

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

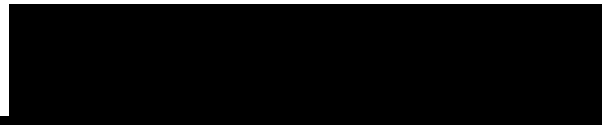
Руководство по эксплуатации
Контроллер 301

Контроллер 301

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 301	4
1.1	ПИД-регулирование	4
1.2	Основные сведения о контроллере Контроллер 301	4
1.2.1	Структура меню	5
1.2.2	Схема меню	5
1.2.3	Основные функции	7
1.2.4	Главный экран	8
1.2.5	Режим паузы	8
1.2.6	Просмотр заданного значения температуры с главного экрана	9
1.2.7	Изменение заданного значения температуры	9
1.2.8	Изменение скорости линейного нагрева/охлаждения	9
1.2.9	Изменение времени таймера	10
1.3	Дополнительные функции	10
1.3.1	Вызов меню настроек	10
1.3.2	Изменение режима работы таймера	10
1.3.3	Изменение диапазона таймера	11
1.3.4	Изменение максимального значения выходной мощности	11
1.3.5	Выбор режима пользовательской калибровки	12
1.3.6	Пароль для входа в меню калибровки	12
1.4	Настройка скорости линейного нагрева/охлаждения	12
1.4.1	Настройка скорости линейного нагрева/охлаждения	12
1.4.2	Ограничение заданного значения скорости линейного нагрева/охлаждения	13
1.5	Таймер	13
1.5.1	Запуск таймера	13
1.5.2	Вызов значения оставшегося времени	13
1.5.3	Приостановка таймера	14
1.5.4	Сброс таймера	14
1.5.5	Функции таймера	14
1.5.6	Изменение диапазона таймера	15
1.5.7	Функции таймера	16
1.6	Настройка времени удержания температуры	17
1.6.1	Настройка времени удержания температуры	18
1.7	Настройка максимальной выходной мощности	20
1.8	Пользовательская калибровка	20



1.8.1	Возврат к заводским настройкам - FAct	21
1.8.2	Одноточечная калибровка - C.CL1	21
1.8.3	Настройка значения коррекции в режиме одноточечной калибровки - OFSt	22
1.8.4	Двухточечная калибровка - C.CL2	22
1.8.5	Настройка занижения температуры - CAL.L	22
1.8.6	Настройка коррекции занижения температуры - OFS.L	23
1.8.7	Настройка завышения температуры - CAL.H	23
1.8.8	Настройка коррекции завышения температуры - OFS.H	24
1.9	Функция защиты от перегрева	25
1.9.1	Меню защиты от перегрева (O/T)	25
1.9.2	Настройка максимально допустимого значения температуры перегрева	26
1.9.3	Просмотр температуры, измеренной термопарой защиты от перегрева	26
1.9.4	Калибровка защиты от перегрева	27
1.9.5	Включение функции защиты от перегрева	27
1.9.6	Сброс функции защиты от перегрева	28
1.10	Порт RS232 (опция)	29
1.11	Замена температурного контроллера	29
1.12	Глоссарий	31
1.13	Неисправности контроллера	31

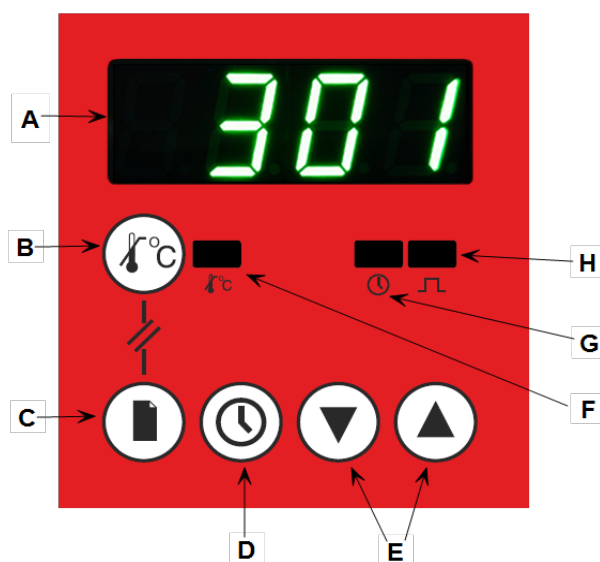
1.0 Контроллер 301

Для описания сложной системы управления оборудованием в тексте данного руководства используются технические термины, объяснение которых приведено в разделе "Глоссарий".

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 Основные сведения о контроллере Контроллер 301



Кнопка		Описание
A	Дисплей	
B	Кнопка вызова меню защиты от перегрева (опция)	Для вызова меню защиты от перегрева. Примечание: дополнительная функция.
C	Кнопка меню	Для меню параметров и навигации по меню.
D	Кнопка управления таймером	Для запуска, просмотра, остановки и сброса таймера.
E	Кнопки со стрелками	Кнопки настройки значений параметров и выходной мощности.
F	Индикатор перегрева (опция)	В нормальных условиях горит зеленым. При перегреве начинает мигать красным, после сброса горит красным, пока печь не остынет.

