

Руководство по монтажу, эксплуатации и  
техническому обслуживанию

Руководство по эксплуатации

Контроллер CC-T1

## 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 Введение .....	4
1.1 Особенности .....	4
1.2 Терминология .....	5
2.0 Навигация по меню .....	7
2.1 Экранные клавиатуры .....	9
3.0 Начало работы .....	10
4.0 Уровни доступа .....	14
4.1 Изменение уровня доступа .....	15
4.2 Пароли для входа на уровень доступа .....	16
5.0 Настройка региональных стандартов .....	17
6.0 Режим простого температурного контроллера .....	19
6.1 Настройка разницы температур (только для печей с несколькими зонами нагрева) .....	20
6.2 Защита от перегрева (опция) .....	22
6.2.1 Тревога защиты от перегрева .....	23
7.0 Каскадное регулирование температуры .....	25
7.1 Принципы каскадного регулирования температуры .....	25
7.2 Каскадное регулирование .....	25
7.3 Принцип работы со снятой термопарой каскадного регулирования .....	26
7.4 Разность температур .....	26
7.5 Неисправность термопары .....	27
7.5.1 Контрольная термопара .....	27
7.5.2 Термопара защиты от перегрева (опция) .....	27
8.0 Настройка коррекции температуры .....	29
8.1 Одноточечная калибровка .....	29
9.0 Работа с программами .....	32
9.1 Запуск программы .....	32
9.2 Настройка времени запуска программы .....	36
9.3 Создание программы .....	38
9.3.1 Общее меню редактирования программ .....	39

9.3.2	Меню редактирования сегмента .....	41
9.4	Редактирование программы .....	46
10.0	Реле тревоги (опция) .....	47
11.0	Регистрация данных .....	49
11.1	Требования к USB-накопителям .....	49
11.2	Настройки регистрации данных .....	49
11.3	Регистрация данных .....	52
11.3.1	Автоматическая регистрация данных .....	52
11.3.2	Регистрация данных вручную .....	53
11.3.3	Графики регистрации данных .....	54
11.4	Загрузка данных на USB-накопитель .....	56
11.5	Открытие файла данных .....	56
12.0	Подключение по сети Ethernet .....	58
13.0	Подключение через адаптер Ethernet-USB .....	59
13.1	Подключение с помощью ПО iTools .....	59
13.2	Установка соединения .....	63
14.0	Напоминание об обслуживании .....	64
15.0	Настройки контроллера .....	67
15.1	Настройка максимальной выходной мощности .....	71
15.2	Использование параметра Auto-Tune для оптимизации схемы контроля температуры .....	71
15.3	Выключение и включение электропитания .....	73
16.0	Замена контроллера .....	74

## 1.0 Введение

Данный контроллер СС-Т1 с сенсорным дисплеем, разработанный компанией Carbolite Gero,

работает по схеме пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования (ПИД), позволяя регулировать выходную мощность и температуру оборудования.

Навигация по меню контроллера и настройка значений осуществляется с помощью программных кнопок и полей на сенсорном экране. Для ввода буквенно-числовых значений (названия, пароли, время) предусмотрена экранная клавиатура.

### 1.1 Особенности

Основные особенности СС-Т1:

- В памяти контроллера можно сохранять до 10 программ, каждая из которых может включать в себя до 24 настраиваемых сегментов.
- Время включения и выключения программ задается с помощью часов реального времени.
- Для загрузки данных (в формате файла **.csv**) можно использовать USB-накопитель.
- Возможность подключения по сети Ethernet
- Для работы с различными функциями оборудования предусмотрено три уровня доступа, защищенных паролем.
- Данный контроллер можно использовать в качестве программируемого или простого температурного контроллера.
- Функция защиты от перегрева (опция)
- Настройки языка интерфейса:
  - Английский
  - Немецкий
  - Французский
  - Итальянский
  - Испанский
  - Китайский (упрощенный)
  - Русский
  - Японский

## 1.2 Терминология

Для лучшего понимания устройства контроллера необходимо изучить следующие термины, используемые в руководстве.

В таблице ниже приведены некоторые из используемых терминов с объяснением их значений.

Термин	Объяснение
Заданная	Рабочая температура печи или термошкафа, которой нужно достичь (°C).
Защита от перегрева	Функция, предотвращающая повреждение оборудования, в случае если рабочая температура превысит максимально допустимое значение, заданное оператором. Подача питания на нагревательные элементы не прекратится до тех пор, пока рабочая температура не опустится ниже максимально допустимой, либо пока максимально допустимая температура не будет увеличена вручную.
Максимально допустимая температура	Температура, при превышении которой срабатывает защита от перегрева
Нагревательный элемент	Электрическое устройство, предназначенное для нагрева печи или термошкафа.
Термопара	Термоэлектрическое устройство, предназначенное для измерения температуры.
ПИД-регулирование	Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование: принцип управления, реализованный в контроллере
Программа	Последовательность команд, с помощью которых контроллер управляет печью. Программа состоит из нескольких частей, называемых сегментами.
Segment	Одна из частей программы. Каждая программа может включать в себя до 24 отдельных сегментов Существует 6 типов сегментов, каждый из которых настраивается по отдельности. Сегмент определяет, какое действие будет выполняться по его достижению. Последним сегментом программы всегда является сегмент типа End.
Задержка выполнения программы	Термин, относящийся к работе с программами. Параметр задержки определяет разницу между текущей и заданной температурой в °C / °F / K, по достижении которой программа будет приостановлена, если скорость нагрева слишком высокая. Задержка может относиться к нагреву и/или охлаждению, в зависимости от того, какой тип задержки задан оператором (параметр Holdback Type).
Ramp Rate	Скорость изменения температуры (°C / °F /K в секунду, минуту или час в зависимости от единиц измерения,

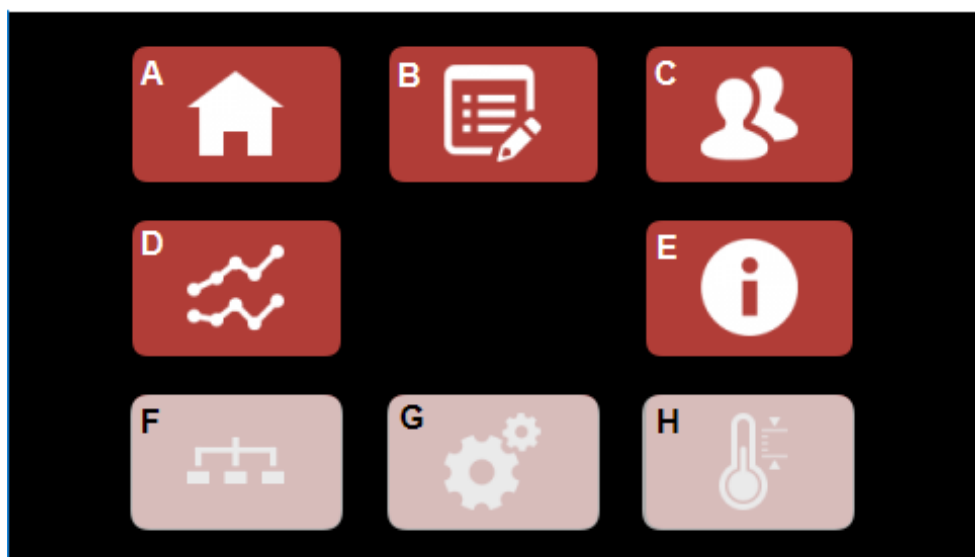
	заданных в с помощью параметра Ramp Units).
Единицы измерения скорости линейного нагрева/охлаждения	Можно выбрать следующие единицы измерения: <b>X</b> °C в секунду, <b>X</b> °C в минуту или <b>X</b> °C в час

## 2.0 Навигация по меню

Управление контроллером СС-Т1 оснащается прикосновением к программным кнопкам и полям на дисплее.

- При нажатии кнопка выделяется белым цветом, означая, что контроллер получил соответствующую команду (если нажимать на кнопки не пальцем, а стилусом, кнопки, как правило, не выделяются).
- При нажатии на поле выполняется одно из следующих действий:
  - Открывается экранная клавиатура для ввода буквенно-числовых значений
  - Открывается выпадающее меню со списком дополнительных функций

**Примечание:** При работе с контроллером СС-Т1 с помощью стилуса или другого заостренного предмета **УБЕДИТЕСЬ**, что его кончик не сможет поцарапать дисплей.



A	Главный экран
B	Меню программ
C	Вход в систему
D	Меню регистрации данных
E	Меню справки
F	Меню подключений
G	Меню настроек
H	Меню настройки коррекции температуры

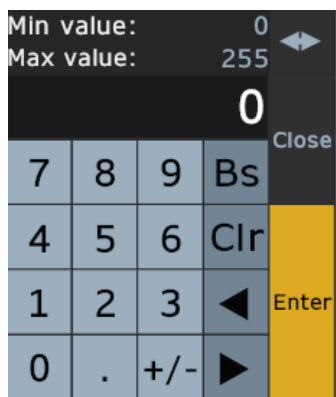
*Экран навигации по меню: уровень доступа Оператор*

**Примечание:** Все недоступные функции выделяются серым цветом (см. пункты F, G и H на рисунке выше). Для работы с некоторыми функциями необходимо войти на определенный уровень доступа.

Значок	Функция	Значок	Функция
	Возврат к экрану навигации по меню		Меню настройки напоминаний об обслуживании
	Меню защиты от перегрева (опция)		Напоминание об обслуживании
	Значок тревоги перегрева (появляется при срабатывании защиты от перегрева)		Меню выбора программ
	Возврат к предыдущему меню		Меню редактирования программ
	Вперед		Назначение времени выполнения программы
	Вид сзади		Запуск программы
	Подтвердить / Да		Приостановка программы
	Закрыть / Нет		Подробнее
	Сброс		Отсчет оставшихся циклов
	Запуск регистрации данных вручную		Коснитесь данного поля, чтобы ввести значение
	Прекращение регистрации данных вручную		USB-накопитель подключен
	Меню настроек регистрации данных		Выполняется регистрация данных
	Температура нагревательного элемента (только каскадное регулирование)		

## 2.1 Экранные клавиатуры

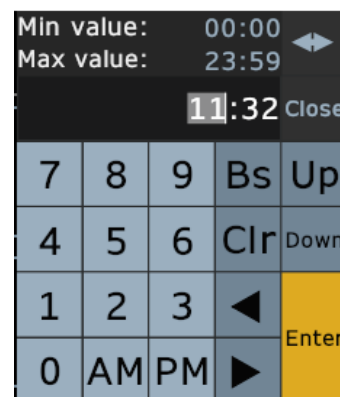
Контроллер СС-Т1 поддерживает различные экранные клавиатуры (числовые и буквенно-числовые) для ввода значений.




Числовая клавиатура



Буквенно-числовая клавиатура



Числовая клавиатура для ввода даты и времени

Кнопка Bs	Удалить значение слева от курсора
Кнопка Clr	Удалить все введенные значения
Кнопка Esc	Кнопка Escape
Кнопка Вверх	Увеличить выбранное значение на 1
Кнопка Вниз	Уменьшить выбранное значение на 1
Кнопка Enter	Подтвердить и применить введенные значения
Кнопка Close	Закрыть клавиатуру
Кнопка Cap	Изменение регистра
Кнопка Shift	Изменение регистра, выбор дополнительных символов (!, &, @, # и др.).
Кнопка Clear	Удалить все введенные значения
Кнопка Space	Добавить пробел
Кнопка Delete	Удалить значение справа от курсора
Кнопки AM/PM	Выбор времени дня (время после полудня отображается в 24-часовом формате)
	Нажимайте данные кнопки, чтобы выровнять клавиатуру по левому или правому краю дисплея.

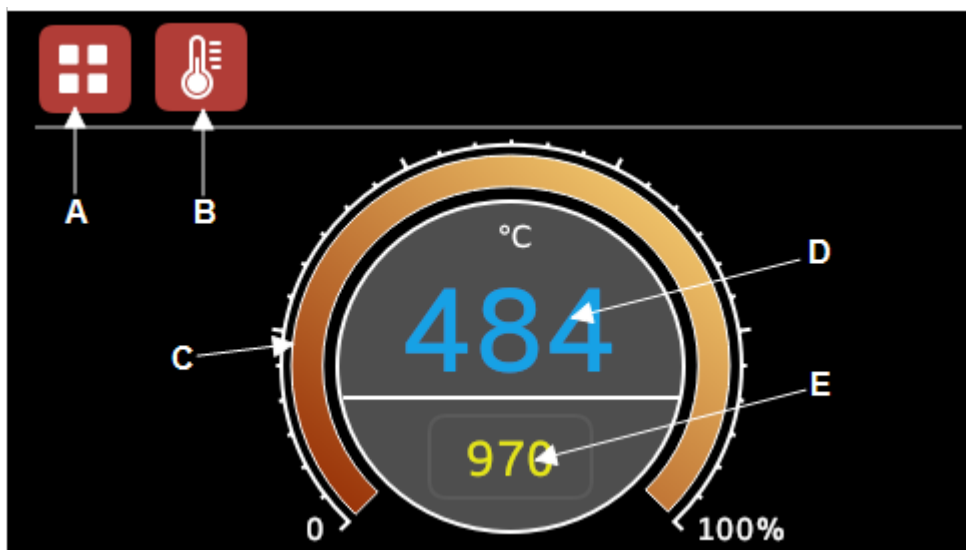
### 3.0 Начало работы

При включении оборудования на дисплее контроллера сначала отобразится экран загрузки,



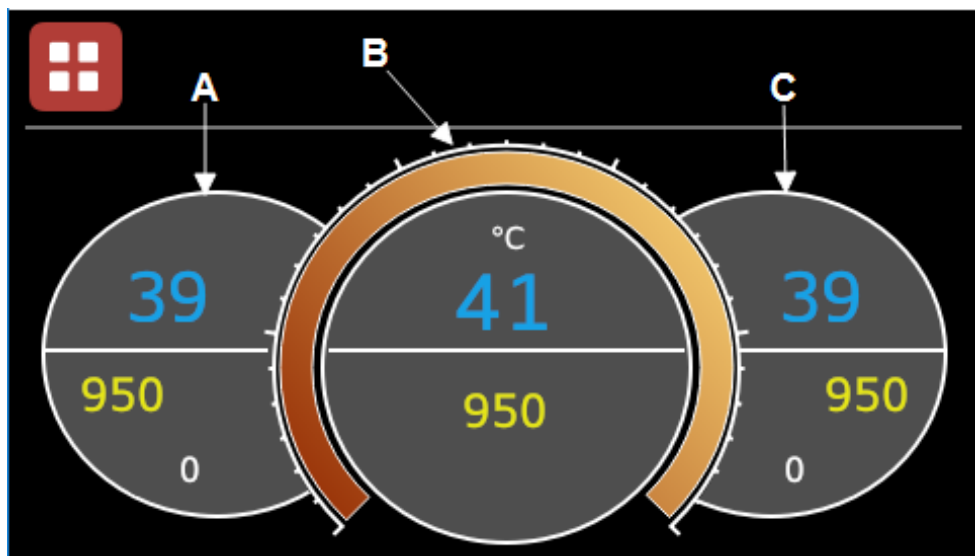
а затем - **главный** экран.

**Примечание:** Если печь имеет несколько зон нагрева, сначала отобразится графическая схема всех зон. Чтобы выделить какую-либо зону, коснитесь ее. Один из трех небольших значков, появляющихся над главным экраном, указывает на контроллер, показания которого отображаются на дисплее.



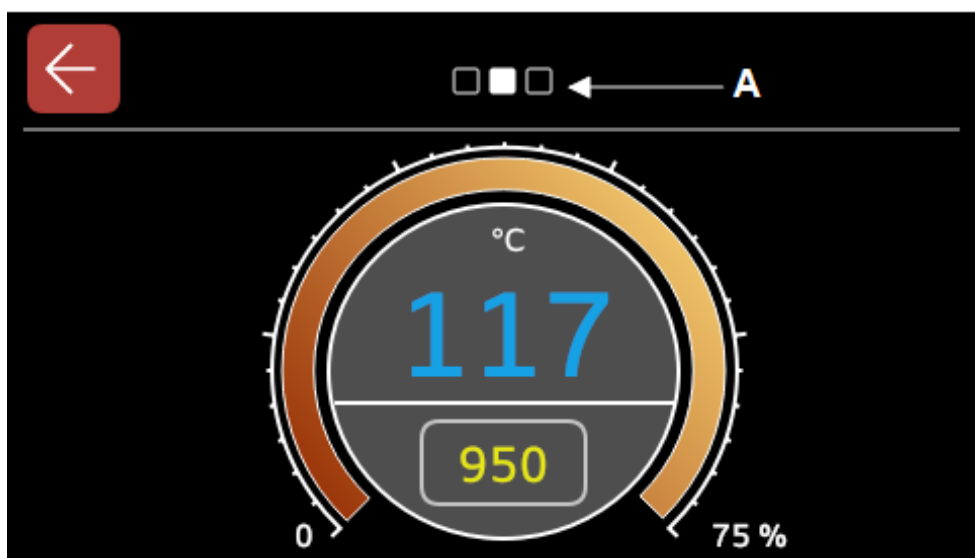
A	Возврат к экрану навигации по меню
B	Меню защиты от перегрева (опция)
C	Индикатор выходной мощности
D	Текущая температура
E	Заданная температура

Главный экран (печь с 1 зоной нагрева)



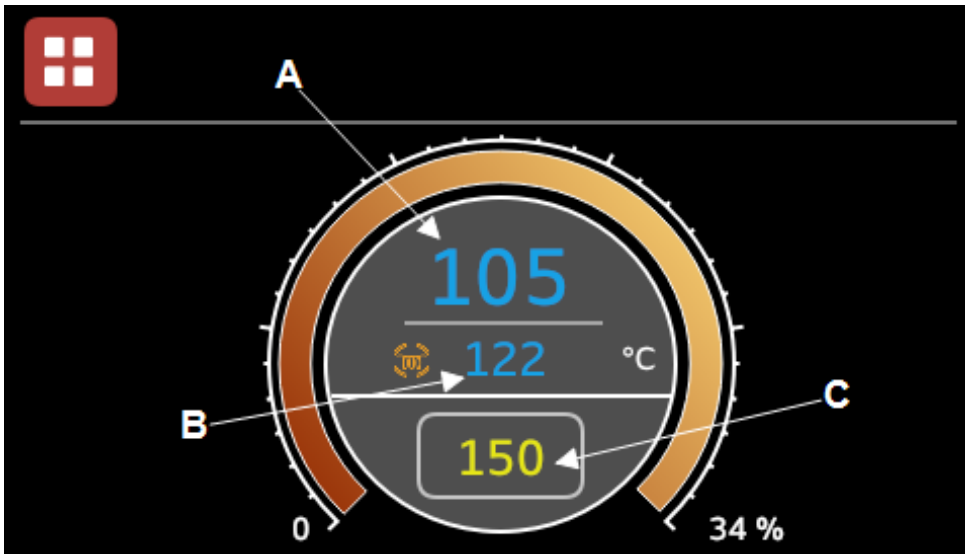
A	Контроллер в левой торцевой зоне
B	Главный контроллер
C	Контроллер в правой торцевой зоне

Главный экран (печь с 3 зонами нагрева)



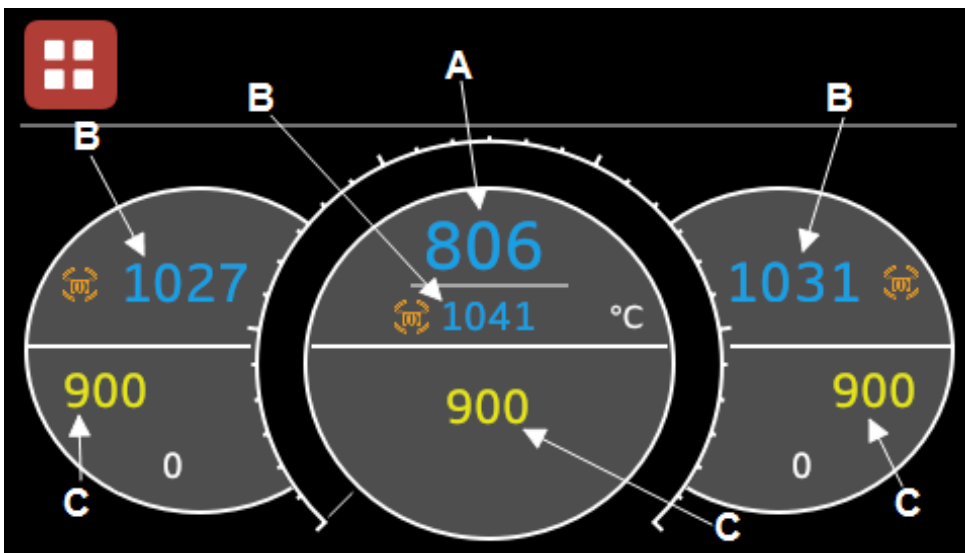
A	Показывает какой это контроллер (левый, правый или главный)
---	---

Главный экран (печь с 3 зонами нагрева, главный контроллер)



Главный экран (каскадное регулирование с одной зоной)

A	Температура нагреваемого материала
B	Температура нагревательных элементов
C	Заданная



Главный экран (каскадное регулирование с тремя зонами)

**Примечание:** Модель с поддержкой каскадного регулирования работает по такому же принципу, что и стандартный контроллер СС-Т1, поэтому описание функций в данном руководстве подходит и для нее. Все дополнительные функции подробнее рассматриваются в разделе 7.0.

