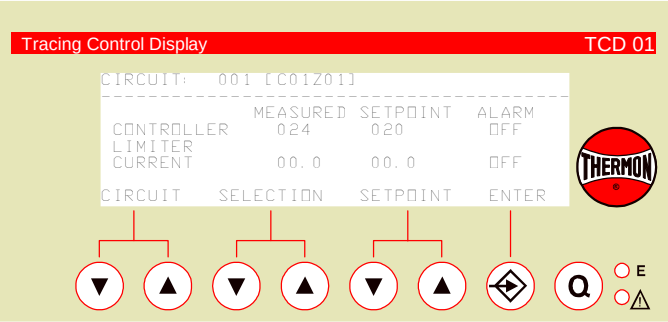
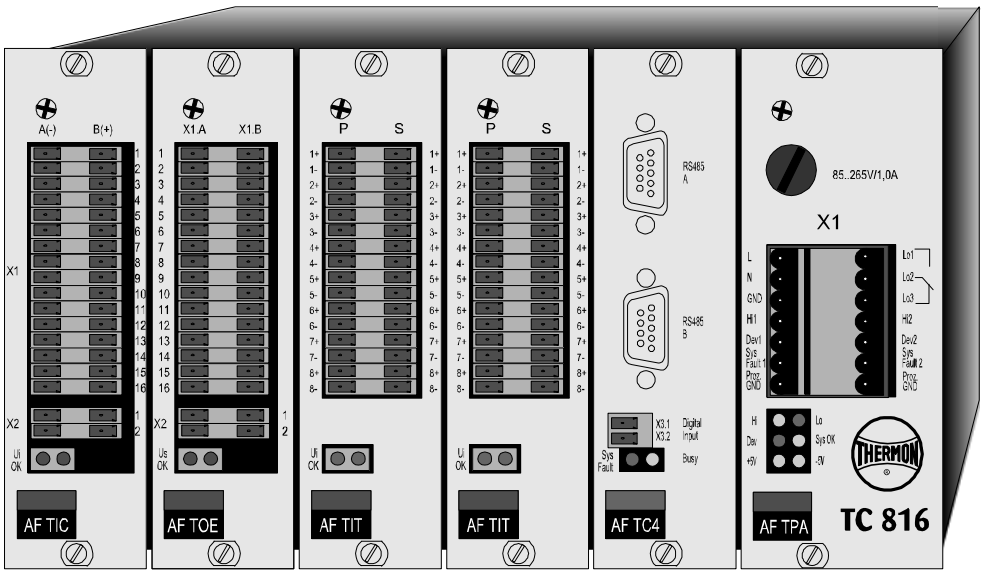
TC 816
Инструкция по применению





ООО «Термон»
ул. Фридриха Энгельса, 31/35
105005 Москва
Россия

Тел.: 8 (095) 933 85 56
Факс: 8 (095) 933 85 58

1 Содержание

1 Содержание 2

2 Введение 4
2.1 Возможные виды контроля 4
2.1.1 Контроль поддержания рабочей температуры или пропорциональный контроль температуры окружающей среды 4
2.1.2 Защита от замерзания с помощью поэтапного запуска 4
2.1.3 Ограничитель температуры нагревательного кабеля 4

3 TC 816 для поддержания температуры процесса 5
3.1 Паз 1: Для AF TPA Thermon модуля питания AC 5
3.2 Паз 2: Для AF TC4 центрального модуля обработки данных электрообогрева 5
3.3 Паз 3: Для AF TIT модуля управления вводом электрообогрева для температуры 5
3.4 Паз 4: Для AF TIT модуля управления вводом электрообогрева для температуры или ZD TB1 заглушек 6
3.5 Паз 5: Для AF TOE модуля управления выводом электрообогрева для электронных реле или AF TOM модуля управления выводом электрообогрева для механических контакторов 6
3.5.1 AF TOE модуль управления выводом электрообогрева для электронных реле 6
3.5.2 AF TOM модуль управления выводом электрообогрева для механических контакторов 6
3.6 Паз 6: Для AF TIC модуля управления вводом электрообогрева для тока нагрузки или ZD TB1 заглушки 6

4 TCD 01 панель контроля обогрева 7
4.1 Описание панели TCD 01 8
4.2 Запуск TCD 01 9
4.3 Конфигурация TCD 01 в меню общих уставок (SETUP) 10
4.3.1 Номер первого контура 11
4.3.2 Пароль 11
4.3.3 Язык (1=D, 2=E) 11
4.3.4 Время цикла самотестирования 11
4.4 Ввод пароля 12
4.5 Поиск канала передачи данных 13
4.6 Контуры электрообогрева 14
4.6.1 Номера контуров электрообогрева и номера зон TC 816 14
4.6.2 Назначение контроллера и зоны [C0 1 Z0 1] 15
4.6.3 Колонка: MEASURED 15
4.6.4 Колонка: SETPOINT 15
4.6.5 Колонка: ALARM 16
4.7 Изменение уставок 17
4.8 Изменение значений параметров 18

5 Параметры 20
5.1 Изменение параметров 20
5.2 Параметры зоны, конфигурируемые через TCD 01 панель контроля электрообогрева 20
5.2.1 Параметр P01: LO-ALARM 20

5.2.2 Параметр P02: HI-ALARM 21
5.2.3 Параметр P03: DEV-ALARM 21
5.2.4 Параметр P04: AL DELAY 22
5.2.5 Параметр P05: MCB/RCD AL 23
5.2.6 Параметр P06: OP MODE 24
5.2.7 Параметр P07: MAN OUTP 24
5.2.8 Параметр P08: MAX OUTP 25
5.2.9 Параметр P09: AV OUTP 25
5.2.10 Параметр P10: OFFSET 25
5.2.11 Параметр P11: COIL FACT 26
5.2.12 Параметр P12: ON DELAY 26
5.2.13 Параметр P13: пусто 27
5.2.14 Параметр P14: пусто 27
5.2.15 Параметр P15: пусто 27
5.3 Параметры зоны, конфигурируемые поставщиком электрообогрева 28
5.3.1 Параметр P16: LIM ADDR 28
5.3.2 Параметр P17: LIM ZONE 28
5.3.3 Параметр P18: CTR MODE 29
5.3.4 Параметр P19: P HEAT 30
5.3.5 Параметр P20: I HEAT 30
5.3.6 Параметр P21: D HEAT 31
5.3.7 Параметр P22: APC MIN T 31
5.3.8 Параметр P23: пусто 31
5.3.9 Параметр P24: HYSTER 32
5.3.10 Параметр P25: CYCL TIME 32
5.3.11 Параметр P26: SENSOR # 33
5.3.12 Параметр P27: OUTP # 33
5.3.13 Параметр P28: MS MODE 34
5.3.14 Параметр P29: пусто 34

2 Введение

Thermon TC 816 представляет собой многоконтурный контроллер температуры, разработанный для контроля электрообогрева. Это устройство обеспечивает полный контроль электрообогрева в соответствии с запросами потребителя. Устройство TC 816 состоит из электронных модулей. С их помощью TC 816 может выполнять множество задач контроля, требуемых для всех видов электрообогрева, предлагаемых компанией Thermon.
TC 816 оборудован одним или двумя каналами связи, через которые он может быть подключен к панели контроля обогрева TCD 01, удаленному компьютеру с программой контроля и слежения и/или системе АСУ.
Вплоть до 30 TC 816 контроллеров температуры могут быть взаимосвязаны через каналы связи с главным компьютером. Каждый канал связи имеет один главный компьютер, который представляет собой панель контроля обогрева TCD 01, компьютер с программой контроля и слежения и/или систему АСУ.

2.1 Возможные виды контроля

Контроллер может быть настроен для поддержания рабочей температуры в цепи электрообогрева и для осуществления различных контрольных функций. Однако все контроллеры, независимо от того, куда они встроены, могут быть подключены к одному каналу связи.