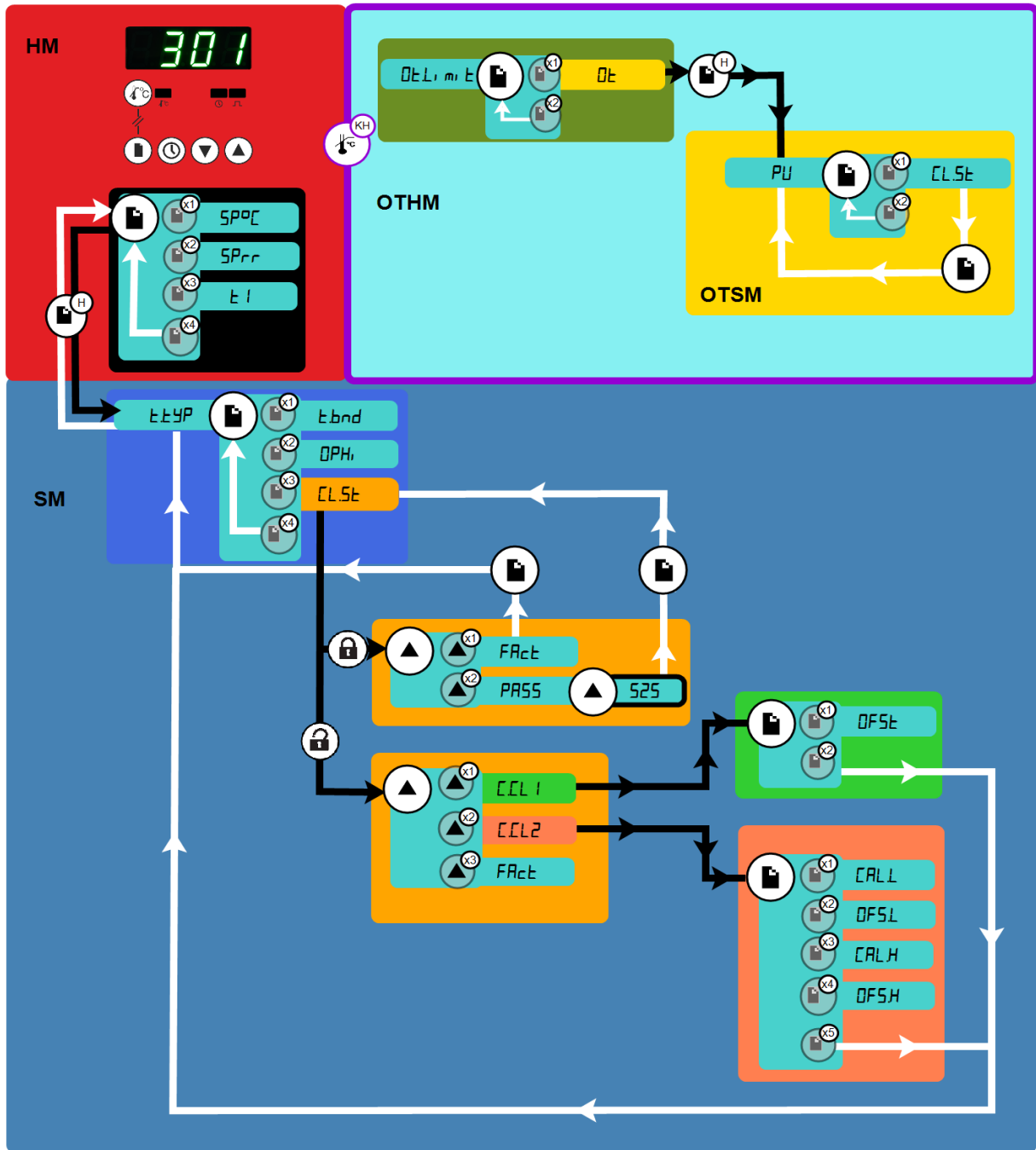
G	Индикатор состояния таймера	Горит, когда таймер включен.
H	Индикатор выходной мощности	Горит, когда контроллер включает нагревательные элементы.

1.2.1 Структура меню

Управление контроллером Контроллер 301 выполняется из двух меню: главное меню и меню настроек. В главном меню выполняется настройка основных рабочих параметров: заданное значение температуры, скорость линейного нагрева/охлаждения и время работы таймера. В меню настроек выполняется настройка остальных параметров: режим таймера, диапазон таймера, выходная мощность и режим пользовательской калибровки. Доступные параметры зависят от пользовательских настроек и характеристик оборудования.

1.2.2 Схема меню

Ниже показана схема навигации по меню контроллера Контроллер 301. Настройка параметров в каждом меню выполняется кнопками со стрелками.



HM	Главное меню		Кнопка меню	→	Черный = Выполнение
SM	Меню настройки		Удерживать 1,5 с		Белый = Возврат
OTHM	Главное меню контроллера защиты от перегрева		Удерживать		
OTSM	Меню настроек параметров контроллера защиты от перегрева		Нажать кнопку меню несколько раз		

Примечание: Меню защиты от перегрева используется только при наличии опциональной функции защиты от перегрева.

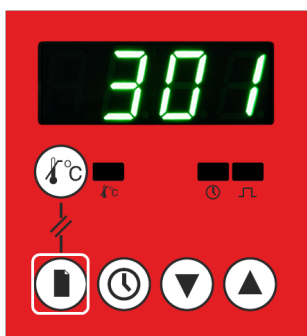
1.2.3 Основные функции

<i>HOLD</i>	Прекращение выполнения программы и настройка новых параметров.
<i>SP°C</i>	Настройка заданных значений температуры (°C)
<i>SPrr</i>	Настройка скорости нагрева, например 5 °C/мин.
<i>t1, t2, t3, t4, t5</i>	Отображение текущего режима работы таймера. Подробную информацию см. в разделе 1.5.
<i>tTYP</i>	Выбор режима работы таймера.
<i>t.bnd</i>	Функция доступна, если выбран режим таймера <i>t1</i> или <i>t4</i> . Запускает отсчет времени до достижения заданной температуры.
<i>rSt</i>	Сброс таймера.
<i>DPH_i</i>	Настройка максимального значения выходной мощности.
<i>CLSt</i>	Выбор режима пользовательской калибровки.
<i>FAcSt</i>	Выбор заводских настроек калибровки.
<i>PASS</i>	Мигает, если для доступа к настройке дополнительных функций необходимо ввести пароль.
<i>CC1</i>	Выбор одноточечной калибровки.
<i>CC2</i>	Выбор двухточечной калибровки.
<i>DFSt</i>	Настройка коррекции температуры при одноточечной калибровке (°C).
<i>CALL</i>	Настройка занижения температуры при двухточечной калибровке (°C).
<i>CALH</i>	Настройка завышения температуры при двухточечной калибровке (°C).
<i>DFSL</i>	Настройка коррекции занижения температуры при двухточечной калибровке (°C).
<i>DFSH</i>	Настройка коррекции завышения температуры при двухточечной калибровке (°C).
<i>DE</i>	Настройка максимально допустимого значения температуры перегрева (°C).
<i>DEt</i>	Отображается, если включен контроллер защиты от перегрева.
<i>PU</i>	Отображается перед текущим значением температуры при проверке показаний термопары защиты от перегрева.

1.2.4 Главный экран

На главном экране, который отображается сразу же после запуска контроллера, показана текущая рабочая температура. Если через 30 с после входа в какое-либо меню не была нажата ни одна из кнопок, контроллер автоматически вернется на главный экран.

Вызов главного экрана

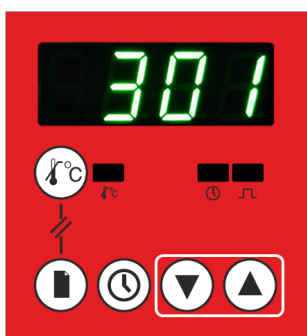


- Чтобы вызвать главный экран из главного меню, нажмите кнопку меню, пока на дисплее не отобразится текущая температура.
- Чтобы вызвать главный экран из меню настроек, нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с.

1.2.5 Режим паузы

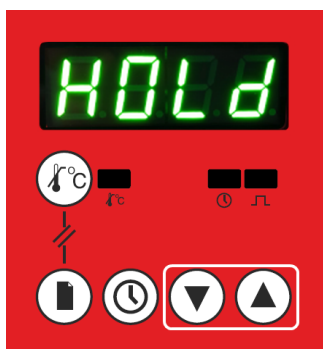
В режиме паузы подача мощности на нагревательные элементы временно прекращается, что позволяет выполнять настройку параметров, если они не должны применяться к температурному контроллеру.