- Чтобы получить доступ к другим функциям контроллера, нажмите кнопку возврата к экрану навигации по меню:



*Экран навигации по меню: уровень доступа Администратор*

## 4.0 Уровни доступа

Контроллер СС-Т1 имеет 4 уровня доступа, защищенных паролем, каждый из которых предназначен для работы с различными функциями оборудования.

По умолчанию выполняется вход на уровень доступа **Оператор**.



**Оператор**

**Руководитель**

**Администратор**

**Специалист** - Только для Carbolite Gero квалифицированного персонала

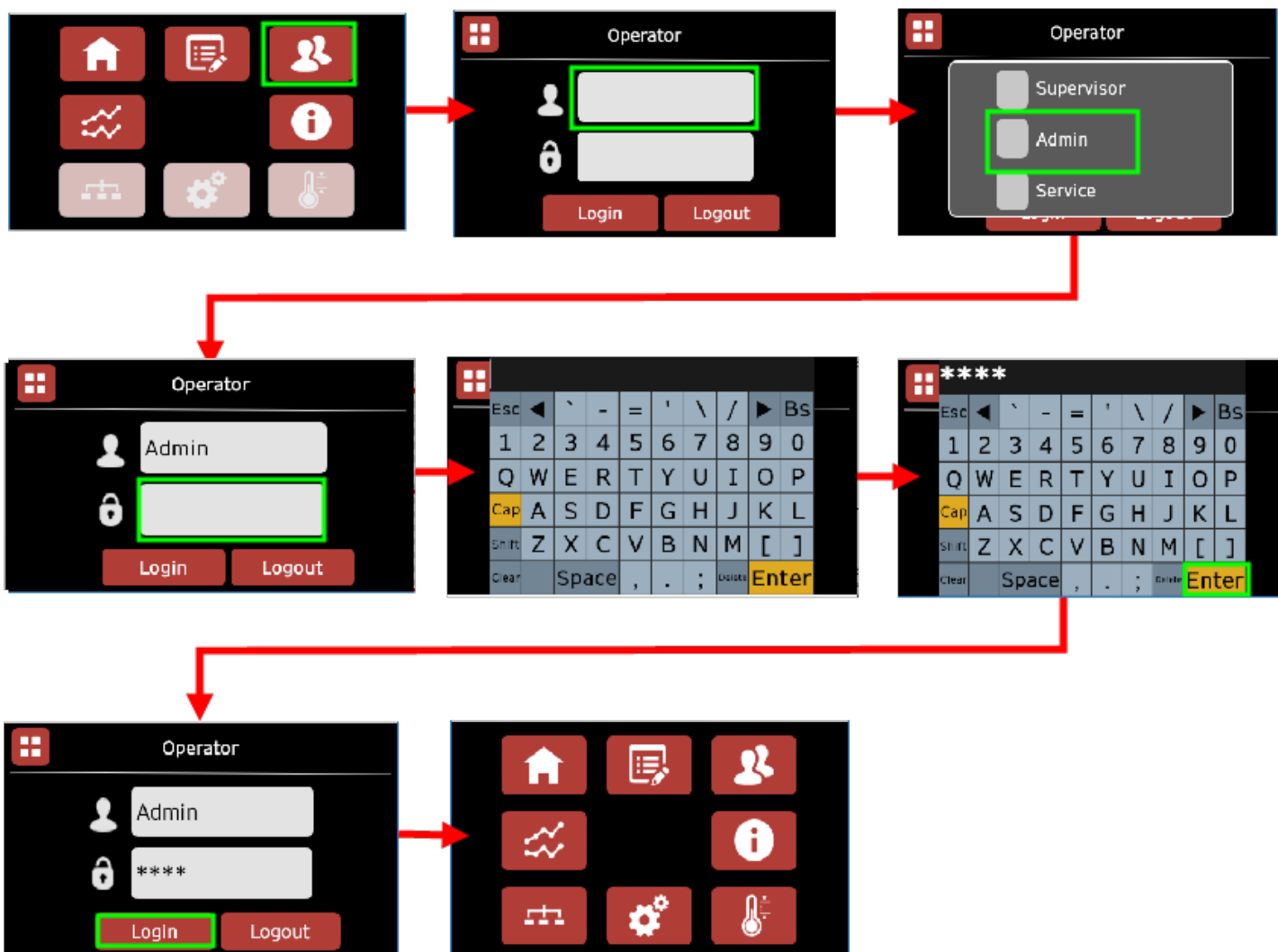
Функции	Уровень доступа			
	Оператор	Руководитель	Администратор	Специалист
Вход в систему / смена уровня доступа	Да	Да	Да	Да
Меню входа в систему	Да	Да	Да	Да
Изменение заданной температуры (включая максимально допустимую)	Да	Да	Да	Да
Запуск готовых программ	Да	Да	Да	Да
Редактирование / создание программ	Нет	Да	Да	Да
Настройка языка интерфейса, даты и времени	Нет	Нет	Да	Да
Настройки контроллера	Нет	Нет	Да	Да
Интерфейс последовательной передачи данных (опция)	Нет	Нет	Да	Да
Вход в Меню настройки коррекции температуры	Нет	Нет	Да	Да
Запуск регистрации данных вручную	Да	Да	Да	Да
Загрузка данных вручную	Да	Да	Да	Да
Запуск автоматической регистрации данных	Нет	Да	Да	Да
Изменение настроек регистрации данных	Нет	Нет	Да	Да
Настройки доступа и оборудования	Нет	Нет	Нет	Да



### 4.1 Изменение уровня доступа

Чтобы перейти на другой уровень доступа:

1. Вызовите **меню** входа в систему,
2. а затем коснитесь верхнего поля. В выпадающем меню выберите нужный уровень доступа (Руководитель, Администратор или Специалист). После этого выпадающее меню закроется автоматически.
3. Коснитесь нижнего поля, и откроется экранная клавиатура.
4. Введите пароль для входа на соответствующий уровень доступа.
5. Нажмите Enter.
6. Нажмите Login, чтобы вернуться к экрану **навигации** по меню.



Изменение уровня доступа

## 4.2 Пароли для входа на уровень доступа

При вводе паролей всегда обращайте внимание на регистр.

Уровень доступа	Пароль
Руководитель	<b>7N4C</b>
Администратор	<b>3X6B</b>
Специалист	По вопросам калибровки контроллера и обновления программного обеспечения обратитесь в компанию Отдел сервисного обслуживания компании Carbolite Gero.

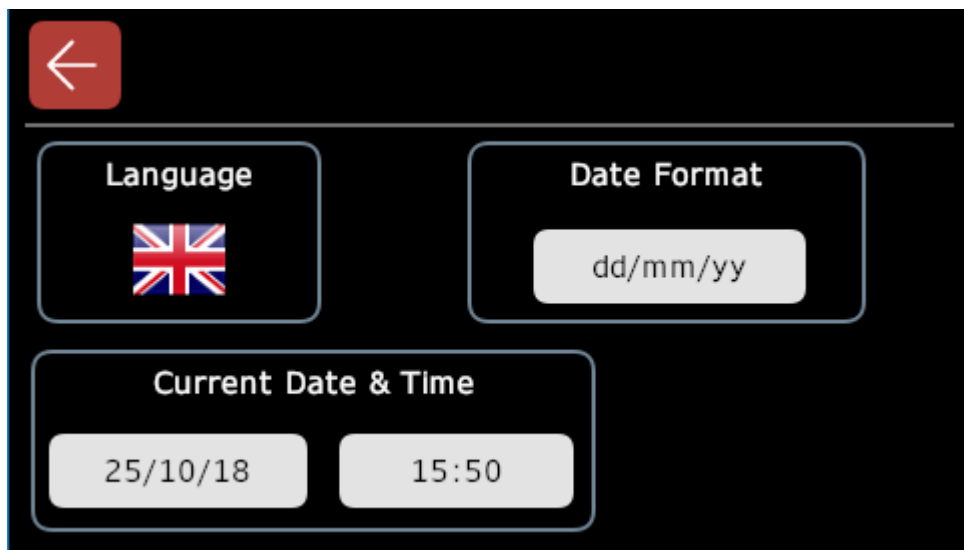
Чтобы вернуться на уровень доступа по умолчанию (Оператор), в меню **входа в систему** нажмите кнопку Logout.

**Примечание:** Если оборудование выключено, контроллер СС-Т1 вернется на уровень доступа Оператор.



## 5.0 Настройка региональных стандартов

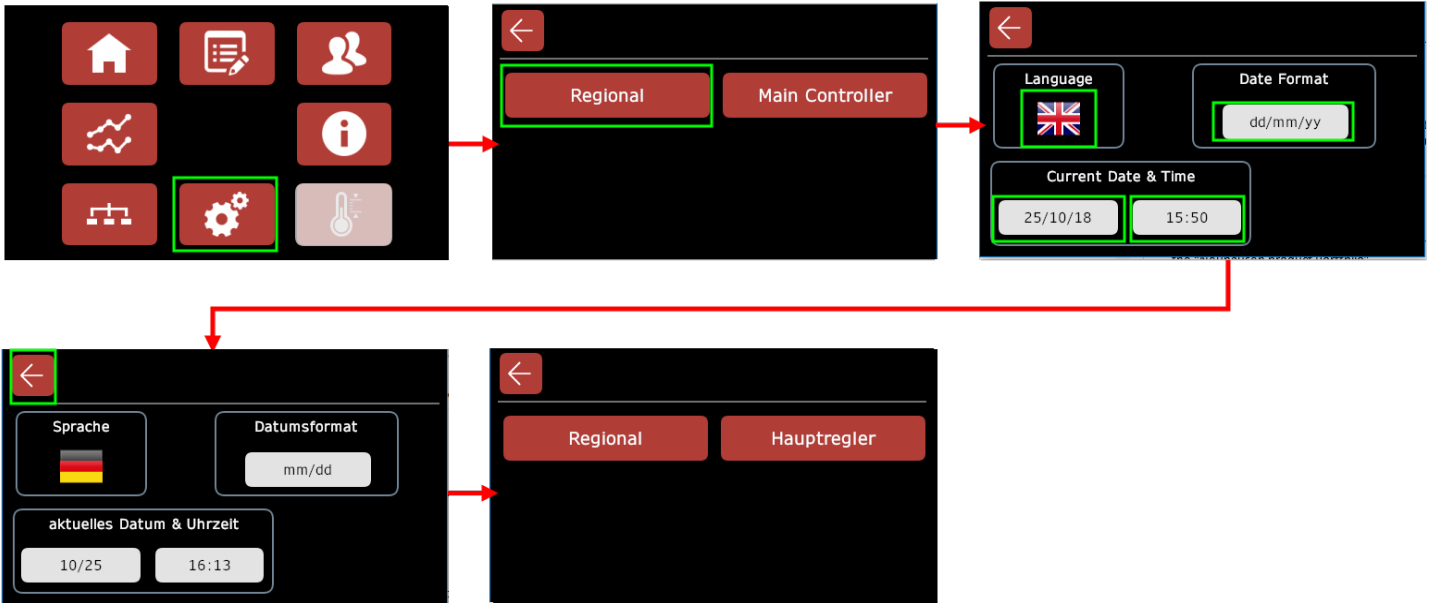
Перед началом работы с контроллером СС-Т1 необходимо настроить время, дату и язык интерфейса.



Меню настройки региональных стандартов

Для этого выполните следующие действия:

1. В Меню **входа в систему** войдите на уровень доступа Администратор.
2. В меню **настроек** нажмите кнопку Regional.
3. Коснитесь значка в виде флага, чтобы открыть меню выбора языка. Нажимая кнопки, выберите нужный язык. Контроллер СС-Т1 поддерживает следующие языки интерфейса:
  - Английский
  - Немецкий
  - Французский
  - Итальянский
  - Испанский
  - Китайский (упрощенный)
  - Русский
  - Японский
4. Нажимая на поле Date Format, выберите нужный формат отображения даты и времени, например **dd/mm/yy**, **mm/dd** и др.
5. Коснитесь полей Current Date & Time, и с открывшейся экранной клавиатуры введите нужную дату и время.
6. Затем дважды нажмите кнопку Назад, чтобы вернуться к экрану **навигации** по меню.



*Настройка даты, времени и языка интерфейса*

## 6.0 Режим простого температурного контроллера

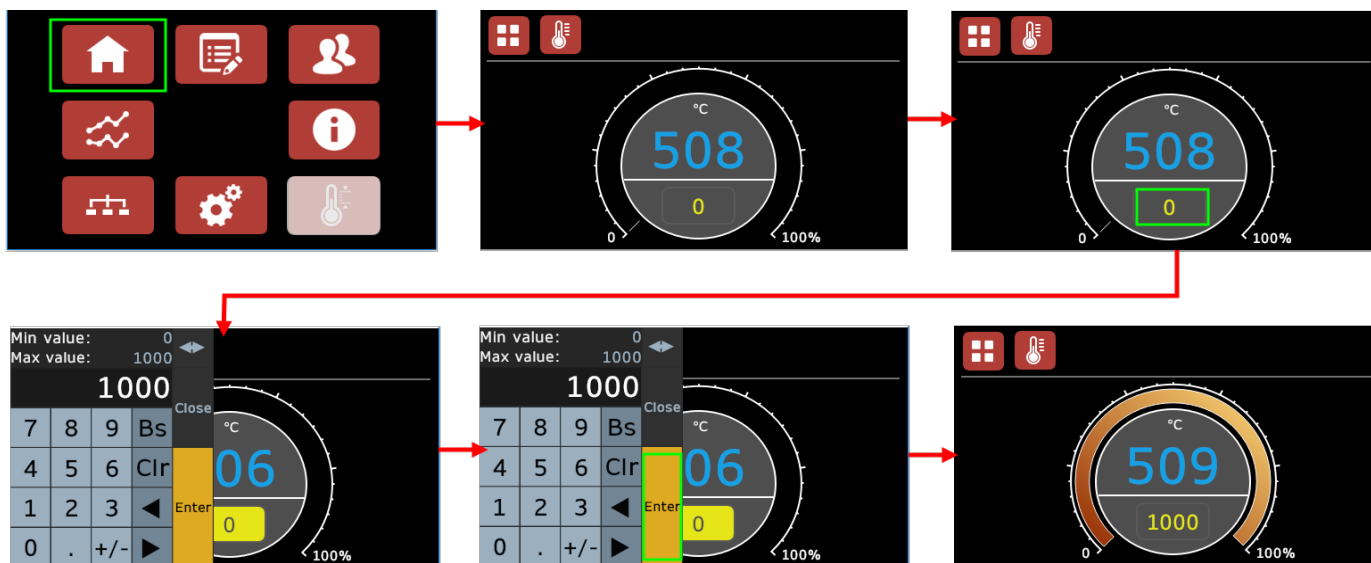


Контроллер СС-Т1 можно использовать в качестве программируемого или простого температурного контроллера.

Настройки контроллера предотвращают нагрев выше температуры, максимально допустимой для используемого оборудования.

Настройка заданной температуры:

1. Вызовите **главный** экран.
2. Коснитесь небольшой желтой цифры в нижней части дисплея. Откроется экранная клавиатура.
3. Введите температуру, до которой должна нагреваться печь или термошкаф.
4. Нажмите Enter, чтобы закрыть клавиатуру.
5. Начнется нагрев (или, наоборот, прекратится, в зависимости от того, какая температура была задана). Индикатор выходной мощности будет показывать мощность, отдаваемую нагревательными элементами в процессе нагрева.



Настройка заданной температуры

## 6.1 Настройка разницы температур (только для печей с несколькими зонами нагрева)

Если главный контроллер передает заданное значение температуры контроллерам в торцевых зонах (подробную информацию см. в разделе «**Настройки контроллера**» настоящего руководства), может потребоваться настроить разницу температур для каждой торцевой зоны,

то есть значение, на которое температура в торцевых зонах будет отличаться от температуры главного контроллера (до **-50** или **+50** °C /°F / K).

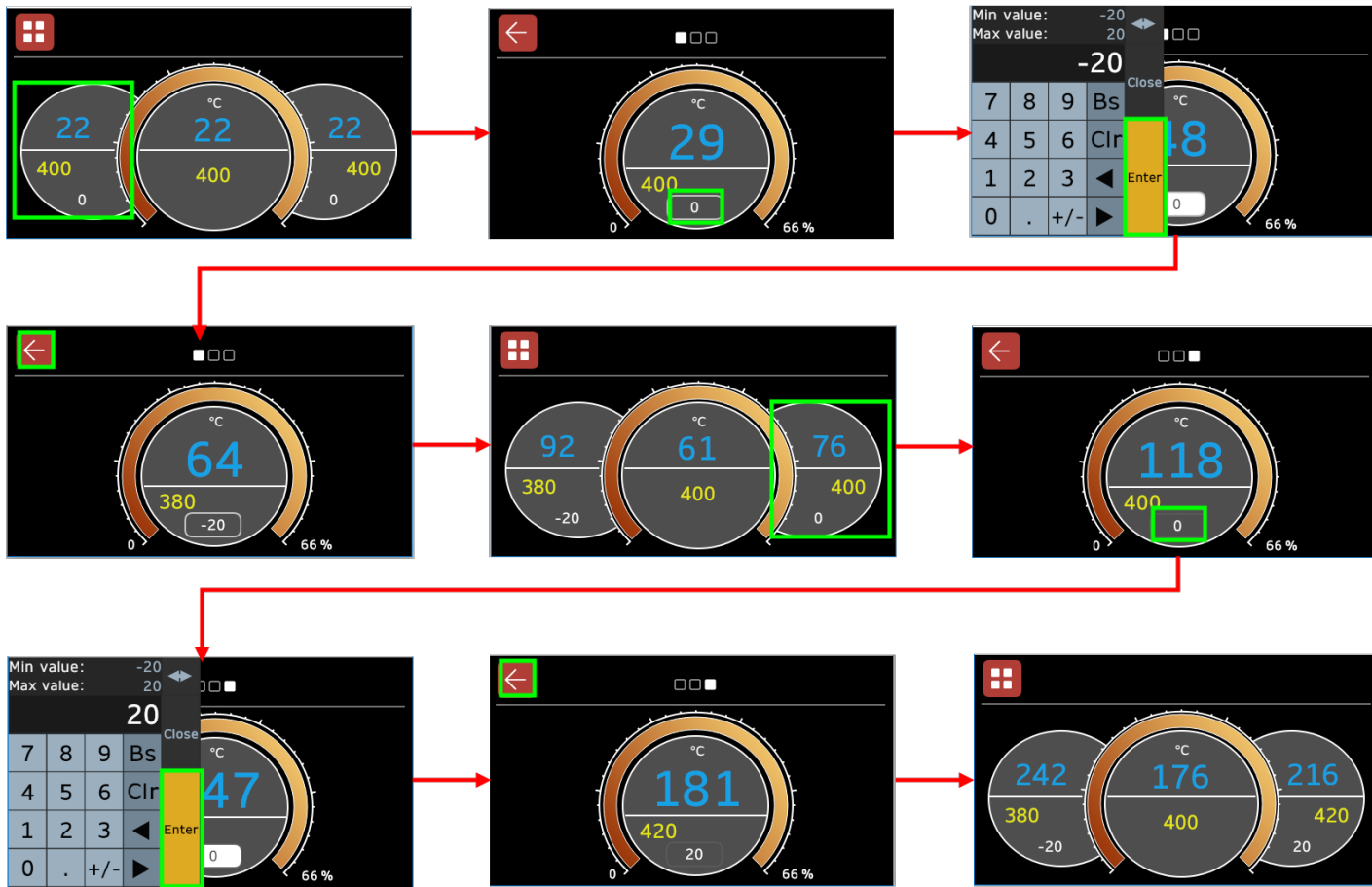
Пример:

- Заданное значение температуры главного контроллера составляет 700°C.
- Заданная разница температур для контроллеров в торцевых зонах составляет -20.
- Это значит, что температура контроллеров в торцевых зонах скорректируется до 680°C.
- Если установить температуру главного контроллера 1000°C, температура контроллеров в торцевых зонах автоматически скорректируется до 980°C.

Если контроллер управляет печью с 3 зонами нагрева, можно отдельно настроить разницу температур для каждого контроллера в торцевой зоне.

Для этого выполните следующие действия:

1. Вернитесь на **главный** экран, на котором показаны все используемые контроллеры.
2. Коснитесь контроллера в торцевой зоне, чтобы просмотреть данные по нему более подробно.
3. Коснитесь белой цифры (разница температур), которая отображается под заданной температурой.
4. Введите нужное значение разницы температур.
5. Нажмите Enter для подтверждения. Температура контроллеров в торцевых зонах автоматически скорректируется.



