

Руководство по эксплуатации

Контроллер

B400/B410

C440/C450

P470/P480

-> 07.2015

Оригинальная инструкция по эксплуатации

■ Made
■ in
■ Germany

www.nabertherm.com

Copyright

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

Reg: M03.0012 RUSSISCH
Rev: 2015-11

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

1	Введение	6
1.1	Гарантии и ответственность	7
1.2	Общие положения	7
1.3	Условия окружающей среды	8
1.4	Утилизация.....	8
1.5	Описание изделия	9
1.6	Использование по назначению	9
1.7	Используемые символы	9
2	Техника безопасности	10
3	Эксплуатация.....	11
3.1	Сетевой выключатель / выключатель оперативного тока	11
3.2	Включение контроллера / печи.....	11
3.3	Выключение контроллера / печи	12
4	Конструкция контроллера	13
4.1	Расположение отдельных модулей регулятора	13
4.2	Панели управления	14
4.3	Области индикации (дисплей)	16
4.4	Символы индикации (дисплей).....	17
4.5	Клавиши	19
5	Характеристики контроллера.....	19
6	Страницы обзора	21
7	Краткая инструкция в виде схемы — В400/В410/С440/С450/Р470/Р480.....	25
8	Краткое руководство В400/В410/С440/С450/Р470/Р480.....	26
8.1	Общие сведения об управлении	26
8.2	Включение контроллера / печи.....	26
8.3	Настройка языка.....	26
8.4	Вход пользователя в систему.....	27
8.5	Загрузка, запуск, приостановка и остановка программы	27
8.6	Внешний запуск программ	29
8.7	Ввод программ	29
9	Ввод или изменение программ.....	32
9.1	Ввод программ	32
9.2	Удаление и копирование программ.....	38
9.3	Что такое задержка?.....	38
9.4	Изменение текущей программы	39
9.4.1	Выполнение перехода к сегменту	40
9.5	Блокировка контроллера.....	41
9.6	Разблокировка контроллера.....	41
10	Протоколирование данных NTLog.....	41
11	Настройка параметров.....	46
11.1	Калибровка измерительного участка.....	46
11.2	Параметры регулирования.....	50
11.3	Характеристики регуляторов.....	53
11.3.1	Выравнивание.....	53

11.3.2	Задержка нагрева.....	54
11.3.3	Ручное управление зонами.....	55
11.3.4	Применение фактического значения в качестве заданного при запуске программы.....	56
11.3.5	Регулируемое охлаждение (опция)	57
11.3.6	Пусковая схема (ограничение мощности).....	59
11.3.7	Самооптимизация.....	61
11.3.8	Регулирование температуры садки	62
11.3.9	Смещение заданных значений зон	66
11.4	Управление пользователями.....	67
11.5	Блокировка контроллера.....	70
11.6	Конфигурация спецфункций.....	71
11.7	Выключение или переименование спецфункций	71
11.7.1	Ручное управление спецфункциями во время выполнения программы нагрева	73
11.7.2	Ручное управление спецфункциями после программы нагрева	74
11.8	Функции тревоги.....	74
11.8.1	Аварийные сигналы (1 и 2)	74
11.8.2	Акустическая тревога	77
11.8.3	Контроль градиента.....	78
11.8.4	Примеры конфигурации аварийных сигналов.....	80
11.9	Настройка работы при отказе сетевого питания	81
11.10	Системные настройки	83
11.10.1	Настройка даты и времени	83
11.10.2	Настройка формата даты и формата времени.....	84
11.10.3	Настройка языка	84
11.10.4	Настройка единицы измерения температуры (°C/°F).....	85
11.10.5	Настройка интерфейса передачи данных	86
11.11	Импорт и экспорт данных и параметров	89
11.12	Регистрация модулей	92
11.13	Управление вентилятором циркуляции воздуха	93
12	Информационное меню.....	94
13	Ограничитель регулятора температуры Eurotherm 2132i (опция).....	95
14	Неисправности.....	96
14.1	Сообщения об ошибках контроллера	96
14.2	Предупреждения контроллера	98
14.3	Неисправности распределительного устройства.....	101
14.4	Контрольный перечень для контроллера.....	102
15	Технические характеристики.....	104
16	Заводская табличка.....	105
17	Очистка	106
18	Техническое обслуживание и запчасти.....	106
18.1	Демонтаж платы контроллера	106
18.2	Установка платы контроллера	107
18.3	Демонтаж модулей регуляторов	108
18.4	Установка модулей регуляторов.....	109

19	Электрическое подключение	109
20	Требования к электропроводке	110
21	Общее подключение	110
21.1	Печи до 3,6 кВт: замена для V130, V150, V180, C280, P330 до 12.2008.....	111
21.2	Печи до 3,6 кВт: замена для V130, V150, V180, C280, P330 с 01.2009.....	112
21.3	Печь, однозонная >3,6 кВт с полупроводниковым реле или контактором.....	113
21.4	Печь >3,6 кВт с 2 контурами нагрева.....	114
22	Сервисная служба Nabertherm.....	115

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
- ЖК-дисплеем
- надежной конструкцией
- пригодностью для использования вблизи машины
- Все контроллеры Nabertherm могут подключаться через опциональный интерфейс Ethernet

Коллектив компании Nabertherm



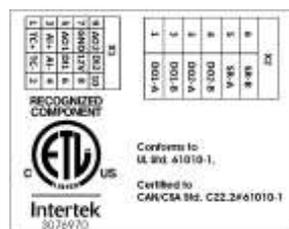
Примечание

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.



1.1 Гарантии и ответственность



В отношении гарантии и ответственности действуют гарантийные условия фирмы Nabertherm или гарантийные условия, оговоренные отдельными договорами. Кроме этого действительно следующее:

Претензии по гарантии и ответственности при нанесении ущерба людям или имуществу исключаются, если повреждение явилось следствием одной или нескольких следующих причин:

- каждый человек, занимающийся управлением, монтажом, техобслуживанием или ремонтом установки, должен прочесть и понять настоящее руководство по эксплуатации. Ответственность за ущерб и неисправности в работе, ставшие результатом несоблюдения руководства по эксплуатации, исключается,
- использование установки не по назначению,
- ненадлежащая сборка, ввод в эксплуатацию, управление и техобслуживание установки,
- эксплуатация установки при неисправных предохранительных устройствах или с ненадлежащим образом установленными или неработающими предохранительными и защитными устройствами,
- несоблюдение указаний настоящего руководства по эксплуатации в отношении транспортировки, хранения, монтажа, ввода в эксплуатацию, техобслуживания и оснащения установки,
- самовольные конструкционные изменения установки,
- самовольное изменение рабочих параметров,
- самовольное изменение параметров и настроек, а также изменение программы,
- оригинальные запчасти и принадлежности разработаны специально для печных установок Nabertherm. При замене деталей использовать только оригинальные запчасти Nabertherm. В противном случае гарантия теряет силу. За повреждения, возникшие вследствие использования неоригинальных запчастей фирма Nabertherm исключает всяческую ответственность,
- чрезвычайные ситуации, возникшие вследствие попадания инородного тела, а также обстоятельств непреодолимой силы.
- Наличие ошибок в контроллере нельзя исключить. Компания Nabertherm не несет ответственности за безошибочность контроллера. Ответственность за правильный выбор и последствия использования контроллера, а также за предполагаемые или достигнутые с его помощью результаты несет покупатель. Компания Nabertherm не несет ответственности за потерю данных. Кроме того, компания Nabertherm не несет ответственности за повреждения, возникшие в результате прочих ошибочных действий с контроллером. В рамках закона компания Nabertherm не несет ответственности за ущерб, обусловленный недополученной прибылью, простоями в работе, потерей данных, за повреждения аппаратного обеспечения или за ущерб любого рода, возникший в результате использования данного контроллера, даже в том случае, если компанию Nabertherm или дилера уведомили о возможности подобного ущерба.

1.2 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, HTC, 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.

1.3 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.

1.4 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 перечеркнутого бака для мусора и химического символа тяжелого металла, классифицируемого как вредное вещество.

1.5 Описание изделия

Описанный здесь контроллер серии 400, помимо точного регулирования температуры, обладает дополнительными функциями, например, позволяет управлять внешними технологическими устройствами. Управление многозонными печами, регулированием нагрузки и регулируемым охлаждением — все это примеры обширных 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.

1.6 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.



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.

1.7 Используемые символы

Для лучшего понимания пояснения к управлению контроллером сопровождаются в данном руководстве соответствующими символами. Используются следующие символы:



Нажатием колеса настройки можно выбрать параметр для настройки или подтвердить измененное значение.



Поворот и нажатие колеса настройки. Поворотом колеса изменяется выбранное значение или выполняется выбор пункта меню. Нажатием можно выбрать параметр для настройки или подтвердить измененное значение.



Поворот колеса настройки. Поворотом колеса изменяется выбранное значение или выполняется выбор пункта меню.



Клавиша «ПУСК». Запускает или приостанавливает программу нагрева. При длительном нажатии программа нагрева останавливается.



Клавиша «МЕНЮ». Выбор уровня меню.



Клавиша «НАЗАД». Переход на вышестоящий уровень меню. Если нажать и удерживать эту кнопку, вы вернетесь напрямую на главную страницу обзора (начиная с версии 1.06)



Клавиша «ИНФОРМАЦИЯ». Вызов информационного меню. Если нажать и удерживать эту кнопку на главной странице обзора, вы перейдете напрямую на страницу входа в систему.



Символ уровня пользователя, который необходим для осуществления управления (оператор, супервайзер или администратор).

2 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.

3 Эксплуатация

3.1 Сетевой выключатель / выключатель оперативного тока



Сетевой выключатель / выключатель управляющего тока находится под или рядом с контроллером. Перед выключением печи с помощью сетевого выключателя завершите текущие программы нагрева

(тип сетевого выключателя в зависимости от исполнения/модели печи).

3.2 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).
Открывается меню «Обзор». Через несколько секунд отображается температура.		Если на контроллере отображается температура, значит, он готов к работе.

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

При необходимости можно импортировать программы нагрева с USB-накопителя.

3.3 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"

4 Конструкция контроллера

4.1 Расположение отдельных модулей регулятора

Контроллер состоит из следующих модулей:	
1	Блок электропитания
2	Модули регулятора зон и садки (-103К3/4) С модулем связи для подключения ПК через USB и Ethernet
3	Блок индикации (-101А8)

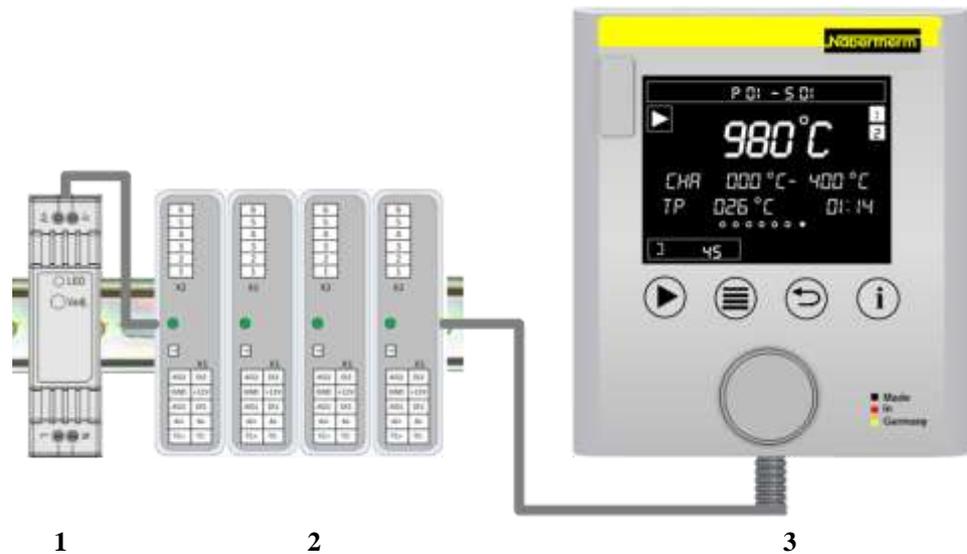


Рис. 1. Расположение отдельных модулей регулятора (изображение приближенное)

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

4.2 Панели управления

В410/С450/Р480

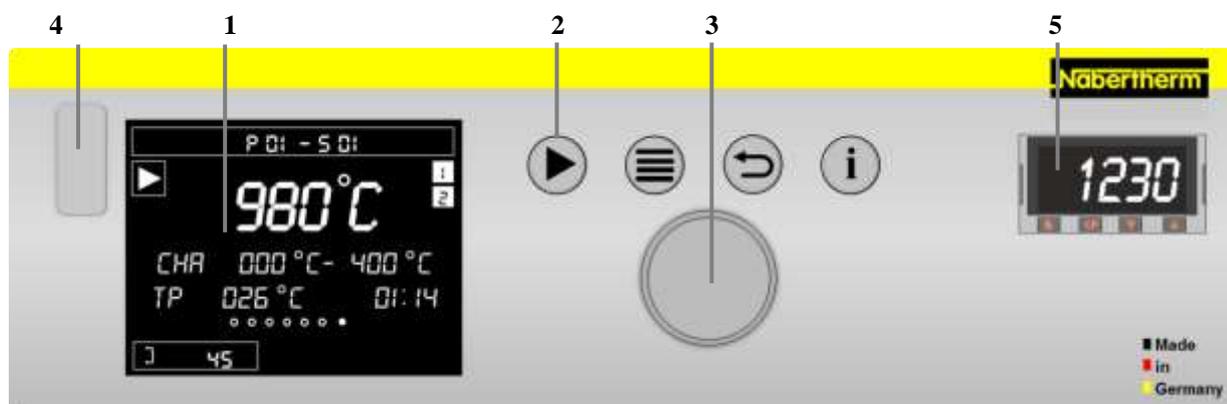


Рис. 2. Панель управления В410/С450/Р480 (изображение приближенное)

Ном.	Описание
1	Индикация
2	Клавиши «Пуск»/«Пауза»/«Стоп», вызов «Меню», функция «Назад» и вызов информационного меню
3	Клавиша (колесо настройки)
4	Порт USB для USB-накопителя
5	Регулируемый ограничитель температуры (опциональный)

B400/C440/P470



Рис. 3. Панель управления B400/C440/P470 (изображение приближенное)

Ном.	Описание
1	Индикация
2	Клавиши «Пуск»/«Пауза»/«Стоп», вызов «Меню», функция «Назад» и вызов информационного меню
3	Клавиша (колесо настройки)
4	Порт USB для USB-накопителя

4.3 Области индикации (дисплей)

Области индикации

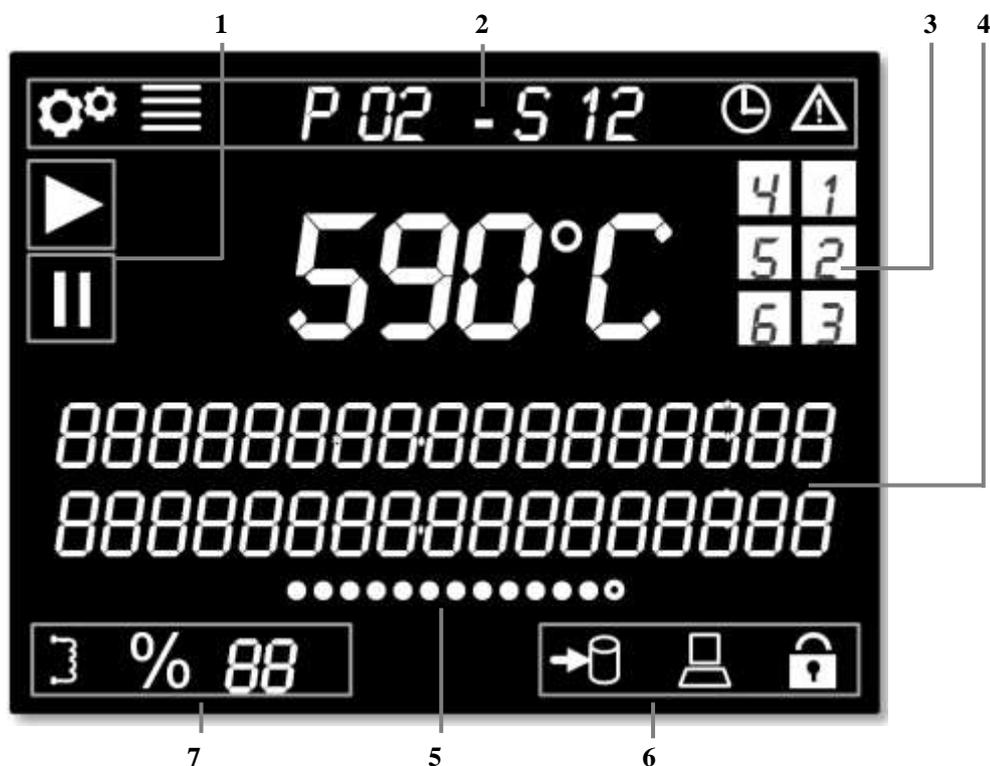


Рис. 4. Области индикации

Ном.	Функция	Описание
1	Состояние программы	Режим работы контроллера. Отображается состояние программы нагрева: выполняется или приостановлена.
2	Панель меню	Здесь отображаются текущий уровень меню, выбранная программа и активные ошибки.
3	Спецфункции	Обзор всех активных спецфункций в текущем сегменте. Функции активны как во время выполнения программы (в виде состояния), так и в режиме ввода программы.
4	Информационные строки	Здесь отображается дополнительная информация о текущей функции в режиме ввода и информация о текущей программе во время ее выполнения.
5	Указатель страниц	С помощью указателя страниц можно посмотреть, на какой странице меню находится пользователь и сколько еще страниц доступно. Если количество пунктов меню превышает 10, то каждому указателю страниц можно присвоить более одной страницы.

