

Руководство по эксплуатации

Контроллер

B500/B510
C540/C550
P570/P580

M03.0022 RUSSISCH

Оригинальная инструкция по эксплуатации

■ Made
■ in
■ Germany

www.nabertherm.com

Copyright

© Copyright by
Nabertherm GmbH
Bahnhofstrasse 20
28865 Lilienthal
Federal Republic of Germany

Reg: M03.0022 RUSSISCH
Rev: 2024-04

Данные без гарантии, производитель оставляет за собой право на
технические изменения.

1	Введение.....	6
2	Гарантии и ответственность	7
2.1	Общие положения	8
2.2	Условия окружающей среды.....	8
2.3	Утилизация.....	9
2.4	Описание изделия	9
2.5	Использование по назначению	9
2.6	Используемые символы	10
3	Техника безопасности.....	13
4	Эксплуатация.....	14
4.1	Включение контроллера / печи.....	14
4.2	Выключение контроллера / печи.....	14
5	Конструкция контроллера	15
5.1	Расположение отдельных модулей контроллера	15
5.2	Области пользовательского интерфейса	15
5.2.1	Область «Панель меню»	16
5.2.2	Область «Малый плеер сегментов».....	16
5.2.3	Область «Большой плеер сегментов»	18
5.2.4	Область «Строка состояния».....	19
6	Характеристики контроллера	20
7	Краткое руководство B500/B510/C540/C550/P570/P580	22
7.1	Основные функции	22
7.2	Ввод новой программы (таблица программы)	25
8	Страницы обзора	30
8.1	Обзор «Печь» (программа не активна).....	30
8.2	Обзор «Печь» (программа активна)	31
9	Режим ожидания.....	32
10	Индикация, ввод или изменение программ	33
10.1	Обзор «Программы»	34
10.2	Отображение и запуск программы	34
10.3	Назначение и управление категориями программ	36
10.4	Ввод программы.....	38
10.5	Подготовка программ на ПК с помощью NTEdit	47
10.6	Управление программами (удаление/копирование).....	48
10.7	Что такое задержка?.....	49
10.8	Изменение текущей программы	50
10.9	Выполнение перехода к сегменту	51
11	Настройка параметров	52
11.1	Обзор «Настройки».....	52
11.2	Калибровка измерительного участка	52
11.3	Параметры регулирования	56
11.4	Характеристики регуляторов	58
11.4.1	Выравнивание.....	59
11.4.2	Задержка нагрева	60

11.4.3	Ручное управление зонами.....	61
11.4.4	Применение фактического значения в качестве заданного при запуске программы.....	62
11.4.5	Регулируемое охлаждение (опция).....	63
11.4.6	Пусковая схема (ограничение мощности).....	66
11.4.7	Самооптимизация.....	67
11.4.8	Регулирование температуры садки.....	69
11.4.9	Смещение заданных значений зон.....	72
11.4.10	Расширенное удержание.....	73
11.4.11	Демпфирование регулятора.....	74
11.4.12	Режим солнечной батареи.....	75
11.5	Управление пользователями.....	77
11.6	Блокировка контроллера и блокировка управления.....	81
11.7	Постоянная блокировка (блокировка управления).....	81
11.7.1	Блокировка контроллера текущей программ.....	82
11.8	Конфигурация спецфункций.....	83
11.9	Скрыть или переименовать спецфункции.....	84
11.9.1	Ручное управление спецфункциями во время выполнения программы нагрева.....	85
11.9.2	Ручное управление спецфункциями после программы нагрева.....	86
11.10	Функции тревоги.....	87
11.10.1	Аварийные сигналы (1 и 6).....	87
11.10.2	Акустическая тревога (опция).....	90
11.10.3	Контроль градиента.....	91
11.10.4	Примеры конфигурации аварийных сигналов.....	92
11.11	Настройка работы при отказе сетевого питания.....	93
11.12	Системные настройки.....	95
11.12.1	Настройка даты и времени.....	95
11.12.2	Настройка формата даты и формата времени.....	96
11.12.3	Настройка языка.....	96
11.12.4	Настроить яркость дисплея.....	97
11.12.5	Корректировка отображения температуры.....	97
11.12.6	Настройка интерфейса передачи данных.....	98
11.12.7	Настроить интерфейс Wi-Fi.....	101
11.13	Импорт и экспорт технологических данных, программ и параметров.....	104
11.14	Регистрация модулей.....	107
11.15	Управление вентилятором циркуляции воздуха.....	108
12	Информационное меню.....	108
13	Протоколирование данных.....	110
13.1	Сохранение данных на USB-накопитель с помощью NTLog.....	110
13.2	Сохранение технологических данных и управление программами с помощью программного обеспечения VCD (опция).....	114
14	Подключение к приложению MyNabertherm.....	115
14.1	Устранение неисправностей.....	120
15	Связь с контроллером.....	121
15.1	Связь с высокоуровневыми системами по Modbus TCP.....	121
15.2	Веб-сервер.....	122

15.3	Дооснащение модулем связи	124
15.3.1	Комплект поставки.....	124
15.3.2	Монтаж модуля связи	124
16	Тепловое реле с регулируемой температурой отключения (дополнительное оснащение).....	126
17	Сухой контакт для включения внешнего устройства и приема контрольных сигналов (опция) ..	126
18	Сообщения об ошибках и предупреждения.....	127
18.1	Сообщения об ошибках контроллера.....	127
18.2	Предупреждения контроллера	130
18.3	Неисправности распределительного устройства	134
18.4	Контрольный перечень для контроллера	135
19	Технические характеристики	137
19.1	Заводская табличка	140
20	Очистка	140
21	Техническое обслуживание и запчасти.....	140
21.1	Замена контроллера	141
21.2	Демонтаж модулей регуляторов.....	141
21.3	Установка модулей регуляторов.....	142
21.4	Калибровка модулей регулятора (NT-LTA)	142
22	Электрическое подключение	143
22.1	Модуль регулятора.....	143
22.2	Требования к электропроводке.....	144
22.3	Общее подключение	145
22.4	Печи до 3,6 кВт: замена для В130, В150, В180, С280, Р330 до 12.2008.....	146
22.5	Печи до 3,6 кВт: замена для В130, В150, В180, С280, Р330 с 01.2009	147
22.6	Печь, однозонная >3,6 кВт с полупроводниковым реле или контактором	148
22.7	Печь >3,6 кВт с 2 контурами нагрева	149
23	Сервисная служба Nabertherm.....	150
24	Для Ваших записей	151

1 Введение

Уважаемый покупатель,

Вы приобрели высококачественное изделие производства компании Nabertherm GmbH.

Приобретая данный контроллер, Вы получаете изделие, которое специально приспособлено к Вашим условиям производства и которым Вы можете гордиться.

Эта продукция характеризуется также:

- простотой управления
- Сенсорный ЖК-дисплей
- надежной конструкцией
- пригодностью для использования вблизи машины
- все контроллеры Nabertherm можно расширить с помощью дополнительного интерфейса Ethernet
- Возможность подключения приложений

Коллектив компании Nabertherm



Примечание

Настоящая документация предназначена исключительно для покупателей нашей продукции; ее размножение, передача третьим лицам или предоставление доступа к ней без письменного разрешения запрещаются.

(Закон о защите авторских и «родственных» прав, закон об авторском праве от 09.09.1965)

Права на промышленную собственность

Все права на чертежи и остальную документацию, а также право распоряжения ими принадлежат компании Nabertherm GmbH, в т. ч. в случае регистрации прав на промышленную собственность.

если компанию Nabertherm или дилера уведомили о возможности подобного ущерба.

2.1 Общие положения

Перед проведением работ на электрических установках переведите сетевой выключатель в положение «0» и выньте сетевой штекер!

Даже при выключенном сетевом выключателе отдельные детали в печи могут находиться под напряжением!

Работы на электрических установках должны выполнять только специалисты!

Печь и распределительное устройство предварительно настроены фирмой Nabertherm. При необходимости для достижения наилучших регулировочных характеристик необходимо произвести оптимизацию в зависимости от выполняемого процесса.

Пользователь должен таким образом оптимизировать температурную кривую, чтобы избежать повреждения продукта, печи и ущерба для окружающей обстановки. Компания Nabertherm не дает никакой гарантии на протекание выполняемого процесса.



Примечание

Перед проведением работ с программируемой розеткой с защитным контактом (опция серии L, НТС, N, LH) или с подключенным к ней устройством следует обязательно выключить печь с помощью сетевого выключателя и вынуть сетевой штекер.

Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации контроллера, чтобы во время эксплуатации избежать ошибок в управлении или сбоев в работе контроллера/печи.



Указание

При вводе данных в текстовые поля, например при вводе названий программ, не допускается использование личного контента.

2.2 Условия окружающей среды

Эксплуатация контроллера допускается только при соблюдении следующих условий окружающей среды:

- высота места установки <2000 м (над уровнем моря);
- некорродирующая атмосфера;
- невзрывоопасная атмосфера;
- температура и влажность воздуха согласно техническим характеристикам.

Эксплуатация контроллера разрешается только с установленной на нем крышкой порта USB, в противном случае внутрь контроллера может попасть влага и грязь, что может привести к нарушению бесперебойной работы.

Гарантия не предоставляется при загрязнении платы из-за ненадлежащего использования или отсутствия крышки порта USB.

2.3 Утилизация

В данные контроллеры установлена батарея. В случае замены или утилизации контроллера последний должен быть утилизирован.

Отработанные батареи нельзя выбрасывать с бытовым мусором. По закону потребитель обязан сдавать отработанные батареи. Это можно сделать в государственных пунктах сбора в своем населенном пункте, а также везде, где осуществляется продажа батарей. Батареи, приобретенные у нас, после использования можно вернуть нам.



Батареи, содержащие вредные вещества, обозначены символом в виде перевернутого бака для мусора и химического символа тяжелого металла, классифицируемого как вредное вещество.

2.4 Описание изделия

Описанный здесь контроллер серии 500, помимо точного регулирования температуры, обладает дополнительными функциями, например, позволяет управлять внешними технологическими устройствами. Управление многозонными печами, регулированием мощности и регулируемым охлаждением — все это примеры существующих возможностей данного регулирующего блока.

Другим решающим качеством является удобство для пользователя, отраженное в концепции системы управления, в наглядном построении меню и простой структуре дисплея. Для текстового представления информации на выбор предлагаются различные языки меню.

Для протоколирования данных и архивирования программ и настроек в серийную комплектацию входит встроенный порт USB. В качестве опции предлагается порт Ethernet, позволяющий подключить контроллер к локальной сети. С помощью предлагаемого в качестве опции программного обеспечения для протоколирования данных (VCD) возможна реализация расширенных функций протоколирования, архивирования и управления.

Приложение MyNabertherm позволяет наблюдать за работой печи и получать сообщения в случае неисправностей. Это приложение доступно для операционных систем Android (версия 9 или выше) и IOS (версия 13 или выше). Для этого контроллер в стандартном исполнении оснащен интерфейсом Wi-Fi, который заказчик должен подключить к радиосети Wi-Fi/WLAN.

2.5 Использование по назначению

Устройство служит исключительно для регулирования и контроля температуры печи и для управления другими периферийными устройствами.

Устройство разрешается использовать только в условиях и для целей, для которых оно сконструировано.

Запрещается вносить изменения в конструкцию и модифицировать контроллер. Также запрещается использовать контроллер для реализации функций обеспечения безопасности. В случае использования не по назначению безопасность эксплуатации не гарантируется, гарантийные обязательства теряют силу.



Примечание

Описанные в этом руководстве возможности применения и процессы — это только примеры. Ответственность за выбор процессов и индивидуальной цели применения лежит на эксплуатирующей стороне.

Компания Nabertherm не гарантирует результаты процессов, описанные в данном руководстве.

Все описанные возможности применения и процессы основаны только на опыте и выводах компании Nabertherm GmbH.

2.6 Используемые символы

Контроллеры серии 500 делятся на контроллер вертикального и горизонтального формата. Положение органов управления может быть разным для обоих вариантов. Однако функции описанных элементов управления одинаковы.

Пояснения по работе с контроллерами серии 400 в данном руководстве сопровождаются символами. Используются следующие символы:



Нажав на сенсорную панель, можно выбрать меню, параметр для настройки, изменить значения и подтвердить установленные значения. Сенсорная панель срабатывает при касании, поэтому на ней невозможно работать в рабочих или защитных перчатках.



При выборе символа «Печь» отображается обзор состояния печи при выключенной программе. Если программа включена, символ можно использовать для перехода к текущей программе.



С помощью символа «Программы» можно редактировать и выбирать программы.



Дополнительно: с помощью символа «Архив» можно отобразить кривые последних 16 прогонов программы.



Символ «Настройки» обеспечивает доступ к настройкам контроллера.



С помощью кнопки «Старт» можно запустить программу нагрева.



С помощью кнопки «Стоп» можно остановить активную программу нагрева.



С помощью кнопки «Пауза» можно приостановить текущую программу нагрева. Поддерживается текущее заданное значение температуры. Установленные спецфункции остаются включенными.



С помощью кнопки «Повтор» можно снова запустить последнюю запущенную программу нагрева (удерживать кнопку нажатой).



Символ «Остаточное время» показывает оставшуюся продолжительность программы/сегмента. Перед значением времени отображается знак [-].



Символ «Истекшее время» показывает уже пройденное время программы/сегмента.



Символ «Нагрев» указывает на активность нагрева.



Символ «Нагрев» меняет цвет в зависимости от процента выходной мощности. Если регулируемое охлаждение включено, символ становится синего цвета.



Нажатие символа «Технологические данные» на плеере сегмента переключает отображение фактических и заданных значений всех точек измерения температуры, представленных в виде таблицы.



Символ «Часы» отображает время/дату.



Символ «Предупреждение/неисправность» указывает на текущее предупреждение или неисправность.



Заполненный символ «Избранное» указывает на то, что программа нагрева была отмечена как избранная.



Незаполненный символ «Избранное» указывает на то, что программа нагрева не была отмечена как избранная.



Символ «Вперед» используется для перехода между сегментами программы.



Символ «Назад» используется для перехода между сегментами программы.



Кнопка «Удалить» используется для удаления программ или сегментов.



Кнопка «Множественный выбор» используется для выбора нескольких программ одной категории или нескольких сегментов одной программы.



Кнопка «Выбрать» используется для выбора/отмены выбора программы/сегмента. Отмена выбранной программы или выбранного сегмента отмечается квадратиком.



Кнопка «Выбрать» используется для выбора/отмены выбора программы/сегмента. Выбранная программа или выбранный сегмент отмечаются галочкой.



Кнопка «Закрыть» используется для закрытия выбранной программы / сегмента.



Кнопка «Добавить» используется для добавления программы/сегмента.



Кнопка «Назад» используется для навигации в символе «Настройки» и во время первоначальной настройки.



Кнопка «Сохранить» используется для сохранения программы.



Кнопка «Информация» открывает контекстно-зависимую справку.



Кнопка «Редактировать» используется для редактирования программы/имени печи.



Кнопка «Развернуть» переключает в активной программе нагрева графический вид программы на графический вид сегмента.



Кнопка «Свернуть» переключает в активной программе нагрева графический вид сегмента на графический вид программы.



Кнопка «Категории» используется для выбора категорий программы.



Кнопка «Контекстное меню» предлагает дополнительные возможности выбора/настройки в зависимости от страницы.



Вкладка «Отобразить/скрыть» используется для отображения и скрытия плеера сегментов (проведите пальцем по сенсорному экрану).



Вкладка «Отобразить/скрыть» используется для отображения и скрытия заглавной строки на сенсорном экране. Здесь отображается информация о Wi-Fi, пользователе и другая основная информация.



Этот символ типа сегмента указывает на подъем температуры.



Этот символ типа сегмента указывает на снижение температуры.



Этот символ типа сегмента отображает время паузы.



Этот символ типа сегмента указывает на нарастающий перепад температуры.



Этот символ типа сегмента указывает на снижающийся перепад температуры.



Этот символ «Тип сегмента» указывает на конечный сегмент.



Этот символ позволяет быстро выбирать перепад заданного значения для линейных стадий или бесконечное время паузы. Быстрый выбор можно сделать непосредственно на клавиатуре.



Кнопка «Настройки программы» используется для выбора типа удержания и выбора/отмены регулирования температуры садки в начальном сегменте.



Символ «Регулирование температуры садки» указывает на выбранное в программе регулирование.



Символ «Ручное удержание» показывает, что был выбран ручной тип удержания.



Символ «Длительное удержание» показывает, что был выбран длительный тип удержания.



Символ Wi-Fi указывает на активное подключение с высоким уровнем стабильности.



Символ Wi-Fi указывает на активное подключение с низким уровнем стабильности.



Символ Wi-Fi показывает, что подключение отсутствует.



Кнопка «Повтор» вызывает бесконечное повторение программы (см. конечный сегмент).



Кнопка «Спецфункции» активирует/отключает специальные функции.



Символ, обозначающий уровень пользователя, требуемый для выполнения операции (оператор, супервайзер или администратор).



Символ указывает на активный режим солнечной батареи.

3 Техника безопасности

Контроллер имеет ряд электронных функций контроля. При возникновении неисправности печь автоматически отключается, и на ЖК-дисплей выводится сообщение об ошибке.



Примечание

Использование данного контроллера без дополнительных предохранительных устройств не допускается для контроля управления функциями безопасности. Если отказ компонента печи представляет опасность, необходимо предпринять соответствующие дополнительные меры защиты.



Указание

Более подробную информацию по этому вопросу Вы найдете в главе "Неисправности - сообщения об ошибках"



Примечание

Работа контроллера после отказа сетевого питания предварительно настроена на заводе-изготовителе.

Если питание пропадает менее чем прим. на 2 минуты, выполняемая программа продолжается, в противном случае она прерывается.

Если эта настройка не соответствует технологическому процессу, ее можно соответственно адаптировать (см. главу «Настройка работы при отказе сетевого питания»).

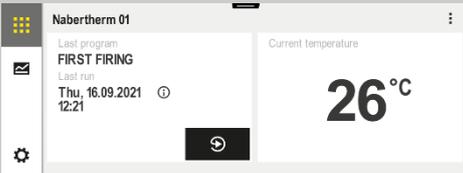


Предупреждение - общие опасности!

Перед включением печи обязательно следует выполнить положения настоящего руководства по эксплуатации печи.

4 Эксплуатация

4.1 Включение контроллера / печи

Включение контроллера		
Порядок действий	Индикация	Примечания
Включите сетевой выключатель.		Переведите сетевой выключатель в положение «I» (тип сетевого выключателя в зависимости от исполнения/модели печи).
Появляется состояние печи. Через несколько секунд на дисплее отображается температура		Если температура отображается на дисплее контроллера, это означает, что контроллер готов к работе.

Все необходимые настройки для исправной работы уже выполнены на заводе-изготовителе.

Программы нагрева можно при необходимости также импортировать, загрузив файл программы на USB-накопитель.

4.2 Выключение контроллера / печи

Выключение контроллера		
Порядок действий	Индикация	Примечания
Выключите сетевой выключатель.		Переведите сетевой выключатель в положение «0» (тип сетевого выключателя в зависимости от исполнения/модели печи).

Указание

Прежде чем выключить печь при помощи сетевого выключателя завершите текущие программы нагрева, поскольку в противном случае контроллер при повторном включении выдаст сообщение об ошибке.
См. "Неисправности / сообщения об ошибках"

5 Конструкция контроллера

5.1 Расположение отдельных модулей контроллера

Контроллер состоит из следующих модулей:	
1	Блок электропитания
2	Модули регулятора для регулятора зон и садки (-103K3/4). Один модуль регулятора на контроллер
2a – 2c	Другие модули зависят от дополнительного оборудования
	Модуль связи для подключения ПК через USB и Ethernet
3	Блок управления и индикации (-101A8)

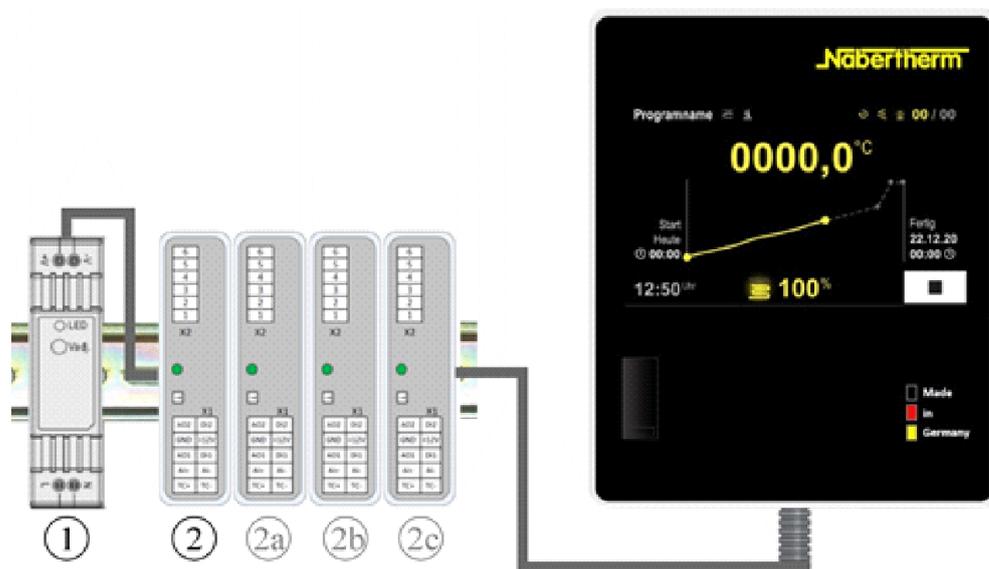


Рис. 1. Расположение отдельных модулей контроллера (примерный рисунок)

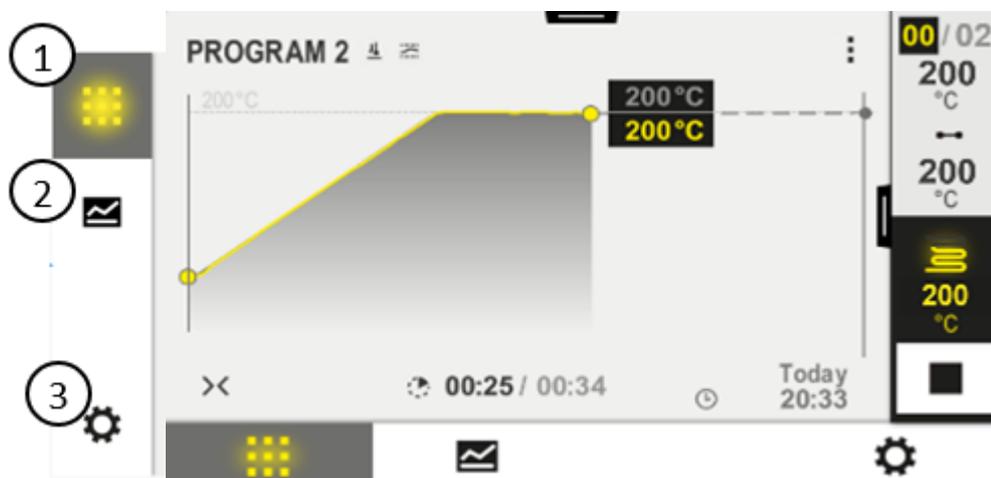
Блок электропитания (1) и модули регулятора (2) находятся в распределительном устройстве, блок управления и индикации (3) может быть встроен в переднюю или боковую панель распределительного устройства или переднюю панель печи. Модули регулятора (2) подключены с помощью шинного соединителя на задней стенке.

5.2 Области пользовательского интерфейса

Контроллеры серии 500 имеют удобный и понятный пользовательский интерфейс. Простые пиктограммы управления и разделение на рабочие зоны позволяют оператору быстро найти нужные функции. Далее описаны эти основные элементы.

5.2.1 Область «Панель меню»

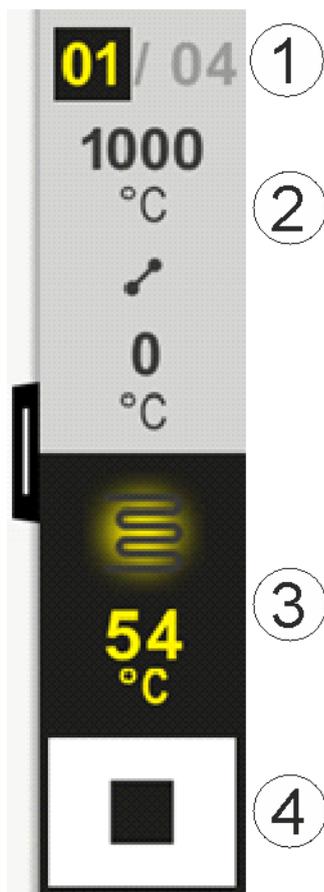
В левой части пользовательского интерфейса находятся некоторые символы, с помощью которых пользователь может выбрать основные поля.



№	Описание
1	Обзор печи: отображение всех основных данных печи и кривых во время работы программы.
2	Программы: выбор, просмотр, ввод программ и управление.
3	Настройки: отображение настроек – параметры управления, спецфункции, калибровка измерительного участка и запись данных.

5.2.2 Область «Малый плеер сегментов»

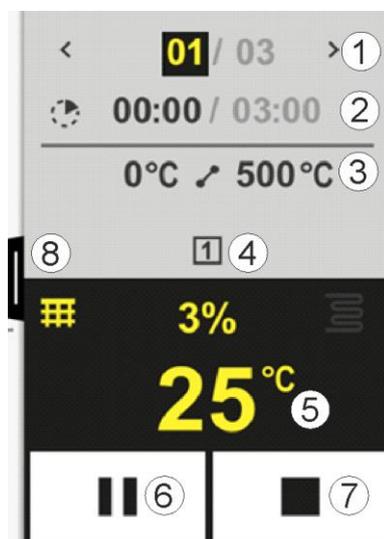
Во время активной программы малый плеер сегментов отображается у правого края экрана. Плеер сегментов позволяет управлять контроллером и отображать информацию о текущем сегменте. Плеер сегментов отображается в различных рабочих зонах.



№	Описание
1	Дисплей сегмента Слева: номер текущего сегмента Справа: количество сегментов в программе
2	Температурный профиль сегмента Вверху/внизу: температура запуска и целевая температура текущего сегмента в выбранных единицах измерения температуры По центру: символ температурного профиля (увеличение времени паузы, время паузы и уменьшение времени паузы)
3	Температура и нагрев Вверху: индикация включенного нагрева. Цвет символа зависит от нагревательного выхода Значение: текущая температура ведущей зоны в выбранных единицах измерения температуры
4	Кнопка «Стоп» С помощью этой кнопки можно в любое время остановить текущую программу печи.

5.2.3 Область «Большой плеер сегментов»

Большой плеер сегмента можно открыть во время работы активной программы, переместив малый плеер сегмента влево. Перемещение необходимо выполнять с помощью вкладки слева на краю малого плеера сегмента. Большой плеер сегмента добавляет в малый плеер дополнительную информацию об активном сегменте.



№	Описание
1	Дисплей сегмента < : отображение предыдущего сегмента > : отображение следующего сегмента Левое число: текущий выбранный сегмент Правое число: количество сегментов в программе
2	Указание времени для выбранного сегмента Время слева: остаточное время сегмента или истекшее время сегмента (можно переключить) Время справа: время всего сегмента Полоса прогресса: индикатор выполнения текущего сегмента
3	Температурный профиль сегмента Слева: температура запуска текущего сегмента в выбранных единицах измерения температуры По центру: символ температурного профиля (увеличение времени паузы, время паузы и уменьшение времени паузы) Справа: целевая температура текущего сегмента в выбранных единицах измерения температуры
4	Отображение активных в данный момент спецфункций

№	Описание
5	<p>Температура и нагрев</p> <p>Символ слева: кнопка для выбора таблицы технологических данных (см. «Отображение технологических данных»)</p> <p>По центру: текущий нагревательный выход в процентах</p> <p>Символ справа: индикация включенного нагрева. Цвет символа зависит от нагревательного выхода</p> <p>Значение: текущая температура ведущей зоны в выбранных единицах измерения температуры</p>
6	<p>Кнопка паузы программы (удержание)</p> <p>На линейных стадиях: заданное значение «замораживается»</p> <p>Во время паузы: прогресс времени «заморожен»</p>
7	<p>Кнопка остановки программы</p> <p>При выборе этого пункта пользователь получает вопрос о необходимости остановки программы. Если выбрано значение «ДА», программа будет немедленно прервана. Кнопка должна быть нажата до тех пор, пока не заполнится индикатор выполнения процесса. Это может занять около 2–3 секунд. Если вы случайно нажали эту кнопку, просто отпустите ее. После этого программа не останавливается.</p>
8	Вкладка для открытия/закрытия плеера сегментов

5.2.4 Область «Строка состояния»

Чтобы отобразить строку состояния, необходимо потянуть вниз вкладку, расположенную в середине верхнего края экрана.

Строка состояния предоставляет дополнительную информацию о состоянии Wi-Fi, пользователе и т. д.



№	Описание
1	Дата и время
2	Состояние подключения Wi-Fi (отображается только при подключении к сети)
3	Статус подключения к ПК (отображается только после подключения программного обеспечения VCD)
4	Символ блокировки контроллера (виден, только если контроллер заблокирован)
5	Зарегистрированный пользователь (например, СУПЕРВАЙЗЕР, при нажатии переходит к [Управление пользователями])

6 Характеристики контроллера

Функция		B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580
		x = серийная комплектация o = опция		
	Внутренняя защита от перегрева ¹⁾	x	x	x
Программные функции	Программы	5	10	50
	Количество сегментов	4	20	40
	Переход между сегментами	x	x	x
	Выбор времени за пуска	x	x	x
	Ручная функция удержания	x	x	x
	Расширенная функция удержания			x
	Спецфункции	макс. 2	макс. 2	макс. 6
	Доступное для выбора имя программы	x	x	x
	Линейные стадии в качестве градиента/скорости или времени	x	x	x
	Активные спецфункции, даже после окончания программы	x	x	x
	Копирование программ	x	x	x
	Удаление программ	x	x	x
	Запуск программы с текущей температурой печи	x	x	x
Аппаратное обеспечение	Тип термоэлемента В/С/Е/Ж/К/Л/Н/Р/С/Т	x	x	x
	Вход пирометра 0–10 В / 4–20 мА (в завис. от типа модуля)	x	x	x
	Непрерывный контроль нагрева	x	x	x
Регулятор	Зоны	1	1	1–3
	Регулирование температуры садки	Нет	Нет	o
	Регулируемое охлаждение	Нет	Нет	o
	Ручная настройка контура нагрева (2-й контур)	o	o	o
	Пусковая схема	x	x	x
	Самооптимизация (только для одной зоны)	x	x	x
Документация	Протоколирование данных NTLog	x	x	x

Функция		B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580
		x = серийная комплектация o = опция		
	Отображение и запись до 3 дополнительных термоэлементов	Нет	Нет	o
Настройки	Калибровка (макс. 10 точек калибровки)	x	x	x
	Параметры регулирования (макс. 10 опорных точек)	x	x	x
Функции контроля	Контроль градиента (скорость повышения температуры)	x	x	x
	Функции тревожного оповещения (диапазон/мин./макс.)	б	б	б
Прочее	Блок контроллера	x	x	x
	Задержка нагрева после закрытия двери	o	o	o
	Управление пользователями	x	x	x
	Переключение формата времени	x	x	x
	Переключение °C/°F	x	x	x
	Настройка работы при отказе сетевого питания	x	x	x
	Импорт/экспорт параметров и данных	x	x	x
	Функция защиты для циркуляции воздуха ²⁾	o	o	o
	Отображение разряда десятичной дроби	o	o	o
	Отображение значений настройки ПИД для оптимизации	x	x	x
	Счетчик энергии (кВт·ч) ³⁾	x	x	x
	Статистика (часы работы, значения расхода...)	x	x	x
	Часы реального времени (с аварийным батарейным питанием)	x	x	x
	Акустический сигнал, можно задавать параметры	o	o	o
	Интерфейс передачи данных Ethernet	o	o	o
	Управление с помощью сенсорного дисплея	x	x	x
	Графический вид последней программы	o	o	o
	Обновление до Р-контроллера	o	o	—
	Wi-Fi-соединение	x	x	x

1) При запуске программы определяется самая высокая температура, заданная в программе. Если во время выполнения программы температура в печи повышается на 50/122 °C/°F выше самой высокой температуры, заданной в программе, контроллер отключает нагрев и защитное реле, и появляется сообщение об ошибке.

2) Предустановленная функция в печах с циркуляцией воздуха: как только на контроллере запускается программа, начинает свою работу конвекционный двигатель. Он остается включенным до тех пор, пока программа не будет завершена или прервана и температура в печи снова не упадет ниже предустановленного значения (например, 80 °C/176 °F).

3) Счетчик кВтч при помощи времени включения нагрева рассчитывает для программы нагрева теоретическое потребление тока при номинальном напряжении. Однако в действительности возможны отклонения: при пониженном напряжении отображается слишком высокий расход электроэнергии, при перенапряжении — слишком низкий расход электроэнергии. К отклонениям может привести также старение нагревательных элементов.