Если индикатор выходной мощности не горит, на главном экране будут попеременно отображаться текущая температура и надпись *HOLD*.



Вход в режим паузы:

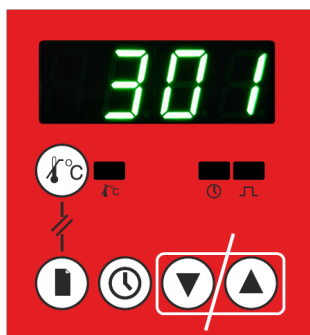
- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте обе кнопки со стрелками в течение 1,5 с.
- На дисплее отобразится мигающая надпись *HOLD*, означая, что вы вошли в режим паузы.



Выход из режима паузы:

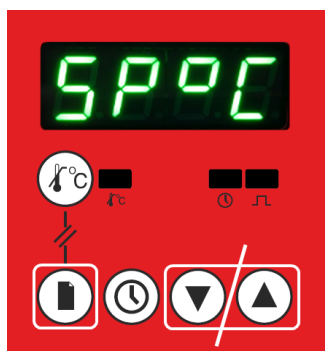
- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте обе кнопки со стрелками в течение 1,5 с ИЛИ запустите таймер (см. "Таймер").
- Примечание: При запуске таймера режим паузы автоматически закрывается.

1.2.6 Просмотр заданного значения температуры с главного экрана



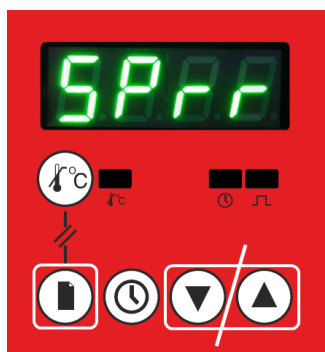
- Вызовите главный экран.
- Нажмите любую из кнопок со стрелками.
- Текущая температура будет отображаться в течение 3 с, после чего на дисплее снова отобразится главный экран.

1.2.7 Изменение заданного значения температуры



- Вызовите главный экран.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится *SP00C*.
- Нажимая кнопки со стрелками, измените значение температуры.
- Однократно нажмите одну из кнопок со стрелками, и на дисплее отобразится текущее значение.
- Чтобы изменить значение, продолжайте удерживать кнопку со стрелкой или нажмите ее снова. Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.

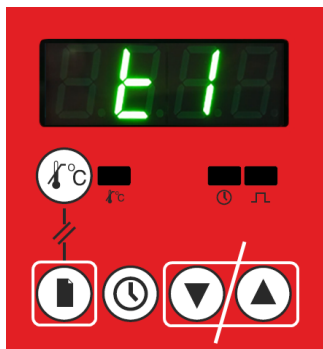
1.2.8 Изменение скорости линейного нагрева/охлаждения



- Вызовите главный экран.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится *SPrrr*.
- Нажимайте кнопки со стрелками, чтобы сбросить или изменить значение температуры.
- Однократно нажмите одну из кнопок со стрелками, и на дисплее отобразится текущее значение. Чтобы изменить значение, продолжайте удерживать кнопку со стрелкой или нажмите ее снова. Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.
- Подробные сведения см. в разделе 1.4.

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 °C/мин (300 °C/ч).

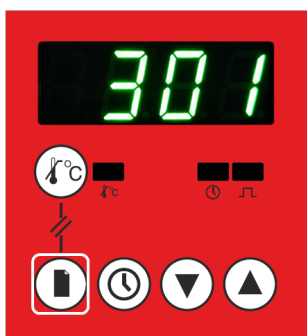
1.2.9 Изменение времени таймера



- Вызовите главный экран.
- Нажимайте кнопку меню из главного меню, пока на дисплее не отобразится $E1, E2, E3, E4$ или $E5$.
- Нажимайте кнопки со стрелками, чтобы сбросить или изменить значение температуры.
- Однократно нажмите одну из кнопок со стрелками, и на дисплее отобразится текущее значение (Hr:Min).
- Чтобы изменить значение, продолжайте удерживать кнопку со стрелкой или нажмите ее снова. Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.
- Подробные сведения см. в разделе 1.5.

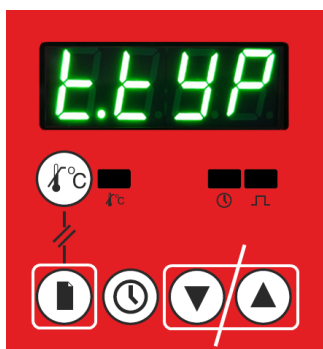
1.3 Дополнительные функции

1.3.1 Вызов меню настроек



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с
- На дисплее отобразится первый параметр из меню настроек.

1.3.2 Изменение режима работы таймера

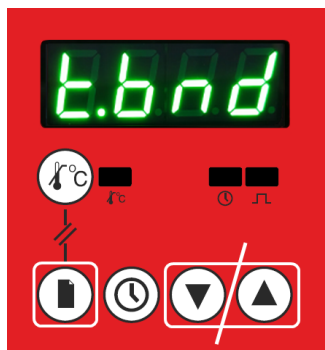


- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- В меню настроек нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится $E.EUR$.
- Нажимая кнопки со стрелками, измените значение температуры.

Чтобы изменить значение, продолжайте удерживать кнопку со стрелкой или нажмите ее снова. Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется. Однократно нажмите одну из кнопок со стрелками, и на дисплее отобразится текущее значение.

Чтобы выполнить пользовательскую калибровку, сначала необходимо отключить таймер. Подробные сведения о типах и функциях таймеров см. в разделе 1.5.

1.3.3 Изменение диапазона таймера



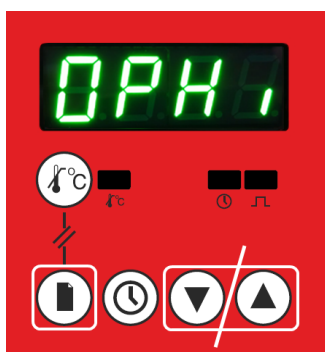
- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- В меню настроек нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится *t.bnd*.
- Нажимайте кнопки со стрелками, чтобы сбросить или изменить значение температуры.

Однократно нажмите одну из кнопок со стрелками, и на дисплее отобразится текущее значение. Чтобы изменить значение, продолжайте удерживать кнопку со стрелкой или нажмите ее снова. Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется. Подробные сведения см. в разделе 1.5.

Данная функция доступна, только если выбран режим таймера 1 или 4.

