

## Manual de instrucciones

### Controladores

**B400/B410\_C440/C450\_P470/P480**

A partir del modelo: serie 400-1 M03.0012 SPANISCH

Manual original

■ Made  
■ in  
■ Germany

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

---

### **Copyright**

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

Reg: M03.0012 SPANISCH  
Rev: 2018-02

Información sujeta a cambios. La Empresa se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas.

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
1.1	Garantía y responsabilidad civil.....	7
1.2	Generalidades .....	7
1.3	Condiciones ambientales .....	8
1.4	Evacuación/Eliminación .....	8
1.5	Descripción del producto .....	8
1.6	Uso conforme a las normas.....	9
1.7	Representación simbólica .....	9
<b>2</b>	<b>Seguridad .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Servicio .....</b>	<b>10</b>
3.1	Interruptor de red/interruptor de corriente de mando.....	10
3.2	Conexión del controlador/horno .....	11
3.3	Desconexión del controlador/horno .....	11
<b>4</b>	<b>Estructura del controlador .....</b>	<b>11</b>
4.1	Disposición de los diferentes módulos del controlador .....	11
4.2	Campos de mando.....	12
4.3	Zonas de la pantalla (Display) .....	14
4.4	Símbolos (Display) .....	15
4.5	Botones .....	16
<b>5</b>	<b>Características de los controladores .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Ventanas sinópticas .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Guía rápida B400/B410/C440/C450/P470/P480 .....</b>	<b>21</b>
7.1	Funciones básicas .....	21
7.2	Introducir un programa nuevo (tabla del programa) .....	22
<b>8</b>	<b>Mostrar, introducir o modificar programas .....</b>	<b>25</b>
8.1	Mostrar programas .....	26
8.2	Introducir un programas.....	26
8.3	Preparar programas en el PC con NTEdit.....	31
8.4	Borrar y copiar programas .....	32
8.5	¿Qué es un holdback? .....	32
8.6	Modificar un programa en curso.....	33
8.6.1	Realizar un salto de segmento.....	34
8.7	Bloquear el controlador.....	35
8.8	Desbloquear el controlador.....	35
<b>9</b>	<b>Documentación del proceso NTLog .....</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>Ajustar parámetros .....</b>	<b>40</b>
10.1	Calibración de tramos de medición.....	40
10.2	Parámetros de regulación .....	44
10.3	Propiedades de las regulaciones.....	46
10.3.1	Rectificación .....	46
10.3.2	Retardo de calentamiento.....	48
10.3.3	Control manual de zonas.....	48
10.3.4	Aplicación del valor real como valor nominal al iniciarse el programa.....	50
10.3.5	Refrigeración regulada (opcional) .....	50

10.3.6	Conexión de arranque (limitación de potencia)	53
10.3.7	Autooptimación	54
10.3.8	Regulación de cargas	56
10.3.9	Offsets de valor nominal para zonas	58
10.4	Administración de usuarios	59
10.5	Bloqueo de controlador	62
10.5.1	Bloquear el controlador con el programa en curso	62
10.6	Bloqueo del controlador	63
10.7	Configurar funciones extra	63
10.8	Desactivar o cambiar el nombre de funciones extra	64
10.8.1	Operar manualmente las funciones extra durante un programa de calentamiento en curso	64
10.8.2	Activar manualmente funciones extra después de un programa de calentamiento	65
10.9	Funciones de alarma	66
10.9.1	Alarmas (1 y 2)	66
10.9.2	Alarma acústica	69
10.9.3	Control de gradientes	70
10.9.4	Ejemplos para la configuración de alarmas	71
10.10	Ajustar el comportamiento ante un fallo de la red	73
10.11	Ajustes del sistema	74
10.11.1	Ajustar fecha y hora	74
10.11.2	Ajustar el formato de la fecha y de la hora	75
10.11.3	Ajustar idioma	75
10.11.4	Adaptar la unidad de temperatura (°C/°F)	76
10.11.5	Ajustar interfaz de datos	77
10.12	Importar y exportar datos de proceso, programas y parámetros	79
10.13	Registrar módulos	82
10.14	Activación de un ventilador de circulación del aire	83
<b>11</b>	<b>Menú de información</b>	<b>84</b>
<b>12</b>	<b>Limitador de selección de temperatura Eurotherm 2132i (opción)</b>	<b>86</b>
<b>13</b>	<b>Anomalías</b>	<b>87</b>
13.1	Mensajes de error del controlador	87
13.2	Avisos del controlador	89
13.3	Averías de la instalación de distribución	91
13.4	Lista de chequeo para el controlador	93
<b>14</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>94</b>
<b>15</b>	<b>Comunicación con el controlador</b>	<b>96</b>
15.1	Instalación posterior de un módulo de comunicación	99
15.2	Volumen de suministro	99
15.3	Instalación de un módulo de comunicación	100
<b>16</b>	<b>Placa de características</b>	<b>101</b>
<b>17</b>	<b>Limpieza</b>	<b>101</b>
<b>18</b>	<b>Mantenimiento y piezas de repuesto</b>	<b>102</b>
18.1	Sustituir un controlador	102
18.2	Desmontaje de la placa del controlador	103

18.3	Montaje de la placa del controlador .....	103
18.4	Desmontaje de los módulos de regulación.....	105
18.5	Montaje de los módulos de regulación .....	105
<b>19</b>	<b>Conexión eléctrica .....</b>	<b>105</b>
19.1	Módulo regulador .....	106
19.2	Requisitos del cable .....	106
19.3	Conexión general .....	106
19.4	Hornos hasta 3,6 kW – sustitución para B130, B150, B180, C280, P330 hasta 12.2008 .....	108
19.5	Hornos hasta 3,6 kW – sustitución para B130, B150, B180, C280, P330 a partir de 01.2009 .....	109
19.6	Hornos de una zona > 3,6 kW con relé semiconductor o contactor .....	110
19.7	Hornos > 3,6 kW con 2 circuitos de calentamiento .....	111
<b>20</b>	<b>Servicio al cliente Nabertherm .....</b>	<b>112</b>
<b>21</b>	<b>Para sus apuntes .....</b>	<b>113</b>

# 1 Introducción

## Apreciado cliente:

Ante todo agradecerle su decisión de adquirir un producto de calidad de Nabertherm GmbH.

Con este controlador ha adquirido un producto diseñado especialmente para sus condiciones de fabricación y producción y del que puede sentirse muy orgulloso.

## Este producto destaca por su:

- mando sencillo
- pantalla LCD
- robusta forma constructiva
- aplicación en máquinas
- Todos los controladores Nabertherm con interfaz Ethernet opcional conectable

Su equipo Nabertherm



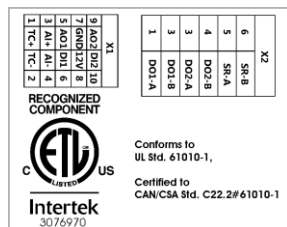
## Nota

Estos documentos sólo están destinados a nuestros clientes y no podrán ser reproducidos, comunicados ni facilitados a terceros, sin previa autorización escrita.

(Ley de propiedad intelectual y derechos relacionados, ley de propiedad intelectual del 09.09.1965)

## Derechos de propiedad intelectual

Todos los derechos de planos y demás documentos, así como cualquier derecho de disposición pertenecen a Nabertherm GmbH, incluida la posibilidad de registro de propiedad intelectual.



## 1.1 Garantía y responsabilidad civil



**En cuanto a la garantía y responsabilidad serán válidas las condiciones y prestaciones de garantía estipuladas contractualmente. También será válido lo siguiente:**

Quedarán excluidos los derechos de garantía e indemnización por daños físicos y materiales que se deban a una o varias de las siguientes causas:

- Toda persona que se encargue del manejo, montaje, mantenimiento o reparación de la instalación tendrá que haber leído y entendido el manual de instrucciones; No se asumirá ninguna responsabilidad por los daños y averías debidos a la inobservancia del manual de instrucciones.
- Uso de la instalación no previsto
- Montaje, puesta en servicio, manejo y mantenimiento de la instalación inapropiados
- Explotación de la instalación con dispositivos de seguridad defectuosos o no instalados debidamente, o con dispositivos de protección y seguridad que no operacionales
- Incumplimiento de las indicaciones del manual de instrucciones relativas al transporte, almacenamiento, montaje, puesta en marcha, servicio, mantenimiento y equipamiento
- Modificaciones arbitrarias de la estructura de la instalación
- Modificaciones arbitrarias de los parámetros de funcionamiento
- Modificaciones arbitrarias de los parámetros, la configuración y el programa
- Las piezas originales y los accesorios están diseñados especialmente para los hornos Nabertherm. Al cambiar los componentes, se deberán emplear sólo piezas originales de Nabertherm. De lo contrario, la garantía no tendrá validez. Nabertherm no asumirá ninguna responsabilidad por los daños causados por emplear piezas que no sean las originales.
- Catástrofes por la acción de cuerpos extraños o fuerza mayor
- No se puede descartar que el controlador tenga errores. Nabertherm no se responsabiliza de la presencia de fallos del software. La responsabilidad de la elección correcta y las consecuencias del uso del controlador, así como de los resultados pretendidos o conseguidos, corresponde al comprador. No nos responsabilizamos de ninguna manera de la pérdida de datos. Tampoco nos responsabilizamos de daños producidos por otras funciones deficientes del controlador. Siempre que sea legal, Nabertherm no se responsabiliza, bajo ningún concepto, de daños por beneficios no obtenidos, interrupción del funcionamiento, pérdida de datos, ni tampoco de daños del hardware o de otros daños de cualquier tipo que resulten del uso de este controlador incluso si Nabertherm o el comercio hubieran sido informados de la posible existencia de estos daños.

## 1.2 Generalidades

¡Antes de trabajar en instalaciones eléctricas, ponga el interruptor de red a “0” y extraiga la clavija de red!

¡Incluso con el interruptor de red desconectado, es posible que algunas partes del horno estén bajo tensión!

¡Sólo el personal cualificado puede trabajar en las instalaciones eléctricas!

El horno y la unidad de conexión tienen una configuración predeterminada por la empresa Nabertherm. En caso necesario, debe realizarse una optimización dependiente del proceso para conseguir el comportamiento normal óptimo.

El usuario debe ajustar la curva de temperatura, de forma que no se dañen ni las mercancías, ni el horno, ni el entorno. Nabertherm GmbH no asume garantías para el proceso.



#### **Nota**

Antes de trabajar con las bases de enchufe con toma de tierra tipo Schuko de control programado o dispositivo de enchufe (opcional serie L, HTC, N, LH) o el aparato conectado a éste, desconecte siempre el horno del interruptor de red y extraiga la clavija de red.

Lea atentamente el manual de uso del controlador con el fin de evitar, durante el servicio, errores de mando o fallos de funcionamiento del controlador/horno.

### **1.3 Condiciones ambientales**

El controlador solamente se puede operar si se cumplen las siguientes condiciones ambientales:

- Altura del lugar de colocación: < 2000 m (nivel del mar)
- No atmósferas corrosivas
- No atmósferas explosivas
- Temperatura y humedad del aire de acuerdo con los datos técnicos

El controlador solo debe operarse con la tapa de USB colocada en el mismo porque, de lo contrario, es posible que penetre humedad y suciedad en el controlador, no pudiéndose garantizar entonces su correcto funcionamiento.

Si la pletina está sucia debido a la ausencia de la cubierta USB o porque se está utilizando de forma no reglamentaria, no será posible aplicar la garantía.

### **1.4 Evacuación/Eliminación**

En estos controladores hay instalada una pila. En caso de cambiarla o al desechar el controlador, dicha pila se debe desechar de forma reglamentaria.

Las pilas usadas no se deben desechar junto con la basura doméstica. Usted como consumidor está obligado a la devolución de las pilas usadas. Puede devolver sus pilas usadas en los puntos de recolección públicos de su municipio y, además, en todos los puntos de venta de pilas. Por supuesto, también nos puede devolver las pilas suministradas por nosotros una vez se hayan gastado.



Las pilas que contienen sustancias nocivas están provistas de un pictograma consistente en un cubo de basura tachado y el símbolo químico del metal pesado decisivo para la clasificación como elemento que contiene sustancias nocivas.

### **1.5 Descripción del producto**

El controlador de programa de la serie 400 aquí descrito, además de la precisa regulación de la temperatura, ofrece la posibilidad de ejecutar otras funciones tales como el control de dispositivos de proceso externos. La operación de hornos de varias zonas, la regulación de cargas y la refrigeración regulada constituyen algunos ejemplos del amplio equipamiento de esta unidad de regulación.

Otra característica muy importante es la comodidad de uso que queda reflejada en la filosofía de operación, el diseño claro de los menús y el display de lectura fácil. Para la visualización de texto plano, pueden seleccionarse diferentes idiomas de menú.



Para la documentación de los procesos y el archivo de programas y ajustes, se ha integrado de serie una interfaz USB. Opcionalmente, se ofrece una interfaz de Ethernet que permite insertar el controlador en una red local. El software de documentación de procesos, el software VCG, que se ofrece de forma opcional, permite realizar una documentación ampliada, el archivo de los datos y la operación.

## 1.6 Uso conforme a las normas

El aparato sirve de forma exclusiva para la regulación y la supervisión de la temperatura del horno y para activar otros dispositivos periféricos.

Solo se debe utilizar en las condiciones y para los fines para los que haya sido construido.

El controlador no se debe modificar ni reformar. Tampoco se debe utilizar para la realización de funciones de seguridad. En caso de un uso no conforme al destino ya no queda garantizada la seguridad en su funcionamiento.

### Nota

Las aplicaciones y los procesos descritos en estas instrucciones son, exclusivamente, ejemplos de aplicación. La responsabilidad de la elección de procesos adecuados y del fin de uso individual corresponde al explotador.

Nabertherm no asume la garantía de los resultados de proceso descritos en estas instrucciones.

Todos los procesos y aplicaciones descritos se basan únicamente en las experiencias y los conocimientos de la empresa Nabertherm GmbH.

## 1.7 Representación simbólica

**En este manual de instrucciones, las explicaciones para el uso del controlador están documentadas con símbolos. Se utilizan los siguientes símbolos:**



Pulsando el botón giratorio se puede seleccionar un parámetro para su ajuste o se puede confirmar el valor ajustado.



Girar y pulsar el botón giratorio. Al girarlo se modifica un valor seleccionado o se permite la selección de una opción de menú. Pulsándolo se puede seleccionar un parámetro para su ajuste o se puede confirmar el valor ajustado.



Girar el botón giratorio. Al girarlo se modifica un valor seleccionado o se permite la selección de una opción de menú.



Botón "INICIO". Inicia o detiene un programa de calentamiento. Si se pulsa durante un lapso de tiempo prolongado, se detiene el programa de calentamiento.



Botón "MENÚ". Selección del nivel de menú.



Botón "ATRÁS". Se retrocede a un nivel superior del menú.

Pulsando este botón durante un tiempo prolongado, se vuelve directamente a la pantalla principal (a partir de V1.06)



Botón “INFO”. Selección del menú de información.

Pulsando este botón en la pantalla principal durante un tiempo prolongado, se accede directamente al inicio de sesión del usuario.



Símbolo para el nivel de usuario necesario para una operación (operario, supervisor o administrador)

## 2 Seguridad

El controlador dispone de una serie de funciones de control electrónico. Al presentarse una avería, el horno se desconecta de forma automática mostrándose un mensaje de error en la pantalla de cristal líquido (LCD).



### Nota

Si no cuenta con una técnica de seguridad adicional, este controlador no está indicado para la supervisión o el control de funciones relevantes para la seguridad.

Si el fallo de componentes de un horno representa un peligro, es necesario el uso de medidas de protección cualificadas adicionales.



### Nota

Para más información, véase el capítulo «Anomalías - Mensajes de error»



### Nota

El comportamiento del controlador después de un fallo de la red eléctrica se ha ajustado en fábrica.

Si la duración del fallo de la red eléctrica es inferior a aprox. 2 minutos, se continúa con el programa en curso; de lo contrario, el programa se cancela.

Si este ajuste no es el apropiado para su proceso, lo puede adaptar a sus necesidades (ver capítulo “Ajustar comportamiento ante un fallo de la red eléctrica”).



### ¡Advertencia - Peligros generales!

Para conectar el horno, respete el manual de instrucciones.

## 3 Servicio

### 3.1 Interruptor de red/interruptor de corriente de mando



El interruptor de red/interruptor de corriente de mando está situado por debajo o al lado del controlador. Finalice los programas de calentamiento en curso antes de desconectar el horno mediante el interruptor de red.

(Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)


### 3.2 Conexión del controlador/horno

Conectar el controlador		
Desarrollo	Pantalla	Comentarios
Conectar el interruptor de red		Colocar el interruptor de red en posición "I" (Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)
Se muestra la ventana sinóptica. Pasados unos segundos se muestra la temperatura		En cuanto se muestra la temperatura en el controlador, el controlador está operativo.

Todos los ajustes necesarios para un correcto funcionamiento se han efectuado en fábrica.

En caso necesario, los programas de calentamiento se pueden importar cargando un archivo de programa en una memoria USB.

### 3.3 Desconexión del controlador/horno

Desconectar el controlador		
Desarrollo	Pantalla	Comentarios
Desconectar el interruptor de red		Colocar el interruptor de red en posición "O" (Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)

#### Nota

Finalice los programas de calentamiento en curso antes de desconectar el horno del enchufe de red, ya que de lo contrario al volver a conectar el controlador dará un mensaje de error.

Véase Anomalías/Mensajes de error.