Области индикации		
6	Панель данных, блокировка контроллера	В панели данных отображаются активные соединения с устройствами передачи/хранения данных, такие как подключение, запись/чтение (символ мигает) USB-накопителей и соединение с программным обеспечением VCD. Дополнительно отображается активный блок контроллера.
7	Состояние нагрева	Текущая выходная мощность в процентах (индикация [FP] при 100%), ограничение мощности и символ состояния нагревательного выхода.

4.4 Символы индикации (дисплей)

Символы индикации

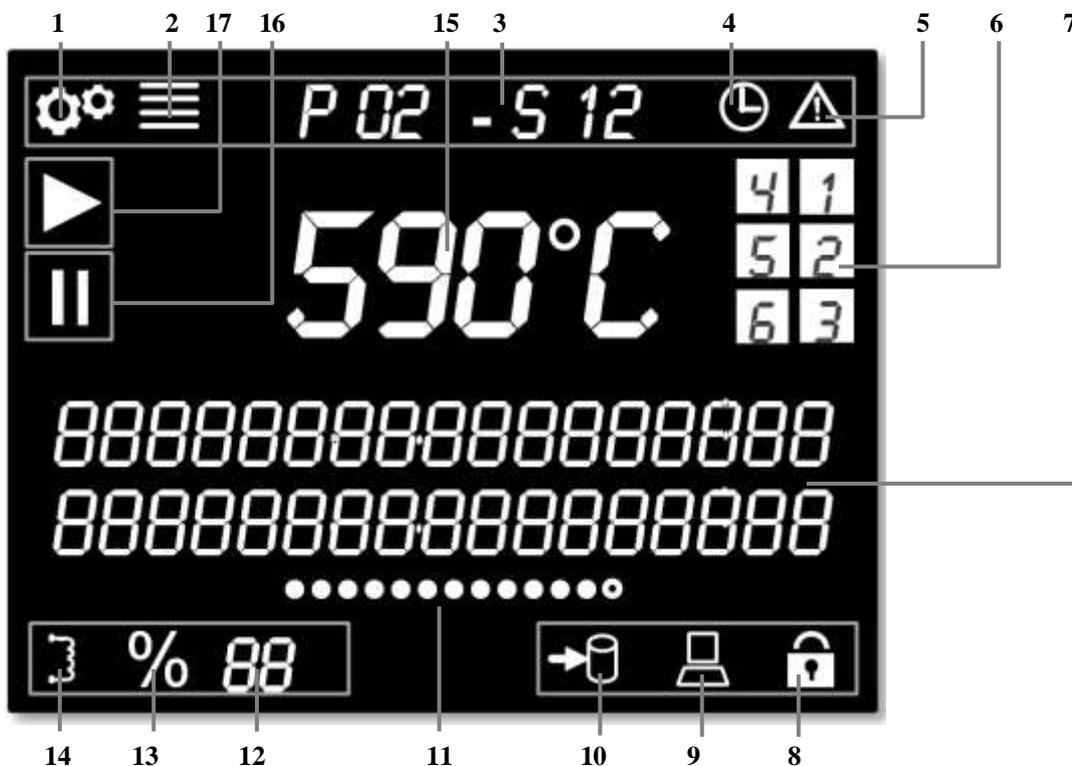


Рис. 5. Символы индикации

Ном.	Функция	Описание
1	Символ «Конфигурация активна»	Показывает, что выбран уровень настройки.
2	Символ «Меню»	Если на дисплее отображается этот символ, нажатием клавиши «Меню» можно вызвать дополнительные настройки.
3	Индикация программ и сегментов	Здесь отображается текущий номер программы и сегмента.
4	Символ «Задержка пуска»	Если на дисплее отображается этот символ, значит, программа была запущена с задержкой. При достижении выбранного времени запуска символ гаснет.

Символы индикации		
5	Символ «Ошибочное состояние»	Этот символ сигнализирует об ошибочном состоянии. Соответствующее сообщение в текстовом виде отображается в меню «Обзор».
6	Спецфункция 1—6	Если программа запущена, то здесь отображаются спецфункции.
7	Информационные строки	Текстовая область для пояснений и вводимых параметров
8	Символ «Блокировка контроллера»	Если на дисплее отображается этот символ, значит, управление контроллером заблокировано. Инструкции по разблокированию см. в главе «Блокировка контроллера».
9	Связь с ПК	Показывает активное соединение с программным обеспечением VCD
10	Символ «USB-накопитель»	Этот символ отображается при подключенном USB-накопителе. При сохранении или чтении данных символ мигает.
11	Указатель страниц	Показывает выбранную страницу. Для перехода от одного пункта к другому прокрутите кнопку. Если количество пунктов меню превышает 10, то каждому указателю страниц можно присвоить более одной страницы.
12	Индикатор мощности в %	При активной программе здесь отображается текущая мощность печи в процентах. Точное отображение мощности см. в главе «Страницы обзора при многозонных регуляторах и регуляторах садки». Если это значение достигает 100%, отображается сокращение [FP].
13	Символ «Пусковая схема / ограничение мощности»	Этот символ отображается при активной пусковой схеме / ограничении мощности.
14	Символ «Нагревательный выход активен»	Этот символ сигнализирует об активном нагревательном выходе. При постоянном выходе этот символ горит всегда.
15	Температура печи в °C/°F	Отображается текущая температура и единица измерения температуры.
16	Программа печи приостановлена (пауза).	Если на дисплее отображается этот символ, значит, программа была приостановлена вручную или аварийным сигналом (пауза).
17	Программа печи запущена	Если на дисплее отображается этот символ, значит, программа была успешно запущена.

4.5 Клавиши

Клавиши

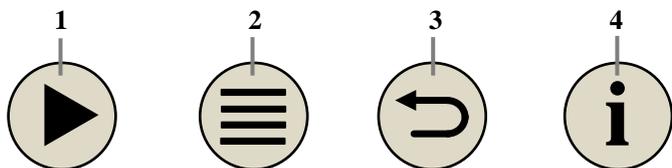


Рис. 6. Клавиши

Ном.	Функция	Описание
1	Пуск/пауза/стоп	Запускает или приостанавливает программу нагрева. При длительном нажатии программа нагрева останавливается.
2	Меню	Выбор уровня меню.
3	Назад	Переход на вышестоящий уровень меню. Если нажать и удерживать эту кнопку на главной странице обзора, вы перейдете напрямую на главную страницу обзора (начиная с версии 1.06)
4	Информация	Вызов информационного меню. Если нажать и удерживать эту кнопку на главной странице обзора, вы перейдете напрямую на страницу входа в систему.

5 Характеристики контроллера

Функция		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = серийное оснащение o = опция		
	Встроенная защита от перегрева ¹⁾	x	x	x
Программные функции	Программы	5	10	50
	Количество сегментов	4	20	40
	Переход к сегменту	x	x	x
	Выбор времени запуска	x	x	x
	Ручная + автоматическая задержка в программе	АВТО	x	x
	Спецфункции	макс. 2	макс. 2	макс. 6
	Выбор имени программы	x	x	x
	Диапазоны в виде градиента/скорости или времени	x	x	x
	Активные спецфункции даже после окончания программы	x	x	x
	Копирование программ	x	x	x

Функция		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = серийное оснащение o = опция		
	Удаление программ	x	x	x
	Запуск программы с фактической температурой печи	x	x	x
Аппаратное обеспечение	Тип термоэлемента В/С/Е/Ј/К/Л/Н/Р/Ѕ/Т	x	x	x
	Измерительный вход 0—10 В/4—20 мА	x	x	x
	Постоянное управление нагревом	Нет	Нет	x
Регулятор	Зоны	1	1	1—3
	Регулирование температуры садки	Нет	Нет	o
	Регулируемое охлаждение	Нет	Нет	o
	Ручная настройка контура нагрева	o	o	o
	Пусковая схема	Нет	Нет	x
	Самооптимизация (только однозонная)	x	x	x
Документация	Протоколирование данных NTLog	x	x	x
	Индикация и запись дополнительного термоэлемента	Нет	Нет	o
Настройки	Калибровка (макс. 10 опорных точек)	x	x	x
	Параметры регулятора (макс. 10 опорных точек)	x	x	x
Функции контроля	Контроль градиента (скорость увеличения температуры)	Нет	Нет	x
	Функции аварийной сигнализации (Диапазон/Мин/Макс)	Мин/Макс	Мин/Макс	x
Прочее	Блокировка контроллера	x	x	x
	Задержка нагрева после закрывания 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
	Цифра после запятой (<1000 °C)	Нет	Нет	o
	Индикация регулирующего воздействия ПИД для оптимизации	x	x	x

Функция		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = серийное оснащение o = опция		
	Счетчик электроэнергии (кВтч) ³⁾	x	x	x
	Статистика (часы работы, расход...)	x	x	x
	Часы реального времени	x	x	x
	Звуковой сигнал, параметрируемый	o	o	o
	Интерфейс передачи данных Ethernet	o	o	o
	Управление с помощью колеса настройки	x	x	x

1) При запуске программы определяется самая высокая температура, настроенная в программе. Если печь во время выполнения программы через 3 минуты нагревается на 30°C больше, чем максимальная температура программы, то контроллер отключает нагрев и предохранительное реле и выдает 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, 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.

6 Страницы обзора

Данный контроллер, в зависимости от исполнения, может использоваться для регулирования нескольких зон. Поскольку на одной странице обзора невозможно отобразить всю информацию, вызвать информацию о других зонах можно

вращением колеса настройки (поворотного переключателя)  вправо. Для этого следует перейти к главной странице обзора. Если пользователь не находится еще на главной странице обзора, необходимо нажимать клавишу «Назад» до тех пор, пока символ настройки в верхнем левом углу не исчезнет и не откроется главная страница обзора. Нажимая и удерживая клавишу «Назад» на главной странице обзора, вы также попадете на страницу обзора.

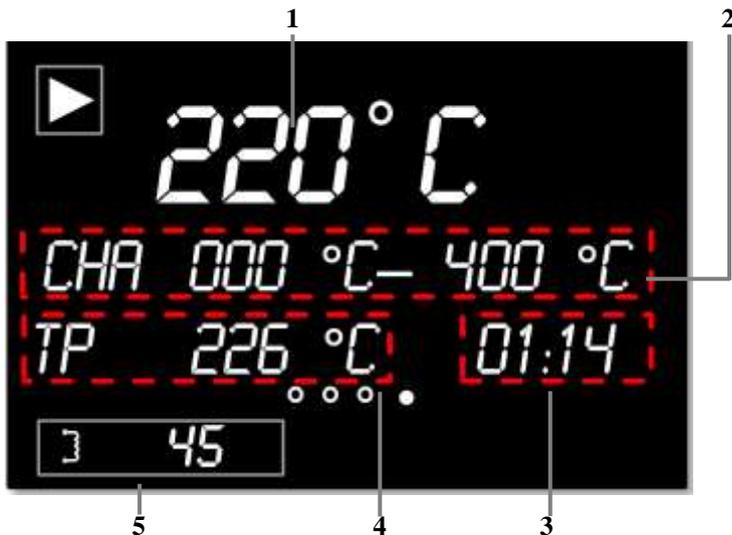
Переключение между страницами обзора			ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите главную страницу обзора.			
Выберите обзор зон.		Главная страница обзора Обзор зон, зона 1...3 Обзор зон, садка	



Примечание

Отдельные страницы обзора отличаются отображаемыми температурами и информацией, содержащейся в двух текстовых строках.

Главная страница обзора



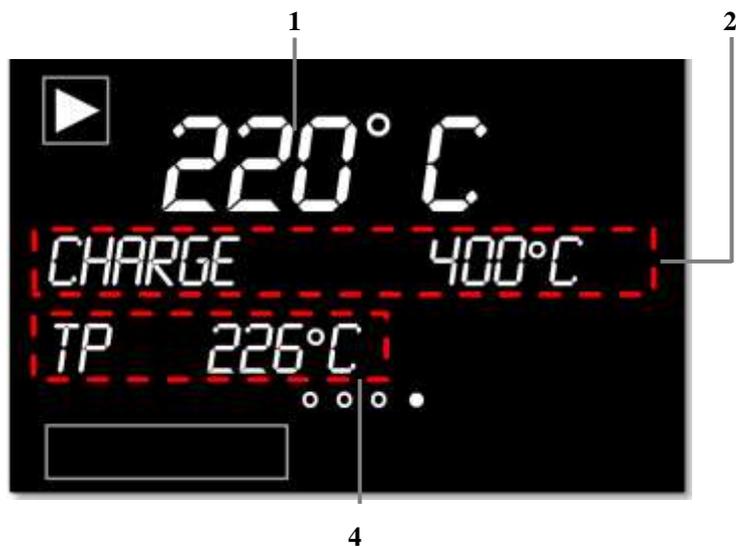
Ном.	Описание
1	Ведущая температура (главная зона, температура охлаждения или температура садки при активированном регулировании температуры садки)
2	Температура запуска и целевая температура сегмента ([COOL] (ОХЛАЖДЕНИЕ) при активном охлаждении; при активном регулировании температуры садки отображается «САД»)
3	Оставшееся время до выполнения сегмента
4	Текущее заданное значение главной зоны или регулирования температуры садки при включенном регулировании температуры садки
5	Мощность главной зоны

Обзор зон, зона 1...3



Ном.	Описание
1	Ведущая температура (главная зона или садка при активированном регулировании температуры садки)
2	Имя и температура зоны
3	— — —
4	Текущее заданное значение главной зоны или регулирования температуры садки при включенном регулировании температуры садки
5	Мощность выбранной зоны

Обзор регулирования температуры садки



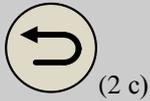
Ном.	Описание
1	Ведущая температура (главная зона, температура охлаждения или температура садки при активированном регулировании температуры садки)
2	Температура садки
3	— — —
4	Текущее заданное значение регулирования температуры садки при активном регулировании температуры садки
5	— — —

7 Краткая инструкция в виде схемы — В400/В410/С440/С450/Р470/Р480

Распечатайте эту схему управления, чтобы она всегда была под рукой.

Краткая инструкция в виде схемы — В400/В410/С440/С450/Р470/Р480

Выбор главной страницы обзора



Нажать и удерживать клавишу «Назад»

Настройка языка



Нажать клавишу «Информация», затем нажать и удерживать клавишу «Меню»

Вход пользователя в систему



Нажать и удерживать клавишу «Информация»

Загрузка и запуск программы

Главная страница обзора



Нажать поворотный переключатель, выбрать программу вращением переключателя и подтвердить выбор повторным нажатием



Отклонить задержку пуска нажатием переключателя, затем нажать кнопку «Пуск»

Остановка программы



Чтобы завершить работу текущей программы, нажать и удерживать кнопку «Пуск».

8 Краткое руководство В400/В410/С440/С450/Р470/Р480

8.1 Общие сведения об управлении

Некоторые настройки, например имена и ввод программы, требуют поочередного ввода нескольких символов. Для быстрого ввода можно нажать и удерживать нажатым колесо настройки, при этом, в зависимости от раздела, выводится запрос на подтверждение сохранения, затем выполняется переход к следующему параметру.

8.2 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).
Открывается меню «Обзор». Через несколько секунд отображается температура.		Если на контроллере отображается температура, значит, он готов к работе.

8.3 Настройка языка



Примечание: быстрый выбор языка

Для быстрого изменения языка перейдите в информационное меню  и несколько секунд удерживайте клавишу «Меню» , пока не появится окно выбора языка. Выберите соответствующий язык.

Для настройки языка без быстрого выбора выполните следующие действия:

Настройка языка			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [SYSTEM] (СИСТЕМА), а затем [LANGUAGE] (ЯЗЫК).			

Настройка языка			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
С помощью кнопки выберите язык и подтвердите выбор.			
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

8.4 Вход пользователя в систему



Примечание: быстрый выбор пользователя

Для быстрого входа в систему выйдите из главного меню и несколько секунд удерживайте клавишу «Информационное меню» , пока не появится окно выбора пользователя.

Выберите необходимого пользователя, а затем 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
Для входа в систему удерживайте клавишу информации нажатой прим. 3 секунды, выберите пользователя и подтвердите выбор.	 		
Введите пароль.			При вводе неправильного пароля выводится предупреждение [PASSWORD NOT CORRECT] (НЕПРАВИЛЬНЫЙ ПАРОЛЬ).

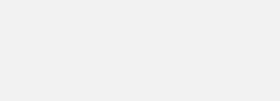
8.5 Загрузка, запуск, приостановка и остановка программы

Выполнение команды [Загрузить] ([Пуск], начиная с версии 1.06) для программ может осуществляться двумя способами:

- Быстрое выполнение команды [Загрузить] ([Пуск], начиная с версии 1.06) с помощью колеса настройки

- Выполнение команды [Загрузить] ([Пуск], начиная с версии 1.06) нажатием клавиши «Меню»

Загрузка, запуск, приостановка и остановка программы			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Перейдите в меню «Обзор».			
Вариант 1: выберите программу с помощью колеса настройки.			Номер программы мигает в панели меню. В некоторых версиях микропрограммного обеспечения на дисплее может появиться также команда [LOAD PROGRAM] (ЗАГРУЗ ПРОГРАММУ)
Вариант 2: выберите программу клавишей «Меню».			Номер программы мигает в панели меню. В некоторых версиях микропрограммного обеспечения на дисплее может появиться также команда [LOAD PROGRAM] (ЗАГРУЗ ПРОГРАММУ)
Выберите программу.			Произвольное имя можно задать в разделе «Ввод программы».
Подтвердите выбор программы.			В это время программа уже может быть запущена.
При необходимости для выбора времени запуска выберите «Да» и нажмите кнопку.			Ввод этого параметра является необязательным.
Настройте время запуска.			Ввод этого параметра является необязательным.
Подтвердите время запуска.			Ввод этого параметра является необязательным.

