

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Руководство по эксплуатации
Контроллер 3508

Контроллер 3508

Оглавление

Ниже приведены инструкции по эксплуатации оборудования компании Carbolite Gero, указанного на обложке данного руководства. Перед распаковкой и началом работы внимательно изучите данное руководство. Модель и серийный номер см. на обороте обложки. Оборудование должно использоваться только по назначению.

1.0	Контроллер 3508	4
1.1	ПИД-регулирование	4
1.2	3508P1	4
1.3	3508P10	4
1.4	3508P25	4
1.5	Основные сведения	5
1.5.1	Элементы управления контроллера	6
1.5.2	Кнопки	6
1.6	Быстрый запуск	6
1.6.1	Использование контроллера в качестве одиночного	6
1.6.2	Изменение заданного значения	7
1.6.3	Сброс программируемого контроллера	7
1.6.4	Уровни меню	8
1.7	Настройка контроллера	8
1.7.1	Максимальная выходная мощность	9
1.7.2	Идентификационный номер оборудования	9
1.7.3	Единицы измерения:	9
1.7.4	Язык интерфейса	9
1.8	Работа с программами	9
1.8.1	Указания по работе с программами	9
1.8.2	Задержка нагрева	10
1.8.3	Функция ожидания	11
1.8.4	Циклы программы	12
1.8.5	Создание программы	12
1.8.6	Запуск программы	14
1.8.7	Приостановка (задержка) выполнения программы	14
1.8.8	Остановка и перезапуск программы	15
1.8.9	Запуск нескольких программ (модели P10 и P25)	15
1.8.10	Состояние программы	15
1.8.11	Приостановка программы с задержкой нагрева	16
1.8.12	Возобновление работы после отключения питания	16
1.8.13	Сигналы тревоги	17
1.8.14	Пример рабочей программы 1	17
1.8.15	Пример рабочей программы 2	19
1.9	Дополнительные функции контроллера	22

1.9.1	Интерфейс RS232	23
1.9.2	Интерфейс RS485	23
1.9.3	Настройка сетевого адреса	23
1.9.4	Дополнительные функции сигналов тревоги	24
1.9.5	Удаленные входы и выходы (аналоговый интерфейс связи)	24
1.9.6	Параметр настройки выходной мощности	25
1.10	Замена температурного контроллера	25
1.11	Схема меню контроллера	25
1.11.1	Уровень меню 1 (управление) - Программа не выполняется	26
1.11.2	Уровень меню 1 (управление) - Программа выполняется	27
1.11.3	Уровень 2 (администрирование)	28
2.0	Каскадный контроллер 3508 с дополнительным контуром (опция)	29
2.1	Принципы каскадного регулирования температуры	29
2.2	Работа с каскадным контроллером	29
2.3	Обход каскадного регулирования	34
2.4	3508P1 Контур нагревательных элементов (Контур 2)	34
2.5	Осторожно	34
2.6	Контроллер защиты от перегрева	34

1.0 Контроллер 3508

1.1 ПИД-регулирование

Данный контроллер работает по схеме пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования мощности и температуры (ПИД), выполняемого на основе сложных математических вычислений.

1.2 3508P1

Цифровой контроллер 3508P1 с поддержкой ПИД-регулирования обеспечивает превосходную точность контроля температуры, будучи правильно настроенным. В памяти контроллера можно сохранить одну программу, включающую в себя до 20 сегментов. При необходимости контроллер 3508P1 можно использовать как одиночный.

1.3 3508P10

Цифровой контроллер 3508P10 с поддержкой ПИД-регулирования обеспечивает превосходную точность контроля температуры, будучи правильно настроенным. В памяти контроллера может храниться до 10 программ, каждая из которых может включать до 50 сегментов. С программами можно работать либо по отдельности, либо, с помощью сегмента вызова программы, объединять их в набор подпрограмм или одну большую программу. При необходимости контроллер 3508P10 можно использовать как одиночный.

1.4 3508P25

Цифровой контроллер 3508P25 с поддержкой ПИД-регулирования обеспечивает превосходную точность контроля температуры, будучи правильно настроенным. В памяти контроллера можно хранить до 25 программ, каждая из которых может включать до 50 сегментов (всего 500 сегментов), например 3508P25, 10 программ по 50 сегментов каждая или 25 программ по 20 сегментов каждая. С программами можно работать либо по отдельности, либо, с помощью сегмента вызова программы, объединять их в набор подпрограмм или одну большую программу. При необходимости контроллер 3508P25 можно использовать как одиночный.

1.5 Основные сведения




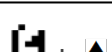


Пункт	
A	Тревога
B	Индикатор выходной мощности
C	Не используется
D	Выполнение программы, удержание температуры, сброс
E	Меню
F	Прокрутка
G	Вниз
H	Вверх
I	Выходная мощность в процентах
J	Температура, заданная выполняемой программой
K	Температура, заданная контроллером
L	Измеренная температура

М	Единицы измерения
---	-------------------

1.5.1 Элементы управления контроллера

1.5.2 Кнопки

Авто/вручную	-	Выкл.
RUN/HOLD	-	Выполнение программы, удержание температуры, сброс Чтобы выполнить сброс, нажмите и удерживайте в течение 3 с.
Кнопка меню		Просмотр заголовков соответствующих меню. Чтобы перейти на следующий уровень, нажмите и удерживайте в течение 3 с (потребуется ввести пароль).
Кнопка прокрутки		Просмотр списков параметров соответствующих меню.
Кнопки со стрелками		Выбор значений параметров.
Меню + Прокрутка		Нажмите обе кнопки, чтобы вернуться на главный экран или подтвердить тревогу.
Меню + Вверх		Нажмите обе кнопки, чтобы перейти к заголовку предыдущего меню.
Прокрутка + Вверх		Нажмите обе кнопки, чтобы перейти к списку параметров предыдущего меню.
Для других сочетаний кнопок функции не назначены.		

Примечание: Если не нажимать никаких кнопок в течение 1 мин, будет выполнен возврат на главный экран.

1.6 Быстрый запуск

1.6.1 Использование контроллера в качестве одиночного

После включения контроллер запускает стандартную экспресс-проверку, затем на дисплее отображается измеренная температура, а под ним - заданное значение температуры (SP) и выходная мощность в процентах.

Контроллер будет выполнять нагрев до заданной температуры, а затем удерживать ее заданное время. В этом случае нагрев будет осуществляться с максимальной скоростью, что может представлять определенный риск, если печь содержит керамические компоненты, чувствительные к перепадам температуры. В подобных случаях, например при использовании трубчатых печей с керамическими рабочими трубками большой длины, во избежание повреждения печи рекомендуется использовать скорость линейного нагрева/охлаждения порядка 5 °С/мин (300 °С/ч).

1.6.2 Изменение заданного значения

Нажмите кнопки со стрелками вверх ▲ или вниз ▼, чтобы задать нужное значение температуры. Если заданная температура выше измеренной, в верхней части дисплея загорится предупреждение OP1, которое означает, что контроллер выполняет нагрев.

Контроллер будет выполнять нагрев до заданной температуры, а затем удерживать ее заданное время.

В этом случае нагрев будет осуществляться с максимальной скоростью, что может представлять определенный риск, если печь содержит керамические компоненты, чувствительные к перепадам температуры. В подобных случаях, например при использовании трубчатых печей с керамическими рабочими трубками большой длины, во избежание повреждения печи рекомендуется использовать скорость линейного нагрева/охлаждения порядка 5 °С/мин (300 °С/ч).

1.6.3 Сброс программируемого контроллера

Чтобы выполнить сброс программируемого контроллера, который планируется использовать в качестве одиночного, нажмите и удерживайте кнопку RUN/HOLD в течение 2 с.

Работа с текущей программой

- Для предотвращения нежелательного нагрева в конце выполнения программы, перед началом выполнения программы установите заданное значение температуры на ноль.
- Не забудьте выполнить сброс программируемого контроллера до состояния одиночного (для этого нажмите и удерживайте кнопку RUN/HOLD в течение 2 с).
- Чтобы запустить программу, дважды нажмите кнопку RUN/HOLD, и на дисплее загорится надпись RUN.

Температура, заданная программой, применяется при линейном, ступенчатом нагреве/охлаждении и удержании температуры при выполнении программы. Температура, заданная с контроллера, во время выполнения программы не применяется.