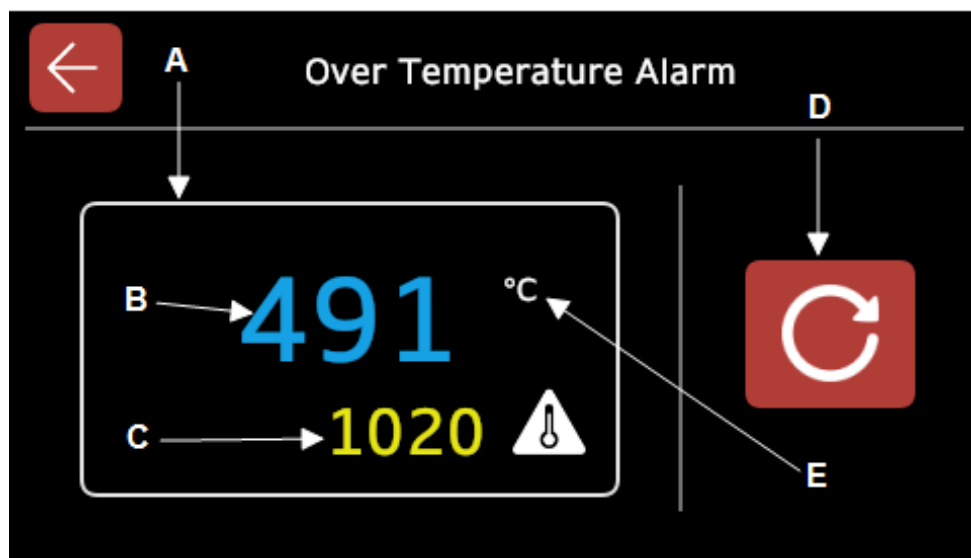
Настройка разницы температур для контроллеров в торцевых зонах



## 6.2 Защита от перегрева (опция)

Контроллер СС-Т1 может выполнять функцию защиты от перегрева.

При использовании функции защиты от перегрева на **главном** экране будет отображаться кнопка вызова **меню защиты от перегрева**, в котором настраивается максимально допустимое значение температуры.



A	Поле мигает красным, если сработала тревога перегрева
B	Текущая температура
C	Максимально допустимая температура
D	Кнопка сброса
E	Единицы измерения температуры (°C, °F, K)

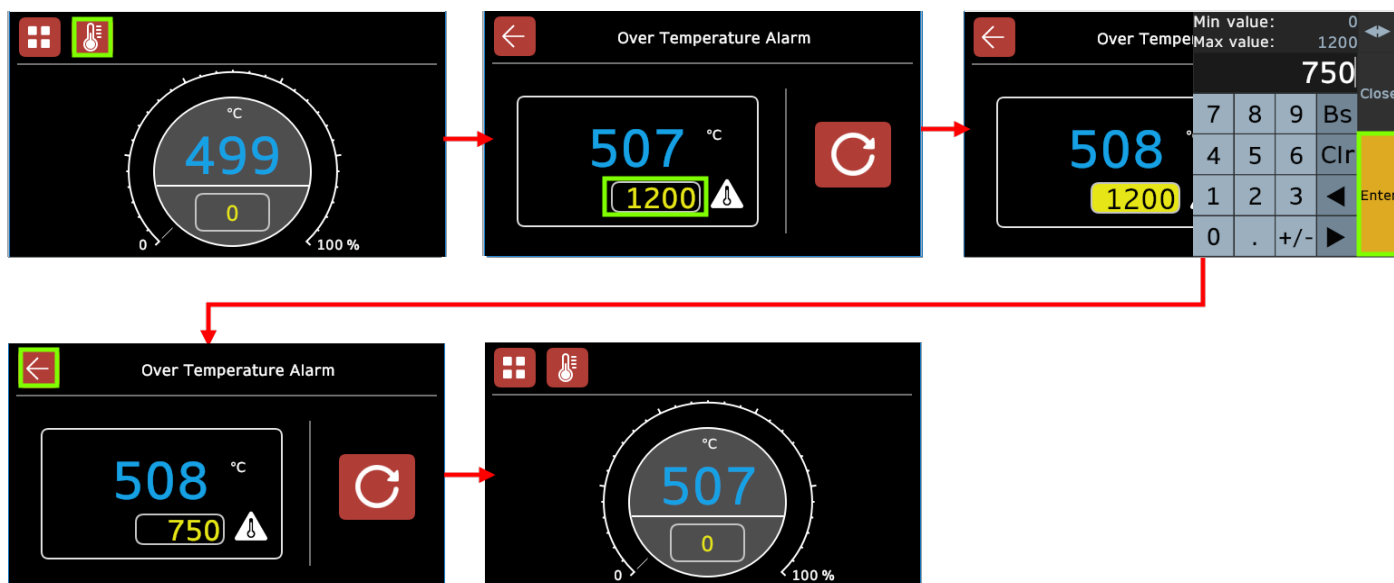
Меню защиты от перегрева

Настройка максимально допустимой температуры:

1. Нажмите кнопку вызова меню защиты от перегрева на **главном** экране.
2. Коснитесь небольшой желтой цифры в нижней части дисплея. Откроется экранная клавиатура.
3. Введите нужное значение температуры.
4. Нажмите Enter.

**Примечание:** Если оборудование нагреется до максимально допустимой температуры, сработает тревога перегрева и подача питания на нагревательные элементы прекратится до тех пор, пока температура не опустится ниже максимально допустимой.

Нажмите кнопку Назад, чтобы вернуться на **главный** экран.



Настройка максимально допустимой температуры

### 6.2.1 Тревога защиты от перегрева

Если рабочая температура превысит максимально допустимую, сработает тревога перегрева и автоматически откроется **меню защиты от перегрева**.

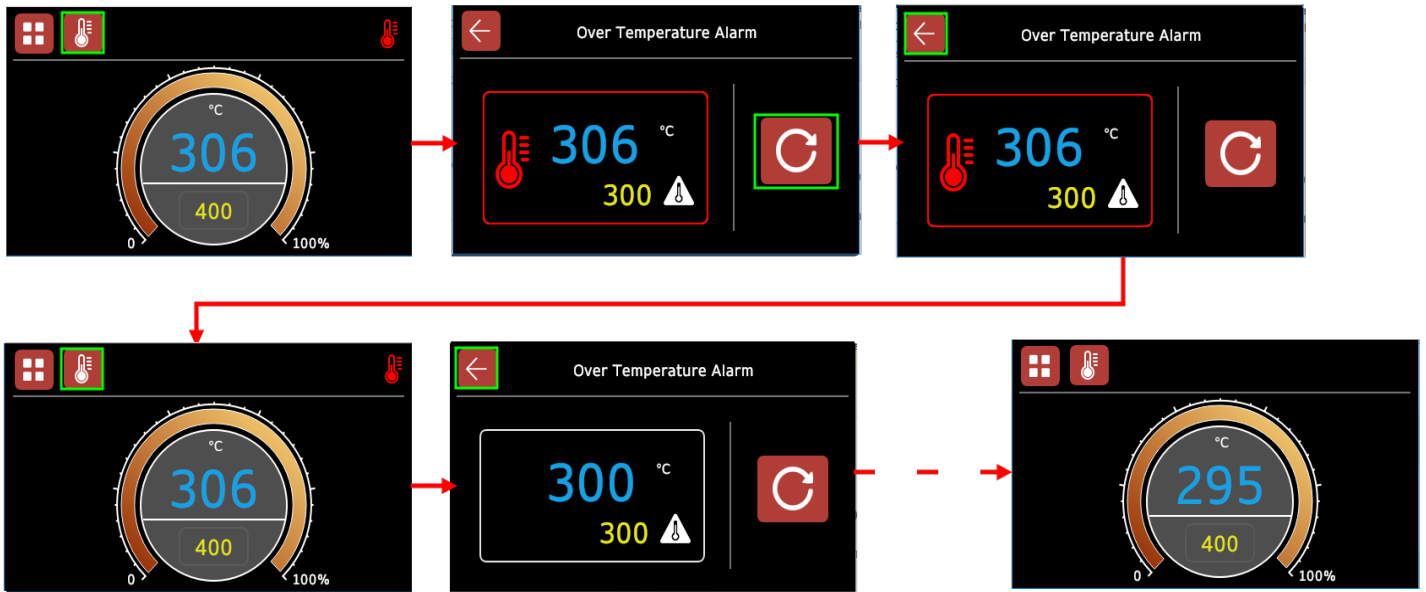
Во всех других меню, в верхней части дисплея, будет отображаться значок тревоги, означающий, что контроллер работает в режиме защиты от перегрева. Этот значок будет мигать до тех пор, пока не подтвердить состояние тревоги.

Значок будет отображаться на дисплее, пока температура не опустится ниже максимально допустимой, а состояние тревоги потребует сбросить/подтвердить.

Чтобы сбросить/подтвердить состояние тревоги перегрева:

1. Войдите в **меню защиты от перегрева**. Поле, в котором показаны текущая и максимально допустимая температуры, будет мигать красным.
2. Нажмите кнопку сброса для подтверждения тревоги, и поле перестанет мигать.
  - Если тревога была подтверждена, но рабочая температура всё еще выше максимально допустимой, поле продолжит мигать красным, означая, что контроллер работает в режиме защиты от перегрева, а во всех меню будет отображаться значок тревоги перегрева.
  - Если тревога была подтверждена и рабочая температура опустилась ниже максимально допустимой, контроллер выходит из режима защиты от перегрева, поле меню защиты от перегрева перестает мигать, значок тревоги перегрева в других меню исчезает и нагрев продолжается в нормальном режиме.

Нагрев не будет продолжаться до тех пор, пока текущая температура не опустится ниже максимально допустимой.



*Выполните сброс тревоги перегрева и дождитесь, пока оборудование остынет*

## 7.0 Каскадное регулирование температуры

В стандартных устройствах основная термопара располагается ближе к нагревательным элементам, поэтому измеренная температура может быть на несколько градусов выше, чем фактическая температура вокруг нагреваемого материала (нагрузки) в основной зоне нагрева.

Если точность регулирования температуры должна быть максимально высокой, лучше всего использовать каскадное регулирование.

### 7.1 Принципы каскадного регулирования температуры

У контроллера есть две цепи, которые взаимодействуют друг с другом и называются «контурами». К каждому контуру подсоединена собственная термопара. Контур нагрузки измеряет температуру максимально близко к нагрузке (нагреваемому материалу), а контур нагревательного элемента измеряет температуру нагревательных элементов.

Можно самостоятельно задать температуру, до которой будет нагреваться материал, и контур нагрузки будет, ориентируясь на эту температуру, запрашивать соответствующую мощность нагрева у контура нагревательного элемента. Контур нагревательного элемента в ответ подает необходимую мощность на нагревательные элементы.

При приближении температуры нагреваемого материала к заданной, контур нагрузки сигнализирует контуру нагревательного элемента о том, что для достижения заданной температуры требуется уже меньше мощности, и контроллер соответственно снижает мощность, подаваемую на нагревательные элементы. Таким образом, обеспечивается точный контроль температуры нагреваемого материала.

### 7.2 Каскадное регулирование

Контроллер СС-Т1 с каскадным регулированием (опция) работает по такому же принципу, что и стандартная модель, но экраны немного отличаются. На главном экране показывается текущая температура обоих контуров регулирования. Температура нагреваемого элемента всегда показывается в верхней части экрана, а температура нагревательных элементов - ниже, рядом с оранжевым значком температуры нагревательного элемента.

Температура нагревательного элемента будет значительно больше/меньше заданной температуры нагрева материала и будет увеличиваться/уменьшаться в зависимости от подаваемой мощности.

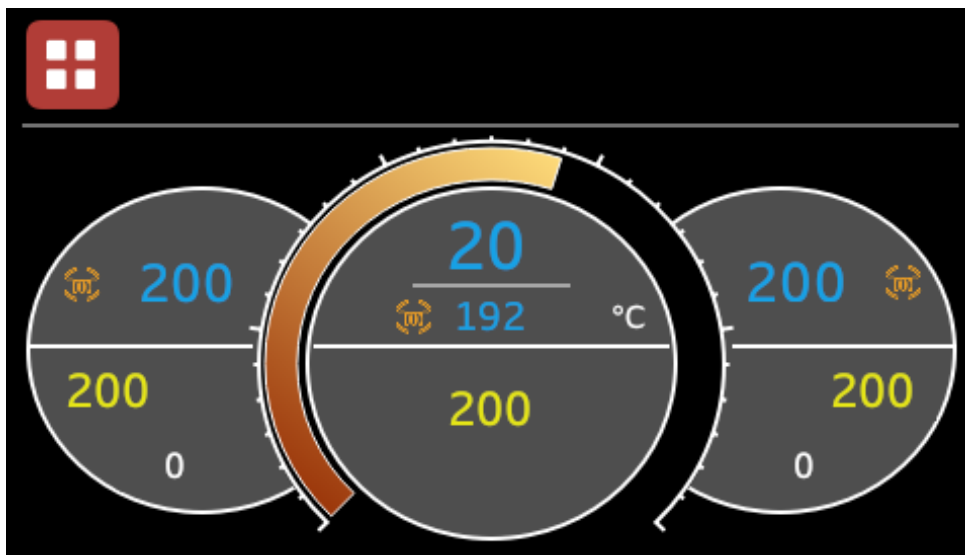
**Примечание:** в устройствах с 3 зонами нагрева у каждой из них есть собственная термопара, которая измеряет температуру нагревательного элемента. Четвертая термопара представляет собой отдельную термопару нагрева материала и обычно располагается в центральной зоне нагрева; таким образом, только центральная зона нагрева показывает как температуру нагрева материала, так и температуру нагревательного элемента. Торцевые зоны показывают только температуру соответствующего нагревательного элемента.

### 7.3 Принцип работы со снятой термопарой каскадного регулирования

Если термопара для измерения температуры образца съемная, рекомендуется по возможности оставлять ее в рабочей камере печи или термошкафа. Если 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.

Можно использовать печь, вынеся термопару за пределы зоны нагревания, но при этом необходимо выставить параметр разности температур (Trim) равным **0** в окне настроек каскадного регулирования (см. раздел 15.0).

На главном экране показывается температура контура нагревателей, но температура нагрузки (нагреваемого материала) будет близкой к температуре окружающей среды.



Устройство с 3 зонами нагрева и каскадным регулированием, а термопара вынесена за пределы зоны нагрева

**Примечание:** Термопару нельзя отсоединять, поскольку это будет определяться как неисправность термопары, и контроллер прекратит нагрев материала.

### 7.4 Разность температур

Устанавливает максимально допустимую разницу между температурой нагреваемого материала и температурой нагревательного элемента. Разность температур вводится в процентном выражении со знаком  $\pm$ , например, если вводится «10», температура нагревательного элемента не может отличаться от максимальной температуры нагрева устройства более чем на 10% в большую или меньшую сторону.

Максимальная температура устройства (°C)	Рекомендованная разность температур (%)
--	---

300	10
800	7
1200	5
>1200	2

**Примечание:** значения выше приведены только в качестве справки. Если необходимо нагреть плотный материал, рекомендуется устанавливать более высокое значение разности температур.

Порядок настройки разности температур см. в разделе 15.0.

## 7.5 Неисправность термопары

### 7.5.1 Контрольная термопара

Если термопара не подключена или неисправна, на дисплее контроллера отобразится надпись **Sensorbreak**, означающая, что термопара не может измерять температуру.

В этом случае на дисплее контроллера отобразится максимальная температура, которой нужно достичь, но нагрев выполняться не будет.

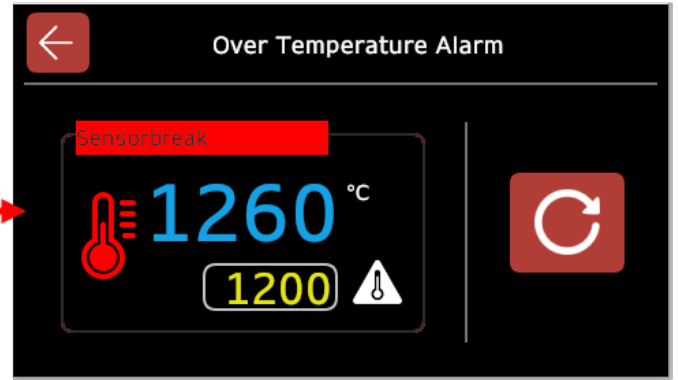
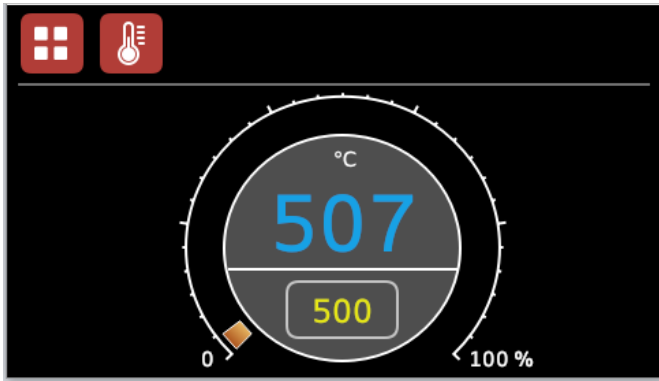
**Примечание:** При использовании выхода реле тревоги на дисплее отобразятся соответствующие значки.



*Предупреждение о неисправности термопары контроллера*

### 7.5.2 Термопара защиты от перегрева (опция)

Если при использовании контроллера защиты от перегрева, термопара окажется не подключенной или неисправной, контроллер перейдет в состояние тревоги. Тревога выдается, так как показания температуры в этом случае автоматически переводятся на максимум, то есть на значение, превышающее максимально допустимое. Состояние тревоги потребуется подтвердить, но нагрев не будет выполняться до тех пор, пока не подключить или не заменить термопару.



*Предупреждение о неисправности термопары защиты от перегрева*



## 8.0 Настройка коррекции температуры

После длительного использования регулятора и/или термопары может потребоваться повторная калибровка. Необходимо время от времени проводить быструю проверку с использованием независимой термопары и индикатора температуры, чтобы определить, требуется ли полная калибровка.

В некоторых областях применения разница в несколько градусов может привести к серьезным проблемам, поэтому точность показаний необходимо обеспечить в первую очередь.

**Примечание:** Все независимые термопары и индикаторы температуры должны пройти калибровку и испытания перед началом работы, в противном случае калибровка оборудования Carbolite Gero может нарушиться.

### 8.1 Одноточечная калибровка

При использовании независимой термопары с индикатором температуры разницу температур, измеренную термопарой контроллера и независимой термопарой индикатора, можно будет использовать в качестве значения коррекции.

Этот способ можно также использовать для измерения температуры в определенной точке рабочей камеры, например, рядом с образцами. Разница температур по показаниям термопары контроллера и независимой термопары будет считаться значением коррекции.

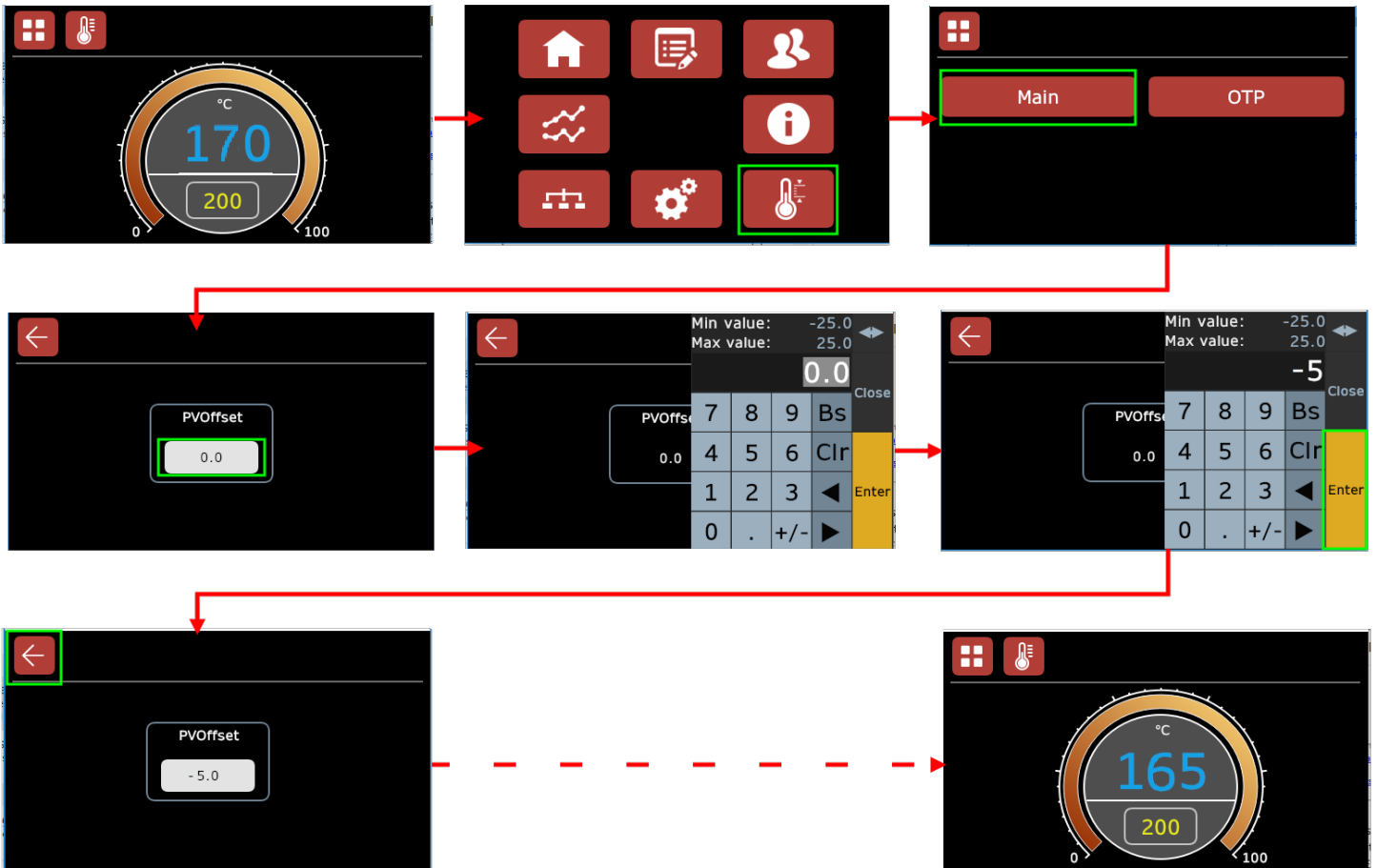
#### Пример:

Если температура по показаниям контроллера составляет 1080°C, а по показаниям независимой термопары - 1075°C, это означает, что термопара контроллера завышает температуру на 5°C. Потребуется применить значение коррекции **-5**, чтобы температура, отображаемая на дисплее контроллера, была на 5°C ниже.