Загрузка, запуск, приостановка и остановка программы			ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Запустите программу. Отображается символ «Программа запущена».			Выполняется переход в меню «Обзор».
Приостановите программу («Пауза»).			Символ «Пауза» мигает.
Если программа была запущена с параметром [DELAY START] (ЗАДЕРЖКА ПУСКА), данное условие отображается в верхнем правом углу. Дополнительно в верхней текстовой строке отображается планируемое время запуска, а в нижней текстовой строке — текущее время.		  	Во время ожидания мигает символ часов и символ «ПУСК».
Остановите программу. Для остановки нажмите и удерживайте клавишу 3 секунды.			

8.6 Внешний запуск программ

Контроллер может быть подготовлен к внешнему запуску программ на заводе-изготовителе. Если к соответствующему входу контроллера подключается беспотенциальный контакт, контроллер запускает предварительно выбранную программу. При этом необходимо учитывать, что перед запуском эту программу нужно загрузить вручную во избежание запуска неверной программы.

8.7 Ввод программ

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

Ввод программы			СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню.			

Ввод программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите программу и подтвердите выбор.			В панели меню отображается номер программы.
Отредактируйте имя программы. Вращением и нажатием можно выбирать требуемые буквы/цифры. Длительным нажатием выполняется завершение ввода.			Если изменять имя не требуется, можно пропустить ввод вращением колеса дальше или длительным нажатием (после выбора). Внимание! Вводимое имя может содержать только латинские буквы.
Опционально: включите или выключите регулирование температуры садки.			Это поле отображается только при наличии соответствующей опции.
Выберите сегмент в панели меню.			Поле индикации программы и сегмента находится в верхней части дисплея. При этом P01-S01 означает: первый сегмент [S01] программы 01 [P01]. Одна программа может состоять из нескольких сегментов.
Введите температуру [TA] запуска сегмента. Этот параметр необходимо вводить только для первого сегмента.			Температура запуска [TA] представляет собой произвольно выбранную температуру, указывающую на точку запуска первого сегмента. Это не обязательно должна быть температура окружающей среды. Примите во внимание, что текущую температуру печи при запуске программы можно принять за температуру запуска (настройка по умолчанию).
Только при установленном времени пауз и режиме удержания [MANUAL] (ВРУЧНУЮ): настройте диапазон удержания [HB].			Примечание Ввод диапазона удержания [HB] доступен только при установленном времени пауз.
Введите целевую температуру сегмента.			Примечание Ввод времени паузы выполняется посредством уравнивания температуры запуска и целевой температуры.

Ввод программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
<p>Выбор режима линейного изменения</p> <p>Выберите линейное изменение [RATE] (НАГРЕВ) или время [TIME] (ВРЕМЯ).</p> <p>Примечание Изменять можно только участки линейного изменения.</p>			<p>Время вводится в формате «часы:минуты» (чч:мм)</p>
<p>Введите продолжительность времени паузы или продолжительность или скорость для участков линейного изменения.</p>		 	<p>[TIME] (ВРЕМЯ) указывается в формате «чч:мм»</p> <p>Между 499:59 и 00:00 появляется запись «INFINITE» (БЕСКОНЕЧНО) (бесконечное время паузы)</p> <p>[RATE] (НАГРЕВ) указывается в формате «°/ч».</p> <p>Между 9999 и 0 °/ч появляется запись «СТУПЕНЬ» (бесконечно быстрое линейное изменение).</p> <p>Внимание! При длительном времени паузы и активированной записи данных необходимо учитывать максимальную длительность записи! При необходимости установите архивирование технологических данных на [24H LONG TERM REC] (ЗАПИСЬ 24 ЧАСА).</p>
<p>Выберите спецфункцию.</p>			<p>Количество спецфункций зависит от оснащения печи</p>
<p>Выберите функцию охлаждения.</p>			<p>В зависимости от оснащения печи. См. главу «Охлаждение».</p>
<p>Выберите сегмент в панели меню.</p>			<p>Следующий сегмент устанавливается автоматически.</p> <p>Поле индикации программы и сегмента находится в верхней части дисплея. При этом P01-S01 означает: первый сегмент [S01] программы 01 [P01]. Одна программа может состоять из нескольких сегментов.</p>

Ввод программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
<p>Настройка конечного сегмента</p> <p>Если выбрано [END] (ОНЕЦ), программа просто завершается.</p> <p>Если выбрано [REPEAT] (Повторить), программа постоянно запускается заново.</p>			<p>Установленные в этом сегменте спецфункции остаются активными по завершении программы.</p>
<p>Добавление сегмента в конце программы</p> <p>Если вместо конечного сегмента требуется ввести обычный сегмент программы, просто введите целевую температуру. При этом конечный сегмент автоматически сдвинется на один сегмент назад.</p>			
<p>Сохранение изменений</p> <p>Нажмите символ «Назад», затем с помощью колеса выберите и подтвердите сохранение.</p>			<p>Если сохранение программы не требуется, выберите [NO] (НЕТ).</p>

9 Ввод или изменение программ

Контроллер располагает универсальными и простыми в управлении средствами ввода. Благодаря удобному управлению с помощью кнопки ввод или изменение программы не требуют много времени. Во время цикла печи программы можно изменять, экспортировать или импортировать с USB-накопителя.

Каждой программе вместо номера можно присвоить имя. Если программу планируется использовать в качестве шаблона для другой программы, ее легко можно скопировать или при необходимости удалить.

9.1 Ввод программ

Для автоматического регулирования печи перед запуском контроллера необходимо ввести температурную кривую, устанавливающую требуемый график изменения температурных характеристик. Такой график называется программой или программой нагрева.

Каждая такая программа имеет свободно конфигурируемые сегменты:

- B400/B410 = 5 программ /4 сегмента;
- C440/C450 = 10 программ /20 сегментов;
- P470/P480 = 50 программ /40 сегментов.

Со страниц обзора нажатием клавиши «Меню» можно легко перейти к пункту [ENTER PROGRAM] (ВВОД ПРОГРАММЫ). После подтверждения посредством кнопки открывается раздел редактирования программы. Отсюда вращением кнопки можно поочередно пролистать все вводимые параметры программы. Для изменения параметра необходимо нажать кнопку и изменить требуемое значение.

Ввод программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню.			
Выберите программу и подтвердите выбор.			В панели меню отображается номер программы.

После того как программа была выбрана с помощью кнопки, символ «Меню» начинает мигать, сигнализируя о возможности выполнения дальнейших настроек. Для этого необходимо нажать клавишу «Меню». После этого можно настроить режим удержания.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
При необходимости выберите режим «Удержание». Для этого нажмите клавишу «Меню».			Выбор между [AUTO] (АВТО) и [MANUAL] (ВРУЧНУЮ). См. главу «Настройка удержания». Символ «Меню» на дисплее мигает.

«Удержание» — это функция, которая в зависимости от температуры позволяет приостанавливать программу при выходе за пределы диапазона допуска. Различают 2 режима:

- Режим удержания = [AUTO] (АВТО)

В режиме [AUTO] (АВТО) удержание никак не влияет на программу, кроме случаев переключения с линейного изменения на время паузы. В конце участка линейного изменения программа ожидает достижения температуры времени паузы. Если эта температура достигнута, контроллер переходит к следующему сегменту, и обработка продолжается без дальнейшей возможности влияния. Контролируется ведущий термоэлемент или термоэлемент садки, если он активирован. При регулируемом охлаждении контролируется ведущий термоэлемент.

Режим удержания = [MANUAL] (ВРУЧНУЮ)

В режиме [MANUAL] (ВРУЧНУЮ) для каждого времени паузы можно ввести диапазон допуска. При выходе температуры главной зоны (или термоэлемента садки при регулировании температуры садки) за пределы диапазона программа приостанавливается (пауза). Выполнение программы продолжается при возвращении главной зоны в границы диапазона. Если в качестве диапазона вводится значение «0 °C», программа не приостанавливается и выполняется по меткам времени независимо от измеренных температур. Этот диапазон не влияет на линейное изменение и продлевает время паузы, если температура выходит за его пределы. При регулируемом охлаждении контролируется ведущий термоэлемент.

Выберите требуемый режим удержания и подтвердите выбор нажатием кнопки.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Отредактируйте имя программы. Вращением и нажатием можно выбирать требуемые буквы/цифры. Длительным нажатием выполняется завершение ввода.			Если изменять имя не требуется, можно пропустить ввод вращением колеса дальше или длительным нажатием (после выбора).

Поверните кнопку для перехода к следующему параметру. Нажмите кнопку для ввода имени программы. Редактируемая в данный момент буква мигает. После подтверждения одной буквы выполняется переход к следующей. Для завершения ввода имени программы нажмите и удерживайте кнопку.

Если установлен термоэлемент садки, после ввода имени программы можно активировать регулирование температуры садки.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Опционально: включите или выключите регулирование температуры садки.			Это поле отображается только при наличии соответствующей опции.

Регулирование температуры садки оказывает существенное влияние непосредственно на регулятор. При регулировании температуры садки термоэлемент садки задает смещение для регуляторов зоны, под действием которого регулятор зоны изменяется, пока садка не достигнет программного заданного значения. Когда ввод глобальных параметров программы завершен, можно приступить к вводу отдельных сегментов.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите сегмент в панели меню.			Поле индикации программы и сегмента находится в верхней части дисплея. При этом P01-S01 означает: первый сегмент [S01] программы 01 [P01]. Одна программа может состоять из нескольких сегментов.

Далее в 1-м сегменте можно однократно выбрать температуру запуска программы. Все последующие температуры запуска определяются предыдущим сегментом.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Введите температуру [TA] запуска программы			Температура запуска [TA] представляет собой произвольно выбранную температуру, указывающую на точку запуска первого сегмента. Это не обязательно должна быть температура окружающей среды. Примите во внимание, что текущую температуру печи при запуске программы можно принять за температуру запуска.

Если активна опция «Принять факт темп», здесь можно ввести значение «0 °C». В этом случае при запуске программы текущая температура всегда будет приниматься в качестве заданной температуры запуска.

Если для режима удержания выбрано [MANUAL] (ВРУЧНУЮ), для времени пауз вводится диапазон удержания.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Только при установленном времени пауз и режиме удержания [MANUAL] (ВРУЧНУЮ): настройте диапазон удержания [HB].			Ввод диапазона удержания [HB] доступен только при установленном времени пауз.

Если, например, вводится значение «3 °», то температура контролируется в диапазоне от +3 ° до -3 °, при выходе за пределы диапазона программа приостанавливается. При вводе «0 °» программа остается без изменений. Если введено значение удержания, можно скорректировать целевое значение температуры.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Введите целевую температуру сегмента.			Если целевая температура установлена на «0°», последующие сегменты после сохранения программы удаляются.

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	Примечания
<p>Выбор режима линейного изменения</p> <p>Выберите линейное изменение [RATE] (НАГРЕВ) или время [TIME] (ВРЕМЯ).</p> <p>Примечание Изменять можно только участки линейного изменения.</p>			Время вводится в формате «часы:минуты» (чч:мм)
<p>Введите продолжительность времени паузы или продолжительность или скорость для участков линейного изменения.</p>		 	<p>[TIME] (ВРЕМЯ) указывается в формате «чч:мм»</p> <p>Между 499:59 и 00:00 появляется запись «INFINITE» (БЕСКОНЕЧНО) (бесконечное время паузы).</p> <p>[RATE] (НАГРЕВ) указывается в формате «°/ч».</p> <p>Между 9999 и 0 °/ч появляется запись «STEP» (СТУПЕНЬ) (бесконечно быстрое линейное изменение).</p> <p>Внимание! При длительном времени паузы и активированной записи данных необходимо учитывать максимальную длительность записи! При необходимости установите архивирование технологических данных на [24H LONG TERM REC] (ЗАПИСЬ 24 ЧАСА).</p>

Надпись [TIME] (ВРЕМЯ) мигает. Вращением колеса настройки можно также выбирать настройку [RATE] (НАГРЕВ). В этом случае вместо времени осуществляется ввод в [°/ч], то есть активируется линейное повышение. Далее с помощью кнопки можно выставить соответствующее значение. При вводе значения «499:59» в поле [TIME] (ВРЕМЯ) устанавливается бесконечное время паузы.

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

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
<p>Выберите спецфункцию.</p>			Количество спецфункций зависит от оснащения печи

Выбор и отмена спецфункций выполняются простым нажатием и вращением кнопки.

Если печь оснащена охлаждающим вентилятором с переменной частотой вращения, его можно использовать для регулируемого охлаждения (см. главу «Регулируемое охлаждение»).

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите функцию охлаждения.			В зависимости от оснащения печи.

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

Особого внимания при вводе программы требует сегмент «Конец». Он позволяет активировать автоматический повтор программы и устанавливать спецфункции по ее окончании.

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Настройка конечного сегмента Если выбрано [END] (КОНЕЦ), программа просто завершается. Если выбрано [REPEAT] (Повторить), программа постоянно запускается заново.			Установленные в этом сегменте спецфункции остаются активными по завершении программы, пока не будет нажата клавиша  «Пуск/Стоп».

Если на дисплее мигает [END] (КОНЕЦ), то вращением колеса настройки можно выбрать режим [REPEAT] (ПОВТОРИТЬ). В этом случае после сегмента «Конец» вся программа будет бесконечно повторяться и будет остановлена только нажатием клавиши «Пуск/Стоп».

Далее выводится запрос на выбор спецфункций. Установленные в этом сегменте спецфункции по окончании программы не сбрасываются. Сброс спецфункций выполняется только при нажатии клавиши «Пуск/Стоп».

После того как все параметры введены, необходимо сохранить программу или выйти без сохранения изменений. Соответствующее диалоговое окно можно вызвать в любое время многократным нажатием клавиши «Назад».

Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Сохранение изменений Нажмите символ [Назад], затем с помощью колеса выберите и подтвердите сохранение или нажмите и удерживайте кнопку (макс. 3 секунды).			Если сохранение программы не требуется, выберите [NO] (НЕТ).

Если ввод завершен, программу можно запускать (см. «Запуск программы»).

Если долгое время не нажимается ни одна клавиша, индикация автоматически возвращается в меню «Обзор».

9.2 Удаление и копирование программ

Помимо ввода программ существует возможность их удаления и копирования.

Удаление и копирование программ			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функции.	 		
Выберите программу, которую нужно скопировать.			
Выберите целевую папку, в которую будет выполнено копирование.	 		
Отредактируйте имя программы. Вращением можно выбирать требуемые буквы/цифры. Длительным нажатием выполняется завершение ввода.			Если изменять имя не требуется, ввод можно пропустить.

9.3 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.

При этом удержание действует только на главную зону. Остальные зоны регулирования не контролируются.

Контроль удержания доступен только при установленном времени паузы.

При регулировании температуры садки ведущей зоной для удержания является термоэлемент садки.

Для удержания предусмотрено 2 режима.

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.

HOLDBACK = MANUAL (Удержание = ВРУЧНУЮ): Для каждого времени паузы ввести диапазон допуска. При выходе температуры главной зоны (или термоэлемента садки при регулировании температуры садки) за пределы диапазона программа приостанавливается (пауза). Выполнение программы продолжается при возвращении главной зоны в границы диапазона. Если в качестве диапазона вводится значение «0 °C», программа не приостанавливается и выполняется по меткам времени независимо от измеренных температур.

Этот диапазон не влияет на линейное изменение и продлевает время паузы, если температура выходит за его пределы.

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

Ввод параметров

На странице ввода программы сразу после ввода ее имени оператор может нажатием клавиши «Меню» установить удержание на «Авто» или «Вручную» (программируемый параметр). Мигающий символ «Меню» сигнализирует оператору о возможности ввода.

9.4 Изменение текущей программы

Текущую программу можно изменять, не завершая ее выполнение. Примите во внимание, что изменять можно только сегменты, следующие за текущим сегментом, если только с помощью функции [SEGMENT JUMP] (ПЕРЕХОД СЕГМЕНТА) не выполняется повторный переход в нужную точку.



Примечание

Изменения в текущей программе сохраняются, пока выполняется программа или не происходит отказ сетевого питания.

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 программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Во время выполнения программы нажмите кнопку.			

Изменение программы			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Меню [ACTIVE PROGRAM CHANGE] (АКТИВН ПРОГРАММА ИЗМЕНИТЬ)			

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

Ввод дальнейших параметров описан в инструкции по вводу сегментов в главе «Ввод или изменение программ».

После сохранения изменения программа продолжается с момента изменения.

9.4.1 Выполнение перехода к сегменту

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

Для выполнения перехода сегмента выполните следующие действия:

Выполнение перехода сегмента			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Во время выполнения программы нажмите кнопку.			Должна быть запущена программа нагрева.
Посредством вращения и нажатия выберите меню [SEGMENT JUMP] (ПЕРЕХОД СЕГМЕНТА) и подтвердите выбор.			
Выберите сегмент в панели меню.			Поле индикации программы и сегмента находится в верхней части дисплея. При этом P01-S01 означает: первый сегмент [S01] программы 01 [P01]. Одна программа может состоять из нескольких сегментов.
Подтвердите выбранный сегмент, затем нажатием кнопки подтвердите контрольный запрос.			

9.5 Блокировка контроллера

Если необходимо предотвратить преднамеренное или непреднамеренное прерывание программы, можно воспользоваться блокировкой контроллера. Блокировка предотвращает ввод любых параметров и настроек в контроллер.

Активировать управление может только пользователь [СУПЕРВАЙЗЕР].

Для блокировки контроллера выполните следующие действия:

Блокировка контроллера			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Во время выполнения программы нажмите кнопку.			Должна быть запущена программа нагрева.
Посредством вращения и нажатия выберите меню [CONTROLLER LOCK] (БЛОКИРОВКА КОНТРОЛЛЕРА) и подтвердите выбор.			После подтверждения управление контроллером будет заблокировано.
О блокировке контроллера сигнализирует символ в меню «Обзор».			Символ мигает.