1.3.4 Изменение максимального значения выходной мощности

Настройки выходной мощности отличаются в зависимости от конкретной модели печи или термошкафа.



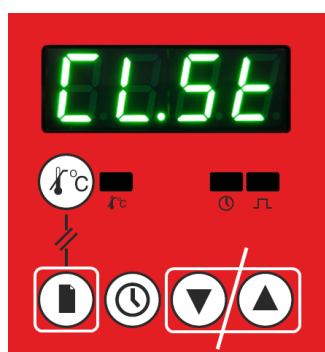
- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- В меню настроек нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится *PRN*.
- Нажимая кнопки со стрелками, измените значение температуры.

Нажмите на кнопку, и на дисплее отобразится текущее значение. Чтобы изменить значение, продолжайте удерживать кнопку со стрелкой или нажмите ее снова. Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.

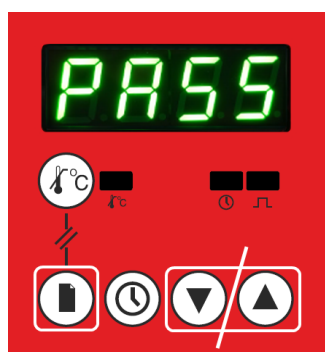


Осторожно: Не допускается увеличивать выходную мощность выше значения, установленного для конкретной модели печи или термошкафа, а также значения, установленного для карбидкремниевых нагревательных элементов. В противном случае можно повредить нагревательные элементы или другие компоненты оборудования. См. раздел "Предохранители и настройки мощности" настоящего руководства. Сведения о настройке выходной мощности см. в .

1.3.5 Выбор режима пользовательской калибровки



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- В меню настроек нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится **CL5t**.
- Нажимайте кнопки со стрелками, и на дисплее отобразится текущий режим калибровки.
- Нажимайте кнопки со стрелками, и на дисплее отобразится экран ввода пароля.
- Нажимая кнопки со стрелками, введите пароль для входа в меню калибровки (см. 1.3.6).
- Для подтверждения пароля нажмите кнопку меню. Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.
- Подробные сведения см. в разделе 1.8.



1.3.6 Пароль для входа в меню калибровки

После входа в меню пароль будет активен еще 30 с, оставляя возможность войти в меню еще раз.

Пароль для входа в меню калибровки для данной модели печи: **525**

1.4 Настройка скорости линейного нагрева/охлаждения

1.4.1 Настройка скорости линейного нагрева/охлаждения

Параметр SPrr предназначен для настройки скорости изменения рабочей температуры печи или термошкафа (°C/мин). Если параметр имеет числовое значение, например 5 °C/мин, печь будет нагреваться или охлаждаться с этой скоростью. Если значение параметра Sprr = off, печь будет нагреваться или охлаждаться с максимальной скоростью.

Настройка скорости линейного нагрева/охлаждения рекомендуется при использовании в печи материалов, чувствительных к резким перепадам температуры.

1.4.2 Ограничение заданного значения скорости линейного нагрева/охлаждения

Заданное значение скорости линейного нагрева/охлаждения печи не должно превышать максимально допустимое.

Сброс заданного значения скорости линейного нагрева/охлаждения будет выполнен только при изменении скорости или выходе из режима паузы.

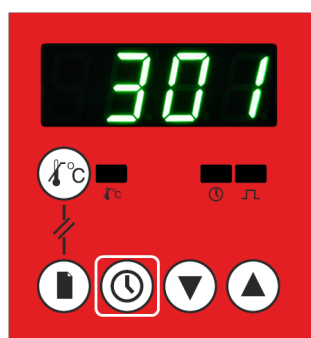
Изменение заданного значения температуры не затрагивает скорость линейного нагрева/охлаждения.

Если заданная температура печи или термошкафа ниже текущей, то по прошествии определенного времени, в течение которого температура поднимется выше текущего значения (без настройки скорости нагрева/охлаждения), контроллер определит, что заданное значение вне диапазона, и отключится.

Чтобы снова запустить контроллер, войдите, а затем выйдите из режима паузы, и скорость линейного нагрева/охлаждения сбросится.

1.5 Таймер

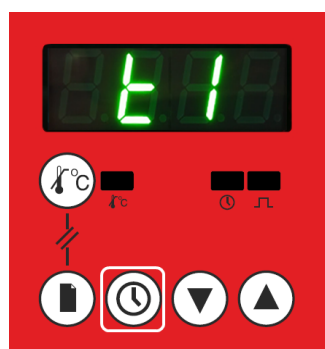
1.5.1 Запуск таймера



- Вызовите главный экран.
- Чтобы запустить таймер, однократно нажмите кнопку таймера.

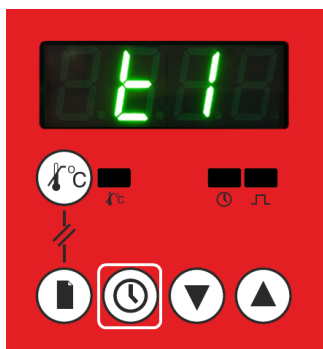
Если контроллер Контроллер 301 находится в режиме паузы, при нажатии кнопки таймера он автоматически выйдет из этого режима и начнет работу.

1.5.2 Вызов значения оставшегося времени



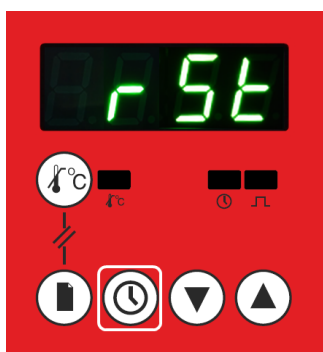
- Вызовите главный экран.
- Чтобы на дисплее отобразилось значение оставшегося времени, однократно нажмите кнопку таймера.
- Надпись E - на дисплее мигнет 3 раза.
- Возврат на главный экран будет выполнен автоматически.

1.5.3 Приостановка таймера



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку таймера в течение 1,5 с. На дисплее попеременно будут отображаться **t1** и текущее значение температуры.
- Чтобы снова запустить таймер, однократно нажмите кнопку таймера.

1.5.4 Сброс таймера



- По завершении отсчета времени или если отсчет был приостановлен, вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку таймера в течение 1,5 с.
- На дисплее отобразится надпись **r5t**, означающая сброс таймера.

1.5.5 Функции таймера

Контроллер Контроллер 301 оснащается встроенным таймером, который может работать в одном из пяти режимов:

Режим таймера **t1**

При нажатии кнопки таймера в режиме 1 отсчет времени начинается по достижении заданного значения температуры. По завершении отсчета подача питания на нагревательные элементы прекращается (на дисплее мигает надпись **End**).

Режим таймера **t2**

При нажатии кнопки таймера в режиме 2 отсчет времени начинается немедленно. По завершении отсчета подача питания на нагревательные элементы прекращается (на дисплее мигает надпись **End**).

