксплуатацию. Это меню всегда видно.

200 Измерение

Содержит настройки для адаптации измерения СХ есо к условиям электросети.

300 Контроль

Содержит настройки для адаптации и оптимизации управления к системным требованиям.

400 База данных ступени

Параметры ступени задаются в базе данных ступени. Если обнаружение ступени отключено, размер ступени необходимо ввести вручную для каждого канала ступени.

500 Тревога

В меню сигналов тревоги можно активировать или деактивировать функции сигналов тревоги и мониторинга, а также установить пороговые значения.

600 Меню сброса

Здесь значения и счетчики регулятора могут быть сброшены. Кроме того, можно запросить версию программного обеспечения устройства и установить PIN-код для экспертных меню.

700 ---

Меню 700 недоступно в СХ есо.

800 Система

В этом меню можно настроить продолжительность подсветки при запуске системы.



8.2 100 Быстрый старт

Содержит наиболее важные настройки для ввода в эксплуатацию.

100 Настройки быстрого запуска

МЕНЮ ФУНКЦИЯ **ДИАПАЗОН**

Un	Номинальное напряжение (линейное)	100 ... 242000 V
----	-----------------------------------	------------------

Необходим правильный ввод номинального напряжения, так как по этому значению определяется верхний и нижний порог контроля напряжения. Размеры ступеней, сохраненные в базе данных ступеней, также относятся к установленному номинальному напряжению.

St	Коэффициент трансформатора тока	1 ... 9600
----	---------------------------------	------------

Ввод коэффициента трансформатора тока. Отношение должно быть введено как коэффициент (например, $1000/5 = 200$).

Примечание: Если введен коэффициент трансформатора тока и

- a) Автоматическое обнаружение ступеней деактивировано, текущий размер ступеней всех ступеней сбрасывается до исходного значения (введенное значение).
- b) Активируется автоматическое обнаружение ступени, текущий и исходный размер ступени всех ступеней сбрасывается до начального значения $3VA_{gr}$ емкостного. Обнаружение ступеней перезапускается.

Pt	Коэффициент трансформатора напряжения	1.0 ... 350.0
----	---------------------------------------	---------------

Ввод коэффициента трансформатора напряжения. Соотношение должно быть введено как коэффициент (например, $1000/100 = 10$).

Если устройство подключается напрямую к фазе без трансформатора, необходимо установить значение 1.

Коэффициент трансформатора напряжения можно вводить с одним десятичным знаком. Поскольку могут отображаться только три символа, отображаемое значение округляется в большую или меньшую сторону.

Примечание: Если коэффициенты трансформатора напряжения введены и

- a) Автоматическое обнаружение ступеней деактивировано, текущий размер ступеней всех ступеней сбрасывается до исходного значения (введенное значение).
- b) Активируется автоматическое обнаружение ступени, текущий и исходный размер ступени всех ступеней сбрасывается до начального значения $3VA_{gr}$ емкостного. Обнаружение ступеней перезапускается.

Ai	Автоматическая инициализация	Yes/No
----	------------------------------	--------

YES: Запуск автоматической инициализации (Ai).

Если запускается автоматическая инициализация, настройка немедленно сбрасывается на **NO**. Пока Ai не запущен (U-сигнализация, сигнализация I-Low), настройка остается установленной на **YES**.

Автоматическая инициализация последовательно переключает все выходы ступеней, чтобы определить, какие выходы используются. Дополнительно определяется фазовый угол (между измеренным напряжением и током). Неправильное подключение тока или



напряжения обнаруживается и корректируется путем автоматической регулировки угла фазовой коррекции.

Выходы ступени, установленные на **FON** или **Flty**, не учитываются при автоматической инициализации.

Примечание: Автоматическая инициализация работает только с конденсаторами (емкостная компенсация). Если СХ есо компенсирует реактивную мощность с помощью дроссельных катушек (индуктивная компенсация), эта функция приводит к ошибкам.

Примечание: Преобладание условий постоянной нагрузки способствует успешному выполнению **Ai**.

PFC	Контроль	On/Off/Hold
	Запуск, приостановка и остановка автоматического управления. Доступны следующие настройки:	
	ON: Управление включено и работает.	
	OFF: Управление отключено, и активные ступени последовательно отключаются с интервалом в 3 секунды.	
	Hold: Управление остановлено, а активные ступени остаются включенными.	
	Если регулятор установлен на OFF , на дисплее попеременно появляются PFC и OFF .	
	Если элемент управления установлен на Hold , на дисплее попеременно появляются PFC и Hold .	

Примечание: Управление выключено, и верхняя настройка заблокирована, если

- a) Коэффициент трансформатора тока не введен.
- b) Обнаружение ступени деактивировано и ручной ввод по крайней мере одного размера ступени не произошел.

CP1	Целевой $\cos \varphi 1$	0.70 с ... 0.70 i
	Эта настройка определяет целевое значение $\cos \varphi 1$, которое должно быть достигнуто при компенсации реактивной мощности (целевое значение управления).	
St	Время переключения	1 ... 6500 s
	Когда автоматическое управление активно, время переключения определяет задержку между переключением двух ступеней.	
	Установка времени переключения должна выполняться в соответствии со следующими аспектами.	
	<ol style="list-style-type: none"> a) Время переключения защищает контакторы от ненужных операций переключения и, следовательно, от чрезмерного износа. b) Требуемая реактивная мощность усредняется за время переключения. Быстрые колебания реактивной мощности могут быть компенсированы. 	
OUt	Тип ступени (Ступень №1 ... max)	AUTO/FON/FOFF/Flty
	За исключением типа ступени Flty , для каждой ступени могут быть установлены следующие типы:	

AUTO: Ступень автоматически переключается управлением.



FON: Ступень постоянно включена (тем не менее, ступень контролируется и отключается в критических ситуациях).

FOFF: Ступень постоянно выключена или деактивирована. Неиспользуемые ступени должны быть настроены на этот тип ступени, чтобы избежать ненужных операций переключения и аварийных сигналов.

Flty: Ступень трижды безуспешно переключалась и была признана неисправной. Соответствующие ступени больше не используются для управления. Неисправные ступени мигают в нижней части дисплея.

8.3 200 Измерение

Содержит настройки для адаптации измерения СХ есо к условиям электросети.

200 Настройки измерения

МЕНЮ	ФУНКЦИЯ	ДИАПАЗОН
201	Номинальное напряжение (линейное) Необходим правильный ввод номинального напряжения, так как по этому значению определяется верхний и нижний порог контроля напряжения. Размеры ступеней, сохраненные в базе данных ступеней, также относятся к установленному номинальному напряжению.	100 ... 242000 V
202	Коэффициент трансформатора тока Ввод коэффициента трансформатора тока. Отношение должно быть введено как коэффициент (например, $1000/5 = 200$).	1 ... 9600
<p>Примечание: Если введен коэффициент трансформатора тока и</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Автоматическое обнаружение ступеней деактивировано, текущий размер ступеней всех ступеней сбрасывается до исходного значения (введенное значение). b) Активируется автоматическое обнаружение ступени, текущий и исходный размер ступени всех ступеней сбрасывается до начального значения 3VA_г емкостного. Обнаружение ступеней перезапускается. 		
203	Коэффициент трансформатора напряжения Ввод коэффициента трансформатора напряжения. Соотношение должно быть введено как коэффициент (например, $1000/100 = 10$). Если устройство подключается напрямую к фазе без трансформатора, необходимо установить значение 1. Коэффициент трансформатора напряжения можно вводить с одним десятичным знаком. Поскольку могут отображаться только три символа, отображаемое значение округляется в большую или меньшую сторону.	1 ... 350
<p>Примечание: Если коэффициенты трансформатора напряжения введены и</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Автоматическое обнаружение ступеней деактивировано, текущий размер ступеней всех ступеней сбрасывается до исходного значения (введенное значение). b) Активируется автоматическое обнаружение ступени, текущий и исходный размер ступени всех ступеней сбрасывается до начального значения 3VA_г емкостного. Обнаружение ступеней перезапускается. 		