9.6 Разблокировка контроллера

Для разблокировки контроллера выполните следующие действия:

Разблокировка контроллера			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Во время выполнения программы нажмите кнопку.			Должна быть запущена программа нагрева.
Выберите тип пользователя [SUPERVISOR] (СУПЕРВАЙЗЕР).			Должна быть запущена программа нагрева.
Для подтверждения выбора введите пароль для [SUPERVISOR] (СУПЕРВАЙЗЕР).			После подтверждения пароля выполняется переход в меню «Обзор», а символ блокировки контроллера исчезает.

10 Протоколирование данных NTLog

Этот регулятор оснащен встроенным портом USB для работы с USB-накопителем (без внешних жестких дисков или сетевых дисков).

Через порт USB можно выполнять импорт и экспорт настроек и программ.

Еще одной важной функцией этого порта является сохранение технологических данных выполняемой программы на USB-накопитель.

При этом неважно, подключен ли USB-накопитель к блоку управления во время выполнения программы нагрева или вставляется в него по окончании программы. Каждый раз при подключении USB-накопителя на него копируются все файлы с блока управления (до 16 файлов).



Примечание

Во время выполнения программы нагрева технологические данные периодически сохраняются в файл во внутренней памяти контроллера. По окончании программы нагрева файл копируется на USB-накопитель.

Примите во внимание, что в памяти контроллера можно сохранять не более 16 программ нагрева. Если память заполнена, первый файл технологических данных перезаписывается. Если необходимо обработать все технологические данные, вставьте USB-накопитель в блок управления после выполнения программы нагрева или оставьте его постоянно подключенным.

Два файла, создаваемые для каждой программы нагрева, имеют следующие имена:

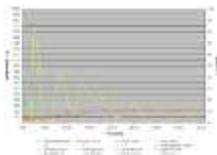
[ИМЯ ХОСТА]\ARCHIVE\[ДАТА]_[СЕРИЙНЫЙ НОМЕР
КОНТРОЛЛЕРА]_[ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР].CSV

Пример:

Файл: „20140607_15020030_0005.csv“ и „20140607_15020030_0005.csv“

Порядковый номер имени файла по достижении 9999 снова начинается с 0001.

Файлы с расширением .CSV применяются для обработки с использованием NTGraph (инструмент Nabertherm для отображения файлов NTLog) и Excel™.



Примечание

Примечания к NTLog и NTGraph

Для отображения информации из файлов с технологическими данными NTLog компания Nabertherm предоставляет бесплатную программу NTGraph для Microsoft Excel™.

Эта программа и соответствующая документация для NTLog и NTGraph могут быть загружены по следующей ссылке:

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

Продукт: NTLOG_C4eP4

Пароль: 47201410

Скачанные файлы перед использованием необходимо распаковать.

Прежде чем использовать NTGraph, прочтите инструкцию, которая также находится в папке.

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

Следующие данные будут сохранены в файлы:

- дата и время;
- имя садки;
- имя файла;

- номер и имя программы;
- серийный номер контроллера;
- программа нагрева;
- комментарии о ходе и результате выполнения программы нагрева;
- версия блока индикации;
- имя контроллера;
- группа продукции контроллера;
- технологические данные.

Структура технологических данных:

Таблица технологических данных		
Процесс	Функция	Описание
Data 01	Заданное программное значение	Заданное значение, определяемое введенной программой нагрева
Data 02	Заданное значение зоны 1	Заданное значение одной зоны, составленное из заданного программного значения, смещения для заданного значения и смещения для регулирования температуры садки.
Data 03	Температура зоны 1	Измеренное значение термоэлемента зоны
Data 04	Мощность зоны 1 [%]	Выход контроллера для зоны в [0—100%]
Data 05	Заданное значение зоны 2	См. выше.
Data 06	Температура зоны 2	См. выше.
Data 07	Мощность зоны 2 [%]	См. выше.
Data 08	Заданное значение зоны 3	См. выше.
Data 09	Температура зоны 3	См. выше.
Data 10	Мощность зоны 3 [%]	См. выше.
Data 13	Температура термоэлемента садки / протоколирующего термоэлемента	Измеренное значение термоэлемента садки / протоколирующего термоэлемента
Data 14	Выход заданного значения для регулирования температуры садки	Заданное значение для регулятора температуры садки, составленное из заданного значения программы и смещения для регулирования температуры садки.
Data 15	Температура охлаждающего термоэлемента	Измеренное значение охлаждающего термоэлемента
Data 16	Частота вращения охлаждающего вентилятора [%]	Выход регулятора для охлаждения [0—100%]

Доступные данные для конкретной печи зависят от ее исполнения. Данные сохраняются без знаков после запятой.



Примечание

При подключении USB-накопителя в правом нижнем углу дисплея отображается соответствующий символ. Во время выполнения блоком индикации записи или чтения символ мигает. Эти процессы могут занимать до 45 секунд. Прежде чем извлечь USB-накопитель, дождитесь, пока символ перестанет мигать.

По техническим причинам всегда синхронизируются все архивные файлы, имеющиеся на контроллере, поэтому указанное 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 блок управления.		 <p>Символ мигает.</p>	В нижнем правом углу отображается символ USB-накопителя.

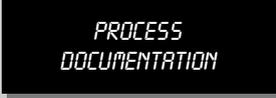


Примечание

Пока мигает символ USB-накопителя, извлекать его **нельзя**. Существует опасность потери данных.

Параметр:

Систему протоколирования данных NTLog можно адаптировать к персональным и технологическим потребностям.

Параметр			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите меню настройки.			
Вращением выберите меню [PROCESS DOCUMENTATION] (ПРОЦЕСС ДОКУМЕНТАЦИЯ).			
Включите или выключите протоколирование.			
Настройте интервал между 2 записями.			Минимальная настройка: 10 секунд. Для сохранения минимального количества данных Nabertherm рекомендует интервал 60 секунд.

Параметр			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите режим окончания протоколирования данных.			Соблюдайте следующие указания.
		<p>Параметр [DOCU END] (КОНЕЦ ЗАПИСИ) определяет, когда будет завершена запись файла технологических данных.</p> <p>Здесь предусмотрены 2 настройки:</p> <p>[PROGRAM END] (КОНЕЦ ПРОГРАММЫ) Запись автоматически завершается с окончанием программы нагрева. Это настройка установлена по умолчанию.</p> <p>[BELOW LIMIT] (НИЖНЕЕ ОТКЛОНЕНИЕ) Запись завершается, только если температура опустилась ниже минимального порога [TEMP LIMIT] (ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА). Эта настройка также предназначена для записи процессов охлаждения по окончании программы нагрева.</p>	
Изменение предельной температуры для окончания записи процесса (заводская настройка = 100 °C)			Доступно только при условии, если [DOCU END] (КОНЕЦ ЗАПИСИ) настроен на [BELOW LIMIT] (ПОНИЖЕНН).
Установите долгосрочную запись 24 часа.			Долгосрочную запись следует устанавливать, если в файл записывается более 80 000 наборов данных (около 60 дней при интервале 60 секунд). Это может быть, например, при бесконечном времени паузы и очень длинных программах. В этом случае USB-накопитель должен оставаться подключенным. На каждый день создается по одному файлу.
			 АДМИНИСТРАТОР
Включите интерфейс USB.			Для использования USB-накопителя эта функция должна быть активирована.
Включите интерфейс Ethernet.			Этот интерфейс может иметь опциональное расширение.



Примечание

При долгосрочной записи данных необходимо учитывать максимальную длительность записи. Макс. количество управляемых наборов данных: 80 000.



Примечание

Перед первой записью обратите внимание на правильную настройку даты и времени (см. главу «Настройка даты и времени»).

11 Настройка параметров

11.1 Калибровка измерительного участка

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.

Пример:

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



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

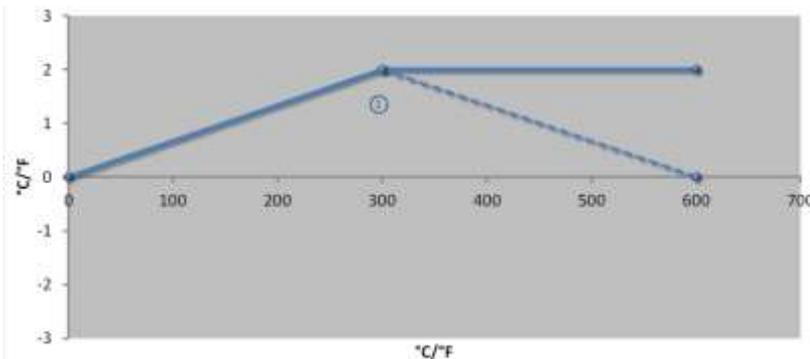


Рисунок примерный

№	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

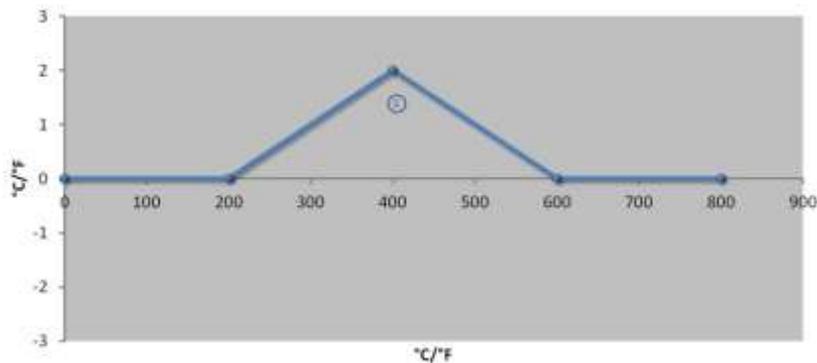


Рисунок примерный

№	Точка измерения	Коррекция
1	200,0°	0,0°
	400,0°	+2,0°
	600,0°	0,0°
	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 С°.

Применение двух опорных точек

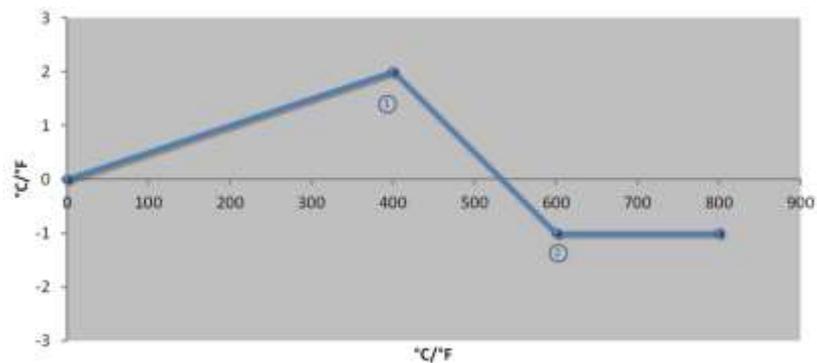


Рисунок примерный

№	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

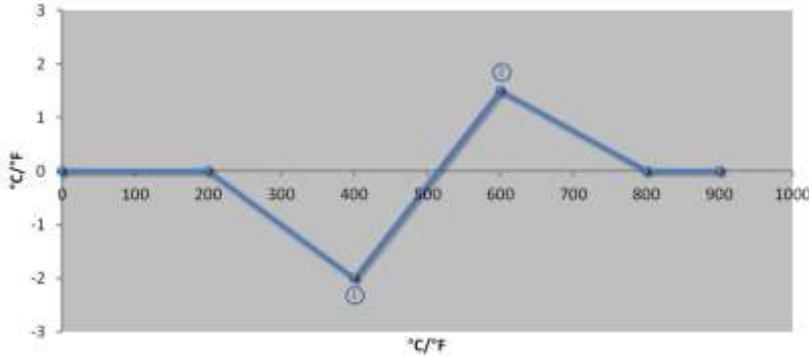


Рисунок примерный

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

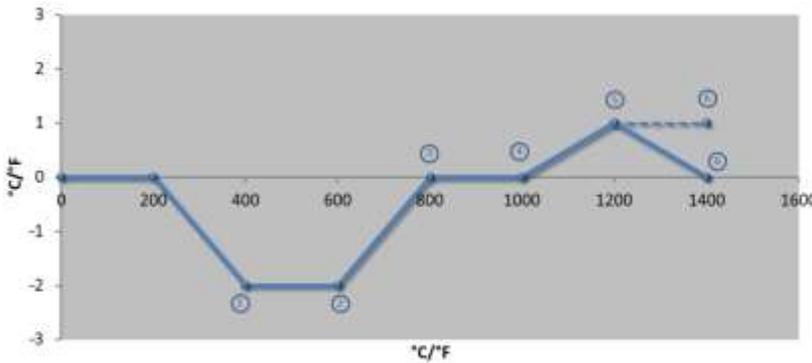


Рисунок примерный

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

Примечания. Продление построенной линии достигается путем пропуска последней строки (1400,0 С°).
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.
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:

Настройка калибровки измерительного участка			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите меню настройки.			
Вращением выберите меню [CALIBRATION] (КАЛИБРОВКА).			
Выберите меню [BASE POINTS] (ОПОРНАЯ ТОЧКА).			
Настройте опорные точки 1—10.			По опорным точкам установите, для какой температуры будет задано смещение. Количество опорных точек можно выбирать произвольно (до 10).
Выберите зону.			Выбор зависит от оснащения печи.
Настройте смещение опорных точек 1—10.			
Выполните сохранение.			Введенные данные автоматически сохраняются при закрытии страницы или изменении значений. После сохранения снова откройте страницу, чтобы проверить правильность изменений.

11.2 Параметры регулирования

Параметры регулирования задают поведение регулятора. Таким образом, они определяют, будет ли процесс регулирования выполняться медленно, быстро или точно. Благодаря этому оператор имеет возможность адаптировать регулятор 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».

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

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 400 (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:

Настройка параметров регулирования			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите меню настройки.	 		
Вращением выберите меню [CONTROL PARAMETER] (ПАРАМЕТРЫ).			
Выберите меню [BASE POINTS] (ОПОРНАЯ ТОЧКА).			
Настройте опорные точки 1—10.			По опорным точкам установите, для какой температурной зоны будут заданы параметры. Количество опорных точек можно выбирать произвольно (до 10).
Выберите зону.			Выбор зависит от оснащения печи. Вместо [ZONE 1] (ЗОНА 1) в однозонной печи используется обозначение [HEATING] (НАГРЕВ).
Настройте параметры опорных точек 1—10.			Повторите ввод для T_N и T_V .
Выполните сохранение.			Введенные данные автоматически сохраняются при закрытии страницы или изменении значений. После сохранения снова откройте страницу, чтобы проверить правильность изменений.



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.



Примечание

Настройка параметров регулирования осуществляется аналогично контроллерам Nabertherm В 130/В 150/В 180, С 280 и Р 300—Р 330. После замены на новый контроллер можно сначала применить настройки регулятора, а затем оптимизировать их.

11.3 Характеристики регуляторов

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

11.3.1 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 эти колебания, участок линейного изменения незадолго до перехода в паузу можно «выровнять».

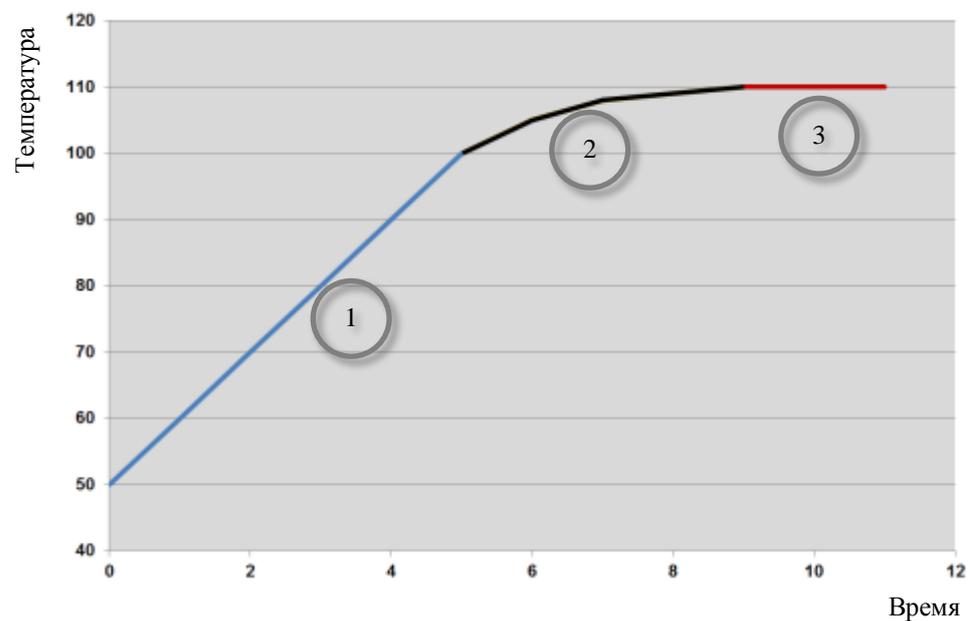


Рис. 7. Выравнивание линейного изменения

Диапазон	Пояснение
1	Нормальный ход линейного изменения
2	Выровненный диапазон линейного изменения
3	Нормальное время паузы



Примечание

При активации этой функции время линейного изменения может увеличиваться в зависимости от коэффициента выравнивания.

Для настройки выравнивания выполните следующие действия:

Настройка выравнивания			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню.			
Вращением выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			
Выберите меню [SMOOTHING] (ВЫРАВНИВАНИЕ) и настройте коэффициент выравнивания.			
Выполните сохранение.			Изменения сохраняются автоматически после выхода из меню.



Примечание

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:

$$\text{ЗАДАВАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ } (t) = 1 - e^{-t/\tau}$$

11.3.2 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			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню.			
Вращением выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			

Настройка задержки нагрева			ADMINISTRATOR
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите меню [HEATING DELAY] (ЗАДЕРЖКА НАГРЕВА) и настройте время задержки.			
Выполните сохранение.			Изменения сохраняются автоматически 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.

11.3.3 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	100
A2 в %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	0

Пример:

- 1) При настройке "200" печь нагревается только через выход 1 (A1), напр., в печах для сплавки 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
Выберите уровень меню.			
Вращением выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			
Выберите меню [OFFSET MAN ZONE] (СМЕЩЕНИЕ РУЧ ЗОНЫ) и настройте смещение.			
Выполните сохранение.			Изменения сохраняются автоматически 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.