## 4 Estructura del controlador

### 4.1 Disposición de los diferentes módulos del controlador

El controlador se compone de los siguientes módulos:	
1	Alimentación de tensión
2	Módulos reguladores para la regulación de zonas y de cargas (-103K3/4) Un módulo regulador por controlador.
2a – 2c	Otros módulos dependen del equipamiento adicional

**El controlador se compone de los siguientes módulos:**

	Módulo de comunicación para conexión USB y de Ethernet para conectar un PC
3	Unidad de operación y visualización (-101A8)

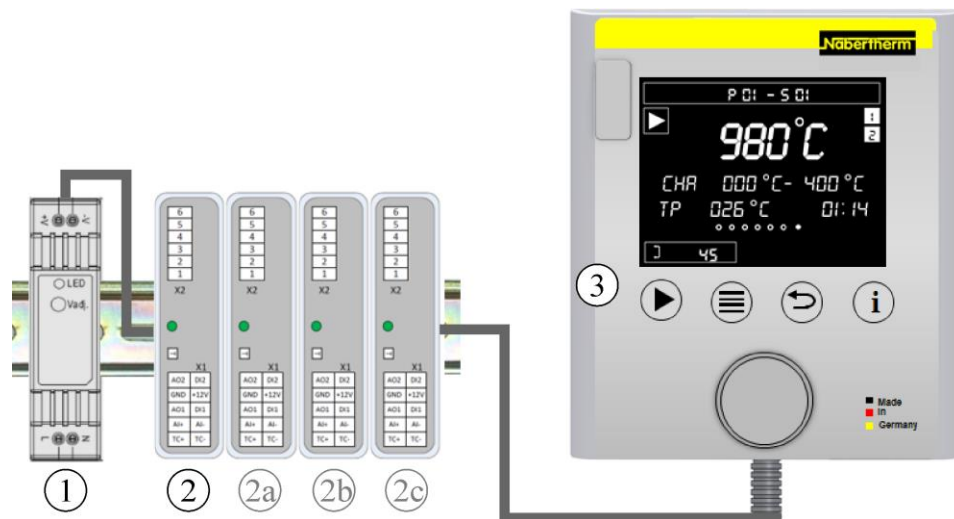


Fig. 1: Disposición de los diferentes módulos del controlador (figura análoga)

La alimentación de tensión (1) y los módulos reguladores (2) están ubicados en el cuadro eléctrico; la unidad de operación y visualización (3) puede encontrarse montada en la parte frontal o lateral del cuadro eléctrico o en la parte frontal del horno. Los módulos reguladores (2) están acoplados por medio de un elemento de unión de pared enchufable.

## 4.2 Campos de mando

B410/C450/P480



Fig. 2: Panel de mando B410/C450/P480 (figura análoga)

Nº	Descripción
1	Pantalla
2	Botones para "Inicio/Hold/Parada", "Selección de menú", función de "Atrás" y selección del menú de información
3	Botón de mando

<b>B410/C450/P480</b>	
4	Interfaz de USB para una memoria USB
5	Limitador de selección de temperatura (opcional)

**B400/C440/P470**



Fig. 3: Panel de mando B400/C440/P470 (figura análoga)

Nº	Descripción
1	Pantalla
2	Botones para "Inicio/Hold/Parada", "Selección de menú", función "Atrás" y selección del menú de información
3	Botón de mando
4	Interfaz de USB para una memoria USB

### 4.3 Zonas de la pantalla (Display)

#### Zonas de pantalla

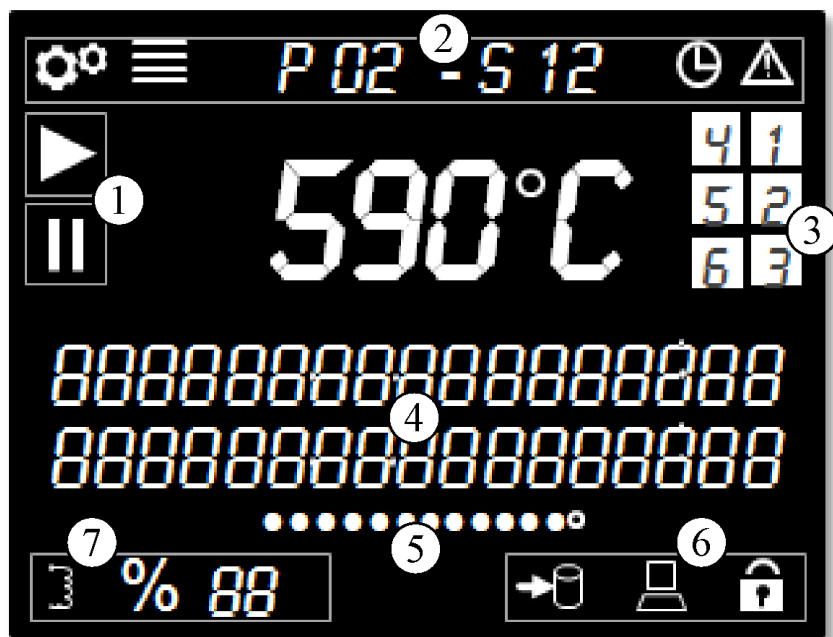


Fig. 4: Zonas de pantalla

Nº	Función	Descripción
1	Estado del programa	Modo de servicio del controlador. Indica si se está ejecutando un programa de calentamiento o si se ha detenido
2	Barra de menú	Aquí aparece información sobre el nivel de menú seleccionado, un programa seleccionado y los errores producidos
3	Funciones extra	Sinóptico de todas las funciones extra en el segmento actual. Dichas funciones están activadas en el programa en curso como estado y también en el modo de introducción de programa.
4	Líneas de información	Aparece información adicional sobre la función actual en modo de introducción, así como información actualizada del programa durante el progreso del programa
5	Indicador de página	El indicador de página muestra la página seleccionada del menú así como las páginas disponibles. En caso de más de 10 puntos de menú, puede haber más de una página asociada a un indicador de página.
6	Barra de datos, bloqueo del controlador	La barra de datos muestra las conexiones de datos activas como la inserción, la escritura y la lectura (el símbolo parpadea) de memorias USB así como conexiones con un software VCD. Adicionalmente, indica un bloqueo activo del controlador.
7	Estado de la calefacción	Salida de potencia del controlador solicitada en % (visualización [FP] al 100 %), limitación de la potencia y símbolo de estado para la salida de calefacción. Si el horno posee un interruptor de puerta, aunque se indique la salida de calefacción, esta se desconecta.

## 4.4 Símbolos (Display)

### Símbolos

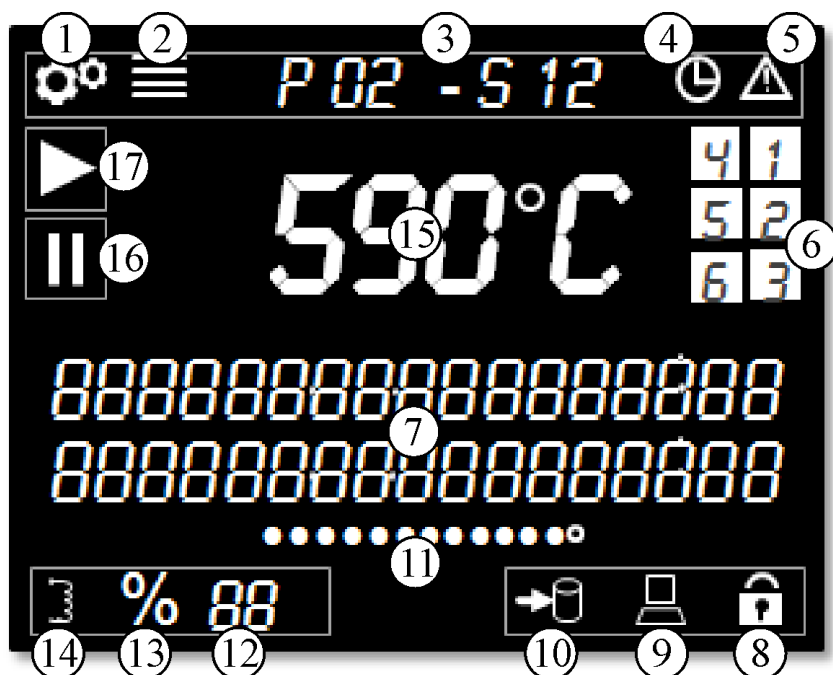


Fig. 5: Símbolos

Nº	Función	Descripción
1	Símbolo “Configuración activa”	Indica que se ha seleccionado un nivel de ajuste
2	Símbolo “Menú”	Si aparece este símbolo, al pulsar el botón de “Menú” se muestran los ajustes adicionales
3	Indicador de programa y segmento	Aquí aparecen los números del programa y segmento actuales
4	Símbolo “Inicio retrasado”	Si aparece este símbolo, un programa se inició con retraso. Al alcanzarse la hora de inicio seleccionada, el símbolo se apaga
5	Símbolo “Estado de error”	Este símbolo indica un estado de error. El mensaje correspondiente se muestra en la vista sinóptica con un texto escrito
6	Funciones extra 1-6	Si se ha iniciado un programa, las funciones extra se muestran aquí
7	Líneas de información	Campo de texto para explicaciones e introducciones
8	Símbolo “Bloqueo del controlador”	Al mostrarse este símbolo se ha bloqueado el manejo del controlador. Para desbloquearlo, lea el capítulo “Bloqueo del controlador”
9	Comunicación con PC	Indica una comunicación activa con un software VCD
10	Símbolo “Memoria USB”	Este símbolo aparece si se encuentra conectada una memoria USB. Este símbolo parpadea cuando se están guardando o leyendo datos

Símbolos		
11	Indicador de página	Muestra la página seleccionada. Para navegar de un punto al siguiente, gire el botón de mando. En caso de más de 10 puntos de menú, puede haber más de una página asociada a un indicador de página.
12	Indicador de potencia en %	Estando el programa activo, se muestra aquí la potencia actual del horno en tantos por ciento. En el capítulo “Páginas sinópticas en reguladores de varias zonas y cargas” lea qué potencia se muestra en concreto. Si este valor alcanza el 100 %, aparece la abreviatura [FP]
13	Símbolo “Conexión de arranque/limitación de la potencia”	Este símbolo es visible cuando está activada la conexión de arranque/limitación de la potencia
14	Símbolo “Salida de calefacción activa”	Este símbolo indica una salida de calefacción activa. Si la salida se mantiene constante, el símbolo permanece encendido. La cadencia de aparición del símbolo no se corresponde con la salida de calefacción real sino que se refiere a un tiempo de ciclo de 2 segundos. Si el horno está abierto, este símbolo se sigue mostrando, pero la calefacción no se activa.
15	Temperatura del horno en °C/°F	Muestra la temperatura actual y la unidad de la temperatura
16	Programa de horno en Hold (parado)	Si aparece este símbolo, el programa se ha detenido, o bien manualmente o debido a una alarma (“Hold”)
17	Programa de horno iniciado	Si aparece este símbolo, el programa se inició con éxito

## 4.5 Botones

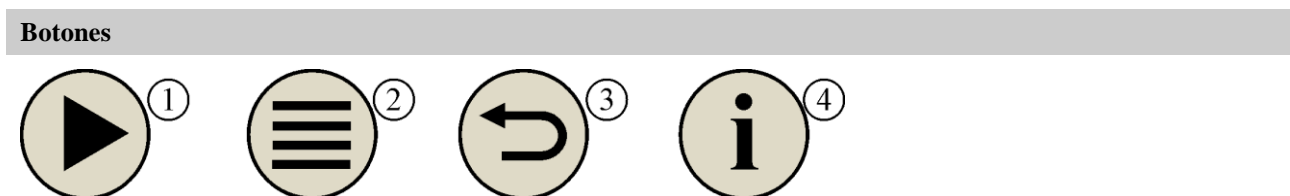


Fig. 6: Botones

Nº	Función	Descripción
1	Inicio/Hold/Parada	Inicia o detiene un programa de calentamiento. Si se pulsa durante un lapso de tiempo prolongado, se detiene el programa de calentamiento.
2	Menú	Selección del nivel de menú
3	Atrás	Se vuelve al nivel de menú superior. Pulsando este botón durante un tiempo prolongado, se vuelve directamente a la pantalla principal (a partir de V1.06)
4	Información	Selección del menú de información. Pulsando este botón durante un tiempo prolongado en la pantalla principal, se accede directamente al inicio de sesión del usuario.



## 5 Características de los controladores

Función		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = Equipamiento de serie o = Opción		
	Protección interna contra la sobretemperatura <sup>1)</sup>	x	x	x
<b>Funciones de programa</b>	Programas	5	10	50
	Número de segmentos	4	20	40
	Salto de segmento	x	x	x
	Seleccionar momento de inicio	x	x	x
	Holdback manual y automático en el programa	AUTO	x	x
	Funciones extra	máx. 2	máx. 2	máx. 6
	Nombre de programa elegible	x	x	x
	Rampas como gradiente/Rate u hora	x	x	x
	Funciones extra activas también después de finalizar el programa	x	x	x
	Copiar programas	x	x	x
	Borrar programas	x	x	x
	Inicio de programa con temperatura actual del horno	x	x	x
<b>Hardware</b>	Tipo de termopar B/C/E/J/K/L/N/R/S/T	x	x	x
	Entrada de medición 0-10 V/4-20 mA	x	x	x
	Control continuo de la calefacción	no	no	x
<b>Regulador</b>	Zonas	1	1	1 – 3
	Regulación de cargas	no	no	o
	Refrigeración regulada	no	no	o
	Ajuste manual del circuito de calefacción	o	o	o
	Sistema arranque	x	x	x
	Auto-optimización (solo de una zona)	x	x	x
<b>Documentación</b>	Documentación de procesos NTLog	x	x	x
	Visualización y registro de hasta 3 termopares adicionales	no	no	o
<b>Ajustes</b>	Calibración (máx. 10 puntos de apoyo)	x	x	x
	Parámetros de regulación (máx. 10 puntos de apoyo)	x	x	x
<b>Controles</b>	Supervisión del gradiente (velocidad de aumento de la temperatura)	x	x	x

Función		B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480
		x = Equipamiento de serie o = Opción		
	Funciones de alarma (Banda/mín/máx)	mín/máx	mín/máx	x
<b>Otros</b>	Bloqueo del controlador	x	x	x
	Retardo de calefacción después de cerrar la puerta	o	o	o
	Administración de usuarios	x	x	x
	Cambio de formato de hora	x	x	x
	Cambio °C/°F	x	x	x
	Adaptación del comportamiento en caso de corte de electricidad	x	x	x
	Importación/exportación de parámetros y datos	x	x	x
	Función de protección para una circulación del aire <sup>2)</sup>	o	o	o
	Decimal (< 1000 °C)	no	no	o
	Visualización de los valores de ajuste PID para la optimización	x	x	x
	Contador de energía (kWh) <sup>3)</sup>	x	x	x
	Estadísticas (horas de servicio, valores de consumo...)	x	x	x
	Reloj de tiempo real	x	x	x
	Señal acústica, parametrizable	o	o	o
	Interfaz de datos Ethernet	o	o	o
	Manejo mediante botón giratorio	x	x	x

1) Al iniciar el programa se determina la temperatura máxima configurada en el programa. Si en el desarrollo del programa el horno se calienta en 3 minutos 30 °C por encima de la temperatura programada, el controlador desconecta entonces el calentador y el relé de seguridad y aparece un aviso de fallo.

2) Función preajustada en hornos con circulación del aire: En cuanto se haya iniciado un programa en el controlador, se pone en marcha el motor de circulación del aire. Este motor sigue en funcionamiento hasta que finalice o se cancele el programa y la temperatura del horno descienda de nuevo por debajo de un valor preajustado (p.ej. 80/176 °C/°F).

3) El contador de kWh calcula mediante el tiempo de conexión de la calefacción, el consumo teórico de electricidad de un programa de calentamiento con tensión nominal. Pueden darse realmente desviaciones: en caso de tensión mínima se visualiza un consumo de electricidad demasiado alto y en caso de sobretensión un consumo de electricidad demasiado bajo. También el envejecimiento de los elementos calefactores puede dar lugar a desviaciones.

## 6 Ventanas sinópticas

Dependiendo del modelo, este controlador es capaz de regular varias zonas al mismo tiempo. Puesto que no se puede mostrar toda la información en una ventana sinóptica, se puede mostrar información sobre las demás zonas girando a la derecha el botón de mando



. A este respecto, acceda a la ventana principal. En el supuesto de que todavía no se

encontrara en la pantalla principal, pulse la tecla “atrás” tantas veces como sea necesario hasta que desaparezca el símbolo de ajuste situado en la parte superior izquierda y llegue a la pantalla principal. También se accede a la venta sinóptica pulsando durante un tiempo prolongado la tecla “atrás” en la pantalla principal.

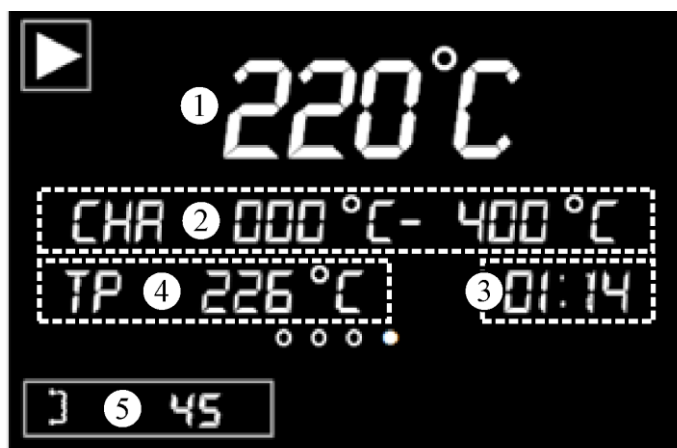
Cambiar entre ventanas sinópticas			 OPERADOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar pantalla principal			
Seleccionar ventana sinóptica de zonas		Ventana sinóptica principal Ventana sinóptica de zonas Zona 1..3 Ventana sinóptica de zonas Carga	



### Nota

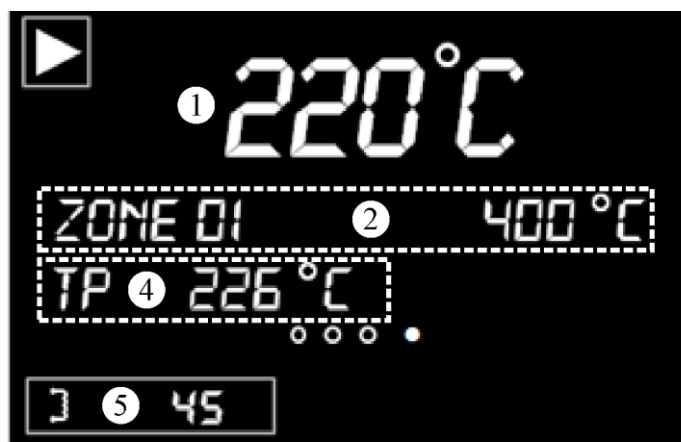
Las distintas ventanas sinópticas se diferencian por las temperaturas mostradas y la información en las dos líneas de texto.