Режим таймера t3

При нажатии кнопки таймера в режиме 3 нагревательные элементы немедленно отключаются и начинается отсчет времени. По завершении отсчета подача питания на нагревательные элементы возобновляется. Данный режим может быть полезен, если нужно установить задержку перед началом нагрева.

Режим таймера t4

При нажатии кнопки таймера в режиме 4 отсчет времени начинается по достижении заданного значения температуры. По завершении отсчета контроллер продолжает работать (на дисплее мигает надпись *End*).

Режим таймера t5

При нажатии кнопки таймера в режиме 5 отсчет времени начинается немедленно. По завершении отсчета контроллер продолжает работать (на дисплее мигает надпись *End*).

1.5.6 Изменение диапазона таймера

В режиме таймера *t1* или *t4* отсчет времени начинается по достижении заданной температуры. При необходимости можно запустить отсчет времени и до того, как будет достигнута заданная температура. Для этого нужно настроить температурный диапазон таймера (параметр) *tband*, например установив значение параметра *tband* равным 3, и отсчет начнется за 3 °C до достижения заданной температуры. Данная функция может быть полезной, если заданная температура достаточно высока и нагрев занимает долгое время.

1.5.7 Функции таймера

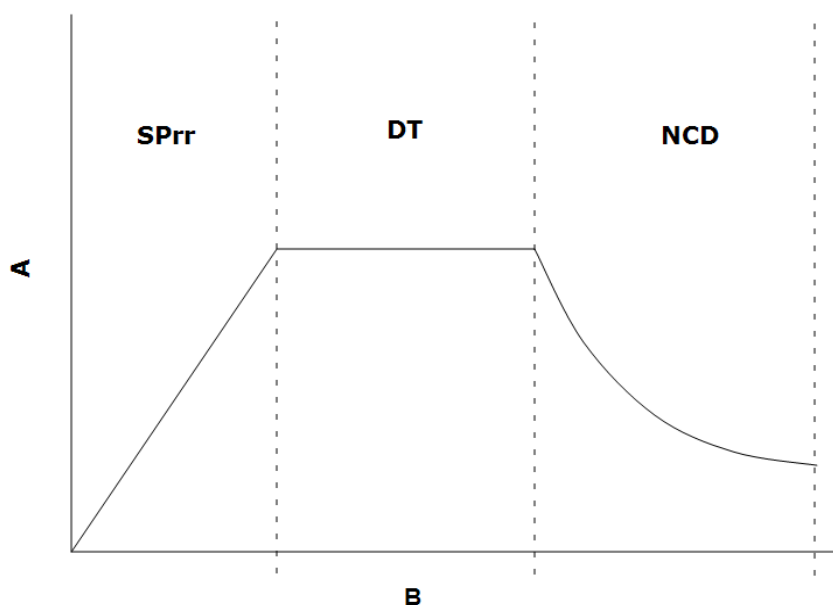
t.typ		При нажатии кнопки таймера	Во время отсчета	По завершении отсчета
t1	Нагрев	Вкл.	Вкл.	Выкл.
	Таймер	Запуск по достижении заданной температуры	Отсчет времени	Выкл.
	Дисплей	t1 мигает 3 раза Отображается оставшееся время	Текущая температура	Текущая температура цикла / завершение отсчета
	Индикатор состояния таймера	Мигает до достижения заданной температуры	Вкл.	Выкл.
t2	Нагрев	Вкл.	Вкл.	Выкл.
	Таймер	Запускается сразу	Отсчет времени	Выкл.
	Дисплей	t2 мигает 3 раза Отображается оставшееся время	Текущая температура	Текущая температура цикла / завершение отсчета
	Индикатор состояния таймера	Вкл.	Вкл.	Выкл.
t3	Выходная мощность	Выкл.	Выкл.	Вкл.
	Таймер	Запускается сразу	Отсчет времени	Выкл.
	Дисплей	t3 мигает 3 раза Отображается оставшееся время	Оставшееся время	Отображается надпись END в течение 3 с, а затем - текущая температура.
	Индикатор температуры	Вкл.	Вкл.	Выкл.

1.5.7 Функции таймера

t.typ		При нажатии кнопки таймера	Во время отсчета	По завершении отсчета
t4	Нагрев	Вкл.	Вкл.	Вкл.
	Таймер	Запуск по достижении заданной температуры	Отсчет времени	Выкл.
	Дисплей	t4 мигает 3 раза Отображается оставшееся время	Текущая температура	Текущая температура цикла / завершение отсчета
	Индикатор состояния таймера	Вкл.	Вкл.	Выкл.
t5	Нагрев	Вкл.	Вкл.	Вкл.
	Таймер	Запускается сразу	Отсчет времени	Выкл.
	Дисплей	t мигает 3 раза Отображается оставшееся время	Текущая температура	Текущая температура цикла / завершение отсчета
	Индикатор состояния таймера	Вкл.	Вкл.	Выкл.

1.6 Настройка времени удержания температуры

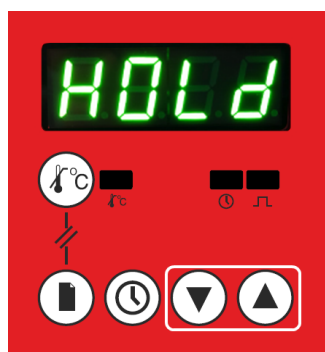
Контроллер Контроллер 301 позволяет программировать время удержания рабочей температуры печи на постоянном уровне.



Пункт	
A	Температура
B	Время
SPrr	Заданная скорость линейного нагрева/охлаждения (SPrr)
DT	Время удержания температуры t1
NCD	Естественное охлаждение

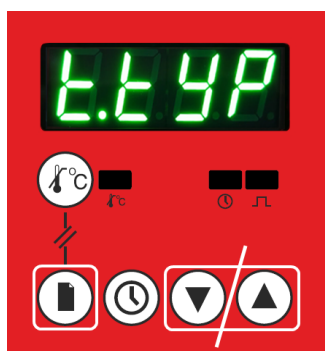
1.6.1 Настройка времени удержания температуры

Вход в режим паузы:



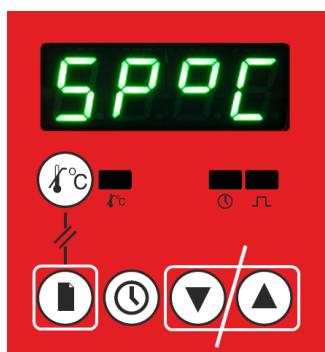
- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте обе кнопки со стрелками в течение 1,5 с.
- На дисплее отобразится мигающая надпись *HOLD*, означая, что вы вошли в режим паузы.