Значение коррекции (до **-25** или **+25**) позволяет повысить точность отображения температуры.

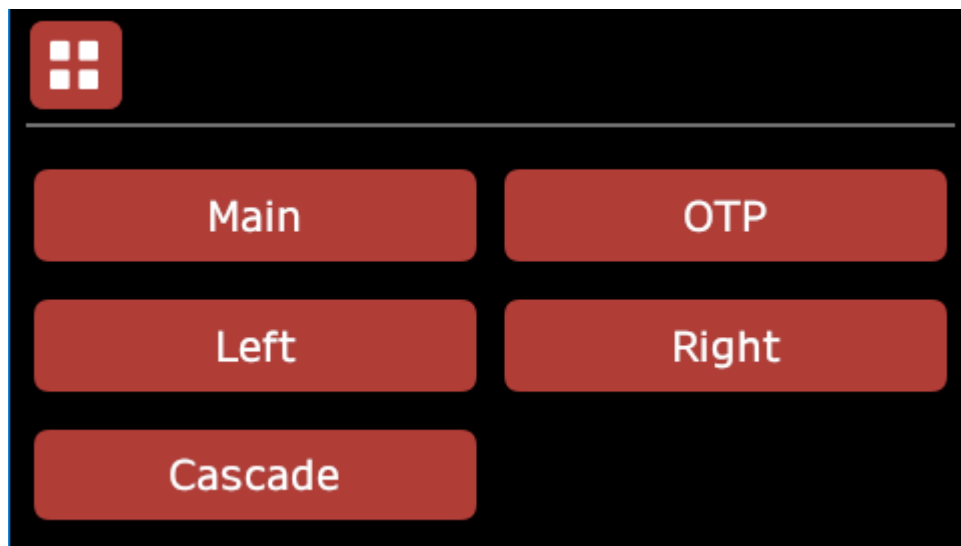
Для этого выполните следующие действия:

- Войдите в **Меню настройки коррекции** температуры с **экрана навигации по меню**.
- Выберите контроллер, к которому нужно применить значение коррекции.
- Коснитесь поля PVOffset, и откроется экранная клавиатура.
- Введите нужное значение коррекции.
- Нажмите Enter.
- Вернитесь на **главный** экран, на котором будет отображаться скорректированная температура.



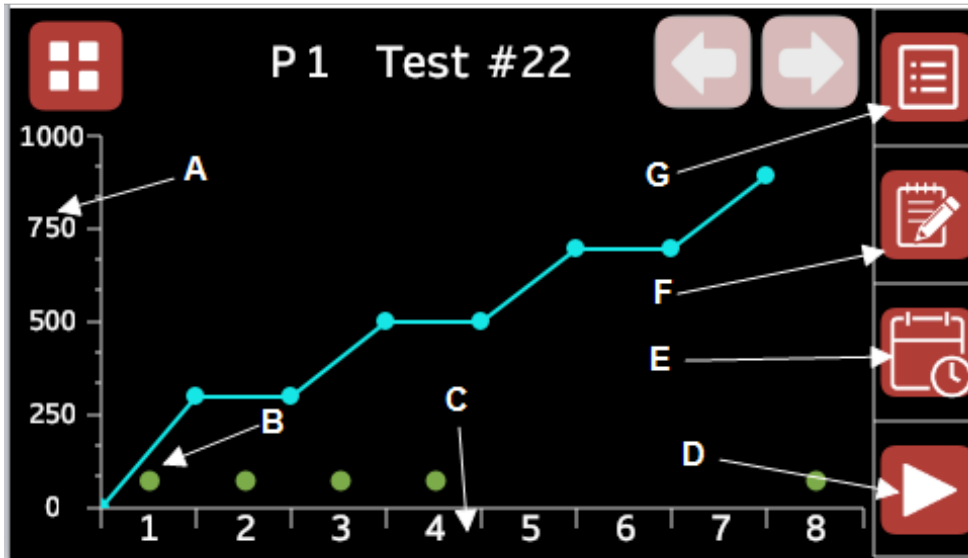
Настройка значения коррекции

**Примечание:** Значение коррекции температуры можно применить ко всем используемым контроллерам, включая контроллеры для печей с несколькими зонами нагрева. В **Меню настройки коррекции температуры** отобразятся соответствующие кнопки.



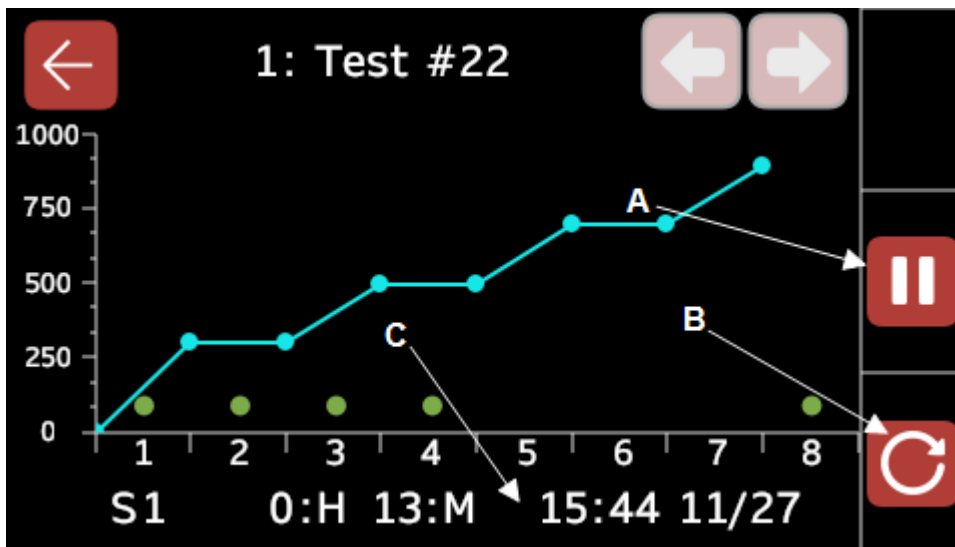
*Окно коррекции температуры (устройство с 3 зонами нагрева, каскадным регулированием и защитой от перегрева)*

## 9.0 Работа с программами



A	температура
B	Индикаторы событий
C	Сегменты
D	Запуск программы
E	Время запуска программы
F	Редактирование программы
G	Выбор программы

Меню программ на уровне доступа Руководитель или Администратор



A	Приостановка программы
B	Сброс программы
C	Примерное время до завершения программы

Меню программ во время выполнения программы

**Примечание:** При работе с длинными программами в верхней части дисплея будут отображаться две кнопки в виде стрелок, позволяющие перемещаться по сегментам программы.

## 9.1 Запуск программы

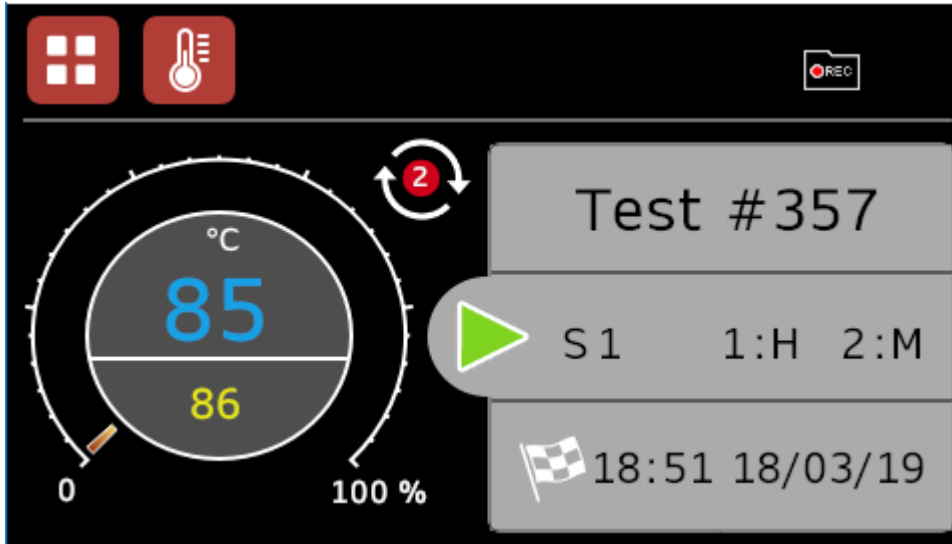


Запуск готовой программы:

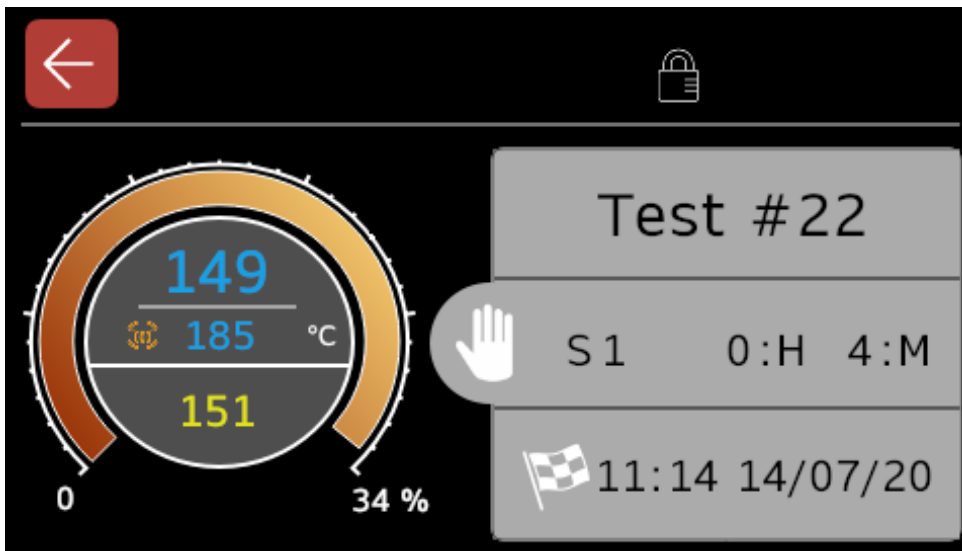


Выполнение программы (для печей с 1 зоной нагрева)

Если в настройках указано, что программа должна выполняться несколько раз, на **главном экране** будет отображаться количество оставшихся циклов программы.



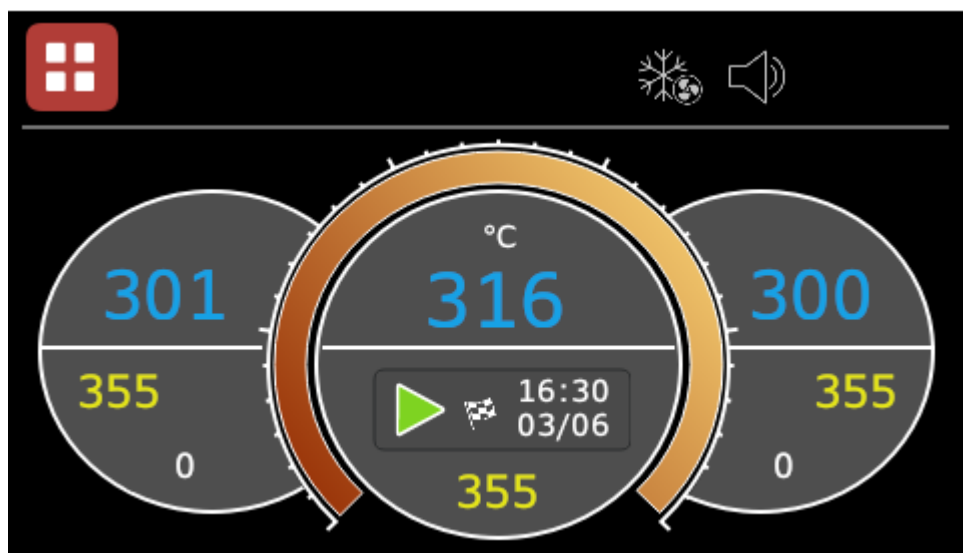
Выполнение программы (осталось 2 цикла)



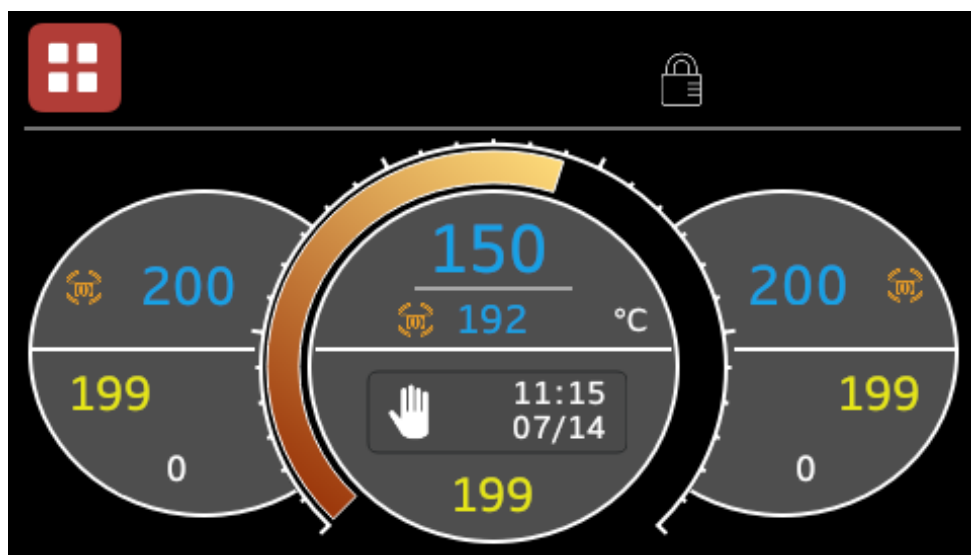
Выполнение программы с каскадным регулированием

**Примечание:** Если контроллер управляет несколькими зонами нагрева, то при запуске программы автоматически откроется **главный** экран с параметрами главного контроллера. Чтобы просмотреть параметры всех контроллеров, нажмите кнопку Назад. Главный контроллер выполняет действия, заданные программой. Если в **меню настроек контроллера** включена функция передачи заданного значения температуры, контроллеры в торцевых зонах будут регулировать температуру по команде главного контроллера. Если функция передачи заданного значения

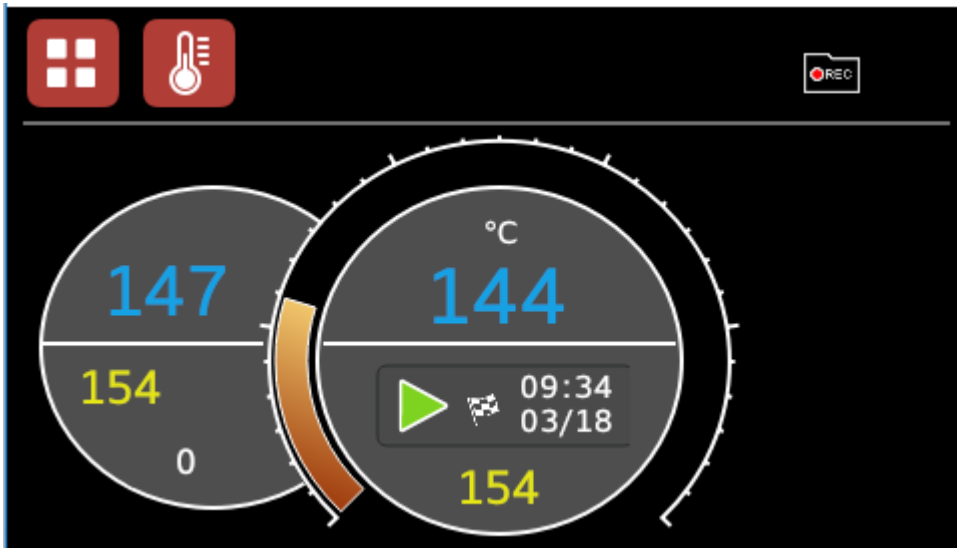
выключена, контроллеры в торцевых зонах будут действовать как простые температурные контроллеры независимо друг от друга. Подробные сведения о функции передачи заданного значения температуры в печах с несколькими зонами нагрева см. в разделе «Настройки контроллера» настоящего руководства.



*3 зоны нагрева: параметры всех контроллеров*



*3 зоны нагрева и каскадное регулирование*



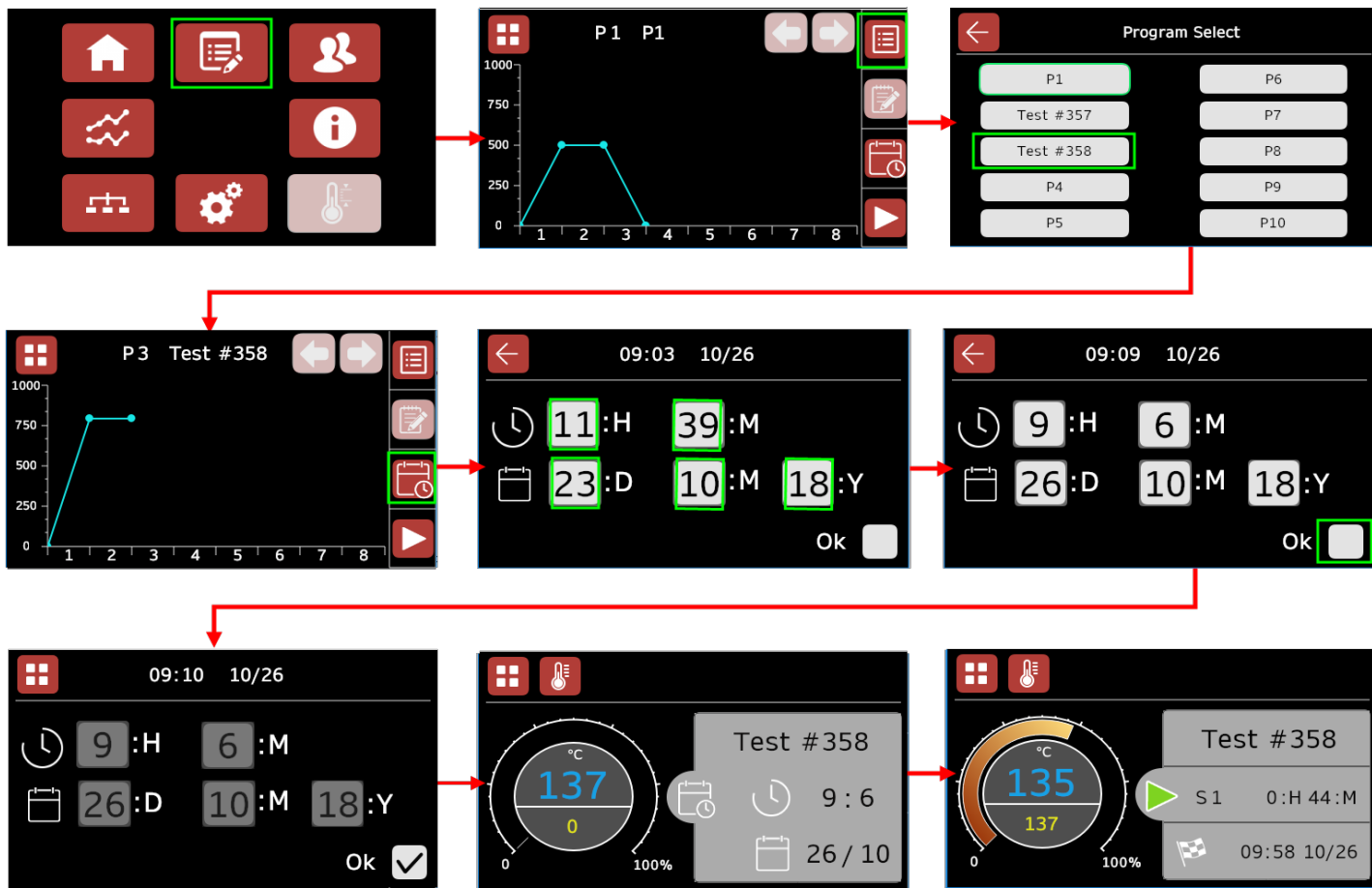
2 зоны нагрева: параметры всех контроллеров

## 9.2 Настройка времени запуска программы



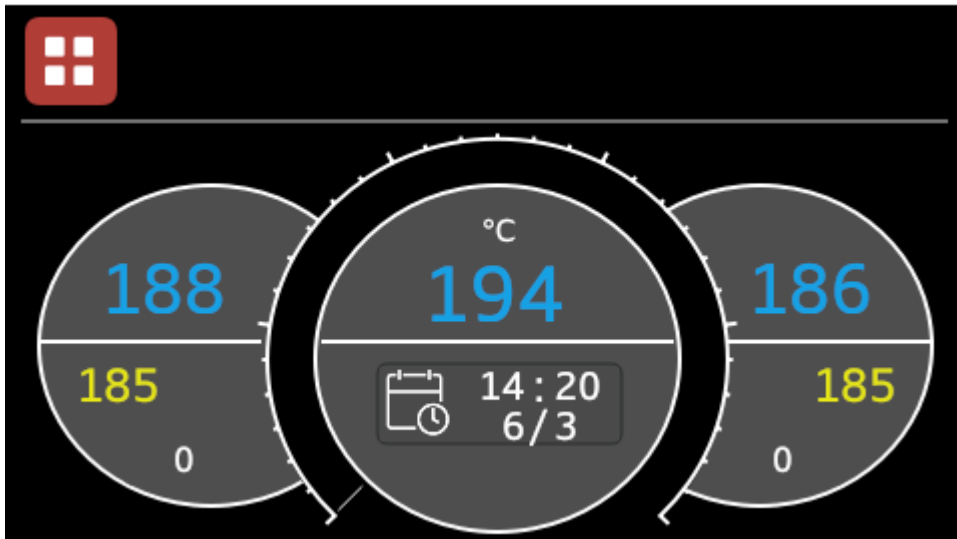
Чтобы настроить время запуска программы:

1. Войдите в **Меню программ** и выберите нужную программу из списка в Меню **выбора программы**.
2. Нажмите кнопку настройки времени запуска программы, чтобы перейти в **соответствующее** меню.
3. Коснитесь одного из серых полей, и откроется экранная клавиатура, с которой можно ввести дату и время запуска программы.
4. Нажмите ОК для подтверждения.
5. Вернитесь на **главный** экран, где будет отображаться состояние программы,
6. которая запустится в заданное время.