### Ventana sinóptica principal



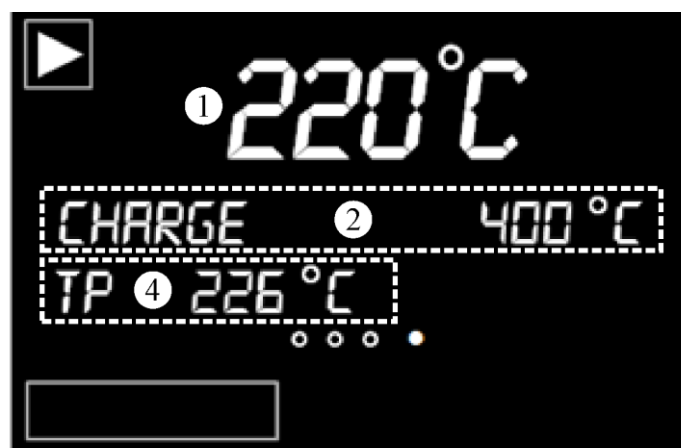
Nº	Descripción
1	Temperatura guía (zona máster, temperatura de refrigeración o temperatura de la carga estando activada la regulación de cargas)
2	Temperatura de inicio y de destino del segmento ([REFRIG] estando activada la refrigeración, “CHA” se muestra estando activada la regulación de cargas)
3	Tiempo restante del segmento
4	Valor teórico actual de la zona máster o de la regulación de cargas estando activada la regulación de cargas
5	Potencia de la zona máster

### Ventana sinóptica de zonas Zona 1 ..3



Nº	Descripción
1	Temperatura guía (zona máster o carga con regulación de cargas activada)
2	Nombre y temperatura de la zona
3	---
4	Valor nominal actual de la zona máster o de la regulación de cargas estando activada la regulación de cargas
5	Potencia de la zona seleccionada

### Ventana sinóptica de la regulación de cargas



Nº	Descripción
1	Temperatura guía (zona máster, temperatura de refrigeración o temperatura de la carga estando activada la regulación de cargas)
2	Temperatura de la carga
3	---
4	Valor nominal actual de la regulación de cargas estando activada la regulación de cargas
5	---

## 7 Guía rápida B400/B410/C440/C450/P470/P480

### 7.1 Funciones básicas

Imprima esta página para tener a mano las instrucciones de uso en todo momento.

Antes, lea las indicaciones de seguridad en las instrucciones de uso del controlador.

#### Ver tutoriales en Internet

Para familiarizarse rápidamente con el uso, escanee el código QR con su *smartphone* o introduzca la dirección de Internet en su navegador

[www.nabertherm.com/tutorials/controller](http://www.nabertherm.com/tutorials/controller)

Las Apps para leer un código QR se pueden descargar en las fuentes correspondientes (App Stores).



#### Conectar el controlador

Conectar el interruptor de red











Usted se encuentra en la pantalla principal



Colocar el interruptor de red en posición "I"


(Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)

#### Ajustar idioma por medio de las teclas de marcación rápida







Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón "Información"			
Pulsar durante 2 seg. la tecla "Menú"			
Pulsar el botón de mando			
Girar para seleccionar el idioma			
Confirmar selección pulsando			

#### Seleccionar pantalla principal

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón "Atrás"			Si desea cambiar a la pantalla principal, pulse durante 2 seg. el botón "Atrás"

Seleccionar pantalla principal			
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Usted ha accedido a la pantalla principal si en la zona superior izquierda de la pantalla aparece el símbolo del menú			

### Cargar e iniciar programa (si procede, después de introducir un programa)

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Volver a la pantalla principal. Pulsar el botón de mando			
Seleccionar el programa girando			
Confirmar la selección pulsando			
Rechazar el retardo del inicio pulsando: [NO]			
Iniciar programa pulsando la tecla "Inicio"			

### Detener el programa

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Finalizar el programa en curso pulsando durante 2 seg. la tecla "Inicio".			

## 7.2 Introducir un programa nuevo (tabla del programa)

Por favor, tenga en cuenta que la introducción de programas se describe de forma más detallada en el capítulo "Introducir y modificar programas".

Para una fácil introducción de los programas, asistida por PC, así como para su importación a través de una memoria USB, lea el capítulo "Preparar los programas en el PC con NTEdit".

En primer lugar, cumplimente la siguiente tabla del programa	
Nombre del programa	

**En primer lugar, cumplimente la siguiente tabla del programa**















<b>Horno</b>	
<b>Otros</b>	

Opciones de programa (dependiendo del equipamiento del horno).

**Activar la regulación de cargas**

Segmento	Temperatura		Duración del segmento	Funciones adicionales (opcional):				
	Temperatura inicial T <sub>A</sub>	Temperatura de destino		Refrigeración regulada	Funciones extra			
			Tiempo [hh:mm] o grados por hora [°/h)		1	2	3	4
1	(0 °)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	<sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>1)</sup> El valor se toma del segmento anterior

Introducir un programa nuevo			
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar [MENÚ], seleccionar girando [INTRODUCIR PROGRAMA] y confirmar pulsando			
Seleccionar programa vacío girando y confirmarlo pulsando			El número del programa se muestra en la barra de menú
Nombre de programa: Modificar nombre: -> Pulsar No modificar nombre: -> Seguir girando			Modificar el nombre preajustado (p.ej. "P01") Modificar girando el carácter parpadeante y confirmarlo pulsando. Pulsando durante 2 seg. se finaliza la introducción y se muestra el 1er segmento.
Confirmar el segmento [S01] pulsando. El número del segmento aparece en la barra de menú			P01-S01 significa: primer segmento [S01] del Programa 01 [P01]. Un programa puede estar compuesto por varios segmentos.
Si es necesario, seleccionar girando la temperatura de inicio [TA] del segmento. Esta introducción solo es necesaria en el primer segmento. Confirmar la selección pulsando.			La temperatura de inicio [TA] es una temperatura libremente seleccionada, a la que debe iniciarse el programa. Normalmente, este ajuste no se debe modificar porque el horno suele iniciarse a la temperatura actual del horno. En este caso, confirmar pulsando el botón de mando.
Indicar girando la temperatura de destino del primer segmento. Confirmar la selección pulsando.			
Seleccionar girando si desea introducir el tiempo [TIME] o grados por hora [RATE]. Confirmar la selección pulsando.			[TIME] se introduce en el formato hora:minuto (hh:mm), y [RATE] en grados por hora (°/h).



Introducir un programa nuevo			
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Introducir girando el tiempo [TIME] o los grados por hora [RATE] para el segmento. Confirmar la selección pulsando.			
Seleccionar girando las funciones extra. Confirmar la selección pulsando.			El número de funciones extra depende del equipamiento del horno (p.ej. activación de una válvula de salida de aire).
Seleccionar girando el siguiente segmento y confirmarlo pulsando.			El siguiente segmento se ajusta de forma automática.
<p>Repita los pasos anteriores hasta que se hayan introducido todos los segmentos. Si no se necesita otro segmento, ya no introduzca en el último segmento (aparece la palabra [FIN]) una temperatura de destino sino guarde el programa tal y como se describe en el paso siguiente.</p> <p>Las funciones extra ajustadas en el segmento final siguen estando ajustadas una vez finalizado el programa.</p>			
Guardar el programa: Pulsar durante 2 seg. el botón de mando.			Si no se desea guardar el programa, se debe seleccionar [NO]. El programa también se puede guardar pulsando la tecla “Atrás”  .

## 8 Mostrar, introducir o modificar programas

Los controladores poseen un potente sistema de introducción de programas fácil de utilizar. Gracias a la cómoda introducción por medio del botón giratorio, los programas se pueden introducir o modificar de forma rápida. Los programas se pueden modificar, exportar o importar desde la memoria USB estando en funcionamiento el horno.

En lugar del número de programa, es posible asignar a cada programa un nombre. Si un programa debe servir de modelo para otro programa, se puede copiar de forma rápida o, si procede, se puede borrar.

Para una fácil introducción de los programas, asistida por PC, así como para su importación a través de una memoria USB, lea el capítulo “Preparar los programas en el PC con NTEdit”.

## 8.1 Mostrar programas

Los programas preparados se pueden ver sin que sea posible modificar el programa. A este respecto, proceda de la siguiente manera:

Visualización de programas			
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar nivel de menú			
Seleccionar y confirmar programa			El número del programa se muestra en la barra de menú

Después de seleccionar este menú, el programa se puede mostrar girando el botón giratorio.

El programa también se puede iniciar desde este menú.

## 8.2 Introducir un programas

Para la regulación automática del horno, antes de iniciarse el controlador, se debe introducir una curva de temperatura que describa el curso deseado de la temperatura. Este curso de la temperatura configurado también se denomina programa o programa de calentamiento.

Cada uno de los programas dispone de segmentos de libre configuración:

- B400/B410 = 5 programas/4 segmentos
- C440/C450 = 10 programas/20 segmentos
- P470/P480 = 50 programas/40 segmentos (39 segmentos + segmento final)

Desde las vistas generales, pulsando el botón "Menú", se accede fácilmente a la opción [INTRODUCIR PROGRAMAS]. Tras confirmar pulsando el botón giratorio, se accede a la edición de programas. Desde aquí, girando el botón giratorio se pueden seleccionar, uno a uno, todos los parámetros de la introducción de programas. Si se desea modificar el parámetro, pulsando el botón giratorio se puede modificar el valor del mismo.

Para una fácil introducción de los programas, asistida por PC, así como para su importación a través de una memoria USB, lea el capítulo "Preparar los programas en el PC con NTEdit".

Introducir un programa			SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar nivel de menú			
Seleccionar y confirmar programa			El número del programa se muestra en la barra de menú

Una vez que el programa haya sido seleccionado con el botón giratorio, el símbolo de menú empieza a parpadear indicando que, pulsando el botón de menú, se pueden realizar otros ajustes. En este caso se puede ajustar el modo Holdback.



**Nota**

Posibilidad de introducción del modo Holdback solo en caso de C440/C450/P470 o P480. En caso de B400/B410, se ha establecido el modo AUTO.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Si procede, seleccionar el modo Holdback. A este respecto, pulsar el botón de menú			Se puede elegir entre [AUTO] y [MANUAL]. Ver capítulo “Ajustar el Holdback”. El símbolo de menú en la pantalla parpadea

El “Holdback” es una función que puede detener el programa, si se sale de una banda de tolerancia, en función de la temperatura. Se diferencian 2 modos de servicio:

- Modo de servicio Holdback = [AUTO]  
En el modo de servicio [AUTO], el Holdback no influye en el programa, excepto al cambiar de rampas a tiempos de mantenimiento de temperatura. El programa espera al final de una rampa a que se alcance la temperatura del tiempo de mantenimiento de temperatura. Una vez alcanzada la temperatura del tiempo de mantenimiento de temperatura, el controlador salta al siguiente segmento y se continúa con el trabajo sin otras influencias. Se tiene en cuenta el termopar maestro o, si se encuentra activado, el termopar de carga. Con la refrigeración regulada, se tiene en cuenta el termopar maestro.
- Modo de servicio Holdback = [MANUAL]  
En el modo de servicio [MANUAL] se puede introducir una banda de tolerancia para cada tiempo de mantenimiento de temperatura. Si sale de la banda la temperatura de la zona máster (o del termopar de la carga en caso de una regulación de cargas) el programa se detiene (Hold). Se continúa con la ejecución del programa en cuanto la zona máster vuelva a situarse dentro de la banda. Si se introduce una banda de 0 °C, el programa no se detiene y se ejecuta de forma temporizada, independientemente de las temperaturas medidas. Esta banda no tiene efecto en rampas y prolonga el tiempo de mantenimiento de temperatura, si la temperatura sale de la banda. Con la refrigeración regulada se tiene en cuenta el termopar maestro

Este modo de servicio se recomienda, por ejemplo, para regulaciones de varias zonas que están dispuestas verticalmente.

Seleccione el modo de servicio de Holdback deseado y confirme la selección pulsando el botón giratorio.


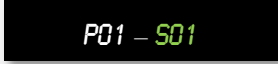
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Editar el nombre del programa. Girando y pulsando se pueden ajustar las diferentes letras/cifras. Pulsando durante un tiempo prolongado finaliza la introducción.			Si no se desea modificar el nombre, la introducción girando y pulsando el botón se puede saltar pulsándolo durante un tiempo prolongado.

Gire el botón giratorio para acceder al siguiente parámetro. Pulse el botón giratorio para proceder a la introducción del nombre del programa. La letra que se puede modificar, parpadea. Confirmando la letra, usted pasa a la siguiente letra. Pulsando el botón giratorio durante un tiempo prolongado se finaliza la introducción del nombre del programa.



Una vez introducido el nombre del programa, y si se ha instalado un termopar de carga, se puede activar la regulación de cargas.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Opcional: Activar o desactivar la regulación de cargas.			Esta selección solamente aparece si existe la opción.

La regulación de cargas tiene importantes efectos en el propio regulador. En caso de una regulación de cargas, el termopar de carga envía un offset a los reguladores de zonas modificando el regulador de zonas hasta que la carga alcance el valor teórico del programa. Con ello quedan completadas las introducciones globales del programa y se puede proceder a la introducción de los distintos segmentos.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar segmento en la barra de menú			El indicador de programa y segmento se encuentra en la parte superior del display, correspondiendo P01-S01 al primer segmento [S01] del Programa 01 [P01]. Un programa puede estar compuesto por varios segmentos.



A continuación, se puede seleccionar en el 1<sup>er</sup> segmento una única vez la temperatura de inicio del programa. Las siguientes temperaturas de inicio resultarán del segmento anterior.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Introducir la temperatura [TA] de inicio del segmento.			La temperatura de inicio [TA] es una temperatura de libre elección que indica el punto de inicio del primer segmento. Dicha temperatura no debe ser necesariamente la temperatura ambiente. Al iniciarse el programa, rogamos tenga en cuenta la posibilidad de aplicar la temperatura actual del horno como temperatura de inicio (ajuste estándar).



Si está activa la opción “Aplicar valor real”, aquí se puede introducir 0 °C. Al iniciarse el programa, el valor de la temperatura actual se aplica como valor nominal de inicio.

Evite introducir un tiempo de mantenimiento en el primer segmento. Emplee una rampa de temperatura para calentar el horno a la temperatura del tiempo de mantenimiento, para luego programar el tiempo de mantenimiento en el siguiente segmento. De lo contrario, el tiempo empieza a transcurrir enseguida sin que se haya alcanzado la temperatura del tiempo de mantenimiento.

Si para el modo de servicio de Holdback se ha seleccionado [MANUAL], aparece en los tiempos de mantenimiento de temperatura la introducción de la banda del Holdback.





Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Solo en tiempos de mantenimiento de temperatura y en modo Holdback [MANUAL]: Ajustar anchura de banda del Holdback [HB].			Nota: La introducción de Holdback [HB] solo se encuentra disponible para tiempos de mantenimiento de temperatura.

Si se introduce, p.ej., un valor de “3 °”, se vigilan las temperaturas en el rango de +3 ° a -3 °, y al salir de la banda se detiene el programa. El hecho de introducir “0 °” no influye en el programa. Si se ha introducido el valor de Holdback, es posible adaptar el valor de temperatura de destino.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Introducir temperatura de destino del segmento.			Si en la temperatura de destino se introduce “0 °”, los siguientes segmentos se borran después de guardar el programa.



La temperatura de destino es al mismo tiempo la temperatura de inicio del siguiente segmento.

Ahora se puede introducir un tiempo (para tiempos de mantenimiento de temperatura o rampas) o una tasa (para rampas) en el segmento.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Selección del modo de rampa: Seleccionar introducción de rampa [RATE] o de tiempo [TIME] Nota: La modificación solo es posible en caso de rampas			El tiempo se introduce en el formato hora:minuto (hh:mm)
Introducir la duración del tiempo de mantenimiento de temperatura o la duración o la tasa para rampas			[TIME] se indica en el formato hh:mm Entre 499:59 y 00:00 aparece la entrada “INFINITO” (tiempo de mantenimiento de tiempo infinito) [RATE] se indica en el formato °/h. Entre 9999 y 0 °/h aparece la entrada “STEP” (rampa infinita rápida). Atención: ¡En caso de tiempos de mantenimiento de temperatura largos y registro de datos activado se debe observar la duración máxima de registro! Si procede, ajuste el archivo de datos de proceso a [GRABAC CONTIN 24 H]

La palabra [TIME] parpadea. Girando el botón giratorio, se puede seleccionar la introducción [RATE]. En este caso, en lugar de tiempo, se puede introducir [°/h], es decir, una pendiente. A continuación, el valor correspondiente se puede ajustar por medio del botón giratorio. La introducción de 499:59 para [TIME] genera un tiempo de mantenimiento infinito.

Dependiendo del equipamiento del horno, se pueden activar funciones externas, las denominadas funciones extra.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Selección de las funciones extra			El número de funciones extra depende del equipamiento del horno.