7 Краткое руководство B500/B510/C540/C550/P570/P580

7.1 Основные функции

Распечатайте эту главу, чтобы основные принципы управления всегда были у вас под рукой.

Предварительно прочитайте указания по технике безопасности в руководстве по эксплуатации контроллера.

Включение контроллера												
Включите сетевой выключатель.		Переведите сетевой выключатель в положение «I»										
Вы находитесь на главной странице обзора		(тип сетевого выключателя в зависимости от исполнения/модели печи).										
Первоначальный запуск												
Порядок действий	Управление	Индикация										
После включения печи появляется окно мастера настройки		При необходимости можно повторно выполнить настройку в мастере										
Выбор и подтверждение языка	✓	<div style="text-align: center;">Please select your desired language ✓</div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><input type="radio"/> English</td> <td><input checked="" type="radio"/> Deutsch</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> Français</td> <td><input type="radio"/> Italiano</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> Español</td> <td><input type="radio"/> Русский</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> Dansk</td> <td><input type="radio"/> Nederlands</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> Polski</td> <td><input type="radio"/> Português</td> </tr> </table>	<input type="radio"/> English	<input checked="" type="radio"/> Deutsch	<input type="radio"/> Français	<input type="radio"/> Italiano	<input type="radio"/> Español	<input type="radio"/> Русский	<input type="radio"/> Dansk	<input type="radio"/> Nederlands	<input type="radio"/> Polski	<input type="radio"/> Português
<input type="radio"/> English	<input checked="" type="radio"/> Deutsch											
<input type="radio"/> Français	<input type="radio"/> Italiano											
<input type="radio"/> Español	<input type="radio"/> Русский											
<input type="radio"/> Dansk	<input type="radio"/> Nederlands											
<input type="radio"/> Polski	<input type="radio"/> Português											
Настройка подключения Wi-Fi. - Выбор надлежащей сети Wi-Fi - Ввод пароля Wi-Fi		<div style="text-align: center;">Select Wi-Fi connection ✓</div> <div style="text-align: center;">Wi-Fi connected</div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><input checked="" type="radio"/> NT-EE</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">↻ Scan</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> NT-Office</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> NT-Visitor</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> NT-Visitee</td> </tr> </table>	<input checked="" type="radio"/> NT-EE	↻ Scan	<input type="radio"/> NT-Office	<input type="radio"/> NT-Visitor	<input type="radio"/> NT-Visitee					
<input checked="" type="radio"/> NT-EE	↻ Scan											
<input type="radio"/> NT-Office												
<input type="radio"/> NT-Visitor												
<input type="radio"/> NT-Visitee												

Первоначальный запуск		
Порядок действий	Управление	Индикация
Настройка формата температуры	«Готово»	

Смена языка			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор поля [Настройки]			
Выбор подменю [Система]. Выбор языка. Переместите вверх, если элемент не виден.		Прокрутка вниз в меню «Настройки», подпункт «Система» слева внизу	
Выбор нужного языка			

Загрузка и запуск программы (после ввода программы)

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор поля [Программы]			
Выбор и проверка программы			
Запуск программы			Контроллер открывает обзор программы в виде кривой с помощью малого плеера сегментов.

Остановка программы

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
<p>Если контроллер не был задействован в течение длительного периода времени, он переходит в режим ожидания. Здесь некоторые основные сведения отображаются на темном фоне. К ним относятся: текущая температура, кривая работающей программы, спецфункции и другая информация. Для выхода из режима ожидания коснитесь экрана в любом месте.</p>			
Остановка программы в режиме ожидания (контроллер не работает в течение длительного периода времени)			
Подтверждение запроса безопасности [Завершение программы]	Подтверждение [Да]/[Нет]		Кнопка должна быть нажата до тех пор, пока не заполнится индикатор выполнения процесса. Это может занять около 2-3 секунд. Если вы случайно нажали эту кнопку, отпустите ее. После этого программа не останавливается.

Остановка программы		
Порядок действий	Управление	Индикация
Остановка с помощью плеера сегментов		 
Подтверждение запроса безопасности	Подтверждение [Да]/[Нет]	
Приостановка программы		При переводе в режим паузы кнопка мигает, пока программа не будет возобновлена (см. главу Область «Большой плеер сегментов»). Эту кнопку необходимо нажимать немного дольше, чтобы исключить некорректную работу.

7.2 Ввод новой программы (таблица программы)

Обратите внимание, что программный ввод подробнее описан в главе «Ввод и изменения программ».

Описание простого ввода с ПК и импорта программ через USB-накопитель см. в главе «Подготовка программ на ПК с помощью NTEdit».

Сначала заполните представленную здесь таблицу программы	
Имя программы	
Печь	
Прочее	

Опции программы (в зависимости от комплектации печи).

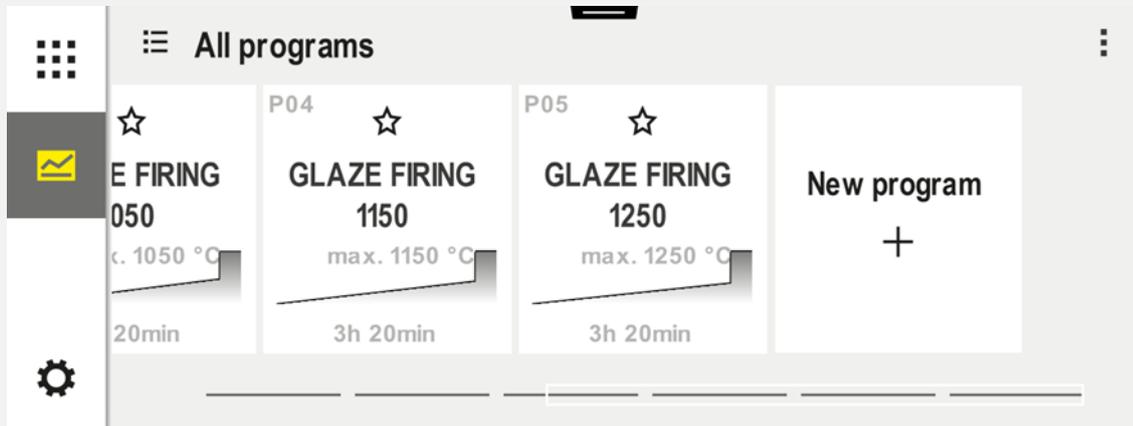
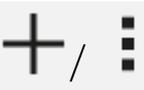
Активировать управление мощностью	
-----------------------------------	--

Сегмент	Температура		Длительность сегмента	Дополнительные функции (опция)				
	Температура запуска T_A	Целевая температура		Время [ч:мм] или скорость нагрева [°/ч]	Регулируемое Охлаждение	Спецфункции		
						1	2	3
1	(0 °)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Сегмент	Температура		Длительность сегмента	Дополнительные функции (опция)				
	Температура запуска T _Δ	Целевая температура		Время [чч:мм] или скорость нагрева [°/ч]	Регулируемое Охлаждение	Спецфункции		
							1	2
5	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	1).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹⁾ Принимается значение из предыдущего сегмента (целевая температура)

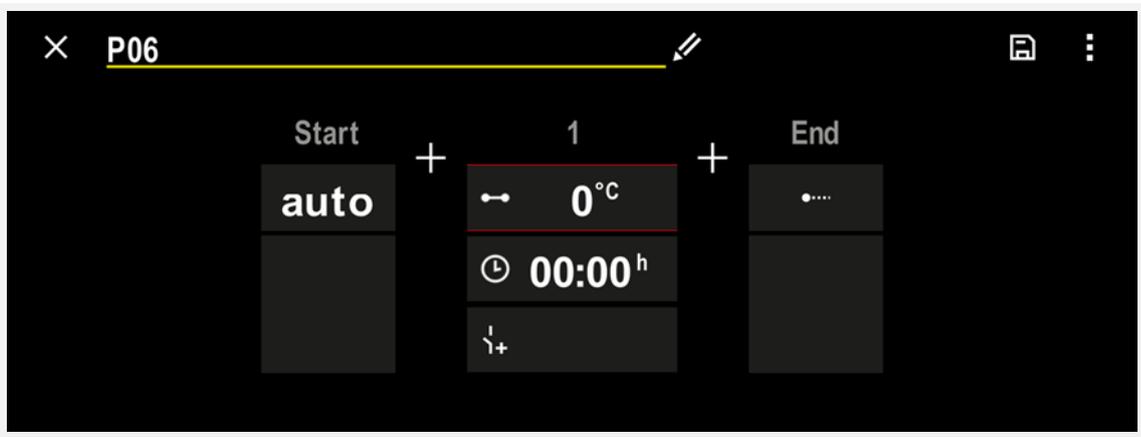
Ввод новой программы

Порядок действий	Управление	Индикация
		
Выбор поля [Программы]		
Выбор символа [Новая программа — символ «плюс»] или опции [Новая программа] в контекстном меню		Символ «плюс» расположен между сегментами.

Ввод новой программы

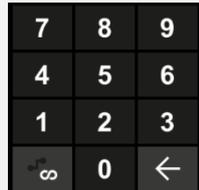
Порядок действий	Управление	Индикация
------------------	------------	-----------

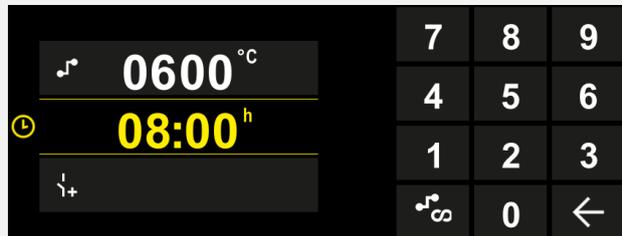
Редактирование сегментов

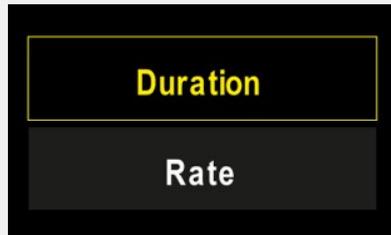


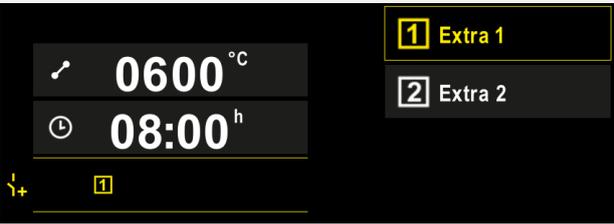
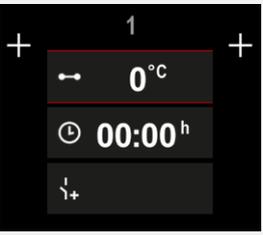
<p>Редактирование названия программы, максимум 19 знаков.</p>		
---	---	---

<p>Выбор сегмента для редактирования</p>		
--	---	---

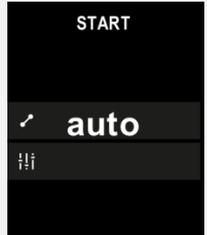
<p>Выбор и ввод целевой температуры сегмента</p>		
--	---	---

<p>Введите продолжительность сегмента.</p>		
--	---	--

<p>Выбор опции [Скорость] позволяет также ввести повышение в градусах за час для линейных стадий</p>		
--	---	--

Ввод новой программы		
Порядок действий	Управление	Индикация
Выбор/отмена выбора спецфункций		
Нажатием на навигацию по сегментам можно выбрать предыдущие и последующие сегменты.	 	
Добавление сегментов с помощью символа [+]		
<p>Повторяйте описанные выше действия, пока не будут введены параметры всех сегментов. Начальный и конечный сегменты уже предусмотрены и не должны быть изменены в обязательном порядке. Но они позволяют ввести специальные функции.</p> <p>Заданные в конечном сегменте спецфункции остаются после окончания программы до повторного нажатия кнопки «Стоп».</p>		
Сохранение программы: если программа была адаптирована, то при выходе из программы задается вопрос о необходимости сохранения программы.		

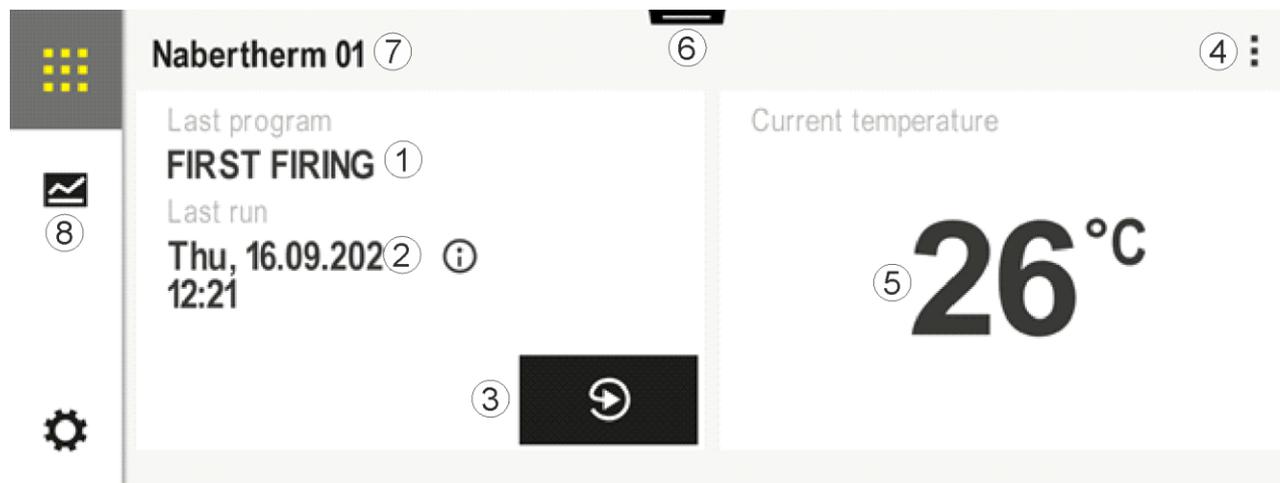
Корректировка других параметров программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Редактирование программы			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Программа состоит не только из сегментов, но и из имени, начального и конечного сегментов. В ней можно изменить дополнительные параметры. Эти параметры, как правило, не требуют адаптации для простых приложений.			
Выбор поля [Программы]			
Выбор программы			

Корректировка других параметров программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Редактирование программы			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Меню трех точек, затем [Редактирование программы]			
Корректировка имени программы			Специальные символы: верхний и нижний регистр букв, можно ввести с помощью отдельных кнопок на клавиатуре.
Корректировка типа удержания			Выбор между [АВТО], [РУЧНОЕ] и [ДЛИТЕЛЬНОЕ — только P570/P580]. См. главу «Что такое удержание».
Ручной			
Длительный			
Выбор регулирования мощности	 		Регулирование мощности можно выбрать, только если предусмотрена эта опция. После активации этой функции печь контролируется термозлементом, расположенным рядом с садком.
Измените температуру запуска. Текущая температура печи используется в настройках по умолчанию как пусковое значение для выполнения остальных этапов программы.	авто		См. главу «Применение фактического значения температуры в качестве заданного значения при запуске программы».
Корректировка характеристик при достижении конечного сегмента	конец		Выбор между [КОНЕЦ] и [ПОВТОРИТЬ]. Выбор активных спецфункций после окончания программы.
Сохранение программы	Нажмите символ сохранения.		

8 Страницы обзора

8.1 Обзор «Печь» (программа не активна)

Обзор «Печь» предоставляет информацию о печи без наличия работающей программы. Особенностью является возможность повторного запуска последней запущенной программы.



№	Описание
1	Название последней запущенной программы
2	Время начала последнего цикла. Последний обжиг можно просмотреть с помощью (i). После нового запуска контроллера эти данные будут недоступны.
3	Перезапуск последней запущенной программы
4	Контекстное меню: <ul style="list-style-type: none">– информационное меню (с экспортом сервиса);– отображение приложения TAN;– отображение технологических данных;– управление спецфункциями;– редактирование названия печи;– символ справки.
5	Отображает текущую температуру ведущей зоны.
6	Отображение строки состояния (проведите пальцем вниз)
7	Название печи (редактируется)
8	См. раздел «Строка меню»



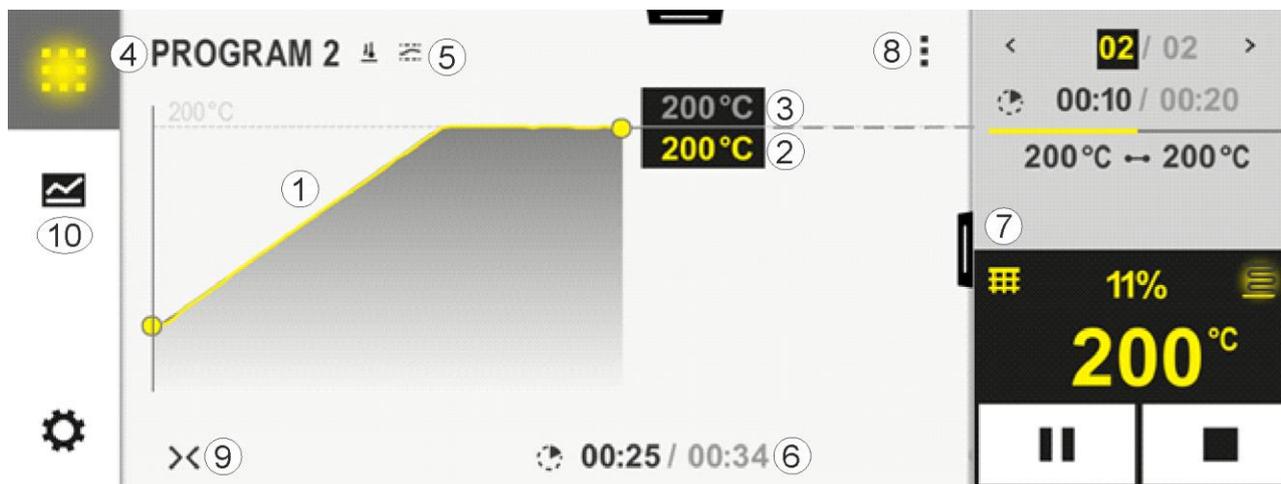
Указание

Если контроллер не использовался в течение длительного времени и ни одна программа не активна, дисплей будет затемнен. Появятся символ Nabertherm и текущая температура печи. Дисплей можно активировать снова, коснувшись экрана. Эта функция доступна начиная с версии встроенного ПО 1.38.

8.2 Обзор «Печь» (программа активна)

Обзор «Печь» позволяет наблюдать за данными печи и программы во время выполнения программы. Данные сегмента и печи отображаются в «воспроизведении сегментов», описанном выше.

После отказа питания старые данные больше недоступны, но отображаются все новые данные.



№	Описание
1	Отображение кривой характеристики температуры активной программы. Часть кривой, окрашенная в желтый цвет или залитая серым цветом, касается прошлого времени. Справа от этой части отображается сохраненный в программе запланированный ход ее выполнения. После отказа питания старые данные больше недоступны, но отображаются все новые данные. Новое измеренное значение отображается каждые 30 секунд. Всего можно отобразить программу нагрева продолжительностью 1 неделю. Для программ, которые продолжаются более 1 недели, первые результаты измерения снова перезаписываются.
2	Текущая температура печи
3	Заданное значение температуры из программы печи
4	Название программы
5	Выбранные опции программы: регулирование мощности или специальный тип удержания (функция контроля)
6	Отображение времени программ: Оставшееся/истекшее время программы/приблизительное время окончания программы
7	Плеер сегмента. См. главу «Малый плеер сегментов» и «Большой плеер сегментов». Малый плеер сегментов отображается в настройках по умолчанию. Большой плеер сегментов можно создать, проведя пальцем влево.

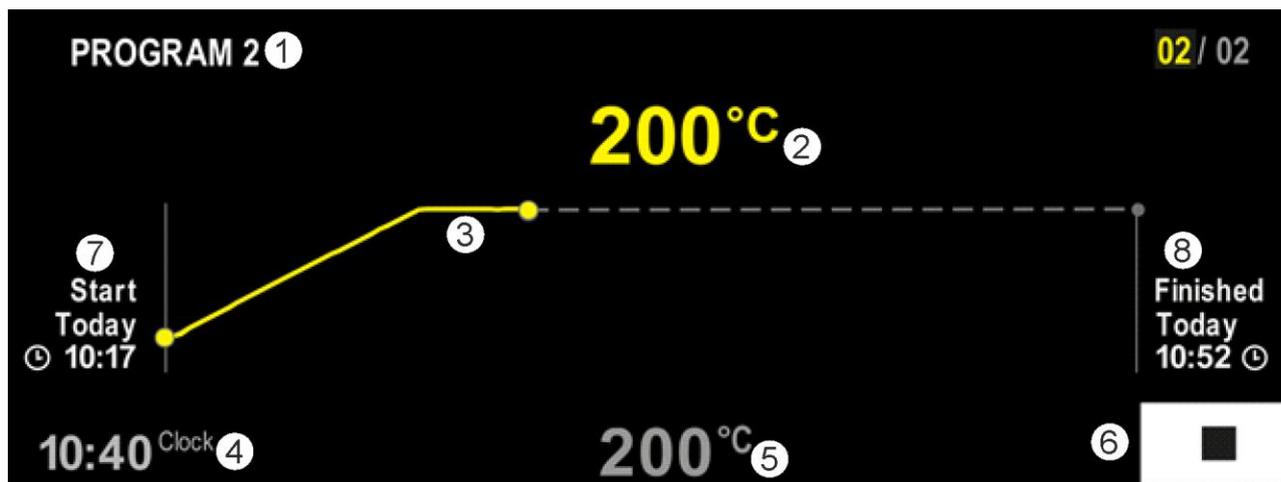
№	Описание
8	<p>Контекстное меню: (проведите пальцем вверх, если отображаются не все записи).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Информационное меню (с экспортом сервиса) – Вызов кода TAN (вызов кода для подключения приложения MyNabertherm) – Отображение технологических данных (вызов табличного отображения технологических данных) – Изменение активной программы (не относится к сохраненной программе) – Управление спецфункциями (изменение состояния спецфункций до начала следующего сегмента) – Переход между сегментами – Контроллер [заблокировать]/[разблокировать] (блокировка контроллера для данной программы) – Кривые [развернуть] [свернуть] (отображение кривых полностью или сегмент за сегментом) – Выбор кривых (выбор отображаемых кривых) – Символ справки
9	<p>Раскройте или скройте отображение кривой. При раскрытии кривой ее отображение детализируется с программного вида до вида сегмента.</p> <p>Масштабирование отображения кривой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Максимальная длина диапазона кривой: 3 страницы – Минимальная длина диапазона кривой: 2 страницы – Ось времени: примерно 0,5 см/ч – Минимальная длина сегмента (в т. ч. для функции«ШАГ»): ок. 1,5 см
10	См. раздел «Строка меню»

Если функция используется для выбора кривых, то желтый цвет кривой будет заменен на один из отображенных цветов. Если в печи имеется только одна зона нагрева, то это окно выбора будет пустым.

9 Режим ожидания

В режиме ожидания отображается специальная обзорная схема. Контроллер переходит в режим ожидания, если в течение некоторого времени не выполнялось никаких операций. В режиме ожидания яркость подсветки также уменьшается.

Некоторые из перечисленных ниже элементов отображаются только во время работы программы.



№	Описание
1	Название текущей работающей программы (только при работе программы).
2	Фактическое значение температуры в печи.
3	Отображение текущей работающей программы (только при работе программы). После отказа питания кривая удаляется и возобновляется только после восстановления сетевого питания.
4	Текущее время.
5	Заданное значение температуры в печи
6	Кнопка «Стоп» для отмены работающей программы (только при работе программы).
7	Время запуска текущей программы (только при работе программы).
8	Приблизительное время окончания программы (только при работе программы).

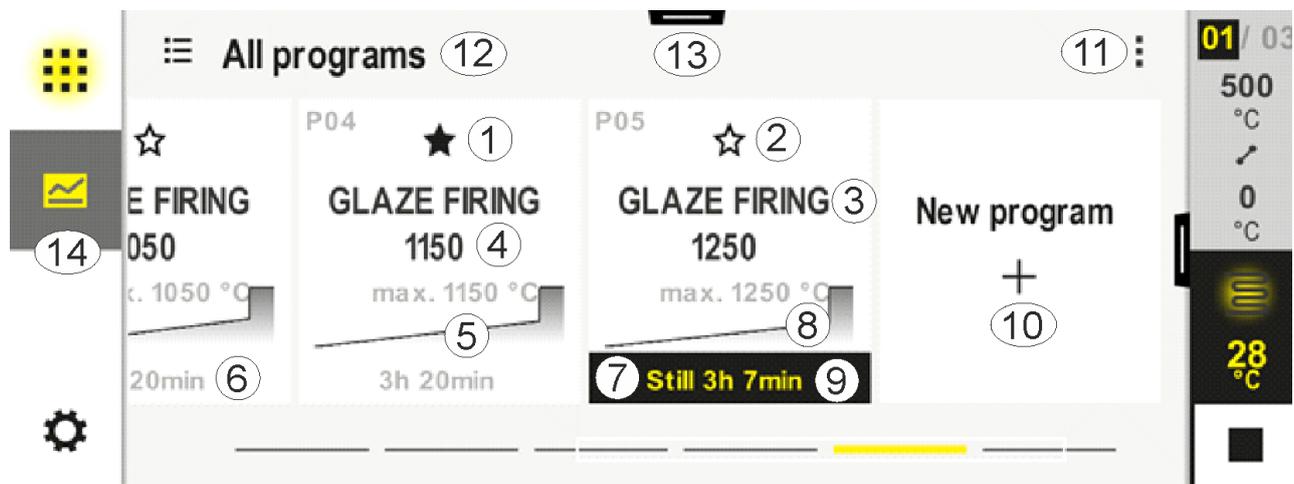
10 Индикация, ввод или изменение программ

Удобный ввод с помощью сенсорной панели позволяет быстро ввести или изменить программу. Программы также можно изменить во время работы текущей программы, экспортировать или импортировать с USB-накопителя.

Вместо номера может присвоить каждой программы имя. Если программу необходимо использовать в качестве шаблона для другой программы, ее можно просто скопировать или удалить при необходимости.

Описание простого ввода с ПК и импорта программ через USB-накопитель см. в главе «Подготовка программ на ПК с помощью NTEdit».

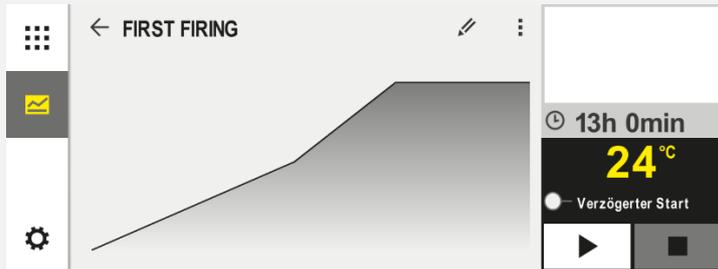
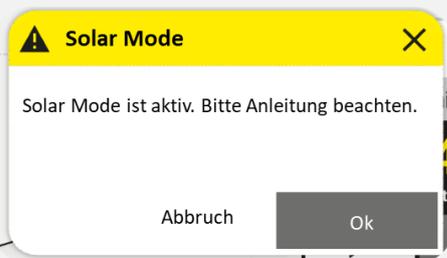
10.1 Обзор «Программы»



№	Описание
1	Программа, отмеченная как избранная
2	Программа, не отмеченная как избранная
3	Название программы
№	Описание
4	Максимальная температура программы
5	Отображение кривой программы
6	Вероятная продолжительность программы
7	Текущая программа
8	Отображение кривой программы с индикатором текущего состояния редактирования
9	Индикация вероятного остаточного времени
10	Создание новой программы
11	Контекстное меню: <ul style="list-style-type: none"> – новая программа – Символ справки
12	Выбор категории программы: Категорию можно выбрать, нажав на символ.
13	Отображение строки состояния (проведите пальцем вниз)
14	См. раздел «Строка меню»

10.2 Отображение и запуск программы

Сохраненные программы можно просматривать без возможности ее случайного изменения. Выполните следующие шаги.

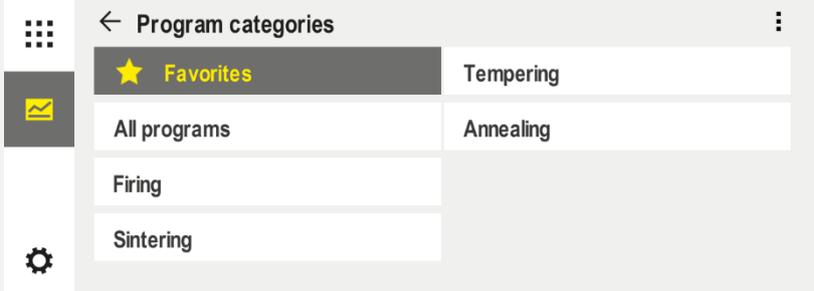
Отображение программы		
Порядок действий	Управление	Индикация/комментарий
Выбор меню [Программы]		
Выбор программы из списка		
Запуск программы		<p>Появится следующее окно сообщения.</p>  <p>При выборе этого пункта пользователь получает вопрос о необходимости запуска программы. Если выбрано значение «Да», кнопка должна быть нажата до тех пор, пока не заполнится индикатор выполнения процесса. Это может занять около 1–2 секунд. Если вы случайно нажали эту кнопку, просто отпустите ее. После этого программа не запускается.</p> <p>В случае активации режима солнечной батареи перед указанным выше окном сообщений будет отображаться дополнительное окно сообщений, если в меню настроек активировано отображение текста подсказки (см. «Режим солнечной батареи»).</p> 

10.3 Назначение и управление категориями программ

Чтобы в дальнейшем фильтровать программы по группам, можно присвоить категорию для отдельных программ. Выполните следующие шаги.

Фильтрация по категориям программы		
Порядок действий	Управление	Индикация/комментарий
Выбор меню [Программы]		
Выбор символа «Категории»		Появится список доступных категорий.
Выбор категории из списка и возврат стрелкой		Отображаются все программы выбранной категории

Создание, редактирование и удаление категорий программ		
Порядок действий	Управление	Индикация/комментарий
Выбор меню [Программы]		

Создание, редактирование и удаление категорий программ		
Порядок действий	Управление	Индикация/комментарий
Выбор символа «Категории»		Появится список доступных категорий. 
Новая категория: выбор пункта «Новая категория» в контекстном меню и ввод названия новой категории		Новая категория появляется в списке. Можно ввести не более 6 категорий.
Редактирование категории: Выберите категорию. Выбор в контекстном меню «Редактирование категории»		Можно ввести новое название категории. Стрелку влево на клавиатуре можно использовать для удаления существующих букв. Этот пункт меню возможен, только если выбрана существующая категория.
Удаление категории Выберите категорию. Выбор в контекстном меню «Удаление категории»		

Присвоение категории		СУПЕРВАЙЗЕР	
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Программы]			
Программа выбор			
Для редактирования: выбор контекстного меню [Редактирование программы] или выбор символа карандаша			
Выбор контекстного меню [Присвоение категории]		Откроется список уже сохраненного избранного. При выборе нужной категории отображается программа, соответствующая выбору данной категории.	

10.4 Ввод программы

Программа представляет собой точное распределение температуры, заданное пользователем.

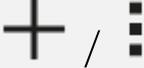
Каждая такая программа состоит из трех произвольно конфигурируемых сегментов.

- B500/B510 = 5 программ/4 сегмента
- C540/C550 = 10 программ/20 сегментов
- P570/P580 = 50 программ/40 сегментов (39 сегментов + конечный сегмент)

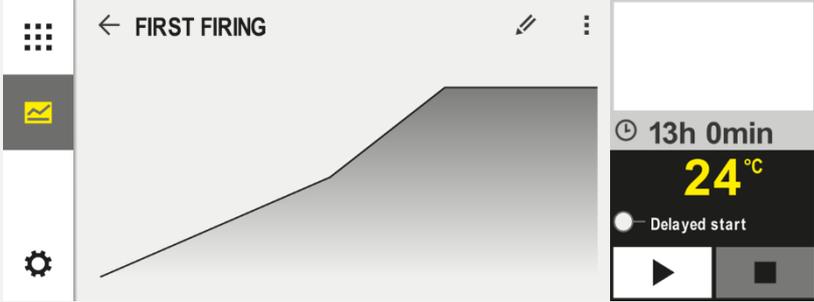
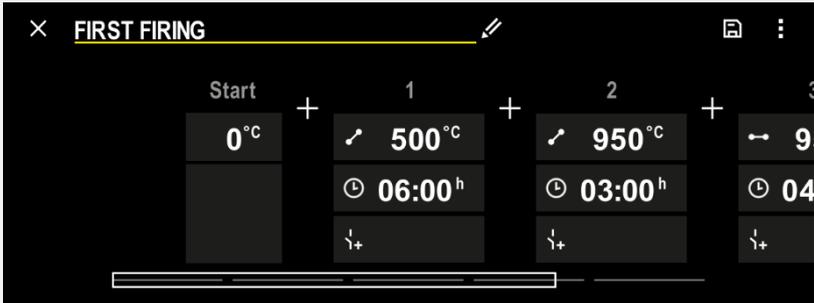
Описание простого ввода с ПК и импорта программ через USB-накопитель см. в главе «Подготовка программ на ПК с помощью NTEdit».