- Чтобы приостановить выполнение программы, нажмите RUN/HOLD.
- Чтобы прекратить выполнение программы и выполнить сброс параметров контроллера до состояния одиночного, нажмите и удерживайте кнопку RUN/HOLD в течение 2 с.

После того как выполнение программы прекращается, контроллер выполняет одно из следующих действий:

- Автоматический сброс до состояния одиночного контроллера.
- Удержание последнего значения температуры, заданного программой (индикатор RUN мигает). Чтобы выполнить сброс, нажмите и удерживайте кнопку RUN/HOLD в течение 2 с; чтобы перезапустить программу, однократно нажмите кнопку RUN/HOLD.
- Установка мощности нагрева на ноль.





1.6.4 Уровни меню

Контроллер поддерживает два уровня меню: уровень 1 (управление) и уровень 2 (администрирование).

Уровень 1 (управление) предназначен для повседневной работы с контроллером. Параметры, которые доступны на этом уровне, не защищены паролем. На данном уровне имеются три меню: Меню 1, идентификационный номер печи, редактируется только на уровне 2. Меню 2, состояние текущей программы Меню 3, добавление и просмотр программ.



Чтобы войти на уровень 2 (администрирование), потребуется ввести пароль, после этого открывается доступ к дополнительным параметрам. Также на данном уровне имеются следующие 4 меню: главный экран, идентификационный номер печи, выходная мощность в процентах, единицы измерения.

Чтобы войти на уровень 2:

1. Нажмите и удерживайте кнопку меню  в течение 3 с. На дисплее загорится надпись "Access Goto Level 1".
2. Нажмите кнопку со стрелкой вверх , чтобы перейти на уровень 2. После короткой паузы на дисплее отобразится надпись "Access Pass code".
3. Нажимайте кнопки со стрелками вверх  или вниз , чтобы ввести пароль. Пароль отображается сразу же. После короткой паузы будет выполнен возврат на главный экран и контроллер перейдет на уровень 2.

Выполнив все действия на уровне 2, администратор должен вручную вернуться на уровень 1. При возврате на уровень 1 вводить пароль не нужно.

Возврат на уровень меню 1:



1. Нажмите и удерживайте кнопку меню  в течение 3 с. На дисплее загорится надпись "Access Goto Level 2".
2. Нажмите кнопку вниз , чтобы перейти на уровень 1. После короткой паузы будет выполнен возврат на главный экран и контроллер перейдет на уровень 1.

1.7 Настройка контроллера

Перед началом работы с контроллером (а также на протяжении срока его службы) может потребоваться настройка определенных параметров, в зависимости от применения. Для настройки параметров необходимо войти на уровень 2 (администрирование), см. раздел "Схема меню контроллера".

1.7.1 Максимальная выходная мощность

Нажмите кнопку меню , и на дисплее отобразится надпись "Control Output Hi".

Нажимайте кнопки со стрелками вверх  или вниз , чтобы ввести нужное значение.


Доступность параметра настройки максимального значения выходной мощности зависит от модели печи или термошкафа.



Для печей с нагревательными элементами из карбида кремния данный параметр сделан доступным, поскольку он позволяет минимизировать температурное старение нагревательных элементов.

В большинстве моделей печей максимальная выходная мощность зависит от напряжения питания.

1.7.2 Идентификационный номер оборудования


При необходимости каждой печи или термошкафу можно присвоить идентификационный номер, что может быть полезным при использовании нескольких установок в условиях производства или контроля качества.

Нажмите кнопку меню , и на дисплее отобразится надпись "Customer Identity".

Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , введите идентификационный номер.

1.7.3 Единицы измерения:

Нажмите кнопку меню , и на дисплее отобразится надпись "Units". Нажимая

кнопки вверх  или вниз , выберите нужную единицу измерения:

C	Градусы Цельсия
F	Градусы Фаренгейта
K	Градусы Кельвина

1.7.4 Язык интерфейса

Текст на дисплее контроллера Контроллер 3508 может отображаться на разных языках. Языковые настройки выполняются на заводе-изготовителе, поэтому язык интерфейса нужно указывать при заказе.

1.8 Работа с программами

1.8.1 Указания по работе с программами

Создавать программы можно на уровнях меню 1 и 2 (контроллер Контроллер 3508).

Модели P10 и P25: новые программы можно создавать в процессе выполнения текущей программы.

Для предотвращения нежелательного нагрева в конце выполнения программы, перед началом выполнения программы установите заданное значение температуры на ноль.

Для новых программ, которые еще не выполнялись, отображается только один сегмент завершения работы.

Каждая программа должна иметь минимум 2 сегмента, второй из которых будет сегментом окончания работы (End).

Настройка линейного нагрева/охлаждения до заданного значения Создайте программу, включающую в себя два сегмента: первый - скорость нагрева или ожидание, второй - удержание температуры после завершения работы.

Модели P10 и P25: несколько программ можно объединить в один блок с помощью сегмента вызова программы. К программам с меньшим числом сегментов нельзя применить вызов.

Завершить выполнение программы можно следующим образом:

1. Если в сегменте завершения работы выбрать параметр S.OP, мощность нагрева будет равна нулю вне зависимости от заданной температуры.
2. Если в сегменте завершения работы выбрать сброс и установить заданную температуру на ноль, мощность нагрева будет равна нулю. Для этого установите заданную температуру на минимально допустимый уровень. При использовании термопары типа В эта температура должна быть ниже нуля.
3. Если по завершении работы выполняется сброс: Контроллер будет осуществлять нагрев и удержание температуры на заданном уровне до запуска программы.
4. Если по завершении работы выполняется удержание: Контроллер будет удерживать температуру на уровне, заданном в последнем сегменте программы (индикатор RUN будет мигать), после чего будет выполнен сброс.

Чтобы уменьшить количество сегментов программы, измените тип сегмента, который должен быть последним, на 'End'.

Нажмите , чтобы отменить, или , чтобы подтвердить.





Чтобы отменить все сегменты, измените тип первого сегмента на 'End'.

Чтобы изменить параметры или сегменты выполняемой программы, необходимо поставить ее на паузу или выполнить сброс. Чтобы приостановить выполнение программы, нажмите кнопку RUN/HOLD; чтобы выполнить сброс, нажмите и удерживайте кнопку RUN/HOLD в течение 2 с.

1.8.2 Задержка нагрева

Функция задержки нагрева позволяет предотвратить запуск программы до того, как печь нагреется или остынет.

Данная функция (в градусах) устанавливает, насколько температура, заданная программой, может превышать измеренную, после чего будет включаться задержка. Значение задержки применяется ко всей программе.



Чтобы установить нужное значение задержки, дважды нажмите кнопку меню , затем нажмите и удерживайте кнопку прокрутки  до тех пор, пока на дисплее не отобразится надпись 'Holdback Value', а затем кнопками со стрелками вверх  и вниз  выберите нужное значение.

Функция задержки применяется к сегментам типа 'Rate', 'Time' и 'Step'.

- Сегменты типа 'Rate' и 'Time': задержка будет действовать, пока этот сегмент выполняется.
- Сегменты типа 'Step': задержка будет длиться, пока не будет достигнута температура, заданная для данного сегмента.

Можно выбрать следующий тип задержки:

• Низкая	Применяется только к нагреву
• Высокая	Применяется только к охлаждению
• Диапазон	Применяется к нагреву и охлаждению
• Выкл.	Задержка нагрева отключена

Чтобы выбрать тип задержки нагрева, дважды нажмите кнопку меню , затем нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Holdback Type' (тип задержки для каждого сегмента), после чего

кнопками со стрелками вверх  и вниз  выберите нужное значение.

По умолчанию задержка нагрева выключена.

1.8.3 Функция ожидания

Функция ожидания предотвращает переход к следующему сегменту (так же, как и задержка нагрева) до тех пор, пока не будет достигнуто значение параметра 'Wait-For'. Параметр 'Wait For' может иметь одно из 5 значений: Первые 4 значения могут использоваться, если контроллер имеет сконфигурированные входы.