11.3.4 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 печь еще горячая или находится значительно ниже температуры запуска, заданное линейное изменение все равно обрабатывается.

Чтобы избежать этого, в контроллере предусмотрена функция применения температуры в печи в качестве заданного значения на начало программы.

Dabei richtet sich der Controller bei der Entscheidung, mit welcher Temperatur er startet, immer danach, welche Temperatur gerade höher ist. Ist die Ofentemperatur höher, so startet der Ofen bei der aktuellen Ofentemperatur, ist die im Programm eingestellte Starttemperatur höher als die Ofentemperatur, so wird das Programm mit der Starttemperatur begonnen.

Эта функция по умолчанию включена.

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:

Включение/выключение автоматического применения фактического значения			ADMINISTRATOR
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню.			
Вращением выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			
Выберите меню [TAKE OVER ACTUAL VALUE] (ПРИНЯТЬ ФАКТ ТЕМП) и настройте смещение.			
Выполните сохранение.			Изменения сохраняются автоматически после выхода из меню.

11.3.5 Регулируемое охлаждение (опция)

Охлаждение печи может осуществляться разными средствами и способами, а сам процесс охлаждения может быть регулируемым или нерегулируемым.

Нерегулируемое охлаждение осуществляется с постоянной частотой вращения охлаждающего вентилятора. Регулируемое охлаждение дополнительно анализирует температуру печи и благодаря управлению частотой вращения или положением заслонок позволяет в любой момент времени устанавливать нужную мощность охлаждения. Регулируемое охлаждение необходимо, если печь должна охлаждаться по линейной схеме — быстрее, чем при естественном остывании. Однако это может происходить только в физических границах печи.

Данный контроллер позволяет реализовать такое регулируемое охлаждение. Для этого в программе нагрева для каждого сегмента отдельно можно включать или выключать регулируемое охлаждение. Необходимые условия: охлаждение интегрировано в печь и разблокировано в регуляторе (меню [Сервис]). В противном случае эта опция скрыта при вводе программы.

Мы рекомендуем включать охлаждение только с функцией линейного изменения (падающее 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.

Если температура в печи превышает верхнюю границу (1), включается охлаждение (например, вентилятор), а все зоны нагрева выключаются. Если температура в печи при охлаждении снова падает ниже заданного значения (2), охлаждение выключается.

Если температура в печи опускается ниже нижней границы (3), снова включается нагрев. Если температура в печи снова повышается выше заданного значения (4), нагрев полностью выключается.

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

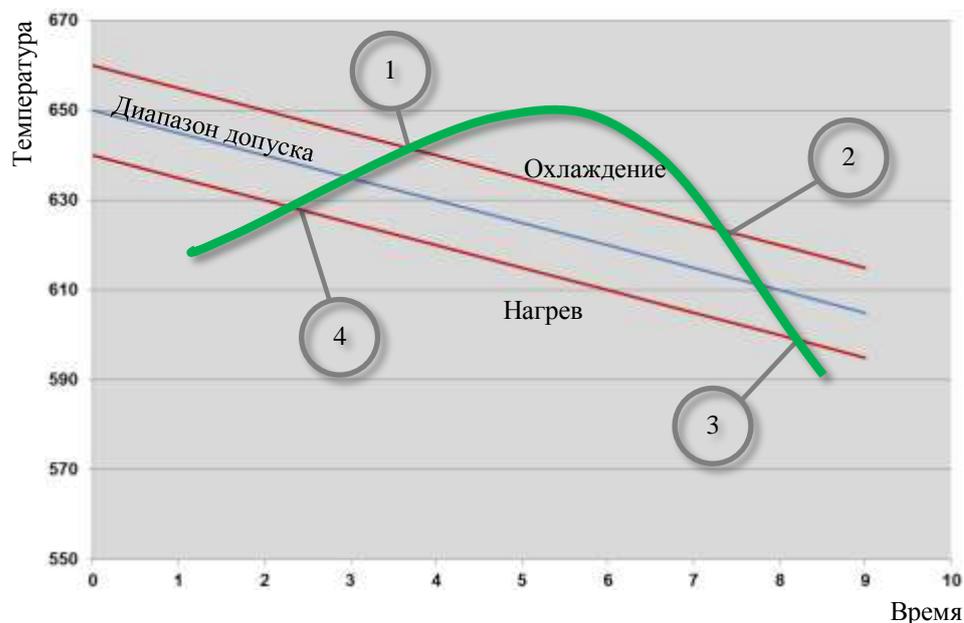


Рис. 8. Переключение между нагревом и охлаждением

Примечание

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

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

Решающее значение для охлаждения имеет термоэлемент установленной главной зоны или подключенный отдельно для охлаждения охлаждающий термоэлемент (они зависят от модели печи). Протоколирующие термоэлементы и термоэлементы вспомогательных зон не учитываются. Это правило действует также при включенной регулировке температуры садки.

Подсоединения регулируемого охлаждения (с охлаждающим термоэлементом или без него) всегда подключаются к собственному модулю регулятора. Если в сегменте программы выбрано регулируемое охлаждение, во всем сегменте работа переключается с термоэлемента зоны на охлаждающий термоэлемент. Если охлаждающий термоэлемент не подключен, для охлаждения используется термоэлемент главной зоны.

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

В разделе архивации 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
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (НАСТРОЙКИ).	 		
Выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛЯТОР).			
Выберите меню [COOLING] (ОХЛАЖДЕНИЕ) и включите или выключите охлаждение.			Здесь можно включить охлаждение, чтобы задать его параметры в программе.
Настройте предельное значение нагрева.			Ввод производится в кельвинах.
Настройте предельное значение охлаждения.			Ввод производится в кельвинах.
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

Порядок действий в случае неисправности

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

11.3.6 Пусковая схема (ограничение мощности)

Система регулирования температуры всегда реагирует на отклонение между заданным значением и фактическим значением в печи. Если эта разница 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
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (НАСТРОЙКИ).			
Выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			
Выберите меню [STARTUP CIRCUIT] (ПУСКОВАЯ СХЕМА) и включите или выключите пусковую схему.			
Введите предельную температуру.			
Укажите максимальную мощность в [%].			
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

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 так же, как при многозонном регулировании.

11.3.7 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 [OPT TEMPERATURE] (ТЕМП-РА ОПТИМ-ЦИИ). Оптимизация нескольких температур может выполняться только поочередно.

Запускайте самооптимизацию только на остывших печах ($T < 60\text{ °C}$), 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 ($< 500\text{ °C} / 932\text{ °F}$) 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
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			

Запуск самооптимизации			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите меню [SELF OPTIMIZE] (САМООПТИМИЗАЦИЯ).			
Запуск самооптимизации			После получения подтверждения регулятор начинает нагревать печь до установленной 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.

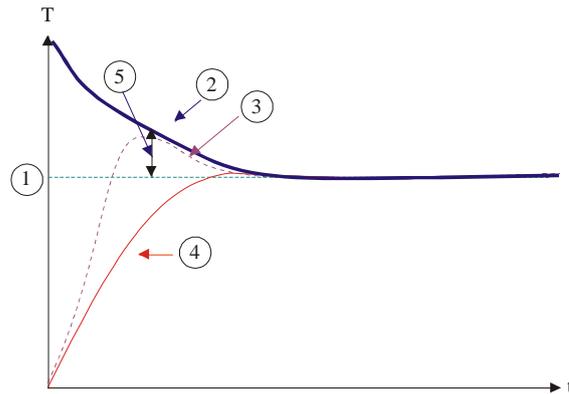
Самооптимизация: проверка и сохранение параметров			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Пролистайте дальше в меню самооптимизации.			
Проверьте параметры регулирования x_p , T_n , T_v .			
Примените проверенные параметры регулирования к выбранной опорной точке.			

11.3.8 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)

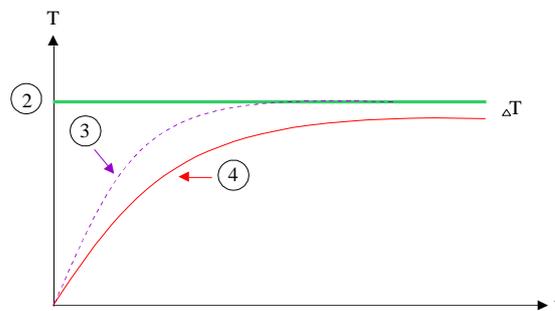
При включении в программе регулирования температуры садки (каскадного регулирования) измеряется как температура садки, так и температура в газовом пространстве печи. При этом для газового пространства печи, в зависимости от величины отклонения регулируемой величины, генерируется смещение заданного значения.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



- ❷ Заданное значение для газового пространства печи
- ❸ Фактическое значение для газового пространства печи
- ❹ Фактическое значение для садки/ванны

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 загруженной садки может потребоваться изменение значений смещения. Так, можно ускорить слишком медленный процесс регулирования с помощью более высокого значения смещения или замедлить слишком быстрый процесс регулирования. Изменение значения смещения 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:

Настройка регулирования температуры садки		ADMINISTRATOR	
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			

Настройка регулирования температуры садки			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите меню [CHARGE CONTROL] (РЕГ ТЕМП САДКИ).			
Установите максимальную отрицательную коррекцию.			Ввод производится в кельвинах.
Установите максимальную положительную коррекцию.			Ввод производится в кельвинах.
С помощью функции [I-BLOCK FOR RAMPS] (БЛОК РАБ СТАДИИ) выключите или включите И-составляющую ПИД-регулятора на участках линейного изменения.			
Выберите, будет ли допускаться отрицательная коррекция регулятора садки также за пределами участков линейного охлаждения. Название параметра: [BLOCK LOWERING] (БЛОК. ОТРИЦ. ЗНАЧЕНИЯ)			По умолчанию: [YES] (ДА) Выберите здесь [NO] (НЕТ), если последствия для процесса понятны. Соблюдайте указания ниже.
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ «Назад», чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

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 главной 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.

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

Регулирование температуры садки не оказывает прямого воздействия на нагрев, а опосредованно влияет на регулятор нагрева 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.

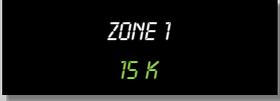
Для печей определенных серий (например, трубчатых печей) должна быть предусмотрена возможность активации отрицательного смещения также во время паузы или нагрева.

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.

11.3.9 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 смещения заданного значения для одной или нескольких зон			👤 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [CONTROL] (РЕГУЛИРОВКА).			
Выберите меню [ZONE OFFSET SET VALUE] (СМЕЩЕНИЕ ЗОНЫ ЗАДАВАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ).			
Выберите зону и соответствующее смещение.			Ввод производится в кельвинах.
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

11.4 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)
OPERATOR (ОПЕРАТОР)	Обычный оператор	00001 ¹
SUPERVISOR (СУПЕРВАЙЗЕР)	Лицо, ответственное за технологический процесс	00002 ¹
ADMIN (АДМИНИСТРАТОР)	Лицо, ответственное за техническую часть	00003 ¹
SERVICE (СЕРВИС)	Только для сервисной службы Nabertherm	*****
Resetting the Passwords (Сброс паролей)	Сообщается по запросу	*****

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

Отдельным пользователям назначены следующие права:

Пользователи	Назначенные права
OPERATOR (ОПЕРАТОР)	
	Просмотр страниц обзора
	Переход к сегменту
	Ручное управление спецфункциями
	Включение блокировки контроллера
	Загрузка, запуск, приостановка и остановка программы
	Настройка даты и времени
	Выбор языка
	Генерирование экспортных файлов
	Чтение информационного меню
SUPERVISOR (СУПЕРВАЙЗЕР)	<i>Все права [оператора], а также следующие права</i>
	Изменение текущей программы

Пользователи	Назначенные права
	Ввод, удаление, копирование и программ
	Выключение блокировки контроллера
	Настройка протоколирования данных
ADMIN (АДМИНИСТРАТОР)	<i>Все права [супервайзер], а также следующие права</i>
	Включение/выключение интерфейсов (USB/Ethernet)
	Калибровка
	Выравнивание регулятора
	Настройка задержки после закрывания двери
	Настройка параметров регулирования
	Ручная настройка регулирования зон
	Включение/выключение применения фактического значения
	Настройка охлаждения
	Настройка пусковой схемы
	Выполнение самооптимизации
	Настройка регулирования температуры садки
	Изменение настроек управления пользователями
	Изменение спецфункций
	Изменение функций аварийной сигнализации
	Изменение настроек контроля градиента
	Система: единица измерения температуры, формат даты и времени
	Настройка интерфейсов
	Настройка работы при отказе сетевого питания (только параметры, не режим)
	Импорт параметров и программ с USB-накопителя
	Регистрация модулей

Вход пользователя в систему



Примечание: быстрый выбор пользователя

Для быстрого входа в систему выйдите из главного меню и несколько секунд удерживайте клавишу «Информационное меню» , пока не появится окно выбора пользователя.

Выберите необходимого пользователя, а затем 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
Для входа в систему удерживайте клавишу информации нажатой прим. 3 секунды, выберите пользователя и подтвердите выбор.	 		
Введите пароль.			При вводе неправильного пароля выводится предупреждение [PASSWORD NOT CORRECT] (НЕПРАВИЛЬНЫЙ ПАРОЛЬ).

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] (ПОЛЬЗ-ЛЬ ПО УМОЛЧ). 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
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [USER MANAGEMENT] (УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ) и установите [STANDARD USER] (ПОЛЬЗ-ЛЬ ПО УМОЛЧ).			Для выключения управления пользователями выберите [ADMIN] (АДМИНИСТРАТОР).

Адаптация управления пользователями в соответствии с потребностями			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите пользователя, для которого требуется изменение.			
Выберите время автоматического выхода из системы.			Выход из системы не предусмотрен для пользователя [OPERATOR] (ОПЕРАТОР).
При необходимости выполните сброс пароля пользователей.			«XX» — пользователь, пароль которого будет сброшен.
При необходимости измените пароль пользователя (вводится два раза).			Использовать все цифры не требуется. Для предотвращения ошибки введите пароль два раза.
После изменения снова выйдите из системы.			
При необходимости выполните сброс всех пользователей командой [PASSW RESET CMPL] (СБРОС ВСЕХ ПАРОЛЕЙ).			Необходимый пароль можно получить в сервисной службе Nabertherm.
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

11.5 Блокировка контроллера

Еще одним видом ограничения доступа является блокировка контроллера. Ее можно активировать в любое время после запуска программы нагрева. Блокировка предназначена для предотвращения преднамеренного и непреднамеренного вмешательства в ход выполнения программы нагрева.

Блокировка контроллера			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Во время выполнения программы нажмите кнопку.			Должна быть запущена программа нагрева.
Посредством вращения и нажатия выберите меню [CONTROLLER LOCK] (БЛОКИРОВКА КОНТРОЛЛЕРА) и подтвердите выбор.			

Блокировка контроллера			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Включите блокировку контроллера.			
			 СУПЕРВАЙЗЕР
Выключите блокировку контроллера.			Запрашивается пароль. Введите пароль и подтвердите ввод.

11.6 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.

11.7 Выключение или переименование спецфункций

Выключение или переименование спецфункций			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [EXTRA FUNCTIONS] (СПЕЦФУНКЦИИ).			Этот пункт меню отображается только при действительном наличии спецфункций.
Выберите спецфункцию.			

Выключение или переименование спецфункций			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Включите или выключите спецфункцию.			
Измените имя спецфункции.			Внимание! Вводимое имя может содержать только латинские буквы.
Сохранение изменений Нажмите символ «Назад», затем с помощью колеса выберите и подтвердите сохранение или нажмите и удерживайте кнопку (макс. 3 секунды).			Если сохранение программы не требуется, выберите [NO] (НЕТ).

11.7.1 Ручное управление спецфункциями во время выполнения программы нагрева

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

Управление спецфункциями во время выполнения программы нагрева			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Во время выполнения программы нажмите кнопку.			Должна быть запущена программа нагрева.
Посредством вращения и нажатия выберите меню [EXTRAFUNCTION SELECT] (СПЕЦФУНКЦИЯ ВЫБОР) и подтвердите выбор.			Это поле отображается только при действительном наличии спецфункций.
Посредством вращения и нажатия выберите спецфункцию.			Для спецфункций предусмотрено 3 варианта выбора: [AUTO] (АВТО), [OFF] (ВЫКЛЮЧИТЬ) и [ON] (ВКЛЮЧИТЬ).
<p>Ручная настройка спецфункции завершена. Спецфункции могут иметь 3 состояния:</p> <p>AUTO (АВТО) Спецфункция управляется только спецфункциями, заданными в программе нагрева.</p> <p>OFF (ВЫКЛЮЧИТЬ) Спецфункция выключается независимо от программы нагрева.</p> <p>ON (ВКЛЮЧИТЬ) 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.

11.7.2 Ручное управление спецфункциями после программы нагрева

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

Управление спецфункциями при неактивной программе нагрева			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
В главном меню выберите символ «Меню», вращением и нажатием выберите меню [SELECT EXTRAFUNCTION] (СПЕЦФУНКЦИЯ ВЫБОР) и подтвердите выбор.			
Посредством вращения и нажатия выберите спецфункцию.			Для спецфункций предусмотрено 3 варианта выбора: [AUTO] (АВТО), [OFF] (ВЫКЛЮЧИТЬ) и [ON] (ВКЛЮЧИТЬ).
	Ручная настройка спецфункции завершена. Спецфункции могут иметь 3 состояния: AUTO (АВТО) Спецфункция управляется только спецфункциями, заданными в программе нагрева. OFF (ВЫКЛЮЧИТЬ) Спецфункция выключается независимо от программы нагрева. ON (ВКЛЮЧИТЬ) Спецфункция включается независимо от программы нагрева.		
Сбросьте спецфункции.	Сброс установленных вручную спецфункций выполняется настройкой [AUTO] (АВТО) или [OFF] (ВЫКЛЮЧИТЬ). Кроме того, установленные вручную спецфункции сбрасываются при следующих событиях: <ul style="list-style-type: none"> • запуск программы; • переход сегмента; • конец программы. 		