204	<p>Допустимое отклонение номинального напряжения</p> <p>Эта настройка определяет допустимый диапазон номинального напряжения. Если измеренное напряжение выходит за пределы установленного допуска, срабатывает аварийный сигнал.</p>	0 ... 100 %
205	<p>Подключение для измерения напряжения</p> <p>U-LL: Измерение напряжения между L-L</p> <p>U-LN: Измерение напряжения между L-N</p> <p>На основе установленного номинального напряжения регулятор рассчитывает напряжения обоих типов подключения (L-L и L-N) из измеренного напряжения. Если они находятся в пределах установленного допуска по напряжению (заводская настройка +/- 10 %), регулятор автоматически определяет тип подключения. Это нельзя изменить вручную.</p> <p>Если измеренное напряжение выходит за установленный допуск, подключение для измерения напряжения можно настроить вручную.</p>	U-LL / U-LN
206	<p>Угол фазовой коррекции</p> <p>Если соединение измеренного напряжения и тока приводит к фазовому углу, не равному 0° (измерение напряжения L-N) или 90° (измерение напряжения L-L), угол коррекции фазы должен быть установлен соответствующим образом. Неправильное значение отрицательно влияет на расчет мощности, cos φ, коэффициента мощности и размеров ступеней. Таким образом, управление работает некорректно или вообще не работает.</p> <p>Угол фазовой коррекции может быть определен автоматически при выполнении автоматической инициализации или может быть введен вручную с шагом 15°.</p> <p>Если Ai правильно определил угол фазовой коррекции, это значение не следует изменять.</p> <p>В случае сбоя автоматической инициализации из-за неблагоприятных условий электросети угол фазовой коррекции можно ввести вручную или отрегулировать неправильно обнаруженный фазовый угол.</p> <p>Для ручного определения угла фазовой коррекции информация представлена в главе 17.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Примечание: Рекомендуется отключать управление во время ручного ввода угла фазовой коррекции (SETUP/100/PFC или SETUP/310).</p> </div>	0 ... 345°
207	<p>Автоматическая инициализация (Ai)</p> <p>YES: Запуск автоматической инициализации (Ai).</p> <p>Если запускается автоматическая инициализация, настройка немедленно сбрасывается на NO. Пока Ai не запущен (U-сигнализация, сигнализация I-Low), настройка остается установленной на YES.</p> <p>Автоматическая инициализация последовательно переключает все выходы ступеней, чтобы определить, какие выходы используются. Дополнительно определяется фазовый угол (между измеренным напряжением и током). Неправильное подключение тока или</p>	Yes/No



напряжения обнаруживается и корректируется путем автоматической регулировки угла фазовой коррекции.

Выходы ступени, установленные на **FON** или **Flty**, не учитываются при автоматической инициализации.

Примечание: Автоматическая инициализация работает только с конденсаторами (емкостная компенсация). Если СХ есо компенсирует реактивную мощность с помощью дроссельных катушек (индуктивная компенсация), эта функция приводит к ошибкам.

Примечание: Преобладание условий постоянной нагрузки способствует успешному выполнению **Ai**.

208	Частота синхронизации	Auto/Fix50/Fix60
	Для достижения максимальной точности измерения частота дискретизации должна быть синхронизирована с частотой электросети. Несмотря на внутреннюю фильтрацию, сильные перепады коммутационного напряжения могут привести к нарушению автоматической синхронизации. Нарушенная синхронизация приводит к ошибкам измерения. По этой причине можно выполнить следующие настройки.	
	AUTO: Автоматическая синхронизация для достижения высочайшей точности измерений в электрических сетях без коммутационных перепадов.	
	50: Для безопасной работы в сетях с частотой 50 Гц при крайне низком качестве напряжения.	
	60: Для безопасной работы в электросетях с частотой 60 Гц при крайне низком качестве напряжения.	

209	Смещение температуры	-10 ... 10 °C
	Этот пункт меню позволяет задавать дополнительный сдвиг температуры с целью коррекции возможных отклонений, связанных с конструктивными элементами установки.	

8.4 300 Контроль

Содержит настройки для адаптации и оптимизации управления к системным требованиям.

300 Настройки управления

МЕНЮ	ФУНКЦИЯ	ДИАПАЗОН
301	Чувствительность регулирования	55 ... 100 %
	Чувствительность регулирования определяет порог включения и выключения ступеней (гистерезис). Низкое значение позволяет получить более точный результат компенсации, но увеличивает количество операций переключения.	
	Заводская настройка: 60 %. Если отклонение реактивной мощности от заданного значения превышает 60 % мощности ступени, ступень может быть включена или выключена. Здесь допустимы 40 % перекомпенсация после включения и 40 % недокомпенсация после выключения.	
302	Целевой $\cos \varphi 1$	0.70 с ... 0.70 i
	Эта настройка определяет целевое значение $\cos \varphi 1$, которое должно быть достигнуто при компенсации реактивной мощности (целевое значение управления).	



303	---	---
	Меню 303 недоступно в СХ есо.	
304	---	---
	Меню 304 недоступно в СХ есо.	
305	Время переключений	1 ... 6500 s
	Когда автоматическое управление активно, время переключения определяет задержку между переключением двух ступеней.	
	Установка времени переключения должна выполняться в соответствии со следующими аспектами.	
	<ul style="list-style-type: none"> a) Время переключения защищает контакторы от ненужных операций переключения и, следовательно, от чрезмерного износа. b) Требуемая реактивная мощность усредняется за время переключения. Быстрые колебания реактивной мощности могут быть компенсированы. 	
306	Время переключения при обмене ступенями	1 ... 6500 s
	Задержка между отключением активной ступени и включением другой ступени, которая более точно соответствует установленной потребности в реактивной мощности. При обмене ступеней нормальное время переключения не поддерживается.	
307	Обмен ступенями	Yes/No
	YES: Регулятор пытается достичь цели управления, меняя ступени.	
	NO: Функция отключена.	
	Примечание: Чтобы избежать ненужных циклов переключения, эту функцию следует деактивировать при использовании ступеней одинакового размера.	
308	Обнаружение ступени	Yes/No
	YES: Обнаружение ступени активировано. Размеры ступени автоматически определяются во время работы и постоянно обновляются. Выявляются неисправные ступени и потери мощности. Введенные вручную размеры ступени перезаписываются автоматическим отслеживанием размеров ступени. После завершения процесса обнаружения ступени (50 переключений) ее первоначальный размер определяется как значение текущего измеренного размера.	
	Обнаружение ступени также можно завершить преждевременно, вручную введя правильный размер.	
	NO: Обнаружение ступени деактивировано. Размеры ступеней необходимо вводить вручную, но активны отслеживание размеров, обнаружение дефектов ступеней и обнаружение потери мощности. При вводе размера рабочей области значение исходного размера устанавливается равным значению текущего размера рабочей области (введенному размеру рабочей области).	
	Ручной ввод может потребоваться:	
	<ul style="list-style-type: none"> a) При больших колебаниях нагрузки и неверном определении размера ступени. b) Если распределительное устройство имеет задержку более 200ms. 	
	Примечание: Когда обнаружение ступени завершено или размер ступени введен вручную, в базе данных ступеней (INFO) отобразится текущий размер ступени по отношению к исходному размеру ступени в процентах.	



Примечание: Отключение определения ступени выключит управление (**OFF**) и заблокирует его. Эта настройка заблокирована до тех пор, пока коэффициент трансформатора тока и хотя бы один размер ступени не будут введены вручную. После этого управление можно снова включить.

309 Блокировка неисправных ступеней Yes/No

YES: После 3-х последовательных переключений без реакции сети ступени классифицируются как неисправные и блокируются на 24 часа. Это относится к ступеням, которые уже были обнаружены или настроены вручную.

Ступени, определенные как неисправные, мигают в нижней части дисплея и имеют статус **Flty** (SETUP/100/Out или SETUP/403).

NO: Неисправные ступени не блокируются и используются регулятором. Это приводит к ненужным операциям переключения.

Примечание: Каждые 24 часа или после перезапуска регулятора ступени, которые были определены как неисправные, устанавливаются на тип ступени **AUTO** и снова проверяются.

Примечание: Если обнаружение неисправных ступеней деактивировано (SETUP/316 = **NO**), эта функция не действует.

310 Контроль ON/OFF/Hold

Запуск, приостановка и остановка автоматического управления. Доступны следующие настройки:

ON: Управление включено и работает.

OFF: Управление отключено, и активные ступени последовательно отключаются с интервалом в 3 секунды.

Hold: Управление остановлено, а активные ступени остаются включенными.

Если регулятор установлен на **OFF**, на дисплее попеременно появляются **PFC** и **OFF**.

Если элемент управления установлен на **Hold**, на дисплее попеременно появляются **PFC** и **Hold**.

Примечание: Управление выключено, и верхняя настройка заблокирована, если

- а) Коэффициент трансформатора тока не введен.
- б) Обнаружение ступени деактивировано и ручной ввод по крайней мере одного размера ступени не произошел.

311 Алгоритм управления 1

1 BEST-FIT: Регулятор работает по принципу **BEST-FIT**. Перед каждой операцией переключения регулятор сравнивает все размеры ступеней, хранящиеся в его базе данных ступеней, с определенной потребностью в реактивной мощности и всегда выбирает ступень, наиболее близкую к заданной цели управления. Если к регулятору подключены ступени одинаковой мощности, количество операций переключения автоматически распределяется между этими ступенями либо через циклы переключения, либо через часы работы (SETUP/315).

312 Смещение реактивной мощности (Q-Offset) -9,9 MVar ... 9,9 MVar

Смещение, которое добавляется к измеренной реактивной мощности. Эта функция позволяет компенсировать постоянно присутствующую реактивную нагрузку,



которую невозможно измерить (например, индуктивность входного питающего трансформатора).

Примечание: Смещение реактивной мощности также влияет на следующие измеренные значения: ток, реактивная мощность, отклонение регулирования, полная мощность, коэффициент мощности, $\cos \varphi$ and $\tan \varphi$.

313 --- ---
 Меню 313 недоступно в СХ есо.