1. PrgIn1 Ожидание выполняется до тех пор, пока вход 1 не перейдет в состояние 'true'.
2. PrgIn2 Ожидание выполняется до тех пор, пока вход 2 не перейдет в состояние 'true'.
3. PrgIn 1&2 Ожидание выполняется до тех пор, пока входы 1 И 2 не перейдут в состояние 'true'.
4. PrgIn 1or2 Ожидание выполняется до тех пор, пока вход 1 ИЛИ 2 не перейдет в состояние 'true'.
5. PVWaitIP Ожидание выполняется до тех пор, пока измеренная температура не достигнет порогового значения. Эти параметры могут действовать одним из 4 способов
 1. 'Abs Hi' Дождитесь, пока измеренная температура будет не меньше значения 'WaitVal', заданного для данного сегмента.



2. 'Abs Lo' Ожидание выполняется до тех пор, пока измеренная температура будет не больше значения 'WaitVal', заданного для данного сегмента.
3. 'Dev Hi' Ожидание выполняется до тех пор, пока измеренная температура не превысит фиксированный* порог на значение 'WaitVal', заданное для данного сегмента.
4. 'Dev Lo' Ожидание выполняется до тех пор, пока измеренная температура не опустится ниже фиксированного* порога на значение 'WaitVal', заданное для данного сегмента.



* Фиксированный порог, задаваемый для данных параметров, настраивается на уровне конфигурирования программируемого контроллера; данная опция должна оговариваться при оформлении заказа в компании Carbolite Gero.

1.8.4 Циклы программы


Параметр 'Cycles' устанавливает, сколько раз будет повторно выполняться программа.

Значение параметра по умолчанию - 1.



Чтобы изменить количество циклов, дважды нажмите кнопку меню , затем нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится

надпись 'Prog Cycles', а затем, нажимая кнопку со стрелкой вверх , выберите нужное количество циклов от 1 до 999. Чтобы выполнение программы повторялось непрерывно, нажмите кнопку со стрелкой вниз .




1.8.5 Создание программы

Войдите на главный экран и трижды нажмите кнопку меню , чтобы войти в меню программ (на дисплее отобразится надпись "ProgEdit ▲▼ 1").

Номер программы



Модели P10 или P25: кнопками со стрелками вверх  и вниз  укажите нужный номер программы. На дисплее отобразится уведомление о том, что новые программы могут включать в себя только один сегмент.

Задержка нагрева

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Holdback Value". Если потребуется, кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите нужное значение. Это значение будет применяться ко всем сегментам, для которых указан тип задержки нагрева.



Единицы измерения времени линейного нагрева/охлаждения

Относится только к сегментам типа 'Rate'. Нажимайте кнопку прокрутки, пока на дисплее не отобразится надпись 'Ramp Rate'. Кнопками со стрелками вверх

 или вниз  выберите нужную единицу измерения.

Количество циклов программы



Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится

надпись 'Cycles'. Нажимайте кнопки со стрелками вверх  и вниз , если нужно выбрать несколько циклов.

Создайте все сегменты программы и, в завершение, сегмент 'End'. После настройки параметров для каждого сегмента на дисплее отобразится следующий по порядку сегмент.



Тип сегмента

Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится


надпись 'Segment Type'. Нажимайте кнопки со стрелками вверх  или вниз , чтобы выбрать нужный тип сегмента - 'Rate', 'Time', 'Dwell', 'Step', 'Wait', 'GoBack', 'Call' или 'End'.

Тип задержки нагрева

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись


'Holdback Type'. Если потребуется, кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите 'Off', 'Low', 'High' или 'Band'.



Заданная температура (только для сегментов типа Rate, Time и Step)

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Target


SP'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите нужное значение.



Скорость линейного нагрева/охлаждения (только для сегментов типа Rate)

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Ramp


Rate'. Кнопками со стрелками вверх  и вниз  укажите скорость в градусах на единицу измерения, как указано выше.

Длительность (только для сегментов типа Time и Dwell)

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись



'Duration'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите нужное значение.

Ожидание (только для сегментов типа Wait)




Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Wait For'.

Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите нужный параметр: PrgIn1, PrgIn2, PrgIn1In2, PrgIn1orIn2, PVWaitIP.




Возврат к номеру сегмента (только для сегментов типа GoBack)

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'GoBack Seg'. Нажимая кнопку вниз , выберите номер сегмента, к которому нужно вернуться.




Циклы возврата к номеру сегмента (только для сегментов типа GoBack)

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'GoBack Cycles'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите нужное значение.





Циклы вызова (только для сегментов типа Call)

Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Call Cycles'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите нужное значение.

Завершение сегмента (только для сегментов типа End)



Нажимайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'End Type'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите нужный параметр: 'Reset', 'Dwell' или 'SafeOp'.

1.8.6 Запуск программы

Чтобы запустить текущую программу, с главного экрана нажмите кнопку RUN/HOLD или кнопку меню , затем нажмите кнопку прокрутки  (для моделей P10 и P25 - дважды), а затем кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите состояние программы 'Run'.

1.8.7 Приостановка (задержка) выполнения программы



Нажмите кнопку RUN/HOLD
или



Нажмите кнопку меню , и на дисплее отобразится надпись 'Program Status Reset'. Нажимая кнопку прокрутки , выберите пункт меню 'Reset'.

Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите пункт меню 'Hold'
На дисплее отобразится надпись RUN/HLD

1.8.8 Остановка и перезапуск программы

Нажмите и удерживайте кнопку RUN/HOLD
или




Нажмите кнопку меню , и на дисплее отобразится надпись 'Program Status Reset'.
Нажимая кнопку прокрутки , выберите пункт меню 'Reset'.

Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите пункт меню 'Reset'

1.8.9 Запуск нескольких программ (модели P10 и P25)

Чтобы выбрать нужную программу



Нажмите кнопку меню , и на дисплее отобразится надпись 'Program Status Reset'.

Нажмите кнопку прокрутки , а затем кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите номер нужной программы.

Работа с программами

Нажмите кнопку RUN/HOLD
или

Нажимая кнопку прокрутки , выберите пункт меню 'Reset'.

Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите нужный параметр:


На дисплее отобразится надпись 'Run'

1.8.10 Состояние программы


Во время выполнения программы на главном экране отображается 3 значения:


- Вверху: Измеренная температура
- В центре: Температура, заданная программой
- Внизу: Выходная мощность в процентах


Подробнее:


Нажмите кнопку меню , чтобы открыть меню состояния программы. Значения, которые отображались вверху и в центре главного экрана, будут по-прежнему отображаться на дисплее, а в нижней части дисплея отобразится следующее:


- Номер текущей программы (только для моделей P10 и P25)
- Номер текущего сегмента
- Оставшееся время для данного сегмента


Если нажать на кнопку прокрутки  во время работы программы, на дисплее отобразится следующая дополнительная информация:

 Состояние программы Чтобы выбрать нужное состояние программы ('Hold', 'Reset' или 'Run'), нажимайте кнопки со стрелками вверх ▲ или вниз ▼

 Температура, заданная программой

 Номер текущего сегмента Сегменты типа 'Step' и 'Call' выполняются мгновенно, поэтому отображаются на дисплее в течение короткого времени, за исключением ситуации, когда для данного сегмента выполняется задержка нагрева.

 Заданная температура

 Время выполнения сегмента Только для сегментов типа 'Rate', 'Time' и 'Step'

 Оставшееся количество циклов

 Оставшееся время

1.8.11 Приостановка программы с задержкой нагрева

Если используется функция задержки нагрева, то, пока программа приостановлена, на дисплее будет отображаться предупреждение HLD до тех пор, пока измеренная температура не достигнет заданной.

Чтобы приостановить программу, нажмите кнопку RUN/HLD. Мигающая надпись 'HLD' станет гореть постоянно вместе с надписью 'RUN'. Чтобы снова запустить программу, нажмите кнопку RUN/HLD. Надпись 'HLD' будет мигать, если заданная программой температура еще не достигнута.

Примечание: Модели P10 и P25 позволяют создавать или изменять другие программы во время выполнения текущей программы.

1.8.12 Возобновление работы после отключения питания

Если во время выполнения программы произошло отключение питания контроллера, после возобновления работы контроллер ставит программу на паузу, возвращает температуру до значения, заданного программой, и только после этого программа продолжает выполняться.