Примечание

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

11.8 Функции тревоги

11.8.1 Аварийные сигналы (1 и 2)

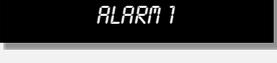
Для данного контроллера предусмотрено 2 свободно конфигурируемых аварийных сигнала. Один аварийный сигнал вызывает реакцию в определенной ситуации. Еще один аварийный сигнал поддается гибкой настройке.

Параметры аварийных сигналов

Параметр	
[SOURCE] (ИСТОЧНИК)	<i>Причина аварийного сигнала</i>
	[BAND] (Диапазон): выход за минимальную или максимальную границу диапазона допуска. Анализ осуществляется относительно текущего заданного значения.
	[MAX] (Макс): превышение предельной температуры. Анализ выполняется относительно абсолютной фактической температуры.
	[MIN] (Мин): понижение ниже предельной температуры. Анализ выполняется относительно абсолютной фактической температуры.
	[PROGRAM END] (Конец программы): достижение конца программы.
	[INPUT 1]/[INPUT 2] (Вход 1)/[Вход 2): сигнал на входе 1 или 2 (в зависимости от конфигурации модуля).
	[INPUT 1 INVERTED]/[INPUT 2 INVERTED] (Вход 1 инвертиров) / (Вход 2 инвертиров): НЕТ сигнала на входе 1 или 2 (в зависимости от конфигурации модуля).
[RANGE] (ПРЕДЕЛЫ)	<i>Диапазон, в котором должен выполняться контроль.</i>
	[DWELL TIME] (Время паузы): температура запуска и целевая температура времени паузы одинакова.
	[RAMP] (Повышение): на участке линейного изменения температура запуска и целевая температура отличаются.
	[ALWAYS] (Всегда): при установленном времени паузы и линейном изменении, то есть во время выполнения всей программы.
[LIMITS] (ГРАНИЦЫ)	<i>В зависимости от источника запрашиваются дополнительные предельные значения.</i>
	[LIMIT MIN] (Мин предел) Для источника = [BAND] (ДИАПАЗОН): нижнее предельное значение относительно заданного значения. [0] отключает контроль. Для источника = Мин/Макс: абсолютная нижняя предельная температура.
	[LIMIT MAX] (Макс предел) Для источника = [BAND] (ДИАПАЗОН): верхнее предельное значение относительно заданного значения. [0] отключает контроль. Для источника = Мин/Макс: абсолютная верхняя предельная температура.
[DELAY] (ЗАДЕРЖКА)	<i>Время задержки аварийного сигнала в секундах</i>

Параметр	
[TYPE] (ТИП)	<i>Здесь устанавливается возможное квитирование тревоги перед ее сбросом. Дополнительно здесь задается, будет ли выводиться предупреждение.</i>
	[TRANSIENT] (Автом. квитиров.): если аварийный сигнал уже неактивен, реакция сбрасывается автоматически. Предупреждение не выводится.
	[TRANSIENT+MESSAGE] (Автом. квитир. + сообщ. об ошибке): если аварийный сигнал уже неактивен, реакция сбрасывается автоматически и должна быть квитирована оператором. Выводится предупреждение.
	[STORE+REPORT] (Ручн. квитир. + сообщ. об ошибке): если аварийный сигнал уже неактивен, реакция не сбрасывается автоматически и должна быть квитирована оператором. Выводится предупреждение.
[REACTION] (РЕАКЦИЯ)	<i>Реакция на аварийный сигнал. В условиях подачи аварийного сигнала возможны следующие реакции.</i>
	[RELAY ONLY] (Только реле): устанавливается реле, которое должно быть сконфигурировано в конфигурации модуля.
	[ACOUSTIC ALARM] (Акуст-я тревога): подается акустический аварийный сигнал. Акустический аварийный сигнал имеет дополнительные параметры.
	[PROGRAM INTERRUPT] (Прерывание прогр): текущая программа прерывается.
	[HOLD] (Пауза): текущая программа приостанавливается.
	[HOLD HEATING OFF] (Пауз — выкл нагр): текущая программа приостанавливается, а нагрев выключается.

Аварийные сигналы могут быть сконфигурированы следующим образом:

Конфигурация аварийных сигналов			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [ALARM FUNCTION] (ФУНКЦИИ ТРЕВОГИ).			
Выберите аварийный сигнал 1 или 2.			

Конфигурация аварийных сигналов			ADMINISTRATOR
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите [SOURCE] (ИСТОЧНИК) и настройте требуемый режим.			
Выберите [RANGE] (ПРЕДЕЛЫ) и настройте требуемый диапазон.			
Выберите [LIMIT MAX] (Макс предел) и введите требуемое значение.			Отображение параметра зависит от выбранного источника.
Выберите [LIMIT MIN] (Мин предел) и введите требуемое значение.			Отображение параметра зависит от выбранного источника.
Выберите [DELAY] (ЗАДЕРЖКА) и введите требуемое значение.			Не следует устанавливать слишком короткое время, иначе колебания могут стать причиной ложных аварийных сигналов.
Выберите [TYPE] (ТИП) и введите требуемое значение.			
Выберите [REACTION] (РЕАКЦИЯ) и введите требуемое значение.			

Действие аварийного сигнала диапазона и анализ мин/макс

Далее приведен перечень термоэлементов, контролируемых аварийным сигналом диапазона.

Печь с 1 зоной	Контролируется регулирующий термоэлемент.
Печь с 1 зоной и включенным регулированием температуры садки	Контролируется термоэлемент садки.
Многозонная печь	Контролируются все регулирующие термоэлементы.
Многозонная печь с включенным регулированием температуры садки	Контролируется термоэлемент садки.

Как правило, опциональный протоколирующий термоэлемент всегда включен.

11.8.2 Акустическая тревога

Акустическая тревога — это одна из возможных реакций при возникновении аварийного сигнала 1 или 2, заданных в конфигурации. Параметры акустической тревоги позволяют оператору задавать определенные дополнительные свойства.

Независимо от конфигурации аварийного сигнала 1 или 2 выход, к которому подключена акустическая тревога, может включаться постоянно, через определенные интервалы или на ограниченное время.

Квитирование акустической тревоги осуществляется вместе с квитированием сообщения об ошибке (двукратное нажатие на колесо настройки).

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:

Настройка акустической тревоги			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [ALARM FUNCTION] (ФУНКЦИИ ТРЕВОГИ).			
Выберите [ACOUSTIC ALARM] (АКУСТ-Я ТРЕВОГА).			
Выберите [MODE] (РЕЖИМ) и настройте требуемый режим.			
Настройте длительность.			То, каким образом эта длительность влияет на работу, зависит от выбранного режима (см. выше).
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ «Назад», чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

11.8.3 Контроль градиента

Контроль градиента — это контроль скорости, с которой осуществляется нагрев печи. Если печь нагревается быстрее, чем это установлено предельным значением (градиентом), контроль градиента приостанавливает программу нагрева («Пауза»), но программа при этом не завершается.

Решающее значение для надежного анализа градиента имеет период времени, в течение которого градиент (интервал пробы) постоянно определяется заново. Если он слишком короткий, тревога 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 подходящий 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 главная (ведущая) зона.

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

Сообщение о тревоге градиента остается активным до квитирования ошибки.

Для настройки контроля градиента выполните следующие действия:

Настройка контроля градиента			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [ALARM FUNCTION] (ФУНКЦИИ ТРЕВОГИ).			
Выберите меню [GRADIENT MONITORING] (КОНТРОЛЬ ГРАДИЕНТА).			
Включите или выключите контроль.			
Настройте минимальную температуру контроля.			
Настройте допустимый градиент (повышение температуры).			
Настройте интервал пробы (длина цикла измерения).			
Настройте задержку аварийного сигнала.			



Примечание

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

11.8.4 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 [ADMIN] (АДМИНИСТРАТОР).

Пример: внешняя ошибка

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

Функция	Источник	Диапазон	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Внешняя ошибка	Вход 1	Всегда	—	2 с	S + M	[PROGRAMM INTERRUPT] (Прерывание прог)

¹ S = сохранить, G = автом квитиров, M = сообщение об ошибке

Пояснение: источником аварийного сигнала является [Вход], 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 = [сообщение 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	Диапазон	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Контроль охлаждающей воды	Вход 1	Всегда	—	2 с	S + M	[HOLD HEATING OFF] (Пауз — выкл нагр)
Акустическая тревога	Вход 1	Всегда	—	2 с	S + M	[ACOUSTIC ALARM] (Акуст-я тревога)

¹ S = сохранить, G = автом квитиров, M = сообщение об ошибке

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	Диапазон	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Внешняя вытяжка	Вход 1	Всегда	—	120 с	S + M	[PROGRAMM INTERRUPT] (Прерывание прогр)
Акустическая тревога	Вход 1	Всегда	—	120 с	S + M	[ACOUSTIC ALARM] (Акуст-я тревога)

¹ S = сохранить, G = автом квитиров, M = сообщение об ошибке

Пояснение: источником аварийного сигнала является [Вход], 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 = [сообщение 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	Диапазон	Границы	Задержка	Тип ¹	Реакция
Относительный контроль температуры	Диапазон	Время задержки	Макс. = 5 ° Мин. = -3000 °	60 с	G + M	[HOLD-HEATING OFF] (Пауз — выкл нагр)

¹ S = сохранить, G = автом квитиров, M = сообщение об ошибке

Пояснение: источником аварийного сигнала является [Вход], 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 = [сообщение об ошибке].

11.9 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.

Для настройки контроллера предусмотрено 4 разных режима. Настройка может выполняться только сервисной службой Nabertherm.

Режим	Параметр
Режим 1	[CANCEL] (Прервать) При отказе сетевого питания программа прерывается.

Режим	Параметр
Режим 2	[DELTA T] (Разница темп-ры) При восстановлении сетевого питания выполнение программы продолжается при условии, что печь не успела сильно остыть. В противном случае программа прерывается. При температуре ниже [T мин] в ° программа всегда прерывается.
Режим 3	[TIME] (Время) (предустановленное значение с допуском 2 минуты) При восстановлении сетевого питания выполнение программы продолжается при условии, что питание отсутствовало не дольше установленного времени [Макс. время отказа сетевого питания в мин]. В противном случае программа прерывается.
Режим 4	[CONTINUE] (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 при отказе сетевого питания			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [POWER OUTAGE] (ОТКАЗ ПИТАНИЯ).			
При необходимости настройте режим работы при отказе сетевого питания, как описано выше.			
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

11.10 Системные настройки

11.10.1 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:

Настройка даты и времени			 СУПЕРВАЙЗЕР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [SYSTEM] (СИСТЕМА), а затем — [DATE TIME] (ДАТА ВРЕМЯ).			
С помощью кнопки настройте время и дату.			
Сохранение изменений Нажмите символ «Назад», затем с помощью колеса выберите и подтвердите сохранение или нажмите и удерживайте кнопку (макс. 3 секунды).	 		Если сохранение программы не требуется, выберите [NO] (НЕТ).



Примечание

Срок службы батареи составляет прим. 3 года. При замене батареи установленное время не сохраняется. Тип батареи см. в главе «Технические характеристики».

11.10.2 Настройка формата даты и формата времени

Ввод/вывод даты может осуществляться в двух форматах:

- ДД.ММ.ГГГГ, например: **28.11.2014**
- ММ.ДД.ГГГГ, например: **11.28.2014**

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
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [SYSTEM] (СИСТЕМА), а затем [DATE FORMAT] (ФОРМАТ ДАТЫ) или [TIME FORMAT] (ФОРМАТ ВРЕМЕНИ).			
С помощью кнопки введите и подтвердите настройки.			
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ «Назад», чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

11.10.3 Настройка языка

Контроллер поставляется на нескольких языках. Установлены следующие языки:

- Немецкий
- Английский
- Французский
- Опционально: испанский
- Итальянский
- Русский



Примечание: быстрый выбор языка

Для быстрого изменения языка перейдите в информационное меню  и несколько секунд удерживайте клавишу «Меню» , пока не появится окно выбора языка. Выберите соответствующий язык.

Для настройки языка без быстрого выбора выполните следующие действия:

Настройка языка			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [SYSTEM] (СИСТЕМА), а затем [LANGUAGE] (ЯЗЫК).			
С помощью кнопки выберите язык и подтвердите выбор.			
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

11.10.4 Настройка единицы измерения температуры (°C/°F)

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:

Настройка единицы измерения температуры (°C/°F)			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		

Настройка единицы измерения температуры (°C/°F)			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите меню [SYSTEM] (СИСТЕМА), а затем [TEMPERATURE UNIT] (ЕД-ЦА ТЕМПЕРАТУРЫ).			
С помощью кнопки выберите и подтвердите единицу измерения температуры.			
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

11.10.5 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 8 ГБ
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

Требуемые настройки при использовании интерфейса Ethernet	Пояснение
DNS-сервер	Адрес сервера разрешения имен
Имя хоста	По умолчанию: [серийный номер] Необходимо ввести 8 знаков. Вводить можно только латинские буквы.

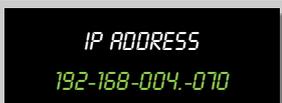


Примечание

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 интерфейса передачи данных (USB/Ethernet)			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [SYSTEM] (СИСТЕМА), а затем [INTERFACES] (ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ).			
Выберите [DHCP] и задайте режим присвоения адреса.			DHCP = да: адрес присваивается контроллеру клиентским DHCP-сервером. DHCP = нет: адрес вводится вручную.
Выберите [IP ADDRESS] (IP-АДРЕС) и введите IP-адрес.		 (пример)	В случае сомнений запросите информацию об интеграции в сеть в информационном отделе предприятия.
Выберите [SUBNET MASK] (МАСКА ПОДСЕТИ) и введите ее.		 (пример)	В случае сомнений запросите информацию об интеграции в сеть в информационном отделе предприятия.
Выберите [DNS SERVER] (DNS-СЕРВЕР) и введите его.		 (пример)	В случае сомнений запросите информацию об интеграции в сеть в информационном отделе предприятия.

Настройка интерфейса передачи данных (USB/Ethernet)			АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите [GATEWAY] (ШЛЮЗ) и введите его.		 (пример)	В случае сомнений запросите информацию об интеграции в сеть в информационном отделе предприятия.
Введите [HOST NAME] (ИМЯ ХОСТА).		 (пример)	В случае сомнений запросите имя хоста в информационном отделе предприятия. Всегда необходимо вводить 8 знаков. Это имя используется также для папки данных на USB-накопителе. Внимание! Вводимое имя может содержать только латинские буквы.
Сохранение изменений не требуется.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

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

DHCP	Да (с постоянным IP-адресом)
IP-адрес	—
Маска подсети	—
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	<p>По умолчанию: [серийный номер]</p> <p>Имя можно задать по своему усмотрению (буквы латинского алфавита).</p> <p>Необходимо ввести 8 знаков. Вводить можно только латинские буквы.</p>
------------------	--

11.11 Импорт и экспорт данных и параметров

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
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.



Примечание

При подключении USB-накопителя в правом нижнем углу дисплея отображается соответствующий символ. Во время выполнения блоком индикации записи или чтения символ мигает. Эти процессы могут занимать до 45 секунд. Прежде чем извлечь USB-накопитель, дождитесь, пока символ перестанет мигать.

По техническим причинам всегда синхронизируются все архивные файлы, имеющиеся на контроллере, поэтому указанное 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
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Вставьте USB-накопитель в блок управления.			Обязательно подождите, пока символ USB-накопителя не перестанет мигать.
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).			
Выберите меню [IMPORT/EXPORT] (ИМПОРТ/ЭКСПОРТ).			Выполнять импорт уполномочен только пользователь [ADMIN] (АДМИНИСТРАТОР).
			АДМИНИСТРАТОР
Выберите данные, подлежащие импорту или экспорту.			
Подождите, пока символ USB-накопителя не перестанет мигать.			Извлеките USB-накопитель.
После импорта параметров выключите контроллер, подождите 10 секунд и снова включите контроллер.	См. главу: <ul style="list-style-type: none"> • «Выключение контроллера/печи» • «Включение контроллера/печи» 		После импорта параметров ПИД и программ перезапуск не требуется.

11.12 Регистрация модулей

Регистрация модулей должна выполняться при первом вводе в эксплуатацию или при замене модуля в контроллерах, имеющих более одного модуля регулятора. Она предназначена для назначения модулям адреса.

Для регистрации модуля выполните следующие действия:

Регистрация модуля			 АДМИНИСТРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Выберите уровень меню и вращением выберите функцию [SETTINGS] (Настройки).	 		
Выберите меню [SERVICE] (СЕРВИС).			
Выберите меню [REGISTER MODULES] (РЕГИСТРАЦИЯ МОДУ).			
Выберите меню [REGISTER MODULES/EDIT] (РЕГИСТРАЦИЯ МОДУ/РЕДАКТИРОВАТЬ).			
Выберите меню [ADD MODULE] (ДОБАВИТЬ УСТР-ВО).			
Теперь нажмите маленькую кнопку на верхней стороне модуля регулятора. Она находится в маленьком углублении под светодиодом на модуле регулятора в распределительном устройстве. Воспользуйтесь канцелярской скрепкой (при необходимости отщипните толстый конец).			
После успешной регистрации модуля ему с помощью поворотной кнопки необходимо назначить адрес.			После этого подтвердите контрольный запрос.

Регистрация модуля		ADMINISTRATOR	
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Сохранение изменений не требуется. Повторяйте процедуру, пока не будут зарегистрированы все модули.			Нажмите символ [Назад], чтобы снова вернуться в меню «Обзор».

Меню **[BUS RESET] (ШИННАЯ СИСТЕМА СБРОСИТЬ)** служит только для сервисного обслуживания.