Настройка времени запуска программы (для печей с 1 зоной нагрева)

**Примечание:** Если печь имеет несколько зон нагрева, то после настройки времени запуска программы на **главном** экране отобразятся параметры всех контроллеров и параметры запуска программы. Коснитесь нужного контроллера, чтобы просмотреть его параметры так же подробно, как и для печей с 1 зоной нагрева.



Настройка времени запуска программы (для печей с 3 зонами нагрева)

### 9.3 Создание программы



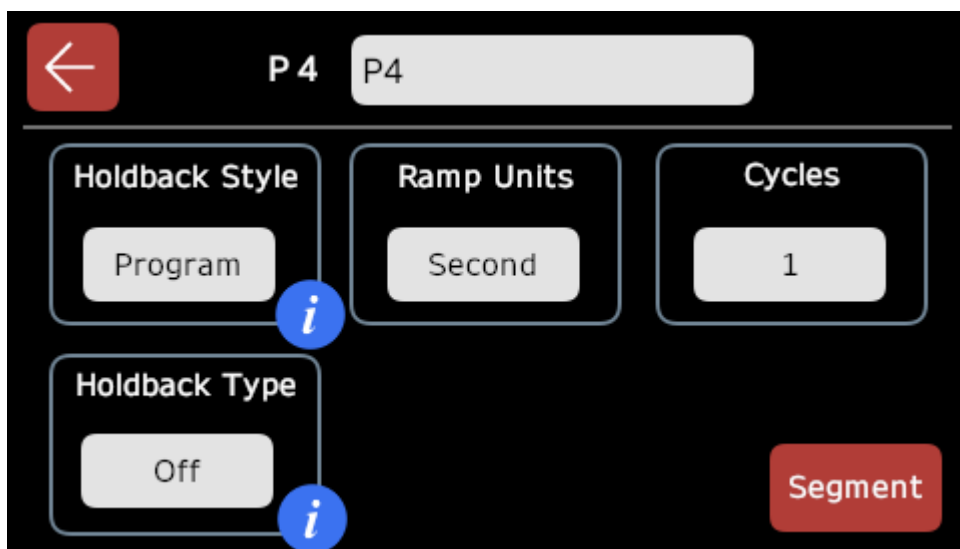
**Примечание:** Чтобы создать новую программу или отредактировать существующую, сначала необходимо войти на уровень доступа **Руководитель** или **Администратор**. Инструкции по переходу на другой уровень доступа см. в разделе «Уровни доступа».

**Примечание:** Чтобы отредактировать программу, выберите нужную программу, а затем выполните те же действия, что и при создании программы.

Чтобы создать программу:

1. Войдите в Меню **программ**.
2. Нажмите кнопку выбора программы, чтобы открыть **соответствующее** меню.
3. Выберите пустой слот для программы, после чего снова откроется Меню **программ**.
4. Нажмите кнопку редактирования программы, и откроется **Общее меню редактирования программ**, в котором можно создать программу.

### 9.3.1 Общее меню редактирования программ



Общее меню редактирования программ

Сначала настройте параметры, которые будут применяться ко всей программе. Эти параметры и их описание приведены в таблице ниже.

Параметр	Описание/ Использование
Имя программы	Чтобы изменить название программы, коснитесь поля в верхней части дисплея (название программы может содержать не более 10 знаков).
Вариант задержки	<p>Определяет, будут ли настройки задержки выполнения программы применяться ко всей программе или только к определенным сегментам.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если выбрать стиль задержки Program, появится возможность настройки таких параметров, как Holdback Type, Holdback Value, Ramp Units и Program Cycles.</li> <li>• Если выбрать стиль задержки Segment, можно будет настроить только параметры Ramp Units и Program Cycles из <b>Общего меню редактирования программ</b>.</li> </ul>
Holdback Type	<p>Выбор типа задержки для всей программы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Off – Задержка не используется</li> <li>• Low – Задержка используется только во время нагрева</li> <li>• High – Задержка используется только во время охлаждения</li> <li>• Band – Задержка используется во время нагрева и охлаждения</li> </ul>
Holdback Value	Определяет разницу между текущей и заданной температурой в °C / °F / K, по достижении которой нагрев или охлаждение будут приостановлены (параметр

	отображается, только если выбрать тип задержки).
Единицы измерения скорости линейного нагрева/охлаждения	Определяет, в каких единицах измерения будет отображаться скорость линейного нагрева/охлаждения - °С/с, °С/мин или °С/ч. (Эта же логика относится к контроллерам, отображающим температуру в °F или К)
Циклы программы	Определяет, сколько раз повторяется выполнение программы (минимальное значение 1). Если в настройках указано, что программа должна выполняться несколько раз, на <b>главном экране</b> будет отображаться количество оставшихся циклов программы.

**Примечание:** Если рядом со значением отображается синий значок справки, коснитесь его, и откроется подробное описание.

←

## Holdback Style

---

Holdback prevents the program setpoint from running ahead of the actual heating or cooling. The holdback value is the amount, in degrees, by which the program setpoint can run ahead of the actual temperature, before holdback operates. When holdback is operating, this icon will flash.

*Справка: Параметр Holdback Style*

←

## Holdback Type

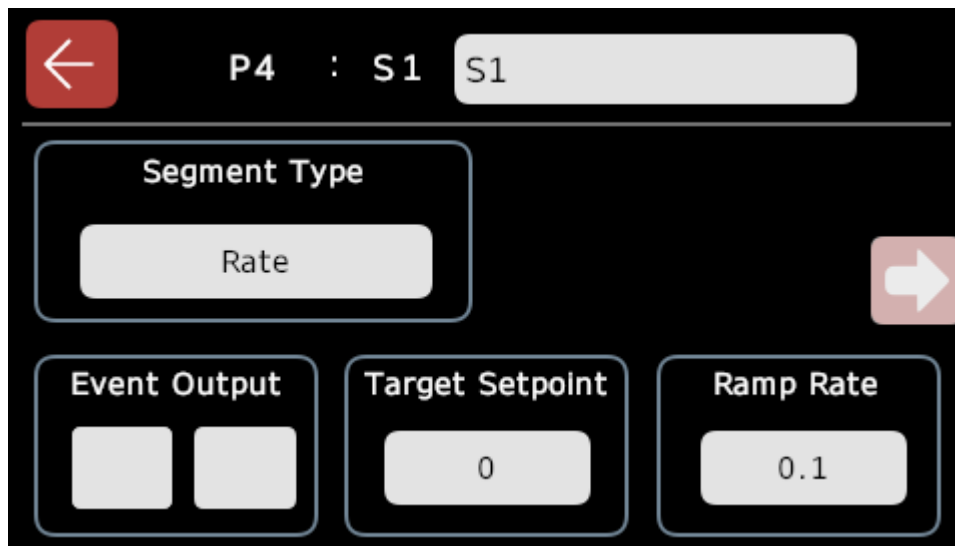
---

Holdback type can be set to one of the following:

- \* Off = holdback does not operate
- \* Low = holdback operates only during heating
- \* High = holdback operates only during cooling
- \* Band = holdback operates during both heating & cooling

Справка: Параметр Holdback Type

### 9.3.2 Меню редактирования сегмента



Меню редактирования сегмента: тип сегмента Rate

1. Настроив все параметры в **Общем меню редактирования программ**, нажмите кнопку **выбора сегмента**, чтобы открыть меню, в котором редактируются отдельные сегменты программы.
2. Откройте Меню редактирования сегмента, коснувшись соответствующего поля.
3. В Меню **редактирования сегмента** нажмите кнопку Segment Type, и в выпадающем меню отобразятся все возможные типы сегментов.
4. Выберите нужный тип сегмента. При этом разблокируются параметры, относящиеся к сегменту определенного типа.
5. Чтобы ввести значение, коснитесь одного из серых полей. Чтобы изменить значение параметра в некоторых полях, их может потребоваться коснуться несколько раз, тогда как при прикосновении к другим полям просто открывается экранная клавиатура.



Меню выбора типа сегмента

В таблице ниже приведено описание параметров для всех типов сегментов:

Тип сегмента	Параметры	Описание/ Использование
Завершение	Event Output (опция)	Устанавливает событие, которое должно происходить при выполнении данного сегмента (включение электромагнитного клапана, вентилятора и др.).
	Program End	Устанавливает, каким образом должна завершиться программа: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dwell</b> - Будет поддерживаться температура, до которой выполнялся нагрев во время предыдущего сегмента, пока не выполнить сброс программы вручную.</li> <li>• <b>Reset</b> - Выполнение программы будет прекращено автоматически, и контроллер вернется в нормальный режим работы.</li> <li>• <b>Track</b> - Отображается, если для настройки программ используется программное обеспечение iTools. Не поддерживается контроллером CC-T1 и не подходит для оборудования Carbolite Gero.</li> </ul>
Rate	Event Output (опция)	Устанавливает событие, которое должно происходить при выполнении данного сегмента (включение электромагнитного клапана, вентилятора и др.).
	Target Setpoint	Температура, которой контроллер должен достичь в ходе выполнения данного сегмента.

	Ramp Rate	Скорость линейного нагрева/охлаждения (°C / °F / K в секунду, минуту или час в зависимости от единиц измерения, заданных с помощью параметра Ramp Units из <b>меню редактирования программ</b> ).
Time	Event Output (опция)	Устанавливает событие, которое должно происходить при выполнении данного сегмента (включение электромагнитного клапана, вентилятора и др.).
	Time to Target	Время (в часах, минута и секундах), за которое контроллер должен достичь заданной температуры.
	Target Setpoint	Температура, которой контроллер должен достичь в ходе выполнения данного сегмента.
Удержание температуры	Event Output (опция)	Устанавливает событие, которое должно происходить при выполнении данного сегмента (включение электромагнитного клапана, вентилятора и др.).
	Duration	Длительность (в часах, минутах и секундах) поддержания температуры, достигнутой в ходе выполнения предыдущего сегмента.
Ступенчатый нагрев/охлаждение	Event Output (опция)	Устанавливает событие, которое должно происходить при выполнении данного сегмента (включение электромагнитного клапана, вентилятора и др.).
	Target Setpoint	Температура, которой контроллер должен достичь в ходе выполнения данного сегмента.
Call	Call Cycles	Устанавливает, сколько раз должна быть выполнена программа, перед тем как перейти к выполнению следующего сегмента текущей программы.
	Call Program	Используется для запуска другой программы в тот момент, когда текущая программа достигает сегмента Call. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Примечание:</b> Программу можно вызвать, только если она находится в слоте, номер которого больше, чем слот текущей программы. Например, если создать программу в слоте P4, можно будет вызвать только программы из слотов 5-10, но не 1, 2</p> </div>

		или 3.
--	--	--------

**Примечание:** Если в **Общем меню редактирования программ** в параметре Holdback выбрать значение Segment, в **Меню редактирования сегмента**, помимо параметров, указанных выше, также отобразятся параметры Holdback Type и Holdback Value.

6. После настройки параметров сегмента нажмите кнопку Назад, чтобы вернуться в графическое меню, и выберите следующий сегмент. Для одной программы можно настроить до **24** сегментов. Если в программе больше двух сегментов, в меню отобразятся кнопки со стрелками для перемещения между сегментами программы.
7. По завершении настройки программы нажмите кнопку Назад, чтобы вернуться в Меню **программ**. После этого программа отобразится в **Меню выбора программ** и ее можно будет использовать в работе.



Создание программы, состоящей из двух сегментов

## 9.4 Редактирование программы

Чтобы отредактировать программу, настройки которой уже были выполнены:

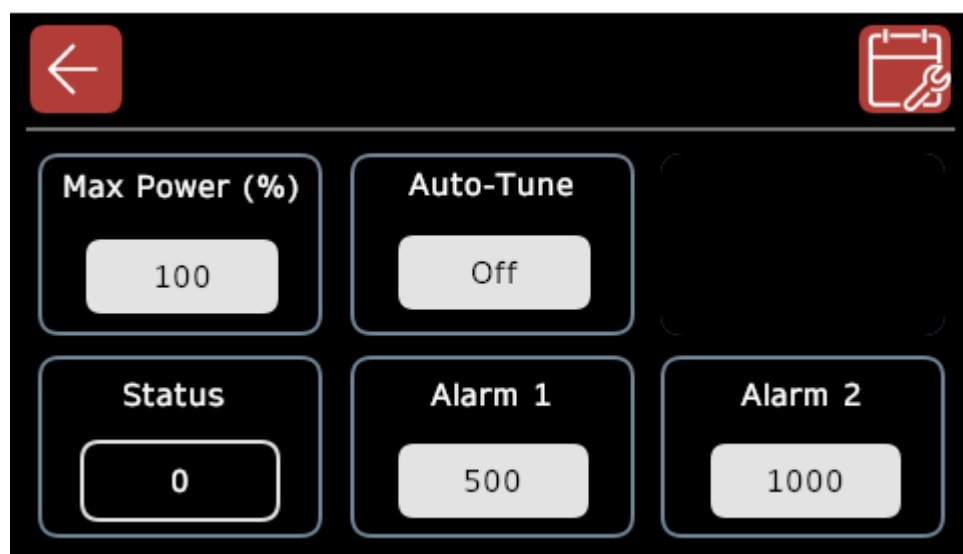
1. Войдите в Меню **программ**.
2. Нажмите кнопку выбора программы, чтобы открыть **соответствующее** меню.
3. Выберите программу, которую нужно отредактировать, после чего снова откроется Меню **программ**.
4. Нажмите кнопку редактирования программы и выполните действия, описанные в разделе «Создание программы» настоящего руководства.

## 10.0 Реле тревоги (опция)

Контроллер СС-Т1 может оснащаться двумя электрическими реле, предназначенными для управления дополнительными функциями и узлами оборудования, например замками дверцы, электромагнитными клапанами, вентиляторами и звуковыми сигналами, а также при необходимости внешними устройствами.

Реле можно настроить таким образом, чтобы они срабатывали по команде программы (точнее, определенного сегмента программы) или по достижении определенной температуры.

- Если оборудование оснащается предохранительным замком дверцы, его можно подключить к реле. При этом можно будет настроить температуру, при которой сработает реле, например, по достижении 200°C замок закроется. Дверца будет оставаться закрытой, пока температура не опустится ниже 200°C. Температура, при которой срабатывает реле, настраивается в **Меню настроек контроллера**:



Меню настроек контроллера, в котором задано 2 сигнала тревоги

**Примечание:** Параметры Alarm 1 и/или Alarm 2 отображаются только в **Меню настроек контроллера** (при наличии реле тревоги).

Контроллер СС-Т1 поддерживает:

- до 2 сегментов программы (связанных с определенными событиями)  
**или**
- до 2 реле тревоги

или

- 1 сегмент программы + 1 реле тревоги

**Важно:** Если соответствующие сегменты программы не используются или если контроллер СС-Т1 оснащается 2 реле тревоги, то при создании или редактировании программы параметр Event Output в **Меню редактирования сегментов** будет выделен серым цветом.

Значок	Реле
	Электромагнитный клапан
	Вытяжной вентилятор
	Предохранительный замок дверцы
	Вентилятор охлаждения
	Звуковые предупреждения
	Реле (настраивается оператором)

## 11.0 Регистрация данных

Данная функция позволяет регистрировать такие параметры, как заданная, текущая температура и состояние твердотельного реле, а также экспортировать данные из памяти контроллера CC-T1 в формате файла **.csv**.

**Примечание:** Перед тем как включить оборудование и запустить регистрацию данных, не забудьте вставить отформатированный USB-накопитель в порт на панели управления.

Регистрация данных может выполняться как автоматически, так и вручную.

- **Автоматическую** регистрацию данных можно включить только при выполнении программы. Когда программа завершается или выполняется сброс, регистрация данных прекращается.
- **Регистрацию** данных вручную можно включить, когда выполняется программа или контроллер CC-T1 работает в режиме простого температурного контроллера.

### 11.1 Требования к USB-накопителям

**ВАЖНО:** Все USB-накопители, подключаемые к контроллеру CC-T1, **должны быть отформатированы и иметь файловую систему FAT32** с объемом памяти не **больше 32 Гбайт**.

Рекомендуется использовать USB-накопители с индикатором состояния.

Для наибольшей эффективности рекомендуется форматировать USB-накопитель каждый раз перед началом регистрации данных. Если в памяти накопителя, вставленного в порт для загрузки данных, остались посторонние файлы, это может привести к ошибке, потере данных и нестабильной работе меню.

### 11.2 Настройки регистрации данных

Данные, которые должны регистрироваться, можно самостоятельно выбрать в соответствующем меню.

**Примечание:** Если печь имеет несколько зон нагрева, настройки регистрации данных будут применяться ко всем сконфигурированным контроллерам.

**Примечание:** Для изменения настроек регистрации данных необходимо войти на уровень доступа Руководитель или Администратор.

Чтобы изменить настройки регистрации данных:

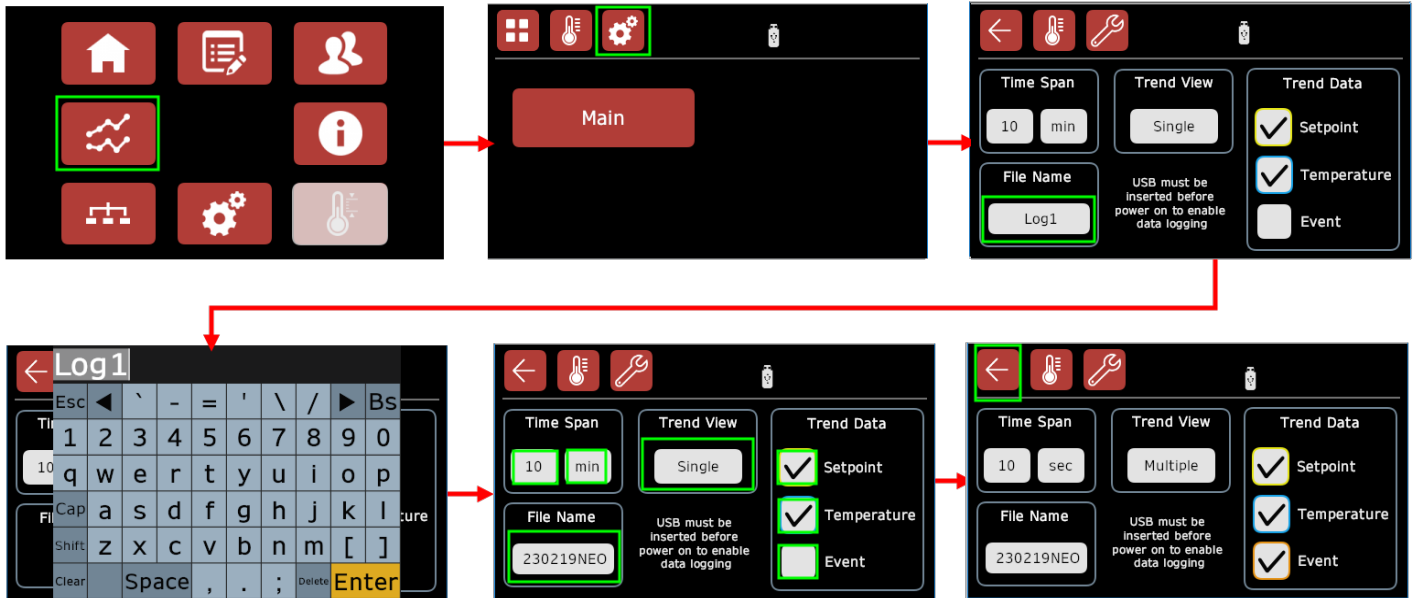
1. Войдите в **Меню регистрации данных**.
2. Нажмите кнопку настроек, чтобы войти в меню **Настроек регистрации данных**.