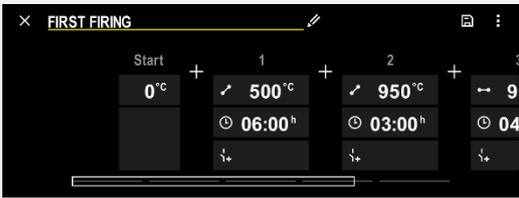
Программа состоит из трех частей.

<p>Начальный сегмент</p>	<p>Начальный сегмент позволяет ввести общие параметры программы.</p> <p>В начальном сегменте можно единожды выбрать температуру запуска. Все последующие температуры запуска для сегментов зависят от соответствующего предыдущего сегмента.</p> <p>Кроме того, можно активировать такие параметры, как регулирование мощностью и режим удержания (контроль).</p>
<p>Сегменты программы</p>	<p>Сегменты программы образуют последовательность выполнения программы. Он состоит из линейных стадий и времени пауз.</p>
<p>Конечный сегмент</p>	<p>В конечном сегменте можно активировать спецфункции, которые должны оставаться активированными после завершения программы. Они сбрасываются только при повторном нажатии кнопки «Стоп».</p> <p>Можно также выбрать функцию бесконечного повторения конкретной программы.</p>

Разработка новой программы		 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация
Выбор меню [Программы]		
Выбор элемента интерфейса [Новая программа] или опции [Новая программа] в контекстном меню		

Редактировать программу		 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация
Выбор меню [Программы]		 <p>The screenshot shows a 'All programs' screen with four program cards:</p> <ul style="list-style-type: none"> P01: FIRST FIRING, max. 950 °C, 13h 0min P02: BISCUIT 950, max. 950 °C, 12h 40min P03: GLAZE FIRING 1050, max. 1050 °C, 3h 20min P04: GLAZE FIRING 1150, max. 1150 °C, 3h 20min

Редактировать программу		СУПЕРВАЙЗЕР	
Порядок действий	Управление	Индикация	
Выбор программы			
Изменение названия программы: Выбор символа карандаша рядом с названием программы		Верхний и нижний регистр букв доступен с помощью отдельных кнопок на клавиатуре. Вводить можно только латинские буквы.	
Для редактирования: выбор контекстного меню [Редактирование программы] или выбор символа карандаша			

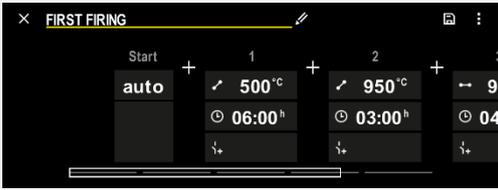
Начальный сегмент. Выбор типа удержания		СУПЕРВАЙЗЕР	
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор программы			
Выбор начального сегмента			

Начальный сегмент. Выбор типа удержания			СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Корректировка типа удержания	 ручное длительное		Выбор между [АВТО], [РУЧНОЕ] и [ДЛИТЕЛЬНОЕ]. См. описание далее «Что такое удержание».
Выход из начального сегмента			
Сохранение программы			

Сегмент загрузки. Включение регулирования мощности			СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор программы			
Выбор начального сегмента			
Выбор регулирования мощности	 		Регулирование мощности можно выбрать, только если эта опция доступна.

Если установлен термоэлемент загрузки, то в начальном сегменте можно активировать регулирование мощности.

Регулирование мощности существенно влияет на сам регулятор. В случае регулирования мощности смещение передается от термоэлемента к регуляторам зоны. Оно изменяет регуляторы зон, пока не будет достигнуто значение загрузки, заданное программой.

Начальный сегмент. Настройка температуры запуска		СУПЕРВАЙЗЕР	
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор программы в программе			
Выбор начального сегмента			
Измените температуру запуска. Выбор [Авто] в начальном сегменте.			<p>Температура запуска представляет собой произвольно выбранную температуру, указывающую на точку запуска первого сегмента. Это не обязательно должна быть температура окружающей среды.</p> <p>Примите во внимание, что текущую температуру печи при запуске программы можно принять за температуру запуска. См. главу «Применение фактического значения в качестве заданного значения при запуске программы». Автоматическое «Применение фактического значения» действует, если здесь выбрано «Авто». При запуске программы в качестве заданного значения всегда принимается текущее значение температуры.</p>

Обновление и корректировка сегментов			СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор программы			
Добавление сегментов			Символ [+] позволяет вставлять сегмент в надлежащее место между начальным и конечным сегментом, пока не будет достигнуто максимальное количество сегментов.

Ввод сегмента для «Режима удержания [РУЧНОЕ/ДЛИТЕЛЬНОЕ]»

Если для режима удержания выбран режим [РУЧНОЕ/ДЛИТЕЛЬНОЕ], то для времени паузы появляется соответствующий диапазон значений.

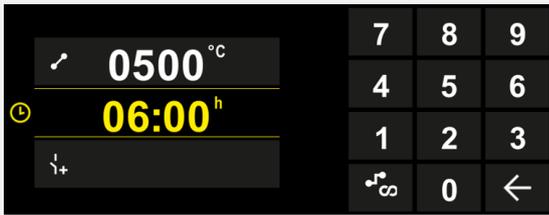
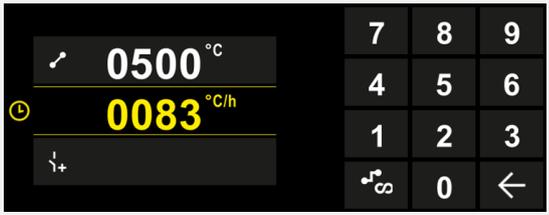
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Только для времени паузы и режима удержания [РУЧНОЕ/ДЛИТЕЛЬНОЕ]: установите диапазон полосы пропускания значений удержания [НВ].			Указание: ввод диапазона удержания [НВ] доступен только при установленном времени пауз.

Если введено значение, например «3°», то температура контролируется в диапазоне от +3° до -3°, а при выходе из диапазона заданное значение «замораживается». Если введено значение «0°», это не влияет на программу.

Порядок действий	Управление	Индикация
Ввод целевой температуры сегмента		

Целевая температура одновременно является температурой запуска следующего сегмента.

Теперь для сегмента можно ввести время (паузы или линейного изменения) или скорость (линейного изменения).

Порядок действий	Управление	Индикация
Ввод продолжительности сегмента: Символ в виде лесенки используется для выбора максимально быстрого увеличения («Шаг», время = 0:00 ч). Символ [бесконечность] используется для установки бесконечного времени паузы.	  	
В качестве альтернативы длительности сегмента можно также ввести скорость в °С/ч. Максимальное увеличение также вводится здесь с помощью символа в виде лесенки.	 	

[Время] указывается в формате «чч:мм».

[НАГРЕВ] указывается в формате «°/ч».

Внимание! Для длительного времени паузы и записи данных соблюдайте максимальную продолжительность записи и при необходимости установите для архивирования технологических данных значение [ДОЛГОВРЕМЕННАЯ 24-ЧАСОВАЯ ЗАПИСЬ].

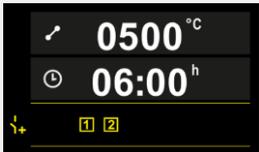
При выборе [СКОРОСТЬ НАГРЕВА] Минимальный подъем: 1°/ч

При выборе [ВРЕМЯ] Минимальный подъем: (РАЗНИЦА ТЕМП-РЫ)/500 ч.

Пример: при разнице температур 10 °С: 0,02°/ч. Градиент: приблизительно 0,01°.

При переключении контроллер автоматически преобразует скорость и время.

В зависимости от оснащения печи доступны определенные переключаемые внешние функции, так называемые спецфункции.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор/отмена выбора спецфункций			Количество спецфункций зависит от оснащения печи

Просто выберите нужную спецфункцию из списка. Количество доступных спецфункций зависит от комплектации печи.

Если печь оснащена вентилятором охлаждения с переменной скоростью или регулируемой заслонкой, его можно использовать для управляемого охлаждения (см. главу «Регулируемое охлаждение»).

Этот параметр вводится до тех пор, пока не будут обработаны все сегменты.

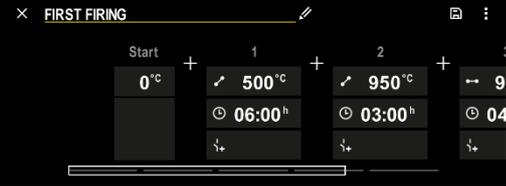
Особенностью ввода программы является «конечный сегмент». Он позволяет автоматически повторить программу или установить спецфункции после окончания программы

Конечный сегмент. Функции			СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Настройка характеристик конечного сегмента: - конец программы - Повторите программу.			Если выбрана опция «Повтор программы», то выбранная программа запускается повторно сразу же после ее завершения.
Настройка характеристик конечного сегмента: - Спецфункции после завершения программы			Заданные в конечном сегменте спецфункции остаются после окончания программы до повторного нажатия кнопки «Стоп».

Если в конечном сегменте выбрана настройка «Повтор», то после его завершения вся программа повторяется бесконечное число раз и может быть завершена только нажатием кнопки «Стоп».

Организация сегментов			СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор программы			
Выбор контекстное меню [Организация сегментов]			
Выбор сегментов	Выберите одну или несколько элементов интерфейса для сегментов.		Повторное нажатие на элемент отменяет его выбор.

Организация сегментов			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Перемещение сегментов	После выбора сегмента Выбор целевого пункта с помощью показанных стрелок	Сегмент перемещается в выбранное место.	
Выбор всех сегментов		Выбор всех сегментов программы, кроме начального и конечного	Эту функцию также можно выбрать в контекстном меню («Все сегменты»).
Удаление выбранных сегментов			Выбранные сегменты удаляются.

Присвоение категории			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор программы			
Выбор контекстного меню [Присвоение категории]		Откроется список уже сохраненного избранного. При выборе нужной категории отображается программа в данной категории.	

Если все параметры введены, необходимо определить, сохранять программу или выйти из нее без сохранения.

Сохранение программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Сохранение программы			Если предпринимается попытка выйти из программы без сохранения, то отправляется запрос о том, нужно ли сохранять программу.

После завершения ввода можно запустить программу (см. «Запуск программы»).

Если в течение длительного времени не нажимать кнопки, то через некоторое время дисплей перейдет на экран обзора.

Описание простого ввода с ПК и импорта программ через USB-накопитель см. в главе «Подготовка программ на ПК с помощью NTEdit».

10.5 Подготовка программ на ПК с помощью NTEdit

Ввод нужной температурной кривой упрощается путем использования соответствующего программного обеспечения на ПК. Программу можно ввести на ПК и затем импортировать в контроллер с помощью USB-накопителя.

Поэтому свободно распространяемое программное обеспечение **NTEdit** от компании Nabertherm окажет вам ценную помощь.

Приведенные ниже функции помогут вам при выполнении ежедневной работы:

- Выбор нужного контроллера
- Фильтрация функций экспорта и сегментов в зависимости от контроллера
- Назначение функций экспорта в программе
- Экспорт программы на жесткий диск (.xml)
- Экспорт программы на USB-накопитель для непосредственного импорта в контроллер
- Графическая индикация выполнения программы



Указание

Если нет рабочего USB-накопителя, то можно приобрести такой USB-накопитель в компании Nabertherm (номер детали 524500024) или загрузить список проверенных USB-накопителей. Этот список является частью файла для загрузки функции NTLog (см. примечание в главе «Сохранение данных на USB-накопителе с помощью NTLog»). Название соответствующего файла: USB flash drives.pdf.



Указание

Это программное обеспечение и соответствующую документацию для NTEdit можно скачать по следующей ссылке:

<http://www.nabertherm.com/download/>

Продукт: NTEdit

Пароль: 47201701

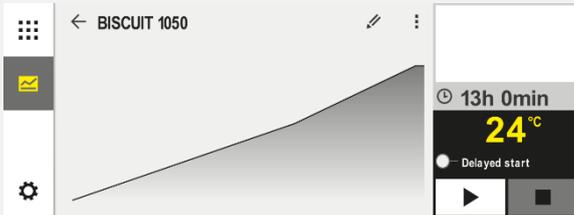
Скачанные файлы перед использованием необходимо распаковать.

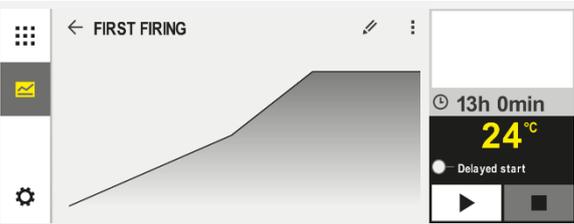
Прежде чем использовать NTEdit, ознакомьтесь с инструкцией, которая также находится в папке.

Системные требования: Microsoft EXCEL™ 2010, EXCEL™ 2013 или Office 365 для Microsoft Windows™.

10.6 Управление программами (удаление/копирование)

Помимо ввода программ существует возможность их удаления и копирования.

Удаление программ		СУПЕРВАЙЗЕР	
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Программы]			
Выбор программы			
Выбор контекстного меню и [Удаление программ]			
Подтверждение контрольного запроса	Да/Нет		

Копирование программ			СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Программы]			
Выбор программы			
Выбор контекстного меню и [Копирование программ]			
Копировать			Копируемая программа записывается в пустое место. Если свободных мест для сохранения нет, то копирование невозможно.

10.7 Что такое задержка?

Удержание — это диапазон температур вокруг программного заданного значения. Если фактическое значение выходит за пределы этого диапазона, датчик заданных значений и оставшееся время приостанавливаются, и текущее заданное значение удерживается до тех пор, пока фактическое значение снова не вернется в границы диапазона.

Удержание неприменимо, если процессы должны следовать точному временному графику. В таких случаях задержка выполнения сегмента посредством удержания, например при медленном приближении фактического значения к заданному или при эффекте задержки от многозонного регулирования / регулирования температуры садки, будет недопустима.

В режимах «Авто» и «Ручной» удержание влияет только на ведущую зону. Остальные зоны регулировки не контролируются.

В случае «Длительного» удержания контролируются заранее выбранные зоны регулировки. Данная функция в программном обеспечении VCD доступна начиная с версии 2.x.

Контроль удержания доступен только при установленном времени паузы.

В режимах регулирования мощности «Авто» и «Ручной» ведущей зоной для удержания является термоэлемент загрузки.

Существует три режима удержания.

HOLDBACK = AUTO (Удержание = АВТО): Удержание никак не влияет на программу, кроме случаев переключения с линейного изменения на время паузы. При этом регулятор ожидает достижения температуры времени паузы. В конце участка линейного изменения программа ожидает достижения температуры времени паузы. Если эта температура достигнута, контроллер переходит к следующему сегменту, и обработка продолжается.

Удержание = ДЛИТЕЛЬНОЕ (только для P570/P580) При переключении от линейных стадий на время паузы контроллер ожидает достижения температуры удержания во всех ранее выбранных зонах регулирования. Если температура удержания достигнута во всех выбранных зонах, контроллер переходит к следующему сегменту и обработка продолжается.

Если зона регулирования выходит за пределы указанного диапазона удержания после его разового достижения, то генерируется предупреждающее сообщение, указывающее на выход за пределы положительного или отрицательного диапазона.

Внимание! Результаты анализа достижения температурой этого диапазона сбрасывается при отключении питания. При этом не указывается температура, выходящая за пределы диапазона во время отключения питания.

Внимание! При отказе термоэлемента, который входит в этот диапазон и используется для контроля длительного удержания, передается не только предупреждение о предстоящем отказе, но и предупреждение «Температура ниже заданного диапазона».

Внимание: Контроль точки измерения «Садка» является целесообразным только для программ с активной регулировкой садок. В противном случае программа может быть выполнена некорректно.

Внимание: Контроль точки измерения «Охлаждение» является целесообразным только для печей с собственным охлаждающим термоэлементом. В противном случае проверка может быть выполнена некорректно.

Удержание = РУЧНОЕ: для каждого времени паузы можно ввести допустимый диапазон. Если температура ведущей зоны (или термоэлемента садки при регулировании температуры садки) выходит за пределы диапазона, программа останавливается (пауза). Программа будет продолжена, когда значения ведущей зоны снова будут в пределах допустимого диапазона. Если в качестве диапазона введено 0 °С, программа не останавливается и регулируется по времени, независимо от измеренных температур.

Этот диапазон не действует на линейных стадиях и увеличивает время паузы, если значения температуры выходят за пределы допустимого диапазона.

Если введено значение «0», программа работает исключительно по времени. На работу программы это никак не влияет.

Ввод параметров

При вводе программы пользователь всегда может настроить в начальном сегменте режимы «Авто», «Ручное» или «Длительное» (общий параметр) для функции удержания.

10.8 Изменение текущей программы

Текущую запущенную программу можно изменить, не завершая ее и не изменяя сохраненную программу. Обратите внимание, что нельзя изменять пройденные сегменты, если только снова не перейти к нужному сегменту с помощью функции **[ПЕРЕХОД МЕЖДУ СЕГМЕНТАМИ]**.

Внимание! При ручном переходе сегмента возможен переход более чем на один сегмент за один раз. Это зависит от текущей температуры печи (автоматическое применение фактического значения).



Указание

Изменения, внесенные в работающую программу, сохраняются только до ее завершения. По завершении программы или после сбоя питания изменения (включая функцию удержания) удаляются.

Если текущий сегмент представляет собой участок линейного изменения, текущее фактическое значение после изменения программы принимается как заданное, а линейное изменение продолжается с этой точки. Если изменяется текущее время паузы, изменение не влияет на текущую выполняемую программу. Только ручной переход к этому сегменту приводит к применению измененного времени паузы. Изменения последующего времени паузы выполняются без ограничений.

Для изменения программы выполните следующие действия:

Изменение текущей программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Печь]			
Выбор контекстного меню			
Выбор [Изменение активной программы]			Можно выбрать только во время выполнения программы. Доступ к этой функции в качестве супервизора может быть заблокирован администратором в настройках.

При активной программе изменять можно только отдельные сегменты. Глобальные параметры, такие как режим удержания и регулирование температуры садки, не подлежат изменениям.

После сохранения изменения программа продолжается с момента изменения.

10.9 Выполнение перехода к сегменту

Помимо изменения программы существует возможность перехода между сегментами выполняемой программы. Это может быть полезно, например, если необходимо сократить время паузы.

Внимание! При ручном переходе между сегментами возможен непреднамеренный переход через несколько сегментов. Это связано с текущей температурой печи (автоматическое применение фактического значения).

Для выполнения перехода сегмента выполните следующие действия:

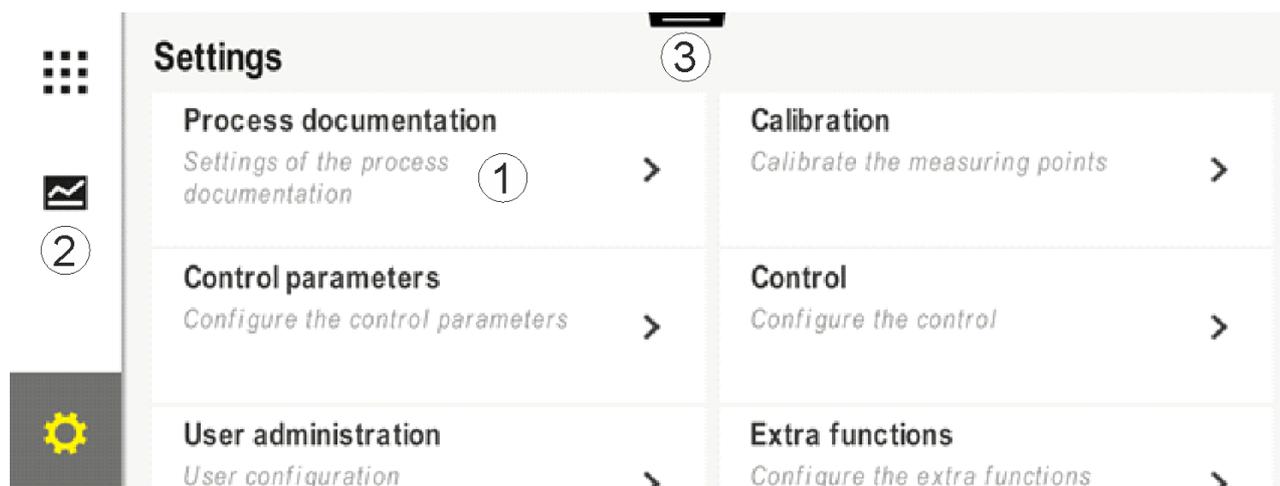
Выполнение перехода между сегментами			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Печь]			
Выбор контекстного меню			
Выбор [Переход между сегментами] и ввод целевого сегмента			Доступ к этой функции в качестве супервайзера может быть заблокирован администратором в настройках.

11 Настройка параметров

11.1 Обзор «Настройки»

Контроллер можно настроить в меню «Настройки». Доступ к группе параметров «Сервис» возможен только для Nabertherm. Отдельные группы параметров можно перемещать вверх, проводя пальцем по экрану, чтобы нижние группы стали видимыми.

Если отдельные группы параметров не видны, необходимо переместить изображение вверх, проведя по нему пальцем.



№	Описание
1	Элемент интерфейса для групп настроек. При выборе группы открывается подменю с соответствующими настройками.
2	См. раздел «Строка меню»
3	Элемент управления для строки состояния (появляется при перемещении вниз)

11.2 Калибровка измерительного участка



Указание

Функция коррекции «Калибровка измерительного участка» дает возможность компенсировать различные смещения, например, определенные в результате калибровки или испытания на однородность температурного поля.

Измерительный участок от контроллера до термоэлемента может иметь погрешности при измерении. Измерительный участок состоит из входов контроллера, измерительных линий, при необходимости также могут быть клеммы и термоэлемент.

При обнаружении несовпадения показания температуры на контроллере со сравнительным измерением (калибровкой) в контроллере для каждого термоэлемента предусмотрена возможность удобной корректировки измеренных значений.

Ввод до 10 опорных точек (температуры) с соответствующими значениями смещения позволяет очень гибко и точно корректировать эти температуры.

При вводе смещения для опорной точки фактическое значение термоэлемента и введенное значение смещения суммируются.

Примеры

- **Корректировка с помощью сравнительного измерения:** регулирующий термоэлемент регистрирует значение 1000 °C. Калибровочные измерения вблизи регулирующего термоэлемента регистрируют температуру ок. 1003 °C. При введении значения смещения +3 °C для значения 1000 °C это значение увеличивается на 3 °C, и контроллер также регистрирует значение 1003 °C.
- **Корректировка с помощью датчика:** датчик вместо термоэлемента подает на измерительный участок заданное значение 1000 °C. На дисплее отображается значение 1003 °C. Отклонение от опорного значения составляет -3 °C. Поэтому в качестве смещения необходимо ввести значение -3 °C.
- **Корректировка с помощью сертификата калибровки:** в сертификате калибровки (например, термоэлемента) для значения 1000 °C указано отклонение +3 °C. Коррекция между индикацией и опорным значением составляет -3 °C. Поэтому в качестве смещения необходимо ввести значение -3 °C.
- **Корректировка с помощью измерения TUS:** при измерении TUS отклонение показаний от опорного диапазона составляет -3 °C. В качестве смещения необходимо ввести значение -3 °C.



Примечание

Сертификат калибровки термоэлемента не учитывает отклонения измерительного участка. Отклонения для измерительного участка следует определить с помощью калибровки измерительного участка. Сумма этих двух значений образует значение коррекции.



Примечание

Соблюдайте указания, приведенные в конце главы.

Функция настройки работает по определенным правилам:

- Значения между двумя опорными точками (значениями температуры) линейно интерполируются. Т. е. между двумя значениями проводится прямая. Значения между двумя опорными точками лежат на этой прямой.
- Значения ниже первой опорной точки (например 0-20 °C) находятся на прямой, которая соединяется (интерполируется) со значением 0 °C.
- Значения выше последней опорной точки (например, >1800 °C) рассчитываются с последним значением коррекции (последнее значение коррекции +3 °C для 1800 °C применяется также для значения 2200 °C)
- Значения температуры для опорных точек должны увеличиваться. Разрывы («0» или более низкая температура для опорной точки) приводят к тому, что последующие опорные точки игнорируются.

Пример:

Использование только одной опорной точки

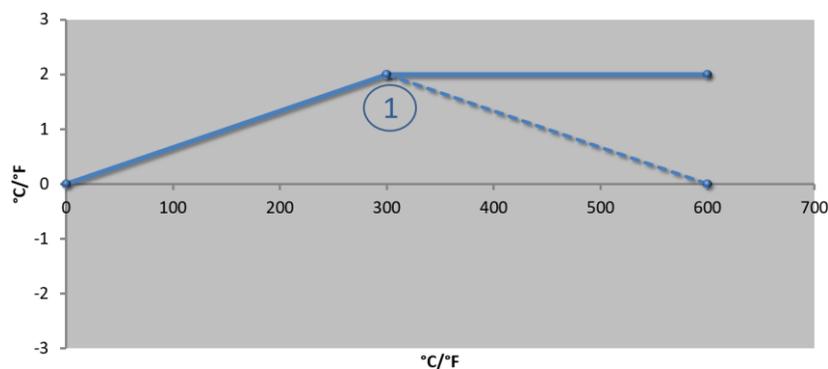


Рисунок примерный

№	Точка измерения	Коррекция
1	300,0°	+2,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°

Примечания Коррекция применяется по последней опорной точке. Продолжение линии достигается путем добавления новой строки с коррекцией 0,0 °C при 600,0 °C.

Применение только одной коррекции для нескольких опорных точек

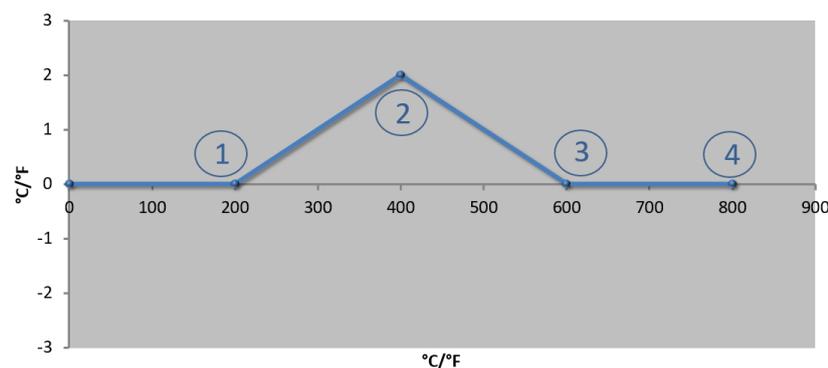


Рисунок примерный

№	Точка измерения	Коррекция
1	200,0°	0,0°
2	400,0°	+2,0°
3	600,0°	0,0°
4	800,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°

Примечания Ввод нескольких опорных точек с одним значением коррекции достигается за счет коррекции 0 слева и справа опорной точки. Это видно в точках 200 и 600 °C.

Применение двух опорных точек

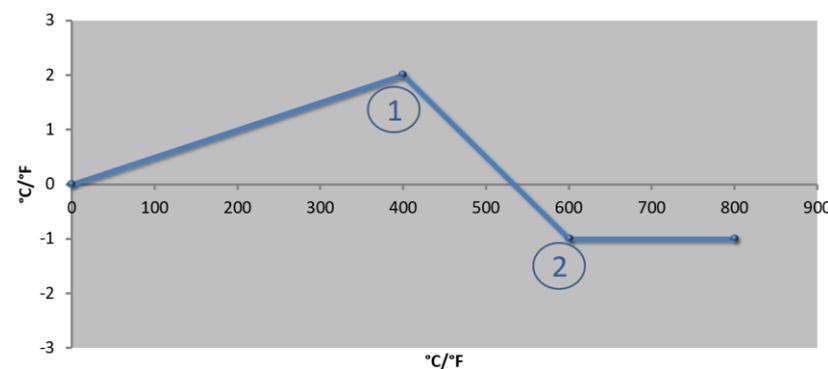


Рисунок примерный

№	Точка измерения	Коррекция
1	400,0°	+2,0°
2	600,0°	-1,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°

Примечания При вводе двух опорных точек с одним значением коррекции выполняется интерполяция между этими двумя точками (см. точки 1 и 2).

Применение только двух значений коррекции для нескольких опорных точек

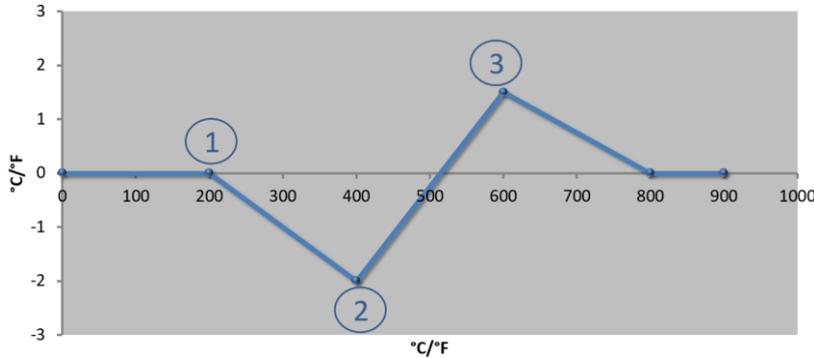


Рисунок примерный

№	Точка измерения	Коррекция
1	200,0°	0,0°
2	400,0°	-2,0°
3	600,0°	+1,5°
	800,0°	0,0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°

Примечания. Здесь также можно устранить область вокруг введенных значений коррекции.

Применение нескольких опорных точек с находящимися на определенном расстоянии значениями коррекции

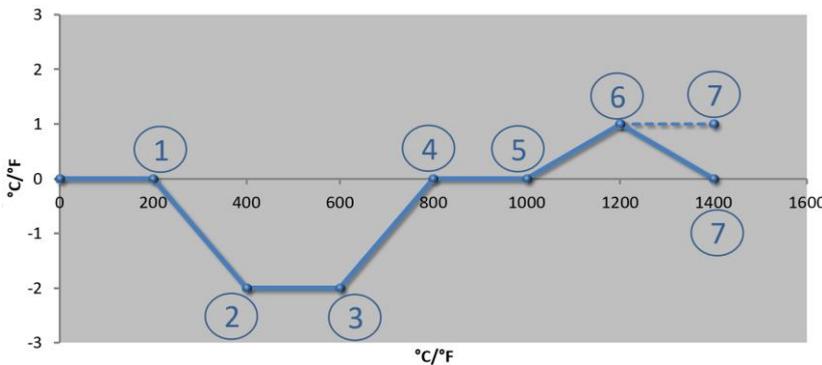


Рисунок примерный

№	Точка измерения	Коррекция
1	200,0°	0,0°
2	400,0°	-2,0°
3	600,0°	-2,0°
4	800,0°	0,0°
5	1000,0°	0,0°
6	1200,0°	1,0°
7	1400,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°

Примечания. Продление построенной линии достигается путем пропуска последней строки (1400,0 C°).
 Коррекция продолжается по последней опорной точке.



Примечание

Эта функция предназначена для настройки измерительных участков. Если отклонения за пределами измерительного участка, например для измерения однородности температуры в пространстве печи, выравниваются, это означает, что неправильно введены заданные значения соответствующих термоэлементов.

Мы рекомендуем создавать первую опорную точку при 0 ° со смещением 0 °.

После настройки точки измерения необходимо выполнить сравнительное измерение с помощью независимого измерительного прибора. Мы рекомендуем задокументировать и сохранить измененные параметры.

Для калибровки измерительного участка выполните следующие действия:

Калибровка точки измерения			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор [Калибровка]			
Выбор точки измерения (зоны)	Например, [Зона 1]		Каждая точка измерения имеет собственное меню калибровки. Текущее значение температуры в соответствующей точке измерения также отображается на верхнем правом краю.
При необходимости: Корректировка опорной точки	например, выбор опорной точки 1 (напр., 400°)	Поле ввода опорной точки	
Корректировка значения поправки	Выбор значения поправки	Поле ввода поправки	Можно также ввести отрицательное значение
Сохранение или отмена вводимых данных	✓ или ✗		Введенные данные сохраняются автоматически при выходе со страницы или смены точки измерения. После сохранения проверьте правильный ввод изменений, снова открыв страницу.
Процедуру необходимо повторить для других точек измерения.			
Выход из меню	←		Значения сохраняются автоматически после ввода.

11.3 Параметры регулирования

Параметры регулирования задают поведение регулятора. Так функционируют параметры регулирования, скорость и точность регулирования. Благодаря этому оператор имеет возможность адаптировать регулирование к своим специфическим потребностям.

Контроллер оснащен ПИД-регулятором. При этом выходной сигнал регулятора имеет 3 составляющие:

- П = пропорциональная составляющая;
- И = интегральная составляющая;
- Д = дифференциальная составляющая.

Пропорциональная составляющая

Пропорциональная составляющая представляет собой прямую реакцию на разность между заданным и фактическим значениями в печи. Чем больше разность, тем больше П-составляющая. Параметр, который влияет на П-составляющую, — X_p .