Данная инструкция по применению относится исключительно к функции поддержания температуры процесса с помощью TC 816 в сочетании с панелью контроля обогрева TCD 01.

2.1.1 Контроль поддержания рабочей температуры или пропорциональный контроль температуры окружающей среды

- Пропорциональное интегральное дифференциальное поддержание рабочей температуры
- ВКЛ./ВЫКЛ. поддержание рабочей температуры с настраиваемым гистерезисом в ^{o}C или ^{o}F
- поддержание рабочей температуры с помощью сенсоров, установленных на «фальш-трубах»
- Пропорциональный контроль температуры по температуре окружающей среды (также подходит для **защиты от замерзания**)

2.1.2 Защита от замерзания с помощью поэтапного запуска

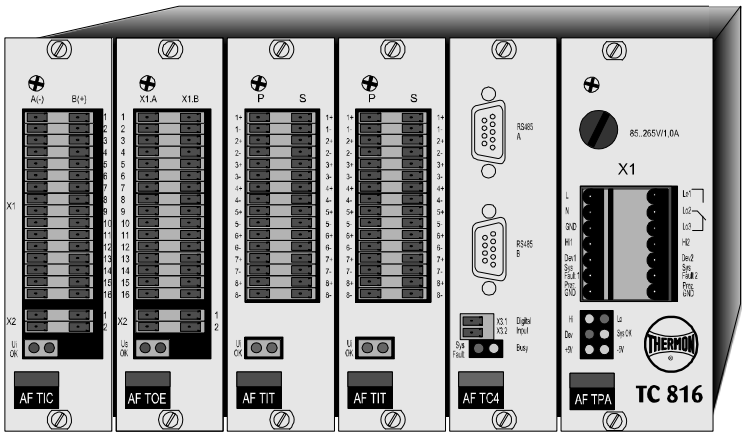
- ВКЛ./ВЫКЛ. контроль по температуре окружающей среды с поэтапным запуском

2.1.3 Ограничитель температуры нагревательного кабеля

Данная функция контроля требуется для систем электрообогрева во взрывоопасных областях (потенциально взрывоопасной атмосфере), для обеспечения необходимого температурного класса взрывозащиты.
Измеряется температура оболочки греющего кабеля, если температура оболочки превышает температурную уставку контроллера, контроллер выключает электрообогрев и подает сигнал тревоги. Электрообогрев может быть включен только вручную, после восстановления нормального температурного режима.

3 TC 816 для поддержания температуры процесса

Корпус TC 816 должен устанавливаться на заднюю часть щита. Корпус имеет 6 пазов для электронных модулей, каждый из которых выполняет определенную задачу.



Ниже дано описание пазов и возможных модулей по их расположению справа налево

3.1 Паз 1: Для AF TPA Thermon модуля питания AC

Модуль AF TPA представляет собой модуль питания, подходящий для напряжений (~85…. 265) В частотой 50 или 60 Гц.

Данный модуль также имеет свободные контакты подачи сигнала тревоги если:

- HI-Тревога: - высокая температура
  - сильный ток (только если AF TIC модуль вставлен в паз 6)
  - обрыв или замыкание датчик RTD
- LO-Тревога: - низкая температура
  - слабый ток (только если AF TIC модуль вставлен в паз 6)
- DEV-Тревога: - слишком большое отклонение от уставок температуры
  - слишком большое отклонение от уставок тока нагрузки (только если AF TIC модуль вставлен в паз 6)
- Система-Тревога: Ошибка самодиагностики

3.2 Паз 2: Для AF TC4 центрального модуля обработки данных электрообогрева

Центральный модуль обработки данных AF TC4 является интеллектом TC 816. Он позволяет контроллеру работать независимо. Это означает, что TC 816 может работать даже при отсоединенном канале связи. Не разрушающаяся память позволяет быстрый и безопасный запуск и автоматическое восстановление после случайных сбоев питания. Последние уставки сохраняются в памяти.
Центральный модуль обработки данных AF TC4 имеет 2 независимых канала связи RS 485 (применяется гальваническое разделение) и цифровой ввод напряжением ±24 В.

3.3 Паз 3: для AF TIT модуля управления вводом электрообогрева для температуры

Модуль ввода температуры AF TIT имеет 8 цепей для 4 проводных RTD PT 100. При совмещении клемм компенсации данный модуль также подходит для датчиков RTD PT 100 с 3 или 2 проводами.

3.4 Паз 4: для AF TIT модуля управления вводом электрообогрева для температуры или ZD TB1 заглушек

То, что содержит паз 4: модуль AF TIT или заглушку, определяет будет ли TC 816 установлен для 16 или 8 контуров электрообогрева.

3.5 Паз 5: для AF TOE модуля управления выводом электрообогрева для электронных реле или AF TOM модуля управления выводом электрообогрева для механических контакторов

3.5.1 AF TOE модуль управления выводом электрообогрева для электронных реле

В AF TOE применяется 2 клеммы для внешнего питания напряжением ±24 В, чтобы обеспечить достаточную мощность для управлениям 16 полупроводниковыми реле или небольшими управляемыми ±24 В механическими контакторами.
В общем, данный модуль применяется, если требуется PID контроль поддержания рабочей температуры (также для фальш-трубы) или пропорциональный контроль температуры окружающей среды. Полупроводниковые реле являются наилучшим решением для данного вида контроля, так как они не быстро изнашиваются при большом количестве переключений, которые они должны осуществлять.
Преимуществом является то, что полупроводниковые реле могут быть подключены к TC 816 таким образом, что переключательная способность системы TC 816 ограничена только параметрами конструкции панели такими как, проходная мощность и охлаждающая способность панели.
Кроме того, данный модуль предоставляет уникальную возможность контролировать 16 отдельных состояний MCB/RCD с помощью ±24 В ввода, который подключен через вспомогательные контакты MDB/RCD. Только модуль AF TOE предлагает эту возможность.

3.5.2 AF TOM модуль управления выводом электрообогрева для механических контакторов

В AF TOM используют 16 свободных контакторов, способных управлять катушками механического контактора, рассчитанного на напряжение до ~250 В переменного тока.

3.6 Паз 6: Для AF TIC модуля управления вводом электрообогрева для тока нагрузки или ZD TB1 заглушки

То, что находится в пазу 4: модуль AF TIC или заглушка ZD TB1 (см. раздел 4.4.2) определяет то, настроен ли TC 816 на контроль тока нагрузки или нет.
Модуль управления вводом электрообогрева AF TIC для тока нагрузки имеет 16 трансформаторных токовых вводов. К этим вводам подключают 4 AT T4I модуля трансформатора тока, установленных на DIN рейку. Один модуль AT T4I обеспечивает контроль тока для 4 контуров. Для полной комплектации AF TIC, необходимо 4 модуля AT T4I, которые обеспечивают контроль тока для 16 контуров.
Кроме этого в AF TIC применяется ввод коррекции сетевого напряжения. К этому вводу может быть подключен либо постоянный резистор (поставляется по умолчанию), либо модуль компенсации сетевого напряжения AT TU1, установленный на DIN рейку. Эта опция позволяет изменять автоматическую уставку тока для того, чтобы избежать сигнала тревоги отклонения тока, при изменении подаваемого напряжения, которое часто бывает на промышленных предприятиях. Эта опция должна применяться только для кабелей предельной мощности.

4 TCD 01 панель контроля обогрева

Панель контроля обогрева TCD 01 позволяет оператору осуществлять полный контроль контуров электрообогрева, которые контролируются подключенными температурными контроллерами TC 816.