- Отключение питания во время выполнения сегментов типа 'Ramp': после возобновления работы будет использоваться время выполнения текущего сегмента типа 'Ramp'.
- Отключение питания во время выполнения сегментов типа 'Dwell': после возобновления работы будет использоваться время выполнения текущего сегмента типа 'Dwell'. Если предыдущего сегмента типа Ramp не существует, будет продолжаться удержание температуры на текущем уровне.
- Отключение питания во время выполнения сегментов типа 'Time-to-Target': после возобновления работы будет использоваться скорость линейного

нагрева/охлаждения для текущего сегмента, но оставшееся время будет пересчитано.

Если отключение питания произошло во время изменения температуры до заданного значения, после возобновления работы контроллер автоматически поднимает мощность до максимума.

1.8.13 Сигналы тревоги

Сигналы тревоги призваны сообщать оператору о выходе значений из допустимого диапазона, а также о возникающих ошибках, например неисправности термопары. На дисплее отобразится красный мигающий код ALM (тревога). При возникновении тревоги как правило срабатывает релейный выход, позволяющий использовать внешние устройства в состоянии тревоги. Сигналы тревоги будут выдаваться, только если они были предварительно сконфигурированы в соответствии с нуждами заказчика.











Процедура подтверждения сигналов тревоги также заранее конфигурируется. Сигналы тревоги, не сбрасываемые оператором, сбрасываются сами, как только состояние тревоги прекратится. Сигналы тревоги, сбрасываемые оператором, необходимо подтверждать (с помощью функции ACK), только после этого выполняется их сброс.






















При выдаче сигнала тревоги на дисплее будет отображаться мигающий красный код ALM, а также описание тревоги в виде бегущей строки.

Чтобы подтвердить тревогу и сбросить код ALM, нажмите кнопки  и .

1.8.14 Пример рабочей программы 1

Ниже приведена процедура создания и запуска программы и графическая схема ее выполнения.

1. Нажав кнопку со стрелкой вниз , установите заданную температуру на 0.
2. Нажмите и удерживайте кнопку меню , пока на дисплее не отобразится 'Prog Segments Used'. Модели P10 или P25: кнопками со стрелками вверх  и вниз  укажите новый номер программы (только для программ, включающих 1 сегмент).
3. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Holdback Value'. Значение по умолчанию 0.
4. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Ramp Units'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите значение 'Min'.
5. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Cycles'. Значение по умолчанию 1.
6. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Segment 1'.

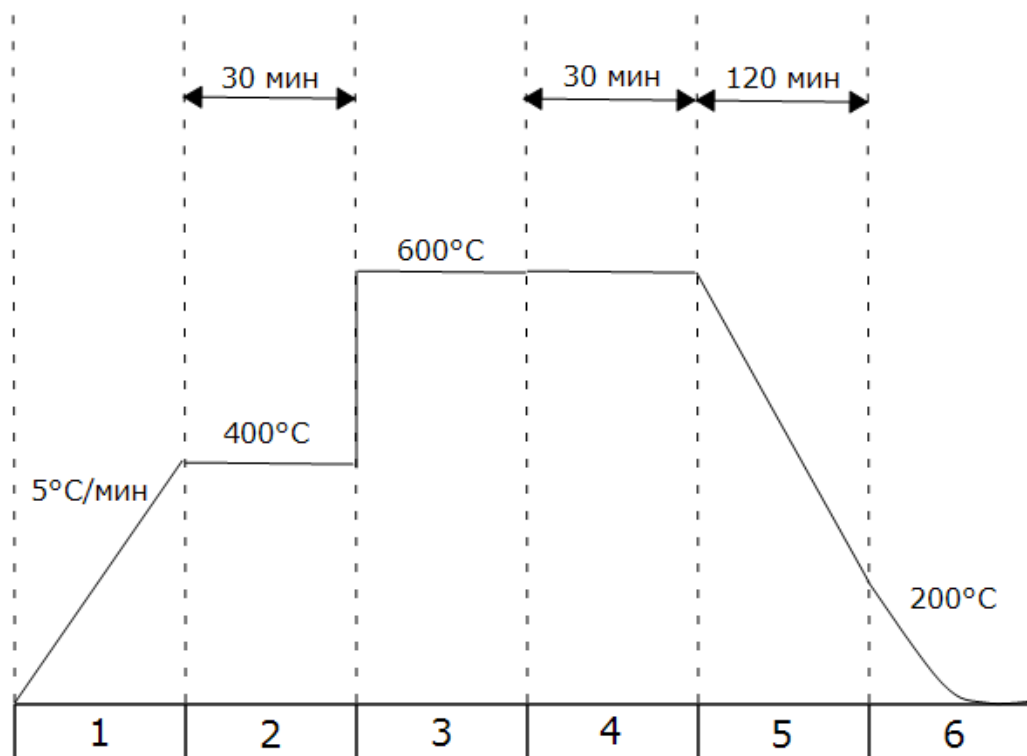
7. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Segment Type'. Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите пункт меню 'Rate'
8. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Holdback Type'. Значение по умолчанию 'Off'
9. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Target SP'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите значение '400'.
10. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Ramp Rate'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите значение '5.0' (градусов в минуту).
- Для 4 и более сегментов: повторите шаги 6-10. Для параметра 'Holdback' установите значение 'Off'. Введите следующие значения параметров:
- Длительность сегмента типа Dwell: '30:00.0' мин
Заданная температура сегмента типа Step: '600' градусов
Длительность сегмента типа Dwell: '30:00.0' мин
Заданная температура сегмента типа Time: '200' градусов, длительность '2:00:0' часов
Завершение программы с помощью сегмента типа 'End':
11. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Segment Type'. Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите пункт меню 'End'
12. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'End Type'. Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите пункт меню 'Reset'.
13. Одновременно нажав кнопки со стрелками вверх  или вниз , чтобы вернуться на главный экран.
- Чтобы запустить программу, нажмите кнопку RUN/HOLD или:
14. Нажмите и удерживайте кнопку меню , пока на дисплее не отобразится надпись 'Program Status'.
15. Нажимая кнопку прокрутки , выберите пункт меню 'Reset'.
16. Нажмите кнопку , чтобы выбрать пункт меню 'Run'.

Примеры меню таймера

10:05:3 минуты / секунды / десятые доли секунды

21:10:05 часы / минуты / секунды

196:10 часы / минуты



Сегмент					
1	2	3	4	5	6
Тип сегмента: 'Rate'	Тип сегмента: 'Dwell'	Тип сегмента: 'Step'	Тип сегмента: 'Dwell'	Тип сегмента: 'Time'	Тип сегмента: 'End'
Заданная температура 400°C	Длительность 30 мин	Заданная температура 600°C	Длительность 30 мин	Заданная температура 200°C	Завершение сегмента: сброс
Скорость линейного нагрева/охлаждения 5,0°C/мин				Длительность 120 мин	

1.8.15 Пример рабочей программы 2

Ниже приведена процедура создания и запуска программы и графическая схема ее выполнения.

1. Нажимая кнопку со стрелкой вниз, установите значение параметра 'Setpoint' на '0'.

2. Нажмите и удерживайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится 'Prog




Segments Used'. Модели P10 или P25: кнопками со стрелками вверх и вниз укажите новый номер программы (только для программ, включающих 1 сегмент).




3. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Holdback Value'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите значение '5'.
4. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Ramp Units'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите значение 'Min'.
5. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Cycles'. Значение по умолчанию 1.
6. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Segment 1'.
7. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Segment Type'. Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите пункт меню 'Time'.
8. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Holdback Type'. Значение по умолчанию 'Off'.
9. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Target SP'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите значение '600'.
10. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Duration'. Кнопками со стрелками вверх  или вниз  выберите значение '30:00.0' минуты.

Для 4 и более сегментов: повторите шаги 6-10. Введите следующие значения параметров: Примечание: Сегменты типа Call не используются в моделях, поддерживающих работу только с одной программой.



Тип сегмента Rate	Заданная температура '400' градусов Скорость линейного нагрева/охлаждения '2.0' градуса в минуту
Тип сегмента Step	Заданная температура '200' градусов
Тип сегмента Dwell	Задержка нагрева высокая Длительность 30:00.0 мин
Тип сегмента Call	Вызов следующей программы Вызов цикла 2

Завершение программы с помощью сегмента типа 'End':

11. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'Segment Type'. Нажимая кнопки со стрелками вверх  или вниз , выберите пункт меню 'End'

12. Нажмите и удерживайте кнопку прокрутки , пока на дисплее не отобразится надпись 'End Type'. Нажимая кнопки вверх  или вниз , выберите пункт меню 'Dwell'

Повторите данные шаги, чтобы создать программу '3', как показано на схеме.