При этом действует правило: чем больше X_p , тем незначительнее реакция на отклонение. Таким образом, параметр является обратно пропорциональным к отклонению регулируемой величины. Одновременно это значение описывает отклонение, при котором П-составляющая достигает 100 %.

Пример: П-регулятор при отклонении регулируемой величины 10 °C должен выдавать мощность 100 %, то есть X_p устанавливается на «10».

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{100 \%}{X_p} \cdot \text{отклонение [}^\circ\text{C]}$$

Интегральная составляющая

Интегральная составляющая увеличивается до тех пор, пока имеется отклонение регулируемой величины. Скорость, с которой увеличивается эта составляющая, определяется константой T_N . Чем больше это значение, тем медленнее увеличивается И-составляющая. Для настройки И-составляющей используется параметр $[T_I]$ с единицей измерения [СЕКУНДЫ].

Дифференциальная составляющая

Дифференциальная составляющая реагирует на отклонение регулируемой величины и противодействует ему. При приближении температуры в печи к заданному значению Д-составляющая противодействует этому приближению. Она «гасит» изменение. Для настройки Д-составляющей используется параметр $[T_D]$ с единицей измерения [СЕКУНДЫ].

Для каждой из этих составляющих регулятор рассчитывает значение. Теперь все три составляющие суммируются, и получается выходная мощность контроллера для этой зоны в процентах. При этом И-составляющая и Д-составляющая ограничены на уровне 100 %. П-составляющая не ограничена.

Уравнение регулятора:

$$F(s) = \frac{100\%}{X_P} \cdot \left[1 + \frac{1}{T_N \cdot s} + \frac{T_v \cdot s}{T_{cyc}} \right]$$

Применение параметров ПИД из контроллеров В130/В150/В180/С280/С290/Р300-Р310 (индекс 2) в контроллерах серии 500 (индекс 1)

В процессе применения параметров необходимо использовать следующие факторы:

$$x_{p1} = x_{p2}$$

$$T_{i1} = T_{i2}$$

$$T_{d1} = T_{d2} \times 5,86$$

Для настройки параметров регулирования выполните следующие действия:

Калибровка точки измерения			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор [Параметр регулирования]			
Выбор точки измерения	Например, зона 1		Выбор зависит от комплектации печи.
Выбор подпункта [Опорные точки]			
При необходимости: настройка опорных точек 1–10	Например, 400–800°	Поле ввода параметров ПИД	С помощью опорных точек можно выбрать диапазон температур, для которого необходимо установить параметры. Количество опорных точек можно выбрать произвольно (до 10).
Повторение процесса для других точек измерения			
Выход из меню			Значения сохраняются автоматически после ввода.



Примечание

И-составляющая увеличивается до тех пор, пока П-составляющая не достигнет своего максимального значения. После этого И-составляющая больше не меняется. В определенных ситуациях это позволяет предотвратить чрезмерные колебания температуры.



Указание

Настройка параметров управления такая же как настройка контроллеров Naberthem B130/B150/B180, C280 и P300-P330. После замены нового контроллера настройки можно принять на первом этапе, а затем оптимизировать. Контроллеры серии 400 (B400, B410, C440, C450, P470, P480) используют те же параметры управления, что и контроллеры серии 500 (B500, B510, C540, C550, P570, P580).

11.4 Характеристики регуляторов

В данной главе описаны способы адаптации характеристик интегрированных регуляторов. Регуляторы, в зависимости от оснащения, используются для нагрева зон, регулирования температуры садки и регулируемого охлаждения.

11.4.1 Выравнивание

Программа нагрева, как правило, состоит из участков линейного изменения и пауз. При переходе между этими частями программы легко могут возникнуть «избыточные колебания температур». Чтобы подавить эту тенденцию к колебаниям, время паузы можно «выровнять» вскоре после перехода из участка линейного изменения.

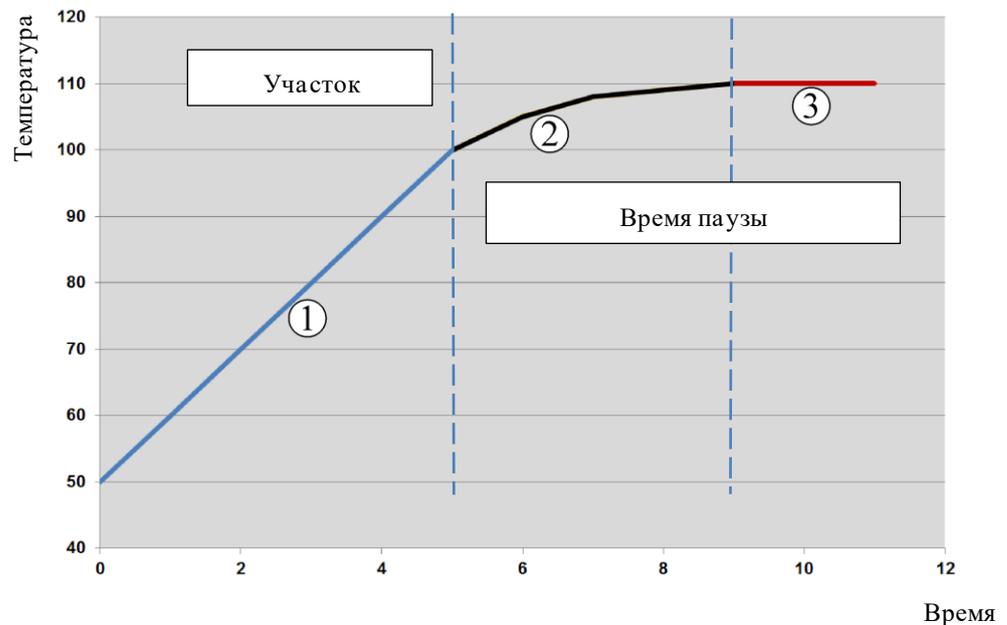


Рис. 2. Выравнивание линейного изменения

Диапазон	Пояснение
1	Нормальный ход линейного изменения
2	Выровненный диапазон времени паузы
3	Нормальный диапазон времени задержки



Указание

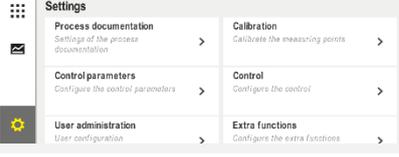
Выравнивание всегда применяется к началу сегмента, а не к концу линейного изменения.



Указание

Во время паузы с выровненным началом сегмента температура в начале ниже, чем собственная температура времени паузы. Это означает, что время паузы при желаемой температуре сокращается. Это необходимо учитывать при вводе времени паузы, и при необходимости время паузы должно быть увеличено.

Для настройки выравнивания выполните следующие действия:

Настройка сглаживания			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Регулировка]			
Выбор подменю [Общие сведения]			
Выбор подменю [Сглаживание] и установка коэффициента сглаживания			
Сохранить			Изменения автоматически сохраняются после выхода из меню.



Указание

Расчет выравнивания:

заданное значение при времени выравнивания 30 секунд через 30 секунд достигает 63 % целевого заданного значения, а через 5 x 30 секунд – 99 % целевого заданного значения.

Уравнение:

$$Sollwert(t) = 1 - e^{-t/\tau}$$



Указание

Результат обжига необходимо проверить после настройки параметра выравнивания.

11.4.2 Задержка нагрева

Если печь загружается в горячем состоянии и при открытой двери, в результате остывания печи после закрывания двери возникает сильный дополнительный нагрев и, как следствие, чрезмерные колебания температуры.

Эта функция может отсрочивать включение нагрева, чтобы накопленное в печи тепло могло снова повысить температуру внутри нее. Если нагрев включается с задержкой, в сильном нагревании нет необходимости, благодаря чему предотвращаются чрезмерные колебания температуры.

Настройка задержки нагрева			ADMINISTRATOR
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Регулировка]			
Выбор подменю [Общие сведения]			
Выбор подменю [Задержка нагрева] и установка времени задержки			
Сохранить			Изменения автоматически сохраняются после выхода из меню.



Примечание

Чтобы воспользоваться этой функцией, сигнал дверного выключателя («Дверь закрыта» = сигнал «1») должен быть подключен к входу модуля регулятора. Настройка соответствующего входа может осуществляться только на сервисном уровне и поэтому должна быть выполнена до отправки контроллера.

11.4.3 Ручное управление зонами

Для печей с 2 контурами нагрева без собственного многозонного регулирования могут потребоваться разные выходные мощности.

С помощью этой функции можно индивидуально адаптировать к процессу мощность двух контуров нагрева. Контроллер имеет два нагревательных выхода, соотношение которых друг с другом можно изменять посредством выборочного уменьшения одной выходной мощности. По умолчанию для обоих нагревательных выходов установлена выходная мощность 100 %.

Настройка соотношения двух контуров нагрева и их выходных мощностей представлена в следующей таблице.

Дисплей	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
A1 в %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
A2 в %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

Пример:

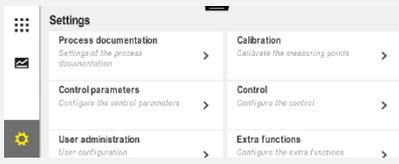
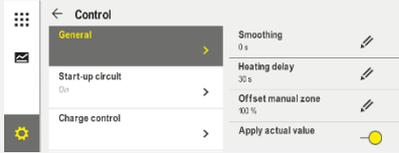
1) При настройке "200" печь нагревается только через выход 1 (A1), напр., в печах для сплавления стекла, если нужен только режим нагрева сверху, а боковой или нижний нагрев отключается. Следите за тем, чтобы печь при сниженной мощности нагрева не могла достичь максимальной температуры, указанной на маркировочной табличке!

2) При настройке "100" печь работает с двумя нагревательными выходами без уменьшения, напр., для равномерного распределения температуры при обжиге глины и керамики.

3) При настройке "0" выход 1, напр., верхний нагрев в печах для сплавления стекла, отключен. Печь нагревается только посредством подключенного к выходу 2 (A2) нагревателя, напр., сбоку или снизу (см. описание печи). Следите за тем, чтобы печь при сниженной мощности нагрева не могла достичь максимальной температуры, указанной на маркировочной табличке!

Настройки всегда сохраняются для всей системы независимо от программы.

Для настройки функции выполните следующие действия:

Настройка управления зонами			ADMINISTRATOR
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			Устанавливать параметры для этой функции можно только в том случае, если печь имеет эту функцию.
Выбор подменю [Регулировка]			
Выбор подменю [Общие сведения]			
Выбор подменю [Смещение ручной зоны] и установка смещения			
Сохранить			Изменения автоматически сохраняются после выхода из меню.



Примечание

Информацию о том, какой выход (A1) (A2) отвечает за какую зону нагрева, см. в инструкции по эксплуатации печи. В печах с двумя контурами нагрева выход 1, как правило, соответствует верхнему контуру, а выход 2 — нижнему контуру нагрева.

11.4.4 Применение фактического значения в качестве заданного при запуске программы

Полезной функцией для сокращения времени нагрева является применение фактического значения.

В обычном случае программа начинается с заданной в ней температуры запуска. Если температура печи ниже температуры запуска программы, то заданное линейное изменение все равно отрабатывается, а температура печи не применяется.

При этом, принимая решение о выборе температуры запуска, контроллер основывается на том, какая температура выше в данный момент. Если температура печи выше, то печь запускается с текущей температурой; если заданная в программе стартовая температура выше температуры печи, то программа запускается при заданной стартовой температуре.

Эта функция по умолчанию включена.

При переходах сегмента применение фактического значения всегда активировано. Поэтому при переходах сегмента возможны переходы через сегменты.

Пример:

Программа запускается с линейным изменением от 20 °C до 1500 °C. Кроме того, печь имеет температуру 240 °C. При включенном применении фактического значения печь запускается не на 20 °C, а на 240 °C. Благодаря этому программа может быть существенно сокращена.

Эта функция используется даже при переходах сегмента и изменениях текущей программы нагрева.

Для включения или выключения применения фактического значения выполните следующие действия:

Активация/деактивация автоматического применения фактического значения			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [Регулировка]			
Выбор подпункта [Общие сведения]			
Выбор/отмена выбора подпункта [Передача фактического значения]			
Сохранить			Изменения автоматически сохраняются после выхода из меню.

11.4.5 Регулируемое охлаждение (опция)

Печь можно охлаждать различными способами. Процесс охлаждения может быть регулируемым или нерегулируемым. Нерегулируемое охлаждение происходит при фиксированной скорости вращения охлаждающего вентилятора. Функция регулируемого охлаждения дополнительно изменяет температуру печи и в любой момент может установить нужную интенсивность охлаждения с помощью переменного регулирования скорости вращения вентилятора или положения заслонки без участия оператора. Регулируемое охлаждение необходимо в том случае, если печь должна охлаждаться по линейной схеме, т. е. быстрее, чем при

естественном остывании. Это можно сделать только в пределах физических параметров печи.

Такое регулируемое охлаждение можно реализовать с помощью этого контроллера. Для этого регулируемое охлаждение можно включать или выключать в программе нагреве сегмент за сегментом. Наряду с активацией функции охлаждения заслонка отводимого воздуха должна быть постоянно открыта с помощью спецфункции или положения выключателя. Присвоение спецфункций и функциональных возможностей других элементов управления можно найти в отдельном описании распределительного устройства. Невозможно одновременно включить регулируемое и нерегулируемое охлаждение. Обязательным условием использования этих функций является подготовка охлаждения в печи и включение регулятором (меню [СЕРВИС]). В противном случае эту опцию невозможно выбрать при вводе программы. Мы рекомендуем активировать охлаждение только на линейной стадии охлаждения (нисходящее заданное значение).

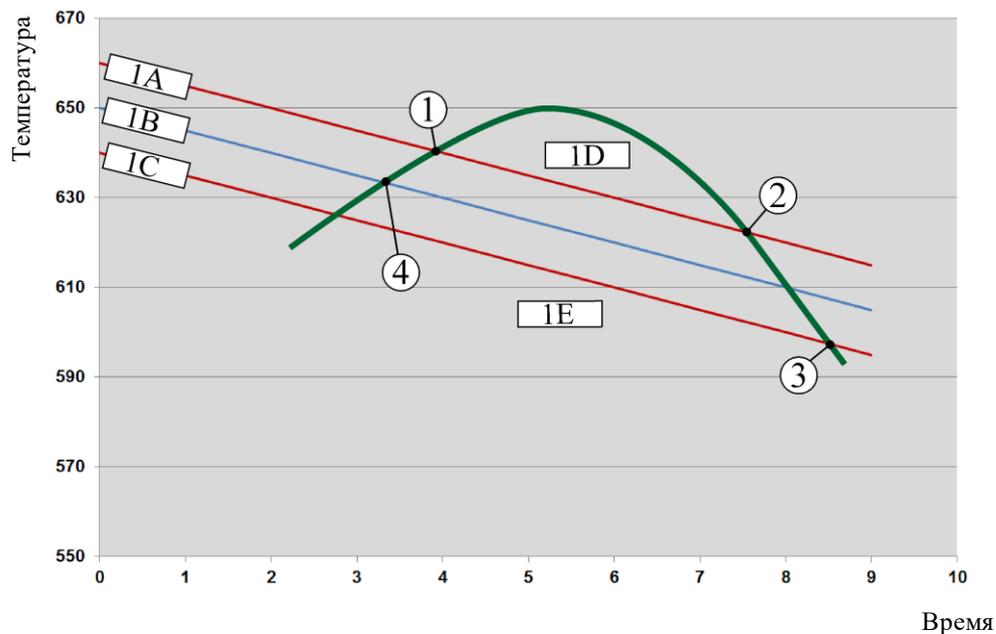
Регулируемое охлаждение реализовано с помощью диапазона допуска от заданного значения (см. рис. ниже). Этот диапазон допуска состоит из 2 предельных значений, ограничивающих зону контроля.

Этот диапазон служит гистерезисом при переключении между нагревом и охлаждением. Этот диапазон не должен быть слишком большим. Диапазон в 2–3 °C является оптимальным.

Если температура в печи превышает верхний диапазон (1), активируется охлаждение (например, вентилятор) и отключаются все зоны нагрева. Если во время охлаждения температура печи снова опускается ниже нижнего диапазона (3), охлаждение отключается.

Если температура в печи опускается ниже нижнего диапазона (3), нагрев снова включается. Если во время нагрева температура печи снова поднимается выше верхнего диапазона (1), нагрев полностью отключается.

Если в процессе активного охлаждения возникает неисправность термоэлемента охлаждения, выполняется переключение на термоэлемент ведущей зоны.



1A = верхний диапазон, 1B = заданное значение, 1C = нижний диапазон,
1D = охлаждение, 1E = обогрев

Рис. 3. Переключение между нагревом и охлаждением



Примечание

При переключении с нагрева на регулируемое охлаждение удаляются также И-составляющая и Д-составляющая регулятора.

Параметры регулирования охлаждения см. в главе «Информационное меню -> Индикация регулирующего воздействия ПИД».

Для регулируемого охлаждения решающее значение имеет термоэлемент установленной ведущей зоны или подключенный отдельно для охлаждения охлаждающий термоэлемент (он зависит от модели печи). Протоколирующие термоэлементы и термоэлементы дополнительных зон не учитываются. Это правило действует также при включенном регулировании температуры садки.

Если в сегменте программы выбрано регулируемое охлаждение, во всем сегменте работа переключается с термоэлемента зоны на охлаждающий термоэлемент. Если охлаждающий термоэлемент не подключен, для регулируемого охлаждения используется термоэлемент ведущей зоны.

В главном меню «Обзор» при активированном регулируемом охлаждении с собственным охлаждающим термоэлементом отображается температура охлаждающего термоэлемента.

Это правило не действует также при включенной регулировке температуры садки. В этом случае отображается температура термоэлемента садки.

В разделе протоколирования данных параллельно с регулирующим термоэлементом всегда записывается температура охлаждения (с охлаждающим термоэлементом или без него), а также охлаждающий выход.

Параметры регулируемого охлаждения можно задать в меню [SETTINGS] (НАСТРОЙКИ).

Для этого выполните следующие действия:

Регулируемое охлаждение			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [Регулировка]			
Выбор подменю [Регулируемое охлаждение] и включение или выключение регулируемого охлаждения			Этот параметр виден только при наличии регулируемого охлаждения. Активируйте здесь регулируемое охлаждение, чтобы иметь возможность выбрать его в программе.
Установка предельного значения для нагрева			Значения вводятся в Кельвинах

Регулируемое охлаждение			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Установка предельного значения для охлаждения			Значения вводятся в Кельвинах
Сохранить			Изменения автоматически сохраняются после выхода из меню.

Порядок действий в случае неисправности

Если термоэлемент охлаждения неисправен, выполняется обратное переключение на термоэлемент ведущей зоны. Температура зоны с неисправным термоэлементом отображается в виде «-- °C».

Дефект также отображается, если не было выбрано контролируемое охлаждение.

11.4.6 Пусковая схема (ограничение мощности)

Система регулирования температуры всегда реагирует на отклонение между заданным значением и фактическим значением в печи. Если эта разность большая, регулятор пытается компенсировать ее высокой тепловой мощностью, что может привести к повреждению садки или печи.

Это может быть вызвано, например, следующими причинами:

- использование термоэлемента с большой погрешностью в нижнем температурном диапазоне (например, тип В);
- использование пирометров, которые не выдают измеренное значение в нижнем температурном диапазоне;
- использование термоэлементов с толстыми защитными трубами и, как следствие, увеличенным временем задержки.

В таких случаях для ограничения колебания мощности в нижнем температурном диапазоне предусмотрена функция «Пусковая схема / ограничение мощности». С ее помощью можно ограничить выход регулятора нагрева ниже определенной температуры [TEMP LIMIT] (ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМП) до определенной мощности [MAX POWER] (МАКС МОЩНОСТЬ). Независимо от заданного значения печь нагревается с мощностью, не превышающей установленную в пусковой схеме.

Для настройки пусковой схемы / ограничения мощности выполните следующие действия:

Настройка пусковой схемы/ограничения мощности			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [Регулировка]			
Выбор подменю [Пусковая схема] и включение или выключение пусковой схемы			
Ввод предельной температуры			
Ввод максимальной мощности в [%]			
Сохранить			Изменения автоматически сохраняются после выхода из меню.

Пусковая схема анализирует следующие термоэлементы.

- При однозонном регулировании: контролируется регулирующий термоэлемент.
- При однозонном регулировании с регулированием температуры садки: контролируется регулирующий термоэлемент.
- При многозонном регулировании: контроль всех зон выполняется по отдельности. Если одна зона опускается ниже предельной температуры, выходная мощность соответствующей зоны также ограничивается.
- При многозонном регулировании с регулированием температуры садки: в этом сочетании пусковая схема работает также, как при многозонном регулировании.

11.4.7 Самооптимизация

Работа регуляторов определяется параметрами регулирования. Эти параметры оптимизируются под определенный технологический процесс. Таким образом, для максимально быстрой работы печи используются параметры, отличные от тех, которые требуются для максимально точной работы. Для упрощения оптимизации в контроллере предусмотрена возможность автоматической оптимизации — самооптимизация. Она не заменяет ручной оптимизации и может использоваться только в однозонных, а не многозонных печах.

Параметры регулирования контроллера уже установлены на заводе-изготовителе для оптимального регулирования печи. Если процесс регулирования все же требует адаптации к конкретным условиям, можно использовать самооптимизацию.

Самооптимизация осуществляется по определенной схеме и может выполняться только для одной температуры [ТЕМП-РА ОПТИМ-ЦИИ]. Оптимизация нескольких температур может выполняться только поочередно.

Запускайте самооптимизацию только на остывших печах ($T < 60\text{ }^{\circ}\text{C}$), в противном случае будут получены неправильные параметры для участка регулирования. Сначала введите температуру оптимизации. Для предотвращения разрушения печи, например при оптимизации максимальной температуры, самооптимизацию в каждом случае необходимо проводить при прим. 75 % от установленного значения.

В зависимости от типа печи и температурного диапазона самооптимизация на некоторых моделях может занимать более 3 часов. Вследствие самооптимизации может ухудшиться качество регулирования в других температурных диапазонах! Компания Nabertherm не несет ответственности за ущерб, возникший вследствие ручного или автоматического изменения параметров регулирования.

Поэтому путем прогона без садки проверьте качество регулирования после самооптимизации.



Примечание

При необходимости выполните самооптимизацию для нескольких температурных диапазонов. Самооптимизация в нижних температурных диапазонах ($< 500\text{ }^{\circ}\text{C}/932\text{ }^{\circ}\text{F}$) с учетом особенностей расчета может давать экстремальные значения. При необходимости скорректируйте их посредством ручной оптимизации.

Для проверки полученных значений всегда выполняйте пробный пуск.

Для запуска самооптимизации выполните следующие действия:

Запуск самооптимизации			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [Регулировка]			
Выбор подпункта [Самооптимизация]			
Ввод температуры оптимизации			
Запуск самооптимизации			После подтверждения регулятор начинает нагревать печь до заданной температуры.

После запуска процесса самооптимизации контроллер осуществляет нагрев с максимальной мощностью до 75 % от значения температуры оптимизации. После этого нагрев приостанавливается, а затем начинается повторно со значением 100 %. Этот процесс выполняется дважды. На этом самооптимизация завершается.

По окончании процесса самооптимизации регулятор завершает нагрев, но пока не вносит полученные параметры регулирования в соответствующую опорную точку.

Для сохранения определенных параметров снова перейдите в меню самооптимизации и проверьте их. Затем в том же меню выберите опорную точку, куда будут копироваться параметры.

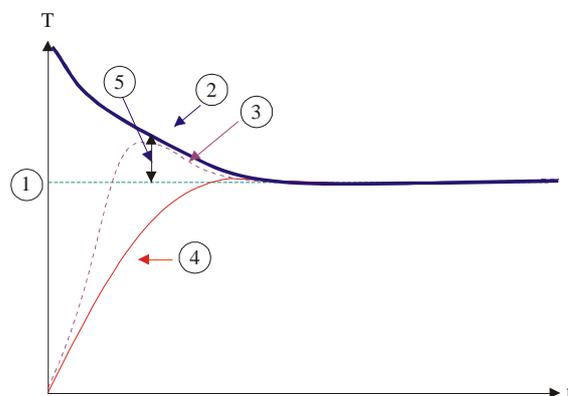
Самооптимизация: Проверка и сохранение параметров			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Ожидание завершения процесса оптимизации			
Сохранение и проверка рассчитанных параметров x_p , T_n , T_v	 		

11.4.8 Регулирование температуры садки

Система каскадного регулирования, система регулирования температуры садки или система управления ванной с расплавом — это комбинация двух контуров регулирования, которая позволяет очень точно и быстро регулировать температуру прямо на обрабатываемом изделии в зависимости от нагрева газового пространства печи. При активированной функции регулирования температуры садки или каскадного регулирования температура измеряется с помощью дополнительного термоэлемента непосредственно в садке, например в ящике отжига, и регулируется в зависимости от температуры в печи.

Режим работы с регулированием температуры садки (каскадное регулирование)

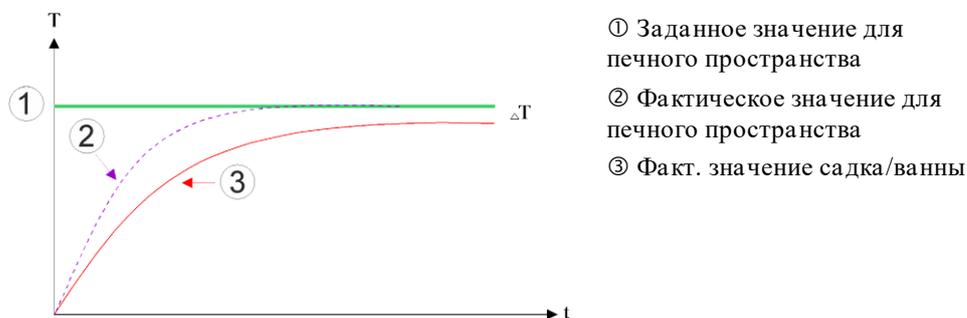
При включении в программе регулирования температуры садки (каскадного регулирования) измеряется как температура садки, так и температура в газовом пространстве печи. При этом для газового пространства печи, в зависимости от величины отклонения регулируемой величины, генерируется смещение заданного значения. Это обеспечивает значительно более быстрое и точное регулирование температуры садки.



- ❶ Заданное значение для садки
- ❷ Заданное значение для газового пространства печи
- ❸ Фактическое значение для газового пространства печи
- ❹ Фактическое значение для садки/ванны
- ❺ Смещение заданного значения

Режим работы без регулирования температуры садки (каскадное регулирование)

При выключенном регулировании температуры садки (каскадное регулирование) измеряется и регулируется только температура в газовом пространстве печи. Так как при этом температура садки не влияет на процесс регулирования, она медленнее приближается к заданному программному значению.



Как уже было пояснено в предыдущих абзацах, регулятор садки воздействует на регулятор газового пространства печи, чтобы компенсировать отклонение между термоэлементом на нагревательных элементах и термоэлементом садки (например, в середине печи). Для предотвращения колебания параметров печи эту компенсацию необходимо ограничить.

Для этого можно скорректировать следующие параметры.

Максимальная отрицательная коррекция

Максимальное отрицательное смещение, которое передается регулятором садки регулятору нагрева / регулятору зоны. Таким образом, заданное значение зоны нагрева не может быть меньше следующего:

- заданное значение нагрева = заданное значение программы – максимальное отрицательное смещение.

Максимальная положительная коррекция

Максимальное положительное смещение, которое передается регулятором садки регулятору нагрева / регулятору зоны. Таким образом, заданное значение зоны нагрева не может превышать следующее:

- заданное значение нагрева = заданное значение программы + максимальное положительное смещение.

Блокировка И-составляющей на участках линейного изменения

На участках линейного изменения И-составляющая (интегральная составляющая выхода) регулятора садки может медленно повышаться из-за длительного отклонения регулируемой величины. При переходе к паузе это отклонение не может достаточно быстро понизиться, что может привести к избыточным колебаниям температуры.

Для предотвращения подобного эффекта можно выключить повышение И-составляющей регуляторов садки на участках линейного изменения.

Пример:

Если для заданного значения садки установлена температура 500 °С, для газового пространства печи в целях оптимального регулирования можно установить заданное значение 500 °С + 100 °С, т. е. 600 °С. Это обеспечивает очень быстрый нагрев садки в газовом пространстве печи.

В зависимости от выполняемого процесса и используемой садки может потребоваться изменение значений коррекции. Так, слишком медленный процесс регулировки можно ускорить с помощью более высокого значения коррекции, или замедлить слишком быстрый процесс регулировки. Изменение максимального значения коррекции, именуемое также «балансировкой» (Trim), следует выполнять только по договоренности с компанией Nabertherm, так как процесс регулирования управляется параметрами регулирования, а не балансировкой.

Для настройки регулирования температуры садки выполните следующие действия:

Регулирование температуры садки			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Регулировка]			
Выбор подпункта [Регулирование температуры садки]			
Установка максимальной отрицательной настройки	Значения вводятся в Кельвинах		Диапазон, в котором регулирование температуры садки может влиять на зоны нагрева.
Установка максимальной положительной настройки	Значения вводятся в Кельвинах		Диапазон, в котором регулирование температуры садки может влиять на зоны нагрева.
Выключение или включение доли I ПИД-регулятора на линейных стадиях с помощью функции [БЛОК РАБ. СТАДИИ].			Указание. В некоторых случаях эта настройка приводит к тому, что переход к следующему сегменту не выполняется. Последующий выбор режима удержания [Ручной]
Выберите, разрешить ли отрицательное значение настройки регулятора мощности за пределами стадии охлаждения. Текст параметра: [БЛОКИРОВКА ОПУСКАНИЯ]			По умолчанию: [ДА] Выберите здесь [НЕТ], только если знаете последствия для технологического процесса. Соблюдайте приведенные ниже указания.
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

Дополнительные примечания

- При включенном регулировании температуры садки большой индикатор температуры в главном меню «Обзор» переключается на термоэлемент садки.
- Сообщения об ошибках, относящиеся к регулированию температуры садки (например, извлеченный термоэлемент садки), активируются, только если регулирование температуры садки включено в текущей программе. Если в работе термоэлемента садки возникает ошибка, выполняется переключение на термоэлемент ведущей зоны и выводится сообщение об ошибке. Программа не прерывается.
- Переключение между параметрами регулирования, например с опорной точки 1 на опорную точку 2, осуществляется по заданному значению программы, а не по фактической температуре в печи.
- Если активировано регулирование мощности, то рекомендуется использовать в программе тип удержания «Авто». При использовании расширенного удержания сгенерированные смещения могут привести к выводу нежелательных предупреждающих сообщений.

Ограничение смещения регулирования температуры садки [BLOCK LOWERING] (БЛОК. ОТРИЦ. ЗНАЧЕНИЯ)

Регулирование температуры садки не оказывает прямого воздействия на обогрев, а опосредованно влияет на регулятор обогрева путем смещения программного заданного значения. Это смещение (коррекция) просто прибавляется (положительное смещение) или вычитается (отрицательное смещение) из заданного значения. При этом отрицательное смещение допускается обычно только на нисходящих (отрицательных) участках линейного изменения, в противном случае возникают избыточные колебания температуры.

Для печей определенных серий (например, трубчатых печей) должна быть предусмотрена возможность активации отрицательного смещения также во время паузы или нагрева. В противном случае программа может не переходить к следующему сегменту.

Соответствующее разрешение можно установить с помощью параметра [BLOCK LOWERING] (БЛОК. ОТРИЦ. ЗНАЧЕНИЯ) = [NO] (НЕТ) в настройках регулирования температуры садки. Операция должна выполняться, только если это необходимо для технологического процесса.

11.4.9 Смещение заданных значений зон

При работе с многозонными печами может потребоваться ввод различных заданных значений для зон. Обычно все зоны печи работают с заданным значением, которое генерируется программой нагрева. Если для одной зоны в качестве заданного значения необходимо установить, например, не 600 °С, как для остальных зон, а 590 °С, можно воспользоваться функцией «Смещение зоны — заданное значение».

Для ввода смещения заданного значения для одной или нескольких зон выполните следующие действия:

Ввод коррекции заданного значения для одной или нескольких зон			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Регулировка]			
Выбор ЗАДАННОГО ЗНАЧЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ ЗОНЫ			
Выбор зоны и ее смещения			Значения вводятся в Кельвинах
Сохранение			Введенные данные сразу же сохраняются.

11.4.10 Расширенное удержание

Для настройки расширенного удержания можно определить зоны, подлежащие контролю для изменения температуры во время паузы. Здесь, в зависимости от оснащения печи, можно выбрать проверку зоны регулировки 1–3, протоколирующие термоэлементы 1–3, охлаждение и садок.

Для выбора термоэлемента необходимо выполнить следующие действия:

Выбор контролируемых термоэлементов для длительного удержания			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Регулировка]			
Выбор подменю [Расширенное удержание]			
Выбор или отмена выбора термоэлемента			Выбранные термоэлементы используются для длительного удержания.
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

Внимание!

Если активировано регулирование мощности, то не рекомендуется выбирать другие термoeлементы для длительного удержания.