TCD 01 является основным устройством на канале связи RS 485. Он осуществляет поиск на канале связи контроллеров температуры электрообогрева TC 816, которые должны иметь свой собственный коммуникационный адрес (устанавливаемый переключателями DIP на AF TC4 центральном модуле обработки данных).

TCD 01 панель контроля обогрева должна быть подключена к внешнему источнику питания напряжением ±24 В. Этот источник питания может быть тем же, который подает питание ±24 В к полупроводниковым реле или механическим контакторам панели.

4.1 Описание передней панели TCD 01

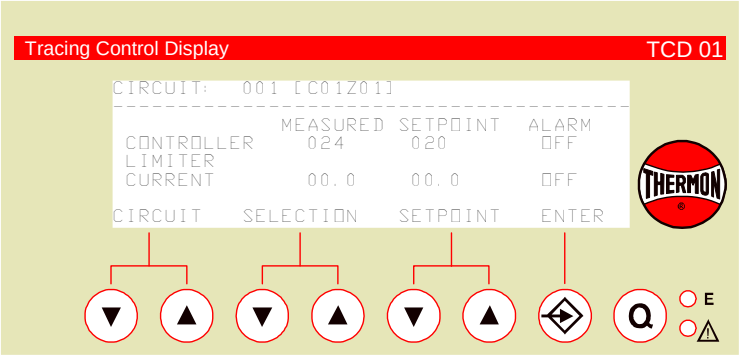


Рисунок 4.1 TCD 01 панель контроля обогрева

Описание кнопок и световых индикаторов:

▼, Вниз:
Позволяет выбирать более низкие значения определенных уставок, параметров, номеров и т.д. в соответствии с показанными выше на панели применяемыми кнопками «вниз». Нажатие этой кнопки на короткое время позволяет снизить значение на одну единицу, нажатие с удерживание позволяет ускорить перемещение.

▲, Вверх:
Позволяет выбирать более высокие значения определенных уставок, параметров, номеров и т.д. в соответствии с показанными выше на панели применяемыми кнопками «вверх». Нажатие этой кнопки на короткое время позволяет повысить значение на одну единицу, нажатие с удерживание позволяет ускорить перемещение.

, Ввод:
обычно применяется для ввода или сохранения уставок. Иногда может иметь и другие функции, как показано на представленной выше панели для этой конкретной кнопки.

Q, Подтвердить:
Обычно применяется для подтверждения сигналов тревоги. После подтверждения сигнала тревоги для одного из контуров электрообогрева TCD 01 панель контроля обогрева автоматически покажет следующий контур для которого необходимо подтвердить условия подачи сигнала тревоги.

E, Сигнал тревоги обогрева:
Загорается при определении подтвержденных условий подачи сигнала тревоги в контроллере, подключенном к каналу связи. TCD 01 панель контроля обогрева автоматически показывает контур, в котором возникли подтвержденные условия подачи сигнала тревоги.

⚠, TCD 01 системный сигнал тревоги :
Загорается когда внутренняя система проверки устройства определяет сбой программы в TCD 01 панели контроля обогрева.

4.2 Запуск TCD 01

После:

- подключения проводов канала передачи данных RS 485
- уставки адреса коммуникации подключенных TC 816 контроллеров
- подключения питания ±24 В

Панель контроля обогрева TCD 01 имеет желтый цвет и следующий вид:

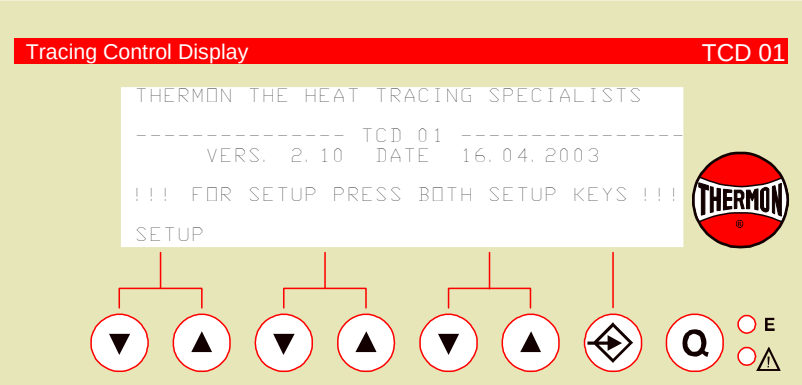


Рисунок 4.2 TCD 01 панель контроля обогрева: запуск (версия и дата может отличаться от иллюстрации)

4.3 Конфигурация TCD 01 в меню общих уставок (SETUP)

Одновременным нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже SETUP вы можете открыть меню общих уставок.
В любой момент и на любом дисплее меню общих уставок может быть открыто одновременным нажатием этих кнопок.
Из меню общих уставок можно выйти без сохранения изменений одновременным нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже EXIT. Если необходимо сохранить изменения и выйти из меню, нажмите кнопку ⇥ ниже SAVE или нажмите кнопку Q. Нажатие кнопки Q также приведет к перезапуску TCD 01 и повторному сканированию канала передачи данных.

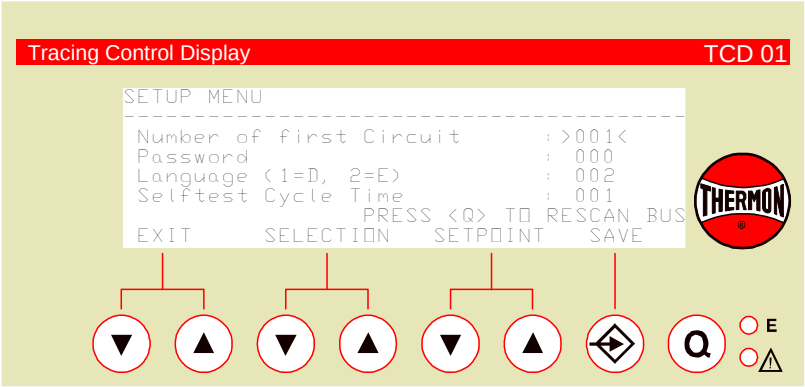


Рисунок 4.3 TCD 01 панель контроля обогрева: меню общих уставок

Нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже SELECTION вы можете выбрать подходящий параметр, который необходимо изменить.
Нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже SETPOINT вы можете изменить значения параметров.

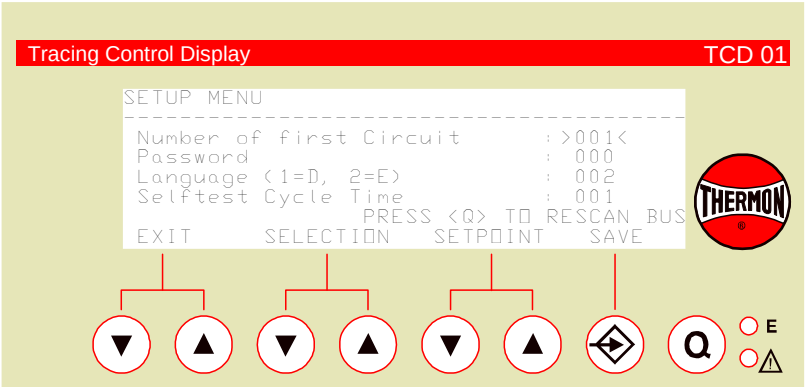


Рисунок 4.3 TCD 01 панель контроля обогрева: меню общих уставок

В меню общих уставок могут быть заданы следующие параметры:

4.3.1 Номер первого контура

Этот номер определяет первый визуальный номер контура, который высвечивается на дисплее. Эта функция очень удобна если на одном заводе требуется множество панелей контроля электрообогрева. Она дает возможность присвоить уникальные номера контуров электрообогрева по всему заводу.