Выбор режима таймера t 1



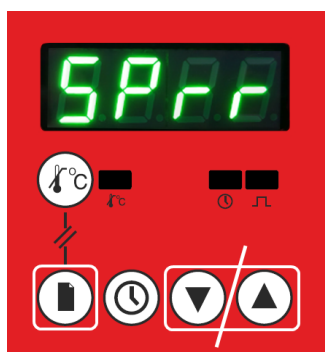
- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится $t1$.
- Нажимая кнопки со стрелками, измените значение на $t1$.
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.
- Подробные сведения см. в разделе 1.5.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы вернуться в главное меню.

Настройка заданного значения температуры



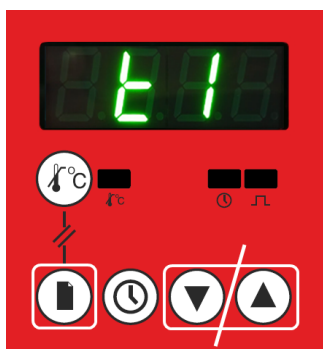
- Вызовите главный экран.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится $500C$.
- Нажимая кнопки со стрелками, измените значение температуры ($^{\circ}C$).
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы вернуться в главное меню.

Настройка скорости линейного нагрева/охлаждения



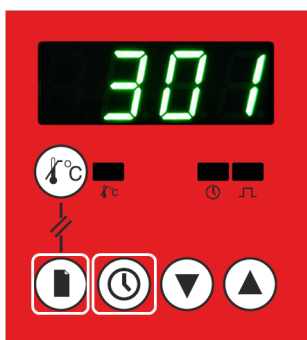
- Вызовите главный экран.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится $50rr$.
- Нажимая кнопки со стрелками, измените значение скорости ($^{\circ}C/мин$).
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы вернуться в главное меню.

Настройка времени удержания



- Вызовите главный экран.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится E 1.
- Нажимайте кнопки со стрелками, чтобы отключить данный параметр или установить числовое значение (Hr:Min)
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы вернуться в главное меню.

Запуск таймера



- Вызовите главный экран.
- Нажмите кнопку таймера, чтобы запустить программу.
- При нажатии кнопки таймера режим паузы автоматически закрывается (подробные сведения см. в разделе 1.2.5) и контроллер запускается.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы вернуться в главное меню.

1.7 Настройка максимальной выходной мощности

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

Печи с карбидкремниевыми нагревательными элементами позволяют настраивать данный параметр, поскольку это позволяет минимизировать температурное старение нагревательных элементов. См. "Предохранители и настройки мощности" настоящего руководства.

Для большинства моделей печей настройка максимальной выходной мощности зависит от напряжения сети питания. См. "Предохранители и настройки мощности" настоящего руководства.

1.8 Пользовательская калибровка

Калибровка контроллера выполнена на заводе-изготовителе и не требует повторного проведения. Повторная калибровка может потребоваться, например, при возникновении ошибок, связанных с термопарой, а также других системных ошибок, которые могут негативно сказаться на точности измерения температуры. В этом случае калибровку выполняет эксплуатирующая организация. Чтобы выполнить пользовательскую калибровку, сначала необходимо отключить таймер.

Контроллер Контроллер 301 предлагает три режима пользовательской калибровки: возврат к заводским настройкам, одноточечная и двухточечная. Подробные сведения см. в разделах 1.3.5 и 1.3.6.

1.8.1 Возврат к заводским настройкам - *FACT*

Возврат к заводским настройкам - это стандартный режим калибровки, коррекция температуры в данном случае невозможна. В этом режиме на дисплее будет отображаться температура, измеренная контрольной термопарой.

1.8.2 Одноточечная калибровка - *[[[I*

Одноточечная калибровка позволяет установить значение коррекции для настройки температуры во всем диапазоне измерения.

Одноточечная калибровка позволяет с высокой точностью настроить заданное значение температуры как можно ближе к значению коррекции, задаваемому при калибровке. Если заданная температура значительно выше или ниже значения коррекции, точность калибровки снижается.

В таблице ниже приведены примеры настройки значения коррекции:

Измеренная температура (°C)	Отображаемая температура (°C)	Старое значение коррекции (°C)	Настройка значения коррекции	Новое значение коррекции (°C)
252	250	0	2	2
248	250	0	-2	-2
252	250	2	2	4

Во время калибровки температура измеряется либо в центре рабочей камеры печи, либо термопарой, которая вводится в рабочую камеру через специальный порт.

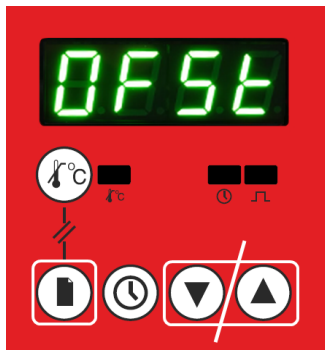
Новое значение коррекции = Старое значение коррекции + Настройка значения коррекции

Настройка значения коррекции = Измеренная температура - Отображаемая температура



Осторожно! - Процедура измерения температуры в центре рабочей камеры печи не описана в настоящем руководстве. Не проводите эту процедуру без должной подготовки во избежание поражения электрическим током.

1.8.3 Настройка значения коррекции в режиме одноточечной калибровки - $DFSE$



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится $CLSE$.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится текущее значение коррекции.
- Если для входа в меню $CLL1$ нужен пароль, для ввода пароля нажимайте кнопки со стрелками, а затем нажмите кнопку меню для подтверждения. На дисплее отобразится $CLSE$.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится $CLL1$.
- Нажмите кнопку меню, чтобы войти в меню $DFSE$.
- Кнопками со стрелками установите нужное значение коррекции.
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтвердить внесенные изменения не требуется.

Если выбран режим калибровки $CLL1$, можно войти в меню $DFSE$ прямо с главного экрана. При повторном выполнении калибровки потребуется ввести пароль.

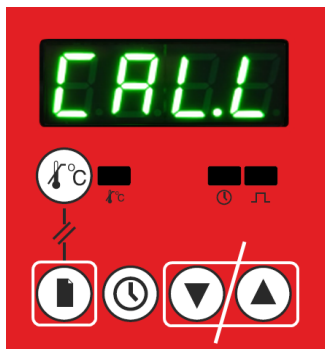
1.8.4 Двухточечная калибровка - $CLL2$

В режиме двухточечной калибровки используются два значения коррекции температуры, позволяющие постепенно корректировать температуру по мере ее увеличения или уменьшения. Данная калибровка отличается большей точностью определения температурного диапазона.



Осторожно! - Значения параметров $CALL$ и $CALH$ не должны быть одинаковыми. В противном случае точность контроллера снизится, что может привести к перегреву.