Seleccione o deseleccione la función extra simplemente pulsando y girando el botón giratorio.

Si el horno está equipado con un ventilador de refrigeración con número de revoluciones variable, dicho ventilador se puede utilizar para una refrigeración regulada (ver capítulo “Refrigeración regulada”).

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Selección de la función de refrigeración			Depende del equipamiento del horno

Esta introducción de parámetros se repite hasta que se hayan introducido todos los segmentos.

Una particularidad de la introducción del programa es el segmento “final”. Permite la repetición automática del programa y la activación de funciones extra una vez finalizado el programa.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Ajustar el comportamiento del segmento final: Con [FIN] se finaliza el programa. Con [REPETIR] el programa se vuelve a iniciar una y otra vez desde el principio.			Las funciones extra activadas en este segmento siguen activadas después de finalizarse el programa hasta que se accione el símbolo de Inicio/Parada  .

Si parpadea la palabra [FIN], girando el botón giratorio se puede seleccionar el modo de servicio [REPETIR]. En este caso, después del segmento “final” el programa completo se repite de forma infinita y solo se puede finalizar accionando del botón de Inicio/Parada.

A continuación, el sistema le invita a seleccionar las funciones extra. Las funciones extra activadas en este segmento especial no se deseleccionan una vez finalizado el programa. Solo accionando el botón de Inicio/Parada se desactivan las funciones extra.

Una vez introducidos todos los parámetros, usted puede decidir si desea guardar el programa o si desea finalizarlo sin guardar. Se puede acceder a este diálogo en todo momento pulsando varias veces el botón “Atrás”.

Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
<p>Guardar los cambios: Accionar el símbolo [Atrás] y seleccionar y confirmar la opción Guardar con el botón giratorio o pulsar el botón giratorio durante un tiempo prolongado (máx. 3 segundos)</p>			<p>Si no se desea guardar el programa, se debe seleccionar [NO].</p>

Una vez finalizada la introducción, se puede iniciar el programa (ver inicio del programa).

Si no se pulsa ningún botón durante un tiempo prolongado, la pantalla salta automáticamente a la pantalla de inicio.

### 8.3 Preparar programas en el PC con NTEdit

La introducción de la curva de temperatura se facilita claramente mediante el uso de un software en el PC. El programa se puede introducir en el PC y, a continuación, se puede importar a través de una memoria USB en el controlador.

A tal efecto, Nabertherm ofrece una valiosa ayuda con el freeware “NTEdit”.

Las siguientes prestaciones le asisten en su trabajo diario:

- Seleccionar el controlador
- Filtrar funciones extra y segmentos dependiendo del controlador
- Ajustar las funciones extra del programa
- Exportar un programa al disco duro (.xml)
- Exportar un programa a una memoria USB para su importación directa en el controlador
- Visualización gráfica del curso del programa

#### Nota

Este software y su correspondiente documentación para NTEdit se pueden descargar desde la siguiente dirección en Internet:

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

**Producto: NTEdit**

**Contraseña: 47201701**

El archivo descargado se debe descomprimir antes de su uso.

Antes de utilizar NTEdit, lea las instrucciones que también se encuentran incluidas en el directorio.

Requisitos del sistema: Microsoft EXCEL™ 2007 o EXCEL™ 2010 o EXCEL™ 2013 para Microsoft Windows™.

## Ver tutoriales en Internet

Para familiarizarse rápidamente con el uso, escanee el código QR con su *smartphone* o introduzca la dirección de Internet en su navegador










[www.nabertherm.com/tutorials/controller](http://www.nabertherm.com/tutorials/controller)

Las Apps para leer un código QR se pueden descargar en las fuentes correspondientes (App Stores).



## 8.4 Borrar y copiar programas

Además de introducir programas, también es posible borrarlos o copiarlos.

Borrar y copiar programas			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función girando el botón			
Seleccionar el programa que se desea copiar			
Seleccionar el destino donde se quiere pegar el programa			
Editar el nombre del programa. Girando y pulsando se pueden ajustar las diferentes letras/cifras. Pulsando durante un tiempo prolongado se finaliza la introducción.			Si no se desea cambiar el nombre, se puede saltar la introducción

## 8.5 ¿Qué es un holdback?

Un holdback es una banda de temperatura alrededor del valor nominal del programa. Si el valor real se posiciona fuera esta banda, el transmisor de valores nominales y el tiempo restante se detienen manteniéndose el valor nominal actual hasta que el valor real vuelva a estar dentro de la banda.

El Holdback no se puede aplicar si los procesos se deben desarrollar siguiendo un horario exacto. El retraso de un segmento por un Holdback, por ejemplo en una aproximación lenta del valor real al valor nominal, o efectos de retraso en regulaciones de varias zonas/regulaciones de cargas, en este caso no se pueden aceptar.

El Holdback solo es efectivo en la zona máster. Las demás zonas de regulación no se vigilan.

La vigilancia por Holdback solo es posible en tiempos de mantenimiento de temperatura.

En la regulación de cargas, la zona guía para el Holdback es el termopar de carga.

Existen 2 modos para el Holdback:



**Holdback = AUTO:** El holdback no influye en el programa, excepto al cambiar de rampas a tiempos de mantenimiento de temperatura. Aquí, el regulador espera a que se alcance la temperatura del tiempo de mantenimiento de temperatura. El programa espera al final de una rampa a que se alcance la temperatura del tiempo de mantenimiento de temperatura. Una vez alcanzada la temperatura del tiempo de mantenimiento de temperatura, el controlador salta al siguiente segmento y se continúa con el trabajo.

**Holdback = MANUAL:** Para cada tiempo de mantenimiento de temperatura se puede introducir una banda de tolerancia. Si la temperatura de la zona máster (o del termopar de la carga en caso de una regulación de cargas) sale de la banda, el programa se detiene (Hold). Se continúa con la ejecución del programa en cuanto la zona máster vuelve a situarse dentro de la banda. Si se introduce una banda de 0 °C, el programa no se detiene y se ejecuta de forma temporizada, independientemente de las temperaturas medidas.

Esta banda no tiene efecto en rampas y prolonga el tiempo de mantenimiento de temperatura, si la temperatura sale de la banda.

Si el valor introducido es “0”, el programa se ejecuta estrictamente “de forma temporizada”. No hay intervenciones en el programa.

#### **Introducción de parámetros:**

En la introducción del programa, inmediatamente después de introducir el nombre del programa, pulsando el botón de menú el operario puede seleccionar las opciones “Auto” o “Manual” para el Holdback. El símbolo de menú parpadeante le indica esta posibilidad de introducción al operario.

## **8.6 Modificar un programa en curso**

Un programa en curso se puede modificar sin tener que finalizarlo. Por favor, tenga en cuenta que solo se pueden modificar los segmentos posteriores al segmento actual, a no ser que se vuelva a saltar al punto deseado por medio de la función [SALTO DE SEGMENTO].

**Atención:** En un salto manual de segmento puede pasar que se salte más de un segmento por salto. Esto tiene relación con la temperatura actual del horno (aplicación automática del valor real).



#### **Nota**

Las modificaciones realizadas en un programa en curso se conservan mientras el programa está siendo ejecutado. Al finalizarse el programa, o después de un fallo de la tensión eléctrica, dichas modificaciones se borran.

Si el segmento actual es una rampa, después de la modificación del programa, el valor real actual se aplica como valor teórico y se continúa con la rampa en este punto. Si se modifica un tiempo de mantenimiento de temperatura actual, una modificación en el programa en curso no tiene efecto alguno. Solo un salto de segmento manual a este segmento da lugar a que se aplique la modificación del tiempo de mantenimiento de temperatura. Las modificaciones en tiempos de mantenimiento de temperatura posteriores se ejecutan sin limitaciones.

Para modificar un programa activo, se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

Modificar programa			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón giratorio durante el programa en curso.			
Menú [MODIFICAR PROGRAMA ACTIVO]			

En un programa activo solo se pueden modificar los distintos segmentos. Parámetros globales tales como el modo de servicio Holdback y la regulación de cargas no se pueden modificar.

Para continuar con la introducción del programa, lea las instrucciones de la introducción de segmentos en el capítulo “Introducir o modificar programas”.







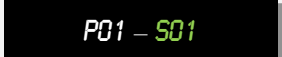
Una vez guardada la modificación, se continúa con el programa a partir del momento de la modificación.

### 8.6.1 Realizar un salto de segmento

Además de modificar un programa, existe la posibilidad de saltar entre los segmentos de un programa en curso. Esto puede ser conveniente si p.ej. se desea reducir un tiempo de mantenimiento de temperatura.

**Atención:** En un salto manual de segmento puede pasar que se salte más de un segmento por salto. Esto tiene relación con la temperatura actual del horno (aplicación automática del valor real).

Para realizar un salto de segmento se llevarán a cabo los siguientes pasos:

Realización de un salto de segmento			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón giratorio durante el programa en curso.			Se debe haber iniciado un programa de calentamiento.
Seleccionar y confirmar el menú [SALTO DE SEGMENTO] girando y pulsando el botón			
Seleccionar el segmento en la barra de menú			El indicador de programa y segmento se encuentra en la parte superior del display, correspondiendo P01-S01 al primer segmento [S01] del Programa 01 [P01]. Un programa puede estar compuesto por varios segmentos.

Realización de un salto de segmento			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Confirmar el segmento y confirmar la pregunta de seguridad pulsando el botón			

## 8.7 Bloquear el controlador

Si se quiere impedir la interrupción, tanto voluntaria como involuntaria, de un programa en curso, esto se puede conseguir bloqueando el controlador. El bloqueo deshabilita las introducciones en el controlador.

La habilitación de la introducción solo la puede realizar el usuario [SUPERVISOR].

Para bloquear el controlador se deben realizar los siguientes pasos:

Bloquear el controlador			 OPERADOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón giratorio durante el programa en curso			Se debe haber iniciado un programa de calentamiento.
Seleccionar y confirmar el menú [BLOQ CONTROLADOR] girando y pulsando el botón			Una vez confirmado, el controlador ya no se puede operar.
El bloqueo del controlador se señala mediante un símbolo en la ventana			El símbolo parpadea

## 8.8 Desbloquear el controlador

Para desbloquear el controlador se deben realizar los siguientes pasos:

Desbloquear el controlador			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón giratorio durante el programa en curso.			Se debe haber iniciado un programa de calentamiento.
Seleccionar el usuario [SUPERVISOR].			Se debe haber iniciado un programa de calentamiento.
Confirmar la selección introduciendo la contraseña para el [SUPERVISOR].			Una vez confirmada la contraseña, se muestra la ventana sinóptica y el símbolo del bloqueo del controlador desaparece.

## 9 Documentación del proceso NTLog

Este regulador está dotado de una interfaz USB integrada para introducir una memoria USB (no son necesarios discos duros o unidades externos).

Por medio de esta interfaz USB se pueden importar y exportar configuraciones y programas.

Otra función importante de esta interfaz es la de guardar datos de proceso de un programa en curso en una memoria USB.

No importa si la memoria USB ha sido ya introducida en la unidad de operación durante el programa de calentamiento o si se introduce después. Cada vez que se introduzca la memoria USB, todos los archivos se copian se la unidad de operación a la memoria USB (hasta 16 archivos).

### Nota

Durante el programa de calentamiento en curso, los datos de proceso se guardan cíclicamente en un archivo en la memoria interna del controlador. Al finalizar el programa de calentamiento, el archivo se copia a la memoria USB (la memoria USB debe estar formateada (sistema de archivos FAT32)).

Por favor, observe que en la memoria del controlador solo se pueden guardar, como máximo, 16 programas de calentamiento. Cuando la memoria esté llena, se sobrescribe el primer archivo de datos de proceso. Si desea evaluar todos los datos del proceso, introduzca la memoria USB de forma permanente o directamente después del programa de calentamiento en la unidad de operación.

Los dos archivos que se generan por cada programa de calentamiento, tienen los siguientes nombres:

[NOMBRE DE HOST]\ARCHIVE\[FECHA]\_[NÚMERO\_SERIE-CONTROLADOR]\_[NÚMERO\_CORRELATIVO].CSV

### Ejemplo:

Archivo: “20140607\_15020030\_0005.csv“ y „20140607\_15020030\_0005.csv“

Cuando el número correlativo del nombre del archivo alcanza el 9999, empieza de nuevo en 0001.

Los archivos con la extensión “.CSV” se utilizan para su evaluación con NTGraph (herramienta de Nabertherm para la visualización de archivos NTLog) y Excel™.

### Nota

Indicaciones acerca de NTLog y NTGraph

Para visualizar los archivos de datos de proceso NTLog, Nabertherm ofrece el software “NTGraph” para Microsoft Excel™ (software gratuito)

Este software y las correspondientes documentaciones para NTLog y NTGraph se pueden descargar desde la siguiente dirección en Internet:

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

**Producto: NTLOG\_C4eP4**

**Contraseña: 47201410**

El archivo descargado se debe descomprimir antes de su uso.

Antes de utilizar NTGraph, lea las instrucciones que también están incluidas en el directorio.

Requisitos del sistema: Microsoft EXCEL™ 2003 o EXCEL™ 2010 o EXCEL™ 2013 para Microsoft Windows™.

**Los siguientes datos se guardan en los archivos:**

- Fecha y hora
- Nombre de la carga
- Nombre del archivo
- Número y nombre del programa
- Número de serie del controlador
- El programa de calentamiento
- Comentarios relativos al desarrollo y resultado del programa de calentamiento
- Versión de la unidad indicadora
- Nombre del controlador
- Grupo de producto del controlador
- Datos de proceso

Los datos de proceso se establecen de la siguiente manera:

<b>Tabla de datos de proceso</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
<b>Datos 01</b>	Valor nominal del programa	Valor nominal determinado por el programa de calentamiento introducido
<b>Datos 02</b>	Valor nominal de la zona 1	Valor nominal para una zona. Se compone del valor nominal del programa, del offset del valor nominal y de los offsets de la regulación de cargas.
<b>Datos 03</b>	Temperatura de la zona 1	Valor medido por el termopar de la zona
<b>Datos 04</b>	Potencia de la zona 1 [%]	Salida del controlador para la zona en [0-100 %].
<b>Datos 05</b>	Valor nominal de la zona 2	Ver arriba
<b>Datos 06</b>	Temperatura de la zona 2	Valor medido por el termopar de la zona o por un termopar de documentación
<b>Datos 07</b>	Potencia de la zona 2 [%]	Ver arriba
<b>Datos 08</b>	Valor nominal de la zona 3	Ver arriba
<b>Datos 09</b>	Temperatura de la zona 3	Valor medido por el termopar de la zona o por un termopar de documentación
<b>Datos 10</b>	Potencia de la zona 3 [%]	Ver arriba
<b>Datos 13</b>	Temperatura del termopar de carga/documentación	Valor medido por el termopar de carga/documentación
<b>Datos 14</b>	Salida de valor nominal de la regulación de cargas	Valor nominal del regulador de cargas. Se compone del valor nominal del programa y de los offsets de la regulación de cargas.
<b>Datos 15</b>	Temperatura del termopar de refrigeración	Valor medido por el termopar de refrigeración

Tabla de datos de proceso		
Proceso	Función	Descripción
Datos 16	Número de revoluciones del ventilador de refrigeración [%]	Salida del regulador para la refrigeración regulada [0-100 %]

Los datos disponibles para su horno dependen del modelo del horno. Los datos se guardan sin decimales.




**Nota**

Al introducir la memoria USB, aparece un símbolo en la parte inferior derecha de la pantalla. El símbolo parpadea si la unidad de operación está escribiendo o leyendo datos. Estos procesos pueden tardar hasta 45 segundos. Espere hasta que el símbolo deje de parpadear antes de extraer la memoria USB.

Por razones técnicas siempre se sincronizan todos los archivos que se encuentren en el controlador. Por este motivo, el tiempo puede variar en función del tamaño de los archivos.

**IMPORTANTE: No conecte otro PC, ni discos duros externos ni otro Host/controlador USB: ambos dispositivos podrían resultar dañados.**

Memoria USB			
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Introducir la memoria USB en la unidad de operación.		 El símbolo parpadea	En la parte inferior a la derecha se muestra un símbolo para la memoria USB








**Nota**

Si el símbolo de la memoria USB está parpadeando, **no** se debe extraer la memoria. Existe la posibilidad de que se pierdan datos.

**Parámetros:**

La documentación de proceso NTLog se puede adaptar a las necesidades personales y técnicas del proceso.

Parámetros			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar el menú de ajuste girando el botón			
Seleccionar el menú [DOCUMENTACION PROCESO] girando el botón.			

Parámetros			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Conectar o desconectar la documentación			
Ajustar el intervalo entre 2 procesos de escritura			Ajuste mínimo 10 segundos. Nabertherm recomienda un intervalo de 60 segundos para que la cantidad de datos continúe siendo lo más reducida posible.
Selección del modo para el final de la documentación del proceso			Rogamos observe las siguientes indicaciones:
		<p>El parámetro <b>[FIN DOC]</b> decide cuándo finaliza el registro de un archivo de datos de proceso.</p> <p><b>Hay 2 posibles ajustes:</b></p> <p><b>[FIN PROG]</b> El registro finaliza de forma automática al finalizar el programa de calentamiento. Se trata del ajuste estándar.</p> <p><b>[LIMITE INFERIOR]</b> El registro no finaliza hasta que la temperatura descienda por debajo de un umbral determinado <b>[TEMPERAT LIMITE]</b>. Este ajuste tiene como objetivo registrar los procesos de enfriamiento una vez finalizado el programa de calentamiento.</p>	
Modificar la temperatura límite para el final del registro del proceso (ajuste de fábrica = 100 °C)			Solo disponible si para <b>[FIN DOCU]</b> se ha seleccionado <b>[LIMITE INFERIOR]</b>
Ajustar registro a largo plazo 24 h			El registro a largo plazo se debería seleccionar si se deben guardar más de 80.000 datos (durante 60 días con un intervalo de 60 segundos) en un archivo. Este puede ser el caso p.ej. en tiempos de mantenimiento de temperatura infinitos o en programas muy largos. En este caso, la memoria USB debe permanecer insertada. Se crea un archivo por día.