4.3.2 Пароль

Может быть установлен пароль, состоящий из 3 цифр, для защиты параметров и меню общих уставок. Для изменения уставок температуры или тока нагрузки пароль не требуется. Не забудьте пароль. Запишите его и поместите там, где его сможет найти только авторизованный персонал.
000: означает отсутствие пароля для защиты параметров

4.3.3 Язык (1=D, 2=E)

С помощью этого параметра можно изменить язык TCD 01 с немецкого (D для «немецикй») на английский (E для «английский) и наоборот.
001: **D** немецкий
002: **E** английский

4.3.4 Время цикла самотестирования

Этот параметр определяет период в часах, после которого TCD 01 инициирует очередную проверку статуса сигналов тревоги в подключенных TC 816.

4.4 Ввод пароля

Если в меню общих уставок введен пароль отличный от 000 (см. раздел 4.3.2), ввод пароля будет требоваться при следующем дисплее.

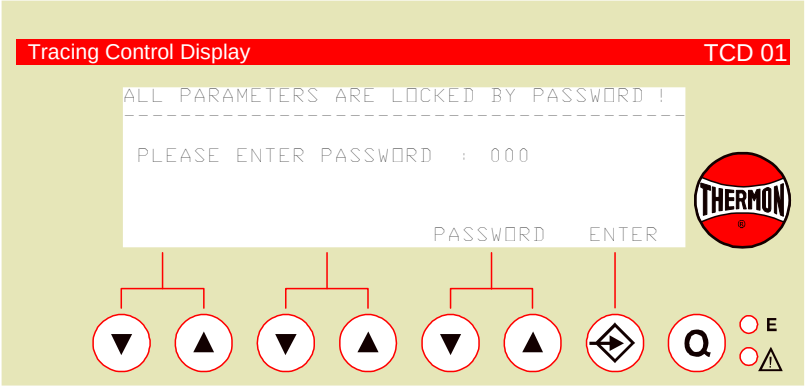


Рисунок 4.4 TCD 01 панель контроля обогрева: ввод пароля

Вы можете изменить значение пароля нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже PASSWORD до получения значения, указанного в меню общих уставок.

Пароль вводится с помощью ENTER кнопкой ⊕. Если пароль правильный, TCD 01 покажет следующий параметр или перейдет к меню общих уставок.

4.5 Поиск канала передачи данных

После автоматического выхода из меню запуска или сохранения и выхода из меню общих уставок TCD 01 начинает поиск каналов передачи данных RS 485 для подключенных контроллеров температуры электрообогрева TC 816.

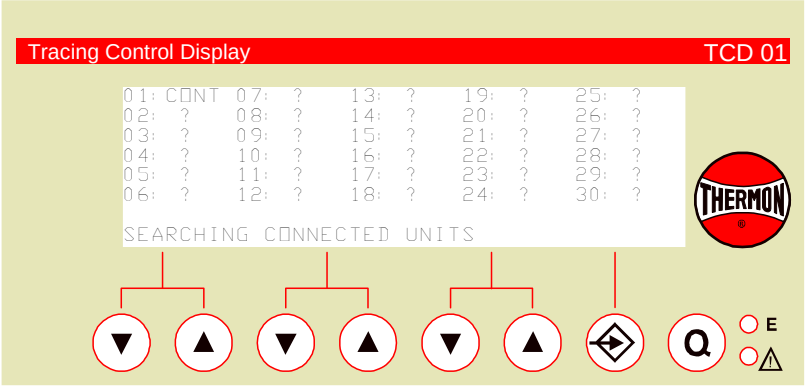


Рисунок 4.5 TCD 01 панель контроля обогрева: поиск каналов передачи данных

Поиск каналов передачи данных не требует вмешательства пользователя.

Как показано на рисунок 4.5, канал передачи данных RS 485, подключенный к до 30 контроллерам может управляться TCD 01. Поэтому к одной панели контроля электрообогрева TCD 01 может быть подключены до 480 (16 x 30) контуров электрообогрева.

Каждый контроллер имеет свой собственный адрес коммуникации. При определении контроллера происходит автоматическая проверка того, для какого вида контроля сконфигурирован данный контроллер и для какого количества контуров.

Дисплей показывает почти 30 возможных адресов коммуникации:

- ?: контроллер не определен
- CONT: контроллер сконфигурирован для поддержания температуры процесса или пропорционального контроля температуры окружающей среды (см. раздел 2.1.1)
- FPSS: контроллер сконфигурирован для защиты от замерзания с поэтапным запуском (см. раздел 2.1.2)
- LIM: контроллер сконфигурирован для ограничителя температуры нагревательного кабеля (см. раздел 2.1.3)

После завершения поиска канала передачи данных TCD 01 автоматически переключается на контур электрообогрева.

4.6 Контуры электрообогрева

После завершения поиска каналов передачи данных дисплей TCD 01 показывает следующее.

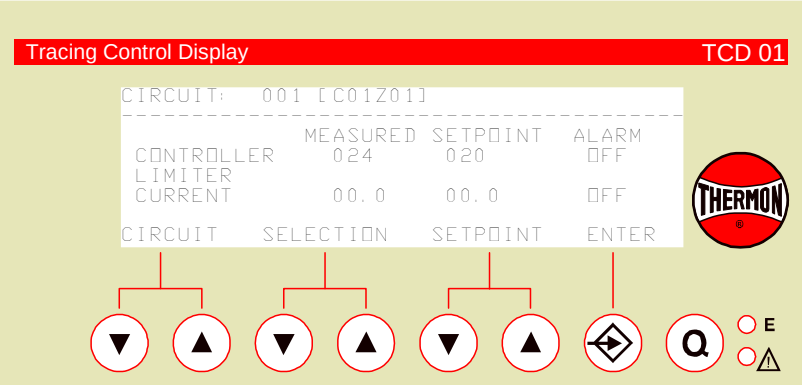


Рисунок 4.6 TCD 01 панель контроля обогрева: контуры электрообогрева

Нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже CIRCUIT вы можете перелистывать контуры электрообогрева.

Описание

4.6.1 Номера контуров электрообогрева и номера зон TC 816

Для правильной конфигурации TC 816 очень важно знать различие между номерами контуров электрообогрева и номерами зон TC 816. В данной инструкции они обозначены как номера контуров и номера зон.

Номера зон:
Каждый TC 816 может считывать до 32 аналоговых вводов в зависимости от конфигурации. Каждый аналоговый ввод называется зоной. Для TC 816 существует четкое различие между зонами температурного ввода и зонами ввода тока. Тип зоны может быть легко определен по номеру:

- зоны 1 – 16: зоны температурного ввода (2 x AF TIT, каждый 8 зон)
- зоны 17 – 32: зоны ввода тока нагрузки (1 x AF TIC, 16 зон)

Для каждой конкретной зоны, 29, могут быть установлены так называемые параметры зоны.

Номера контуров:
Множество номеров зон определенных контроллеров TC 816 могут быть определены для одного номера контура электрообогрева. Например, на рисунке 4.6 показан контур 001, который может включать аналоговые вводы (зоны) для:

- контроля температуры трубы (CONTROLLER-линия), используя:
  зону 1 контроллера TC 816 с адресом коммуникации 1
- температурный датчик для ограничения температуры нагревательного кабеля (LIMITER-линия), используя:
  зону 1 контроллера TC 816 (сконфигурирован для ограничителя температуры нагревательного кабеля) с адресом коммуникации 2
- ввод тока нагрузки для контроля тока нагрузки электрообогрева (CURRENT-линия), используя:
  зону 17 контроллера TC 816 с адресом коммуникации 1

TC 816 автоматически назначает зону 17 к зоне 1 того же контроллера, если определен запуск модуля ввода электрообогрева AF TIC для тока нагрузки.