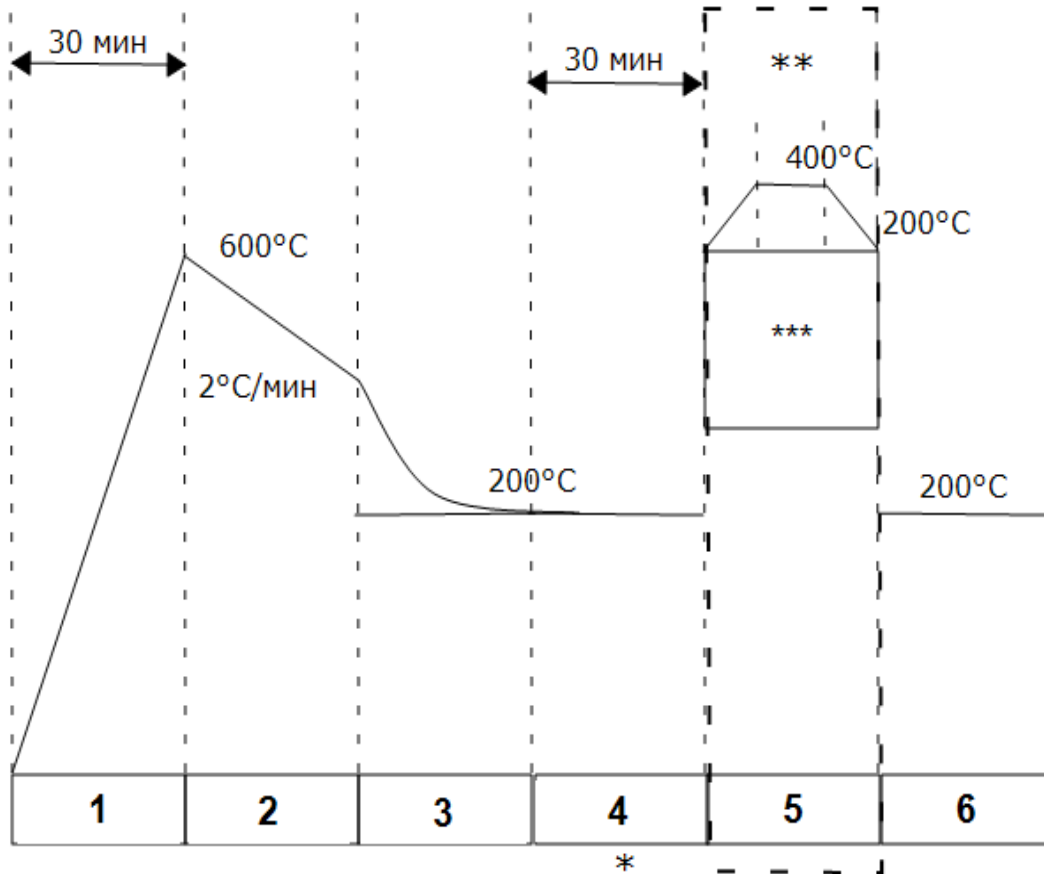
13. Одновременно нажав кнопки со стрелками вверх  или вниз , чтобы вернуться на главный экран.

Чтобы запустить программу, нажмите кнопку RUN/HOLD или:

14. Нажмите и удерживайте кнопку меню , пока на дисплее не отобразится надпись 'Program Status'.

15. Нажимая кнопку прокрутки , выберите пункт меню 'Reset'.

16. Нажмите кнопку , чтобы выбрать пункт меню 'Run'.



Сегмент					
1	2	3	4	5	6
Тип сегмента: 'Time'	Тип сегмента: 'Rate'	Тип сегмента: 'Step'	Тип сегмента: 'Dwell'	Тип сегмента: 'Call'	Тип сегмента: 'End'
Заданная температура 600°C	Заданная температура 400°C	Заданная температура 200°C	Длительность 30 мин	Вызов программы 3	Завершение сегмента: удержание температуры
Длительность 30 мин	Скорость линейного нагрева/охлаждения 2°C/мин		Тип задержки нагрева: высокий	Вызов цикла 2	
			* Сегмент 4: Задержка нагрева 5°C	** Только для моделей P10 и P25	
				*** Пример программы 3	

1.9 Дополнительные функции контроллера

На заказ предлагаются различные дополнительные функции контроллера, не описанные в настоящем руководстве. Подробное описание этих функций см. в руководстве на соответствующий контроллер Eurotherm. Чтобы отобразить или

скрыть параметры контроллера, необходимо войти в режим конфигурации (потребуется ввести пароль). Обратитесь в компанию Carbolite Gero.

1.9.1 Интерфейс RS232

При наличии интерфейса RS232 оборудование оснащается разъемом типа D-sub на коммуникационном модуле контроллера. Интерфейс RS232 подходит для прямого подключения к персональному компьютеру (ПК) прямым кабелем, см. ниже (соединительные контакты со стороны компьютера желательны, но не обязательны). Кабель как правило имеет 9-контактный разъем со стороны термошкафа и 9-контактный разъем со стороны компьютера, варианты указаны в скобках.

Подключение к оборудованию: 25(9)-контактный гнездовой разъем			Кабель RS232: печь - ПК	Подключение к ПК: 9(25)-контактный штекерный разъем		
Прием	(2)	3	_____	3	(2)	Tx
Tx	(3)	2	_____	2	(3)	Rx
Com	(7)	5	_____	5	(7)	Com
				7,8 1,4,6	(4,5) (6,8,20)	Соед. Соед.



1.9.2 Интерфейс RS485

При выборе опционального интерфейса RS485 оборудование оснащается двумя разъемами типа D. Соединение выполняется прямым кабелем следующим образом:

Подключение к оборудованию: 25(9)-контактный гнездовой разъем			Кабель RS485: печь - ПК	Подключение к ПК: 9(25)-контактный гнездовой разъем		
-	(2)	3	=====	3	(2)	Tx
+	(3)	2		2	(3)	Rx
Com	(7)	5	_____	5	(7)	Com

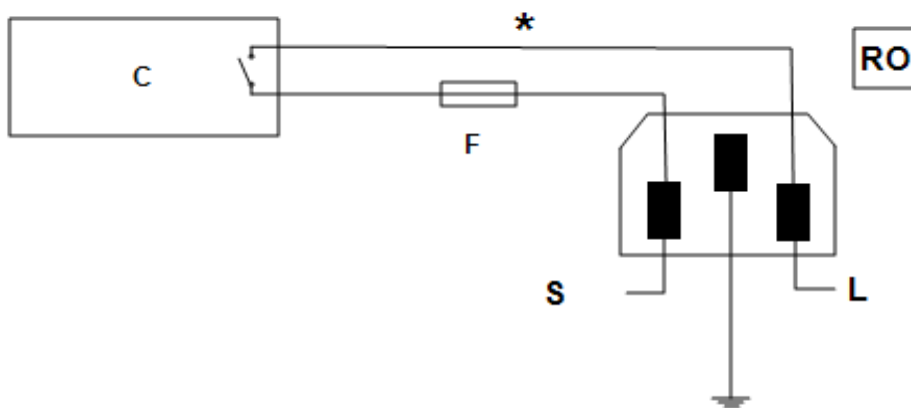
1.9.3 Настройка сетевого адреса

По умолчанию подключаемое оборудование имеет адрес 1, но при необходимости его можно изменить. При подключении нескольких единиц оборудования при помощи интерфейса RS485 для каждого термошкафа или печи необходимо назначить отдельный адрес. Чтобы изменить адрес, войдите на уровень 2. Затем, находясь на уровне 2, нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится

параметр COMMS. Кнопками со стрелками вверх  и вниз  укажите нужный адрес.