			 ADMIN
Activar interfaz de USB			Esta función se debe activar para poder utilizar la memoria USB.



**Nota**

En un registro a largo plazo se debe observar la duración máxima de registro. Se pueden administrar unos 89.760 registros de datos aproximadamente. Cada día se crea un archivo nuevo.

Si no se ha seleccionado el registro de larga duración, en cada archivo se escriben hasta 5.610 registros de datos. Si el programa de calentamiento tiene una duración mayor, se crea un archivo nuevo sin interrumpir el programa de calentamiento. Se escriben hasta 16 archivos. A continuación, el registro se cancela.



**Nota**

Antes del primer registro, compruebe si la fecha y la hora están correctamente ajustadas (ver capítulo “Ajustar fecha y hora”).

## 10 Ajustar parámetros

### 10.1 Calibración de tramos de medición

El tramo de medición del controlador al termopar puede presentar errores de medición. El tramo de medición se compone de las entradas del controlador, de las líneas de medición, de bornes y del termopar.

Si usted detecta que el valor de temperatura indicado en el display del controlador ya no coincide con el de la medición de comparación (calibración), este controlador ofrece para cada termopar la posibilidad de adaptar de forma cómoda los valores de medición.

Estas temperaturas se pueden adaptar de forma muy flexible y precisa por medio de la introducción de hasta 10 puntos de apoyo con los offsets correspondientes.

Introduciendo un offset en un punto de apoyo se suman el valor real del termopar y el offset introducido.

**Ejemplo:**

- **Adaptación mediante medición de comparación:** El termopar de regulación muestra un valor de 1000 °C. En las mediciones de calibración realizadas cerca del termopar de regulación se obtiene un valor de temperatura de 1003 °C. Al introducir un offset de “+3 °C” a 1000 °C, esta temperatura aumenta 3 °C y el controlador también muestra un valor de 1003 °C.
- **Adaptación mediante transmisor:** Un transmisor en lugar del termopar asigna al tramo de medición un valor real de 1000 °C. El indicador muestra un valor de 1003 °C. La diferencia es de “-3 °C” con respecto al valor de referencia. Es decir, que se debe introducir un offset de “-3 °C”.
- **Adaptación mediante certificado de calibración:** En el certificado de calibración (por ejemplo para un termopar) se ha introducido para 1000 °C una desviación de “+3 °C” con respecto al valor de referencia. La corrección entre el indicador y el valor de referencia es de “-3 °C”. Es decir que se debe introducir un offset de “-3 °C”.



- Adaptación mediante medición TUS (vigilancia de la homogeneidad de la temperatura):** En una medición TUS se detecta una desviación del valor mostrado de  $\pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$  frente a la banda de referencia. Se debe introducir un offset de  $-3 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Nota**

Nota: el certificado de calibración del termopar no tiene en cuenta las desviaciones del tramo de medición. Las desviaciones del tramo de medición se deben determinar por medio de una calibración del tramo de medición. La suma de ambos valores será el valor de corrección a introducir.



**Nota**

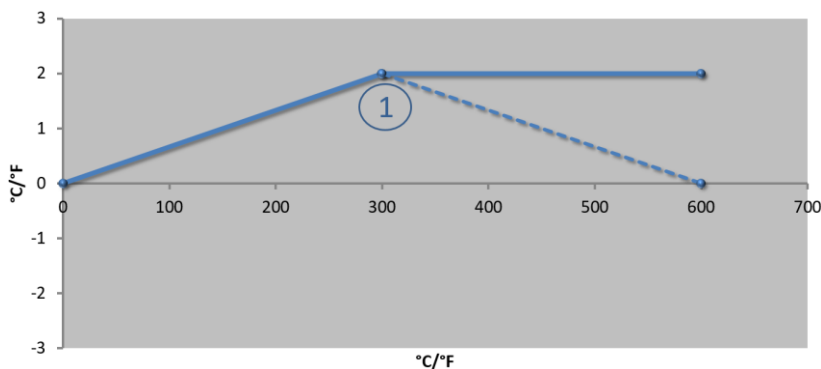
Observe las indicaciones al final del capítulo.

**La función de ajuste sigue unas normas determinadas:**

- Los valores entre dos puntos de apoyo (temperaturas) se interpolan de forma lineal. Es decir, se coloca una recta entre los dos valores. Los valores entre los puntos de apoyo se encuentran en esta recta.
- Los valores por debajo del primer punto de apoyo (por ejemplo  $0\text{-}20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) se encuentran en una recta que se une (interpola) con  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Los valores por encima del último punto de apoyo (por ejemplo  $>1800 \text{ }^\circ\text{C}$ ) se siguen utilizando con el último offset (un último offset a  $1800 \text{ }^\circ\text{C}$  de  $+3 \text{ }^\circ\text{C}$  también se emplea a  $2200 \text{ }^\circ\text{C}$ ).
- Las introducciones de temperaturas para los puntos de apoyo deben ser ascendentes. Los huecos (" $0$ " o una temperatura inferior para un punto de apoyo) tienen como consecuencia que se ignoren los puntos de apoyo siguientes.

**Ejemplo:**

**Utilización de un único punto de apoyo**



Nº	Punto de medición	Offset
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°

Figura análoga

**Comentarios:** el offset se sigue utilizando después del último punto de apoyo. El curso de la línea de trazos se obtendría con la introducción de una línea adicional con un offset de  $0,0 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $600,0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### Utilización de tan sólo un offset con varios puntos de apoyo

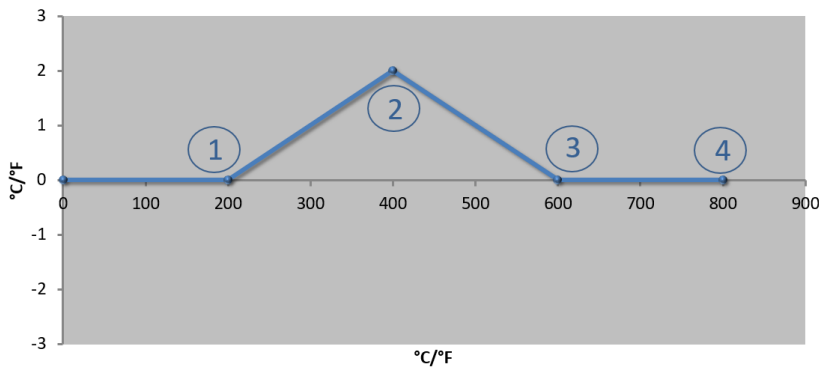


Figura análoga

Nº	Punto de medición	Offset
1	200,0°	0,0°
2	400,0°	+2,0°
3	600,0°	0,0°
4	800,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°

**Comentarios** si se introducen varios puntos de apoyo pero un único offset, se puede conseguir que, a la izquierda y a la derecha de este punto de apoyo, el offset tenga el valor "0". Esto se puede observar en los puntos de 200 °C y 600 °C.

### Utilización de 2 puntos de apoyo

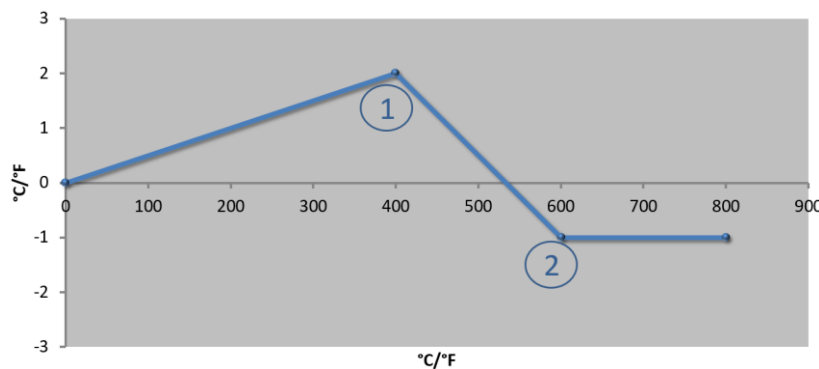


Figura análoga

Nº	Punto de medición	Offset
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°

**Comentarios:** al introducir dos puntos de apoyo con un offset para cada uno, se realiza una interpolación entre los dos offsets (ver los puntos 1 y 2).

### Utilización de tan sólo dos offsets con varios puntos de apoyo

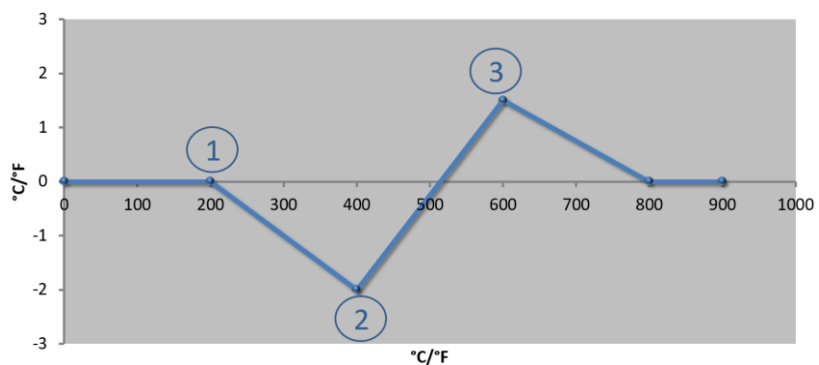
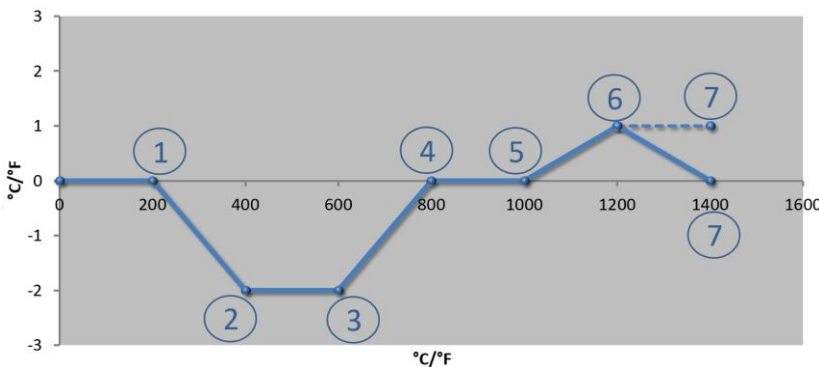


Figura análoga

Nº	Punto de medición	Offset
1	200,0°	0,0°
2	400,0°	-2,0°
3	600,0°	+1,5°
	800,0°	0,0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°
	0°	0°

**Comentarios:** también aquí es posible eliminar el área alrededor de los offsets introducidos.

**Utilización de varios puntos de apoyo con offsets distanciados**



Nº	Punto de medición	Offset
1	200,0°	0,0°
2	400,0°	-2,0°
3	600,0°	-2,0°
4	800,0°	0,0°
5	1000,0°	0,0°
6	1200,0°	1,0°
7	1400,0°	0,0°
	0,0°	0,0°
	0,0°	0,0°

Figura análoga

**Comentarios:** el curso de la línea de trazos se obtendría suprimiendo la última línea (1400,0 °C). En este caso, el offset se seguiría utilizando después del último punto de apoyo.







**Nota**



Esta función está prevista para ajustar el tramo de medición. Si se deseara compensar diferencias fuera del tramo de medición como, por ejemplo, de mediciones de la homogeneidad de la temperatura dentro de la cámara del horno, se falsificarán los valores reales de los termopares correspondientes.

Recomendamos crear el primer punto de apoyo a 0 ° con un offset de 0 °.

Una vez finalizado el ajuste del punto de medición, se debe realizar una medición de comparación por medio de un dispositivo de medición independiente. Recomendamos documentar y guardar los parámetros modificados y las mediciones de comparación.

Para ajustar la calibración del tramo de medición se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar la calibración del tramo de medición			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar el menú de ajuste girando el botón			
Seleccionar el menú [CALIBRADO] girando el botón.			
Seleccionar el menú [POS APOYO]			
Ajustar los puntos de apoyo 1-10			Determine mediante los puntos de apoyo para qué temperatura se debe asignar un offset. El número de puntos de apoyo se puede elegir libremente (hasta 10).

Ajustar la calibración del tramo de medición			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Selección de la zona			La selección depende del equipamiento del horno.
Ajustar el offset de los puntos de apoyo 1-10			
Guardar			Los datos introducidos se guardan automáticamente al salir de la página o al cambiar de punto de medición. Después de guardar, compruebe, volviendo a abrir la página, si todos los cambios se han introducido correctamente.

## 10.2 Parámetros de regulación

Los parámetros de regulación definen el comportamiento del regulador. Así, los parámetros de regulación influyen en la velocidad y precisión de la regulación. De esta forma, el operario tiene la posibilidad de adaptar la regulación a sus necesidades especiales.

Este controlador pone a disposición un regulador PID. La señal de salida del regulador se compone de 3 partes:

- P = Parte proporcional
- I = Parte integral
- D = Parte diferencial

### Parte proporcional

La parte proporcional es una respuesta directa a la diferencia existente entre el valor nominal del programa y el valor real del horno. Cuanto mayor sea la diferencia, mayor será la parte P. El parámetro que influye en esta parte P es el parámetro “X<sub>p</sub>”.

Es válido lo siguiente: cuanto mayor sea “X<sub>p</sub>”, menor será la reacción respecto a una diferencia. Es decir, es inversamente proporcional a la diferencia de regulación. Al mismo tiempo, este valor describe la desviación con la que la parte P alcanza el = 100 %.

Ejemplo: Un regulador debe indicar, en caso de una diferencia de regulación de 10 °C, una potencia del 100 %. X<sub>p</sub> se ajusta a “10”.

$$Potencia [\%] = \frac{100\%}{X_p} \cdot desviación [^{\circ}C]$$

### Parte integral

La parte integral aumenta mientras exista una diferencia de regulación. La velocidad con la que aumenta esta parte, la determina la constante T<sub>N</sub>. Cuanto mayor sea este valor, más despacio aumentará la parte I. La parte I se ajusta por medio del parámetro [T<sub>i</sub>]; unidad: [segundos].

### Parte diferencial

La parte diferencial reacciona ante la variación de la diferencia de regulación y actúa en su contra. Si la temperatura en el horno se aproxima al valor teórico, la parte D actúa en contra

de esta aproximación. "Atenúa" la variación. La parte D se ajusta por medio del parámetro  $[T_D]$ ; unidad: [segundos].

El regulador calcula un valor para cada una de estas partes. Las tres partes se suman resultando la salida de potencia del controlador para esta zona en tantos por ciento. Las partes I y D están limitadas a un 100 %. La parte P no está limitada.

#### Representación de la ecuación del regulador:

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

#### Aplicación de parámetros PID de los controladores B130/B150/B180/C280/C290/P300-P310 (índice 2) en los controladores de la serie 400 (índice 1)















En la aplicación de los parámetros se deben utilizar los siguientes factores:


$$xp_1 = xp_2$$

$$Ti_1 = Ti_2$$

$$Td_1 = Td_2 \times 5,86$$

Para ajustar los parámetros de regulación se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar los parámetros de regulación			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar el menú de ajuste girando el botón	 		
Seleccionar el menú [PARAMETROS REGUL] girando el botón.			
Seleccionar el menú [POS APOYO]			
Ajustar los puntos de apoyo 1-10			Determine mediante los puntos de apoyo para qué margen de temperatura se deben ajustar los parámetros. El número de puntos de apoyo se puede elegir libremente (hasta 10).
Selección de la zona			La selección depende del equipamiento del horno. En lugar de [ZONA 1] se utiliza en el horno de una zona la denominación [CALEFACCION].
Ajustar los valores de parámetro de los puntos de apoyo 1-10			Repita esta introducción para $T_N$ y $T_v$ .

Ajustar los parámetros de regulación			 SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Guardar			Los datos introducidos se guardan automáticamente al salir de la página o al cambiar de punto de medición. Después de guardar, compruebe, volviendo a abrir la página, si todos los cambios se han introducido correctamente.



**Nota**

La parte I solo aumenta hasta que la parte P haya alcanzado su valor máximo. A partir de este momento la parte I ya no varía. En determinadas situaciones, esto puede impedir grandes “sobreooscilaciones”.



**Nota**

El ajuste de los parámetros de regulación se realiza de forma similar al controlador Nabertherm B130/B150/B180, C280 y P300-P330. Una vez sustituido el controlador por uno nuevo, en un primer paso se pueden aplicar los ajustes de regulación para luego proceder a su optimación.

### 10.3 Propiedades de las regulaciones

Este capítulo describe cómo se pueden adaptar los reguladores integrados. Los reguladores se utilizan, según el equipamiento, para el calentamiento de zonas, la regulación de cargas y para la refrigeración regulada.

#### 10.3.1 Rectificación

Un programa de calentamiento se compone normalmente de rampas y tiempos de mantenimiento. El cambio entre estas dos partes del programa puede dar lugar fácilmente a “sobreooscilaciones”. Para mitigar esta tendencia, la rampa se puede “rectificar” unos pocos instantes antes del paso al tiempo de mantenimiento de temperatura.