314 Выключить ступени, если Q емкостной Yes/No
YES: Емкостное значение $\cos \varphi$ не допускается. При измерении емкостного $\cos \varphi$ регулятор отключает необходимую реактивную мощность без соблюдения времени переключения, чтобы предотвратить емкостные условия электросети.

Примечание: Перед включением емкостной ступени алгоритм управления проверяет, не приведет ли это к емкостному состоянию энергосети. В этом случае конденсаторная ступень не включается, чтобы предотвратить неустойчивое поведение управления, такое как колебание. Здесь не учитывается чувствительность управления (SETUP/301) алгоритма управления. Это может ухудшить точность управления.

NO: Допускается емкостное значение $\cos \varphi$.

Примечание: Заданный $\cos \varphi 1$ внутренне ограничен до 0,98 i, если установленное значение находится в диапазоне 0,98 i ... 1,0 i ... 0,70 c.

Примечание: При использовании индуктивных ступеней эта опция должна быть установлена в **NO**.

315 Распределить коммутационные операции Yes/No
YES: Операции переключения ступеней с одинаковой мощностью распределяются по часам работы отдельных ступеней.

NO: Операции переключения ступеней одинаковой мощности распределяются через циклы переключения отдельных ступеней.

316 Обнаружение неисправных ступеней Yes/No
YES: Неисправные ступени обнаруживаются алгоритмом управления.

Если ступень определяется как неисправная, при ее включении она тут же снова выключается. Если опция активирована (SETUP/309 = **YES**), соответствующая ступень устанавливается на **Fly** после 3 последовательных неудачных переключений и больше не используется алгоритмом управления.

Примечание: В течение первых 3 циклов переключения тип ступени соответствующего выхода устанавливается на **FOFF** вместо **Fly**. Это предотвращает обработку неиспользуемых выходов для ступеней как неисправных.

NO: Неисправные ступени не обнаруживаются алгоритмом управления при операциях переключения. Активированные ступени остаются активными до тех пор, пока отклонение фактического значения регулирования от заданного значения не позволит выполнить операцию переключения. Это делает опцию SETUP/309 неэффективной.



8.5 400 Базы данных ступеней

Все параметры ступеней задаются в базе данных этой ступени.

400 Параметры базы данных ступени

МЕНЮ	ФУНКЦИЯ	ДИАПАЗОН
401	<p>Время разряда</p> <p>Установленное время разряда применяется ко всем ступеням и представляет собой время блокировки, которое отсчитывается после отключения ступени. Цель состоит в том, чтобы полностью разрядить ступени конденсаторов, прежде чем они будут снова включены.</p> <p>Пока время блокировки не истекло, соответствующий этап недоступен. Время разряда должно соответствовать подключенным конденсаторам.</p>	1 ... 1200 s
402	<p>Номинальный размер ступени (Ступень №1 ... max)</p> <p>Если автоматическое определение ступеней отключено, номинальный размер каждой ступени необходимо ввести вручную. Введенное значение относится к установленному номинальному напряжению.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Примечание: Если обнаружение размера ступени завершено или размер ступени был введен вручную, его текущий размер появится в базе данных ступеней (INFO) по отношению к исходному размеру ступени в процентах.</p> </div>	-9,9 MVA _r ... 9,9 MVA _r
403	<p>Тип ступени (Ступень №1 ... max)</p> <p>За исключением типа ступени Flty, для каждой ступени могут быть установлены следующие типы ступеней.</p> <p>AUTO: Ступень автоматически переключается управлением.</p> <p>FON: Ступень постоянно включена (тем не менее, ступень контролируется и отключается в критических ситуациях).</p> <p>FOFF: Ступень постоянно выключена или деактивирована. Неиспользуемые ступени должны быть настроены на этот тип ступени, чтобы избежать ненужных переключений и аварийных сигналов.</p> <p>Flty: Ступень трижды безуспешно переключалась и была признана неисправной. Соответствующие этапы больше не используются для управления. Неисправные ступени мигают в нижней части дисплея.</p>	AUTO/FON/FOFF/Flty
404	<p>Счетчик переключений ступеней (Ступень №1 ... max)</p> <p>Для каждой полной операции переключения (включение и выключение) ступени счетчик операций переключения соответствующей ступени увеличивается на 1. Количество циклов переключения ступени может указывать на состояние контакторов рабочих конденсаторов.</p> <p>Если активируется аварийный сигнал обслуживания (Setup/506 = YES) и счетчик циклов переключения ступени превышает установленный порог (Setup/507), срабатывает и отображается аварийный сигнал OPC (max циклы переключения).</p>	0 ... 500000 циклы



Если, например, силовой контактор ступени был заменен, счетчик циклов переключения затронутой ступени может быть сброшен на **0** в этом меню. Это сбрасывает отложенный аварийный сигнал **OPC** и перезапускает мониторинг.

Если подключено несколько ступеней одинаковой мощности и распределение циклов переключения осуществляется через количество операций переключения (SETUP/315 = **NO**), учитываются счетчики циклов переключения затронутых ступеней. Эти ступени имеют одинаковое количество переключений (+/- 1).

405 Счетчик часов работы ступени (Ступень №1 ... max) 0 ... 65500 h

Пока ступени включены, счетчик часов работы работает для каждой ступени и предоставляет информацию о времени работы и состоянии конденсаторов.

Если сервисная тревога активирована (Setup/506 = **YES**) и счетчик часов работы ступени превышает установленный порог (Setup/509) на 1 час, срабатывает и отображается сигнал тревоги ступени **OPh** (макс. часы работы ступеней).

Если, например, был заменен конденсатор, счетчик часов работы соответствующей ступени можно сбросить в этом меню на 0 часов. Это сбрасывает отложенный сигнал тревоги стадии **OPh**, и мониторинг перезапускается.

Примечание: Часы работы должны вводиться как целые часы.

Если подключено несколько ступеней одинаковой мощности и распределение циклов переключения осуществляется через часы работы (SETUP/315 = **YES**), учитываются счетчики затронутых ступеней.

406 Реле вентилятора как ступенчатый выход Yes/No

YES: Реле вентилятора используется как выход 7-й или 13-й ступени. Это контролируется управлением.

NO: Реле вентилятора используется нормально. Он контролируется системой сигнализации.

Примечание: Если изменить эту опцию, все активные ступени последовательно выключаются и система управления перезапускается. Этапы FON не затрагиваются.

8.6 500 Тревога (alarm)

В меню сигналов тревоги можно активировать и деактивировать функции сигналов тревоги и мониторинга, а также установить пороговые значения.

Примечание: Следующие типы тревог не могут быть отключены: **U alarm**, **I-High alarm**, **THD-U alarm**, **THD-I alarm** and **TEMP2 alarm**

Примечание: Порог аварийного сигнала **U alarm** косвенно устанавливается номинальным напряжением (SETUP/100/Un или SETUP/201), допустимым отклонением напряжения (SETUP/204) и коэффициентом трансформации напряжения (SETUP/100/Pt или SETUP/203).

500 Настройки тревог

МЕНЮ ФУНКЦИЯ

ДИАПАЗОН

501 Сброс аварийных сигналов вручную Yes/No



YES: Аварийные сообщения необходимо сбрасывать вручную. Для сброса аварийного сигнала необходимо нажимать кнопку ◀ (**esc**) key в течение приблизительно **3 секунд**.

Примечание: Аварийное сообщение может быть сброшено только в том случае, если аварийный сигнал не находится на рассмотрении.

NO: Если аварийное сообщение не ожидается, оно автоматически сбрасывается через 15 с.

502 THD-U порог 3 ... 20 %

Если установленное значение превышено, по истечении установленного времени задержки (SETUP/504) отображается аварийный сигнал. На дисплее отображается сообщение **HarU** и **ALARM**.

503 Отключить активные ступени при тревоге THD-U/THD-I/
TEMP2 Yes/No

YES: При превышении установленного порога THD-U, THD-I или TEMP2 все активные ступени (**AUTO** и **FON**) последовательно отключаются с установленным интервалом отключения (SETUP/523).

Примечание: Пока ожидается сигнал тревоги, управление остановлено. Ступени, отключенные сигнализацией, блокируются на 30 минут.

Ступени, активированные вручную, не отключаются. Если ступень выключается вручную, она блокируется только на время разряда.

Примечание: В ручном режиме сигнализация не отключает ступени. Отложенная последовательность выключения запускается после выхода из меню **MANUAL**.

NO: В случае тревоги активные ступени не отключаются.

504 THD-U, THD-I задержка тревоги 1 ... 255 s

Задержка до появления аварийного сигнала THD-U или THD-I.

505 Остановить управление, если ток равен нулю Yes/No

YES: Если ток во вторичной цепи ТТ меньше 5мА, управление прекращается. Все активные ступени остаются включенными.

NO: Если ток во вторичной цепи ТТ меньше 5мА, отображается аварийный сигнал I-Low. Регулятор последовательно отключает все активные ступени с интервалом в 60 секунд.

Если измеренный ток больше или равен 5мА, управление снова включается и ступени снова переключаются. Активная последовательность отключения в этом случае прерывается.