4.6.2 Назначение контроллера и зоны [C0 1 Z0 1]

Индикация [C0 1 Z0 1] за номером цепи в верхней линии дисплея показывает:

- C0 1: назначенный адрес коммуникации TC 816
- Z0 1: назначенный номер зоны контроллера применяемого TC 816

Данная индикация в случае тревоги дает четкую информацию для оператора, какой контроллер и щит необходимо проверить.

4.6.3 Колонка: MEASURED

Эта колонка показывает:

- в CONTROLLER-линии: Измеренную температуру трубы
  - применяется для зон контроллера 1 – 16
  - единицы:
  ^{o}C или ^{o}F (в зависимости от уставки переключателя DIP для единиц температуры)
- в LIMITER-линии: Измеренную температуру нагревательного кабеля
  - применяется только если зона ограничителя (от отдельного контроллера TC 816) назначена для данного контура электрообогрева параметрами P16 и P17 зоны контроллера
  - единицы:
  ^{o}C или ^{o}F (в зависимости от уставки переключателя DIP для единиц температуры)
- в CURRENT-линии: Измеренный ток нагрузки
  - применяется только если установлен AF TIC модуль ввода электрообогрева для тока нагрузки, зоны контроллера 17 – 32
  - единицы: A

4.6.4 Колонка: SETPOINT

Эта колонка показывает:

- в CONTROLLER-линии: Уставку температуру трубы
  - применяется для зон контроллера 1 – 16
  - единицы:
  ^{o}C или ^{o}F (в зависимости от уставки переключателя DIP для единиц температуры)
- в LIMITER-линии: Уставку максимальной температуры оболочки нагревательного кабеля
  - применяется только если зона ограничителя (от отдельного контроллера TC 816) назначена для данного контура электрообогрева параметрами P16 и P17 зоны контроллера
  - единицы:
  ^{o}C или ^{o}F (в зависимости от уставки переключателя DIP для единиц температуры)
- в CURRENT-линии: Уставку тока нагрузки
  - эта уставка только для DEV-ALARMтока нагрузки (сигнал тревоги отклонений), TCD 01 контроллер температуры электрообогрева не контролирует ток нагрузки, он показывает его
  - применяется только если установлен AF TIC модуль ввода электрообогрева для тока нагрузки, зоны контроллера 17 – 32
  - единицы: A

4.6.5 Колонка: ALARM

Эта колонка показывает:

- в CONTROLLER-линии (зоны контроллера 1 – 16):
  - -OK.-: нет сигналов тревоги
  - -L-: сигнал тревоги низкой температуры
    измеренная температура ниже уставки LO-ALARM (параметр P01)
  - -H-: сигнал тревоги высокой температуры
    измеренная температура превысила уставку HI-ALARM (параметр P02)
  - -DEV-: сигнал тревоги отклонения температуры
    показывает если:
    - измеренная температура упала ниже значения:
      уставки контроллера температуры - DEV-ALARM (параметр P03)
    - измеренная температура превысила значение:
      уставки контроллера температуры + DEV-ALARM (параметр P03)
  - -I-: сигнал тревоги тока нагрузки
    показывает если:
    - MCB/RCD AL блок-контакты подсоединены к цифровым вводам AF TOE модуля вывода электрообогрева для электронных реле и параметр P05 активирует контроль MCB/RCD.
    - установлен AF TIC модуль ввода электрообогрева для тока нагрузки и возникает сигнал тревоги в CURRENT-линии TCD 01.
  - -E-: сигнал тревоги сенсора
    показывает если:
    - короткое замыкание RTD ввода в AF TIT модуле ввода электрообогрева для температуры
    - открытый RTD ввод в AF TIT модуле ввода электрообогрева для температуры
  - -com-: сигнал тревоги коммуникации
    TCD 01 панель контроля электрообогрева не имеет доступа к измеренным значениям контроллера или уставкам через RS 485 каналы передачи данных.
  - -OFF-: контроль сигналов тревоги отключен
    показывает, если контур электрообогрева переключен на ручное управление или выключен (параметр P06).
- в LIMITER-линии (зоны контроллера 1 – 16):
  - -OK.-: нет сигналов тревоги
  - -com-: сигнал тревоги коммуникации
    TCD 01 панель контроля электрообогрева не имеет доступа к измеренным значениям контроллера или уставкам через RS 485 каналы передачи данных.
  - -OFF-: контроль сигналов тревоги отключен
    показывает, если контур электрообогрева переключен на ручное управление или выключен (параметр P06).

- в CURRENT-линии (зоны контроллера 17 – 32):

  -OK.-: нет сигналов тревоги

  -L-: <u>сигнал тревоги низкой температуры</u>
  измеренная температура ниже уставки LO-ALARM (параметр P01)

  -H-: <u>сигнал тревоги высокой температуры</u>
  измеренная температура превысила уставку HI-ALARM (параметр P02)

  -DEV-: <u>сигнал тревоги отклонения температуры</u>
  показывает если:
  - измеренная температура упала ниже значения:
    уставки контроллера температуры - DEV-ALARM (параметр P03)
  - измеренная температура превысила значение:
    уставки контроллера температуры + DEV-ALARM (параметр P03)

  -com-: <u>сигнал тревоги коммуникации</u>
  TCD 01 панель контроля электрообогрева не имеет доступа к измеренным значениям контроллера или уставкам через RS 485 каналы передачи данных.

  -OFF-: <u>контроль сигналов тревоги отключен</u>
  показывает, если контур электрообогрева переключен на ручное управление или выключен (параметр P06).

4.7 Изменение уставок

На панели контура электрообогрева уставки могут быть изменены следующим образом:

1. Держите ▲ кнопку ниже SELECTION в течение 5 секунд
2. вокруг уставки в CONTROLLER-линии появятся скобки, см. ниже:

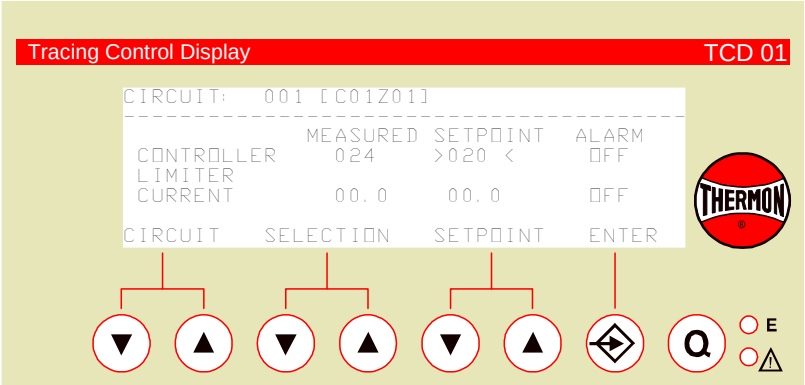


Рисунок 4.7 TCD 01 панель контроля обогрева: контур электрообогрева, готовый к изменению уставок

3. Выберете ▼ и ▲ кнопками ниже SELECTION какую уставку вы хотите изменить
4. Измените уставку на желаемую ▼ и ▲ кнопками ниже SETPOINT
5. Подтвердите и сохраните уставку ENTER кнопкой ◈.

Примечание: зоны не контролируются, если их уставка равна 0.