1.9.4 Дополнительные функции сигналов тревоги

Если контроллер оснащается платой сигналов тревоги, включающей в себя реле с беспотенциальными контактами, для большего удобства контакты подключаются к разъемам на панели управления следующим образом:

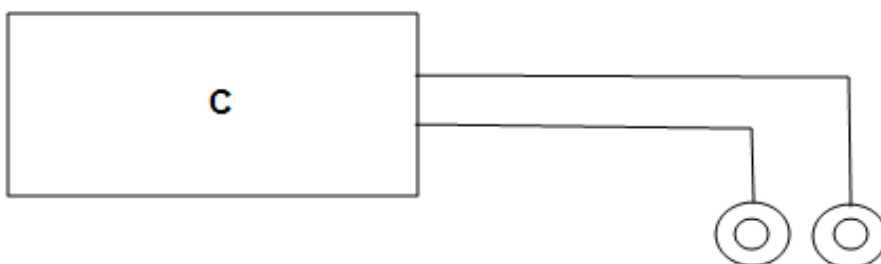


Пункт	
C	Температурный контроллер
F	Предохранитель (2 А)
S	Сеть питания
L	Образцы
*	Замыкающие релейные контакты
RO	Релейный выход макс. 240 В, 2 А

Плавкий предохранитель 2 А размыкает цепь при перегрузке по напряжению. Конфигурация и параметры зависят от области применения оборудования и выбираются при заказе.


1.9.5 Удаленные входы и выходы (аналоговый интерфейс связи)

Контакты аналоговых интерфейсов связи подключаются к изолированным клеммам на панели управления.



Кнопка	
C	Контроллер

Конфигурация контроллера настраивается с учетом требований заказчика.

Удаленный вход (при наличии) можно включить или выключить с помощью параметра Remote Setpoint Enable, настраиваемого на уровне контроллера 2 (если применимо). Войдя на уровень 2, нажмите и удерживайте кнопку меню , пока на дисплее не отобразится надпись 'REM SP Enable'. Нажимая кнопки со стрелками

вверх  или вниз , выберите пункт меню SP1 (стандартная температура,

заданная контроллером) или SP2 (заданная температура для удаленного входа), и в левом верхнем углу дисплея отобразится надпись SPX.

Удаленный выход нельзя включить или выключить.

1.9.6 Параметр настройки выходной мощности

Если требования заказчика предусматривают наличие параметра настройки выходной мощности в соответствующем сегменте, данный дополнительный параметр будет отображаться в списке программ (PROG). Параметр EVENT OUTS будет отображаться для каждого сегмента программы после типа сегмента и настроек. Параметр имеет два значения - on и off. Если выбрано значение on, реле будет замыкаться во время выполнения сегмента и в левом верхнем углу дисплея будет отображаться небольшая цифра 1.

Если параметр настройки выходной мощности выбран для нескольких сегментов, на дисплее будет отображаться несколько дополнительных полей.

1.10 Замена температурного контроллера



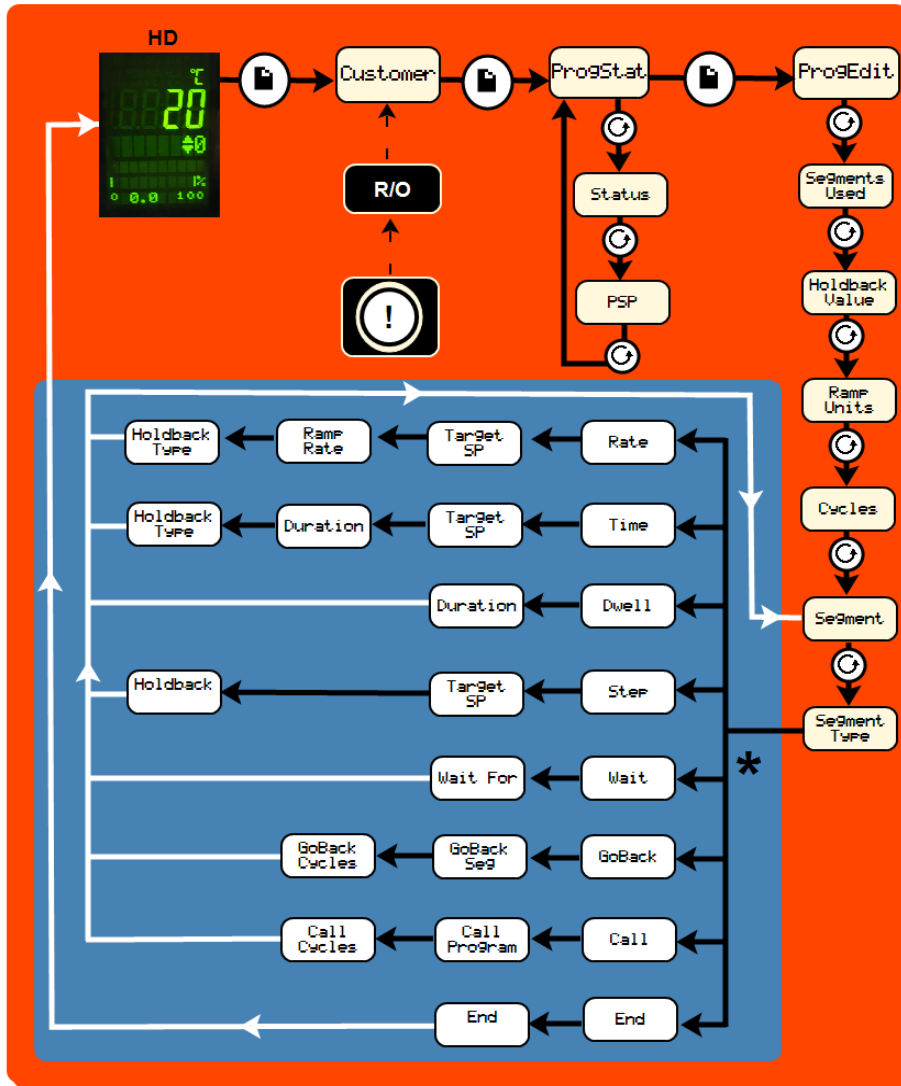
Перед началом работы с контроллером: наденьте антистатический браслет или примите другие меры по предотвращению повреждения устройства статическим разрядом. См. инструкции, прилагаемые к заменяемому контроллеру.

Ослабьте два крепления в боковой части, потяните за устройство и вытащите его из гнезда, вставьте сменное устройство.

1.11 Схема меню контроллера

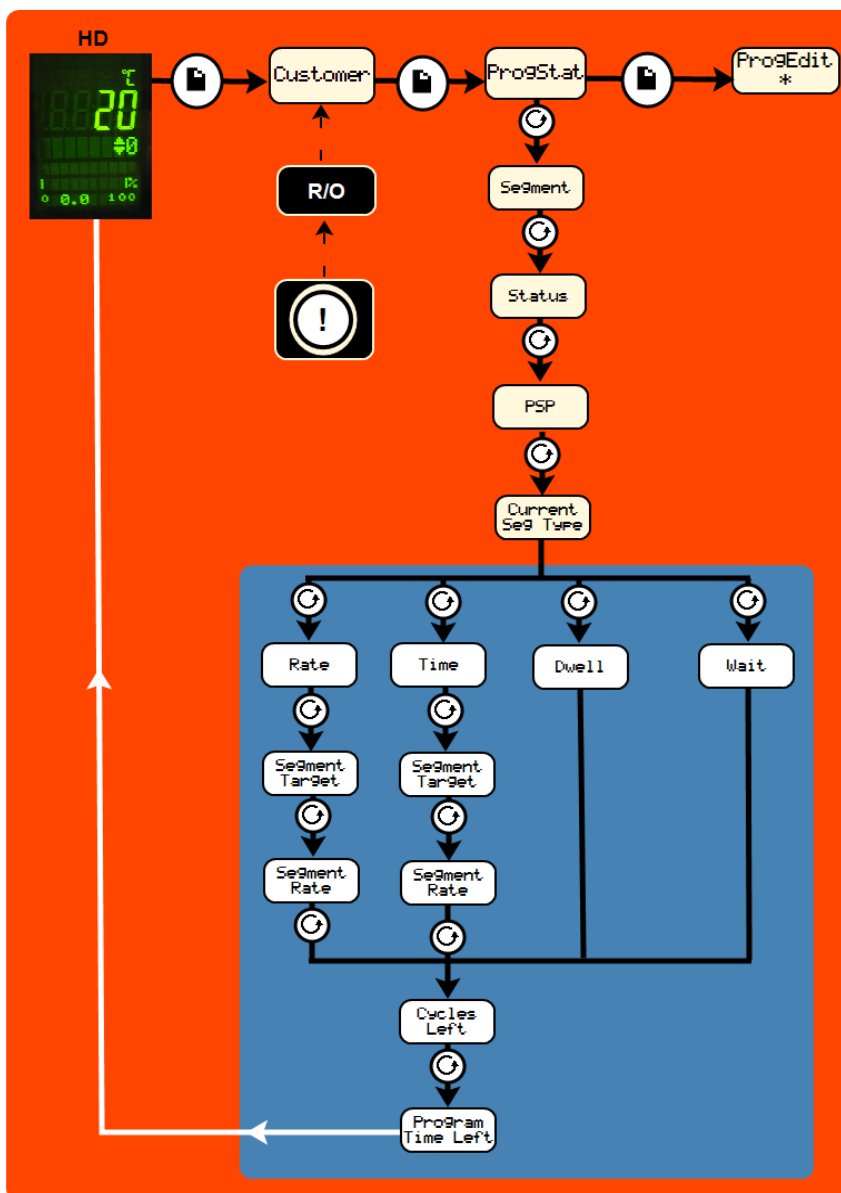
Ниже показана схема навигации по различным меню контроллера Контроллер 3508. Настройка параметров в каждом меню выполняется кнопками со стрелками.