1.8.5 Настройка занижения температуры - $CALL$

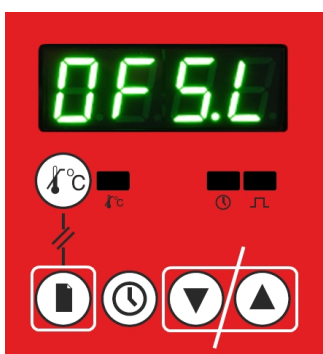


- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится $CLSE$.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится текущее значение коррекции.
- Если для входа в меню $CLL2$ нужен пароль, для ввода пароля нажимайте кнопки со стрелками, а затем нажмите кнопку меню для подтверждения. На дисплее отобразится $CLSE$.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится $CLL2$.
- Нажмите кнопку меню, чтобы войти в меню $CALL$.

- Кнопками со стрелками установите нужное значение коррекции.
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.

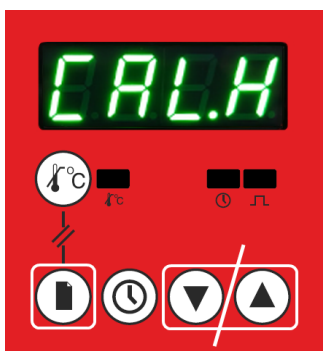
Если выбран режим калибровки **CLL2**, можно войти в меню **CAL** прямо с главного экрана (или выполнить любые другие настройки в меню **CLL2**). При повторном выполнении калибровки потребуется ввести пароль.

1.8.6 Настройка коррекции занижения температуры - **DFSL**

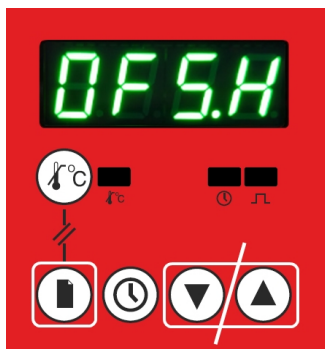


- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится **CLSE**.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится текущее значение коррекции.
- Если для входа в меню **CLL2** нужен пароль, для ввода пароля нажимайте кнопки со стрелками, а затем нажмите кнопку меню для подтверждения. На дисплее отобразится **CLSE**.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится **CLL2**.
- Нажмите кнопку меню 2 раза, чтобы войти в меню **DFSL**.
- Кнопками со стрелками установите нужное значение коррекции.
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.

1.8.7 Настройка завышения температуры - **CALH**

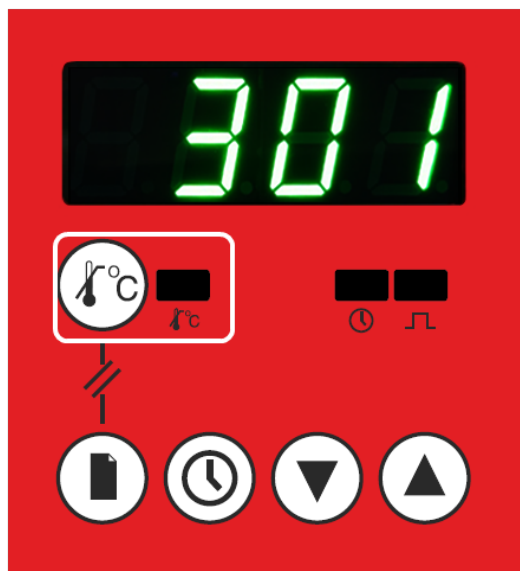


- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится **CLSE**.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится текущее значение коррекции.
- Если для входа в меню **CLL2** нужен пароль, для ввода пароля нажимайте кнопки со стрелками, а затем нажмите кнопку меню для подтверждения. На дисплее отобразится **CLSE**.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится **CLL2**.
- Нажмите кнопку меню 3 раза, чтобы войти в меню **CALH**.
- Кнопками со стрелками установите нужное значение коррекции.
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтверждать внесенные изменения не требуется.

1.8.8 Настройка коррекции завышения температуры - *DFSH*

- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с, чтобы войти в меню настроек.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится *CLSE*.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится текущее значение коррекции.
- Если для входа в меню *CLL2* нужен пароль, для ввода пароля нажимайте кнопки со стрелками, а затем нажмите кнопку меню для подтверждения. На дисплее отобразится *CLSE*.
- Нажимайте кнопки со стрелками, пока на дисплее не отобразится *CLL2*.
- Нажмите кнопку меню 4 раза, чтобы войти в меню *DFSH*.
- Кнопками со стрелками установите нужное значение коррекции.
- Указанное значение сохранится в памяти, и подтвердить внесенные изменения не требуется.

1.9 Функция защиты от перегрева



Данный контроллер может иметь функцию защиты от перегрева. В этом случае контроллер 301 оснащается кнопкой вызова меню защиты от перегрева и индикатором перегрева (см. выше). Для обеспечения защиты от перегрева предусмотрена независимая цепь управления с термопарой.

Функция защиты от перегрева призвана решить две задачи:

1. Предотвращение перегрева образца в рабочей камере.
2. Предотвращение перегрева компонентов печи в нештатной ситуации.

1.9.1 Меню защиты от перегрева (O/T)

Нажмите и удерживайте кнопку вызова меню защиты от перегрева.

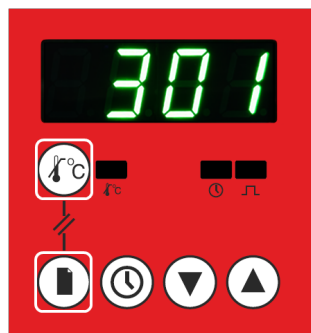
В меню защиты от перегрева настраивается максимально допустимое значение температуры.

Вызов главного экрана из главного меню контроллера защиты от перегрева:

- Нажмите и удерживайте кнопку вызова меню защиты от перегрева.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится максимально допустимое значение температуры.

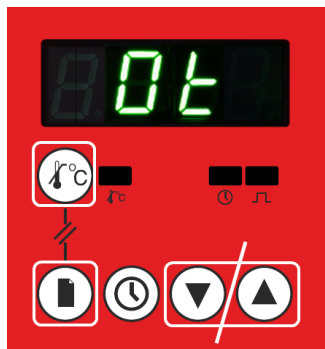
Вызов главного экрана из меню настроек контроллера защиты от перегрева:

- Нажмите и удерживайте кнопку вызова меню защиты от перегрева.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с.



1.9.2 Настройка максимально допустимого значения температуры перегрева

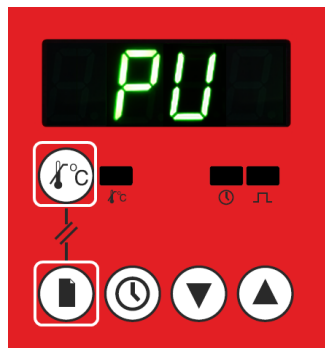
Примечание: Для защиты образца в рабочей камере максимально допустимая температура как правило на 15 °С выше значения температуры, заданного с контроллера. Для защиты компонентов печи максимально допустимая температура как правило на 15 °С выше максимальной температуры печи.