В таблице ниже приведены параметры, которые можно настроить:

Параметр	Объяснение
Time Span	<p>Период времени, показанный на графике регистрации данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>min</b> = минуты</li> <li>• <b>sec</b> = секунды</li> </ul> <p><b>Примечание:</b> Частота регистрации данных контроллера CC-T1 составляет 10 с, поэтому если установить значение параметра Time Span на 10 мин, на графике будет показано 60 точек данных.</p>
Trend View	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Single</b> = Все зарегистрированные данные будут показаны на одном графике</li> <li>• <b>Multiple</b> = Каждый блок данных тенденций будет показан на отдельном графике</li> </ul>
File name	<p>Позволяет указать имя файла формата <b>.csv</b>, который будет экспортироваться после регистрации.</p> <p><b>Предупреждение:</b> Название файла может содержать только буквенно-числовые символы. Использование специальных символов (&amp;, !, _, # и др.) может привести к ошибкам при загрузке данных на компьютер.</p>
Trend Data	<p>Позволяет выбрать тип данных, которые будут регистрироваться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заданная</li> <li>• температура</li> <li>• Событие (состояние твердотельного реле)</li> </ul>

3. После настройки параметров нажмите кнопку Назад, чтобы вернуться в **Меню регистрации данных**.

**Примечание:** Если к моменту начала регистрации данных выполнен вход на уровень доступа Оператор, рекомендуется выйти из системы для предотвращения нежелательного изменения настроек регистрации данных.



Изменение настроек регистрации данных

## 11.3 Регистрация данных

**Примечание:** При работе с печами, имеющими несколько зон нагрева, выбор автоматической регистрации или регистрации вручную для одного контроллера будет применяться к остальным контроллерам.

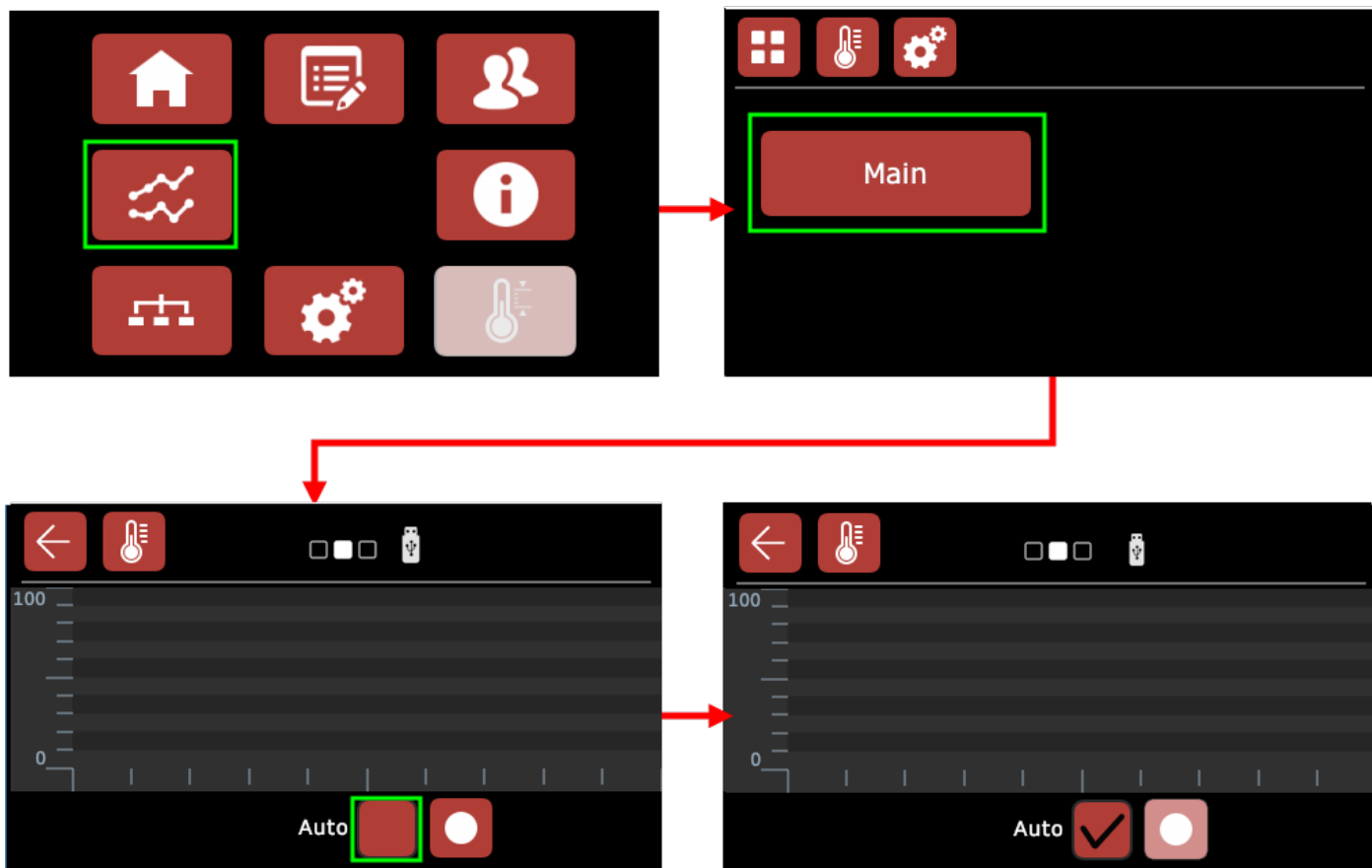
### 11.3.1 Автоматическая регистрация данных



Автоматическую регистрацию данных можно включить только при выполнении программы. Регистрация данных начнется при запуске программы и завершится, когда программа будет выполнена.

Чтобы включить автоматическую регистрацию данных:

1. Войдите на уровень доступа Руководитель или Администратор.
2. Войдите в **Меню регистрации данных**.
3. Нажмите кнопку Main, чтобы перейти в **Меню просмотра регистрации данных**.
4. Коснитесь поля рядом с пунктом Auto, и в этом поле появится галочка. Регистрация данных вручную будет выключена, после чего можно будет выйти с уровня доступа Руководитель или Администратор.
5. Войдите в Меню **программ** и запустите программу (или назначьте время запуска), по которой нужно выполнить регистрацию данных. Начнется автоматическая регистрация данных.



Настройка автоматической регистрации данных - Уровень доступа: Администратор

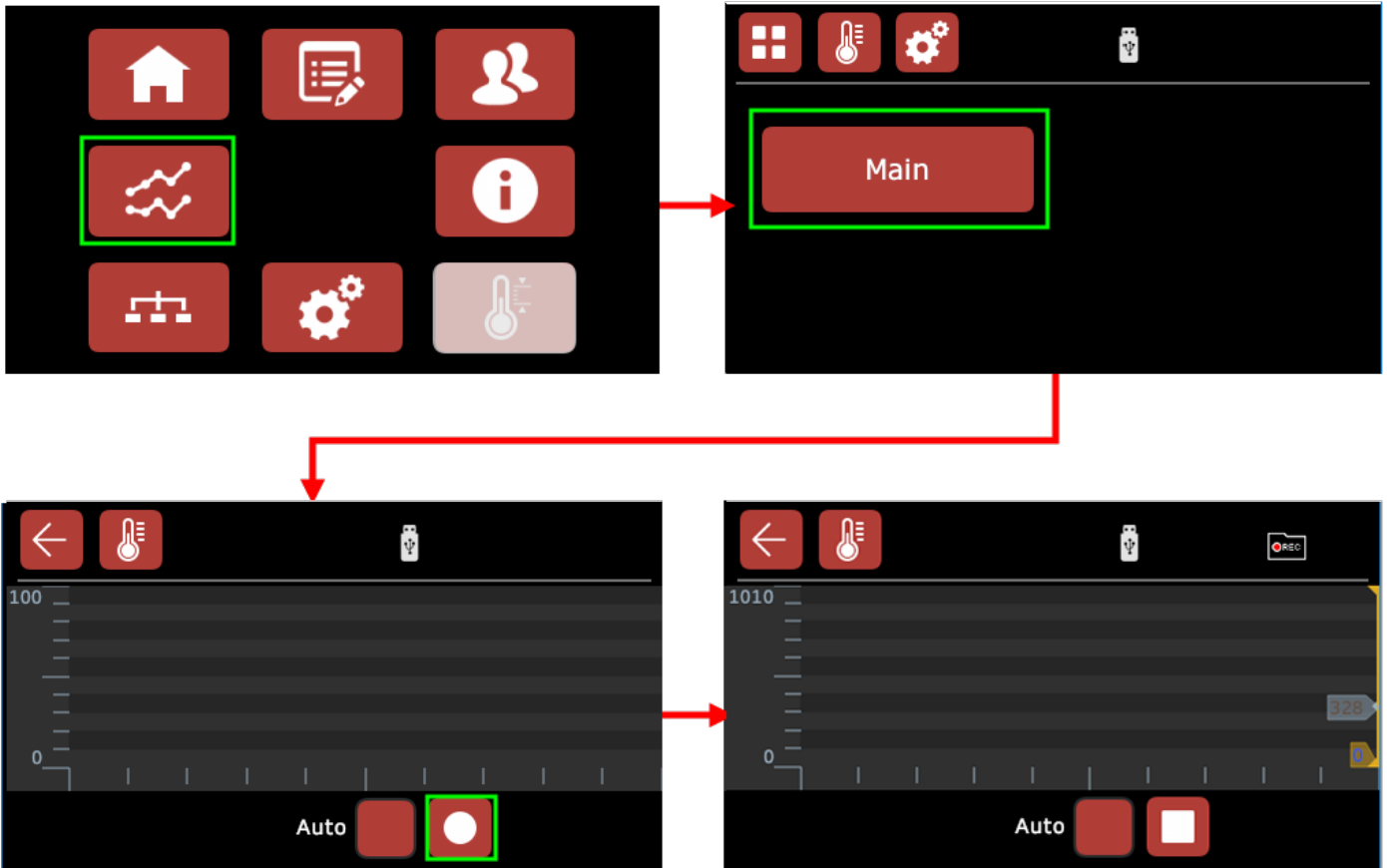
### 11.3.2 Регистрация данных вручную



Регистрацию данных вручную можно включить на любом уровне доступа, когда выполняется программа или контроллер СС-Т1 работает в режиме простого температурного контроллера.

Чтобы включить регистрацию данных вручную:

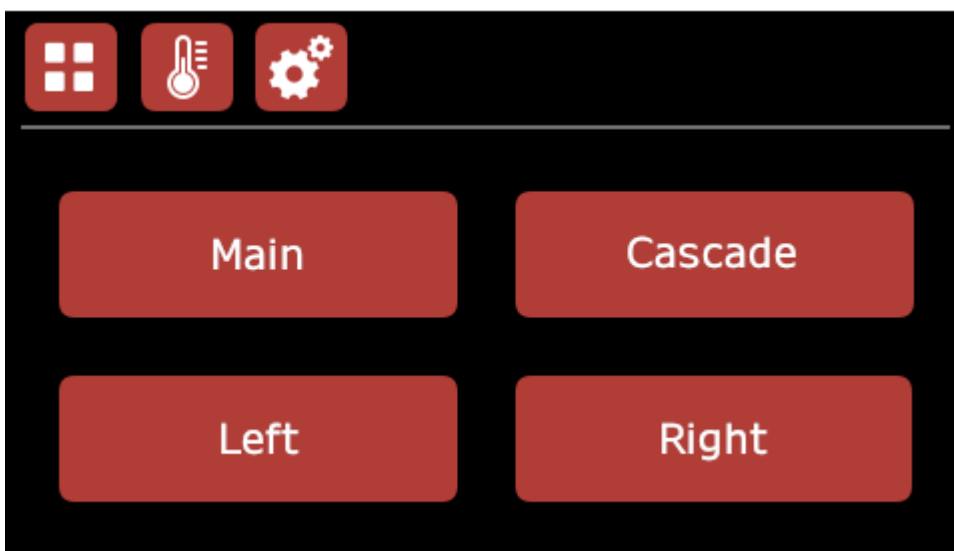
1. Войдите в **Меню просмотра регистрации данных**.
2. Нажмите кнопку включения/выключения регистрации данных. Кнопка изменит вид с круглой на квадратную, означая, что регистрация данных запущена.
3. Чтобы остановить регистрацию данных, снова нажмите эту кнопку. Кнопка изменит вид с квадратной снова на круглую.



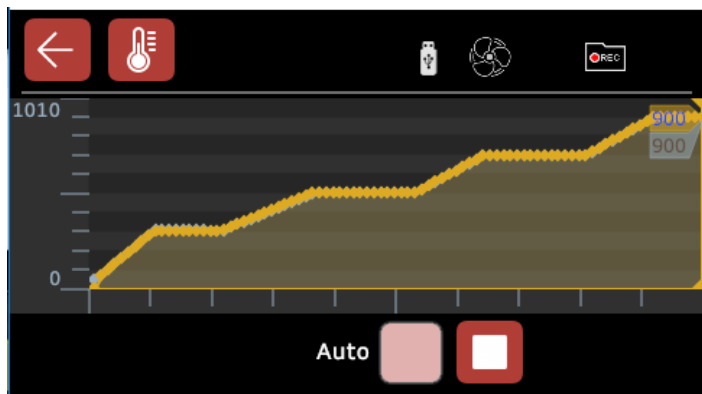
Настройка регистрации данных вручную - Уровень доступа: Оператор

### 11.3.3 Графики регистрации данных

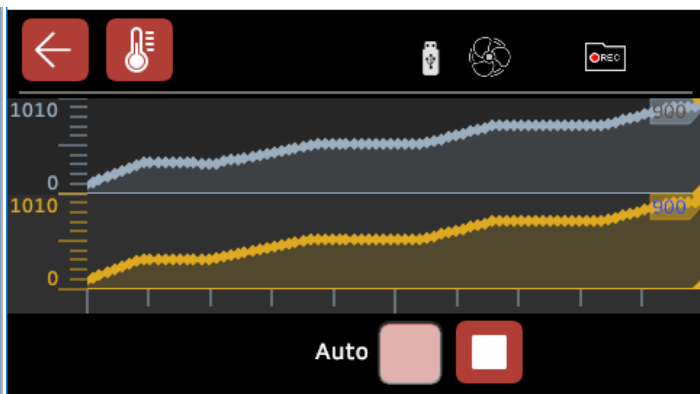
Нажмите кнопку, соответствующую определенному контроллеру в **Меню регистрации данных**, и откроется график для этого контроллера. В зависимости от используемых настроек вид меню может отличаться.



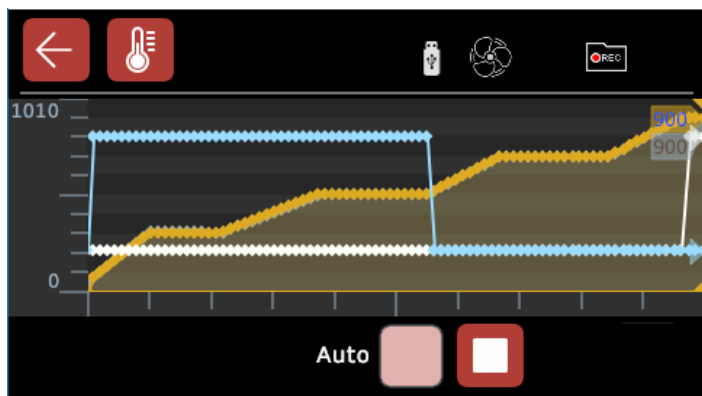
Окно регистрации данных: печи с 3 зонами нагрева и каскадным регулированием



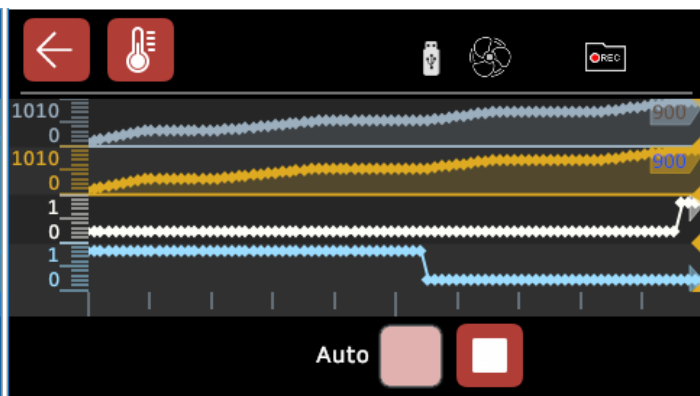
Одиночный график  
Данные тенденций: Заданная температура,  
текущая температура



Несколько графиков  
Данные тенденций: Заданная температура,  
текущая температура



Одиночный график  
Данные тенденций: Заданная температура,  
текущая температура, события



Несколько графиков  
Данные тенденций: Заданная температура,  
текущая температура, события

## 11.4 Загрузка данных на USB-накопитель

Данные экспортируются в файл **.csv** на USB-накопителе **каждые 2 минуты**.

Рекомендуется использовать USB-накопитель, рекомендуемый компанией Carbolite Gero, индикатор которого мигает во время передачи данных. По завершении передачи данных выньте USB-накопитель из порта.

**Примечание:** В момент, когда выполняется переход с одного уровня доступа на другой, загрузка данных не выполняется.

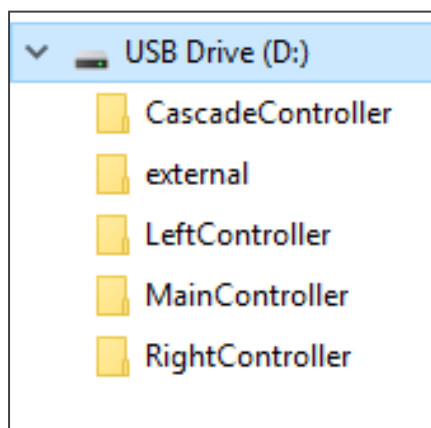
## 11.5 Открытие файла данных

Контроллер СС-Т1 экспортирует данные в файл с разделением значений запятыми (**.csv**), совместимый с различными операционными системами, на которых установлено обычное ПО для работы с электронными таблицами.

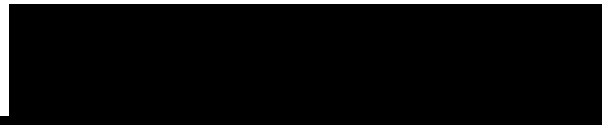
**Примечание:** Ниже приведены иллюстрированные инструкции по импорту данных на компьютер с ОС Windows 10, на которой установлено ПО Microsoft Office 365. При использовании других версий ОС Windows и ПО Microsoft Office вид интерфейса может отличаться.

Чтобы получить доступ к данным, загруженным на USB-накопитель:

1. Выньте USB-накопитель из порта контроллера.
2. Вставьте USB-накопитель в порт компьютера.
3. Откройте менеджер файлов. На экране отобразится несколько папок, в каждой из которых будут находиться данные в формате файла **.csv**. В зависимости от настроек контроллера СС-Т1, некоторые файлы могут быть пустыми.



4. Рекомендуется скопировать эти папки в соответствующую директорию на компьютере. Отформатируйте USB-накопитель, чтобы удалить с него все преж-



- ние данные перед загрузкой новых.
- Чтобы открыть файл .csv, дважды щелкните по нему.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Date	Time	Main_Controller_PV	QF	Main_Controller_Working_SP	QF	Running_Program_Data.Event1	QF	Running_Program_Data.Event2	QF	Running_Program_Data.ProgramNumber	QF	Running_Program_Data
2	04/09/2019	08:17:28	67.45353699	0		0	0	0	0	0		4	0
3	04/09/2019	08:17:28	67.45353699	0		0	0	0	0	0		4	0
4	04/09/2019	08:17:38	67.41897583	0		0	0	0	0	0		4	0
5	04/09/2019	08:17:48	67.37454987	0	68.37878418	0		1	0	0		4	0
6	04/09/2019	08:17:58	67.44515991	0	70.08670044	0		1	0	0		4	0
7	04/09/2019	08:18:08	67.87723541	0	71.81544495	0		1	0	0		4	0
8	04/09/2019	08:18:18	68.74770355	0	73.36714935	0		1	0	0		4	0
9	04/09/2019	08:18:28	70.23947906	0	75.06465149	0		1	0	0		4	0
10	04/09/2019	08:18:38	72.28106689	0	76.78298187	0		1	0	0		4	0
11	04/09/2019	08:18:48	74.50041962	0	78.3451004	0		1	0	0		4	0
12	04/09/2019	08:18:58	77.15731812	0	80.07384491	0		1	0	0		4	0
13	04/09/2019	08:19:08	79.83393097	0	81.79217529	0		1	0	0		4	0
14	04/09/2019	08:19:18	82.15437317	0	83.3438797	0		1	0	0		4	0
15	04/09/2019	08:19:28	84.49856567	0	85.06221008	0		1	0	0		4	0
16	04/09/2019	08:19:38	86.47621155	0	86.77012634	0		1	0	0		4	0
17	04/09/2019	08:19:48	88.24125671	0	88.48845673	0		1	0	0		4	0

**Примечание:** Столбцы **QF**, **QF\_1** и др. содержат нулевые значения, их можно пропустить или удалить.

## 12.0 Подключение по сети Ethernet

Для управления функциями оборудования, создания новых или загрузки существующих программ в память контроллера СС-Т1 с помощью ПО iTools Engineering Studio от Eurotherm в первую очередь потребуется установить соединение между контроллером и компьютером. Это можно сделать по сети Ethernet.

Каждый модуль контроллера СС-Т1 в системе будет иметь собственный IP-адрес. В конфигурацию оборудования могут входить как минимум следующие элементы:

Модуль контроллера	IP-адрес
Каскадное регулирование температуры (только при наличии каскадного контроллера)	192.168.111.221
Главный контроллер	192.168.111.222
Контроллер защиты от перегрева (опция)	192.168.111.223
Контроллер в левой торцевой зоне (только для печей с 3 зонами нагрева)	192.168.111.224
Контроллер в правой торцевой зоне (только для печей с 3 зонами нагрева)	192.168.111.225

Для подключения оборудования непосредственно к компьютеру можно использовать адаптер USB - Ethernet (см. раздел 13.0).