1.11.1 Уровень меню 1 (управление) - Программа не выполняется



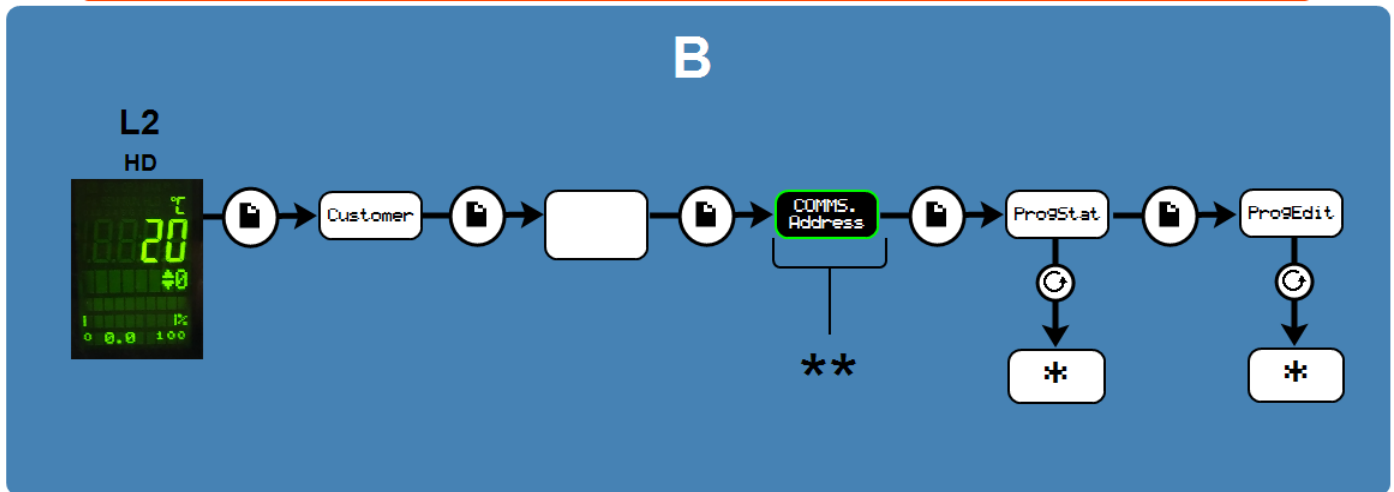
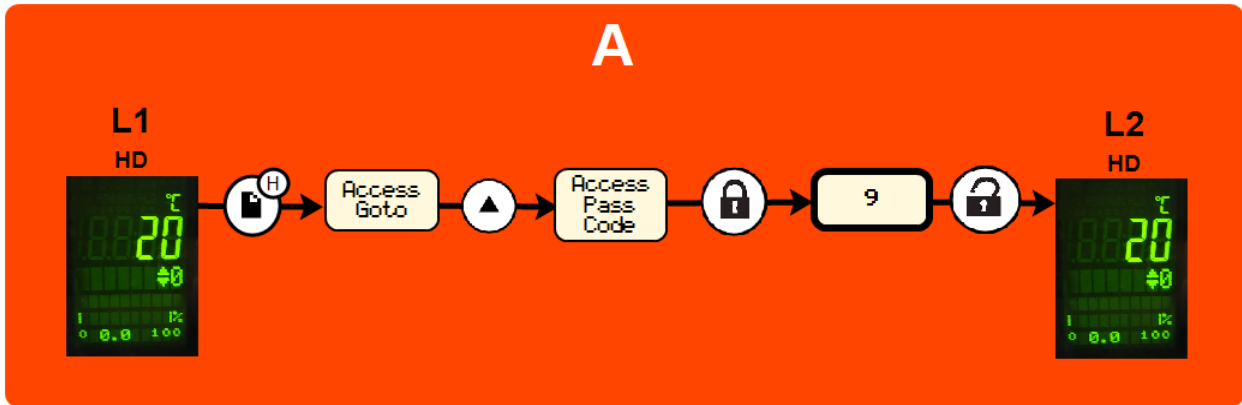
HD	Главный экран	!	Идентификатор контроллера (если используется несколько контроллеров)
R/O	Только чтение	→	Черный = Выполнение
	Кнопка меню	→	Белый = Возврат
	Кнопка прокрутки	*	Отображаемые параметры зависят от типа сегмента.

1.11.2 Уровень меню 1 (управление) - Программа выполняется



HD	Главный экран	!	Идентификатор контроллера (если используется несколько контроллеров)
R/O	Только чтение		Черный = Выполнение
	Кнопка меню	→	Белый = Возврат
	Кнопка прокрутки	*	См. схему выше: Уровень меню 1 (управление) - Программа не выполняется

1.11.3 Уровень 2 (администрирование)



A	Вход на уровень 2		Кнопка прокрутки
B	Уровень 2		Для входа необходимо ввести пароль
L1	Уровень меню 1 (Главный экран)		Разблокировано
L2	Уровень 2 (Главный экран)		Черный = Выполнение
	Кнопка меню		См. схему выше: Уровень меню 1 (управление) - Программа не выполняется
	Удерживайте кнопку меню в течение 3 с		При наличии
	Кнопка со стрелкой		

2.0 Каскадный контроллер 3508 с дополнительным контуром (опция)

2.1 Принципы каскадного регулирования температуры

Если печь поддерживает функцию каскадного регулирования температуры, может использоваться контроллер 3508 с двумя контурами - контроля температуры образца и нагревательных элементов. В зависимости от модели печи или термошкафа термопара, измеряющая температуру образца, может быть в как стационарной, так и съемной. Термопара, измеряющая температуру нагревательного элемента, устанавливается в строго определенном положении рядом с нагревательным элементом. Термопара, измеряющая температуру образца, устанавливается как можно ближе к нагреваемому образцу.

Контур образца связан с контуром нагревательных элементов, позволяя увеличивать температуру с поправкой на температуру образца, выполняемую программу или заданное значение. Контур нагревательных элементов осуществляет нагрев и получает сигналы от контура образца.

В идеале температура нагревательного элемента изменяется в диапазоне от минимальной до максимальной рабочей температуры печи или термошкафа независимо от температуры образца. На практике каскадный контроллер сконфигурирован таким образом, чтобы температура нагревательных элементов находилась в диапазоне, близком к температуре образца, обычно $\pm 10\%$ от заданного значения.