Примечание: Активные ступени **FON** и ступени, активированные вручную, не отключаются.

506 Сервисный сигнал Yes/No

YES: Аварийный сигнал обслуживания отображается, если превышен один из следующих пороговых значений.

а) Часы работы регулятора.



- b) Часы работы хотя бы одной ступени.
- c) Максимальные циклы переключения ступени.

NO: Сервисная тревога не отображается.

507 Максимальное количество циклов переключений ступени 1 ... 500000

Если сервисный сигнал активирован (SETUP/506 = **YES**) и пороговое значение максимального количества циклов переключения превышено хотя бы на одну ступень, сервисный сигнал отображается немедленно. На дисплее попеременно отображаются **OPC** и **ALARM** с номером ступени. Показан только наименьший номер стадии затронутых стадий.

Перед сбросом аварийного сигнала необходимо заменить затронутые контакторы в рамках технического обслуживания. После этого счетчики циклов переключения затронутых ступеней должны быть установлены на 0 (SETUP/404).

508 Максимальное время работы регулятора 1 ... 65500 h

Если сервисный сигнал активирован (SETUP/506 = **YES**) и пороговое значение часов работы превышено на 1 час, сервисный сигнал отображается немедленно. На дисплее отображается **OPh** и **ALARM**.

Перед сбросом сигнализации необходимо провести техническое обслуживание. После этого счетчик часов работы контроллера должен быть сброшен на **0** часов (SETUP/603).

Примечание: Часы работы должны вводиться как целые часы.

509 Максимальное время работы ступени 1 ... 65500 h

Если сервисный сигнал активирован (SETUP/506 = **YES**) и пороговое значение часов работы превышено на 1 час, сервисный сигнал отображается немедленно. На дисплее попеременно отображается **OPh ALARM** и номер затронутой ступени.

Перед сбросом аварийного сигнала необходимо провести техническое обслуживание затронутой ступени. После этого счетчик часов работы затронутой ступени необходимо сбросить на **0** часов (SETUP/405).

Примечание: Часы работы должны вводиться как целые часы.

510 THD-I порог 1 ... 100 %

Если установленное значение превышено, по истечении установленного времени задержки (SETUP/504) отображается аварийный сигнал. На дисплее отображаются сообщения **HArI** и **ALARM**.

511 --- ---

Меню 511 недоступно в СХ есо.

512 TEMP1: Порог температуры вентилятора 3 °C ... (TEMP2 - 5 K)

При превышении температурного порога TEMP1 регулятор включает вентилятор. Коммутируемый выход обозначается мигающей надписью **FAn** в нижней строке



главного меню. Если температура падает ниже TEMP1 на 5 К, регулятор отключает выход вентилятора через 10 секунд.

Примечание: Если выход вентилятора сконфигурирован как выход дополнительной ступени (SETUP/406 = YES), он не контролируется системой аварийной сигнализации.

513	TEMP2: Пороговое значение аварийной температуры (TEMP1 + 5 К) ... 60 °C Если предел температуры TEMP2 превышен, аварийный сигнал отображается через время задержки 10 s. На дисплее отображается thi и ALARM .	
514	Аварийный сигнал управления: целевое значение cos φ не может быть достигнуто YES: Если регулятор не может достичь целевого cos φ после 75 попыток переключения из-за отсутствия подходящих ступеней, отображается аварийный сигнал управления. На дисплее появляется PFC и ALARM . NO: Контрольная тревога отключена.	Yes/No
515	Аварийный сигнал ступени: неисправные ступени YES: Если активирована функция SETUP/309 и хотя бы одна ступень определена как неисправная после 3 последовательных неудачных переключений, отображается аварийный сигнал ступени. Step ALARM и FItu отображаются попеременно. Ступени, признанные неисправными, блокируются и мигают в нижней части дисплея. NO: Сигнализация тревоги о неисправности ступени деактивирована.	Yes/No
516	Аварийный сигнал ступени: потеря мощности ступени YES: Если текущий размер хотя бы одной ступени падает ниже 75% от исходного значения, отображается аварийный сигнал потери мощности ступени. На дисплее отображается SPI ALARM попеременно с номером ступени. Только самый маленький показан номер ступени из затронутых ступеней. Тип ступеней затронутых выходов установлен на FOFF и не может быть изменен. Затронутая ступень не может использоваться элементом управления. Чтобы сбросить аварийный сигнал и активировать затронутые ступени, их необходимо заменить. Затем размеры затрагиваемых ступеней необходимо ввести вручную (SETUP/402), чтобы текущий размер был равен исходному размеру (100 %). После этого тип ступеней можно снова отрегулировать. NO: Аварийный сигнал потери мощности ступени деактивирован.	Yes/No
517	Индикация тревоги мигающим дисплеем YES: Дисплей мигает, если ожидается тревога.	Yes/No
<p>Примечание: Работает только если подсветка контроллера выключена. При нажатии клавиши подсветка снова включается, и дисплей перестает мигать. Через 60 секунд без нажатия какой-либо клавиши дисплей снова начнет мигать.</p>		
<p>NO: Дисплей не мигает, если ожидается тревога.</p>		
518	---	---
<p>Меню 521 недоступно в СХ есо.</p>		



519	---	---
	Меню 521 недоступно в СХ есо.	
520	---	---
	Меню 521 недоступно в СХ есо.	
521	---	---
	Меню 521 недоступно в СХ есо.	
522	Время задержки сигнализации по превышению измеряемого тока ($> 6A$) I Hi Время задержки до появления аварийного сигнала I-High.	10 s ... 30 s
523	Интервал отключения THD-U, THD-I, сигнализация TEMP2 Установленное время соответствует интервалу, через который ступени отключаются в случае тревоги, если SETUP/503 включен для тревог THD-U, THD-I и TEMP2.	1 ... 255 s



8.7 600 Меню сброса

В настройках этого меню можно сбросить сохраненные значения и счетчики. Кроме того, можно запросить версию программного обеспечения устройства и изменить PIN-код.

600 Меню сброса

МЕНЮ	ФУНКЦИЯ	Диапазон
601	Сбросить настройки YES: Сбрасывает все настройки на заводские. Управление временно выключается, и все активные ступени (AUTO) выключаются последовательно. Этапы FON не выключаются. После этого необходимо снова включить управление (SETUP/100/PFC или SETUP/310 = ON).	Yes/No
Примечание: На настройки SETUP/402, 403, 404 и 405 сброс не влияет.		
Примечание: Номинальное напряжение, ток и коэффициент трансформации напряжения, а также угол фазовой коррекции необходимо ввести повторно после сброса. В качестве альтернативы можно выполнить автоматическую инициализацию для определения угла фазовой коррекции.		
602	Сбросить базу данных ступени YES: Сбрасывает базу данных ступеней до заводских настроек. Все активные ступени, включая ступени FON, немедленно отключаются. Сбрасываются размеры ступеней, определенные потери мощности, а также счетчики циклов переключения и часов работы каждой ступени. Также сбрасывается отложенный сервисный сигнал (макс. циклы переключения или часы работы ступеней).	Yes/No
Примечание: Сброс не влияет на настройку времени разряда ступени (SETUP/401) и конфигурацию реле вентилятора (SETUP/406).		
Примечание: Если обнаружение ступеней выключено (SETUP/308 = NO), управление выключено и заблокировано. Управление блокируется до тех пор, пока коэффициент трансформатора тока и хотя бы один размер ступени не будут введены вручную. После этого управление можно снова включить (SETUP/100/PFC или SETUP/310).		
603	Сброс счетчика часов работы YES: Сбрасывает счетчик часов работы регулятора. После подтверждения настройка автоматически возвращается к NO.	Yes/No
604	Сброс среднего коэффициента мощности (APF) YES: Сбрасывает средний коэффициент мощности. После подтверждения настройка автоматически возвращается к NO.	Yes/No
605	Сброс максимальной измеренной температуры YES: Сбрасывает максимальную измеренную температуру. После подтверждения настройка автоматически возвращается к NO.	Yes/No



606	Сброс тревожных сообщений и памяти	Yes/No
YES: Сбрасывает все тревожные сообщения и память тревог (меню ALARM). После подтверждения настройка автоматически возвращается к NO .		

Примечание: Аварийное сообщение может быть сброшено только в том случае, если аварийный сигнал не находится на рассмотрении.

607	Показать версию ПО	---
Отображает версию программного обеспечения устройства в виде бегущей строки xx.xx.xx .		

608	Экспертный пароль (PIN code)	0 ... 999
PIN-код можно установить для меню НАСТРОЙКИ 200, 300, 400, 500, 600, 700 и 800.		

Примечание: В экспертные меню всегда можно войти, используя главный PIN-код 242.

Если для PIN-кода установлено значение 000, экспертные меню больше не защищены, и отображаются все меню НАСТРОЙКИ.

609	---	---
Меню 609 недоступно в СХ есо.		

8.8 700 ---

Меню 700 недоступно в СХ есо.

8.9 800 Система

Это меню содержит различные системные настройки.