4.8 Изменение значений параметров

На панели контура электрообогрева уставки могут быть изменены следующим образом:

1. Держите ▲ кнопку ниже SELECTION в течение 5 секунд
2. вокруг уставки в CONTROLLER-линии появятся скобки, см. ниже:

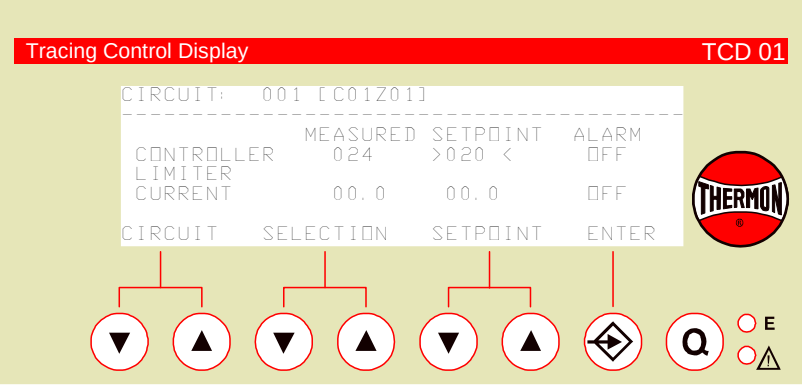


Рисунок 4.8 TCD 01 панель контроля обогрева: контур электрообогрева, готовый к изменению уставок

3. Выберете ▼ и ▲ кнопками ниже SELECTION какой параметр в какой линии вы хотите изменить
- в CONTROLLER-линии: зоны контроллера 1 – 16
- в LIMITER-линии: зоны ограничителя 1 – 16
- в CURRENT-линии: (ток нагрузки) зоны 17 - 32

4. Удерживайте ENTER кнопку ⊕ с одновременным нажатием ▼ кнопки ниже CIRCUIT в течение 5 секунд.
5. Появится дисплей конфигурации параметров, вероятно, после ввода пароля (см. раздел 4.4), см. ниже:

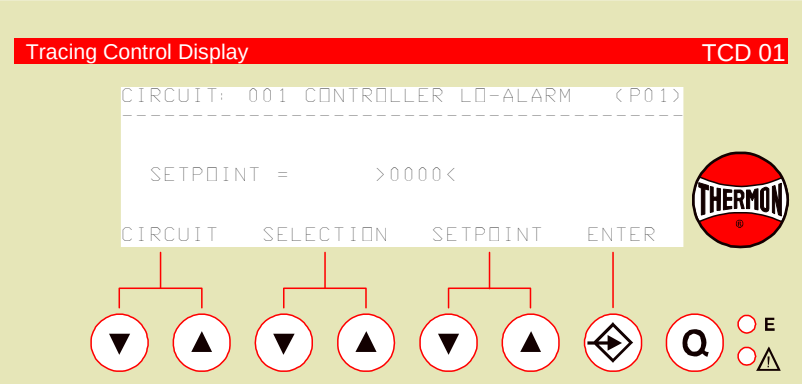


Рисунок 4.9 TCD 01 панель контроля обогрева: конфигурация параметра P01

6. Нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже CIRCUIT вы можете выбрать изменяемый параметр. Обратите внимание на изменение номера контура в верхней линии.
7. Нажатием ▼ и ▲ кнопок ниже SELECTION вы можете выбрать изменяемый параметр. Обратите внимание на изменение номера контура в верхней линии.

8. Измените уставку на требуемое значение ▼ и ▲ кнопками ниже SETPOINT
9. Подтвердите и сохраните уставку ENTER кнопкой ◈.
10. после конфигурации соответствующих параметров выйдите из режима конфигурации параметров нажатием ENTER кнопки ◈ с одновременным нажатием ▲ кнопки ниже CIRCUIT в течение 5 секунд.

Примечание: номера параметров P16 – P29 только показаны на TCD 01 панели контроля электрообогрева. Эти параметры могут быть изменены только с помощью программы Paracon через PC, подключенный к одному из каналов передачи данных.

5 Параметры

5.1 Изменение параметров

Каждая зона (описание см. в разделе 4.6.1) может быть сконфигурирована с помощью до 29 так называемых параметров зоны для того, чтобы получить функциональность, необходимую конечному пользователю.

Параметры, пронумерованные буквой P и двумя цифрами, имеют определенные названия, если они не являются пустыми параметрами для дальнейшего применения.

Параметры P01 – P15 могут быть изменены конечным пользователем через TCD 01 панель контроля электрообогрева (см. раздел 4.8). Однако параметры P01 – P15 могут быть защищены паролем для того, чтобы избежать нежелательного доступа (см. раздел 4.3.2)

Параметры P16 – P29 сконфигурированы поставщиком системы электрообогрева и не могут быть изменены с помощью TCD 01 панели контроля электрообогрева.

5.2 Параметры зоны, конфигурируемые через TCD 01 панель контроля электрообогрева

5.2.1 **Параметр P01:** LO-ALARM

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: ^{o}C или ^{o}F
- **Не действителен** для зон ограничителя
- Действителен для зон тока
  - зон 17 – 32
  - единица: 0,1 x A ⇨ значение 10 означает 1 A

Измеренные значения ниже значений, являющихся уставкой для параметра P01 инициирует сигнал тревоги LO-ALARM в соответствующей зоне, заключающийся в:

- размыкании соответствующего **Lo**-alarm контакта в AF TPA Thermon модуле питания AC
- **Lo**-СИД на модуле AF TPA **загорается красным**

Порог регулировки: 0…700
Значение по умолчанию: 0

Примечание: LO-ALARM не контролируется, если соответствующая уставка контура установлена на «0» или режим работы (P06: OP MODE) установлен на ВЫКЛ.

5.2.2 Параметр P02: HI-ALARM

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: °C или °F
- **Не действителен** для зон ограничителя
- Действителен для зон тока
  - зон 17 – 32
  - единица: 0,1 x A ⇨ значение 10 означает 1 A

Измеренные значения выше значений, являющихся уставкой для параметра P02 инициирует сигнал тревоги HI-ALARM в соответствующей зоне, заключающийся в:

- размыкании соответствующего **Hi**-alarm контакта в AF TPA Thermon модуле питания AC
- зеленый **Hi**-СИД на модуле AF TPA **гаснет**

Порог регулировки: 0…700
Значение по умолчанию: 0

Примечание: HI-ALARM не контролируется, если соответствующая уставка контура установлена на «0». Но HI-ALARM контролируется, если или режим работы (P06: OP MODE) установлен на ВЫКЛ. Причиной является то, что неисправный привод (например, закороченный), который подключен к модулям вывода подаст сигнал тревоги и, таким образом, может быть определен.

5.2.3 Параметр P03: DEV-ALARM

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: °C или °F
- **Не действителен** для зон ограничителя
- Действителен для зон тока
  - зон 17 – 32
  - единица: 0,1 x A ⇨ значение 10 означает 1 A

Как только действительное значение отклоняется от соответствующих уставок контура более чем на уставку для P03, инициируется DEV-ALARM в соответствующей зоне, заключающийся в:

- размыкании соответствующего **Dev**-alarm контакта в AF TPA Thermon модуле питания AC
- **Dev**-СИД на модуле AF TPA **загорается красным**

Порог регулировки: 1…700
Значение по умолчанию: 15

Примечание: DEV-ALARM не контролируется, если соответствующая уставка контура установлена на «0» или режим работы (P06: OP MODE) установлен на ВЫКЛ.

5.2.4 Параметр P04: AL DELAY

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: с (секунды)
- **Не действителен** для зон ограничителя
- Действителен для зон тока
  - зон 17 – 32
  - единица: с (секунды)

С помощью параметра P04 можно установить задержку подачи сигнала тревоги (AL DELAY) в секундах. Задержка представляет собой период времени между моментом возникновения состояния сбоя и подачей сигнала тревоги.
Эта функция полезна в тех случаях, когда необходимо избежать подачи сигнала тревоги если, например, оборудование, обогреваемое соответствующим высокотемпературным нагревательным кабелем, пропаривается.

Порог регулировки: 0…999
Значение по умолчанию: 0

5.2.5 Параметр P05: MCB/RCD AL

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: не применяется
- Действителен для зон ограничителя
  - зон 1 – 16, возможно для разных PF 16(TC 816) устройств на одном и том же канале передачи данных
  - единица: не применяется
- **Не действителен** для зон тока

С помощью параметра P05 можно подключить или отключить контроль цифровых вводов AF TOE модуля контроля вывода электрообогрева для электронных реле при контроле статуса MCB/RCD.