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку вызова меню защиты от перегрева.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится 0E.
- Кнопками со стрелками установите нужное значение коррекции.

Нажмите на кнопку, и на дисплее отобразится текущее значение. Чтобы изменить значение, продолжайте удерживать кнопку со стрелкой или нажмите ее снова. Указанное значение сохранится в памяти, и подтвердить внесенные изменения не требуется.

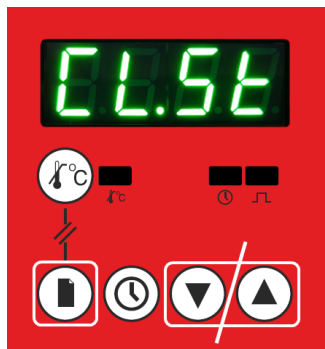
1.9.3 Просмотр температуры, измеренной термопарой защиты от перегрева



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку вызова меню защиты от перегрева.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с.
- В течение 1 с будет отображаться текущее значение температуры (PU), а затем в течение 3 с - значение термопары, затем цикл повторяется.

1.9.4 Калибровка защиты от перегрева

Калибровка цепи защиты от перегрева выполняется так же, как и в случае главного контроллера. Однако в большинстве случаев ее проведение не требуется, поскольку требования к точности контроллера защиты от перегрева не так высоки, как к точности главного контроллера.



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку вызова меню защиты от перегрева.
- Нажмите и удерживайте кнопку меню в течение 1,5 с.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится **CL.5t**.

См. подробные инструкции в разделе "Пользовательская калибровка".

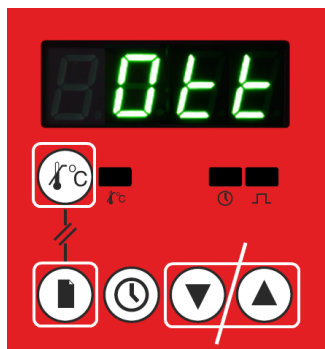
1.9.5 Включение функции защиты от перегрева

В нормальных условиях работы индикатор перегрева горит зеленым цветом. Если температура печи или термошкафа превышает максимально допустимое значение, срабатывает цепь защиты от перегрева. Подача питания на нагревательные элементы прекращается, и индикатор перегрева начинает мигать красным цветом.

Нажмите кнопку вызова меню защиты от перегрева, и на дисплее отобразится **0t.t**, означая, что защита от перегрева сработала.

Изучите причины срабатывания защиты от перегрева. Возможно, причиной являются неправильные настройки максимально допустимого значения. Перезапуск контроллера защиты от перегрева выполняется только после обнаружения причин.

1.9.6 Сброс функции защиты от перегрева



- Вызовите главный экран.
- Нажмите и удерживайте кнопку вызова меню защиты от перегрева, пока на дисплее не отобразится 000.
- Нажимайте кнопку меню, пока на дисплее не отобразится 00 и красный индикатор не перестанет мигать.
- Нажмите и удерживайте одну из кнопок со стрелками, и на дисплее отобразится максимально допустимое значение температуры.
- Нажимайте кнопки со стрелками, чтобы изменить значение.
- Нажмите кнопку меню, чтобы вернуться в меню защиты от перегрева.

Будет выполнен сброс максимально допустимого значения температуры.

Если фактическая температура по-прежнему превышает максимально допустимое значение, индикатор перегрева будет гореть красным, не мигая.

Если фактическая температура ниже максимально допустимого значения, индикатор перегрева будет гореть зеленым.

Если фактическая температура ниже заданного значения, снова начнется нагрев.

1.10 Порт RS232 (опция)

Для облегчения подключения сторонних устройств контроллер Контроллер 301 может оснащаться портом RS232. При выборе этой опции печь или термошкаф оснащаются 9-контактным разъемом типа D для подключения сторонних устройств. Через этот интерфейс печь можно подключить к ПК и управлять контроллером прямо с ПК. На ПК должно быть установлено соответствующее программное обеспечение, например i-Tools от Eurotherm.

Порт RS232:

Адрес в сети Modbus (главный контроллер)	= 2
Адрес в сети Modbus (контроллер защиты от перегрева)	= 3
Скорость передачи данных (бод)	= 9600
Формат байтов	= 8

Кабели для подключения к порту RS232

Печь подключается к ПК прямым кабелем следующим образом:

Подключение к оборудованию: 9-контактный гнездовой разъем	Кабель RS232: печь - ПК	Подключение к ПК: 9-контактный штекерный разъем
Rx	3	Tx
Tx	2	Rx
Com	5	Com

1.11 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.

Чтобы снять контроллер, установленный на задней стороне панели управления, открутите соответствующие винты. Чтобы снять контроллер, установленный внутри основания, открутите соответствующие винты сверху.

1.12 Глоссарий

Заданное значение (SP)	Рабочая температура печи или термошкафа, которой нужно достичь.	°C
Заданная скорость линейного нагрева/охлаждения (SPrr)	Скорость нагрева/охлаждения печи или термошкафа	°C/мин
Нагревательный элемент	Устройство для нагрева печи или термошкафа.	-
Термопара	Термоэлектрическое устройство для измерения температуры.	-
ПИД-регулирование	Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование: принцип управления, реализованный в контроллере	-
Перегрев	Состояние, которое может возникнуть при отказе части главной цепи управления печью или термошкафом.	-
Функция защиты от перегрева	Оборудование, призванное предотвратить повреждение оборудования или перебой процесса в случае перегрева.	-
Печь или термошкаф	Оборудование производства компании Carbolite Gero	-

1.13 Неисправности контроллера

Таблица диагностики неисправностей

Код ошибки	Расшифровка	Меры по устранению
5br	Неисправность термопары	Проверьте все электрические соединения между термопарой и температурным контроллером. При обнаружении следов окисления рекомендуется ослабить, а затем снова затянуть винты на клеммных колодках. Если ошибка по-прежнему возникает, замените термопару печи или термошкафа.
0000	Введенное значение выше диапазона	
-000	Введенное значение ниже диапазона	
E + числовой код	Ошибка контроллера	Отключите, а затем снова включите печь или термошкаф и проверьте, помогло ли это устранить ошибку. В противном случае обратитесь в компанию Отдел сервисного обслуживания компании Carbolite Gero за консультацией - см. последнюю страницу

		руководства.
--	--	--------------

Примечания

Журнал обслуживания

Ф. И. О. специалиста	Дата	Проведенные работы

Экзоскусава
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