800 Системные настройки

МЕНЮ	ФУНКЦИЯ	Диапазон
801	Подсветка в режиме ввода в эксплуатацию	Yes/No
YES: Активирует подсветку для режима ввода в эксплуатацию.		
NO: Отменяет режим ввода в эксплуатацию подсветки. Настройка автоматически возвращается к NO по истечении времени задержки (SETUP/802).		
802	Продолжительность подсветки	0.25/0.50/1.00 h
Определяет продолжительность режима ввода подсветки в эксплуатацию. В режиме ввода в эксплуатацию отображается оставшееся время.		



9. Алгоритм управления

9.1 BEST-FIT (AUTO)

Регулятор работает по принципу BEST-FIT. Перед каждой операцией переключения регулятор сравнивает все размеры ступеней, хранящиеся в его базе данных ступеней, с определенной потребностью в реактивной мощности и всегда выбирает ступень, наиболее близкую к заданной цели управления. Если к регулятору подключены ступени одинаковой мощности, количество операций переключения автоматически распределяется между этими ступенями либо через циклы переключения, либо через часы работы. (SETUP/315).

Заблокированные неисправные ступени (Flty) и ступени типа FON и FOFF пропускаются системой управления. Если ступень определена как неисправная и заблокирована (Flty), она больше недоступна для управления. Ступени, которые были отключены системой сигнализации и заблокированы последовательностью отключения не более чем на 30 минут, также пропускаются.

10. Автоматическая инициализация

10.1 Запуск Ai

Автоматическая инициализация определяет фазовый угол между напряжением и током и определяет, какие выходы ступеней используются.

Автоматическую инициализацию можно активировать в меню НАСТРОЙКА (SETUP/100/Ai или SETUP/207 = YES) и она запускается, как только напряжение находится в допустимых пределах, а измеренный ток превышает 5 мА. На дисплее отображается **Ai run** и номер активной ступени.

При выполнении **Ai** учитывается установленное время включения и разряда. Этапы **FON** и **Flty** игнорируются **Ai**. Если ступени были включены системой управления, они последовательно выключаются до того, как **Ai** сможет запуститься. Если измеренное изменение мощности во время прогона слишком мало, то в следующем прогоне последовательно включаются все ступени, а затем снова последовательно выключаются.

Если автоматическая инициализация прошла успешно в течение максимум четырех запусков, автоматически устанавливается определенный угол фазовой коррекции, а неиспользуемые выходы ступени устанавливаются на тип ступени **FOFF**. На дисплее появляется **AUTO**, и по истечении времени разряда система управления начинает переключать ступени. Здесь учитывается установленное время переключения.

Продолжительность автоматической инициализации зависит от количества запусков, количества выходов ступеней, установленного времени переключения и времени разрядки ступеней.

Примечание: Автоматическая инициализация определяет фазовый угол между напряжением и током и определяет, какие выходные ступени используются. Однако автоматическое определение размеров ступеней осуществляется при обычном контроле.

Примечание: Автоматическая инициализация возможна только в сочетании с емкостными ступенями. Использование индуктивных ступеней требует ручного ввода угла фазовой коррекции (SETUP/206). Кроме того, размеры ступени должны быть введены вручную (SETUP/402).

Примечание: Из-за колебаний нагрузки может случиться так, что **Ai** неправильно распознает используемые ступени. Поэтому необходимо проверить, все ли подключенные каскады имеют тип каскада **AUTO**.

10.2 Прервать Ai

Ai можно прервать вручную в любое время (SETUP/100/Ai или SETUP/207 = ►). Для этого последующий контрольный запрос должен быть подтвержден **YES**. Угол фазовой коррекции и связанные каскады не определяются. Кроме того, управление отключено.

Ai автоматически прерывается, если фазовый угол не определяется в течение четырех циклов. На дисплее попеременно отображаются **Ai** и **Abrt**, и управление останавливается.

Если **Ai** не удастся после нескольких попыток, угол фазовой коррекции необходимо установить вручную (SETUP/206). Кроме того, типы ступеней должны быть сконфигурированы вручную (SETUP/100/Out или SETUP/403), а управление должно быть перезапущено (SETUP/100/PFC или SETUP/310 = ON).



11. Особенности ступени

11.1 Автоматическое определение размера ступени

Если определение ступеней активировано (SETUP/308 = **YES**), СХ есо автоматически определяет размер ступеней во время каждой операции переключения. После 50 переключений (включение 25х, выключение 25х) определение одной ступени завершено. Теперь для этой ступени активен мониторинг потери мощности.

Примечание: Обнаружение ступени может быть завершено преждевременно в любое время и для каждой ступени путем ручного ввода размера ступени.

Если регулятор не может обнаружить реакцию электросети в течение первых 3 операций переключения (включение 3х, выключение 3х), тип затронутой ступени устанавливается на **FOFF**. Предполагается, что к выходу не подключена ступень.

Примечание: Если введен коэффициент трансформатора тока или напряжения, все размеры ступени (токовый и исходный размер ступени) сбрасываются до начального емкостного значения 3VAr. Обнаружение ступени начинается с самого начала.

Примечание: Автоматическое определение ступени возможно только в сочетании с емкостными ступенями. Использование индуктивных ступеней требует ручного ввода размеров ступеней (SETUP/402).

11.2 Ручная регулировка размера ступени

Если автоматическое определение ступеней отключено (SETUP/308 = **NO**), размеры ступеней (номинальное значение) необходимо ввести вручную (SETUP/402). В противном случае регулятор включит ступени и тут же снова выключит их, поскольку начальное значение в базе данных ступеней (емкостное значение 3VAr) сильно отличается от фактического размера ступени. После ввода размера ступени активируется контроль потерь мощности ступени.

Примечание: Автоматическое отслеживание и регулировка размера ступени также активны, когда обнаружение ступени отключено.

Примечание: Если введен коэффициент трансформатора тока или напряжения, размер ступени тока каждой ступени вручную сбрасывается до последнего введенного значения.

Примечание: Выключение обнаружения ступени выключит управление (**OFF**) и заблокирует его. Эта настройка заблокирована до тех пор, пока коэффициент трансформатора тока и хотя бы один размер ступени не будут введены вручную. После этого управление можно снова включить.

11.3 Добавление ступеней

Если существующую установку необходимо расширить на одну или несколько ступеней, их можно просто добавить в базу данных ступеней.

Для этого тип ступени дополнительных ступеней должен быть установлен на **AUTO** (SETUP/100/OUT или SETUP/403).

Если распознавание ступеней отключено (SETUP/308 = **NO**), размеры этих ступеней также необходимо ввести вручную (SETUP/402).



11.4 Обнаружение потерь мощности

СХ есо постоянно определяет текущий размер ступени при переключении.

$$\text{Размер ступени [\%]} = \frac{Q_{\text{текущая}}}{Q_{\text{первоначальная}}} * 100$$

Если текущий размер ступени падает ниже 75% от первоначального размера, система сигнализации может вызвать тревогу и отключить затронутые ступени на постоянной основе. На дисплее попеременно будет отображаться **SPL ALARM** и номер задействованной ступени. Если затронуты несколько ступеней, отображается только наименьший номер из затронутых ступеней.

Чтобы активировать эту опцию, необходимо активировать Тревога ступени: потеря мощности ступени (SETUP/516 = **YES**). После этого затронутые ступени всегда немедленно отключаются, а тип ступени устанавливается на **FOFF**. Эти выходы заблокированы для управления и в ручном режиме. Типы затронутых этапов заблокированы и не могут быть изменены.

Назначение аварийного сигнала ступени: **потеря мощности ступени** состоит в том, чтобы защитить расстроенные конденсаторные ступени. Из-за старения конденсаторов увеличивается резонансная частота расстроенных систем. Таким образом, гармонические токи меньше затухают и могут привести к перегрузке дросселей или конденсаторов.

Чтобы сбросить аварийный сигнал и снова активировать затронутые ступени, необходимо заменить затронутые ступени. После этого размер каждой новой ступени необходимо ввести вручную (SETUP/402), а тип ступени должен быть установлен на **AUTO** (SETUP/403). Впоследствии эти ступени могут использоваться с управлением или в ручном режиме.

Примечание: Мониторинг ступени не становится активным до тех пор, пока не будет завершено обнаружение ступени или размер ступени не будет введен вручную.

11.5 Обнаружение и сброс неисправных ступеней

Ступени, размер которых уже был принят, классифицируются системой управления как неисправные после 3-х последовательных переключений без реакции сети. Если активирована функция - **Блокировать неисправные ступени** (SETUP/309 = **YES**), тип затронутой ступени устанавливается на **Flt**, и она блокируется на 24 часа. Затронутые ступени не могут быть переключены ни системой управления, ни вручную. Символ неисправной ступени мигает в нижней части дисплея.

Через 24 часа регулятор сбрасывает тип затронутой ступени на **AUTO** и снова проверяет ее. Если после 3 последовательных цикла переключения не обнаружено никакой реакции электросети, затронутая ступень снова блокируется регулятором на 24 часа (тип ступени = **Flt**).