Контроль статуса MCB/RCD является очень удобным, так как TCD 01 панель контроля электрообогрева или необязательное программное обеспечение для контроля и мониторинга, может точно указать какой MCB и/или RCD был разомкнут, что позволяет избежать необходимости открывать разные щиты для поиска. Необходимая дверца щита может быть найдена сразу же при проверке номера контура на чертежах щита.

Если TC 816 контроллер не сконфигурирован для контроля тока нагрузки с помощью AF TIC модуля контроля ввода электрообогрева для тока нагрузки, контроль статуса MCB/RCD позволяет диагностировать :

- обрыв цепи: низкая температура при отсутствии сигнала тревоги тока
- срабатывание аппарата защиты: сигнал тревоги тока

При отсутствии контроля статуса MCB/RCD в данном случае появится только сигнал тревоги низкой температуры, так как при отсутствии питания, система электрообогрева не греет.

Отключите MCB/RCD AL в случае:

- в паз 5 TC 816 установлен AF TOM модуль контроля вывода электрообогрева ля механических контакторов, в котором нет ввода контроля статуса MCB/RCD
- блок-контакты MCB/RCD не подключены к соответствующему цифровому вводу (пронумерованному зонами 1 – 16 контроллеров/ограничителей температуры)

Включите MCB/RCD AL в случае:

- наличия AF TOE модуля контроля вывода электрообогрева для электронных реле, в котором есть ввод контроля статуса MCB/RCD
- блок-контакты MCB/RCD для активных контуров электрообогрева подключены к соответствующему цифровому вводу (пронумерованному зонами 1 – 16 контроллеров/ограничителей температуры)

Порог регулировки: 0 = контроль статуса MCB/RCD отключен
1 = контроль статуса MCB/RCD включен
Значение по умолчанию: 0

5.2.6 **Параметр P06:** OP MODE

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: не применяется
- Действителен для зон ограничителя
  - зон 1 – 16, возможно для разных PF 16(TC 816) устройств на одном и том же канале передачи данных
  - единица: не применяется
- Действителен для зон тока
  - зон 17 – 32
  - единица: не применяется

Параметр P06 позволяет эксплуатационной бригаде конечного заказчика изменять режим работы для каждой зоны.
Установите OP MODE на **«отключите работу зоны»** если:

- включен сигнал тревоги или контур электрообогрева обслуживается и автомат отключен. Это позволяет избежать сигналов тревоги тока или низкой температуры, во время эксплуатации данного конкретного контура.

Установите OP MODE на **«ручной режим работы»** если:

- имеется сигнал тревоги датчика, но система электрообогрева должна работать, в то время как датчик отключен для замены.
- ручной режим работы требуется для проверки работы системы.

Установите OP MODE на **«автоматический режим работы»** если:

- требуется автоматический контроль температуры (обычный режим работы).

Порог регулировки: 0 = работа зоны отключена
1 = ручной режим работы, TC 816 показывает выходную мощность в параметре P07 MAN OUTP
2 = автоматический режим работы
Значение по умолчанию: 2

Примечание: Во время режима работы «0» (работа зоны отключена) контроль сигнала тревоги высокой температуры данной зоны остается активным, если соответствующая уставка контура не установлена на 0. Режим работы «1» (ручной режим работы) не применяется для зон тока 17 – 32.

5.2.7 **Параметр P07:** MAN OUTP

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: %
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Уставка MAN OUTP параметра P07 определяет выходную мощность в %, если параметр P06 OP MODE установлен на «1» (ручной режим работы). См. раздел 5.2.6
TC 816 регулирует выходную мощность переключением ВКЛ, и ВЫКЛ. (цикл) подаваемого питания в течение определенного цикла (параметр P25 CYCL TIME).
Для выбора оптимальной уставки можно посмотреть параметр P09 AV OUTP. Этот параметр дает среднюю выходную мощность в % от полной мощности для последнего периода работы в автоматическом режиме.

Порог регулировки: 0…100
Значение по умолчанию: 0

5.2.8 Параметр P08: MAX OUTP

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: %
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Уставка MAX OUTP параметра P08 определяет максимальную выходную мощность контроллера для контура электрообогрева, если параметр P18 CTRL MODE установлен на PID контроль. В этом случае выходная мощность никогда не превысит в процентах значения от полной мощности.
Полная выходная мощность представляет собой мощность, которую контур электрообогрева может выдавать в случает, если питание не будет подаваться циклически, оставаясь в положении ВКЛ. все время.

Порог регулировки: 0…100
Значение по умолчанию: 100

5.2.9 Параметр P09: AV OUTP

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: %
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Параметр P09 не может быть установлен, только контролируется. Этот параметр показывает среднюю выходную мощность (AV OUTP) в % от полной выходной мощности за последний период работы в автоматическом режиме.

Интервал: 0…100
Значение по умолчанию: не применяется

5.2.10 Параметр P10: OFFSET

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: ^{o}C или ^{o}F
- действителен для зон ограничителя
  - зон 1 – 16
  - единица: ^{o}C или ^{o}F
- Действителен для зон тока
  - зон 17 – 32
  - единица: 0,1 x A ⇨ значение 10 означает 1 A

Параметр P10 позволяет настраивать на месте температуру и ток регулированием OFFSET.

Интервал: -50…+50
Значение по умолчанию: 0

5.2.11 Параметр P11: COIL FACT

Этот параметр:

- **Не действителен** для зон контроллера температуры
- **Не действителен** для зон ограничителя
- Действителен для зон тока
  - зон 17 – 32
  - единица: количество проходов

AT T4I модуль трансформатора тока имеет рабочий диапазон 2 – 100 A. Если ожидается, что рабочий ток нагрузки контура электрообогрева будет ниже 2A, фазный провод контура электрообогрева должен проходить через трансформатор тока несколько раз. Количество проходов (COIL FACT) равно 2A деленному на ожидаемый рабочий ток нагрузки в A.

Интервал: 1…10
Значение по умолчанию: 0

5.2.12 Параметр P12: ON DELAY

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: с (секунды)
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

TC 816 сконфигурирован для:

- защиты от замерзания с поэтапным запуском (параметр P12 по умолчанию)
- параметр P18 (CTR MODE) установлен на ВКЛ/ВЫКЛ контроль

При контроле защиты от замерзания с поэтапным запуском все контуры электрообогрева будут включаться одновременно если термостат окружающей среды подаст сигнал. В этом случае необходимо избежать слишком большого одновременного броска тока (обычный феномен для саморегулирующихся нагревательных кабелей). Выключатель основной цепи щита разомкнется. Эта проблема может быть решена установкой ON DELAY времени в параметре P12 с получением поэтапного запуска.

При ВКЛ/ВЫКЛ контроле температуры процесса большинство контуров электрообогрева включаются/выключаются произвольно. В этом случае следует установить параметр P12 на «0».

Интервал: 0…999
Значение по умолчанию: номер зоны x 30c ⇨ для зоны 3: 3 x 30c = 90c

5.2.13 Параметр P13: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

5.2.14 Параметр P14: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

5.2.15 Параметр P15: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

5.3 Параметры зоны, конфигурируемые поставщиком электрообогрева

5.3.1 Параметр P16: LIM ADDR

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: FP16 (TCD 16) адрес коммуникации
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Для каждой зоны контроллера температуры может быть установлена зона ограничителя температуры нагревательного кабеля. Согласно EN 50 014 стандарту для электрического оборудования во взрывоопасных областях зоны ограничителя должны использоваться отдельным электронным контроллером. В рамках концепции TC 816 контроллера температуры с множеством контуров это может быть любой другой TC 816 контроллер, установленный как ограничитель температуры нагревательного кабеля (см. раздел 2.1.3).
В параметре P16 установлен адрес коммуникации (LIM ADDR) ограничителя температуры нагревательного кабеля. Если для зоны контроллера зона ограничителя не установлена, LIM ADDR установлен на «0».