Меню **[REGISTER MODULES] (РЕГИСТРАЦИЯ МОДУ)** служит только для отображения сервисной информации.

11.13 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).

Такое термозависимое поведение всегда определяется температурой главной зоны, а при включенном регулировании температуры садки — соответствующим термоэлементом 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.

Вызвать информационное меню можно соответствующей клавишей в меню «Обзор»:

Информационное меню			 ОПЕРАТОР
Порядок действий	Управление	Индикация	Примечания
Вызовите информационное меню из меню «Обзор».			
Выберите вторичную функцию.			

Поочередно вызываются следующие данные:

Вызов данных через информационное меню	
Исходные данные регулятора	<p>Это меню является важным инструментом для оптимизации параметров регулирования. После выбора регулятора/зоны отображаются П-/И- и Д-составляющие, а также фактическое и заданное значения и мощность регулятора. Значения отображаются только во время выполнения программы.</p>  (пример) <p>По индикации можно сразу же контролировать последствия изменения параметров.</p> <p>Значения регулируемого охлаждения отображаются через ведущую зону. Если охлаждение включено, его исходные данные отображаются в виде отрицательных значений.</p>
Контроллер	Тип и версия контроллера
Серийный номер	Однозначный производственный номер контроллера
Текущая программа	Выполняемая в настоящее время программа
Задаваемое значение	Заданное значение текущей программы
Время работы	Уже истекшее время текущей программы
Остаток времени	Оставшееся время текущей программы
Последний пуск	Время запуска последней программы нагрева
Ошибка	Активная ошибка
Последняя ошибка	Последние возникшие ошибки

Вызов данных через информационное меню	
Макс темп-ра	Максимальная температура, на которую рассчитана печь
Статистика Соблюдайте также указания, приведенные под данной таблицей	Последний расход в [кВтч] Общий расход в [кВтч] Рабочие часы, например [1D 17h 46min] Количество пусков [17] Количество пусков >200 °C [17] Количество пусков >1200 °C [17] Достигнутая температура в печи
Состояние модуля	Индикация текущих состояний входов и выходов модуля регулятора [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
Показать параметры	Зарезервировано для будущей версии
Сервис экспорт	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.



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.



Примечание

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.

13 Ограничитель регулятора температуры Eurotherm 2132i (опция)



Ограничитель регулятора температуры Eurotherm 2132i контролирует температуру пространства печи посредством независимого измерительного контура. Если температура пространства печи поднимается выше установленного значения (как правило, T_{макс.} + 30 °C/86 °F), то предохранительный контактор отключает нагрев для защиты печи – на ограничителе регулятора температуры мигает сигнал тревоги "FSH".

Если температура снова опускается ниже установленного значения, то для продолжения работы необходимо выполнить квити́рование. Для того чтобы вновь разблокировать нагрев, на ограничителе регулятора температуры необходимо одновременно нажать клавиши  и .

Реле контроля температуры (опция для плавильных печей) в отличие от ограничителя регулятора температуры автоматически включает нагрев после того, как температура станет ниже установленного значения. Квити́рование не требуется.



Указание

Необходимо через регулярные промежутки времени проверять работу ограничителя регулятора температуры и реле контроля температуры (опция).



Указание

См. руководство для Eurotherm 2132i

14 Неисправности

14.1 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.
01—02	Шина модуль 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	Выход из диапазона измерения ТЭ		Проверьте установленный тип термоэлемента. Проверьте соблюдение полюсов при подключении термоэлемента.
02—03	Ошибка холодный спай		Неисправен модуль регулятора
02—04	Хол 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	Хол спай слиш хол		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 PT. 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	Систем 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 систем контроль	Ошибка выполнения программы на модуле регулятора (сторожевой таймер)	Замените модуль регулятора ¹⁾ . Выключите и включите контроллер ¹⁾ .
03—06	Ошибка самодиагн		Свяжитесь с сервисной службой Nabertherm ¹⁾ .
Функции контроля			
04—01	Дефект нагрева	Не повышается температура на участках линейного изменения и нагревательный выход $\leq 0\%/12$ минут.	Квитируйте ошибку (при необходимости обесточьте) и проверьте предохранительный контактор, управление нагревом и контроллер. Выключить это сообщение можно в сервисном меню.

ID + Sub-ID	Текст	Логическая схема	Способ устранения
04—02	Перегрев	Температура ведущей зоны превышает максимальное заданное значение программы или максимальную температуру печи на 50 К (200 °С и выше) Уравнение для порога отключения имеет вид: Максимальное заданное значение программы + смещение главной зоны + смещение регулирования загрузки [макс.] (если регулирование загрузки активно) + перегрев относительно порога отключения (P0268, например 50 К)	Проверьте твердотельное реле. Проверьте термоэлемент. Проверьте контроллер.
04—03	Отказ питания	Превышена установленная граница для повторного запуска печи.	При необходимости используйте источник бесперебойного питания.
04—04	Тревога	Сработала сконфигурированная тревога.	
04—05	Ошибка оптим	Получены недостоверные значения.	Не выполняйте самооптимизацию в нижнем температурном диапазоне рабочего диапазона печи.
	Батарея разряжена.	Время отображается некорректно. Возможно, неправильно обрабатывается отказ сетевого питания.	Выполните полный экспорт параметров на USB-накопитель. Замените батарею (см. главу «Технические характеристики»).

¹⁾ Ошибку можно квитировать только путем выключения контроллера.

Сообщения об ошибках можно сбросить **двукратным** нажатием колеса настройки . Если сообщение об ошибке возникает вновь, обратитесь в сервисную службу компании Nabertherm. Конвекционные двигатели (при наличии) остаются включенными также в случае возникновения неисправности, пока не будет достигнута установленная температура отключения.

14.2 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
01	Градиенты контроль	Превышено предельное значение сконфигурированного контроля градиента.	Причины ошибок см. в главе «Контроль градиента». Установлен слишком низкий градиент.
02	Нет параметров регулирования	Для ПИД-параметров не было введено значение «П».	Введите как минимум одно значение «П» в параметрах регулирования. Оно не должно равняться 0.
03	Дефект заряд элем	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.
04	Неисправен элемент охлаждения	Термоэлемент охлаждения не подключен или неисправен	Подключите термоэлемент охлаждения. Проверьте термоэлемент охлаждения и его кабель на наличие повреждений Если в процессе охлаждения возникает неисправность термоэлемента охлаждения, выполняется переключение на термоэлемент главной зоны.
05	Неисправен элемент документирования	Термоэлемент документирования не был найден или неисправен.	Подключите термоэлемент документирования. Проверьте термоэлемент документирования и его кабель на наличие повреждений
06	Отказ питания	Обнаружен отказ сетевого питания. Программа не была прервана.	Отсутствует
07	Тревога 1 — Диапазон	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал диапазона 1.	Оптимизируйте параметры регулирования. Установлены слишком узкие значения тревоги.
08	Тревога 1 — Мин	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 по минимальному значению.	Оптимизируйте параметры регулирования. Установлены слишком узкие значения тревоги.
09	Тревога 1 — Макс	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 по максимальному значению.	Оптимизируйте параметры регулирования. Установлены слишком узкие значения тревоги.
10	Тревога 2 — Диапазон	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал диапазона 2.	Оптимизируйте параметры регулирования. Установлены слишком узкие значения тревоги.
11	Тревога 2 — Мин	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 по минимальному значению.	Оптимизируйте параметры регулирования. Установлены слишком узкие значения тревоги.

№	Текст	Логическая схема	Способ устранения
12	Тревога 2 — Макс	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 по максимальному значению.	Оптимизируйте параметры регулирования. Установлены слишком узкие значения тревоги.
13	Тревога внешняя	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 на входе 1.	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала.
14	Тревога внешняя	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 1 на входе 2.	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала.
15	Тревога внешняя	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 на входе 1.	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала.
16	Тревога внешняя	Сработал сконфигурированный аварийный сигнал 2 на входе 2.	Проверьте источник внешнего аварийного сигнала.
17	Нет вставленного USB		Вставьте USB-накопитель в контроллер при экспорте данных.
18	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	Обрабатывайте XML-файлы не в текстовом редакторе, а всегда непосредственно на самом контроллере. Отформатируйте USB-накопитель (формат: FAT32) Используйте другой USB-накопитель (1–8 Гб) Импорт завершен полностью, когда все данные сохранены в папке «Импорт» на USB-накопителе.
	Программы отклоняются при импорте	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 программы 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.

14.3 Неисправности распределительного устройства

Ошибка	Причина	Действия
Контроллер не горит	Контроллер выключен.	Сетевой выключатель на I.
	Отсутствует напряжение.	Проверьте, вставлена ли сетевая вилка в розетку. Проверьте сетевой предохранитель. Проверьте предохранитель контроллера (при наличии), при необходимости замените новым.
	Проверьте предохранитель контроллера (при наличии), при необходимости замените новым.	Включите сетевой выключатель. При повторном срабатывании сообщите об этом сервисной службе компании Nabertherm.
Контроллер отображает ошибку	См. отдельное руководство по контроллеру.	См. отдельное руководство по контроллеру.
Печь не греет	Открыта дверь/крышка.	Закройте дверь/крышку.
	Дефект дверного контактного выключателя.	Проверьте дверной контактный выключатель.
	Горит символ wait (ожидание) или символ таймера (контроллер серии 400).	Программа ожидает запрограммированного времени запуска. Установите время ожидания на 00:00 или отключите его.
	Ошибка во вводе программы	Проконтролируйте программу нагрева (см. Отдельное руководство по контроллеру).
	Неисправен нагревательный элемент.	Поручите проверку сервисной службе Nabertherm или квалифицированным электрикам.
Очень медленный прогрев нагревательной камеры	Предохранитель (-и) подсоединения неисправны.	Проверьте предохранитель (-и) подсоединения, при необходимости замените новыми. Уведомите сервисную службу Nabertherm, если новый предохранитель сразу же срабатывает.
Программа не переходит к следующему сегменту	Во временном сегменте [TIME] (ВРЕМЯ) установлено бесконечное время паузы ([INFINITE] (БЕСКОНЕЧНО)) (контроллер серии 400).	Не устанавливайте время паузы на [INFINITE] (БЕСКОНЕЧНО).
Не удается зарегистрировать модуль регулятора в блоке управления	Ошибка адресации (контроллер серии 400)	Выполните перезагрузку шины.

Ошибка	Причина	Действия
Регулятор не нагревает в режиме оптимизации	Не установлена температура оптимизации.	Введите подлежащую оптимизации температуру (см. отдельное руководство по контроллеру).
Температура растет быстрее, чем задано контроллером	Неисправен переключающий элемент системы отопления (полупроводниковое реле, тиристор или контактор) 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.	Поручите специалисту-электротехнику заменить переключающий элемент.

14.4 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 воздействий:	02—05 Слишком низкая температура окружающего воздуха: <-10 °C (-50 °F) 02—04 Слишком высокая температура окружающего воздуха: >70 °C (158 °F)
Точное описание ошибки:	
Экспорт сервисной информации:	Экспортируйте все данные на USB-накопитель с помощью функции [Экспорт полный]. С помощью встроенного в Windows архиватора ZIP (архивация) создайте ZIP-файл из экспортированной папки (см. главу «Импорт и экспорт данных и параметров») и отправьте его контактному лицу сервисной службы Nabertherm.

Момент возникновения ошибок	На определенных участках программы или в определенное время:		
	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	Запасной контроллер уже использован	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет
	Ошибка осталась при запасном контроллере	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет
	Проведена проверка по перечню ошибок (см. руководство по эксплуатации печи)	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет

Введите следующую тестовую программу, так 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	30 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: _____

15 Технические характеристики



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

Контроллер В400/В410_С440/С450_Р470/Р480		
Напряжение питания	Блок питания контроллера: ~100—240 В 50/60 Гц Контроллер: 12 В пост. тока	Использование блока питания с другими потребителями не допускается.
Потребляемый ток (электрическая цепь 12 В)	Макс. 70 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 качестве регулирования загрузки	Потребляемый ток при наличии 3 зонных модулей, 1 модуля загрузки, 1 модуля охлаждения и 1 модуля связи: макс. 1110 мА
Вход датчика	Термоэлемент ТС ТС 0—10 В ТС 4—20 мА РТ1000 РТ100	Настройка только специалистами Nabertherm
Типы термоэлементов	Тип В/С/Е/Ј/К/Л/Н/Р/Ѕ/Т	Настройка только специалистами Nabertherm
Цифровой вход 1 и 2	12 В, макс. 20 мА	Использовать беспотенциальный контакт.
Аналоговый выход 1 и 2	Постоянно 0—5 В, 0—10 В, макс. 100 мА	Аналоговый выход, с цифровым переключением (I_{\max} прим. 100 мА)
Предохранительное реле	240 В пост. т./3 А при омической нагрузке, входной предохранитель макс. 6,3 А (характеристика С)	
Дополнительное реле	240 В пост. т./3 А при омической нагрузке, входной предохранитель макс. 6,3 А (характеристика С)	Оба дополнительных 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	
Батарея	3 В/285 мА, литиевая, тип: CR2430	При замене утилизируйте батарею надлежащим образом. Запрещается выбрасывать батареи с бытовым мусором.

Контроллер В400/В410_С440/С450_Р470/Р480		
Степень защиты	Блочная часть: IP40 при закрытой крышке USB-интерфейса. Фронтальная пленка: Степень защиты IP ограждающего корпуса при использовании пленки не снижается.	
	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 и принтеров, не допускается.
	Устройство Ethernet/USB	В качестве опционального модуля 10/100 Мбит/с (автом. определение) Автоматическая коррекция перекрещивания (Cross-Over-Detection)
Точность измерения	+/-1 °C, 16-разрядная входная плата	
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	

16 Заводская табличка

Заводская табличка контроллеров В400/С440/Р470 находится на задней стенке корпуса блока управления.

Заводская табличка контроллеров В410/С450/Р480 находится рядом с блоком управления, в некоторых случаях внутри распределительного устройства.



Рис. 9: Пример (заводская табличка)

17 Очистка

Чистить поверхность устройства можно мягким мыльным раствором.

Порт USB можно чистить только сухой тряпкой.

Наклейки/таблички запрещается обрабатывать едкими чистящими средствами.

18 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.

18.1 Демонтаж платы контроллера

- Удалите крышку кнопки отверткой (прямошлицевой).
- Отверните отверткой (крестовой) крепежный винт кнопки и выньте его.

- Торцевой головкой на 10 мм ослабьте гайку, которой кнопка зафиксирована в корпусе.
- Отверткой (крестовой) ослабьте 4 винта на задней стенке корпуса. В зависимости от модификации они могут быть выполнены с крестовым шлицем или с внутренним шестигранником.



Рис. 10. Демонтаж платы контроллера. Часть 1 (изображение приближенное)

- Слегка потянув, отделите обе части корпуса друг от друга.
- Отсоедините от платы питающий провод, для этого нажмите на две оранжевых защелки на разъеме и выньте разъем.
- Отверните 7 винтов, которыми крепится плата. При этом следите за тем, чтобы плата не повредилась.
- Теперь можно отделить плату от корпуса и при необходимости заменить.



Рис. 11. Демонтаж платы контроллера. Часть 2 (изображение приближенное)

18.2 Установка платы контроллера

Плата. Вид спереди и сзади



Передняя сторона



Задняя сторона

Рис. 12. Монтаж платы контроллера. Часть 1 (изображение приближенное)

- Осторожно соедините плату с передней частью корпуса.

- При этом проследите, чтобы плата вошла между предусмотренными для нее фиксаторами сверху и снизу.
- Закрепите плату с помощью 7 крепежных винтов.
- При этом следите за тем, чтобы плата не повредилась.
- Подсоедините к плате питающий кабель, для этого осторожно подведите зеленый разъем к предусмотренному для него месту и защелкните разъем.
- Проведите питающий кабель через корпус так, как показано на рисунке.
- Осторожно соедините обе части корпуса.
- Проследите за тем, чтобы питающий кабель попал в кабельный ввод.



Рис. 13. Монтаж платы контроллера. Часть 2 (изображение приближенное)

- Отверткой (крестовой) заверните 4 винта на задней стенке корпуса. В зависимости от модификации они могут быть выполнены с крестовым шлицем или с внутренним шестигранником.
- Торцевой головкой на 10 мм закрутите гайку, которой кнопка зафиксирована в корпусе, но плотно не затягивайте.
- Вставьте кнопку.
- Закрепите ее крепежным винтом с помощью отвертки (крестовой).
- Осторожно надавливая большим пальцем, установите на место крышку кнопки.



Рис. 14. Монтаж платы контроллера. Часть 3 (изображение приближенное)

18.3 Демонтаж модулей регуляторов

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



Рис. 15. Демонтаж модулей регуляторов. Часть 1 (изображение приближенное)

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



Рис. 16. Демонтаж модулей регуляторов. Часть 2 (изображение приближенное)

18.4 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.



Рис. 17. Установка модулей регуляторов (изображение приближенное)

19 Электрическое подключение

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

20 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, кратковременно 105 °С, изоляция из ПВХ) кабельные наконечники с изоляцией согласно DIN 46228.

21 Общее подключение

На следующей электрической схеме представлены все варианты подключения модулей регулятора для однозонных печей.