Если неисправная ступень была заменена, тип ступени можно снова вручную переключить на **AUTO** (SETUP/100/OUT или SETUP/403). После этого ступень доступна для управления, а также может переключаться в ручном режиме. При замене ступеней новый размер ступени необходимо вручную ввести в базу данных ступеней (SETUP/402).

Если причиной аварийного сигнала стал неисправный силовой контактор, счетчик циклов переключения соответствующей ступени (SETUP/404) должен быть вручную сброшен на **0** после замены контактора. Благодаря этому контроль цикла переключения контактора возобновляется.



11.6 Автоматическое распределение операций переключения

СХ есо автоматически распределяет операции переключения между ступенями одинакового размера. Это распределение осуществляется либо по количеству циклов переключения, либо по часам работы ступеней.

Распределение коммутационных операций

Если подключено несколько ступеней одинаковой мощности и распределение циклов переключения осуществляется через количество операций переключения (SETUP/315 = **NO**), учитываются счетчики циклов переключения затронутых ступеней. Эти ступени имеют одинаковое количество переключений (+/- 1).

Распределение по количеству переключений полезно, если для переключения ступеней конденсаторов используются контакторы. Контактторы одинаково нагружены, и предотвращается чрезмерный износ одиночных контакторов.

Распределение часов работы

Если подключено несколько ступеней одинаковой мощности и распределение циклов переключения осуществляется через часы работы (SETUP/315 = **YES**), учитываются счетчики затронутых ступеней. Эти ступени переключаются таким образом, что рабочие часы распределяются поровну.

Распределение по количеству часов работы рекомендуется, если предполагается равное старение подключенных конденсаторов.

11.7 Дополнительный выход 7-й или 13-й ступени

СХ есо имеет 6 или 12 коммутационных выходов. Если требуется дополнительная выходная ступень, для этой цели можно использовать реле вентилятора.

Примечание: Нормальная функция реле вентилятора больше недоступна.

Чтобы использовать реле вентилятора в качестве выхода 7-й или 13-й ступени, выход реле вентилятора должен быть сконфигурирован как выход дополнительной ступени (SETUP/406 = **YES**). Все функции ступени теперь доступны для этого выхода.

Примечание: Если изменить эту опцию, все активные ступени последовательно выключаются и система управления перезапускается. Этапы **FON** не затрагиваются.

Примечание: Реле вентилятора не подходит для управления тиристорными ключами.

Тип ступени (SETUP/100/OUT и SETUP/403) должен быть установлен для дополнительного коммутационного выхода. Если определение ступени отключено (SETUP/308 = **NO**), размер ступени необходимо ввести вручную.

Если тип ступени установлен на **AUTO**, регулятор будет использовать реле вентилятора как полноценную 7-ю или 13-ю ступень. Активная 7-я или 13-я ступень указывается в нижней части дисплея символом ступени 7 или 13. Если тип ступени установлен на **FON**, ступень постоянно включена.

11.8 Защита от перегрева

СХ есо имеет встроенный датчик температуры, который можно использовать для контроля температуры активных ступеней.

Для этого в системе сигнализации необходимо установить температурный порог TEMP2 (SETUP/513). При превышении заданной температуры последовательно отключаются все



активные ступени. Из-за следующей зависимости может также потребоваться настройка температурного порога TEMP1 (SETUP/512).

$$\text{TEMP2}_{\min} = \text{TEMP1} + 5 \text{ K}$$

Защитное отключение ступеней должно быть активировано в меню SETUP (SETUP/503 = **YES**). Чтобы свести к минимуму возмущения в электросети, можно настроить временной интервал последовательности выключения (SETUP/523).

Если пороговое значение температуры TEMP2 превышено, сообщение **ALARM** появляется на дисплее после времени задержки (SETUP/504). По истечении установленного времени интервала выключения запускается последовательность выключения ступеней. Ступень, которая была включена последней, выключается первой. Все активные ступени последовательно отключаются с учетом интервала отключения до тех пор, пока сохраняется аварийный сигнал температуры. Все ступени, отключенные сигнализацией, блокируются на 30 мин. Если все активные ступени выключены, управление останавливается.

Если температура в шкафу управления падает на 5 К ниже порога TEMP2, активная последовательность отключения прерывается. Управление начинается снова, и ступени включаются и выключаются. Однако ступени, которые были отключены системой сигнализации, остаются заблокированными на время периода блокировки и недоступны для управления.

11.9 THD-U / THD-I защита

Для защиты емкостных ступеней СХ есо может последовательно отключать все активные ступени в случае высокого общего уровня гармонических искажений (THD). Это относится как к THD напряжения (THD-U), так и к THD тока (THD-I).

Для этого в системе охранной сигнализации можно настроить порог THD-U (SETUP/502) и THD-I (SETUP/510).

Кроме того, должно быть активировано защитное отключение ступеней (SETUP/503 = **YES**). Чтобы свести к минимуму возмущения в электросети, можно настроить временной интервал последовательности выключения (SETUP/523).

В случае превышения порогового значения THD-U или THD-I на дисплее после времени задержки (SETUP/504) появляется **HArU ALARM** (сигнализация THD-U) или **HArI ALARM** (сигнализация THD-I). По истечении установленного времени интервала выключения запускается последовательность выключения ступеней. Все активные ступени последовательно выключаются с учетом интервала отключения, пока сохраняется аварийный сигнал THD-U или THD-I. Все ступени, отключенные сигнализацией, блокируются на 30 мин. Если все активные ступени выключены, управление останавливается.

Если THD-U или THD-I падает ниже установленного порога, активная последовательность отключения прерывается. Управление начинается снова, и ступени включаются и выключаются. Однако ступени, которые были отключены системой сигнализации, остаются заблокированными на время блокировки и недоступны для управления.

Примечание: Чтобы получить точно измеренные значения тока гармоник, ток во вторичной цепи трансформатора тока должен быть больше 50 мА.



12. Управление вентилятором

Если регулятор установлен в шкафу управления с вентилятором, СХ есо можно использовать для управления вентилятором. Здесь температура определяется встроенным датчиком температуры.

Реле вентилятора должно управляться системой сигнализации. Для этой цели реле вентилятора нельзя использовать в качестве выхода дополнительной ступени (SETUP/406 = **NO**).

Примечание: Если изменить эту опцию, все активные ступени последовательно выключаются и система управления перезапускается. Этапы **FON** не затрагиваются.

Кроме того, необходимо установить температурный порог TEMP1 (SETUP/512). Из-за следующей зависимости может также потребоваться настройка температурного порога TEMP2 (SETUP/513).

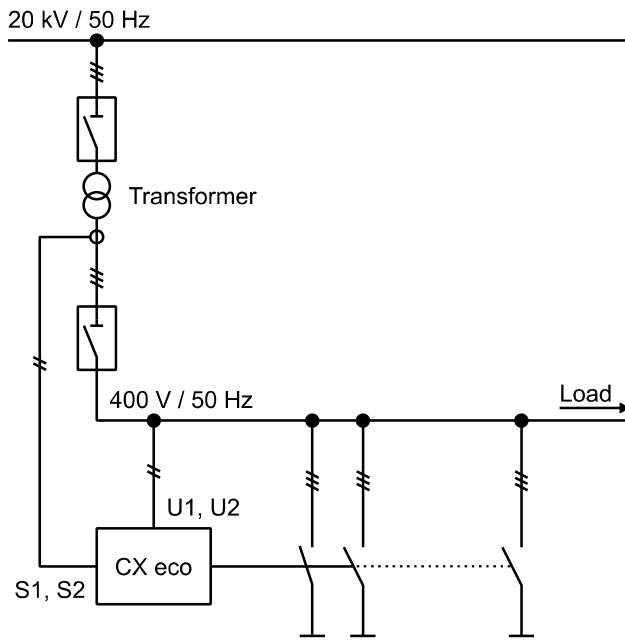
$$TEMP1_{max} = TEMP2 - 5 \text{ К}$$

Теперь реле вентилятора включается при превышении температурного порога TEMP1. Активный вентилятор отображается на дисплее (главное меню) в нижней строке мигающей надписью FAN. Если температура в распределительном шкафу падает на 5 К ниже температурного порога TEMP1, реле вентилятора отключается через 10 с.

Примечание: Ожидающее сообщение об ошибке **Ai / Abrt** подавляется сообщением о состоянии **FAN**. При необходимости сообщение об ошибке **Ai/Abrt** необходимо сбросить, нажав клавишу ◀ (ESC) (3 с).