**Примечание:** Для наиболее эффективного подключения через ПО iTools, IP-адрес, сконфигурированный для адаптеров USB - Ethernet, должен **отличаться** от адресов модулей контроллеров.

Альтернативным способом удаленного доступа является подключение к оборудованию по существующей сети Ethernet.

**Важно:** Поскольку IP-адреса модулей контроллера уже сконфигурированы и не меняются, для подключения контроллера СС-Т1 к сети Ethernet рекомендуется использовать дополнительный Ethernet-маршрутизатор, что позволит идентифицировать отдельные единицы оборудования в сети.

Готовый и настроенный маршрутизатор можно приобрести в компании Carbolite Gero. Он служит для подключения устройства к сети Ethernet.

В комплекте с маршрутизатором идет отдельное руководство по подключению. Обращайтесь в IT-отдел своей компании за помощью по настройке маршрутизатора.

## 13.0 Подключение через адаптер Ethernet-USB

Адаптер Ethernet-USB организует одно прямое соединение между устройством и компьютером. Данный вариант подходит только для локального контроля и управления с этого компьютера.

Для организации удаленного управления потребуется маршрутизатор Ethernet (см. раздел 1.0).

Перед подключением к устройству необходимо убедиться, что адаптеру Ethernet - USB выдан соответствующий IP-адрес. По всем вопросам обращайтесь в собственный IT-отдел.

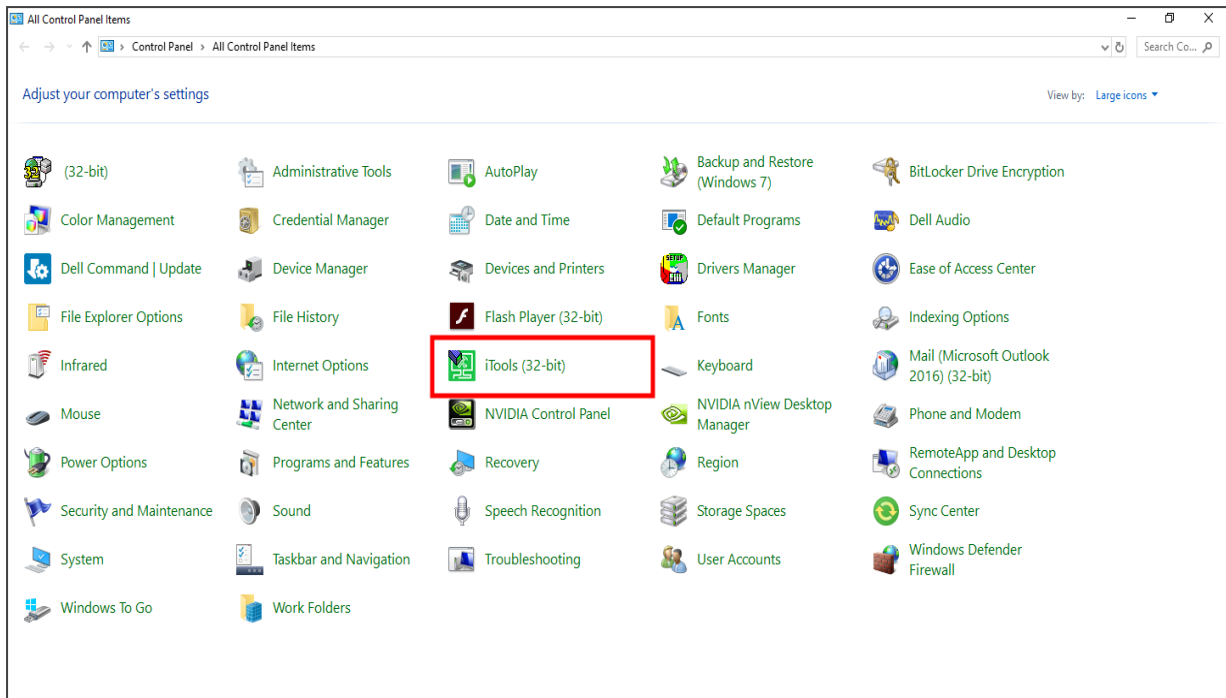
**Примечание:** Для наиболее эффективного подключения через ПО iTools, IP-адрес, сконфигурированный для адаптеров USB - Ethernet, должен **отличаться** от адресов модулей контроллеров. Список IP-адресов контроллера см. в разделе 12.0.

### 13.1 Подключение с помощью ПО iTools

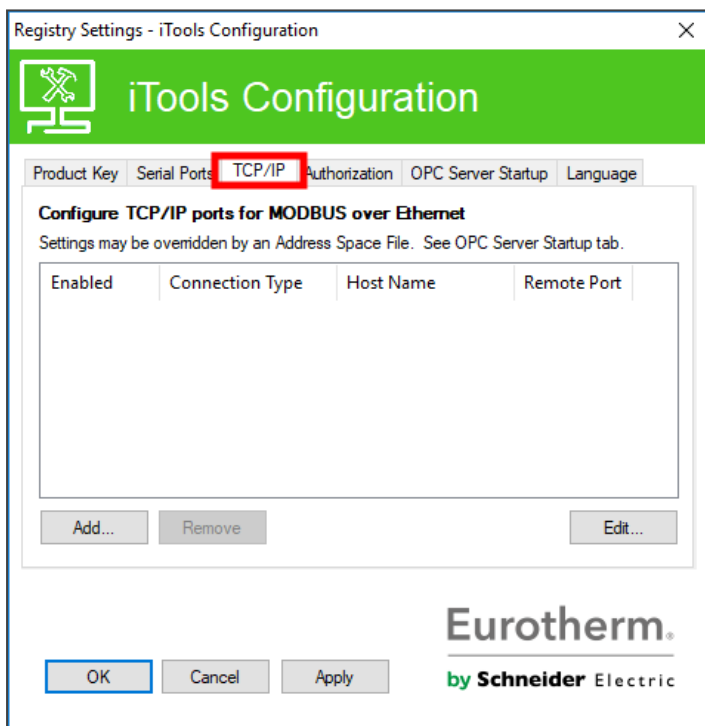
**Примечание:** Чтобы выполнить подключение с помощью ПО iTools, сначала введите IP-адрес каждого модуля контроллера CC-T1 в настройках конфигурации ПО iTools.

Для этого выполните следующие действия:

1. С панели управления компьютера откройте ПО **iTools (32-битную версию)**. Откроется окно **Registry Settings – iTools Configuration**.



2. Во вкладке **TCP/IP** нажмите **Add...**. Откроется окно **New TCP/IP Port**.



3. Укажите имя нового порта подключения, в рассмотренном случае имена портов совпадают с именами соответствующих модулей контроллеров.

New TCP/IP Port

Name:   Enabled

Connection Type: MODBUS TCP

Timeout:  ms

Host List:

Host Name/IP Address	TCP Port	Block Size	Ping
----------------------	----------	------------	------

4. Нажмите **Add...**
5. В поле **Host Name/Address** введите IP-адрес модуля контроллера, который нужно добавить.

Edit Host

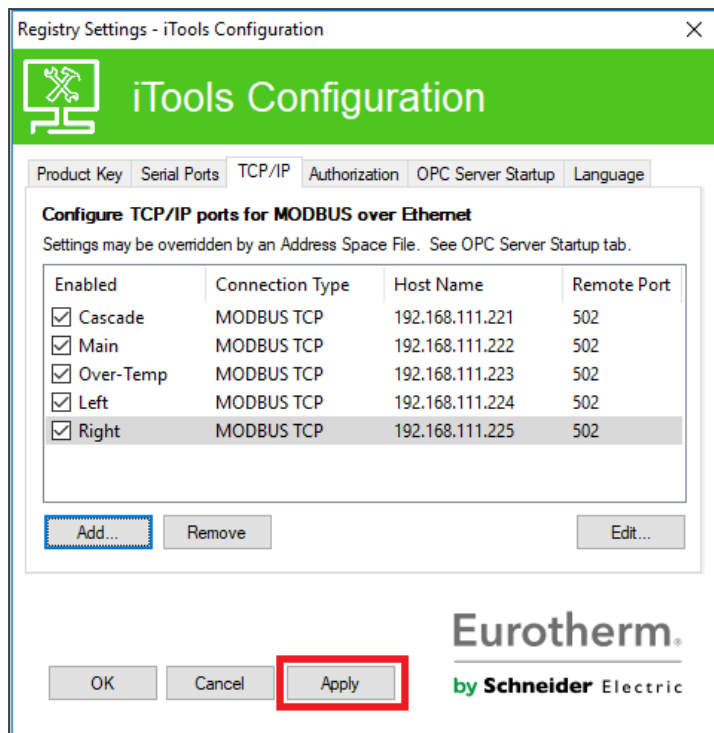
Host Name/Address:

Port:

Block Read:  Registers (default = 125)  
(applies to MODBUS TCP only)

Ping Host Before Connecting

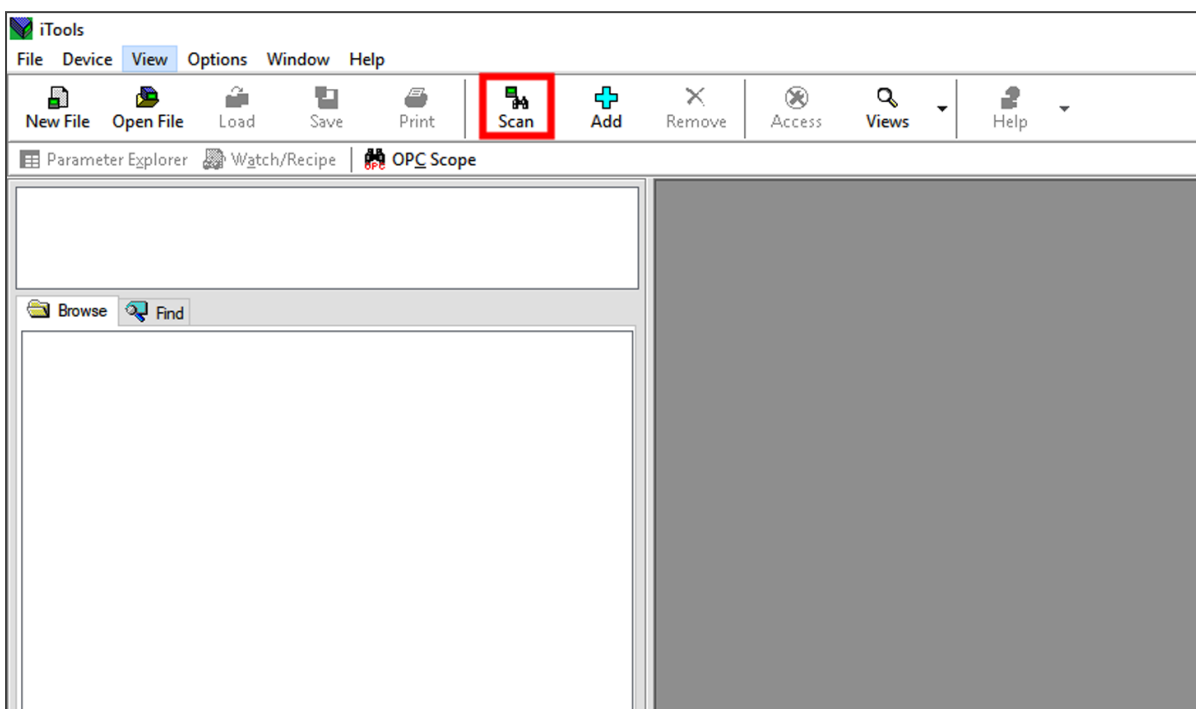
6. Нажмите кнопку **OK**.
7. Повторите эти действия для каждого модуля контроллера, к которому нужно подключиться.



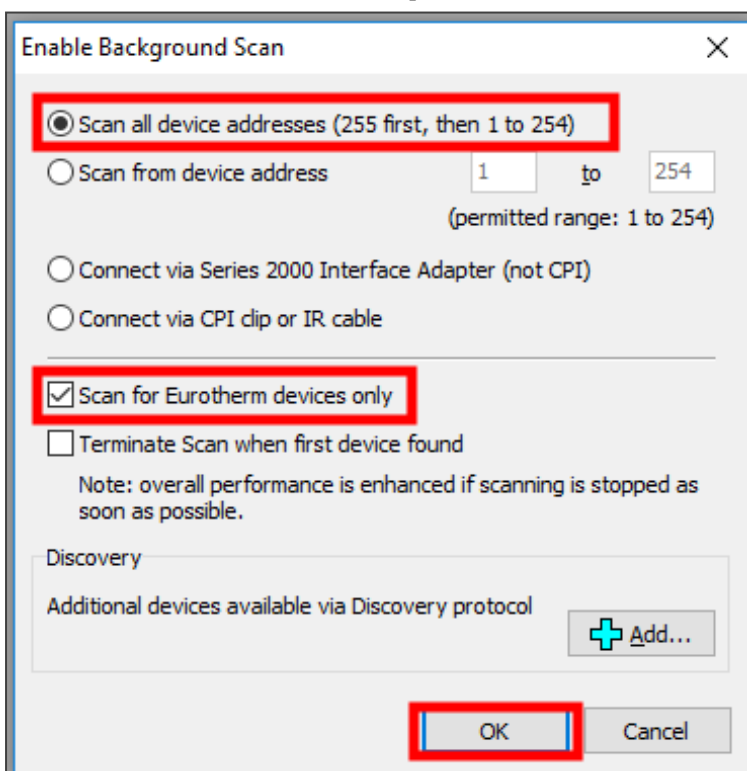
8. Нажмите **Apply**, чтобы закрыть окно.

## 13.2 Установка соединения

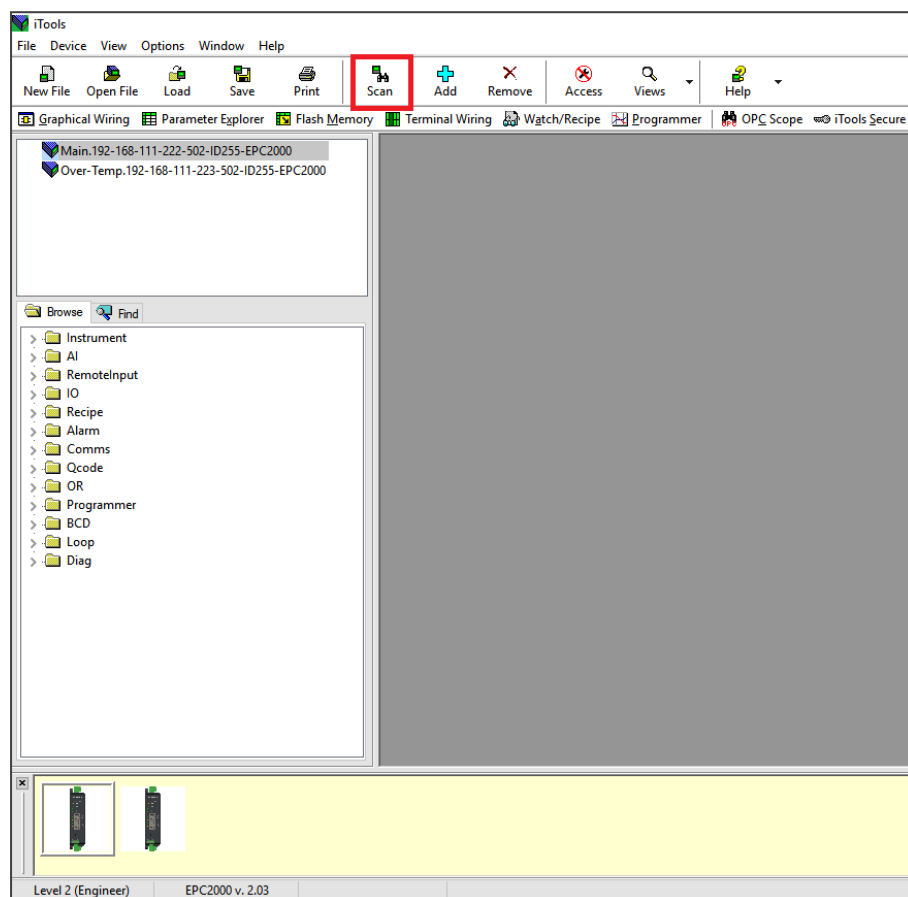
1. Откройте ПО **iTools Engineering Studio** на вашем компьютере.
2. Нажмите кнопку **Scan** на панели инструментов в верхней части дисплея.



3. Отобразится выпадающее меню **Enable Background Scan**. Поставьте галочки в полях **Scan all device addresses (255 first, then 1 to 254)** и **Scan for Eurotherm devices only**, а затем нажмите **OK**.



4. Программное обеспечение обнаружит все модули контроллеров, подключенные по сети Ethernet. Чтобы принудительно остановить поиск, снова нажмите кнопку **Scan**. В качестве примера ниже рассмотрена печь с 1 зоной нагрева и контроллером защиты от перегрева, подключенным по сети Ethernet:

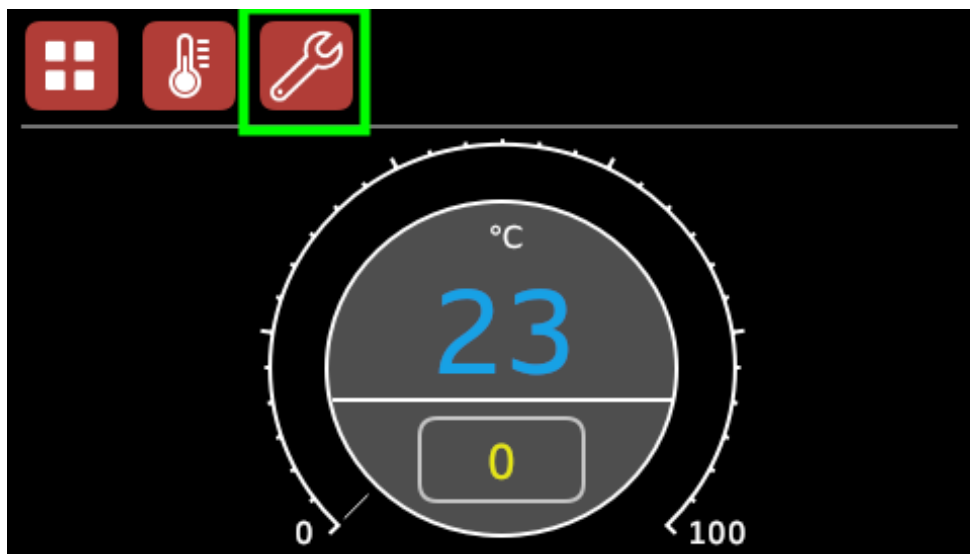


Теперь к контроллеру СС-Т1 можно подключиться с помощью ПО iTools.