11.4.11 Демпфирование регулятора

Эта функция обеспечивает возможность влияния на регулировочную характеристику при подъемах температуры. Таким образом, можно задать ограничение интегральной части ПИД-регулятора.

Изменение демпфирования регулятора			ADMINISTRATOR
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор [Регулировка]			
Выбор [Демпфирование регулятора на участках линейного изменения]			
Включите демпфирование контроллера, отрегулируйте предельную температуру и максимальное значение интегратора			
Выход из меню			Значения сохраняются автоматически после ввода



Указание

Неправильно настроенное максимальное значение интегратора может привести к тому, что выбранная температура не будет достигнута. Это может привести к тому, что сообщение об ошибке 04-01 «нет мощности нагрева» не появится.

Неправильно настроенная предельная температура может иметь аналогичные последствия и привести к серьезному отклонению температуры.



Указание

Эта функция доступна начиная с версии встроенного ПО 2.01 (блок управления) и 1.40 (модуль регулятора).

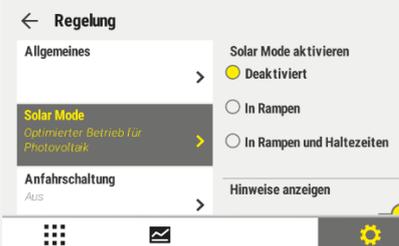
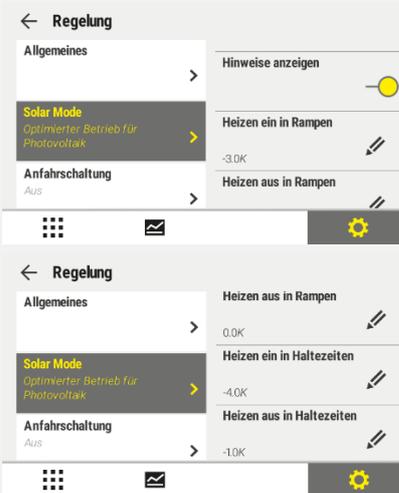
11.4.12 Режим солнечной батареи

Активация режима солнечной батареи увеличивает собственное потребление энергии от электрических аккумуляторов.

Специальная концепция регулирования обеспечивает более тщательный учет задержки времени переключения аккумуляторов солнечной энергии.

Режим солнечной батареи можно использовать в следующих конфигурациях:

- одна зона или несколько зон;
- ручное управление зонами;
- регулируемое охлаждение (автоматическая деактивация при контролируемом охлаждении);
- регулирование температуры садки.

Активация и адаптация режима солнечной батареи			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбрать [Регулирование]			
Выбрать [Режим солнечной батареи]			
Активировать режим солнечной батареи,			
отображать указания, включение и выключение на участках линейного изменения или во время пауз, подобрать регулирующее воздействие.			При активации во время запуска программы отображается окно сообщения. Окно сообщения можно скрыть.

Активация и адаптация режима солнечной батареи			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выход из меню	←		Значения сохраняются автоматически после ввода.



Указание

Активированный режим солнечной батареи приводит к снижению качества регулирования в отличие от ПИД-регулирования.
 Если требуется более высокая точность времени паузы, режим солнечной батареи можно активировать только на участках линейного изменения.
 Влияние режима солнечной батареи на качество процесса и получаемой продукции необходимо учитывать индивидуально до эксплуатации печи.



Указание

Эта функция доступна начиная с версии встроенного ПО 2.01 (блок управления) и 1.40 (модуль регулятора).



Указание

Некоторые функции, например пусковая схема, неактивны во время работы в режиме солнечной батареи. Результат обжига при использовании режима солнечной батареи необходимо проверить.

11.5 Управление пользователями

Система управления пользователями позволяет защитить паролем некоторые функции. Так, оператору со стандартными правами не разрешается изменять параметры.

Предусмотрено 4 уровня пользователей:

Пользователи	Описание	Пароли (заводская настройка)
ОПЕРАТОР	Пользователь	00001 ¹
СУПЕРВАЙЗЕР	Лицо, ответственное за технологический процесс	00002 ¹
АДМИНИСТРАТОР	Системный администратор	00003 ¹
СЕРВИС	Только для сервисной службы Nabertherm	*****
Сброс паролей	Сообщается по запросу	*****

¹ Из соображений безопасности мы рекомендуем изменить пароли при первом вводе в эксплуатацию. Для этого необходимо перейти на соответствующий уровень пользователя, где можно изменить пароль для этого уровня пользователя (см. «Адаптация управления пользователями в соответствии с потребностями»).

Отдельным пользователям назначены следующие права:

Пользователи	Назначенные права
ОПЕРАТОР	
	Просмотр страниц обзора
	Ручное управление спецфункциями
	Выключение блокировки контроллера
	Загрузка, просмотр, запуск, приостановка и остановка программы
	Выбор языка
	Генерирование экспортных файлов
	Выбор пользователя, сброс всех паролей и изменение пароля для оператора
	Чтение информационного меню
СУПЕРВАЙЗЕР	<i>Все права пользователя [Оператор], а также следующие права</i>
	Переход между сегментами
	Изменение текущей программы
	Ввод, удаление и копирование программ
	Включение блокировки контроллера

Пользователи	Назначенные права
	Настройка протоколирования данных
	Установка даты и времени
	Изменение пароля для супервайзера и выход пользователя из системы
	Включение блокировки управления
АДМИНИСТРАТОР	<i>Все права пользователя [Супервайзер], а также следующие права</i>
	Активация/деактивация интерфейсов (USB/Ethernet)
	Калибровка
	Выравнивание регулятора
	Настройка задержки после закрывания двери
	Настройка параметров регулирования
	Ручная настройка регулирования зон
	Активация/деактивация применения фактического значения
	Настройка регулируемого охлаждения
	Настройка пусковой схемы
	Выполнение самооптимизации
	Настройка смещения зоны
	Настройка регулирования температуры садки
	Настройка длительного удержания
	Настройка демпфирования регулятора
	Изменение спецфункций
	Изменение функций аварийной сигнализации
	Изменение настроек контроля градиента
	Система: единица измерения температуры, формат даты и времени
	Настройка интерфейсов
	Настройка работы при откате сетевого питания (только режим работы)
	Импорт параметров и программ с USB-накопителя
	Регистрация модулей
	Изменение пароля администратора и сброс паролей
	Определение пользователя по умолчанию
	Определение времени выхода из системы

Пользователи	Назначенные права
	Поочередный сброс паролей других пользователей
	Определение лица, которое может изменять активную программу
	Определение лица, которое может составлять код App-TAN

Вход пользователя в систему

Примечание. Быстрый вход пользователя в систему

Для быстрого входа в систему в качестве пользователя перейдите в строку состояния. Это можно сделать, потянув вниз верхнюю вкладку. Нажмите символ пользователя. Появится выбор пользователя. Затем выберите соответствующего пользователя и введите пароль.

Для входа в систему без быстрого выбора пользователя выполните следующие действия:

Вход пользователя в систему (уровень пользователя)			 ОПЕРАТОР/СУПЕРВАЙЗЕР/АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Управление пользователями]			
Выбор пользователя			
Ввод пароля	ОПЕРАТОР СУПЕРВАЙЗЕР АДМИНИСТРАТОР		После ввода неправильного пароля выдается предупреждение [НЕПРАВИЛЬНЫЙ ПАРОЛЬ].
Сохранение изменений не требуется.			Введенные данные сразу же сохраняются.

Адаптация управления пользователями в соответствии с потребностями

Для адаптации управления пользователями в соответствии с потребностями выполните описанные ниже действия. Здесь можно установить время, по истечении которого пользователь будет автоматически выведен из системы. Также может быть установлен уровень пользователя, на который переключается контроллер после выхода из системы [STANDARD USER] (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ПО УМОЛЧУ). То есть это функции, доступ к которым разрешен без входа в систему.

Адаптация управления пользователями в соответствии с потребностями			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Управление пользователями] → [Уровень пользователя]		<ul style="list-style-type: none"> – Индикация текущего пользователя – Выход текущего пользователя (активируется пользователь по умолчанию) – Выбор пользователя 	
При необходимости измените пароль пользователя. Выберите пользователя и введите новый пароль два раза		Пароль пользователя может изменить только сам пользователь (оператор, супервайзер, администратор).	Запишите измененный пароль
Выбор подменю [Управление пользователями] → [Права пользователя]			
При необходимости скорректируйте [Время выхода]			
Выберите [Пользователь по умолчанию]		Пользователь по умолчанию – это пользователь, который автоматически активируется при включении контроллера.	
Активация [БЛОКИРОВКИ УПРАВЛЕНИЯ]: выберите этот параметр, чтобы активировать общую блокировку управления для оператора			См. главу «Постоянная блокировка контроллера».
[Изменение активной программы]		Установленный здесь пользователь может создавать и изменять программы.	
При необходимости сбросьте пароли всех пользователей командой [СБРОС ВСЕХ ПАРОЛЕЙ]			Необходимый пароль можно получить в сервисной службе Nabertherm

Адаптация управления пользователями в соответствии с потребностями			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

Права отдельных пользователей для управления правами

Функция	Оператор	Супервайзер	Администратор
Сменить пользователя	x	x	x
Сбросить все пароли	x	x	x
Включение блокировки управления	—	x	x
Выход текущего пользователя из системы	—	x	x
Выход пользователя по умолчанию из системы	—	—	x
Корректировка времени отключения	—	—	x
Сброс пароля оператора	—	—	x
Сброс пароля супервайзера	—	—	
Сброс пароля администратора	—	—	x
Изменение пароля оператора	x	—	—
Изменение пароля супервайзера	—	x	—
Изменение пароля администратора	—	—	x
Определение пользователя, который может изменять активную программу	—	—	x
Определение пользователя, который может просматривать код App-TAN	—	—	x

11.6 Блокировка контроллера и блокировка управления

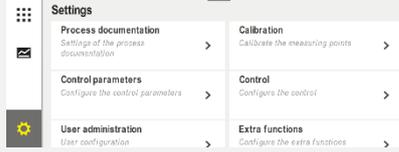
11.7 Постоянная блокировка (блокировка управления)

Для постоянной блокировки управления контроллера используйте функцию [Блокировка управления]. Она позволяет блокировать любой доступ к контроллеру, даже если не была запущена ни одна программа.

Блокировка управления активируется супервайзером или администратором в меню «Управление пользователями» с помощью параметра [Блокировка управления].

Блокировка управления действует после выхода пользователя из системы, выполненного автоматически или вручную. После включения контроллера также активируется блокировка управления.

Для выполнения каждой операции на экране появляется окно с запросом пароля. Введите в нем пароль того или иного пользователя.

Активация блокировки управления			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Управление пользователями]			
Выбор подменю [Права пользователя]			
Выбор подменю [Блокировка управления]	Выбор да/нет		Если выбрано значение [Да], контроллер блокируется после его выключения и повторного включения, а также после выхода из системы.
Блокировка контроллера отображается в виде значка в строке состояния			
Разблокировка управления	Ввод нужного пользователя с паролем		

11.7.1 Блокировка контроллера текущей программ

Если нужно не допустить случайную или намеренную остановку текущей программы, то это возможно с помощью блокировки контроллера. В результате блокируется ввод данных на контроллере.

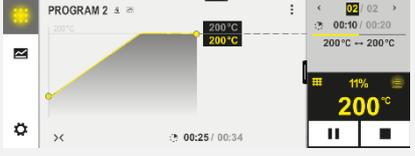
Управление можно разблокировать только при входе пользователя (оператора, супервизора, администратора) с паролем.

Для блокировки контроллера необходимо выполнить следующие действия.

Блокировка контроллера			ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Печь]			Необходимо запустить программу нагрева.

Блокировка контроллера			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор контекстное меню [Блокировка контроллера]	■ ■		Если контроллер заблокирован, доступен выбор «Разблокировка», который разблокирует контроллер после ввода пароля администратора.
Блокировка контроллера отображается в виде значка в строке состояния			

Для разблокировки контроллера необходимо выполнить следующие действия.

Разблокировка контроллера			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Печь]	■ ■ ■ ■ ■ ■		
Выбрать контекстное меню [Разблокировка контроллера]	■ ■		Если контроллер заблокирован, доступен выбор [Разблокировка контроллера], который разблокирует контроллер после ввода пароля администратора.
Выбор пользователя по умолчанию и ввод пароля			

11.8 Конфигурация спецфункций

Помимо нагрева во многих печах предусмотрена поддержка дополнительных функций, таких как заслонки отводимого воздуха, вентиляторы, электромагнитные клапаны, оптические и акустические сигналы (см. отдельную инструкцию для спецфункций). Для этого в каждом сегменте предусмотрены поля ввода. Количество спецфункций зависит от исполнения печи.

Этот контроллер в базовой комплектации позволяет независимо от программы опционально включать или выключать в сегментах до 2 спецфункций (с дополнительными модулями до 6).

Примеры спецфункций

- Управление вентилятором приточного воздуха
- Управление заслонкой отводимого воздуха
- Управление сигнальной лампочкой

Для выключения или переименования отдельных спецфункций выполните следующие действия.

11.9 Скрыть или переименовать спецфункции

Деактивация или переименование спецфункций			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [Спецфункции]			
Выбор спецфункции	Спецфункция 1–2 (P5xx = 1–6)		
Включение или выключение спецфункции			
Выбор предопределенного имени с символом для спецфункции			
Редактирование выбранного имени по мере необходимости			Если текст спецфункции редактируется, выбранный заранее символ сохраняется.
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

11.9.1 Ручное управление спецфункциями во время выполнения программы нагрева

Для ручного включения спецфункций во время выполнения программы нагрева выполните следующие действия:

Управление спецфункциями во время работы программы нагрева			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Печь]			Необходимо запустить программу нагрева.
Выбор в контекстном меню [Управление спецфункциями]			Отображается список доступных спецфункций
Адаптация состояния спецфункции по мере необходимости	Нажатие поля выбора рядом с [Авто]/[Выкл]/[Вкл]	Поле выбора изменяет свой цвет	
<p>Теперь спецфункция корректируется вручную. Для спецфункций доступны три состояния.</p> <p>АУТО Какая-либо конкретная спецфункция управляется только теми спецфункциями, которые сохранены в программе нагрева.</p> <p>ВЫКЛ Спецфункция отключается независимо от программы нагрева.</p> <p>ВКЛ Спецфункция включается независимо от программы нагрева.</p>			

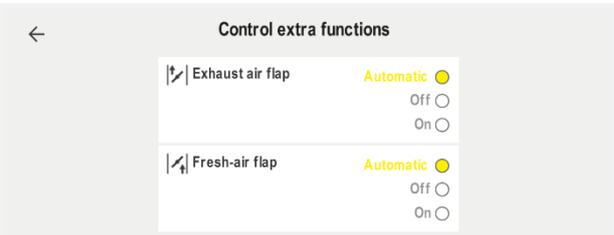


Примечание

Перед ручной установкой или сбросом спецфункции проверьте возможные последствия для садки. Перед ручным вмешательством взвесьте все «за» и «против» совершаемых действий.

11.9.2 Ручное управление спецфункциями после программы нагрева

Для ручного управления спецфункциями при неактивной программе нагрева выполните следующие действия:

Управление спецфункциями при неработающей программе нагрева			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Печь]			
Выбор в контекстном меню [Управление спецфункциями]			
Адаптация состояния спецфункции по мере необходимости	Нажатие поля выбора рядом с [Авто/Выкл/Вкл]	Поле выбора изменяет свой цвет	
	<p>Теперь спецфункция корректируется вручную. Для спецфункций доступны три состояния.</p> <p>АВТО Спецфункция управляется только спецфункциями, заданными в программе нагрева</p> <p>ВЫКЛ Спецфункция отключается независимо от программы нагрева</p> <p>ВКЛ Спецфункция включается независимо от программы нагрева</p>		
Сброс спецфункций	<p>Сброс настроенных вручную спецфункций осуществляется при настройке [АВТО] или [ВЫКЛ]. Установленные вручную спецфункции дополнительно сбрасываются при:</p> <ul style="list-style-type: none"> • запуске программы; • смене сегмента; • завершении программы. 		



Примечание

Перед ручной установкой или сбросом спецфункции проверьте возможные последствия для садки. Перед ручным вмешательством взвесьте все «за» и «против» совершаемых действий.

11.10 Функции тревоги

11.10.1 Аварийные сигналы (1 и 6)

Для данного контроллера предусмотрено 6 свободно конфигурируемых аварийных сигналов. Один аварийный сигнал вызывает реакцию в определенной ситуации. Еще один аварийный сигнал поддается гибкой настройке.

Параметры аварийных сигналов

Параметр	
[ИСТОЧНИК]	<i>Причина аварийного сигнала</i>
	[АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ ДИАПАЗОНА]: выход за минимальную или максимальную границу диапазона допуска. Анализ осуществляется относительно текущего заданного значения.
	[МАКС]: превышение предельной температуры. Анализ выполняется относительно абсолютной фактической температуры
	[МИН]: понижение ниже предельной температуры. Анализ выполняется относительно абсолютной фактической температуры
	[КОНЕЦ ПРОГРАММЫ]: достижение конца программы
	[A1]-[A6]: эти источники сигналов в конфигурации модуля подключаются ко входам. Подключение может осуществляться только компанией Nabertherm.
	[A1, инвертированный]-[A6, инвертированный]: эти источники сигналов в конфигурации модуля подключаются ко входам, а затем инвертируются. Подключение может осуществляться только компанией Nabertherm.
[ДИАПАЗОН]	<i>Диапазон, в котором должен выполняться контроль</i>
	[ВРЕМЯ ПАУЗЫ]: температура запуска и целевая температура времени паузы одинакова
	[ЛИН. ИЗМЕНЕНИЕ]: на участке линейного изменения температура запуска и целевая температура отличаются
	[ПРОГРАММА]: при установленном времени паузы и линейном изменении, то есть во время выполнения всей программы
	[ВСЕГДА]: Независимо от того, активна программа или нет.
[ГРАНИЦЫ]	<i>В зависимости от источника запрашиваются дополнительные предельные значения</i>

Параметр	
	<p>[МИН ПРЕДЕЛ] Для источника = [АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ ДИАПАЗОНА]: нижнее предельное значение относительно заданного значения. [0] отключает контроль. Для источника = Мин/Макс: абсолютная нижняя предельная температура</p>
	<p>[МАКС ПРЕДЕЛ] Для источника = [АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ ДИАПАЗОНА]: верхнее предельное значение относительно заданного значения. [0] отключает контроль. Для источника = Мин/Макс: абсолютная верхняя предельная температура</p>
[ЗАДЕРЖКА]	<i>Время задержки аварийного сигнала в секундах</i>
[ТИП]	<i>Здесь устанавливается возможное квитирование тревоги перед ее сбросом. Дополнительно здесь задается, будет ли выводиться предупреждение.</i>
	[АВТОМ. КВИТИРОВАНИЕ]. Если аварийный сигнал уже неактивен, реакция сбрасывается автоматически. Предупреждение не выводится.
	[АВТОМ КВИТИР + СООБЩ ОБ ОШИБКЕ]: если аварийный сигнал уже неактивен, реакция сбрасывается автоматически и должна быть квитирована оператором. Выводится предупреждение
	[РУЧН КВИТИР + СООБЩ ОБ ОШИБКЕ]: если аварийный сигнал уже неактивен, реакция не сбрасывается автоматически и должна быть квитирована оператором. Выводится предупреждение
[РЕАКЦИЯ]	<i>Реакция на аварийный сигнал. В условиях подачи аварийного сигнала возможны следующие реакции.</i>
	[ТОЛЬКО РЕЛЕ]: устанавливается реле, которое должно быть сконфигурировано в конфигурации модуля
	[АКУСТ-Я ТРЕВОГА]: подается акустический аварийный сигнал. Акустический аварийный сигнал имеет дополнительные параметры
	[ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГР]: текущая программа прерывается
	[ПАУЗА]: текущая программа приостанавливается
	[ПАУЗ - ВЫКЛ НАГР]: текущая программа приостанавливается, а нагрев выключается. Реле безопасности также отключается.

Аварийные сигналы могут быть сконфигурированы следующим образом:

Конфигурирование тревожного оповещения			ADMINISTRATOR
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Функции тревожного оповещения]		В меню «Настройки» прокрутите до подменю [Функции аварийной сигнализации]	
Выбор сигнала тревоги	Сигнал тревоги 1–6		
Выбрать [ИСТОЧНИК] и настроить нужный режим			
Выбрать [ДИАПАЗОН] и нужный диапазон			
Выбрать [МАКС ПРЕДЕЛ] и ввести нужное значение			Отображение параметра зависит от выбранного источника
Выбрать [МИН ПРЕДЕЛ] и ввести нужное значение			Отображение параметра зависит от выбранного источника
Выбрать [ЗАДЕРЖКА] и ввести нужное значение			Не устанавливайте слишком маленькое значение времени, чтобы колебания в процессе не привели к ложным срабатываниям.
Выбрать [ТИП] и ввести нужное значение			
Выбрать [РЕАКЦИЯ] и ввести нужное значение			

Действие аварийного сигнала диапазона и анализ мин/макс

Далее приведен перечень термоэлементов, контролируемых аварийным сигналом диапазона.

Печь имеет одну зону	Контролируется регулирующий термоэлемент
Печь имеет одну зону и активное регулирование температуры садки	Контролируется термоэлемент садки
Многозонная печь	Контролируется регулирующий термоэлемент (ведущая зона)
Многозонная печь и активное регулирование температуры садки	Контролируется термоэлемент садки.

Сегмент с регулируемым охлаждением и отдельным термоэлементом охлаждения	Если активировано охлаждение, то отдельный термоэлемент охлаждения контролируется
Сегмент с регулируемым охлаждением и без отдельного термоэлемента охлаждения	Если активировано охлаждение, то главный регулирующий термоэлемент (ведущая зона) контролируется

Как правило, опциональный протоколирующий термоэлемент не включен.

11.10.2 Акустическая тревога (опция)

Звуковой сигнал является одним из возможных «ответов» в конфигурации сигнализации. Параметры акустической тревоги позволяют пользователю задать некоторые дополнительные свойства. Независимо от конфигурации тревожной сигнализации можно задать выход для подключения звукового сигнала как постоянное, периодическое или ограниченное по времени значение. Звуковой сигнал квитируется в результате подтверждения сообщения об ошибке.

Параметр	
[CONSTANT] (ПОСТОЯННО)	При аварийном сигнале подается длительный сигнал.
[LIMITED] (С ПЕРЕРЫВОМ)	Аварийный сигнал прерывается через установленное время и после этого уже не включается.
[INTERVAL] (ИНТЕРВАЛ)	Аварийный сигнал включается на установленное время, после чего выключается на это же время. Процесс повторяется.

Настройка акустической тревоги выполняется следующим образом:

Конфигурирование аварийных сигналов			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Функции аварийных сигналов]			
Выбор [АКУСТИЧЕСКИЙ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ]			
Выбор [РЕЖИМ] и настройка нужного режима			См. описание выше
Настройка продолжительности			Воздействие такой продолжительности зависит от выбранного режима (см. выше)
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

11.10.3 Контроль градиента

Контроль градиента — это контроль скорости, с которой осуществляется нагрев печи. Если печь нагревается быстрее, чем задано предельным значением (градиентом), программа прерывается.

Решающее значение для надежного анализа градиента имеет период времени, в течение которого градиент (интервал пробы) всегда определяется заново. Если он слишком короткий, сигнал тревоги градиента будет зависеть от колебаний регулирования или печи и поэтому может сработать преждевременно. Если выбрано слишком большое значение интервала пробы, это также может повлиять на садку и печь. Поэтому правильный интервал пробы должен быть определен опытным путем.

В дополнение к интервалу пробы можно активировать задержку аварийного сигнала. Так, задержка «3» означает, что до наступления реакции должно пройти 3 цикла измерения со слишком высокими градиентами.

Для предотвращения погрешностей при измерении в нижнем температурном диапазоне можно выбрать нижнюю предельную температуру для анализа.

В многозонных печах и печах с регулированием температуры садки всегда анализируется только ведущая зона.

После тревоги градиента программа нагрева продолжается при первом интервале пробы, в котором отсутствует превышение градиента. Печь продолжает работать.

Предупреждение о тревоге градиента можно удалить только выключением и повторным включением контроллера.

Для настройки контроля градиента выполните следующие действия:

Настройка контроля градиента			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Функции аварийных сигналов]			
Выбор меню [КОНТРОЛЬ ГРАДИЕНТА]			
Включение или выключение контроля			
Настройка минимальной температуры контроля		например, 200 °C	
Установка допустимого градиента (рост температуры)		например, 300 °C/ч	
Интервал пробы (длительность цикла измерения)		например, 60 секунд	

Настройка контроля градиента			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Настройка задержки сигнала тревоги			Задержка определяет, через сколько интервалов пробы включается аварийный сигнал.
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.



Примечание

Эта функция предназначена для защиты садки и печи. Ее использование для предотвращения опасных состояний недопустимо.

11.10.4 Примеры конфигурации аварийных сигналов

Далее приводится справочная информация по настройке часто возникающих аварийных сигналов. Примеры даны только для наглядности. Параметры должны быть адаптированы к соответствующим условиям.

Для настройки аварийных сигналов необходимо войти в систему как пользователь [АДМИНИСТРАТОР].

Пример: внешняя ошибка

Внешняя ошибка, например термовыключатель, замыканием контакта сигнализирует о превышении температуры. Это событие должно вызывать прерывание программы.

Функция	Источник	Пределы	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Внешняя ошибка	A1	Всегда	—	2 с	Сохранить + сообщ об ошибке	[ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГР]

Пояснение: источником аварийного сигнала является вход, который подключен к [A1], который анализируется [Всегда], то есть во время линейного изменения и паузы. По истечении времени задержки [2 секунды] срабатывает требующая квитирования S = [Сохранить] реакция, а именно [Прерывание прог] с текстовым сообщением M = [Сообщ об ошибке].

Конфигурация выхода акустической тревоги должна быть настроена на заводе-изготовителе.

Примеры: контроль охлаждающей воды

Поток охлаждающей воды в печи требует контроля. После срабатывания датчика расхода программа должна быть приостановлена, а нагрев — выключен. Для оповещения об ошибке включается акустическая тревога.

Функция	Источник	Пределы	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Контроль охлаждающей воды	A1	Всегда	—	2 с	Сохранить + сообщ об ошибке	[ПАУЗ - ВЫКЛ НАГР]
Акустическая тревога	A1	Всегда	—	2 с	Сохранить + сообщ об ошибке	[АКУСТ-Я ТРЕВОГА]

Примеры: контроль внешней вытяжки

При определенных процессах необходимо, чтобы во время программы нагрева была включена внешняя вытяжка. Она должна контролироваться контроллером, который при необходимости прерывает программу, если вытяжка не была включена. Акустическая тревога должна дополнительно оповещать об ошибке.

Функция	Источник	Пределы	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Внешняя вытяжка	A1	Всегда	—	120 с	Сохранить + сообщ об ошибке	[ПРЕРЫВАНИЕ ПРОГР]
Акустическая тревога	A1	Всегда	—	120 с	Сохранить + сообщ об ошибке	[АКУСТ-Я ТРЕВОГА]

Пояснение: источником аварийного сигнала является вход, который подключен к [A1], который анализируется [Всегда], то есть во время линейного изменения и паузы. По истечении времени задержки [120 секунд] срабатывает требующая квитирования S = [Сохранить] реакция, а именно [Прерывание прогр] с текстовым сообщением M = [Сообщ об ошибке].

Конфигурация выхода акустической тревоги должна быть настроена на заводе-изготовителе.

Пример: контроль относительного перегрева

Время паузы должно контролироваться. Здесь не допускается превышение программного заданного значения более чем на 5 °C.

Функция	Источник	Пределы	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Относительный контроль температуры	Диапазон	Время паузы	Макс. = 5° Мин. = -3000°	60 с	Автом. квитир. + сообщ. об ошибке	[ПАУЗ – ВЫКЛ НАГР]

Пояснение: источником аварийного сигнала является контроль диапазона [Диапазон], который анализируется [Всегда], то есть во время линейного изменения и паузы. По истечении времени задержки [60 секунд] срабатывает требующая квитирования реакция [Автом. квитир.], а именно [Прерывание прогр] с текстовым сообщением [Сообщ об ошибке].

11.11 Настройка работы при отказе сетевого питания

При отказе сетевого питания нагрев прекращается. Соответственно каждый такой случай влияет на продукцию в печи.

Работа контроллера при отказе сетевого питания предварительно настроена на заводе Nabertherm. Однако она может быть адаптирована к индивидуальным потребностям.

Доступно четыре различных режима:

Режим	Параметр
Режим 1	[ОТМЕНИТЬ] При отказе сетевого питания программа прерывается
Режим 2	[РАЗНИЦА ТЕМП-РЫ] При восстановлении сетевого питания выполнение программы продолжается при условии, что печь не успела сильно остыть [$<50\text{ }^{\circ}\text{C}/90\text{ }^{\circ}\text{F}$]. В противном случае программа прерывается. При температуре [Т мин. = $80\text{ }^{\circ}\text{C}/144\text{ }^{\circ}\text{F}$] программа всегда прерывается
Режим 3	[ВРЕМЯ] (предустановка) При восстановлении сетевого питания выполнение программы продолжается при условии, что питание отсутствовало не дольше предустановленного времени [макс. время отказа сетевого питания 2 мин]. В противном случае программа прерывается
Режим 4	[ПРОДОЛЖИТЬ] При восстановлении сетевого питания выполнение программы всегда продолжается



Примечание

После отказа сетевого питания программа продолжается с тем же повышением или оставшимся временем паузы.

При отказе сетевого питания <5 секунд работа всегда продолжается.

Настройка работы при отказе сетевого питания выполняется следующим образом:

Настройка отказа питания			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [Отказ питания]			
В случае необходимости установите режим отказа сетевого питания в соответствии с описанием в таблице выше			
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

11.12 Системные настройки

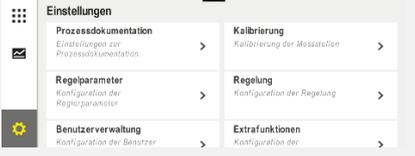
11.12.1 Настройка даты и времени

Для сохранения технологических данных и настройки времени запуска контроллер использует часы реального времени. Безопасность работы часов обеспечивает батарея в корпусе управления.

Автоматическое переключение на летнее и зимнее время не производится. Переключение необходимо выполнять вручную.

Во избежание неполадок при записи технологических данных переключение разрешается производить только тогда, когда ни одна программа не активна.

Для настройки времени и даты выполните следующие действия:

Установка даты и времени			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Система]			
Выбор подменю [Дата и время]			
Настройка времени и даты			
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.



Указание

Срок службы батареи составляет прим. 3 года. При замене батареи установленное время, дата и отображение «последнего обжига» на главной странице будут потеряны. Архивы, программы и настройки контроллера сохраняются. Тип батареи см. в главе «Технические характеристики».



Указание

При работе с программным обеспечением VCD начиная с версии 2.x синхронизация с временем операционной системы происходит при открытии ПО VCD. После подключения программного обеспечения VCD к контроллеру Nabertherm и запуска программы контроллер воспринимает время из ПО VCD.

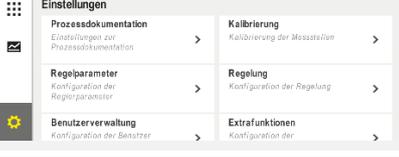
11.12.2 Настройка формата даты и формата времени

Ввод/вывод даты может осуществляться в двух форматах:

- ДД.ММ.ГГГГ Пример: **28.11.2021**
- ММ-ДД-ГГГГ Пример: **11-28-2021**

Время может вводиться как в **12**-часовом, так и в **24**-часовом формате.

Для настройки форматов выполните следующие действия:

Настройка формата даты и времени (12 ч/24 ч)			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Система]			
Выбор подменю [Формат даты] или [Формат времени]		Формат даты 1: ДД-ММ-ГГГГ Формат даты 2: ММ-ДД-ГГГГ Формат времени: выбор 12- или 24-часового отображения	
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

11.12.3 Настройка языка

Языки, доступные в данный момент, можно выбрать на дисплее/экране. При выборе появится список со всеми доступными языками.

Как правило, язык выбирается во время первоначальной настройки с помощью мастера настройки.

Для настройки языка без быстрого выбора выполните следующие действия:

Настройка языка			ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Система], а затем языка			
Выбор языка			

Настройка языка			ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

11.12.4 Настроить яркость дисплея

Яркость дисплея на этом контроллере можно плавно регулировать в процентах.

Настроить яркость дисплея			ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [Система], затем языка			
Выбор подменю [Яркость дисплея]			
Ввести значение яркости в процентах.			
Принять изменения.			

11.12.5 Корректировка отображения температуры

Контроллер может работать с двумя единицами измерения температуры:

- °C (по Цельсию, по умолчанию);
- °F (по Фаренгейту).

После переключения все вводимые и выводимые значения температуры будут отображаться в соответствующих единицах. Остаются без изменения только введенные данные в сервисном разделе.

Для изменения единицы измерения температуры выполните следующие действия.