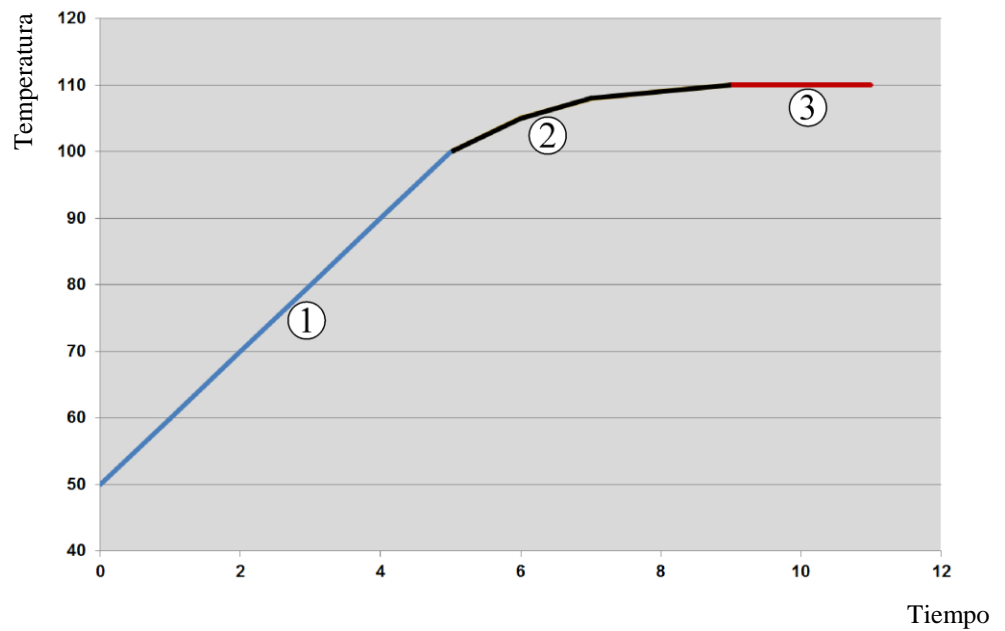


Fig. 7: Rectificar el tiempo de rampa

Zona	Explicación
1	Curso normal de la rampa
2	Zona rectificadora de la rampa
3	Tiempo normal de mantenimiento de temperatura



**Nota**

Si se activa esta función, dependiendo del factor de rectificación, el tiempo de rampa puede prolongarse.

Para ajustar la rectificación se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar la rectificación			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar nivel de menú			
Seleccionar el menú [REGULACION] girando el botón.			
Selecciona el menú [REDONDEO] y ajustar el factor de rectificación			
Guardar			Los cambios se guardan automáticamente al salir del menú.

**Nota**

Cálculo de la rectificación:

En un salto del valor teórico, con un tiempo de rectificación de 30 segundos, el valor teórico alcanza, pasados unos 30 segundos, el 63 % del valor teórico de destino y, pasados 5 x 30 segundos, un 99 % del valor teórico de destino.

**Rectificación:**

$$\text{Valor teórico } (t) = 1 - e^{-t/\tau}$$

### 10.3.2 Retardo de calentamiento

Si un horno se carga en caliente y con la puerta abierta, debido al enfriamiento del horno y después de cerrar la puerta, se produce un importante recalentamiento y la correspondiente sobreoscilación.

Esta función permite retardar la puesta en marcha de la calefacción, de forma que el calor acumulado en el horno hace que la temperatura en el horno en un principio vuelva a subir. Si la calefacción se conecta una vez transcurrido el tiempo de retardo, la calefacción ya no debe calentar tanto el horno evitándose una sobreoscilación.

Ajustar el retardo de calentamiento			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar nivel de menú	 		
Seleccionar el menú [REGULACION] girando el botón.			
Seleccionar el menú [RETARDO CALEF] y ajustar el tiempo de retardo			
Guardar			Los cambios se guardan automáticamente al salir del menú.

**Nota**

Para que esta función se pueda utilizar, la señal del interruptor de la puerta (“puerta cerrada” = señal “1”) se debe conectar a una entrada del módulo regulador. El ajuste de la entrada correspondiente solo se puede realizar en el nivel de servicio; por lo tanto, dicho ajuste debe haberse realizado antes del suministro del controlador.

### 10.3.3 Control manual de zonas

Puede ocurrir que en hornos con 2 circuitos de calentamiento que no dispongan de una regulación de varias zonas, se necesiten diferentes potencias de salida.

Esta función permite adaptar al proceso la potencia de dos circuitos de calentamiento de forma individual. El controlador posee dos salidas de calentamiento cuya relación se puede ajustar de diferentes maneras a través de la reducción de una de las potencias de salida. A la



entrega del producto las dos salidas de calentamiento están ajustadas de fábrica con una potencia de salida del 100 %.

Las relaciones entre ambos circuitos de calentamiento y sus potencias de salida se comportan según la siguiente tabla:

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

### Ejemplo:

1) Con el ajuste «200», el horno se calienta sólo mediante la salida 1 (A1), por ejemplo con hornos para aplicaciones fusing, cuando se desea que sólo funcione la calefacción del techo y se tiene que apagar la calefacción lateral y de la solera. ¡Debe tenerse en cuenta que a baja potencia calorífica, el horno no siempre puede alcanzar la temperatura máxima indicada en la placa de características!

2) Con el ajuste «100», el horno funciona con las dos salidas sin reducción, por ejemplo para una distribución uniforme de la temperatura con lotes de arcilla y cerámica.

3) Con el ajuste «0», la salida 1, por ejemplo la calefacción del techo en hornos para aplicaciones fusing, está desconectada. El horno es calentado únicamente por medio de la calefacción conectada a la salida 2 (S2), por ejemplo laterales y solera (véase la descripción del horno). ¡Debe tenerse en cuenta que a baja potencia calorífica, el horno no siempre puede alcanzar la temperatura máxima indicada en la placa de características!

Los ajustes solamente se pueden guardar de forma general y no en función del programa.

Para ajustar la función se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar el control de zonas			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar nivel de menú			
Seleccionar el menú [REGULACION] girando el botón			
Seleccionar el menú [OFFSET ZONA MAN] y ajustar el offset			
Guardar			Los cambios se guardan automáticamente al salir del menú.



### Nota

En las instrucciones del horno, ver qué salida (A1) (A2) corresponde a qué zona de calentamiento. En hornos con dos circuitos de calefacción, la salida 1 siempre representa el circuito de calefacción superior y la salida 2 el circuito de calefacción 2.

### 10.3.4 Aplicación del valor real como valor nominal al iniciarse el programa

La aplicación del valor real es una función útil para acortar tiempos de calentamiento.

Normalmente, un programa arranca con la temperatura de inicio introducida en el programa. Si el horno está por debajo de la temperatura de inicio del programa, la rampa preestablecida se ejecuta de todos modos no aplicándose la temperatura del horno.

El controlador siempre decide con qué temperatura arrancar, rigiéndose por la temperatura que en ese momento esté más alta. Si es la temperatura del horno la que está más alta, el horno arranca con la temperatura actual del horno; si es la temperatura de inicio ajustada en el programa la que más alta está, el programa se inicia con la temperatura de inicio.

A la entrega del horno, esta función se encuentra activada.

En caso de saltos de segmento, la aplicación del valor real siempre está activada. Por este motivo es posible que en saltos de segmento se salten varios segmentos.

#### Ejemplo:

Se inicia un programa con una rampa de 20 °C a 1500 °C. El horno todavía está a una temperatura de 240 °C. Estando activada la aplicación del valor real, el horno no arranca a 20 °C sino a 240 °C. De esta forma, el programa se puede acortar de forma considerable.

Esta función también se utiliza en saltos de segmento y al realizarse modificaciones en un programa de calentamiento en curso.

Para activar o desactivar la aplicación automática del valor real, se deben seguir los siguientes pasos:

Activar/desactivar aplicación automática del valor real			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar nivel de menú	 		
Seleccionar el menú [REGULACION] girando el botón			
Seleccionar el menú [APLIC VALOR REAL] y ajustar el offset			
Guardar			Los cambios se guardan automáticamente al salir del menú.

### 10.3.5 Refrigeración regulada (opcional)

Un horno se puede refrigerar de diferentes maneras. Un proceso de refrigeración se puede realizar con o sin regulación. Una refrigeración no regulada se realiza con un número de revoluciones fijo del soplado de refrigeración. La refrigeración regulada procesa adicionalmente la temperatura del horno y, en cualquier momento, por medio de un control del número de revoluciones variable o de la posición de la válvula, puede ajustar la intensidad de refrigeración adecuada. Una refrigeración regulada se hace necesaria cuando el horno debe ejecutar una rampa de refrigeración lineal más rápida que el enfriamiento natural del horno. Esta regulación solo se puede realizar dentro de los límites físicos del horno.

Este controlador permite poner en práctica esta refrigeración regulada. A este respecto, en un programa de calentamiento, de forma independiente para cada segmento se puede activar o desactivar la refrigeración regulada. Un requisito para ello es que la refrigeración se haya preparado en el horno y activado en el regulador (Menú [Servicio]). De lo contrario, esta opción no está disponible en la ventana de introducción del programa.

Recomendamos activar la refrigeración solo en una rampa de refrigeración (valor nominal descendente).

La refrigeración regulada se realiza por medio de una banda de tolerancia alrededor del valor nominal (ver la figura en la parte inferior). Dicha banda de tolerancia se compone de 2 valores límite que enmarcan un margen de vigilancia.

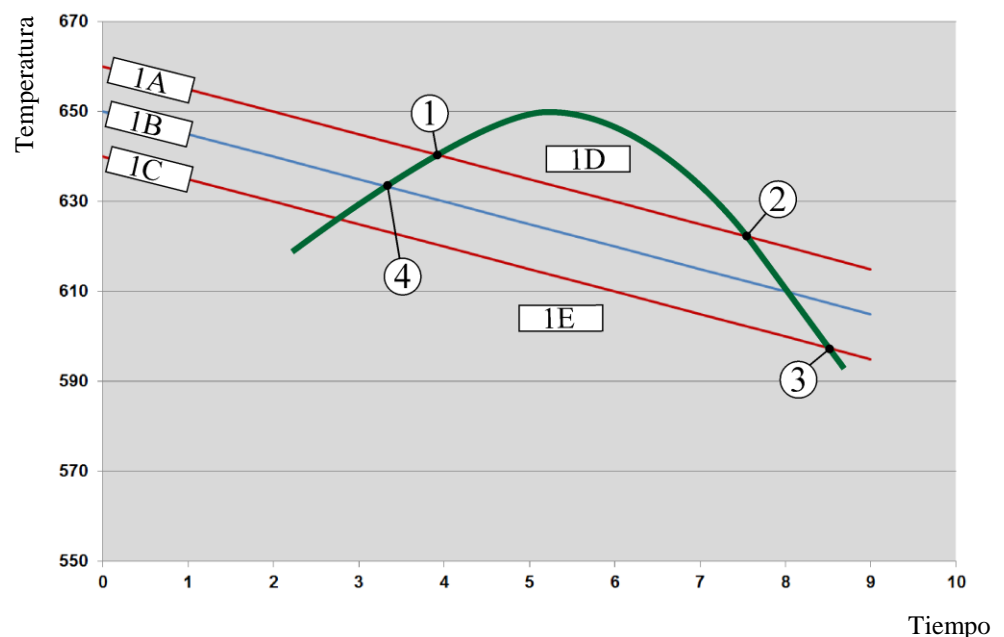
Este rango sirve como histéresis al cambiar entre calentar y refrigerar. No se debería optar por un rango demasiado amplio. Ha resultado ser útil un rango de entre 2 y 3 °C.

Si la temperatura del horno supera la banda superior (1), se activa la refrigeración (por ejemplo, un ventilador) y se desconectan todas las zonas de calentamiento. Si en la refrigeración la temperatura del horno desciende por debajo del valor nominal (2), se desconecta la refrigeración.

Si la temperatura del horno desciende por debajo de la banda inferior (3), se vuelve a activar la calefacción. Si la temperatura del horno vuelve a superar el valor nominal (4) durante el calentamiento, la calefacción se desconecta por completo.

Adicionalmente, al superarse la banda, en la refrigeración se conecta una salida de activación, por ejemplo, para la activación de un ventilador de aire fresco.

Si se produce un defecto en el termopar de refrigeración durante una refrigeración activa, se conecta el termopar de la zona máster.



1A = Banda superior, 1B = Valor nominal, 1C = Banda inferior, 1D = Refrigerar, 1E = Calentar

Fig. 8: Cambiar entre calentar y refrigerar

**Nota**

Al cambiar del calentamiento a la refrigeración regulada, también se borran las partes I y D del regulador.

Para observar los parámetros de regulación de la refrigeración regulada, lea el capítulo “Menú de información -> Mostrar valores de ajuste PID”.

Para la refrigeración regulada resulta decisivo el termopar de la zona máster ajustada o un termopar de refrigeración que se ha conectado especialmente para la refrigeración regulada (que depende del modelo del horno). No se tienen en cuenta ni los termopares de documentación ni los termopares de zonas adicionales. Esto también es válido si la regulación de cargas está activada.

Si en un segmento del programa se ha seleccionado la refrigeración regulada, en el segmento completo el termopar se cambia del termopar de zonas al termopar de refrigeración. Si no está conectado ningún termopar de refrigeración, para la refrigeración regulada se utiliza el termopar de la zona máster.

En la vista principal se muestra, estando activada la refrigeración regulada con termopar de refrigeración propio, la temperatura de dicho termopar de refrigeración.

En la documentación del proceso siempre se registran la temperatura de refrigeración (con o sin termopar de refrigeración propio), paralelamente al termopar de regulación, así como la salida de refrigeración.

La refrigeración regulada se puede parametrizar en el menú [AJUSTES].

A este respecto se realizarán los siguientes pasos:

Refrigeración regulada			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón	 		
Seleccionar el menú [REGULACION]			
Seleccionar el menú [REFRIG REGULADA] y activar o desactivar la refrigeración			Este parámetro solo se muestra si existe una refrigeración regulada. Active aquí la refrigeración regulada para poder introducirla en el programa.
Ajustar el valor límite para el calentamiento			La introducción se realiza en Kelvin.
Ajustar el valor límite para la refrigeración			La introducción se realiza en Kelvin.
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

### Comportamiento en caso de error

Si el termopar de refrigeración está defectuoso, se cambia al termopar de la zona máster. La temperatura de la zona con el termopar defectuoso se muestra con "-- °C".

### 10.3.6 Conexión de arranque (limitación de potencia)












Cuando existe una diferencia entre el valor nominal y el valor real de la temperatura en el horno, siempre se activa la regulación de temperatura. Si esta diferencia es grande, el regulador intenta compensarla a través de una elevada potencia calorífica. Esto puede ocasionar daños en la carga o en el horno.

Esto puede deberse, por ejemplo, a los siguientes motivos:

- Utilización de un termopar con gran imprecisión en el margen inferior de temperatura (por ejemplo, tipo B)
- Utilización de pirómetros que no suministran valores de medición en el margen inferior de temperatura
- Utilización de termopares con tubos de protección gruesos y un mayor tiempo de retardo

Para limitar, en estos casos, las amplitudes de potencia de la calefacción en el margen inferior de la temperatura, tiene a su disposición la función "Sistema de arranque/limitación de potencia". Con esta función puede limitar la salida del regulador para la calefacción hasta una temperatura determinada [TEMPERAT LIMITE] a un valor de potencia determinado [POTENCIA MAX]. Independientemente del valor nominal ajustado, el horno no se calentará con una potencia mayor a la ajustada en el sistema de arranque.

Para ajustar el sistema de arranque/limitación de potencia, se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar el sistema de arranque/limitación de potencia			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [REGULACION]			
Seleccionar el menú [SISTEMA ARRANQUE] y activar o desactivar el sistema de arranque			
Introducir la temperatura límite			
Indicar la potencia máxima en [%]			
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

El sistema de arranque analiza los siguientes termopares:

- En caso de regulación de una zona: no entra en consideración el termopar de regulación
- En caso de regulación de una zona con regulación de la carga: entra en consideración el termopar de regulación
- En caso de regulación de varias zonas: las zonas se vigilan por separado. Si una zona está por debajo de la temperatura límite, la potencia de salida de esta zona queda limitada de forma correspondiente.
- En caso de regulación de varias zonas con regulación de cargas: en esta combinación, el sistema de arranque se comporta como una regulación de varias zonas.

### 10.3.7 Autooptimación

El comportamiento de los reguladores lo determinan sus parámetros de regulación. Dichos parámetros de regulación se optimizan para que muestren un determinado comportamiento en el proceso. Así, por ejemplo, para un funcionamiento lo más rápido posible del horno se utilizan otros parámetros distintos que los usados para un funcionamiento lo más preciso posible. Para simplificar esta optimación, este controlador ofrece la posibilidad de una optimación automática, la llamada autooptimación. Esta no sustituye a la optimación manual, y tan solo se puede utilizar en hornos de una sola zona y no en hornos de varias zonas.

Los parámetros de regulación del controlador vienen ajustados desde fábrica para una regulación óptima del horno. En el supuesto de que fuera necesario adaptar el comportamiento de regulación a su proceso, es posible mejorar dicho comportamiento a través de una autooptimación.

La autooptimación se ejecuta de acuerdo con un determinado desarrollo y solo se puede realizar para una temperatura [TEMPERATURA OPT]. La optimación de varias temperaturas solo se puede realizar una tras otra de forma sucesiva.

Arranque la autooptimación únicamente con el horno enfriado ( $T < 60\text{ °C}$ ) porque, de lo contrario, se establecerían parámetros erróneos para el tramo de regulación. Introduzca, en primer lugar, la temperatura de optimación. La autooptimación se realiza, en cualquier caso, al 75 % del valor ajustado para impedir la destrucción del horno, por ejemplo en el caso de la optimación de la temperatura máxima.

Dependiendo del tipo del horno y del margen de temperatura, la autooptimación puede tardar, en algunos modelos, más de 3 h. ¡El comportamiento de regulación puede empeorar debido a una autooptimación en otros márgenes de temperatura! Nabertherm no se responsabiliza de daños que se produzcan por una modificación manual o automática de los parámetros de regulación.









Por este motivo, compruebe mediante horneadas sin carga la calidad de la regulación después de una optimación automática.