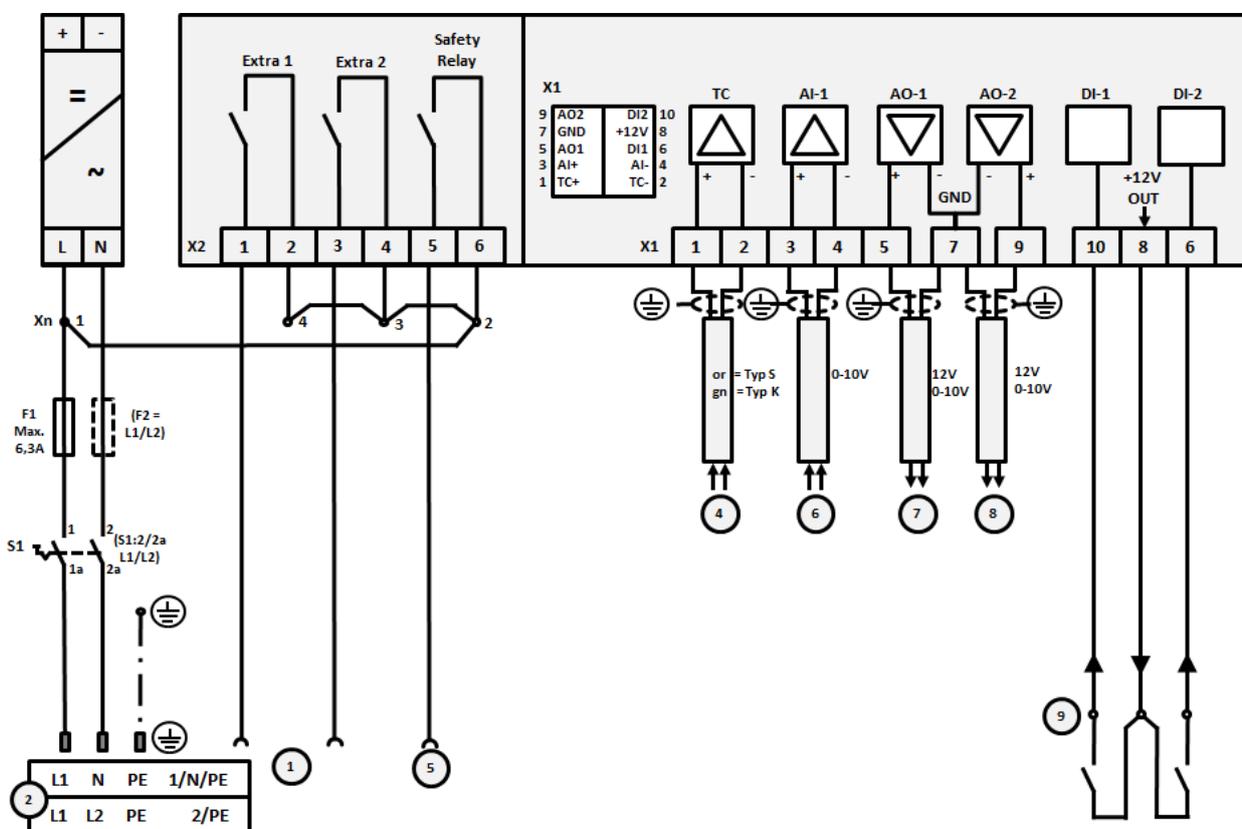


Рис. 18.

Ном.	Пояснение
1	Выходы для спецфункций
2	Блок электропитания
3	—
4	Подключение термозлемента
5	Выход предохранительного реле
6	Аналоговый вход (0—10 В или 4—20 мА с нагрузкой 47 Ом)

7	Аналоговый выход 1 (управление нагревом 12 В или 0—10 В) Управление контакторами через реле трансформатора
8	Аналоговый выход 2
9	Подключение беспотенциальных контактов к входу 1 и 2

21.1 Печи до 3,6 кВт: замена для V130, V150, V180, C280, P330 до 12.2008

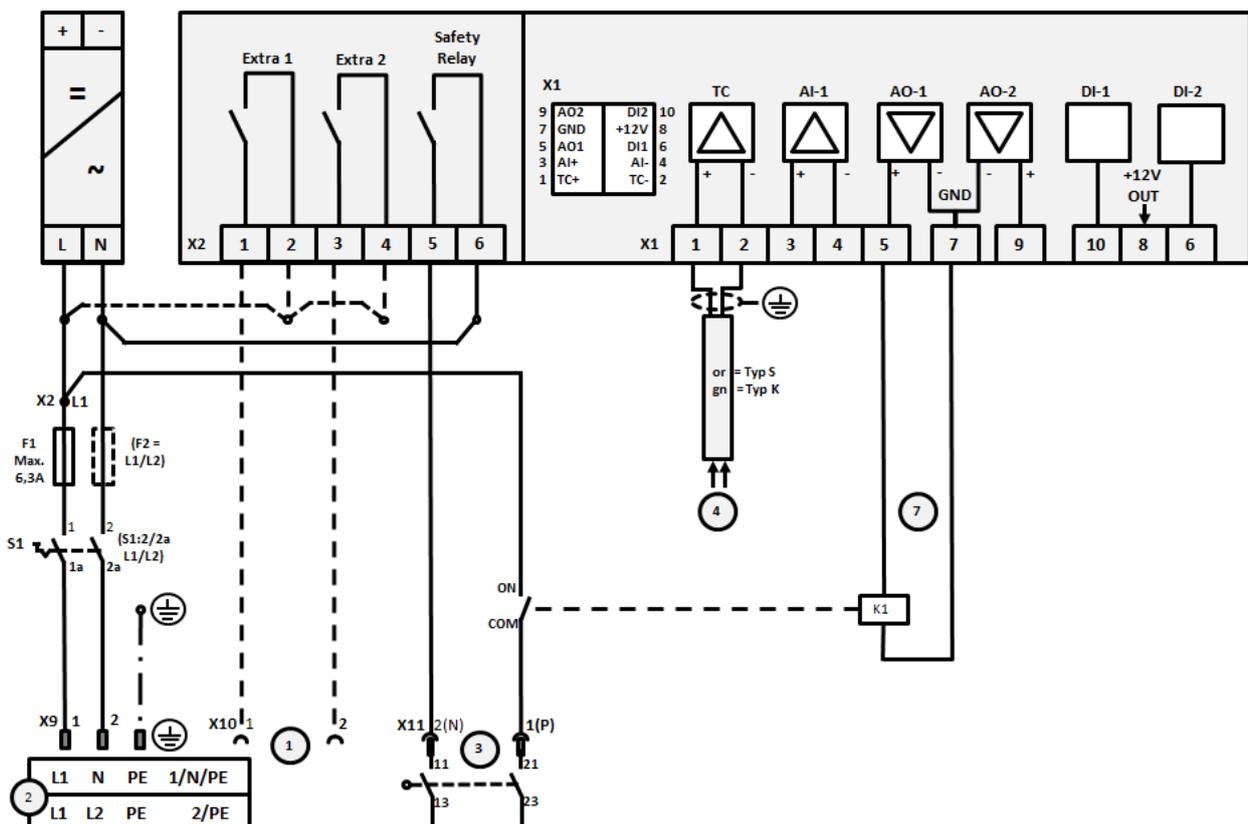


Рис. 19.

Ном.	Пояснение
1	Выходы для спецфункций (опция)
2	Блок электропитания
3	Подключение нагрева, см. руководство по эксплуатации печи
4	Подключение термоэлемента
5	—
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0—10 В Управление контакторами через реле трансформатора
8	—
9	—

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

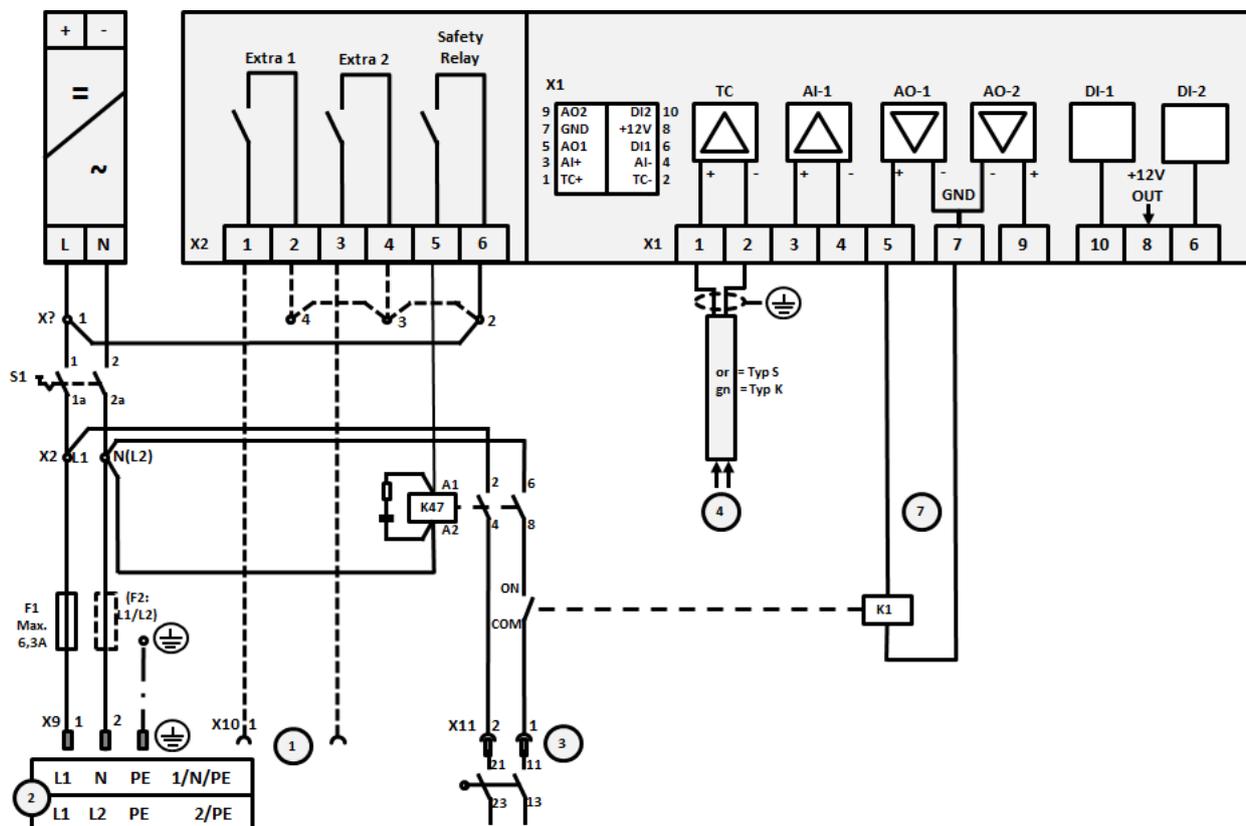


Рис. 20.

Ном.	Пояснение
1	Выходы для спецфункций (опция)
2	Блок электропитания
3	Подключение нагрева, см. руководство по эксплуатации печи
4	Подключение термоэлемента
5	—
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0—10 В Управление контакторами через реле трансформатора
8	—
9	—

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

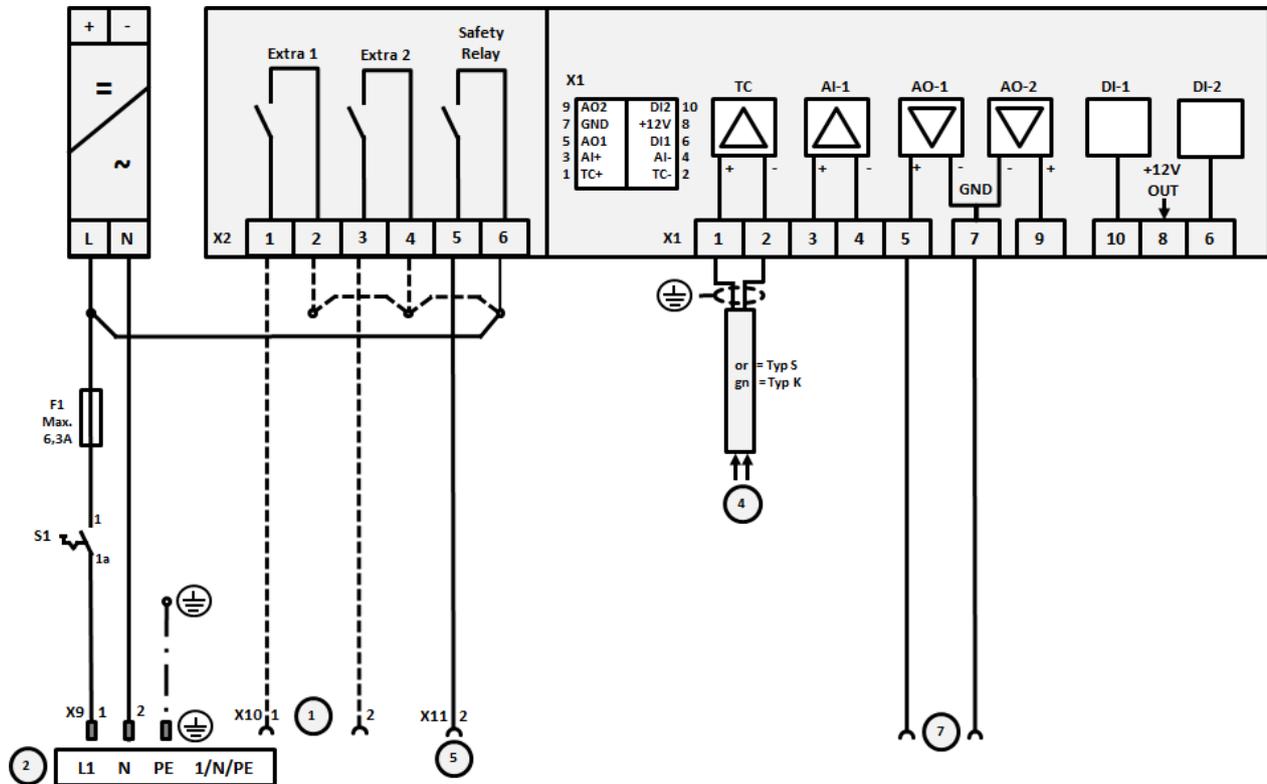


Рис. 21.

Ном.	Пояснение
1	Выходы для спецфункций (опция)
2	Блок электропитания
3	—
4	Подключение термоэлемента
5	Выход предохранительного реле
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0—10 В Управление контакторами через реле трансформатора
8	—
9	—

21.4 Печь >3,6 кВт с 2 контурами нагрева

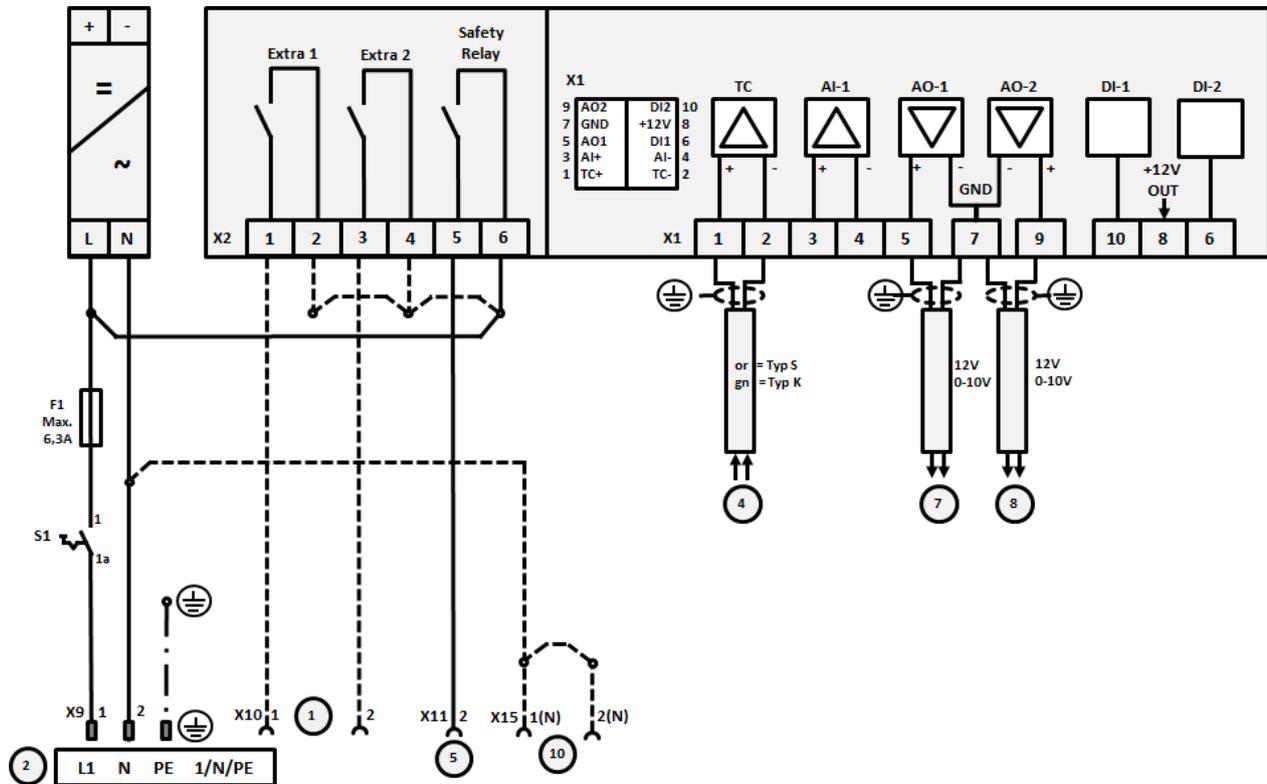


Рис. 22.

Ном.	Пояснение
1	Выходы для спецфункций
2	Блок электропитания
3	—
4	Подключение термоэлемента
5	Выход предохранительного реле
6	—
7	Управление нагревом 12 В или 0—10 В, контур нагрева 1 Управление контакторами через реле трансформатора
8	Управление нагревом 12 В или 0—10 В, контур нагрева 2 Управление контакторами через реле трансформатора
9	—

22 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

Nabertherm GmbH
Банхофштрассе 20
28865 Лиликталь/Германия



Телефон или факс

Тел.: +49 (4298) 922-0
Факс: +49 (4298) 922-129



Интернет или электронная почта

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:

 <small>MORE THAN HEAT SINCE 1968</small>		
<small>Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Liликталь/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com</small>		
①	②	④
③		
		

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

Рис. 23: Пример (заводская табличка)