Корректировка единицы измерения температуры (°C/°F)			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [СИСТЕМА] и затем [ИНДИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ]			
Выбор единицы измерения температуры	°C или °F		
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

11.12.6 Настройка интерфейса передачи данных

Запись технологических данных можно выполнять 2 способами:

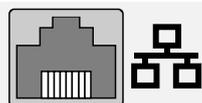
Запись данных через интерфейс USB



На USB-накопитель через порт USB

Интерфейс	USB 2.0
Емкость	До 2 ТБ
Файловая система	FAT32

Запись данных через интерфейс Ethernet



Запись при помощи программного обеспечения для обработки технологических данных **VCD** через доступный в качестве опции интерфейс Ethernet. Сохранение файлов в сетевой папке или на внешнем жестком диске невозможно.

Интерфейс Ethernet, в отличие от USB, требует дополнительных настроек для подключения к сети.

А именно:

Требуемые настройки при использовании интерфейса Ethernet	Пояснение
DHCP	Режим присвоения адреса
IP-адрес	Адрес интерфейса Ethernet. Использование одного и того же IP-адреса абонентами сети не допускается
Маска подсети	Маска описания адресного пространства
Шлюз	Адрес активного сетевого узла
DNS-сервер	Адрес сервера разрешения имен
Имя хоста	По умолчанию: [серийный номер] Необходимо ввести 8 знаков. Вводить можно только латинские буквы
Порт для связи	Порт 2905



Примечание

Настройки запрашиваются у администратора сети.

Использование этого интерфейса в сочетании с IPv6 невозможно. Подключение контроллера к существующей сети без знания ее устройства может привести к нарушению работы сети.

Для настройки этих параметров выполните следующие действия:

Настройка передачи данных (USB/Ethernet)			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [СИСТЕМА], а затем [ИНТЕРФЕЙСЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ]			
Выбор сервера [DHCP] и режима присвоения адреса			DHCP = Да: адрес контроллера предоставляется DHCP-сервером за заказчика DHCP = Нет: адрес вводится вручную

Настройка передачи данных (USB/Ethernet)			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор [IP-АДРЕС] и ввод IP-адреса			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом об интеграции в сеть.
Выбор и ввод [МАСКА ПОДСЕТИ]			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом об интеграции в сеть.
Выбор и ввод [ШЛЮЗ]			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом об интеграции в сеть.
Выбор и ввод [СЕРВЕР DNS]			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом об интеграции в сеть.
Ввод [ИМЯ ХОСТА]			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом об имени хоста. Необходимо всегда вводить 8 знаков. Это имя также используется для папки данных на USB-накопителе. Внимание! Имя можно вводить только латинскими буквами.
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

Пример конфигурации с сервером DHCP (только с маршрутизатором или в больших сетях)

DHCP	Да (с постоянным присвоенным IP-адресом)
IP-адрес	—
Маска подсети	—
Шлюз	
DNS-сервер	—
Имя хоста	По умолчанию: [серийный номер] Необходимо ввести 8 знаков. Вводить можно только латинские буквы.



Примечание

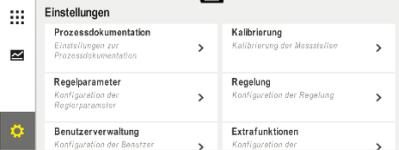
Сконфигурируйте сервер DHCP так, чтобы он всегда назначал контроллерам один и тот же IP-адрес. Если контроллер меняет IP-адрес, программа VCD не сможет его обнаружить.

Пример конфигурации с постоянным IP-адресом (например, в маленьких сетях)

DHCP	Нет
IP-адрес	192.168.4.1 (ПК с программа VCD) 192.168.4.70 (печь 1) 192.168.4.71 (печь 2) 192.168.4.72 (печь 3) ...
Маска подсети	255.255.255.0
DNS-сервер	0.0.0.0 (нет DNS-сервера) или 192.168.0.1 (пример)
Имя хоста	По умолчанию: [серийный номер] Имя можно задать по своему усмотрению (буквы латинского алфавита). Необходимо ввести 8 знаков. Вводить можно только латинские буквы.

11.12.7 Настроить интерфейс Wi-Fi

Этот контроллер можно подключить к Интернету через WLAN, чтобы просматривать состояние печи с помощью приложения MyNabertherm.

Настройка интерфейса Wi-Fi			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			

Настройка интерфейса Wi-Fi			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор подменю [СИСТЕМА], а затем [Интерфейс Wi-Fi].			
Включение/выключение интерфейса с помощью кнопки [Активировать Wi-Fi]			
Подключение к сети Wi-Fi выполнено		Индикация: подключено/не подключено/деактивировано	Индикация состояния подключения
Выбор [SSID] и ввод имени сети WLAN.			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом о параметрах подключения.
Выбор [Пароль] и ввод пароля сети.			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом о параметрах подключения.
Выбор [Кодирование]	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Нет <input type="radio"/> WPA 1 <input type="radio"/> WPA 2 		В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом о параметрах подключения.
Выбор [Настройка Wi-Fi], чтобы запустить мастер настройки Wi-Fi.			В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь в свой ИТ-отдел с вопросом о параметрах подключения.
Выбор [Создать приложение TAN], чтобы интегрировать печь в приложение MyNabertherm.			Следуйте инструкциям в приложении MyNabertherm
Выберите [Подключение приложений], чтобы удалить уже подключенных пользователей.			
IPv4-адрес Wi-Fi		Например: 172.25.152.65	Индикация сетевого адреса WLAN

Настройка интерфейса Wi-Fi			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
MAC-адрес Wi-Fi			Отображение MAC-адреса для WLAN
Состояние сервера приложений		подключено / не подключено	Индикация состояния подключения к серверу приложений
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

Права, необходимые для индивидуальных настроек подключения Wi-Fi, см. в следующей таблице:

Пункт меню	Индикация/указание	Право	Пользователь
		Чтение / запись	
Активировать Wi-Fi	Вкл. / Выкл.	Чтение	–
		Запись	Оператор
Подключение к сети Wi-Fi выполнено	Подключено / не подключено / деактивировано	Чтение	Пользователь «Изменить Wi-Fi»
		Запись	Оператор
SSID	Имя сети WLAN	Чтение	Оператор
		Выбор	Пользователь «Изменить Wi-Fi»
Пароль	Ключ WLAN	Чтение (только открытый текст)	Оператор
		Запись	Пользователь «Изменить Wi-Fi»
Кодирование	Нет / WPA 1 / WPA 2		Оператор
			Пользователь «Изменить Wi-Fi»
Настроить сеть Wi-Fi	Как при первом вводе в эксплуатацию		Пользователь «Изменить Wi-Fi»
			Пользователь «Изменить Wi-Fi»
Создать приложение TAN	Индикация TAN		Пользователь «Изменить Wi-Fi»
			Администратор

Пункт меню	Индикация/указание	Право	Пользователь
		Чтение / запись	
Подключение приложений	Подключенные адреса электронной почты		Оператор
			Оператор
IPv4-адрес Wi-Fi	Присвоенный IP-адрес		Оператор
			Пользователь «Изменить Wi-Fi»
Состояние сервера приложений	Подключено / не подключено		Пользователь «Изменить Wi-Fi»
			Пользователь «Изменить Wi-Fi»



Указание

Пользователь «Изменить Wi-Fi» соответствует пользователю, который был настроен в подменю «Управление пользователями» → «Права пользователя» → «Изменить Wi-Fi».

11.13 Импорт и экспорт технологических данных, программ и параметров



Указание

Если нет рабочего USB-накопителя, то можно приобрести такой USB-накопитель в компании Nabertherm (номер детали 524500024) или загрузить список проверенных USB-накопителей. Этот список является частью файла для загрузки функции NTLog (см. примечание в главе «Сохранение данных на USB-накопителе с помощью NTLog»). Название соответствующего файла: USB flash drives.pdf.

Все данные контроллера можно сохранить (экспортировать) на USB-накопитель или загрузить (импортировать) с него.

При импорте параметров не учитываются следующие из них:

- тип контроллера (пользователь: [Сервис]);
- максимально возможная температура печи (пользователь: [Сервис]);
- информация из информационного меню;
- пароли пользователей;
- мощность печи (пользователь: [Сервис]);
- Различные контрольные параметры (перегрев).

Сохраненные данные после полного экспорта на USB-накопитель

Программы	Файл: [HOSTNAME]\PROGRAMS\prog.01.xml
Параметры регулирования	Файл: [HOSTNAME]\SETTINGS\parameter.pid.xml
Настройки	Файл: [HOSTNAME]\SETTINGS\parameter.config.xml

Сохраненные данные после полного экспорта на USB-накопитель	
Сообщения о неисправностях	Файл: [HOSTNAME]\ERRORLOG\dump.error.xml
Технологические данные	Файл: [HOST-NAME]\ARCHIVE\20140705_14050102_0001.csv
Папка импорта	Папка \IMPORT\...

Параметры регулирования, настройки и программы также можно экспортировать и импортировать по отдельности. При полном экспорте все файлы сохраняются на USB-накопитель.

Использование этой функции нагляднее всего можно продемонстрировать на следующих примерах.

- Пример 1 — импорт программ**
Три одинаковые печи должны всегда работать по одной программе. Программа подготавливается в контроллере, экспортируется на USB-накопитель и импортируется в другие контроллеры. Все контроллеры получают одни и те же программы. Перед импортом всегда необходимо предварительно копировать экспортированные данные в папку IMPORT.
- Следите за тем, чтобы подготовленные программы не содержали значений температуры выше максимальной температуры печи. Данные температуры не будут приняты. Кроме того, не следует превышать максимально допустимое количество сегментов и программ контроллера. В случае успешного импорта программы появится соответствующее сообщение.
- Пример 2 — импорт параметров ПИД**
Параметры регулирования печи оптимизируются после измерения однородности температуры. Затем можно легко переносить параметры регулирования на другие печи или архивировать их. Перед импортом всегда необходимо предварительно копировать экспортированные данные в папку Import.
- Пример 3 — передача данных по электронной почте в сервисную службу Nabertherm**
В случае обслуживания сервисная служба Nabertherm попросит скопировать все данные на USB-накопитель. После этого можно легко передать данные по электронной почте.



Примечание

В случае дефекта контроллера теряются все настройки, выполненные оператором. Обеспечить сохранность этих данных может полный экспорт данных на USB-накопитель. В этом случае они могут быть легко перенесены в новый контроллер аналогичной конструкции.



Примечание

Файлы, подлежащие импорту, необходимо сохранить на USB-накопителе в папке \IMPORT\.

НЕ создавайте эту папку в экспортированной папке контроллера. Папка «Импорт» должна располагаться на верхнем уровне.

При импорте используются все файлы, находящиеся в данной папке.

Вложенные папки использовать запрещено!

**Примечание**

Импорт файлов в контроллер может закончиться неудачно, если эти файлы были предварительно изменены. Изменять импортируемые файлы запрещено. Если импорт не удался, внесите нужные изменения непосредственно в контроллере и снова экспортируйте файлы.

**Указание**

При установке USB-накопителя пользователь получает запрос о выборе данных для сохранения. Пока блок управления записывает или считывает данные, появляется сообщение. Эти процессы могут занять до 45 секунд. Не отсоединяйте USB-накопитель, пока сообщение не исчезнет с дисплея!

По техническим причинам все файлы архивации, находящиеся на контроллере, всегда синхронизируются. Поэтому это время может варьироваться в зависимости от размера файлов.

ВАЖНО! Не подключайте на этом этапе никаких ПК, внешних жестких дисков или иных хостов/контроллеров USB, так как при определенных обстоятельствах оба устройства могут получить повреждения.

Для экспорта или импорта данных на USB-накопитель выполните следующие действия:

Экспорт или импорт данных на USB-накопитель			 ОПЕРАТОР/ АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Установка USB-накопителя в разъем/гнездо на передней панели контроллера			Обязательно дождитесь, пока символ USB-накопителя перестанет мигать.
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подпункта [СИСТЕМА], а затем [ИМПОРТ/ЭКСПОРТ]			Импорт разрешен только для пользователя [АДМИНИСТРАТОР]
Выберите данные для импорта или экспорта			
Дождитесь, пока символ USB-накопителя перестанет мигать.			
После импорта параметров выключите контроллер, подождите 10 секунд и снова включите			См. главу: - «Выключение контроллера/печи»; - «Включение контроллера/печи». После импорта PID-параметров и программ не требуется повторный запуск.
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

11.14 Регистрация модулей

Регистрацию модулей необходимо выполнить при последующей замене компонентов, например, при замене модуля регулятора или блока управления. Этот процесс служит для присвоения адреса модулю регулятора. При поставке печи регистрация уже выполнена компанией Nabertherm.

Для регистрации модуля выполните следующие действия:

Регистрация модуля			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Выбор подменю [СЕРВИС]			
Выбор подменю [КОНФИГУРАЦИЯ МОДУЛЯ]			
Выберите нужный модуль.			
Выбор меню [ДОБАВИТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ]			Символ расположен на правой стороне
Теперь нажмите маленькую кнопку в верхней части модуля контроллера. Доступ к нему осуществляется через небольшое отверстие под светодиодом на модуле регулятора в распределительном устройстве. Используйте канцелярскую скрепку (при необходимости отрежьте толстый конец).			
После успешной регистрации модуля необходимо присвоить ему адрес.			Затем необходимо подтвердить запрос безопасности.
Сохранение данных			Сохранение происходит автоматически после ввода данных.

Меню [Сброс шины] служит только для сервисного обслуживания.

11.15 Управление вентилятором циркуляции воздуха

Этот контроллер позволяет управлять вентилятором циркуляции воздуха. В случае остановки он может получить повреждения из-за воздействия высокой температуры. Поэтому управление вентилятором циркуляции воздуха осуществляется в зависимости от температуры печи:

как только на контроллере запускается программа, начинает свою работу конвекционный двигатель. Он остается включенным, пока программа не будет завершена или прервана и температура в печи снова не упадет ниже предустановленного значения (например, 80 °C / 176 °F).

Такая температурно-зависимая характеристика всегда определяется температурой ведущей зоны, а при включенном регулировании температуры садки – соответствующим термозащитным элементом садки.

Конфигурация этой функции может выполняться только на заводе-изготовителе пользователем [Сервис].

В сочетании с подключенным и настроенным на заводе-изготовителе дверным контактным выключателем функция вентилятора еще больше расширяется:

при открывании печи конвекционный двигатель выключается. Для предотвращения повреждения вентилятора циркуляции воздуха конвекционный двигатель спустя 2 минуты снова автоматически запускается, даже если дверь все еще открыта.

Эта функция аналогичным образом может применяться к блокировке двери.

12 Информационное меню

Информационное меню служит для быстрого отображения выборочной информации контроллера.

Информационное меню			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Печь]	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	В зависимости от состояния программы появляется экран обзора	
Выбор в контекстном меню [Информационное меню]	■ ■ ■	Отображается информационное меню	

Поочередно вызываются следующие данные:

Вызов данных через информационное меню	
Контроллер	Тип и версия контроллера
Серийный номер	Однозначный производственный номер блока управления
Ошибка	Активная ошибка

Вызов данных через информационное меню	
Последние ошибки	Последние возникшие ошибки. Контроллер отображает сообщения об ошибках и предупреждения на дисплее, пока они не будут устранены и квитированы. Сохранение этих сообщений в архиве может продолжаться около минуты.
Статистика Соблюдайте также указания, приведенные под данной таблицей.	Максимально достижимая температура внутри печи [°C] Последний расход в [кВт·ч] Общий расход в [кВт·ч] Рабочие часы, например [1 д 17 ч 46 мин] Количество пусков [17] Количество пусков > 200 °C [17] Количество пусков > 1200 °C [17] Максимальная температура последнего обжига [°C]
Состояние модуля	Отображение текущих состояний входа и выхода модуля регулятора, текущей температуры зоны и температуры холодного спая [DE1/2] Цифровой вход 1 и 2 [DA1/2] Цифровой выход 1 и 2 [AA1/AA2] Аналоговый выход 1 и 2
Имя файла	Имя файла с технологическими данными, который записывается в данный момент или уже был записан. Пример: [20140625_140400_0001].csv.
Экспорт сервисных данных	При подтверждении этого пункта меню кнопкой все доступные для экспорта данные сохраняются на подключенный USB-накопитель. Используйте эти данные, например, для обращения в сервисную службу Nabertherm. Эта функция также доступна через «Импорт/Экспорт», а здесь описана только ввиду более удобного доступа. Если нет рабочего USB-накопителя, можно приобрести такой USB-накопитель в компании Nabertherm (номер детали 524500024) или загрузить список проверенных USB-накопителей. Этот список является частью файла для загрузки функции NTLog (см. примечание в главе «Сохранение данных на USB-накопителе с помощью NTLog»). Имя соответствующего файла: USB flash drives.pdf.



Примечание

Данные информационного меню могут быть очень полезны в случае возникновения ошибки для быстрой локализации ее источника. При неисправности заполните «Контрольный перечень для контроллера» и отправьте его нам.



Указание

Счетчик электроэнергии (счетчик кВтч) рассчитывает текущее значение на основе выходной мощности и заданной мощности печи. Если для управления обогревом необходимо использовать нелинейный регулятор (например, с фазовой отсечкой), то при определении расхода энергии могут возникнуть значительные отклонения от фактического значения. Многозонные печи также искажают результат, поэтому счетчик электроэнергии для этих печей не дает никаких значимых показаний.

13 Протоколирование данных

13.1 Сохранение данных на USB-накопитель с помощью NTLog

В этом контроллере имеется встроенный USB-интерфейс для использования с USB-накопителем (нет внешних жестких дисков или сетевых накопителей).

Этот USB-интерфейс можно использовать для импорта и экспорта настроек и программ.

Еще одной важной функцией этого интерфейса является сохранение технологических данных работающей программы на USB-накопитель.

Не имеет значения, будет ли USB-накопитель вставлен в блок управления во время программы нагрева или после ее выполнения. Каждый раз, когда USB-накопитель вставляется в разъем, после подтверждения все файлы копируются на него с блока управления (до 16 файлов).



Указание

Если нет рабочего USB-накопителя, то можно приобрести такой USB-накопитель в компании Nabertherm (номер детали 524500024) или загрузить список проверенных USB-накопителей. Этот список является частью файла для загрузки функции NTLog (см. примечание в главе «Сохранение данных на USB-накопителе с помощью NTLog»). Название соответствующего файла: USB flash drives.pdf.



Указание

Во время выполнения программы нагрева технологические данные периодически сохраняются в файл во внутренней памяти контроллера. По окончании программы нагрева файл копируется на USB-накопитель (USB-накопитель должен быть отформатирован [файловая система FAT32], макс. 2 ТБ).

Обратите внимание, что в памяти контроллера можно сохранить не более 16 файлов с технологическими данными. Как только память заполняется, первый файл технологических данных перезаписывается. Если необходимо анализировать все технологические данные, следует не вынимать USB-накопитель или вставить его в блок управления сразу же после выполнения программы нагрева.

Файл с технологическими данными, который создается для каждой программы нагрева, имеет следующее имя:

[ДАТА]_[СЕРИЙНЫЙ НОМЕР КОНТРОЛЛЕРА]_[ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР].CSV.

Пример:

Файл: 20140607_15020030_0005.csv

Как только последовательный номер в имени файла достигнет цифры 9999, отсчет снова начинается с 0001.

Файл с технологическими данными находится в папке [ИМЯ ХОСТА]\АРХИВ\ на USB-накопителе.

Пример:

Папка: N22060111P1\Archive\

Файлы с расширением .csv используются для анализа с помощью NTGraph (инструмент Nabertherm для отображения файлов NTLog) и Excel™.



Указание

Указания по NTLog и NTGraph

Для отображения файлов технологических данных NTLog компания Nabertherm предоставляет программное обеспечение

Программное обеспечение NTGraph для Microsoft Excel™ (бесплатное ПО).

Это программное обеспечение и соответствующую документацию для NTLog и NTGraph можно скачать по следующей ссылке:

<http://www.nabertherm.com/download/>

Продукт: NTLOG_C4eP4

Пароль: 47201410

Скачанные файлы перед использованием необходимо распаковать.

Прежде чем использовать NTGraph, ознакомьтесь с инструкцией, которая также находится в папке.

Системные требования: Microsoft EXCEL™ 2003, EXCEL™ 2010, EXCEL™ 2013 или Office 365 для Microsoft Windows™.

В файлах хранятся следующие данные.

- Дата и время
- Название садка
- Имя файла
- Номер и имя программы
- Серийный номер контроллера
- Программа нагрева
- комментарии о ходе и результатах программы нагрева
- Версия блока отображения
- Название контроллера
- Линейка контроллера
- Технологические данные

Таблица технологических данных		
Процесс	Функция	Описание
Данные 01	Заданное программное значение	Заданное значение, определяемое введенной программой нагрева
Данные 02	Заданное значение зоны 1	Заданное значение для зоны. Оно состоит из заданного в программе значения, смещения заданного значения и смещения регулировки мощности.
Данные 03	Температура зоны 1	Результата измерения термоэлемента зоны
Данные 04	Мощность зоны 1 [%]	Выход контроллера для зоны в [0–100 %]
Данные 05	Заданное значение зоны 2	см. выше

Таблица технологических данных		
Процесс	Функция	Описание
Данные 06	Температура зоны 2	Измеренное значение термоэлемента зоны или термоэлемента протоколирования
Данные 07	Мощность зоны 2 [%]	см. выше
Данные 08	Заданное значение зоны 3	см. выше
Данные 09	Температура зоны 3	Измеренное значение термоэлемента зоны или термоэлемента протоколирования
Данные 10	Мощность зоны 3 [%]	см. выше
Данные 13	Температура термоэлемента садка/документации	Измеренное значение термоэлемента садка/документации
Данные 14	Выход заданного значения регулировки мощности	Заданное значение регулятора мощности. Он состоит из заданного значения программы и смещения регулировки мощности.
Данные 15	Температура термоэлемента охлаждения	Показатель измерения термоэлемента охлаждения
Данные 16	Скорость охлаждающего вентилятора [%]	Выход регулятора для регулируемого охлаждения [0–100 %].

Доступные для вашей печи данные зависят от конструкции печи.



Указание

При установке USB-накопителя пользователь получает запрос о выборе данных для сохранения. Пока блок управления записывает или считывает данные, появляется сообщение. Эти процессы могут занять до 45 секунд. Не отсоединяйте USB-накопитель, пока сообщение не исчезнет с дисплея!

По техническим причинам все файлы архивации, находящиеся на контроллере, всегда синхронизируются. Поэтому это время может варьироваться в зависимости от размера файлов.

ВАЖНО! Не подключайте на этом этапе никаких ПК, внешних жестких дисков или иных хостов/контроллеров USB, так как при определенных обстоятельствах оба устройства могут получить повреждения.

USB-накопитель			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Вставьте USB-накопитель в разъем на передней панели блока управления.		Значок USB мигает	



Указание

Пока сообщение отображается на экране в процессе редактирования или чтения файлов, **нельзя** отсоединять USB-накопитель. В противном случае это может привести к потере данных.

Протоколирование данных NTLog можно адаптировать к персональным и технологическим требованиям.

Параметр NTLog			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки]			
Подменю [ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ]			
Включение или выключение протоколирования			
Интервал. Установка интервала между двумя операциями записи		Например, 60 секунд	Минимальная настройка 10 секунд. Для сохранения минимального количества данных компания Nabertherm рекомендует выдерживать интервал 60 секунд.
[Конец записи] Выбор режима окончания протоколирования данных		<p>Параметр [Конец записи] определяет момент окончания записи файла технологических данных.</p> <p>Здесь возможны 2 варианта настройки.</p> <p>[Конец программы] Запись автоматически завершается после окончания программы нагрева. Это настройка по умолчанию.</p> <p>[ВЫХОД ЗА НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ] [Значение ниже заданной температуры] Запись завершается только тогда, когда температура опустилась ниже минимального порога [ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА]. Эта настройка также предназначена для записи процессов охлаждения по окончании программы нагрева.</p>	
Изменение предельной температуры [конечной температуры] для окончания записи процесса (заводская настройка = 200 °C)			Доступно только при условии, если [КОНЕЦ ДОКУМЕНТА] настроен на [Значение ниже заданной температуры].
Настройка долговременной 24-часовой записи		Долговременную запись необходимо выбрать, если в файл должно быть записано значительно больше 130 000 данных (ок. 90 дней с интервалом 60 секунд). Это может произойти, например, при бесконечном времени паузы или очень длинных программах. В этом случае USB-накопитель должен оставаться в разъеме. Для каждого дня создается отдельный файл.	

Параметр NTLog			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Активация USB-порта			Для использования USB-накопителя эта функция должна быть активирована.



Указание

В случае долговременной записи необходимо соблюдать ее максимальную продолжительность. Можно записать не более 130 000 данных. Каждый день создается новый файл.

Если не выбрана долгосрочная запись, то в каждый файл записывается до 5 610 наборов данных. Если программа обогрева длится больше времени, то новый файл создается без остановки программы обогрева. Без вставленного в контроллер USB-накопителя записывается до 16 файлов с сохранением. После этого запись прерывается.



Указание

В случае сбоя питания последние наборы данных могут быть потеряны. Если сетевое напряжение снова включается, для наборов данных создается новый файл.



Указание

Перед первой записью убедитесь, что дата и время установлены правильно (см. главу [Установка даты и времени]).



Указание

При использовании функций NTLog после включения контроллера проверьте правильную установку даты и времени. В противном случае исправьте их. Если после включения настройка времени сбивается, необходимо заменить встроенную буферную батарею контроллера.

13.2 Сохранение технологических данных и управление программами с помощью программного обеспечения VCD (опция)

Вместе с программным обеспечением VCD компания Nabertherm предлагает дополнительное ПО, с помощью которого можно записывать и одновременно отображать технологические данные нескольких контроллеров. Программное обеспечение можно установить на ПК заказчика. Контроллеры расширяются интерфейсом Ethernet. Программное обеспечение имеет следующие функции.

- Запись заданных и фактических значений одного или нескольких контроллеров Nabertherm, а также их графическое и табличное отображение
- Создание и управление программами
- Пакеты расширения (дополнительные термоэлементы, весы – только фактические значения)
- Подключение выбранных контроллеров Eurotherm (3504, 3508)
- Windows 10 / Windows 11

14 Подключение к приложению MyNabertherm

Контроллеры серии 500 можно подключить с помощью приложения для систем Android (начиная с версии 9) и IOS (начиная с версии 13). С помощью этого приложения можно соединять друг с другом одну или несколько печей.

Для подсоединения приложения необходимо гарантировать доступ к контроллеру через WLAN/Wi-Fi.

Приложение обладает следующими характеристиками:

- индикация технологических данных;
- текущий ход программы;
- push-уведомления от печи.

Выполните следующие действия для подключения.

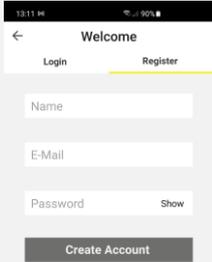
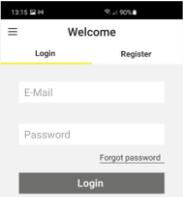
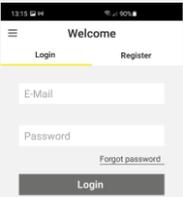


Указание

К одной печи можно подключить до 9 пользователей (адресов электронной почты).

Включение Wi-Fi на контроллере и установка соединения с Интернетом			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
<p>В качестве альтернативы следующей процедуре можно также перезапустить мастер настройки (см. «Основные функции» -> «Первоначальная настройка»). Там же можно настроить интерфейс Wi-Fi.</p> <p>Перед включением Wi-Fi убедитесь, что рядом с контроллером имеется сеть Wi-Fi с достаточной мощностью сигнала и доступом в Интернет. Если мощность сигнала слишком низкая, это может привести к обрывам соединения. Для устранения этой проблемы обратитесь к провайдеру сети или в местный магазин, специализирующийся на IT-товарах.</p>			
Выбор меню [НАСТРОЙКИ] на контроллере			
Выбор подменю [СИСТЕМА], а затем [ИНТЕРФЕЙС Wi-Fi]		<p>Здесь можно включить соединение с Wi-Fi. Введите пароль сети.</p> <p>Снова отключите соединение с Wi-Fi, если не хотите разрешить доступ извне.</p>	Интерфейс Wi-Fi поддерживает WPA2 в качестве метода кодирования.

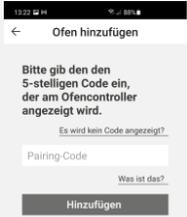
Теперь регистрируйтесь в приложении.

Регистрация в приложении			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Загрузите приложение MyNabertherm в Apple App Store или в Google Play Store на свой мобильный телефон и установите его.			На экране появится новый ярлычок. Приложение доступно для операционных систем IOS начиная от версии 13 и Android от версии 9.
			
Запустите приложение			
Зарегистрируйтесь в приложении или войдите напрямую, если уже вошли в систему.	Если хотите оставаться в системе в будущем, выберите функцию «Остаться в сети».		Зарегистрируйтесь, указав адрес электронной почты и свое имя. Эти данные используются нами только для аутентификации.
На ваш адрес электронной почты будет отправлено письмо со ссылкой для активации.	Подтвердите регистрацию по ссылке в электронном письме.	Если после регистрации не пришло подтверждение на электронную почту, необходимо проверить папку «Спам». Укажите отправителя как безопасное лицо. Если электронное письмо для активации не найдено или было случайно удалено, воспользуйтесь функцией «Забыли пароль» в приложении, которая позволяет зарегистрироваться заново.	
При необходимости повторно войдите в приложение.		Появляется пустой обзор печи.	
Если вы забыли пароль, его можно восстановить по ссылке «Не помню пароль».			На адрес электронной почты пользователя будет отправлено новое письмо. В нем указан одноразовый пароль. После входа с этим паролем можно выбрать новый пароль.

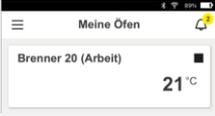
Регистрация в приложении			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Контроллер невозможно интегрировать в сеть Wi-Fi	Откройте интерфейс конфигурации маршрутизатора	<ul style="list-style-type: none"> – Приложение невозможно использовать в Китае – Используйте Wi-Fi только на частоте 2,4 ГГц (5 ГГц невозможно). – Сигнал Wi-Fi слишком слабый (см. заглавную строку на контроллере) – Шифрование маршрутизатора: WPA 1 или WPA 2, не WPA3 (точку доступа на iPhone от версии iOS15 использовать нельзя) – Порт 1912 не должен быть заблокирован – IP-адрес сервера (148.251.52.188) не должен быть заблокирован – Доступ в Интернет, требующий подтверждения через браузер, например в отелях, не подходит! – Назначение IP-адресов в маршрутизаторе должно быть разрешено (DHCP) – В маршрутизаторе не должен быть активирован фильтр MAC-адресов – При использовании гостевого доступа Wi-Fi ограничение интернет-приложений «поиск в Интернете и электронная почта» не должно быть активировано в настройках безопасности маршрутизатора. 	

После успешного входа в систему в приложении можно добавить первую печь.

Добавление печи в приложении			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Добавьте печь в приложении, нажав символ «+» в обзоре печей «Мои печи».			
Приложение предложит ввести код TAN. Этот код TAN должен быть считан с контроллера.	Перейдите к контроллеру печи.		
Выбор меню [Обзор печи] в контроллере			
Выбор [ЗАПРОС КОДА TAN ПРИЛОЖЕНИЯ] в контекстном меню контроллера		На дисплее отобразится пятизначный код TAN для приложения. Эта страница закроется через некоторое время.	Кода TAN действует только в течение нескольких минут. Если срок действия кода TAN истек, повторите процедуру.

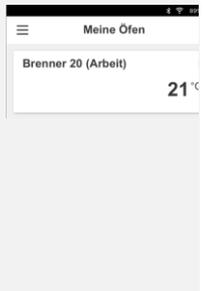
Добавление печи в приложении			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Теперь введите код TAN в приложение	После ввода кода TAN нажмите [Добавить].		
Вернитесь к обзору печей в приложении.			
Теперь печь отображается в виде элемента интерфейса. При нажатии на него выполняется переход к «Отдельному виду печи».		На элементе интерфейса отображается основная информация: температура, ход выполнения программы и состояние печи.	

На отдельном виде приводится подробный обзор вашей печи.

Отдельный вид печи			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Нажмите на элемент печи		Если печь недоступна, это обозначается светло-серым шрифтом.	
На экране появляется вид, в котором четко отображаются данные вашей печи. Некоторые данные отображаются только при работающей программе.		Данные <ul style="list-style-type: none"> - Название печи - Название программы - Время запуска - Время прогона программ и этапов процесса - Температура/мощность печи - Информация по сегментам - Спецфункции и режим программирования 	
В контекстном меню есть спецфункции для управления печью или отображения подробностей		Функции контекстного меню <ul style="list-style-type: none"> - Переименование печи - Удаление печи - Отображение технологических данных - Об этой печи - Символ справки 	

Отдельный вид печи			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Записи в контекстном меню	[Переименование печи]	Дает возможность изменять название печи. При добавлении печи в приложении использовалось название печи из контроллера. Его можно навсегда изменить в приложении с помощью данной функции. Оригинальное название сохраняется в контроллере.	
	[Удаление печи]	Удаляет печь из приложений с этой учетной записью.	
	[Отображение технологических данных]	Отображает список текущих технологических данных печи.	
	[Об этой печи]	Наряду с другими данными отображает серийный номер печи.	
	[Символ справки]	Открывает текст справки с краткими пояснениями для отображаемых функций	

Если необходимо удалить печь из приложения, необходимо выполнить следующие действия. При этом печь будет удалена из всех приложений с этим адресом электронной почты.