13. Компенсация трансформатора

13.1 Смещение реактивной мощности

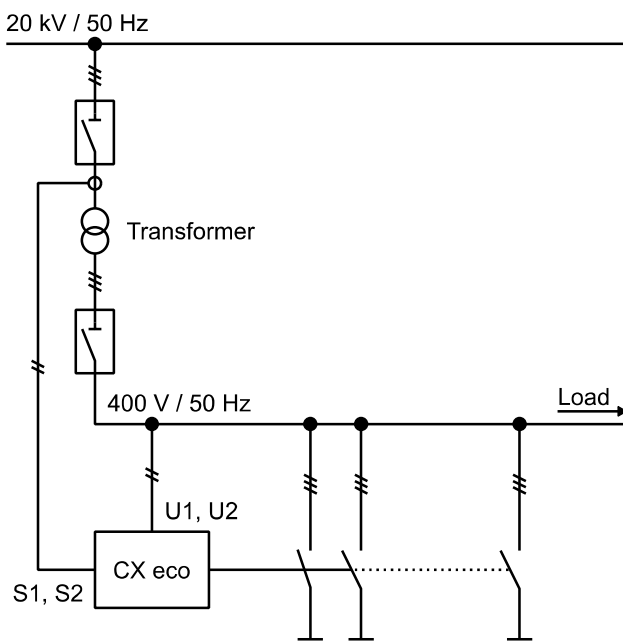


Если нет доступных статических ступеней для компенсации вышестоящего трансформатора, это можно сделать с помощью управления СХ есо.

Для этого реактивная мощность трансформатора должна быть известна регулятору как смещение реактивной мощности (SETUP/312). Введенное значение внутренне прибавляется к измеренной реактивной мощности и учитывается в контрольном отклонении.

Примечание: СХ есо всегда отображает $\cos \varphi$ перед трансформатором. Таким образом, $\cos \varphi$ в энергосистеме низкого напряжения может быть емкостным.

13.2 Измерение тока среднего напряжения



Реактивная мощность, создаваемая трансформатором, измеряется измерением тока среднего напряжения и компенсируется подключенной системой компенсации.

В дополнение к показанной схеме измерения необходимо учитывать угол фазовой коррекции. Угол фазовой коррекции зависит от схемы соединения обмоток трансформатора.

Можно запустить автоматическую инициализацию для определения угла фазовой коррекции (SETUP/100/Ai или SETUP/207 = YES).

Если угол фазовой коррекции вводится вручную (SETUP/206), примеры расчета приведены в Главе 17.3.

14. Часто задаваемые вопросы

14.1 Общие

1) Дисплей выключен

Возможные причины:

Отсутствует питающее или измерительное напряжение.

Исправить:

Проверьте, находится ли подключенное измерительное напряжение в диапазоне 90_550В переменного тока.

Исправить:

Проверьте/исправьте подключение измерительного напряжения.

2) AUTO не отображается справа

Возможные причины:

Выбран РУЧНОЙ режим или управление приостановлено, или отключено.

Исправить:

Управление запуском (SETUP/100/PFC или SETUP/310 = ON).

Возможные причины:

Ток меньше 5 мА, напряжение или THD-I/U выходят за пределы допустимого диапазона, слишком высокая температура, автоматическая инициализация была прервана из-за ошибки.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте предыдущие пункты списка.

3) EXPORT демонстрируется

Возможные причины:

Если нет реального обратного тока, установленный угол фазовой коррекции не соответствует соединению измеряемого напряжения и тока.

Исправить:

Выполните автоматическую инициализацию (SETUP/100/Ai или SETUP/207) или отрегулируйте угол фазовой коррекции вручную (SETUP/206).

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте полярность подключения. Если соединение при комбинированном измерении 180°, добавьте или вычтите 180° из установленного вручную угла фазовой коррекции (SETUP/206). См. Главу 17.2.

4) Ai Abrt демонстрируется

Возможные причины:

Из-за сильных колебаний нагрузки автоматическая инициализация была прервана.

Исправить:

Перезапустите автоматическую инициализацию, когда электросеть успокоится.

**Возможные причины:**

Измеренный ток слишком мал. Возможно, коэффициент трансформации тока слишком мал.

Исправить:

Замените трансформатор тока устройством, которое лучше подходит для системы по коэффициенту трансформации. После этого перезапустите автоматическую инициализацию.

Возможные причины:

Размер ступени слишком мал.

Исправить:

Если автоматическая инициализация не удалась после нескольких попыток, правильный угол фазовой коррекции необходимо установить вручную (SETUP/206). Неиспользуемые выходы ступеней можно вручную установить (SETUP/100/OUT) на тип **FOFF**.

Управление должно быть снова включено вручную (SETUP/100/PFC или SETUP/310).

5) Показан неверный $\cos \varphi$ **Возможные причины / Исправление:**

См. пункт 3).

Возможные причины:

Неправильный угол фазовой коррекции. Заданное смещение реактивной мощности неверно.

Исправить:

Запустите автоматическую инициализацию (SETUP/100/Ai или SETUP/207) или установите угол фазовой коррекции вручную (SETUP/206).

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте настройку смещения реактивной мощности (SETUP/312).

6) Значения тока и мощности не отображаются

Возможные причины:

Установлен слишком низкий коэффициент трансформатора тока.

Исправить:

Проверьте/настройте коэффициент трансформатора тока (SETUP/100/Ct или SETUP/202).

7) Неверно измеренной напряжение

Возможные причины:

Установлен неправильный коэффициент трансформатора напряжения или неправильный результат автоматического определения угла сдвига фаз.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте коэффициент трансформации напряжения (SETUP/100/Pt или SETUP/203).

Исправить:

Проверьте/настройте соединение (SETUP/205).

8) Неверно измеренный ток

Возможные причины:

Неверный коэффициент трансформатора тока.

Исправить:



Проверьте/настройте коэффициент трансформатора тока (SETUP/100/Ct или SETUP/202).

14.2 Аварийные сигналы

1) U ALARM демонстрируется

Возможные причины:

Введенное номинальное напряжение, коэффициент трансформации напряжения или допуск по напряжению не соответствуют системе.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте номинальное напряжение (SETUP/100/Un), коэффициент трансформации напряжения (SETUP/100/Pt) или диапазон допуска (SETUP/204).

2) I Lo ALARM демонстрируется

Возможные причины:

Измеряемый ток меньше 5мА. Неправильное подключение трансформатора тока к регулятору. Перемычка на вторичной обмотке трансформатора тока не удалена или коэффициент трансформации слишком высок.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте соединения и трансформатор тока. Ток во вторичной цепи трансформатора должен быть не менее 5мА.

Исправить:

Замените трансформатор тока устройством, которое лучше подходит для системы по коэффициенту трансформации.

3) I hi ALARM демонстрируется

Возможные причины:

Измерительный ток выше 6А.

Исправить:

Замените трансформатор тока устройством с более высоким коэффициентом трансформации.

4) PFC ALARM демонстрируется

Возможные причины:

Заданный целевой $\cos \varphi$ не может быть достигнут при избыточной или недостаточной компенсации.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте настройку целевого $\cos \varphi$.

Исправить:

Проверьте/замените силовой контактор.

Исправить:

Проверьте/настройте параметры ступени.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте размеры системы компенсации.

5) SPL ALARM демонстрируется

Возможные причины:

Текущий размер ступени упал ниже 75% от исходного размера.

**Исправить:**

Проверьте/отрегулируйте размер ступени. Вероятно, необходимо заменить ступени.

14.3 Ступени

1) Ступени не включаются

Возможные причины:

Доступные ступени слишком большого размера.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте размеры системы. Может потребоваться более тонкая градация размеров ступеней.

Возможные причины:

Время разряда ступеней еще не истекло. Аварийный сигнал THD-U, THD-I или TEMP2 заблокировал ступени на 30 минут.

Исправить:

Подождите, пока не истечет время разряда.

Исправить:

Подождите, пока не истечет время блокировки.

2) Отдельные ступени не включаются или не выключаются

Возможные причины:

Тип ступени устанавливается на **FON** или **FOFF**.

Исправить:

Проверьте/настройте тип ступени.

3) Ступенчатые выходы немедленно отключаются

Возможные причины:

Сохраненный номинальный размер ступени хотя бы одной ступени не соответствует значению в базе данных ступени, или при включении ступени не было обнаружено изменения мощности.

Исправить:

Проверьте/замените ступень, предохранитель или силовой контактор.

Исправить:

Если была произведена замена ступени, размеры ступеней должны быть введены вручную в базу данных ступени.

4) По крайней мере одна ступень показана как неисправная

Возможные причины / Исправление:

См. пункт 3).

5) Ступенчатые выходы часто переключаются

Возможные причины:

Размер ступени в базе данных по-прежнему содержит начальное значение (3VAr).

Исправить:

Несколько циклов переключения необходимы для определения правильного размера ступени (только емкостного характера).

- 6) Коэффициент мощности не меняется при включении ступени

Возможные причины:

Трансформатор тока не работает. Ступени неисправны.

Исправить:

Проверить/исправить монтажное положение трансформатора тока.

Исправить:

Проверьте/замените ступень или силовой контактор.

- 7) Неправильный коэффициент мощности, если ступень включена

Возможные причины:

Подключение измерительного напряжения или тока образует 180° . Угол фазовой коррекции неправильный.

Исправить:

Проверьте/отрегулируйте подключение тока или напряжения.

Исправить:

Выполните автоматическую инициализацию (SETUP/100/Ai или SETUP/207). Если угол фазовой коррекции был введен вручную, добавьте или вычтите 180° из установленного вручную угла (SETUP/206). Полная информация изложена в Главе 17.