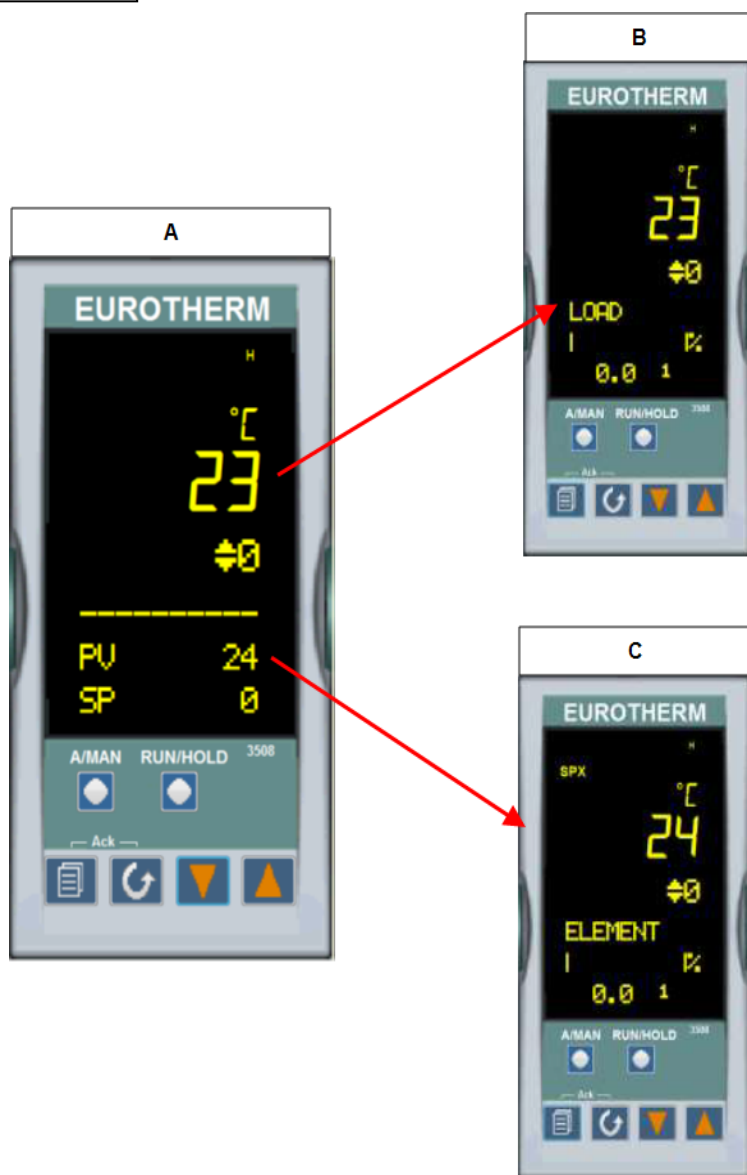
Заданную температуру контура образца, которая отображается в верхней части дисплея, можно изменить. Заданную температуру контура нагревательных элементов, которая отображается в нижней части дисплея, изменить нельзя, так как она автоматически регулируется в зависимости от заданной температуры образца.

Печи с тремя зонами нагрева и функцией каскадного регулирования температуры оснащаются контроллером 3508 с дополнительным контуром и отдельными контроллерами для торцевых зон. Заданная температура контура образца задается с контроллера 3508 в центральной зоне. Контроллеры в торцевых зонах работают автоматически и не требуют настройки.

2.2 Работа с каскадным контроллером

Несмотря на сложность всей системы, программирование контура образца осуществляется по стандартным инструкциям на данный контроллер. В верхней части главного экрана показаны параметры контура образца, а в нижней - параметры контура нагревательных элементов. Нажмите кнопку меню, чтобы просмотреть данные по каждому контуру отдельно.

Кнопка	
A	Главный экран
B	Контур образца
C	Контур нагревательных элементов



Настройка параметров контура нагревательных элементов не выполняется.
Примечание: Как правило температура нагревательных элементов выше температуры образца.

Поскольку подробная информация о применении конкретного каскадного контроллера неизвестна (в частности, свойства образца), на этот случай предусмотрен параметр упреждающего контроля (FF Trim), отображаемый на уровне 2 (см. руководство по эксплуатации). Значение параметра по умолчанию - 2%. Если после нагрева температура образца превышает заданную (чаще всего этот эффект наблюдается при низких температурах), значение параметра FF Trim можно уменьшить, тем самым минимизировав перегрев. Однако если установить слишком низкое значение параметра FF Trim, заданная температура образца может не быть достигнута. Если образец не достигает заданной температуры или достигает ее слишком медленно (ближе к концу нагрева), значение параметра FF Trim можно увеличить: рекомендуемое максимальное значение 10%.



Параметр упреждающего контроля

При работе печи на низких температурах часто не удается достигнуть нужной стабильности регулирования температуры из-за чрезмерной мощности, отдаваемой при нагреве. В этом случае выходную мощность можно ограничить при помощи параметра OP.Ni (запишите изначальные параметры перед внесением изменений). См. раздел «Предохранители и настройки мощности» в конце руководства. Если по умолчанию значение данного параметра 100%, попробуйте уменьшить его до 50% и посмотрите, как это скажется на стабильности. Не рекомендуется уменьшать выходную мощность до 40% и ниже (для некоторых печей требуется более низкая выходная мощность, но это не

связано с каскадным регулированием).



Ограничение выходной мощности

2.3 Обход каскадного регулирования

Данная функция рекомендуется в случаях, если используется съемная контрольная термопара (например, в трубчатых печах) или если по какой-либо причине управление печью должно осуществляться непосредственно через контур нагревательных элементов.

Для управления печью в обход каскадного регулирования необходимо, чтобы термопара, измеряющая температуру образца, все время оставалась подключенной, либо необходимо соединить входные клеммы термопары.

2.4 3508P1 Контур нагревательных элементов (Контур 2)

В этом случае контроллер температуры нагревательных элементов имеет специальный параметр, позволяющий выбрать локальное или удаленное управление, настройка которого выполняется на уровне 2 (см. руководство по эксплуатации).

Включение/выключение каскадного контроллера: Войдите на уровень 2 и нажимайте кнопку прокрутки, пока на дисплее не отобразится надпись L-r.

Кнопками со стрелками вверх  или вниз  :

- SP2 = включить каскадное регулирование
- SP1 = выключить каскадное регулирование

В левом верхнем углу дисплея отобразится SPX, если выбрано значение параметра SP2. Данный контроллер выполняет функцию независимого программируемого контроллера, если значение параметра L-r установлено на SP1. Чтобы вернуть контроллер в состояние каскадного, установите значение параметра L-r на SP2. Примечание: Охлаждение при более низких температурах занимает больше времени (на градус), чем охлаждение при высоких температурах.

2.5 Осторожно



Если термопара для измерения температуры образца съемная, рекомендуется по возможности оставлять ее в рабочей камере печи или термошкафа. Если каскадное регулирование включено, но термопара для измерения температуры образца не подключена (например, лежит на столе), печь будет нагреваться до максимальной температуры, понапрасну расходуя мощность и снижая срок службы нагревательных элементов.

2.6 Контроллер защиты от перегрева

Дополнительный контроллер защиты от перегрева предотвращает отказ системы управления печи или таких важных узлов, как реле управления. Пороговая температура, настраиваемая для данного контроллера, должна быть несколько

выше максимальной температуры нагревательных элементов (обычно на 15 °C выше максимальной температуры печи).

Если рабочая температура печи ниже максимальной, пороговую температуру можно настроить следующим образом:

рабочая температура + (максимальная температура \times FF/100) + 15 °C,

где FF - значение параметра упреждающего контроля в процентах (например, 10)

Пример: рабочая температура печи 800 °C, а максимальная 1200 °C, пороговая температура вычисляется следующим образом: $800+120+15=935$.

Примечания

Журнал обслуживания

Ф. И. О. специалиста	Дата	Проведенные работы

Эксплуатация
таблицы

Изделия, описанные в настоящем руководстве, представляют лишь малую часть широкого ассортимента термошкафов, камерных и трубчатых печей, производимых компанией Carbolite Gero для лабораторного и промышленного применения. Для получения подробной информации о наших стандартных и изготавливаемых под заказ изделиях свяжитесь с нами по указанному ниже адресу или обратитесь в ближайшее торговое представительство.

Для получения информации и услуг по профилактическому обслуживанию, ремонту и калибровке всех печей и термошкафов обратитесь в:

Отдел сервисного обслуживания компании Carbolite Gero

Тел.: +7 (812) 777-11-07

Факс: +7 (812) 325-60-73

Эл. почта: info@verder-scientific.ru

CARBOLITE
GERO 30-3000°C

Carbolite Gero Ltd,

Адрес: Parsons Lane, Hope, Hope Valley, S33 6RB, England.

Тел.: + 44 (0) 1433 620011

Факс: + 44 (0) 1433 621198

Эл. почта: Info@carbolite-gero.com

www.carbolite-gero.com

Авторские права © 2019 Carbolite Gero Limited