#### **Nota**

Si procede, lleve a cabo la optimación automática para varios márgenes de temperatura. Debido a los procedimientos de cálculo, las optimaciones automáticas en márgenes de temperatura inferiores ( $< 500\text{ °C}/932\text{ °F}$ ) pueden tener por resultado valores extremos. Si procede, corrija estos valores con una optimación manual.

Compruebe siempre los valores calculados por medio de una marcha de prueba.

Para iniciar una autooptimación, se deben realizar los siguientes pasos:

Iniciar la autooptimación			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [REGULACION]			
Seleccionar el menú [AUTOOPTIMIZACION]			
Iniciar la autooptimación			Después de la confirmación, el regulador empieza a calentar el horno a la temperatura ajustada.

Si se inició la optimización automática, el controlador calienta con potencia máxima hasta alcanzar el 75 % de la temperatura de optimización. Entonces se detiene el proceso de calentamiento, y se vuelve a calentar al 100 %. Este proceso se realiza dos veces. Después, ha finalizado la optimización automática.

Una vez finalizada la optimización automática, el regulador detiene el calentamiento pero aún no introduce los parámetros de regulación establecidos en el punto de apoyo correspondiente de los parámetros de regulación.

Para guardar los parámetros calculados, acceda al menú de la optimización automática y compruebe los parámetros. A continuación, puede seleccionar en el mismo menú el punto de apoyo en el que copiar los parámetros.

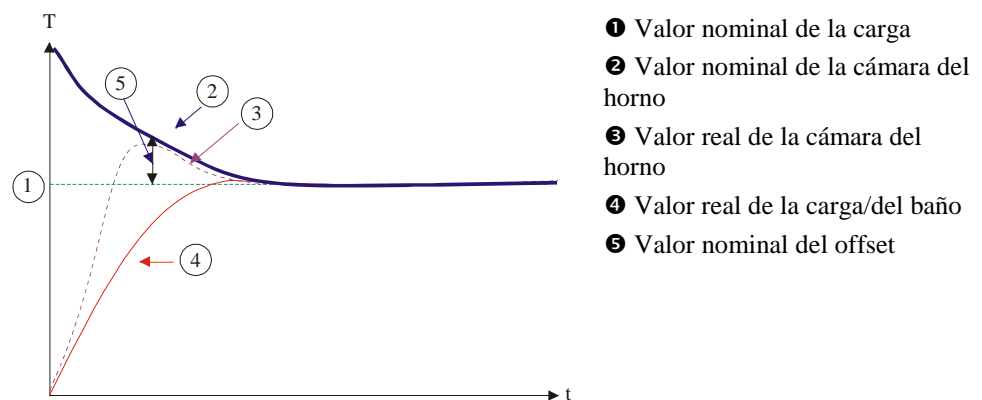
Optimización automática: Comprobar y guardar parámetros			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pasar páginas en el menú de la optimización automática			
Comprobar los parámetros de regulación xp, Tn, Tv			
Copiar los parámetros de regulación comprobados en el punto de apoyo seleccionado			

### 10.3.8 Regulación de cargas

La regulación en cascada, de cargas o de baño de fusión constituye una combinación de 2 circuitos de regulación que permite regular de forma muy precisa y rápida la temperatura directamente en el producto a procesar en función de la calefacción de la cámara del horno. Estando activada la regulación de cargas (regulación en cascada), la temperatura se mide por un termopar adicional directamente en la carga, por ejemplo en una caja de recocido), y se regula con respecto a la temperatura del horno.

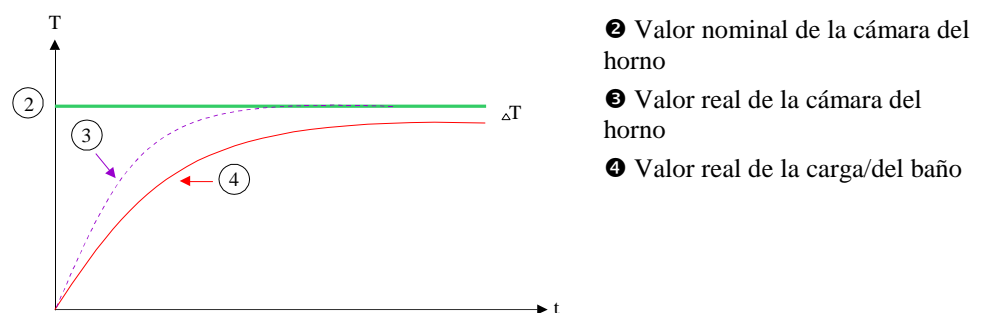
#### Funcionamiento con regulación de cargas (regulación en cascada)

Estando activada la regulación de cargas (en cascada) en el programa, se mide tanto la temperatura de la carga como la temperatura de la cámara del horno. Para la cámara del horno se genera, en función del valor de la diferencia de regulación, un offset del valor nominal. De esta forma se consigue una regulación mucho más rápida y precisa de la temperatura de la carga.



#### Funcionamiento sin regulación de cargas (regulación en cascada)

Estando desactivada la regulación de cargas (en cascada), solamente se mide y se regula la temperatura de la cámara del horno. Puesto que la temperatura de la carga no tiene influencia alguna en la regulación, ésta se acerca de forma más lenta al valor nominal del programa.



Tal y como se explicó en los capítulos anteriores, el regulador de la carga influye en el regulador de la cámara del horno para compensar la diferencia entre el termopar en los elementos calefactores y el termopar en la carga (p.ej. en el centro del horno). Esta compensación se debe limitar para que no se lleguen a formar oscilaciones en el horno. A este respecto se pueden adaptar los siguientes parámetros:



### Valor de ajuste negativo máximo

El offset negativo máximo que el regulador de cargas envía a los reguladores de calefacción/zonas. Así, el valor nominal de la zona de calentamiento no podrá ser inferior a:

- Valor nominal de calefacción = Valor nominal del programa - Offset negativo máximo

### Valor de ajuste positivo máximo

El offset positivo máximo que el regulador de cargas envía a los reguladores de calefacción/zonas. Así, el valor nominal de la zona de calentamiento no podrá ser superior a:

- Valor nominal de calefacción = Valor nominal del programa + Offset positivo máximo

### Sin parte I en rampas

En rampas puede suceder que la parte I (parte integral de la salida) del regulador de cargas se incremente de forma paulatina debido a una desviación permanente de regulación. Al cambiar al tiempo de mantenimiento de temperatura, la mencionada parte I no puede reducirse de forma suficientemente rápida, produciéndose, en ocasiones, una sobreoscilación.

Para evitar este efecto, es posible desactivar el incremento de la parte I de reguladores de carga en rampas.




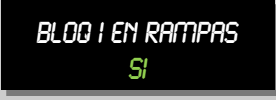



### Ejemplo:

Si para el valor nominal de la carga se establecen 500 °C, la cámara del horno puede alcanzar, para una regulación óptima, un valor nominal de 500 °C + 100 °C, o sea, 600 °C. Esto da lugar a que la cámara del horno pueda calentar la carga de forma muy rápida.

Dependiendo del proceso y de la carga, probablemente sea necesario modificar los valores de offset. Una regulación demasiado lenta se puede acelerar a través de un mayor offset y una regulación demasiado rápida se puede ralentizar. Sin embargo, el offset solo debería modificarse previo acuerdo con Nabertherm, porque el comportamiento de regulación se controla de forma decisiva por los parámetros de regulación y no por el ajuste.

Para ajustar la regulación de cargas se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar la regulación de cargas			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [REGULACION]			
Seleccionar el menú [REGULACION CARGAS]			
Ajustar el valor de ajuste negativo máximo			La introducción se realiza en Kelvin.

Ajustar la regulación de cargas			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Ajustar el valor de ajuste positivo máximo			La introducción se realiza en Kelvin.
Activar o desactivar la parte I del regulador PID en rampas con la función [BLOQ I EN RAMPAS]			
Seleccione si debe ser admisible un valor de ajuste negativo del regulador de cargas también fuera de rampas de refrigeración. Texto de parámetro: [BLOQUEAR DESCENSO]			Ajuste previo: [SI] Solo seleccione [NO] si está seguro de las consecuencias para el proceso. Observe las indicaciones en la parte inferior.
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo “Atrás” para volver a la ventana sinóptica

#### Notas adicionales:

- Estando activada la regulación de cargas, el indicador grande de la temperatura de la pantalla principal cambia al termopar de la carga.
- La evaluación de los errores que forma parte de la regulación de cargas (por ejemplo, un termopar de carga retirado) solo se activa si la regulación de cargas está activada en un programa en curso. Si el termopar de carga presenta un error, se cambia al termopar de la zona máster y se envía un mensaje de error. El programa no se interrumpe.
- El cambio entre los parámetros de regulación, por ejemplo, del punto de apoyo 1 al punto de apoyo 2 se rige por el valor nominal del programa, y no por el valor real de la temperatura en el horno.

#### Limitación del offset de la regulación de cargas [BLOQUEAR DESCENSO]:

Una regulación de cargas no actúa directamente sobre la calefacción sino que influye de forma indirecta en los reguladores de la calefacción por medio de un offset en el valor nominal del programa. Este offset (valor de ajuste) simplemente se añade al valor nominal (offset positivo) o se resta del valor nominal (offset negativo). Normalmente, un offset negativo solo es admisible en rampas descendientes (negativas) porque de lo contrario se producirían sobreoscilaciones.

Determinadas series de hornos (por ejemplo, los hornos tubulares) deben ofrecer la posibilidad de que el offset negativo también esté activo en tiempos de mantenimiento o en rampas de calentamiento. De lo contrario, existe la posibilidad de que el programa no salte al siguiente segmento.

Esta autorización se puede conceder por medio del parámetro [BLOQUEAR DESCENSO] = [NO] en los ajustes de la regulación de cargas. Esta adaptación solamente se debería realizar si es necesaria para el proceso.

### 10.3.9 Offsets de valor nominal para zonas

En hornos de varias zonas puede ser necesario asignar valores nominales diferentes a las zonas. Normalmente, todas las zonas del horno trabajan con el valor nominal generado en

el programa de calentamiento. Si una zona, por ejemplo, no debe tener un valor nominal de 600 °C como las demás zonas sino solo 590 °C, esto se puede conseguir con la función “Valor nominal offset zona”.

Para introducir un offset de valor nominal para una o varias zonas se deben realizar los siguientes pasos:

Introducir offsets de valor nominal para una o varias zonas			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón	 		
Seleccionar el menú [REGULACION]			
Seleccionar el menú [OFFSET DE ZONAS VALOR NOMINAL]			
Seleccionar la zona y su offset			La introducción se realiza en Kelvin.
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

## 10.4 Administración de usuarios

La administración de usuarios permite bloquear determinadas funciones de operación con una contraseña. Así, por ejemplo, un operario con autorizaciones limitadas no puede modificar parámetros.

**Están disponibles 4 niveles de usuario:**

Usuario	Descripción	Contraseñas (ajuste de fábrica)
<b>OPERARIO</b>	Operario normal	00001 <sup>1</sup>
<b>SUPERVISOR</b>	Responsable del proceso	00002 <sup>1</sup>
<b>ADMIN</b>	Responsable técnico	00003 <sup>1</sup>
<b>SERVICIO</b>	Solo para el servicio técnico de Nabertherm	*****
<b>Reposicionar contraseñas</b>	Se comunica a petición	*****

<sup>1</sup> Por razones de seguridad, recomendamos modifique las contraseñas en la primera puesta en servicio. A este respecto, debe acceder al nivel de usuario “ADMIN” donde puede proceder al cambio de la contraseña para el nivel de usuario correspondiente (ver “Adaptar la administración de usuarios según sus necesidades”)

Las autorizaciones de los distintos usuarios están asignadas de la siguiente manera:


Usuario	Asignación de autorizaciones
<b>OPERADOR</b>	
	Ver sinópticos
	Salto de segmento
	Operar manualmente las funciones extra
	Activar el bloqueo del controlador
	Cargar, iniciar, pausar y detener un programa
	Seleccionar idioma
	Iniciar archivos de exportación
	Registrar usuarios y reposicionar contraseñas
	Visualizar el menú de información
<b>SUPERVISOR</b>	<i>Todas las autorizaciones del [Operador] y, además,</i>
	Modificar un programa en curso
	Introducir, borrar y copiar programas
	Anular el bloqueo del controlador
	Ajustar la documentación del proceso
<b>ADMIN</b>	<i>Todas las autorizaciones del [Supervisor] y, además,</i>
	Activar/desactivar interfaces (USB/Ethernet)
	Calibración
	Rectificación de reguladores
	Ajustar el retardo después del cierre de puerta
	Ajustar los parámetros de regulación
	Ajustar la regulación manual de zonas
	Activar/desactivar aplicación del valor real
	Ajustar la refrigeración regulada
	Ajustar el sistema de arranque
	Realizar la autooptimación
	Ajustar offsets zona
	Ajustar la regulación de cargas
	Modificar la administración de usuarios
	Adaptar las funciones extra

Usuario	Asignación de autorizaciones
	Adaptar las funciones de alarma
	Adaptar el control de gradientes
	Sistema: Unidad de temperatura, formato de fecha y hora
	Ajustar interfaces
	Ajustar el comportamiento en caso de cortes eléctricos (solo modo de servicio)
	Importación de parámetros y programas por medio de memoria USB
	Ajustar fecha y hora
	Registrar módulos

### Inicio de sesión de un usuario



#### Nota - Selección rápida de un usuario

Para poder rápidamente iniciar sesión como usuario, salga del menú principal para, a continuación, pulsar durante algunos segundos la tecla del menú de información  hasta que aparezca la selección del usuario.











Seleccione el usuario correspondiente e introduzca la contraseña.

Para realizar el inicio de sesión de un usuario sin utilizar la selección rápida se deben realizar los siguientes pasos:

Inicio de sesión de un usuario (nivel de usuario)			 OPERARIO/SUPERVISOR/ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Para iniciar sesión, pulse durante unos 3 segundos la tecla de información, seleccione al usuario y confirme la selección	 		
Introducción de la contraseña			Cuando se introduce una contraseña errónea, se muestra el aviso [CONTRASEÑA FALSO].

### Adaptar la administración de usuarios a las necesidades

Para adaptar la administración de usuarios a sus necesidades, siga los pasos descritos a continuación. Aquí se puede ajustar el tiempo después del cual se finaliza la sesión del usuario de forma automática. También se puede ajustar el nivel de usuario al que vuelve el controlador una vez finalizada la sesión [USUARIO ESTÁNDAR]. Es decir, qué funciones están autorizadas sin tener que iniciar sesión.



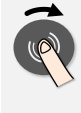

Adaptar la administración de usuarios según las necesidades			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Modificar, si es necesario, la contraseña del usuario. Seleccionar el usuario e introducir dos veces la nueva contraseña		  	
Activar [BLOQUEO DE OPERACION]: Seleccionar un parámetro para activar un bloqueo de operación general para el operador			Véase el capítulo "Bloqueo permanente del controlador".
Una vez efectuada la modificación, cerrar sesión			
Si es necesario, restaurar la contraseña de todos los usuarios con [RESET CONTR COMPL]			Obtendrá la contraseña necesaria a tal efecto del servicio técnico de Nabertherm
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

## 10.5 Bloqueo de controlador

### 10.5.1 Bloquear el controlador con el programa en curso

Otra manera de limitar el acceso reside en el bloqueo del controlador. Se puede activar siempre después del inicio de un programa de calentamiento. Sirve para impedir intervenciones, tanto intencionadas como no intencionadas, en el desarrollo de un programa de calentamiento.

Bloqueo del controlador			OPERADOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón giratorio durante el programa en curso.			Se debe haber iniciado un programa de calentamiento.
Seleccionar y confirmar el menú [BLOQ CONTROLADOR] girando y pulsando el botón			

Bloqueo del controlador			OPERADOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Activar el bloqueo del controlador			
			SUPERVISOR
Desactivar el bloqueo del controlador			El sistema le invita a introducir una contraseña. Introduzca la contraseña y confírmela.

## 10.6 Bloqueo del controlador

Para impedir la operación del controlador de forma permanente, utilice la función [BLOQUEO DE OPERACION]. Dicha función permite impedir cualquier acceso al controlador, incluso si no se ha iniciado ningún programa.

El bloqueo de operación puede ser activado por el supervisor en la administración de usuarios con el parámetro [BLOQUEO DE OPERACION].

El bloqueo de operación se activa una vez que el usuario haya finalizado sesión de forma automática o manual.

Si, con la operación bloqueada, se acciona una tecla cualquiera del controlador, se abre la ventana de introducción de la contraseña. En dicha ventana, introduzca la contraseña del usuario correspondiente.

## 10.7 Configurar funciones extra

Además del calentamiento, muchos hornos soportan funciones adicionales como p.ej. válvulas de salida de aire, ventiladores, válvulas magnéticas, señales ópticas y acústicas (ver, si procede, las instrucciones adicionales de las funciones extra). A ese fin, cada segmento ofrece una posibilidad de introducción. El número de funciones extra disponibles depende del modelo del horno.














Con este controlador, en su equipamiento básico, se pueden activar y desactivar opcionalmente hasta 2 funciones extra y, con módulos adicionales, hasta 6 funciones extra, dependiendo del programa.

### Funciones extra son, por ejemplo

- Activar un ventilador de aire limpio
- Activar una válvula de salida de aire
- Activar un piloto de señalización




Para desactivar o cambiar el nombre de algunas funciones extra individuales, se deben realizar los siguientes pasos.

## 10.8 Desactivar o cambiar el nombre de funciones extra

Activar o cambiar el nombre de funciones extra			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [FUNCIONES EXTRA]			Esta opción de menú solo aparece si las funciones extra realmente existen
Seleccionar función extra			
Activar o desactivar la función extra			
Adaptar el nombre de la función extra			¡Atención! La introducción de un nombre solo es posible con letras latinas.
Guardar los cambios: Accionar el símbolo [Atrás] y seleccionar y confirmar la opción Guardar con el botón giratorio o pulsar el botón giratorio durante un tiempo prolongado (máx. 3 segundos)			Si no se desea guardar el programa, se debe seleccionar [NO].