- 8) Ступени не переключаются вручную

Возможные причины:

Время разряда ступеней еще не истекло. Аварийный сигнал THD-U, THD-I или TEMP2 заблокировал ступени на 30 минут.

Исправить:

Подождите, пока не истечет время разряда.

Исправить:

Подождите, пока не истечет время блокировки.

14.4 Вентилятор

- 1) Вентилятор не включается

Возможные причины:

Пороговое значение температуры TEMP1 установлено слишком высоким. Релейный выход вентилятора используется как выход ступени.

Исправить:

Проверьте/настройте пороговое значение температуры (SETUP/512).

Исправить:

Установите реле вентилятора в качестве выхода вентилятора (SETUP/406 = NO).



15. Заводские настройки

Следующая таблица содержит все заводские настройки регулятора. Поля, выделенные серым цветом, не могут быть изменены (отображает статус) или автоматически сбрасываются с **YES** на **NO** при подтверждении **YES** (меню Reset).

Примечание: Наиболее важные настройки для ввода в эксплуатацию из меню **SETUP 200**, **300** и **400** собраны в меню быстрого запуска **100**. Эти настройки должны быть отрегулированы только в одном месте.

Меню	Заводская установка	Настройка заказчика
------	---------------------	---------------------

100		
Un	400 V	
Ct	1	
Pt	1	
Ai	NO	
PFC	ON	
CP1	1	
St	10 s	
OUt	AUTO (Stage 1 ... max)	

200		
201	400 V	
202	1	
203	1	
204	10 %	
205	U-LN/U-LL (Automatically detected)	
206	Voltage measurement L-N = 0° L-L = 90°	
207	NO	
208	AUTO	
209	0 °C	

300		
301	60 %	
302	1	
303	---	
304	---	
305	10 s	
306	2 s	
307	YES	
308	YES	
309	YES	
310	ON	



311	1	
312	0	
313	---	
314	NO	
315	NO	
316	YES	

400		
401	75 s	
402	3 VAr c (Stage 1 ... max.)	
403	AUTO (Stage 1 ... max.)	
404	0 (Stage 1 ... max.)	
405	0 h (Stage 1 ... max.)	
406	NO	

500		
501	NO	
502	20 %	
503	NO	
504	60 s	
505	NO	
506	NO	
507	500 k	
508	65.5 kh	
509	65.5 kh	
510	50 %	
511	---	
512	30 °C	
513	55 °C	
514	NO	
515	NO	
516	NO	
517	NO	
518	---	
519	---	
520	---	
521	---	
522	10 s	
523	60 s	

600		
601	NO	



602	NO	
603	NO	
604	NO	
605	NO	
606	NO	
607	xx.xx.xx	
608	242	
609	---	

700	---	
------------	-----	--

800		
801	NO	
802	0.25 h	



16. Технические характеристики

Измеряемое и питающее напряжение

Подключение: Однофазное
 Диапазон: 90 – 550VAC, 45 – 65Hz
 Защита: $I_{max} = 6A$
 Потребляемая мощность: 6VA
 Коэффициент трансформации: Регулируемый 1.0 – 350.0

Измерение тока

Подключение: Однофазное
 Диапазон: 5mA – 5A
 Коэффициент трансформации: Регулируемый 1 – 9600

Коммутационные выходы

6 или 12 ступенчатых выходов
 Тип: Реле, нормально разомкнутое (1NO), беспотенциальное или «сухой контакт»
 Общий контакт питания: $I_{max} = 10A$
 Коммутационная способность реле: 5A(250VAC)
 1A(400VAC)
 1A(48VDC)
 0.2A(110VDC)

Измерение температуры

Тип: NTC под крышкой корпуса
 Точность: +/- 5 °C

Вентиляторный выход

Тип: Реле, нормально разомкнутое (1NO), беспотенциальное или «сухой контакт»
 Коммутационная способность реле: 5A(250VAC)
 1A(400VAC)
 1A(48VDC)
 0.2A(110VDC)

Сервисный интерфейс

Только в служебных целях

Температура окружающей среды

Рабочая: -20 °C – 70 °C
 Хранения: -40 °C – 85 °C

Влажность

Диапазон: 0% – 95%
 Конденсация: Не допускается

Категория перенапряжения

300V_{LN} / 519V_{LL} → CAT III
 519V – 550V → CAT II



Стандарты	Степень загрязнения → 2 МЭК 61010-1, МЭК 61000 6-2, МЭК 61000 6-4: Уровень В, МЭК 61326-1, UL 61010
Соответствие	CE, с NRTL us (с UL us), EAC
Подключение	Тип: Винтовые клеммы, вставные Сечение проводника: Max. 4 mm ²
Корпус	Спереди: Пластиковый корпус (UL94 V-0) Задняя часть: Металлическая крышка
Класс защиты	Передняя панель: IP41 Задняя часть: IP20
Масса	~ 0,6 kg
Габаритные размеры	Корпус: 144 x 144 x 58 mm (WxHxD) Монтажный вырез: 138 (+0.5) x 138 (+0.5) mm



17. Приложение

17.1 Угол фазовой коррекции: зависит от соединения

В зависимости от измерительного напряжения и подключения тока получается определенный фазовый угол. Для правильного измерения это должно быть компенсировано путем ввода соответствующего угла фазовой коррекции (SETUP/206).

Напряжение	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N
Ток (ТТ)	L1	L2	L3	L2	L3	L1	L3	L1	L2
Угол коррекции	0°	0°	0°	240°	240°	240°	120°	120°	120°

Напряжение	L2-L3	L3-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L1	L1-L2
Ток (ТТ)	L1	L2	L3	L2	L3	L1	L3	L1	L2
Угол коррекции	90°	90°	90°	330°	330°	330°	210°	210°	210°

17.2 Угол фазовой коррекции: комбинированное соединение

Если соединение для измерения тока комбинированное, необходимо учитывать дополнительный угол фазовой коррекции 180° (SETUP/206). То же самое относится к комбинированному соединению измерительного напряжения.

Примечание: Если добавление угла x приводит к фазовому углу, равному или превышающему 360°, этот угол x должен быть вычтен вместо этого.

Пример:

Ранее установленный угол фазовой коррекции = 270°

$$270^\circ + 180^\circ = 450^\circ (\geq 360^\circ!)$$

На самом деле угол фазовой коррекции должен быть установлен на: $270^\circ - 180^\circ = 90^\circ$

17.3 Угол фазовой коррекции: измерение тока среднего напряжения

Если трансформатор тока расположен перед трансформатором, угол фазовой коррекции (SETUP/206) рассчитывается с учетом конфигурации обмотки. Следующие примеры иллюстрируют математический подход.

- 1) Конфигурация обмотки: Dz6, измерение напряжения U: L3-N, измерение тока I: L1

Сдвиг фаз из-за схемы обмотки Dz6:

$$6 * 30^\circ = 180^\circ$$

Смещение фаз согласно таблице соединений U: L3-N, I: L1:

$$240^\circ$$

Результирующий угол фазовой коррекции:

$$180^\circ + 240^\circ = 420^\circ (\geq 360^\circ!)$$

$$240^\circ - 180^\circ = 60^\circ$$



- 2) Конфигурация обмотки: Yd5, измерение напряжения U: **L3-L1**, измерение тока I: **L2**

Сдвиг фаз из-за конфигурации обмотки Yd5:

$$5 * 30^\circ = 150^\circ$$

Смещение фаз согласно таблице соединений U: **L3-L1**, I: **L2**:

$$90^\circ$$

Результирующий угол фазовой коррекции:

$$90^\circ + 150^\circ = 240^\circ (\leq 360^\circ)$$

- 3) Конфигурация обмотки: Yub, измерение напряжения U: **L1-L2**, измерение тока I: **L2**

Сдвиг фаз из-за конфигурации обмотки Yub:

$$6 * 30^\circ = 180^\circ$$

Смещение фаз согласно таблице соединений U: **L1-L2**, I: **L2**:

$$210^\circ$$

Результирующий угол фазовой коррекции:

$$210^\circ + 180^\circ = 390^\circ (\geq 360^\circ)$$

$$210^\circ - 180^\circ = 30^\circ$$

- 4) Конфигурация обмотки: Yz5, измерение напряжения U: **L1-N**, измерение тока I: **L3**

Фазовый сдвиг из-за конфигурации обмотки Yz5:

$$5 * 30^\circ = 150^\circ$$

Смещение фаз согласно таблице соединений U: **L1-N**, I: **L3**:

$$120^\circ$$

Результирующий угол фазовой коррекции:

$$120^\circ + 150^\circ = 270^\circ (\leq 360^\circ)$$

Примечание: Если добавление угла x приводит к фазовому углу, равному или превышающему 360° , этот угол x должен быть вычтен вместо этого.

Пример:

Ранее установленный угол фазовой коррекции = 270°

$$270^\circ + 180^\circ = 450^\circ (\geq 360^\circ)$$

На самом деле угол фазовой коррекции должен быть установлен на: $270^\circ - 180^\circ = 90^\circ$