Удаление печи в приложении			
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
В разделе «Мои печи» выберите печь, которую нужно удалить. Появляется отдельный вид печи.			
Выбор пункта меню [Удаление печи] в контекстном меню.		Появится запрос на подтверждение. Подтвердите его.	Печь удаляется в приложении во вкладке «Мои печи»

В качестве альтернативы можно через контроллер удалить печь из приложения

Удаление печи в приложении с помощью контроллера			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выбор меню [Настройки] в контроллере.			
Выбор подменю [СИСТЕМА], а затем [Интерфейс Wi-Fi]			
Выбор [Соединения приложения]		Отобразится список подключенных учетных записей (адресов электронной почты).	
Выбор учетной записи (адреса электронной почты), связь с которой необходимо удалить.	Нажатие [УДАЛИТЬ]	Учетная запись удаляется из списка.	Печь больше не отображается в приложении.

14.1 Устранение неисправностей

FAQ		
Описание ошибки	Причина	Устранение неисправностей
<p>- Перед включением Wi-Fi убедитесь, что рядом с контроллером имеется сеть Wi-Fi с достаточной мощностью сигнала и доступом в Интернет. Если мощность сигнала слишком низкая, это может привести к обрывам соединения. Для устранения этой проблемы обратитесь к провайдеру сети или в местный магазин, специализирующийся на IT-товарах.</p>		
Символ Wi-Fi в строке состояния перечеркнут.	Wi-Fi не включен в маршрутизаторе или произошел сбой в работе интернет-провайдера.	<ul style="list-style-type: none"> - Проверьте работу сети Wi-Fi с помощью мобильного телефона. - При возникновении сбоев соединения обратитесь в службу поддержки провайдера.
Соединение между приложением и контроллером полностью или частично прервано.	Мощность сигнала недостаточно высокая.	<ul style="list-style-type: none"> - Проверьте уровень сигнала Wi-Fi с помощью мобильного телефона. Убедитесь, что вы подключены к тому же каналу Wi-Fi, что и контроллер - Используйте повторитель для усиления сигнала от маршрутизатора
После регистрации не было получено подтверждение на электронную почту	Письмо с подтверждением находится в папке «Спам»	<ul style="list-style-type: none"> - Проверьте папку «Спам» и классифицируйте отправителя как безопасного

FAQ		
Описание ошибки	Причина	Устранение неисправностей
Контроллер невозможно интегрировать в сеть Wi-Fi	Откройте интерфейс конфигурации маршрутизатора	<ul style="list-style-type: none"> – Приложение невозможно использовать в Китае – Используйте Wi-Fi только на частоте 2,4 ГГц (5 ГГц невозможно). – Сигнал Wi-Fi слишком слабый (см. заглавную строку на контроллере) – Шифрование маршрутизатора: WPA 1 или WPA 2, не WPA3 (точку доступа на iPhone от версии iOS15 использовать нельзя) – Порт 1912 не должен быть заблокирован – IP-адрес сервера (148.251.52.188) не должен быть заблокирован – Доступ в Интернет, требующий подтверждения через браузер, не подходит! – Назначение IP-адресов в маршрутизаторе должно быть разрешено (DHCP) – В маршрутизаторе не должен быть активирован фильтр MAC-адресов – При использовании гостевого доступа Wi-Fi ограничение интернет-приложений «поиск в Интернете и электронная почта» не должно быть активировано в настройках безопасности маршрутизатора.
Приложение не запускается или зависает при запуске.		<p>Очистите кеш мобильного телефона:</p> <p>Android: Настройки > Приложения > MyNabertherm > Память (место) – Очистить кеш и удалить данные.</p> <p>iOS: Настройки > Общие > Память iPhone > Приложение MyNabertherm > Удалить приложение</p> <p>– Переустановить приложение из App Store.</p> <p>-</p>

15 Связь с контроллером

Контроллер серии 500 предлагает различные варианты связи с внешними партнерами.

1. Программное обеспечение VCD (глава [13.2])
2. Связь с высокоуровневыми системами по протоколу Modbus TCP
3. Веб-сервер (на модуле Ethernet) (глава [14.2])
4. Приложение (глава [13])

15.1 Связь с высокоуровневыми системами по Modbus TCP

Для подключения контроллера серии 500 на нем должен быть модуль связи версии 1.8 и выше. Этот модуль связи — такой же модуль, который требуется для подключения программного обеспечения VCD. Связь с высокоуровневой системой возможна одновременно с подключением к программному обеспечению VCD.

Для подключения модуля связи через Modbus-TCP рекомендуется воспользоваться инструкцией M03.0021. Свяжитесь с сервисной службой Nabertherm.

15.2 Веб-сервер

Начиная с версии прошивки V1.8, модуль связи обеспечивает возможность визуализировать технологические данные в веб-браузере с поддержкой JavaScript (например, Google Chrome). Для этой цели применяется модуль связи, встроенный в веб-сервер.



Указание

Для визуализации технологических данных в веб-браузере требуется, чтобы в браузере не был отключен JavaScript.

После запуска веб-браузера необходимо ввести текущий IP-адрес печи или контроллера (по умолчанию 192.168.4.70, см. также раздел 10.11.5) в адресную строку.

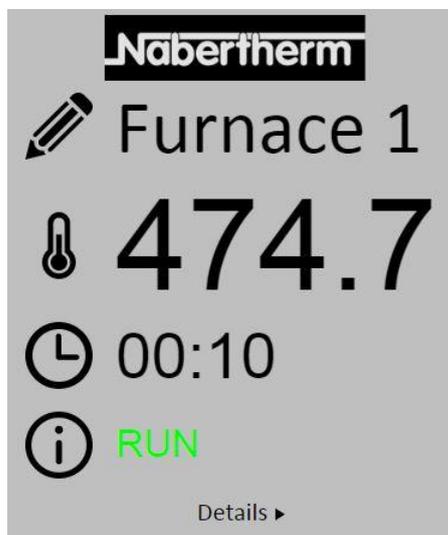


Рис. 4. Страница обзора веб-сервера

№	Описание
	Нажатием левой кнопкой мыши на символе карандаша можно изменить название печи. Продолжительность ограничена и зависит от языка.
	Рядом с этим символом отображается текущая фактическая температура (линейная температура) печи.
	Рядом с этим символом отображается оставшееся время программы.
	Здесь отображается состояние печи.
	При нажатии левой кнопки мыши на <i>Details</i> отображается подробный вид.

The screenshot displays the Nabertherm web interface for 'Furnace 1'. It features a navigation menu with a back arrow and a pencil icon. The main content is organized into several sections:

- Status:** Shows 'Status' as 'RUN' in green, with 'Fehler' (0), 'Warnung' (0), and 'Controller-ID' (19000000).
- Programm:** Lists 'Programmname' (P01), 'Programmnummer' (1), 'Segmentnummer' (2), and 'Restlaufzeit Programm' (00:10).
- Temperaturen:** Displays 'Masterzone' (476.1), 'Charge' (25.8), 'Kühlung' (0.0), and three 'Zone' temperatures (all 0.0), along with 'Doku Zone' values (all 0.0).
- Sollwerte:** Shows 'Programm' (500.0), 'Charge Ausgang' (0.0), and three 'Zone' setpoints (all 500.0).
- Extrafunktionen:** Lists six 'Extra' functions, all currently set to 0.
- Leistung:** Shows 'Heizung' (100.0), 'Kühlung' (0.0), and three 'Zone' power values (100.0, 0.0, 0.0).

At the bottom, there is a 'Sprachwahl/Language selection' section with buttons for 'Deutsch' and 'English'.

Рис. 5. Детальный вид веб-сервера

На этой странице отображаются все существенные технологические параметры или данные.

В левом нижнем углу можно переключаться между немецким и английским языком.

Веб-сервер можно использовать для всех версий контроллера.

15.3 Дооснащение модулем связи

15.3.1 Комплект поставки

Комплект для дооснащения

Наименование	Количество	Номер детали	Рисунок
Модуль связи для распределительного устройства (начиная с версии 0.16)	1	520100283 (поз. 520100279 предусмотрена для поставки в качестве запчасти взамен поврежденной детали)	
Штекерное соединение на задней стенке для модуля связи	1	520900507	
Провод Ethernet в печи: 1 м, угловой на 90°	1	544300197	
Гнездо Ethernet для проведения сетевого кабеля через стенку распределительного устройства	1	520900453	

15.3.2 Монтаж модуля связи



Предупреждение: опасность поражения электрическим током!

Работы на электрооборудовании разрешается выполнять только квалифицированным и уполномоченным электрикам. Во избежание случайного включения печь и распределительное устройство необходимо обесточить, а все подвижные части печи — зафиксировать. Соблюдайте предписания DGUV V3 или соответствующие национальные предписания страны применения. Дождитесь охлаждения газового пространства печи и навесного оборудования до комнатной температуры.



ОПАСНОСТЬ

Цепи управления для освещения и сервисных розеток, необходимых для технического обслуживания, не отключаются сетевым разъединительным устройством (главным выключателем) и остаются под напряжением. Провода электропроводки имеют цветовую маркировку (оранжевые)

Необходимый инструмент



Отвертка



Напильник

Рис. 6. Инструменты

При необходимости подключения печи/контроллера, которые еще не оснащены модулем связи, действуйте следующим образом:

Рисунок	Описание
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Откройте крышку распределительного устройства, которое находится на печи. 2. С помощью отвертки выломайте предварительно вырубленное отверстие для проводки. Обратите внимание на маленькую канавку. Она обозначает верное отверстие.
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Пробив отверстие, вставьте снаружи вовнутрь гнездо Ethernet, входящее в комплект поставки, и зафиксируйте его с обратной стороны гайкой.
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Извлеките штекер с правой стороны модуля. 5. Вставьте здесь штекер, входящий в комплект поставки. 6. Вынутый из гнезда правый штекер вставьте в новый штекер. <p>Указание: Соблюдайте правильную разводку.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Наденьте модуль связи на шину и прижмите так, чтобы красная дужка с другой стороны модуля тоже захватывала шину. По завершении зафиксируйте модуль, прижав к нему красную дужку. Модуль не должен легко сниматься с шины.
	<ol style="list-style-type: none"> 8. Затем соедините модуль с гнездом Ethernet коротким Ethernet-кабелем (1 м).

Рисунок	Описание
	<p>9. Наконiec, соедините наружную сторону гнезда Ethernet с ПК при помощи длинного кабеля Ethernet (5 м).</p> <p>Соединения >50 м должны поддерживаться усилителем (например, коммутатором). В зависимости от условий по месту установки и используемых кабелей, коммутатор или усилитель может потребоваться даже на меньшей длине.</p>

16 Тепловое реле с регулируемой температурой отключения (дополнительное оснащение)



Тепловое реле (примерное изображение)



Указание

Работу теплового реле и реле контроля температуры (опция) необходимо проверять с регулярной периодичностью.



Указание

Описание и принцип работы см. в отдельном Руководстве по эксплуатации

17 Сухой контакт для включения внешнего устройства и приема контрольных сигналов (опция)

Эта функция предназначена для управления и контроля внешнего устройства без необходимости управлять им с помощью спецфункции. Управление выполняется автоматически и отключается, только если температура печи опускается ниже заданной.

Внешнее устройство может контролироваться с помощью сухого контакта, выполненного заказчиком.

Функция объясняется на примере внешней системы вытяжной вентиляции:

- Система вытяжной вентиляции запускается в начале программы работы горелки

- Система вытяжной вентиляции отключается после завершения программы и последующем охлаждении печи ниже 80 °C
- Контроль аварийного сигнала заказчиком, который прерывает программу работы печи и отключает отопление после получения внешнего сигнала (например, сбой вытяжной вентиляции заказчика или общий внешний сигнал тревоги). Можно объединить несколько контактов. Последовательно (нормально замкнутый контакт) или параллельно (нормально разомкнутый контакт). После подтверждения сигнала тревоги программа печи будет продолжена.
- Безотказная работа системы вытяжной вентиляции не гарантируется, отсутствует оценка безопасности в соответствии с EN ISO 13849.

18 Сообщения об ошибках и предупреждения

Контроллер отображает сообщения об ошибках и предупреждения на дисплее, пока они не будут устранены и квитированы. Применение этих сообщений в архиве может длиться около одной минуты.

18.1 Сообщения об ошибках контроллера

ID + Sub-ID	Текст	Логическая схема	Способ устранения
Ошибка связи			
01-01	Зона шины	Нарушена связь с модулем регулятора	Проверьте прочность посадки модулей регулятора. Если светодиоды на модулях регулятора горят красным, проверьте линию между блоком управления и модулем регулятора. Штекер соединительного провода неправильно вставлен в блок управления
01-02	Шина модуля связи	Нарушена связь с модулем связи (Ethernet/USB)	Проверьте прочность посадки модуля связи Проверьте линию между блоком управления и модулем связи
Ошибка датчика			
02-01	ТЭ печи		Проверьте термоэлемент, клеммы и линию термоэлемента Проверьте контакты линии термоэлемента в разъеме X1 на модуле регулятора (контакт 1 + 2)
02-02	Соединение ТЭ		Проверка установленного типа термоэлемента Проверьте соблюдение полюсов при подключении термоэлемента
02-03	Ошибка холодного спая		Неисправен модуль регулятора
02-04	Холодный спай слишком горячий		Слишком высокая температура в распределительном устройстве (прим. 70 °C) Неисправен модуль регулятора

ID + Sub-ID	Текст	Логическая схема	Способ устранения
02-05	Холодный спай слишком холодный		Слишком низкая температура в распределительном устройстве (прим. -10 °C)
02-06	Датчик отсоединен	Ошибка на входе 4-20 мА контроллера (< 2 мА)	Проверьте датчик 4-20 мА. Проверьте соединительную линию датчика
02-07	Дефект датчика	Неисправен датчик PT100 или PT1000	Проверьте датчик РТ. Проверьте соединительную линию датчика (обрыв кабеля / короткое замыкание)
Ошибка системы			
03-01	Системная память		Ошибка после обновления прошивки ¹⁾ . Неисправен блок управления ¹⁾
03-02	Ошибка ADC	Нарушена связь между АЦ-преобразователем и регулятором	Замените модуль регулятора ¹⁾
03-03	Ошибка файловой системы	Нарушена связь между дисплеем и модулем памяти	Замените блок управления
03-04	Системный контроль	Ошибка выполнения программы на блоке управления (сторожевой таймер)	Замените блок управления USB-накопитель извлечен слишком рано или неисправен Выключите и включите контроллер
03-05	Зоны системного контроля	Ошибка выполнения программы на модуле регулятора (сторожевой таймер)	Замените модуль регулятора ¹⁾ Выключите и включите контроллер ¹⁾
03-06	Ошибка самодиагностики		Свяжитесь с сервисной службой Nabertherm ¹⁾
03-07	Аналоговый выход / неправильное напряжение на выходе	Измеренное значение выходного напряжения не соответствует заданному значению	Поручите квалифицированному электрику выполнить следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> - Обесточить печь - Отключить потребителей на аналоговом выходе - Снова включить печь и запустить программу - Если ошибка больше не возникает: заменить потребителя. - Если ошибка все еще возникает: заменить модуль регулятора. Свяжитесь с сервисной службой Nabertherm ¹⁾

ID + Sub-ID	Текст	Логическая схема	Способ устранения
Функции контроля			
04-01	Отсутствие теплопроизводительности	Температура на участках линейного изменения не повышается, если нагревательный выход $< 100\%$ в течение 12 мин и если заданное значение температуры выше текущей температуры в печи	Квитируйте ошибку (при необходимости обесточьте печь) и проверьте предохранительный контактор, дверной выключатель, блок управления нагревом и контроллер. Проверьте нагревательные элементы и соединения нагревательных элементов. Уменьшите параметр D параметров регулирования.
04-02	Перегрев	Температура ведущей зоны превышает максимальное заданное значение программы или максимальную температуру печи на 50 K (200 °C и выше) Уравнение для порога отключения имеет вид: максимальное заданное значение программы + смещение ведущей зоны + смещение регулирования температуры садки [макс.] (если это регулирование активно) + перегрев относительно порога отключения (P0268, например 50 K)	Проверьте полупроводниковое реле Проверьте термоэлемент Проверьте контроллер (с задержкой 3 минуты)
		Программа была запущена при температуре печи, превышающей максимальную заданную температуру программы.	Не запускайте программу, пока температура печи не снизится.
04-03	Отказ питания	Превышена установленная граница для повторного запуска печи	При необходимости используйте источник бесперебойного питания
		Печь во время выполнения программы была выключена сетевым выключателем	Остановите программу на контроллере, прежде чем выполнить отключение с помощью сетевого выключателя.
04-04	Аварийный сигнал	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал	
04-05	Ошибка самооптимизации	Получены недостоверные значения	Не выполняйте самооптимизацию в нижнем температурном диапазоне рабочей температуры печи

ID + Sub-ID	Текст	Логическая схема	Способ устранения
	Батарея разряжена	Время отображается некорректно. Возможно, неправильно обрабатывается отказ сетевого питания.	Выполните полный экспорт параметров на USB-накопитель Замените батарею (см. главу «Технические характеристики»)
Прочие ошибки			
05-00	Стандартная ошибка	Ошибки в модуле регулятора или модуле Ethernet	Свяжитесь с сервисной службой Nabertherm. Предоставьте данные экспорта сервисной службе
05-01	Самодиагностика нижнего концевого выключателя	Сбой самодиагностики.	Выключите и снова включите печь, чтобы повторить самодиагностику. Если проблема не устранена, обратитесь в сервисную службу Nabertherm
05-02	Самодиагностика верхнего концевого выключателя	Сбой самодиагностики.	Выключите и снова включите печь, чтобы повторить самодиагностику. Если проблема не устранена, обратитесь в сервисную службу Nabertherm
05-03	Самодиагностика нагрева	Сбой самодиагностики.	Выключите и снова включите печь, чтобы повторить самодиагностику. Если проблема не устранена, обратитесь в сервисную службу Nabertherm.
05-04	Вакуумный насос / реле давления	Эвакуация не удалась.	Проверьте, включен ли вакуумный насос. Проверьте соединение между печью и вакуумным насосом. Проверьте уплотнение стола печи на прочность посадки. Загрязнение и правильное закрытие. Проверьте и при необходимости замените поврежденные уплотнения. Если проблема не устранена, обратитесь в сервисную службу Nabertherm.

¹⁾ Ошибку можно квитиовать только путем выключения контроллера.

18.2 Предупреждения контроллера

Предупреждения не отображаются в архиве ошибок. Они отображаются только на дисплее и в файле экспорта параметров. Как правило, предупреждения не вызывают прерывание программы.

№	Текст	Логическая схема	Способ устранения
00	Контроль градиента	Превышено предельное значение сконфигурированного контроля градиента	Причины ошибок см. в главе «Контроль градиента» Установлен слишком низкий градиент
01	Нет параметров регулирования	Для ПИД-параметров не было введено значение P	Введите как минимум одно значение P в параметрах регулирования. Оно не должно равняться 0

№	Текст	Логическая схема	Способ устранения
02	Дефект термоэлемента садки	При выполнении программы и включенном регулировании температуры садки не обнаружен термоэлемент садки	Подключите термоэлемент садки Выключите регулирование температуры садки в программе Проверьте термоэлемент садки и его линию на повреждения
03	Неисправен элемент охлаждения	Термоэлемент охлаждения не подключен или неисправен	Подключите термоэлемент охлаждения Проверьте термоэлемент охлаждения и его кабель на наличие повреждений. Если в процессе активного регулируемого охлаждения возникает неисправность термоэлемента охлаждения, выполняется переключение на термоэлемент ведущей зоны.
04	Неисправен элемент документирования	Термоэлемент документирования не был найден или неисправен.	Подключите термоэлемент документирования Проверьте термоэлемент документирования и его кабель на наличие повреждений
05	Отказ питания	Обнаружен отказ сетевого питания. Программа не была прервана	Нет
06	Аварийный сигнал 1 – диапазон	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал диапазона 1	Оптимизация параметров регулирования Установлены слишком узкие значения аварийного сигнала
07	Аварийный сигнал 1 – мин.	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 по минимальному значению	Оптимизация параметров регулирования Установлены слишком узкие значения аварийного сигнала
08	Аварийный сигнал 1 – макс.	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 по максимальному значению	Оптимизация параметров регулирования Установлены слишком узкие значения аварийного сигнала
09	Аварийный сигнал 2 – диапазон	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал диапазона 2	Оптимизация параметров регулирования Установлены слишком узкие значения аварийного сигнала
10	Аварийный сигнал 2 – мин.	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 по минимальному значению	Оптимизация параметров регулирования Установлены слишком узкие значения аварийного сигнала
11	Аварийный сигнал 2 – макс.	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 по максимальному значению	Оптимизация параметров регулирования Установлены слишком узкие значения аварийного сигнала
12	Аварийный сигнал – внешний	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 на входе 1	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала

№	Текст	Логическая схема	Способ устранения
13	Аварийный сигнал – внешний	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 на входе 2	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала
14	Аварийный сигнал – внешний	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 на входе 1	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала
15	Аварийный сигнал – внешний	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 на входе 2	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала
16	Нет вставленного USB		Вставьте USB-накопитель в контроллер при экспорте данных
17	Импорт/экспорт данных с использованием USB-накопителя не выполнен	Файл был обработан на ПК (в текстовом редакторе) и сохранен в неправильном формате, или не найден USB-накопитель. Вы хотите импортировать данные не из папки «Импорт» на USB-накопителе	Редактируйте XML-файлы не в текстовом редакторе, а всегда непосредственно на самом контроллере. Отформатируйте USB-накопитель (формат: FAT32). Не используйте быстрое форматирование. Используйте другой USB-накопитель (до 2 ТБ/FAT32) Импорт завершен, когда все данные сохранены в папке «Импорт» на USB-накопителе. Максимальный размер USB-накопителя составляет 2 ТБ/FAT32. При возникновении проблем с вашим USB-накопителем используйте другие USB-накопители с макс. размером 32 ГБ.
	При импорте программ они отклоняются	Значения температуры, времени или скорости нагрева за пределами допустимого диапазона	Импортируйте только те программы, которые подходят для вашей печи. Контроллеры различаются по количеству программ и сегментов, а также по максимальной допустимой температуре печи.
	В процессе импорта программ появляется сообщение «Произошла ошибка»	В папке «Импорт» на USB-накопителе сохранен не весь набор параметров (как минимум файлы конфигурации)	Если вы намеренно пропустили файлы в процессе импорта, сообщение можно проигнорировать. В ином случае проверьте комплектность файлов импорта.
18	Нагрев заблокирован	Если к контроллеру подключен дверной выключатель, а дверь открыта, то выводится это сообщение	Закройте дверь Проверьте дверной выключатель

№	Текст	Логическая схема	Способ устранения
19	Дверь открыта	Дверь печи была открыта во время работы текущей программы	Закройте дверь печи во время работы текущей программы
20	Аварийный сигнал 3	Общее сообщение для этого номера сигнала тревоги	Проверьте причину для этого номера сигнала тревоги
21	Аварийный сигнал 4	Общее сообщение для этого номера сигнала тревоги	Проверьте причину для этого номера сигнала тревоги
22	Аварийный сигнал 5	Общее сообщение для этого номера сигнала тревоги	Проверьте причину для этого номера сигнала тревоги
23	Аварийный сигнал 6	Общее сообщение для этого номера сигнала тревоги	Проверьте причину для этого номера сигнала тревоги
24	Аварийный сигнал 1	Общее сообщение для этого номера сигнала тревоги	Проверьте причину для этого номера сигнала тревоги
25	Аварийный сигнал 2	Общее сообщение для этого номера сигнала тревоги	Проверьте причину для этого номера сигнала тревоги
26	Превышена температура удержания в нескольких зонах	Значение термоэлемента, отрегулированного для удержания в нескольких зонах, вышло за нижние пределы диапазона температур	Проверьте необходимость проверки термоэлемента. Проверьте нагревательные элементы и их управление
27	Температура ниже минимального предела температуры удержания в нескольких зонах	Значение термоэлемента, отрегулированного для удержания в нескольких зонах, вышло за верхние пределы диапазона температур	Проверьте необходимость проверки термоэлемента. Проверьте нагревательные элементы и их управление
28	Соединение с Modbus прервано	Соединение с высокоуровневой системой прервано.	Проверьте наличие повреждений в кабелях Ethernet. Проверьте конфигурацию линии связи



Указание

Если нет рабочего USB-накопителя, то можно приобрести такой USB-накопитель в компании Nabertherm (номер детали 524500024) или загрузить список проверенных USB-накопителей. Этот список является частью файла для загрузки функции NTLog (см. примечание в главе «Сохранение данных на USB-накопителе с помощью NTLog»). Название соответствующего файла: USB flash drives.pdf.

18.3 Неисправности распределительного устройства

Ошибка	Причина	Действия
Контроллер не горит	Контроллер выключен	Сетевой выключатель в положении «I»
	Отсутствует напряжение	Проверьте, вставлена ли сетевая вилка в розетку. Проверьте сетевой предохранитель. Проверьте предохранитель контроллера (при наличии), при необходимости замените его на новый.
	Проверьте предохранитель контроллера (при наличии), при необходимости замените его на новый.	Включите сетевой выключатель. При повторном срабатывании сообщите об этом сервисной службе компании Nabertherm.
Контроллер отображает ошибку	См. отдельное руководство для контроллера.	См. отдельное руководство для контроллера.
Печь не нагревается	Открыта дверь/крышка	Закройте дверь/крышку.
	Неисправен дверной контактный выключатель (при наличии)	Проверьте дверной контактный выключатель.
	Отображается «Отложенный старт».	Программа ожидает наступления момента запрограммированного времени запуска. Отмените отложенный старт над экранной кнопкой «Пуск».
	Ошибка при вводе программы	Проверьте программу нагрева (см. отдельное руководство для контроллера)
	Неисправен нагревательный элемент	Поручите проверку сервисной службе Nabertherm или квалифицированным электрикам.
Очень медленный прогрев нагревательной камеры	Предохранитель (предохранители) подключения неисправен (неисправны).	Проверьте предохранитель (предохранители) подключения, при необходимости замените. Уведомите сервисную службу Nabertherm, если новый предохранитель сразу же срабатывает.
Программа не переходит к следующему сегменту	Во временном сегменте [TIME] установлено бесконечное время паузы ([INFINITE]). При активированном регулировании мощности температура садки выше температуры в зонах.	Не устанавливайте время паузы на [INFINITE].

Ошибка	Причина	Действия
	При активированном регулировании мощности температура садки выше температуры в зонах.	Параметр [БЛОК. ОТРИЦ. ЗНАЧЕНИЯ] должен быть установлен на [НЕТ].
Не удается зарегистрировать модуль регулятора в блоке управления	Ошибка адресации модуля регулятора	Выполните перезагрузку шины и перенастройте адресацию модуля регулятора
Контроллер не нагревает в режиме оптимизации	Не установлена температура для режима оптимизации	Необходимо ввести значение температуры для режима оптимизации (см. отдельное руководство для контроллера)
Температура растет быстрее, чем задано контроллером	<p>Неисправен переключающий элемент системы отопления (полупроводниковое реле, тиристор или контактор)</p> <p>Дефект отдельных конструктивных элементов в пределах печи невозможно полностью исключить заранее. Поэтому контроллеры и распределительные устройства оснащены дополнительными устройствами безопасности. Например, при поступлении сообщения об ошибке 04 - 02 печь отключает систему отопления с помощью независимого коммутирующего элемента.</p>	Поручите специалисту-электротехнику заменить переключающий элемент.

18.4 Контрольный перечень для контроллера

Заказчик:	
Модель печи:	
Модель контроллера:	
Версия контроллера (см. информационное меню):	
Серийный номер контроллера:	
Серийный номер печи:	
Код ошибки на дисплее:	
Следующие ошибки зависят от внешних факторов.	02–05 слишком низкая температура окружающего воздуха: < -10 °C (14 °F) 02–04 слишком высокая температура окружающего воздуха: > 70 °C (158 °F)
Точное описание ошибки:	

Экспорт сервисной информации:	Экспортируйте данные на USB-накопитель. Для этого вставьте USB-накопитель в контроллер и выберите в меню выбора «Сервис». С помощью встроенного в Windows ZIP-архиватора (архивация) создайте ZIP-файл из экспортированной папки (см. главу «Импорт и экспорт данных и параметров») и отправьте его контактному лицу сервисной службы Nabertherm.		
Когда возникает ошибка?	В определенных местах программы или в определенное время суток:		
	При определенных температурах:		
Первое возникновение ошибки:	<input type="checkbox"/> Ошибка возникла впервые <input type="checkbox"/> Ошибка существует длительное время <input type="checkbox"/> Неизвестно		
Частота возникновения ошибки:	<input type="checkbox"/> Ошибка возникает часто <input type="checkbox"/> Ошибка возникает регулярно <input type="checkbox"/> Ошибка возникает редко <input type="checkbox"/> Неизвестно		
Запасной контроллер:	Уже использовался запасной контроллер?	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет
	Ошибка сохраняется при использовании запасного контроллера?	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет
	Проверено по перечню поиска неисправностей (см. руководство по эксплуатации печи)	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет

Введите следующую тестовую программу, чтобы печь включилась на полной мощности нагрева.

Пункт программы	Значение
Сегмент 01 — температура запуска	0 °C
Сегмент 01 — целевая температура	500 °C
Сегмент 01 — время	5 минут
Сегмент 01 — целевая температура	500 °C

Закройте дверь/крышку и запустите программу-образец.

Проверьте следующие пункты.

- Нагревается ли печь (повышение температуры)?
- Отображается ли на дисплее символ «Нагрев»?

На стадии нагрева вызовите информационное меню для просмотра детальной информации.

Дата: _____

Имя: _____

Подпись: _____


Указание

Если нет рабочего USB-накопителя, то можно приобрести такой USB-накопитель в компании Nabertherm (номер детали 524500024) или загрузить список проверенных USB-накопителей. Этот список является частью файла для загрузки функции NTLog (см. примечание в главе «Сохранение данных на USB-накопителе с помощью NTLog»). Название соответствующего файла: USB flash drives.pdf.

19 Технические характеристики



Электрические характеристики печи приведены на заводской табличке на боковой стороне печи. Заводская табличка контроллера находится на модулях регулятора в распределительном устройстве.

Контроллер серии 500-1 (B500/B510, C540/C550, P570/P580)

Напряжение питания:	Блок питания контроллера: ~100–240 В, 50/60 Гц Контроллер: 12 В пост. тока	Использование блока питания с другими потребителями не допускается
Потребление тока (электрическая цепь 12 В):	Макс. 300 мА для блока управления Макс. 235 мА на каждый силовой блок Макс. 50 мА для модуля связи Макс. 50 мА на каждый силовой блок в виде регулирования температуры садки	Потребляемый ток при наличии 3 зонных модулей, 1 модуля садки, 1 модуля охлаждения и 1 модуля связи: макс. 1110 мА
Вход датчика:	Термоэлемент ТС ТС 0–10 В ТС 4–20 мА PT1000 PT100	Настройка только специалистами Nabertherm
Типы термоэлементов:	Тип В/С/Е/Ј/К/Л/Н/Р/S/T	Настройка только специалистами Nabertherm
Цифровой вход 1 и 2:	12 В, макс. 20 мА	Подключить беспотенциальный контакт
Цифровой/аналоговый выход 1 и 2:	Постоянно 0–5 В, 0–10 В, макс. 100 мА Вывод фактического значения, заданного значения и максимального заданного значения сегмента (0–Т _{макс.}) с NT-LT: 1–9 В Диапазон за пределами этих границ необходимо определить как недействительный сигнал. NT-LTA: 0–10 В	Аналоговый выход, с цифровым переключением. I _{макс.} прим. 100 мА

Контроллер серии 500-1 (B500/B510, C540/C550, P570/P580)

Предохранительное реле:	240 В перем. тока / 3 А при омической нагрузке, входной предохранитель макс. 6,3 А (характеристика С)	
Выход реле:	240 В перем. тока / 3 А при омической нагрузке, входной предохранитель макс. 6,3 А (характеристика С)	Реле одного модуля допускается запитывать только одним напряжением. Комбинация напряжений запрещена. В подобном случае необходимо использовать еще один модуль.
Часы реального времени:	Да	
Зуммер:	Внешний, подключаемый к выходу	
	3 В/285 мА, литиевая, модель CR2430	При замене утилизируйте батарею надлежащим образом. Запрещается выбрасывать батареи вместе с бытовым мусором.
Степень защиты:	Блочная часть: IP40 при закрытой крышке USB-интерфейса.	
	Модуль регулятора/блок питания: IP20	
	Печь/распределительное устройство	(см. руководство по эксплуатации печи/распределительного устройства)
Интерфейс:	Встроенный порт USB (USB-накопитель)	Подключение других устройств, например жестких дисков или принтеров, не допускается. Максимальный размер: до 2 ТБ, форматирование: FAT32

Контроллер серии 500-1 (B500/B510, C540/C550, P570/P580)

	Устройство Ethernet/USB	В качестве опционального модуля 10/100 Мбит/с (автом. определение) Автоматическая коррекция перекрещивания (Cross-Over-Detection) Операционная система: Keil RTX Частота: от 2,412 ГГц до 2,484 ГГц Мощность: 15 дБм = макс. 32,4 мВт Порты: 1912 Стандарт: IEEE802.11b/g/n Хост: get-entangled.de
	Wi-Fi	Кодирование: WPA 2 Диапазон частот: 2,4 ГГц Порты: 1912 (выходн.)
Точность измерения:	NT-LT: ± 1 °C, 16-битное разрешение NT-LTA: $\pm 0,44$ К (TE-тип K) $\pm 0,61$ К (TE-тип N) $\pm 0,80$ К (TE-тип S) 24-битное разрешение	Это значение не соответствует точности регулирования, которое, в свою очередь, зависит от области применения (например, печь и загрузка).
Минимальная скорость:	1 °C/ч при вводе скорости в программе	
Условия окружающей среды (согл. EN 61010-1):		
Температура хранения:	От -20 до +75 °C	
Рабочая температура:	От +5 до +55 °C	Обеспечьте достаточную циркуляцию воздуха
Относительная влажность:	5–80 % (до 31 °C, 50 % при 40 °C)	Без конденсации
Высота	< 2000 м	

19.1 Заводская табличка

Заводская табличка контроллеров B500/C540/P570 находится на задней стенке корпуса блока управления.