Порог регулировки: 0…30
Значение по умолчанию: 0 (зона ограничителя не установлена)

5.3.2 Параметр P17: LIM ZONE

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: номерзоны ограничителя температуры нагревательного кабеля
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

С помощью параметра P17 номер зоны ограничителя (LIM ZONE) ограничителя температуры нагревательного кабеля (см. раздел 5.3.1) устанавливается для зоны контроллера.

Порог регулировки: 0…16
Значение по умолчанию: номер, равный номеру зоны контроллера температуры

5.3.3 Параметр P18: CTR MODE

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: не применяется
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Параметр P18 определяет режим контроля TC 816 (CTR MODE). Возможные режимы контроля:

- PID контроль: зона контроллера температуры контролируется в режиме PID (пропорциональный, интегральный & дифференциальный) алгоритма для точного, быстрого и осредненного поддержания температуры. Параметры для данного алгоритма:
  Параметр P19: пропорциональный диапазон (P HEAT)
  Параметр P20: время интеграции (I HEAT)
  Параметр P21: время дифференциации (D HEAT)
- APC контроль: зона контроллера температуры контролируется в режиме APC (пропорциональный контроль окружающей среды) алгоритма.
  Этот алгоритм применяется для контуров электрообогрева для защиты от замерзания, что позволяет значительную экономию энергии. Температуру окружающей среды измеряют одним датчиком температуры окружающей среды, подключенным к AF TIT модулю контроля ввода температуры. Каждая зона контроллера температуры, которая назначена для зоны ввода температуры окружающей среды (параметром P26 SENSOR #) будет пропорционально контролироваться между:
  Параметр P22: самая низкая температура окружающей среды для которой разработан контур электрообогрева (APC MIN T)
  и
  уставка температуры для данного контура.
- ВКЛ/ВЫКЛ контроль: зона контроллера температуры контролируется как механический термостат с гистерезисом.
  Электрообогрев переключен на ВКЛ, при:
  уставке температуры поддержания (для контура) + ½ гистерезиса
  Электрообогрев переключен на ВЫКЛ, при:
  уставке температуры поддержания (для контура) - ½ гистерезиса
  Гистерезис установлен:
  Параметр P24: гистерезис (HYSTER)

Порог регулировки: 0 = PID контроль
1 = APC контроль
2 = ВКЛ/ВЫКЛ контроль

Значение по умолчанию: 0

5.3.4 Параметр P19: P HEAT

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: %
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Режим контроля для PID контроля, см. раздел 5.3.3

С помощью параметра P19 установлен пропорциональный диапазон (P HEAT) контролируемого контура электрообогрева в % (проценты). Полученный пропорциональный диапазон получен из общеустановленной для TC 816 максимальной температуры (по умолчанию 700°C).
Если, например, P HEAT установлен на 10% и максимальная температура равна 700°C, эффективный пропорциональный диапазон равен 70°C. Для **только пропорционального контроллера** (не PID) это означает, что производительность контроллера медленно снижается перед тем, как достигнуть уставки температуры. Если измеренная температура равна уставке, производительность контроллера снижается до 0%. Это дает следующую кривую:

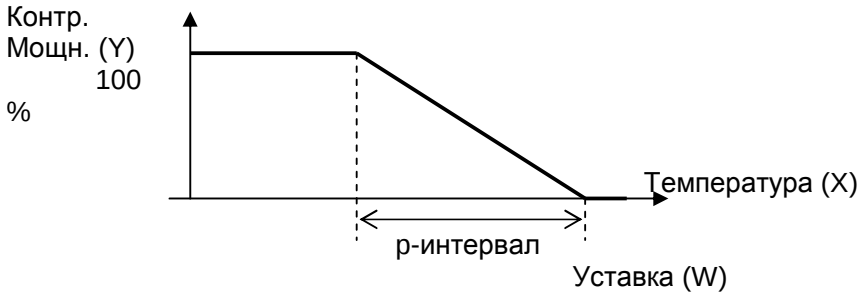


Рисунок 5.1 Иллюстрация пропорционального режима контроля

Порог регулировки: 0…100
Значение по умолчанию: 5

Примечание: Если P HEAT установлен на «0» контроль температуры работает как ВКЛ/ВЫКЛ контроль без гистерезиса.

5.3.5 Параметр P20: I HEAT

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: с (секунды)
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Режим контроля для PID контроля, см. раздел 5.3.3

В параметре P20 установлено время интеграции контрольной системы в с (секунды). В случае отклонений эта часть контроля модифицирует производительность контроллера с установленной здесь скоростью (вверх или вниз).

Порог регулировки: 0…999
Значение по умолчанию: 80

Примечание: Если I HEAT установлен на «0» интегральная часть PID контроля отключена.

5.3.6 Параметр P21: D HEAT

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: 0,1 x с (секунды) ⇨ значение 10 означает 1 с
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Режим контроля для PID контроля, см. раздел 5.3.3

В параметре P21 установлено время дифференциации (D HEAT) в 1/10 с (секунды). Эта часть алгоритма контроля «тормозит» производительность контроллера на установленное здесь время в случае, если действительное значение достигает установленного значения со слишком большой скоростью.

Порог регулировки: 0…999
Значение по умолчанию: 200

Примечание: Если D HEAT установлен на «0» дифференциальная часть PID контроля отключена.

5.3.7 Параметр P22: APC MIN T

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: ^{o}C или ^{o}F
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Режим контроля для APC контроля, см. раздел 5.3.3

В параметре P22 определена самая низкая температура окружающей среды (APC MIN T) для которой разработан контур электрообогрева.

Порог регулировки: -40…+5
Значение по умолчанию: -20

5.3.8 Параметр P23: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

5.3.9 Параметр P24: HYSTER

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: ^{o}C или ^{o}F
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Режим контроля для ВКЛ/ВЫКЛ контроля, см. раздел 5.3.3

В параметре P24 определен гистерезис (HYSTER) ВКЛ/ВЫКЛ акции контроля TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

Порог регулировки: 1…30
Значение по умолчанию: 4

5.3.10 Параметр P25: CYCL TIME

Этот параметр:

- действителен для зон контроллера температуры
  - зон 1 – 16
  - единица: с (секунды)
- **Не действителен** для зон ограничителя
- **Не действителен** для зон тока

Режим контроля для PID контроля, см. раздел 5.3.3

В параметре P25 определен период цикла (CYCL TIME) мощности контроллера TC 816. Для изменения мощности контроллера в течение определенного периода (CYCL TIME) питание переключается на ВКЛ или ВЫКЛ. Период цикла является постоянным значением. Таким образом, чем дольше питание включено (ВКЛ), тем выше выходная мощность и короче период выключения питания (ВЫКЛ). Период цикла всегда равен сумме времени ВКЛ и ВЫКЛ.

Продолжительность импульсов от 0 до 100% меняется ступенчато, на величину, принятую 1/100 от времени цикла.

Для увеличения выходных ресурсов механических контакторов, CYCL TIME необходимо увеличить. Увеличением этого параметра дает замедление срабатывания. Оптимальный период цикла для механических контакторов зависит от максимального количества циклов переключения, определенных производителем, и длительности периода, в течение которого эксплуатационная бригада может применять контакторы. Для полупроводниковых реле время этого параметра может быть любым.

5.3.11 Параметр P26: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

5.3.12 Параметр P27: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

5.3.13 Параметр P28: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.

5.3.14 Параметр P29: пусто

Этот параметр не имеет определенной функции, он является пустым параметром для будущих возможных функций TC 816 контроллера температуры электрообогрева.