## 14.0 Напоминание об обслуживании

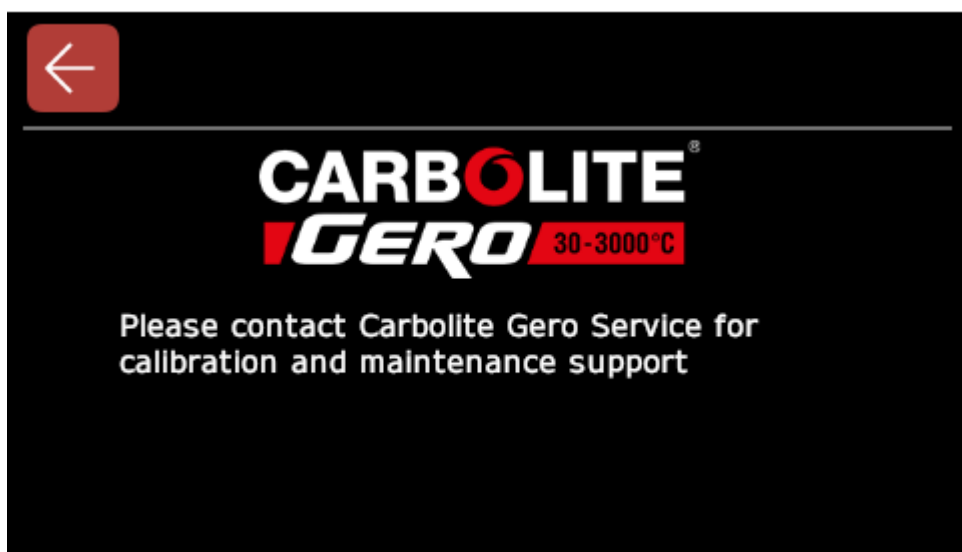


Если на дисплее отобразится данный значок, значит, была настроена выдача напоминания об обслуживании:



Значок напоминания об обслуживании на главном экране

Коснитесь этого значка, и откроется следующее меню:



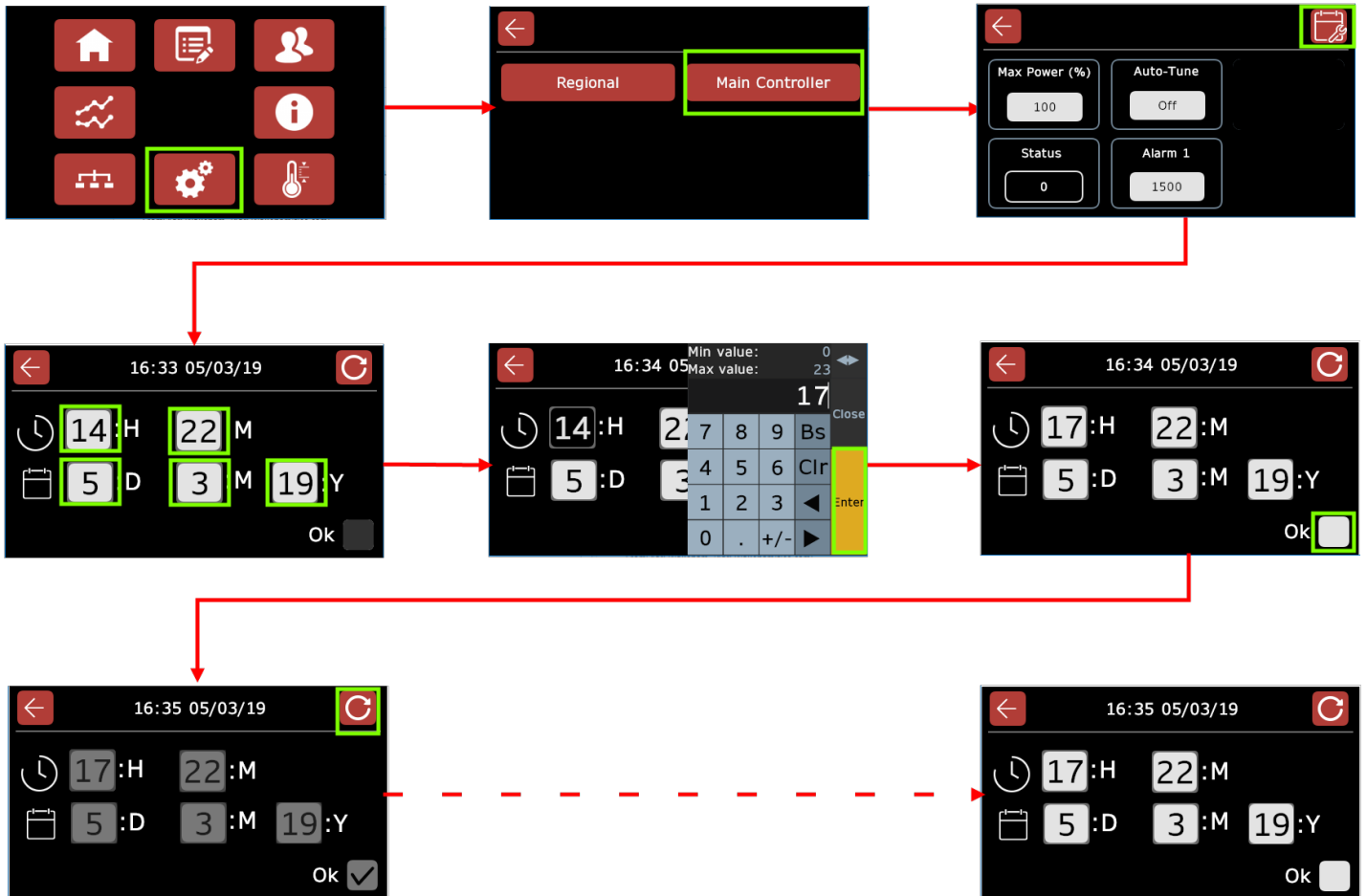
Напоминание об обслуживании

Чтобы выполнить настройку, сброс или выключение напоминания, необходимо войти на уровень доступа Администратор.

Для этого выполните следующие действия:

1. Войдите в **Меню настроек**.
2. Нажмите кнопку Main Controller.
3. Коснитесь значка Меню настройки напоминаний об обслуживании.
4. Введите нужное время и дату в соответствующих полях.
5. Нажмите ОК для подтверждения.
6. Значок напоминания об обслуживании отобразится в заданное время.

7. Чтобы сбросить напоминание, нажмите кнопку сброса в правом верхнем углу **Меню настройки напоминаний об обслуживании**. В этом случае напоминание отобразится только в следующее назначенное время.




*Настройка напоминаний об обслуживании*

## 15.0 Настройки контроллера

В настройках каждого используемого контроллера предусмотрено дополнительное меню, в котором имеются следующие параметры:

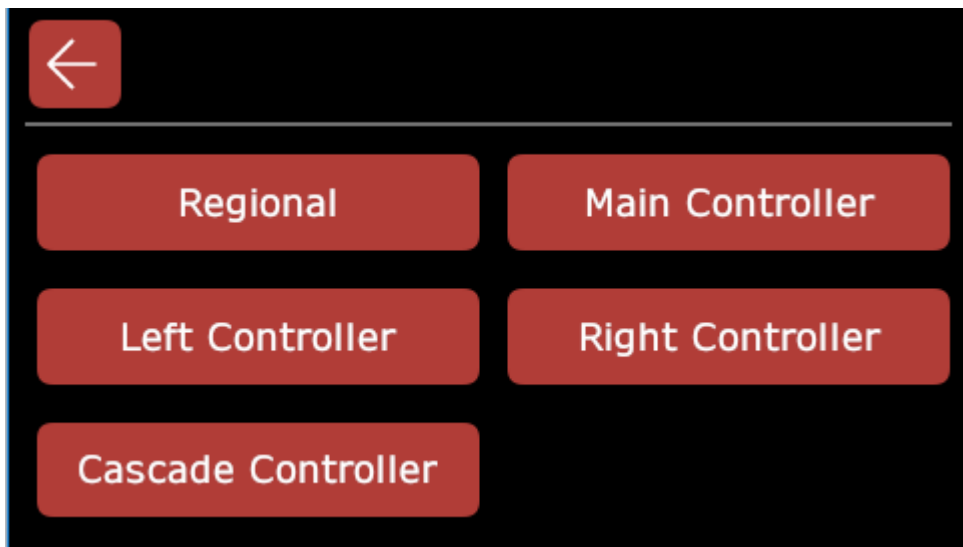
Параметр	Описание
Max Power (%)	<p>Используется для регулировки мощности, отдаваемой нагревательными элементами.</p> <p>В зависимости от конструкции оборудования и напряжения сети питания, можно отрегулировать значение максимальной выходной мощности для защиты нагревательных элементов от перегрева и преждевременного выхода из строя.</p> <p>Для печей с несколькими зонами нагрева максимальная выходная мощность настраивается для каждого температурного контроллера.</p> <p><b>Примечание:</b> данный параметр недоступен на экране настроек каскадного регулирования.</p>
Auto-Tune	<p>Используется для настройки схемы ПИД-регулирования контроллера для более эффективного контроля температуры, если предполагается, что она должна выходить за пределы номинального диапазона.</p> <p><b>Примечание:</b> данный параметр недоступен на экране настроек каскадного регулирования.</p>
Состояние	<p>Означает состояние ошибки контроллера, может принимать значение от 0 до 9. Если значение параметра отличается от <b>0</b>, обратитесь в компанию Отдел сервисного обслуживания компании Carbolite Gero за поддержкой.</p>
Retransmit (только для печей с 3 зонами нагрева)	<p>Если значение параметра Retransmit следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>On</b> - контроллеры в <b>левой</b> и <b>правой</b> торцевых зонах будут получать заданные значения от <b>главного</b> контроллера. См. метод контроля <b>B</b> в разделе «Эксплуатация» руководства на оборудование.</li> <li>• <b>Off</b> - контроллеры в <b>левой</b> и <b>правой</b> торцевых зонах будут работать независимо от <b>главного</b> контроллера. См. метод контроля <b>C</b> в разделе «Эксплуатация» руководства на оборудование.</li> </ul> <p><b>Совет:</b> Если во время выполнения программы у данного параметра стоит значение <b>On</b>, контроллеры в торцевых зонах будут получать значение, заданное программой. Если во время выполнения программы значение параметра <b>Off</b>, контроллеры в торцевых зонах будут работать независимо от</p>

	<p>значения, заданного программой.</p> <p><b>Примечание:</b> если у устройства с 3 зонами нагрева будет каскадное регулирование, рекомендуется всегда выставлять параметр Retransmit = <b>On</b>.</p>
Alarm 1/2 (опция)	Если оборудование оснащается реле тревоги, данный параметр используется для настройки температуры, при которой будет срабатывать реле.
Разность температур (только для контроллера с каскадным регулированием)	<p>Устанавливает максимально допустимую разницу между температурой нагреваемого материала и температурой нагревательного элемента (см. раздел 7.0).</p> <p>Разность температур вводится в процентном выражении со знаком <math>\pm</math>, например, если вводится «10», температура нагревательного элемента не может отличаться от максимальной температуры нагрева устройства более чем на 10% в большую или меньшую сторону.</p> <p>Пример: Если максимальная температура нагрева устройства составляет 1000°C, заданная температура 800°C, а разность температур 10, тогда температура нагревательного будет в пределах от 700°C до 900°C.</p>
	Нажмите данную кнопку, чтобы войти в <b>Меню настройки напоминаний об обслуживании</b> , в котором можно настроить дату и время отображения напоминания.

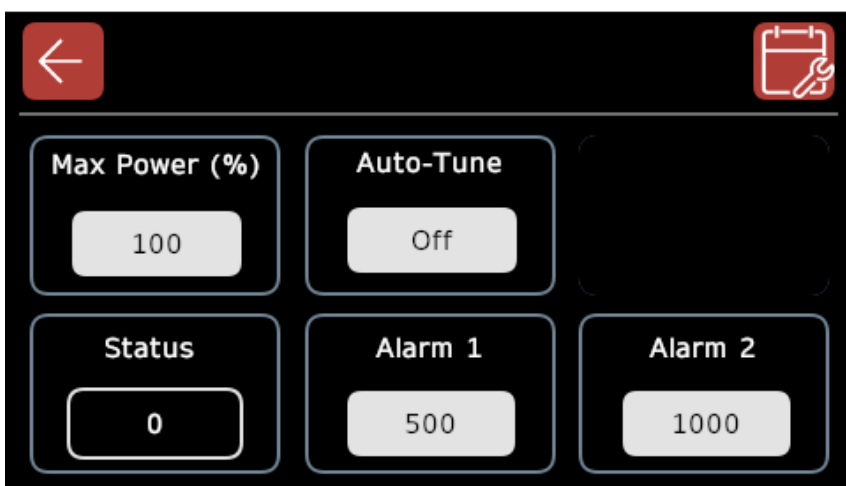
Для настройки данных параметров выполните следующие действия:

1. В Меню **входа в систему** войдите на уровень доступа Администратор.
2. В Меню **настроек** нажмите кнопку Main.

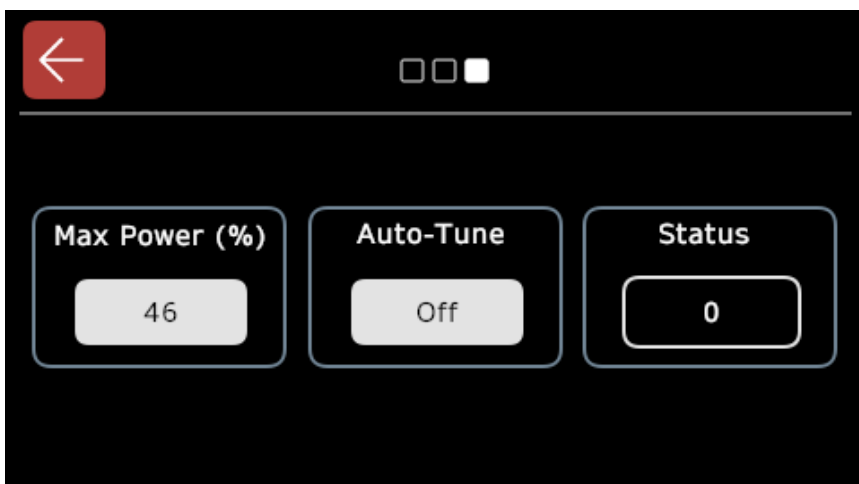
**Примечание:** Если контроллер регулирует температуру печи с несколькими зонами нагрева или выполняет функции каскадного регулирования, можно будет изменить настройки соответствующих функций.



Меню настроек со списком используемых контроллеров



Настройки главного контроллера



Настройки правого/левого контроллера



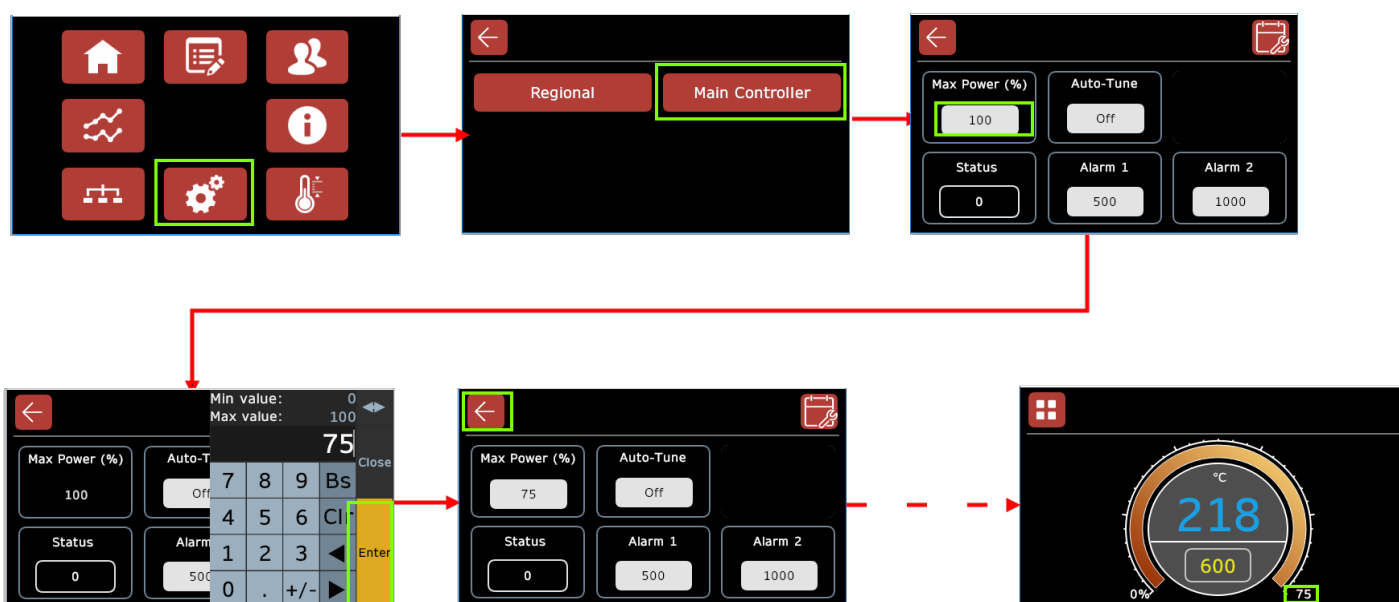
*Настройки контроллера с каскадным регулированием*



## 15.1 Настройка максимальной выходной мощности

Чтобы изменить выходную мощность:

1. Войдите в Меню настроек и выберите контроллер, настройки которого нужно изменить.
2. Коснитесь поля Max Power %. Откроется числовая клавиатура, с которой можно ввести значение от 0 до 100, соответствующее выходной мощности оборудования в процентах от максимальной. Подробные сведения см. в разделе «Настройки мощности» руководства на оборудование.
3. После того как настройки максимальной мощности будут выполнены, индикатор выходной мощности на **главном** экране будет показывать обновленное значение.



*Настройка максимальной выходной мощности*

## 15.2 Использование параметра Auto-Tune для оптимизации схемы контроля температуры

Всё оборудование Carbolite Gero сконфигурировано для обеспечения максимальной эффективности при использовании в нормальном диапазоне рабочих температур.

Некоторые области применения требуют использования оборудования за пределами нормального диапазона температур. В этом случае потребуется оптимизировать схему ПИД-регулирования контроллера, например, если оборудование, рассчитанное на высокие температуры, предполагается использовать при значительно более низких температурах или при термообработке образцов очень большой массы.

**Примечание:** Инструкции, приведенные ниже, относятся к печам с 1 зоной нагрева. Обратитесь в компанию Отдел сервисного обслуживания компании Carbolite Gero по вопросам использования параметра Auto-Tune для печей с несколькими зонами нагрева или функцией каскадного регулирования.

Для использования параметра Auto-Tune выполните следующие действия:

1. Перед началом работы убедитесь, что оборудование остыло до комнатной температуры.
2. На **главном** экране установите заданную температуру на 0°C.
3. Войдите в Меню настроек и выберите главный контроллер.
4. Нажмите кнопку Auto-Tune, чтобы изменить значение параметра с Off на On. Контроллер перейдет в дежурный режим на 30 с.
5. За это время войдите на **главный** экран и установите нужную заданную температуру, например 400°C.
6. Контроллер будет оставаться в дежурном режиме еще несколько минут. Индикатор выходной мощности на **главном** экране загорится, как только начнется автоматическая настройка.
  - Контроллер будет выполнять нагрев до тех пор, пока температура не достигнет диапазона нескольких градусов (°C / °F / K) от заданной.
  - После этого подача мощности на нагревательные элементы прекратится.
  - Контроллер можно настроить так, чтобы температура могла превышать заданное значение.
  - Если температура опустится ниже значения, по достижении которого прекращается нагрев, подача мощности на нагревательные элементы снова включится.
  - После этого контроллер будет поддерживать температуру на уровне ниже заданного значения.
  - Контроллер анализирует данные по обеим схемам регулирования температуры и рассчитывает новую схему ПИД-регулирования, оптимальную для нового температурного диапазона.
  - После того, как эта новая схема вступит в силу, контроллер будет выполнять нагрев в обычном режиме до достижения заданной температуры, а затем будет удерживать эту температуру.

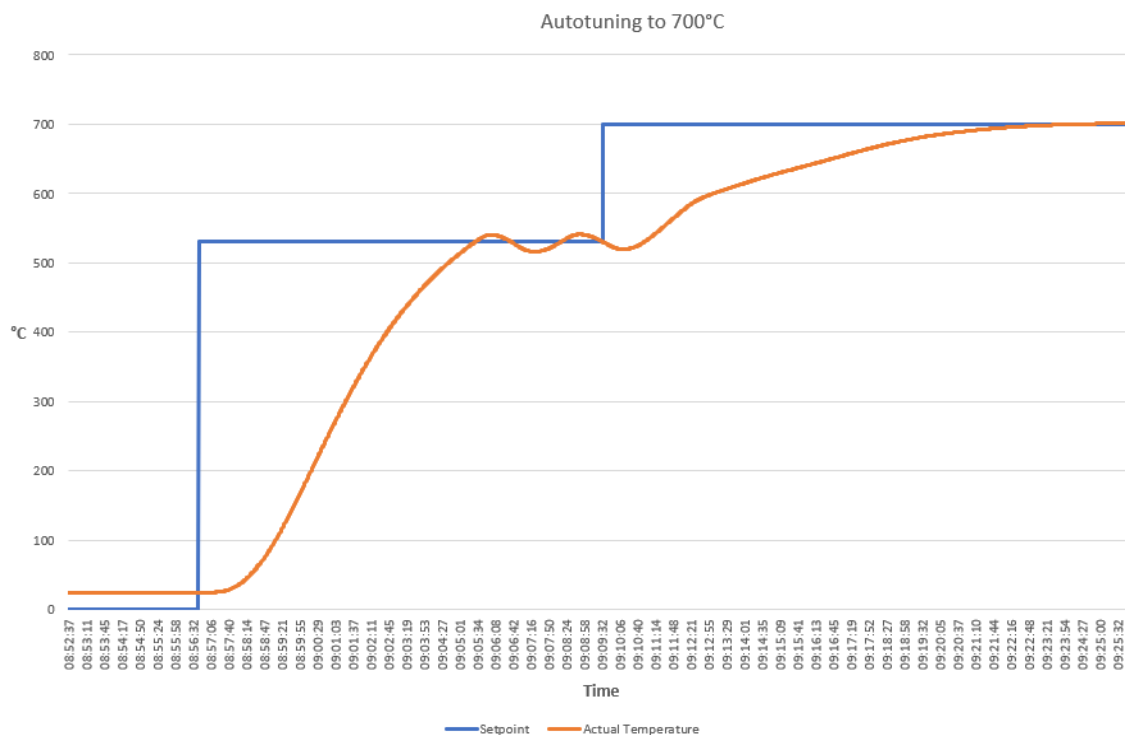


График автоматической настройки нагрева до 700°C

- По завершении автоматической настройки значение параметра «Auto-Tune» изменится на «Off».

**Совет:** Если оборудование предполагается использовать при более низких температурах, перед началом автоматической настройки можно уменьшить значение параметра Max Power (%). Если в дальнейшем оборудование должно использоваться при более высоких температурах, выходную мощность можно снова увеличить.

### 15.3 Выключение и включение электропитания

Если происходит сбой электропитания или питание контроллера выключается и потом снова включается:

- Если контроллер СС-Т1 работал как простой контроллер температуры, после восстановления электропитания он возобновит функции регулирования по последней заданной температуре.
- Если контроллер СС-Т1 выполнял программу, после восстановления электропитания выполнение программы возобновится с момента, на котором она была прервана.

## **16.0 Замена контроллера**

Для получения подробной информации обратитесь в компанию Отдел сервисного обслуживания компании Carbolite Gero.

## 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 GeroCarbolite 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](mailto: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](mailto:Info@carbolite-gero.com)

[www.carbolite-gero.com](http://www.carbolite-gero.com)

Авторские права © 2020 Carbolite Gero Limited