На контроллерах B510/C550/P580 заводская табличка находится рядом с блоком управления, в некоторых случаях внутри распределительного устройства.



Рис. 7. Пример (типовая табличка на блоке управления)

20 Очистка

Чистить поверхность устройства можно мягким мыльным раствором.

Порт USB можно чистить только сухой тряпкой.

Наклейки/таблички запрещается обрабатывать едкими или спиртосодержащими чистящими средствами. После очистки дисплея тщательно протрите ее чистой тканью.

21 Техническое обслуживание и запчасти

Как описано в главе «Конструкция контроллера», контроллер состоит из нескольких компонентов. Модули регуляторов всегда монтируются внутри распределительного шкафа или корпуса печи. Блок управления может устанавливаться в распределительный шкаф или в корпус печи. Кроме того, есть модели печей, в которых блок управления устанавливается на корпус печи и является съемным. Условия окружающей среды описаны в главе «Технические характеристики».

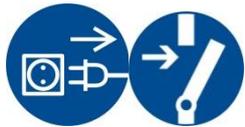
Следует избегать попадания в распределительный шкаф и корпус печи электропроводящих загрязнений.

Во избежание помех в контрольных и измерительных цепях необходимо следить за тем, чтобы их кабели прокладывались как можно дальше от силовых кабелей. Если это не возможно, следует использовать экранированные кабели.



Предупреждение – опасность из-за удара электрическим током!

Работы на электрооборудовании разрешается выполнять только квалифицированным и уполномоченным электрикам!



Убедитесь, что сетевой выключатель находится в положении «0»!
Перед тем как открывать корпус, выньте сетевую вилку из розетки!
Если у печи нет сетевой вилки, отключите напряжение на неразъемном соединении.

21.1 Замена контроллера

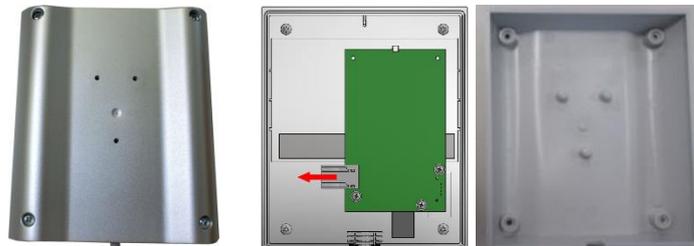


Рис. 8. Замена контроллера (примерный рисунок)

- Отверткой (крестовой) ослабьте 4 винта на задней стенке корпуса. В зависимости от модификации они могут быть выполнены с крестовым шлицем или с внутренним шестигранником.
- Слегка потянув, отделите обе части корпуса друг от друга.
- Отсоедините от платы питающий провод, для этого нажмите на две оранжевые защелки на разъеме и выньте разъем.
- Вставьте штекер в плату нового контроллера.
- Заверните винты на задней стенке корпуса.
- Если имеется модуль регулятора, то замените его тоже. При этом следуйте указаниям главы «Демонтаж модулей регуляторов».

21.2 Демонтаж модулей регуляторов

- Отключите разъемные соединения модуля, осторожно потянув за разъемы.
- Для отсоединения модуля от крепежной планки отверткой (прямошлицевой) отожмите вниз красный фиксатор.

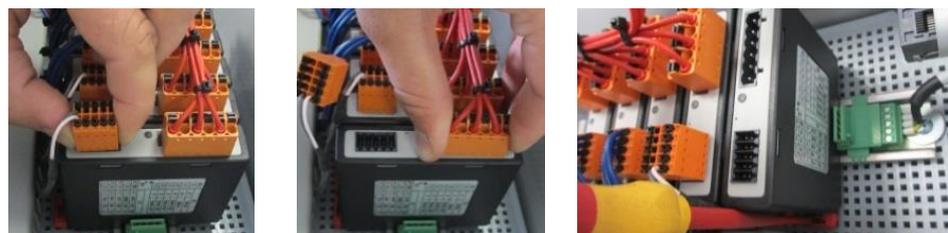


Рис. 9. Демонтаж модулей регуляторов. Часть 1 (изображение приближенное)

При этом осторожно отклоните узел вверх. Теперь его можно вынуть из распределительного устройства.

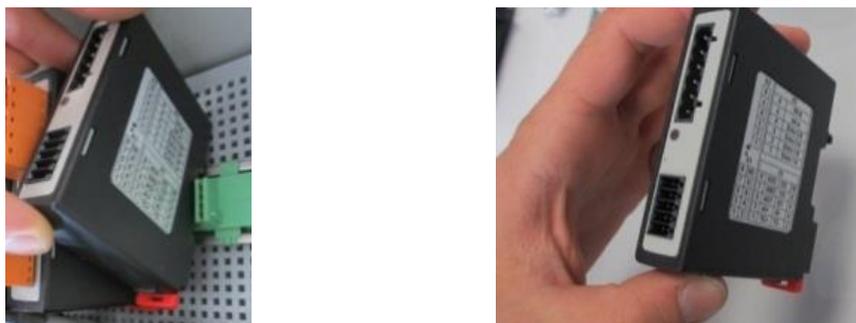


Рис. 10. Демонтаж модулей регуляторов. Часть 2 (изображение приближенное)

21.3 Установка модулей регуляторов

- Сначала зацепите модуль верхней стороной за крепежную планку.
- Затем наклоните модуль вниз, чтобы он защелкнулся.
- Теперь легким нажатием вставьте в модуль разъемы. При этом следите, чтобы разъемы встали в модуль до упора. Штекер зафиксирован. В противном случае увеличьте давление.

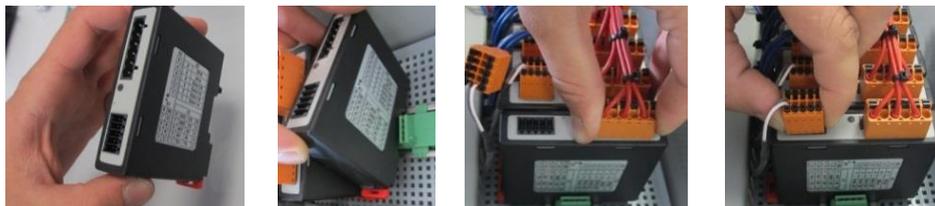


Рис. 11. Установка модулей регуляторов (изображение приближенное)

21.4 Калибровка модулей регулятора (NT-LTA)

Модули регулятора типа NT-LTA могут поставляться с сертификатом калибровки модуля регулятора. По этому вопросу обратитесь к консультанту-специалисту компании Nabertherm. Кроме того, Nabertherm отвечает на вопросы по внешним калибровочным установкам и поставщикам услуг по калибровке.



Указание

Для минимизации погрешности измерения необходимо учитывать следующие рекомендации для модуля контроллера NT-LTA.

Калибровка должна выполняться со вставленными соединительными штекерами X1 и X2.

Калибровка должна выполняться с крышкой входа термоэлемента X0.



Рис. 12. Вид модуля регулятора NT-LTA

№	Описание
1	Соединительные штекеры X1 и X2
2	Крышка входа термoeлементa X0

22 Электрическое подключение

Следующие примеры приведены для наглядного представления разных схем подключения. Окончательное подключение компонентов должно выполняться только после проверки специалистом.

22.1 Модуль регулятора

Каждый контроллер оснащен как минимум одним модулем регулятора в распределительном устройстве. Этот модуль регулятора вместе с блоком управления и индикации и блоком питания 12 В пост. тока составляет контроллер. В зависимости от применения модуль регулятора используется либо для обычных требований (NT-LT), либо для повышенных требований (NT-LTA).

В обзоре представлены компоненты:

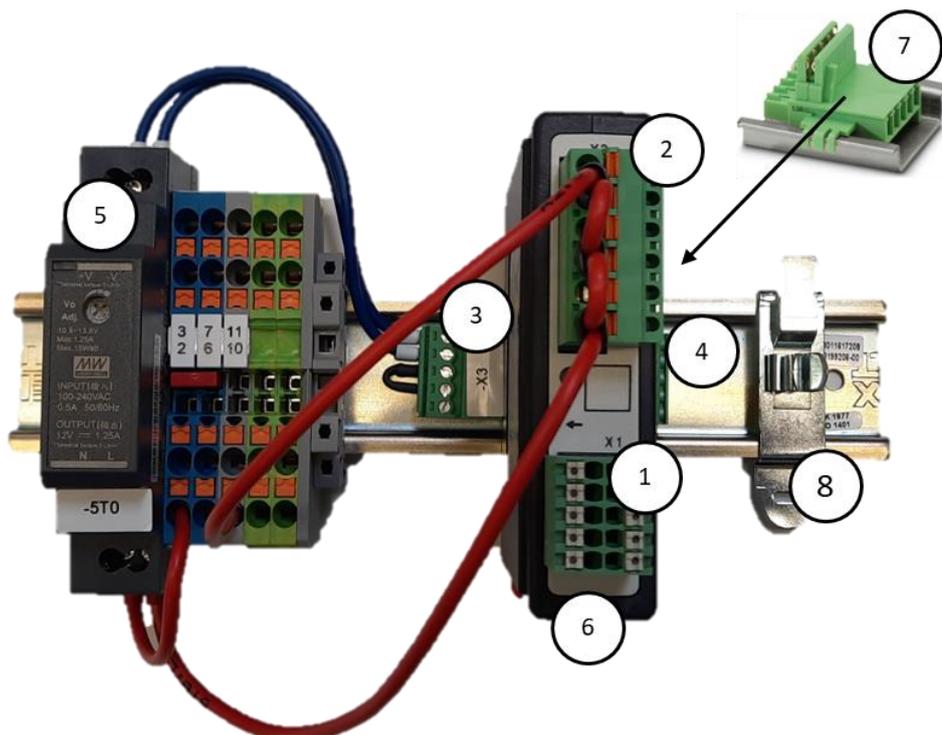


Рис. 13. Блок питания и модули регулятора (рисунок примерный)

№	Описание
1	Соединительный штекер X1
2	Соединительный штекер X2
3	Штекерный соединитель с концевым согласующим сопротивлением шины X3
4	Штекерный соединитель X4
5	Блок питания 12 В пост. тока
6	Модуль регулятора
7	Шинный соединитель на задней стенке (под модулем регулятора)
8	Зажим для экрана ЭМС

22.2 Требования к электропроводке

Для линий сетевого напряжения: применять кабели AWG 18 или 1 мм² (универсальный кабель, 600 В, макс. 105 °С, изоляция из ПВХ) кабельные наконечники с изоляцией согласно DIN 46228.

Для линий постоянного напряжения 12 В: применять кабели AWG 20 или 0,5 мм² (универсальный кабель, 600 В, макс. 90 °С, временно 105 °С, изоляция из ПВХ) кабельные наконечники с изоляцией согласно DIN 46228.

22.3 Общее подключение

На следующих электрических схемах представлены все варианты подключения модулей регулятора (NT-LT) для однозонных печей.

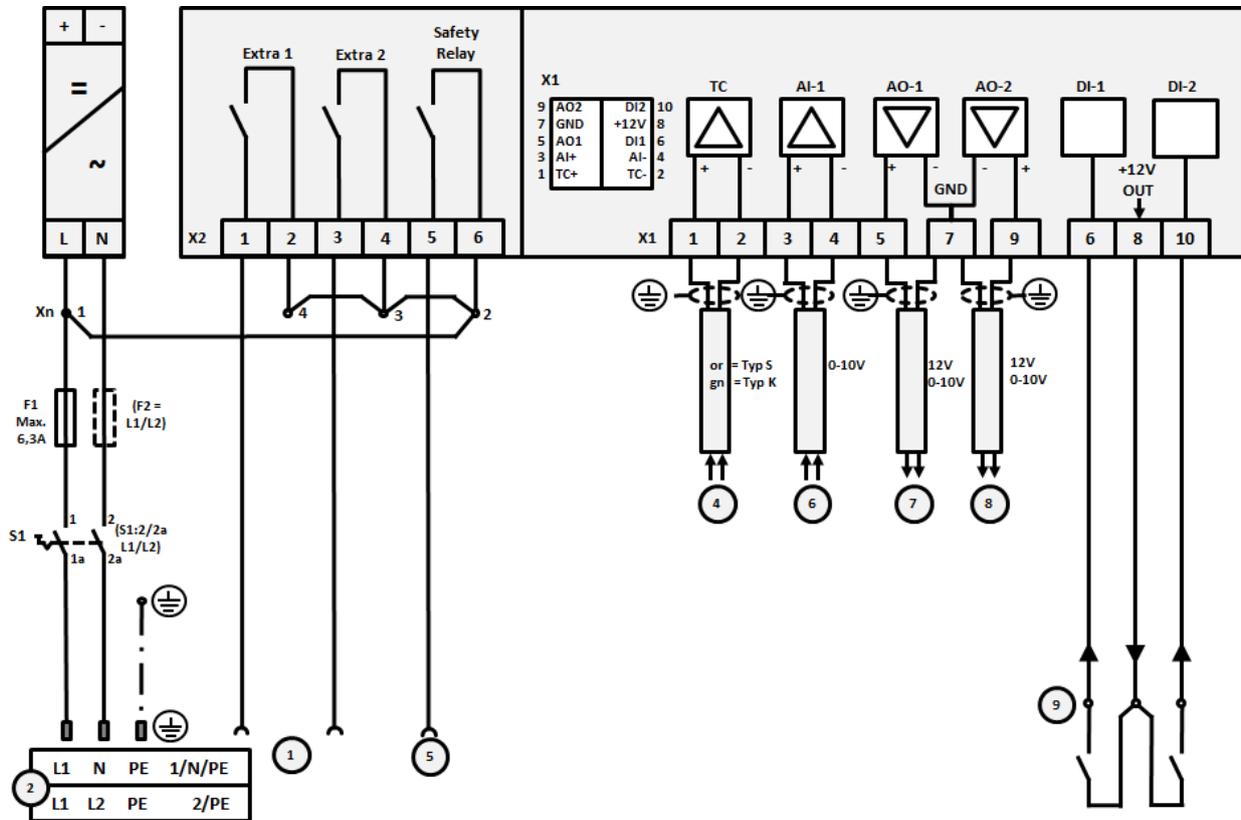


Рис. 14: Общее подключение

№	Пояснение
1	Выходы для спецфункций
2	Питающее напряжение
3	—
4	Подсоединение термoeлементa или 4–20 мА с допустимой нагрузкой 47 Ом)
5	Выход для предохранительного реле
6	Аналоговый вход (0–10 В)
7	Аналоговый выход 1 (управление нагревом 12 В или 0–10 В; вывод фактического значения, заданного значения и максимального заданного значения сегмента при 1–9 В (0–Тмакс.). Диапазон за пределами этих границ необходимо определить как недействительный сигнал. Контактное управление через реле преобразователя
8	Аналоговый выход 2
9	Подключение беспотенциальных контактов к входу 1 и 2

22.4 Печи до 3,6 кВт: замена для В130, В150, В180, С280, Р330 до 12.2008

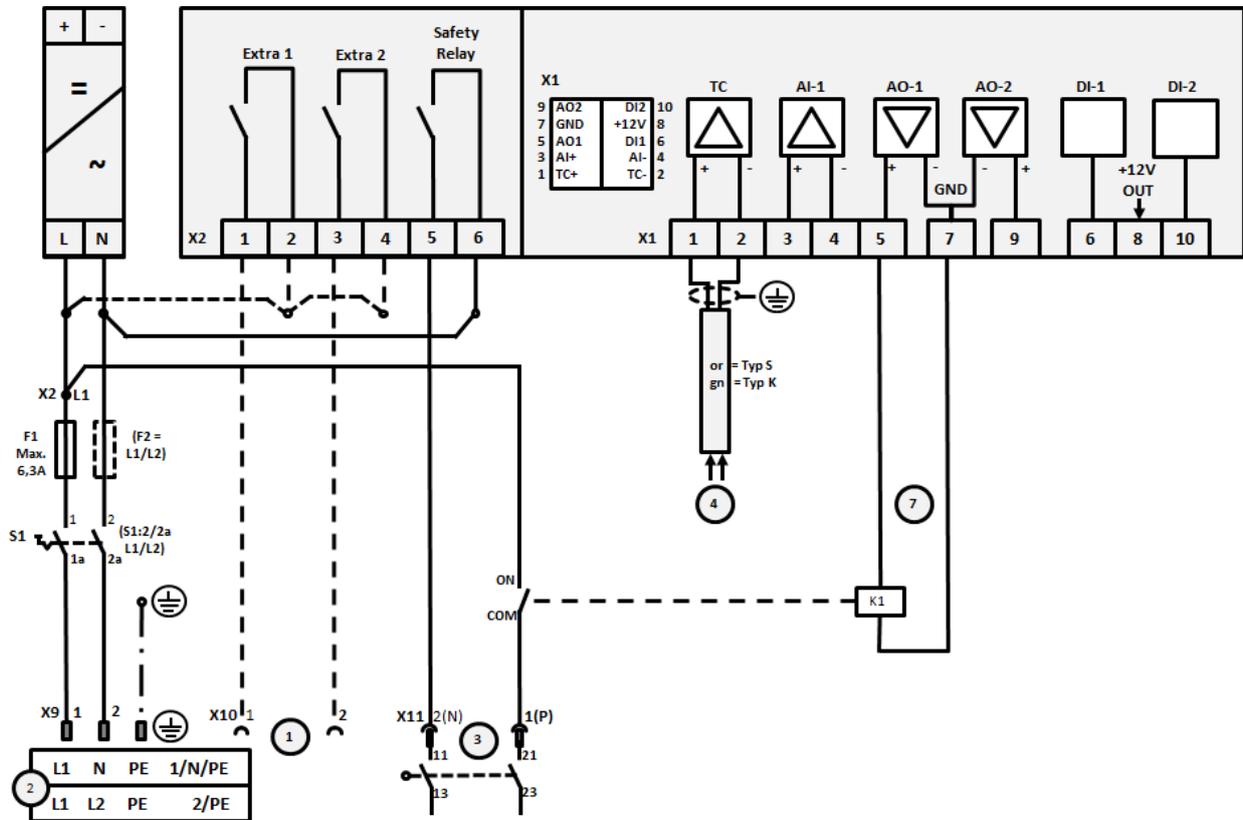


Рис. 15: Подключение печей мощностью до 3,6 кВт (начиная с 12.2008)

№	Пояснение
1	Выходы для спецфункций (опция)
2	Питающее напряжение
3	Подключение нагрева, см. руководство по эксплуатации печи
4	Подключение термоэлемента
5	—
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0–10 В; вывод фактического значения, за данного значения и максимального заданного значения сегмента при 1–9 В (0–Тмакс.). Диапазон за пределами этих границ необходимо определить как недействительный сигнал. Контакторное управление через реле преобразователя
8	—
9	—

22.5 Печи до 3,6 кВт: замена для В130, В150, В180, С280, Р330 с 01.2009

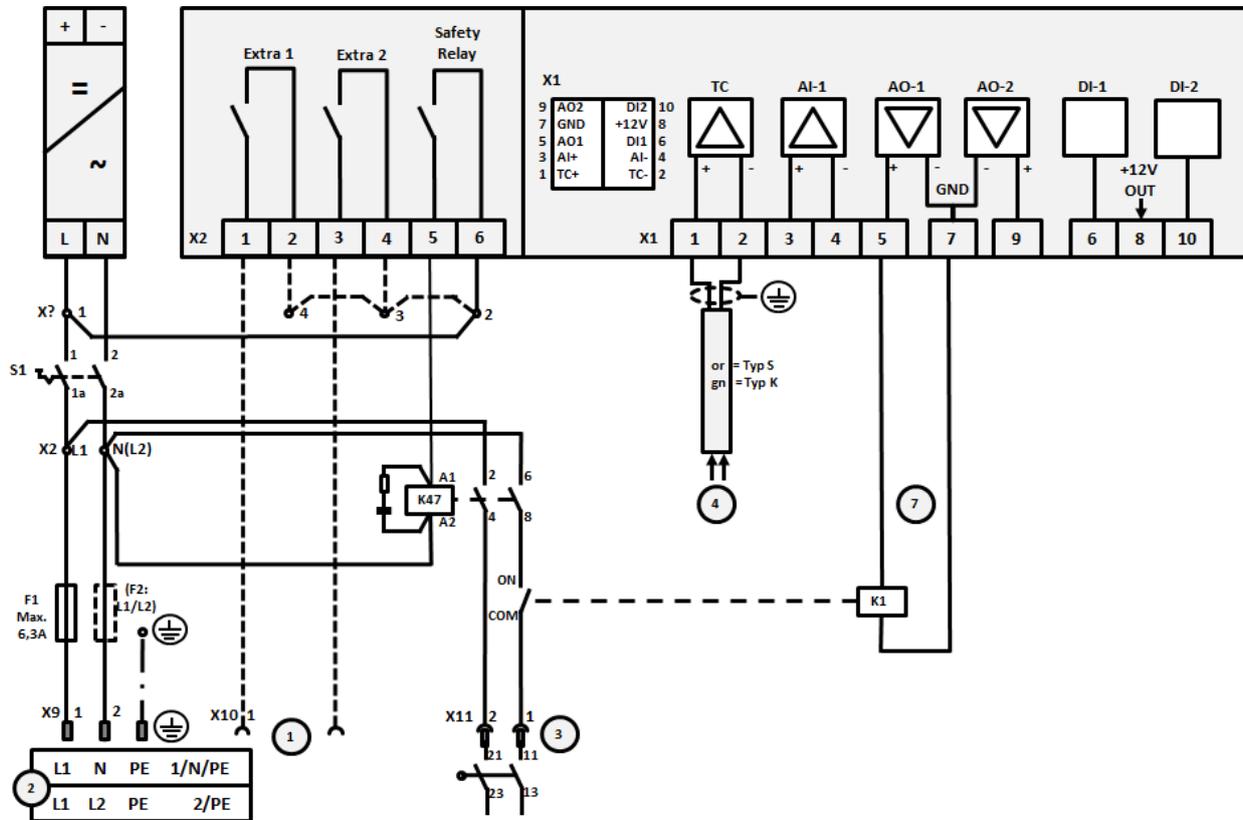


Рис. 16: Подключение печей мощностью до 3,6 кВт (начиная с 01.2009)

№	Пояснение
1	Выходы для спецфункций (опция)
2	Питающее напряжение
3	Подключение нагрева, см. руководство по эксплуатации печи
4	Подключение термоэлемента
5	—
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0–10 В; вывод фактического значения, заданного значения и максимального заданного значения сегмента при 1–9 В (0–Т _{макс.}). Диапазон за пределами этих границ необходимо определить как недействительный сигнал. Контакторное управление через реле преобразователя
8	—
9	—

22.6 Печь, однозонная >3,6 кВт с полупроводниковым реле или контактором

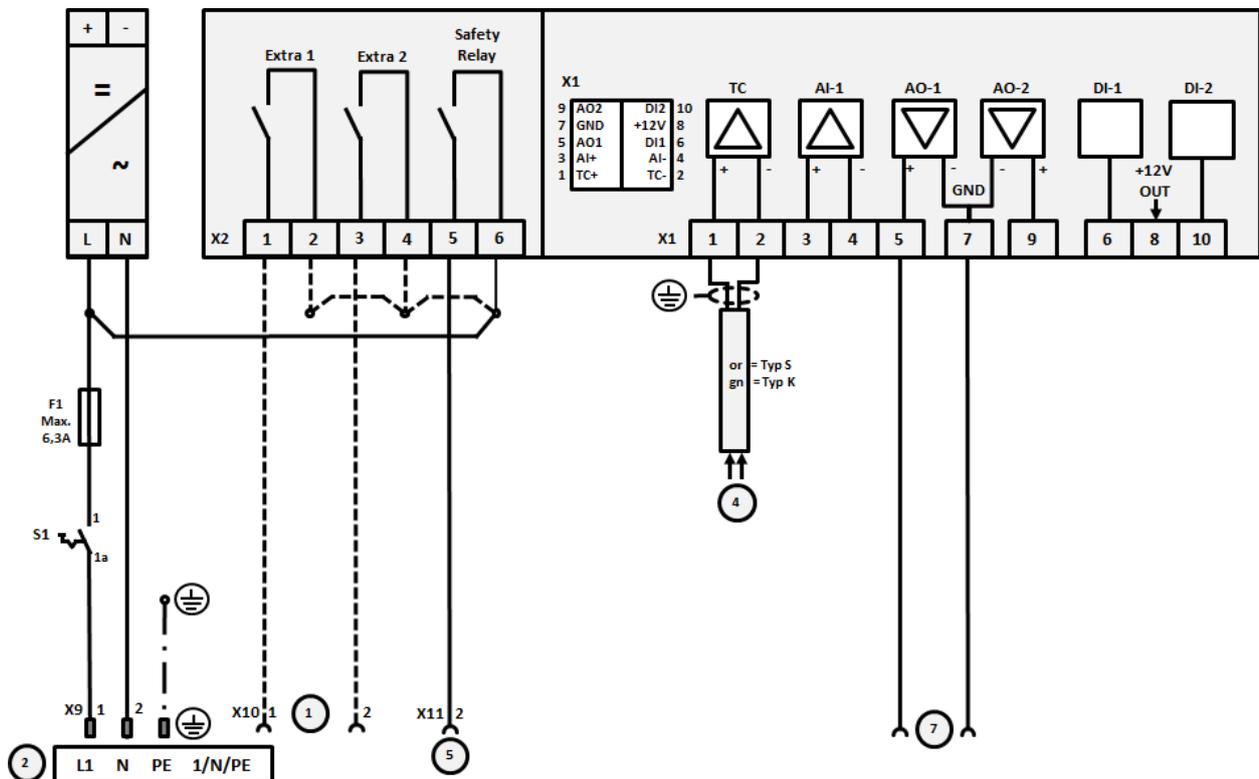


Рис. 17: Подключение печей мощностью свыше 3,6 кВт, одна зона

№	Пояснение
1	Выходы для спецфункций (опция)
2	Питающее напряжение
3	—
4	Подключение термоэлемента
5	Выход для предохранительного реле
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0–10 В; вывод фактического значения, заданного значения и максимального заданного значения сегмента при 1–9 В (0–Тмакс.). Диапазон за пределами этих границ необходимо определить как недействительный сигнал. Контактное управление через реле преобразователя
8	—
9	—

22.7 Печь >3,6 кВт с 2 контурами нагрева

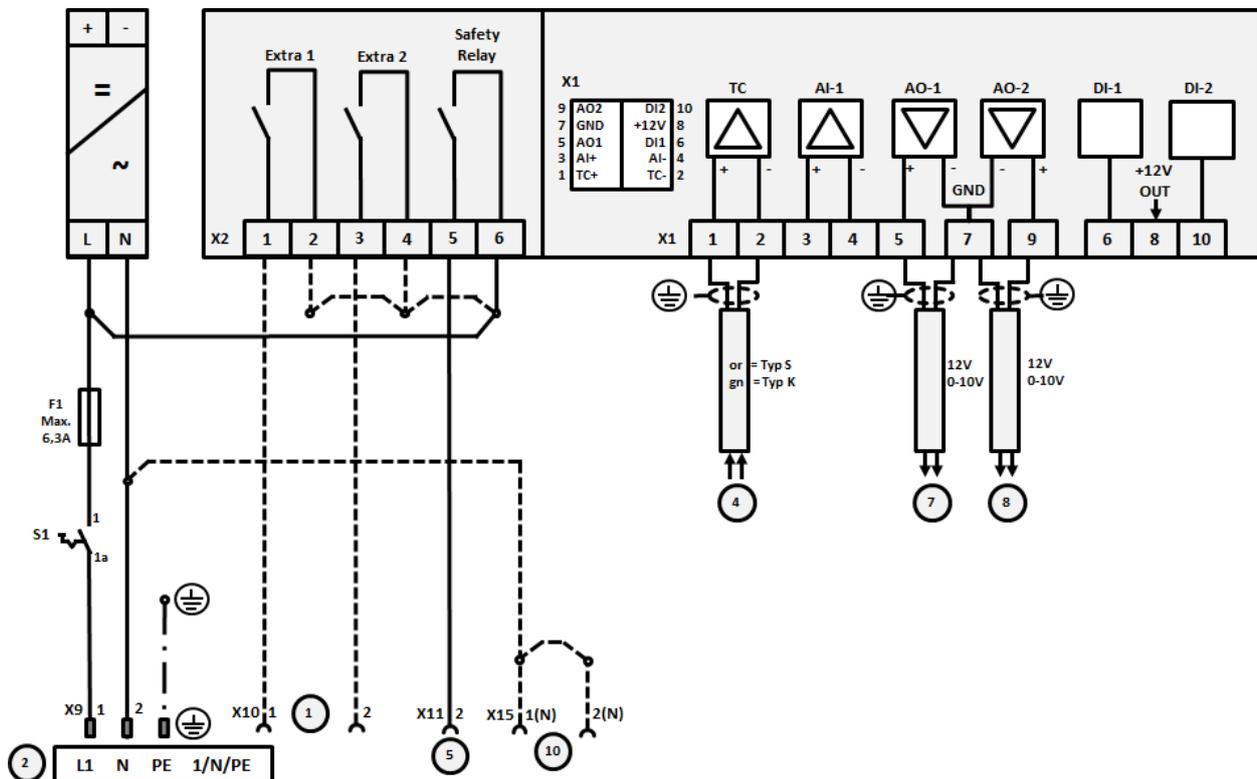


Рис. 18: Подключение печей мощностью свыше 3,6 кВт с двумя контурами нагрева

№	Пояснение
1	Выходы для спецфункций
2	Питающее напряжение
3	—
4	Подключение термоэлемента
5	Выход для предохранительного реле
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0–10 В, контур нагрева 1; вывод фактического значения, заданного значения и максимального заданного значения сегмента при 1–9 В (0–Тмакс.). Диапазон за пределами этих границ необходимо определить как недействительный сигнал. Контактное управление через реле преобразователя
8	Управление нагревом 12 В или 0–10 В, контур нагрева 2; вывод фактического значения, заданного значения и максимального заданного значения сегмента при 1–9 В (0–Тмакс.). Диапазон за пределами этих границ необходимо определить как недействительный сигнал. Контактное управление через реле преобразователя
9	—

23 Сервисная служба Nabertherm

Для техобслуживания и ремонта установки в Вашем распоряжении в любое время сервисная служба Nabertherm.

Если у Вас возникли вопросы, проблемы или пожелания, то свяжитесь, пожалуйста, с фирмой Nabertherm GmbH. Напишите письмо, позвоните по телефону или направьте сообщение через интернет.

Письмо	Телефон или факс	Интернет или электронная почта
Nabertherm GmbH Bahnhofstrasse 20 28865 Lilienthal Germany	Phone: +49 (4298) 922-333 Fax: +49 (4298) 922-129	www.nabertherm.com contact@nabertherm.de

Прежде чем связаться с компанией, посмотрите, пожалуйста, данные маркировочной таблички установки печи или контроллера.

Укажите следующие данные, приведенные на заводской табличке:

Nabertherm <small>MORE THAN HEAT 33-3000 °C</small>		
Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de <small>www.nabertherm.com</small>		
①	②	④
③		

- ① Модель печи
- ② Серийный номер
- ③ Артикульный номер
- ④ Год выпуска

Рис. 19: Пример (заводская табличка)

24 Для Ваших записей