### 10.8.1 Operar manualmente las funciones extra durante un programa de calentamiento en curso

Para activar manualmente funciones extra durante un programa de calentamiento en curso, se deben realizar los siguientes pasos:

Operar funciones extra durante un programa de calentamiento en curso			 OPERADOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Pulsar el botón giratorio durante el programa en curso.			Se debe haber iniciado un programa de calentamiento.



Operar funciones extra durante un programa de calentamiento en curso			OPERADOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar y confirmar el menú [ACTIVAR FUNCION EXTRA] girando y pulsando el botón			La opción de menú solo aparece si las funciones extra realmente existen.
Seleccionar la función extra girando y pulsando el botón			Para las funciones extra hay disponibles 3 posibilidades de selección [AUTO], [OFF] y [ON]
Ahora, las funciones extra se adaptan manualmente. Hay disponibles 3 estados para las funciones extra <b>AUTO</b> La función extra solo se controla por las funciones extra guardadas en el programa de calentamiento <b>OFF</b> La función extra se desactiva independientemente del programa de calentamiento <b>ON</b> La función extra se activa independientemente del programa de calentamiento			



**Nota**

Antes de seleccionar y deseleccionar manualmente una función extra, compruebe qué efectos tiene ello en la carga. Considere bien la utilidad y el daño antes de cualquier intervención.

### 10.8.2 Activar manualmente funciones extra después de un programa de calentamiento

Para activar manualmente funciones extra sin un programa de calentamiento en curso, se deben realizar los siguientes pasos:

Activar funciones extra sin un programa de calentamiento en curso			OPERARIO
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Desde el menú principal, accionar el símbolo "Menú" y seleccionar y confirmar [FUNCION EXTRA AKTIVAR] girando y pulsando el botón			
Seleccionar la función extra girando y pulsando el botón			Para las funciones extra hay disponibles 3 posibilidades de selección [AUTO], [OFF] y [ON]

Activar funciones extra sin un programa de calentamiento en curso			 OPERARIO
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
			Ahora, las funciones extra se adaptan manualmente. Hay disponibles 3 estados para las funciones extra <b>AUTO</b> La función extra solo se controla por las funciones extra guardadas en el programa de calentamiento <b>OFF</b> La función extra se desactiva independientemente del programa de calentamiento <b>ON</b> La función extra se activa independientemente del programa de calentamiento
Reposicionar funciones extra			Las funciones extra manualmente activadas se reposicionan por medio de [AUTO] o [OFF]. Las funciones extra manualmente activadas también se reposicionan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• al iniciarse un programa</li> <li>• en un cambio de segmento</li> <li>• al finalizar el programa</li> </ul>



**Nota**  
Antes de seleccionar y deseleccionar manualmente una función extra, compruebe qué efectos tiene ello en la carga. Considere bien la utilidad y el daño antes de cualquier intervención.

## 10.9 Funciones de alarma

### 10.9.1 Alarmas (1 y 2)

Este controlador posee 2 alarmas libremente configurables. Una alarma provoca una reacción en una situación determinada. Una alarma se puede adaptar de forma flexible.

#### Parámetros de las alarmas:

Parámetros	
[FUENTE]	<i>Motivo de la alarma:</i>
	[BANDA]: Se supera o se desciende por debajo de una banda de tolerancia. La evaluación se realiza con relación al valor nominal actual.
	[MAX]: Se supera un límite de temperatura. La evaluación se refiere al valor real absoluto de la temperatura.
	[MIN]: Se desciende por debajo de un límite de temperatura. La evaluación se refiere al valor real absoluto de la temperatura.
	[FIN DE PROGRAMA]: Se alcanza el fin del programa
	[A1]/[A2]: Estas dos fuentes de señal se enlazan en la configuración de módulos con entradas. Este enlace solo lo puede llevar a cabo Nabertherm.

Parámetros	
	[A1 invertida]/[A2 invertida]: Estas dos fuentes de señal se enlazan en la configuración de módulos con entradas y, a continuación, se invierten. Este enlace solo lo puede llevar a cabo Nabertherm.
<b>[AREA]</b>	<i>Área en la que se realizará la supervisión</i>
	[TIEMPO MANTENIM]: Un tiempo de mantenimiento tiene la misma temperatura de inicio y de destino
	[RAMPA]: En una rampa, las temperaturas de inicio y de destino son diferentes
	[SIEMPRE]: En tiempos de mantenimiento y en rampas, es decir, durante el curso completo del programa
<b>[LIMITES]</b>	<i>Se solicitan valores límite adicionales según la fuente</i>
	[LIMITE MIN]: Para fuente = [BANDA]: Límite inferior relativo al valor nominal. [0] desactiva la supervisión Para fuente = MIN/MAX: Temperatura límite inferior absoluta
	[LIMITE MAX]: Para fuente = [BANDA]: Límite superior relativo al valor nominal. [0] desactiva la supervisión Para fuente = MIN/MAX: Temperatura límite superior absoluto
<b>[RETARDO]</b>	<i>Tiempo en segundos que se debe retardar la alarma</i>
<b>[TIPO]</b>	<i>Se define si la reacción de alarma se debe confirmar antes de restaurar. Adicionalmente, se define si se debe enviar un aviso.</i>
	[DINAMICA]. Si la alarma no persiste, la reacción se restaura de forma automática. No se muestra ningún aviso.
	[DINAMICA+NOTIFIC]: Si la alarma no persiste, la reacción se restaura de forma automática y el operario la debe confirmar. Se muestra un aviso.
	[GUARDAR+NOTIFIC]: Si la alarma no persiste, la reacción no se restaura de forma automática y el operario la debe confirmar. Se muestra un aviso.
<b>[REACCION]</b>	<i>Reacción a la alarma. Si se cumple la condición de alarma, se pueden producir las siguientes reacciones:</i>
	[SOLO RELE]: Se activa un relé. Este relé se debe configurar en la configuración del módulo.
	[ALARMA ACUSTICA]: Se emite una alarma acústica. La alarma acústica posee parámetros adicionales.
	[CANCELACION PROG]: El programa en curso se cancela.

<b>Parámetros</b>	
	[HOLD]: El programa en curso se detiene.
	[HOLD CALEF OFF]: El programa en curso se detiene y se desconecta la calefacción. El relé de seguridad también se desactiva.

Las alarmas se pueden configurar de la siguiente manera:

Configurar las alarmas			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón	 		
Seleccionar el menú [FUNCION DE ALARMA]			
Seleccionar alarma 1 o 2			
Seleccionar [FUENTE] y ajustar el modo deseado			
Seleccionar [AREA] y ajustar el rango deseado			
Seleccionar [LIMITE MAX] e introducir el valor deseado			El visionado del parámetro depende de la fuente seleccionada
Seleccionar [LIMITE MIN] e introducir el valor deseado			El visionado del parámetro depende de la fuente seleccionada
Seleccionar [RETARDO] e introducir el valor deseado			No ajuste un tiempo demasiado corto para impedir que las fluctuaciones en el proceso den lugar a alarmas erróneas.
Seleccionar [TIPO] e introducir el valor deseado			
Seleccionar [REACCION] e introducir el valor deseado			

### Validez de la alarma de banda y de la evaluación mín/máx:

En la siguiente lista se indican los termopares que se controlan mediante una alarma de banda.

El horno tiene 1 zona	Se controla el termopar de regulación
El horno tiene 1 zona y una regulación de cargas activada	Se controla el termopar de carga
El horno tiene varias zonas	Se controla el termopar de regulación máster
El horno tiene varias zonas y una regulación de cargas activada	Se controla el termopar de carga
Segmento con refrigeración regulada y termopar de refrigeración por separado	Si la refrigeración está activada, se vigila el termopar de refrigeración por separado
Segmento con refrigeración regulada y sin termopar de refrigeración por separado	Si la refrigeración está activada, se vigila el termopar de regulación máster.

Generalmente los termopares de documentación opcionales no se tienen en cuenta.

### 10.9.2 Alarma acústica

La alarma acústica es una de las posibles reacciones en la alarma 1 o 2 de la configuración de alarmas. Los parámetros de la alarma acústica permiten al operario ajustar determinadas propiedades adicionales. Independientemente de la configuración de la alarma 1 o 2, la salida a la que se encuentra conectada la alarma acústica puede mostrarse de forma constante, a intervalos o de forma temporalmente limitada.

La confirmación de la alarma acústica se realiza con la confirmación del mensaje de error (pulsar dos veces el botón giratorio).

Parámetros	
[CONSTANTE]	Al activarse una alarma se genera una señal de alarma permanente
[LIMITADO]	La señal de alarma se interrumpe tras una duración ajustada y permanece apagada.
[INTERVALO]	La señal de alarma se activa durante un período determinado de tiempo y luego se mantiene apagado el mismo período de tiempo. Este proceso se repite.

La alarma acústica se puede ajustar de la siguiente manera:

Ajustar la alarma acústica			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón	 		
Seleccionar el menú [FUNCION DE ALARMA]			

Ajustar la alarma acústica			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar [ALARMA ACUSTICA]			
Seleccionar [MODO] y ajustar el modo deseado			
Ajustar la duración			El efecto que tiene esta duración depende del modo seleccionado (ver arriba)
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo "Atrás" para volver a la ventana sinóptica

### 10.9.3 Control de gradientes

El control de gradientes supervisa la velocidad con la que se calienta el horno. Si el horno se calienta de forma más rápida que el valor límite (gradiente) ajustado, el programa se cancela.

Decisivo para una evaluación fiable del gradiente es el margen de tiempo en el que el gradiente se vuelve a determinar una y otra vez (intervalo de palpación). Si es demasiado corto, la alarma de gradiente depende de las fluctuaciones de la regulación o del horno, y probablemente se activará demasiado temprano. Si el intervalo de palpación se elige demasiado largo, puede tener efectos en la carga o el horno. Por este motivo, el intervalo de palpación adecuado se debe determinar en ensayos.

Adicionalmente al intervalo de palpación se puede activar un retardo de la alarma. Así, un retardo de "3" significa que se deben detectar 3 ciclos de medición con un gradiente demasiado alto para que haya una reacción.



Para evitar mediciones erróneas en el margen de temperatura inferior, se puede seleccionar una temperatura límite inferior para la evaluación.

En hornos de varias zonas y en hornos con regulación de cargas siempre se evalúa solo la zona máster (zona guía).

Después de una alarma de gradiente, el primer intervalo de palpación sin superación de gradiente continúa con la ejecución del programa de calentamiento. El horno sigue funcionando.

El mensaje de aviso de la alarma del gradiente solo se puede borrar desconectando y volviendo a conectar el controlador.

Para ajustar el control de gradientes se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar control de gradientes			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			

Ajustar control de gradientes			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el menú [FUNCION DE ALARMA]			
Seleccionar el menú [CONTROL DE GRADIENTES]			
Activar o desactivar el control			
Ajustar la temperatura mínima para el control			
Ajuste del gradiente admisible (aumento de temperatura)			
Intervalo de palpación (longitud del ciclo de medición)			
Ajustar el retardo de la alarma			



#### Nota

Esta función sirve para proteger la carga y el horno. Está prohibido su uso para evitar situaciones de riesgo.

### 10.9.4 Ejemplos para la configuración de alarmas

A continuación, le ofrecemos algunos ejemplos para la parametrización de alarmas que se activan con frecuencia. Estos ejemplos solo tienen carácter informativo. Si procede, los parámetros se deben adaptar a la aplicación:

Para ajustar las alarmas, recuerde que tiene que iniciar sesión como usuario [ADMIN].

#### Ejemplo: Error externo

Un error externo, como p.ej. un interruptor térmico cerrando un contacto, informa sobre una sobretemperatura. Esto dará lugar a la cancelación del programa.

Función	Fuente	Rango	Límites	Retraso	Tipo <sup>1</sup>	Reacción
Error externo	A1	Siempre	-	2s	Guardar + Notificar	[CANCELACION PROG]

Explicación: La fuente de la alarma es una entrada enlazada con [A1] que se evalúa [siempre], es decir, tanto en rampas como en tiempos de mantenimiento. Después de un

tiempo de retardo de [2 segundos] se activa una reacción [G = Guardar] sujeta a confirmación; es decir, una [CANCELACION PROG], con un mensaje en texto normal [N = Notific].

La configuración de salida de una alarma acústica se debe ajustar en fábrica.

### Ejemplos: Control del agua de refrigeración

Se debe controlar la circulación del agua de refrigeración de un horno. Después de activarse un interruptor de paso, el programa debe detenerse y desconectar la calefacción. Una alarma acústica debe señalar el error.

Función	Fuente	Rango	Límites	Retraso	Tipo <sup>1</sup>	Reacción
Control del agua de refrigeración	A1	Siempre	-	2s	Guardar + Notificar	[HOLD CALEF OFF]
Alarma acústica	A1	Siempre	-	2s	Guardar + Notificar	[ALARMA ACUSTICA]

### Ejemplo: Control de una aspiración externa

Para determinados procesos es importante que durante el programa de calentamiento esté activada una aspiración externa. Esta aspiración se debe controlar por el controlador y el programa se debe cancelar si la aspiración no se hubiese activado. Adicionalmente, una alarma acústica debe señalar el error.

Función	Fuente	Rango	Límites	Retraso	Tipo <sup>1</sup>	Reacción
Aspiración externa	A1	Siempre	-	120s	Guardar + Notificar	[CANCELACION PROG]
Alarma acústica	A1	Siempre	-	120s	Guardar + Notificar	[ALARMA ACUSTICA]

Explicación: La fuente de la alarma es una entrada enlazada con [A1] que se evalúa [siempre], es decir, tanto en rampas como en tiempos de mantenimiento. Después de un tiempo de retardo de [120 segundos] se activa una reacción [G = Guardar] sujeta a confirmación; es decir, una [CANCELACION PROG], con un mensaje en texto normal [N = Notific].

La configuración de salida de una alarma acústica se debe ajustar en fábrica.

### Ejemplo: Control de sobretemperatura relativa

Se debe controlar un tiempo de mantenimiento de temperatura. El valor nominal del programa no debe superarse en más de 5 °C.

Función	Fuente	Rango	Límites	Retraso	Tipo <sup>1</sup>	Reacción
Control de la temperatura relativa	Banda	Tiempo de mantenimiento	Máx = 5° Mín = -3000°	60s	Dinámica + Notificar	[HOLD CALEF OFF]

Explicación: La fuente de la alarma es un control de banda [banda] que se evalúa [siempre], es decir, tanto en rampas como en tiempos de mantenimiento. Después de un tiempo de retardo de [60 segundos] se activa una reacción [D = Dinámica] sujeta a confirmación; es decir, una [CANCELACION PROG], con un mensaje en texto normal [N = Notific].



## 10.10 Ajustar el comportamiento ante un fallo de la red

En caso de un fallo de la red ya no hay potencia de calentamiento. De esta manera el fallo de la red repercute en el producto que hay en el horno.

El comportamiento del controlador ante un fallo de la red se ha ajustado en Nabertherm. Sin embargo, usted puede adaptar a sus necesidades el comportamiento básico del controlador.

Hay 4 modos diferentes disponibles:

Modo	Parámetros
<b>Modo 1</b>	[CANCELAR] En caso de fallo de la red eléctrica, se cancela el programa
<b>Modo 2</b>	[DELTA T] Al restablecerse el suministro eléctrico, se continúa con el programa siempre que el horno no se haya enfriado demasiado [ $<50\text{ °C}/90\text{ °F}$ ]. De lo contrario, el programa se cancela.  El programa siempre se cancela por debajo de una temperatura límite [T mín.= $80\text{ °C}/144\text{ °F}$ ].
<b>Modo 3</b>	[HORA] (ajuste previo) Al restablecerse el suministro eléctrico, se continúa con el programa siempre que la red no haya fallado durante un período superior al tiempo ajustado [tiempo máx. de fallo de red 2 minutos]. De lo contrario, el programa se cancela.
<b>Modo 4</b>	[CONTINUAR] Al restablecerse el suministro eléctrico siempre se continúa con el programa



### Nota

Después de un fallo de la red, el programa se sigue ejecutando con la misma rampa o con el resto del tiempo de mantenimiento de temperatura.

En caso de fallos de la red  $< 5\text{s}$  siempre se continúa con el programa.

En caso de un fallo de la red, el comportamiento se puede ajustar de la siguiente manera:

Ajustar fallo de la red			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [CORTE CORRIENTE]			

Ajustar fallo de la red			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Si procede, ajustar el modo del comportamiento ante un fallo de la red tal y como se describe arriba			
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

## 10.11 Ajustes del sistema

### 10.11.1 Ajustar fecha y hora

Este controlador necesita un reloj de tiempo real para guardar los datos de proceso y realizar los ajustes. Dicho reloj está provisto de una pila en la caja de mando para compensar eventuales fallos del suministro eléctrico.

No se realiza un cambio automático del horario de verano al de invierno. Este cambio debe efectuarse manualmente.

Para evitar irregularidades durante el registro de los datos del proceso, el cambio solo debe realizarse cuando no haya ningún programa en ejecución.

Para ajustar la hora y la fecha se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar fecha y hora			SUPERVISOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [SISTEMA] y luego [FECHA HORA]			
Ajustar la hora y la fecha con el botón giratorio			
Guardar los cambios: Accionar el símbolo "Atrás" y seleccionar y confirmar la opción Guardar con el botón giratorio o pulsar el botón giratorio durante un tiempo prolongado (máx. 3 segundos)			Si no se desea guardar el programa, se debe seleccionar [NO].



**Nota**

La vida útil de la pila es de 3 años, aproximadamente. Al cambiar la pila, se pierde la hora ajustada. Ver el tipo de pila en el capítulo “Datos técnicos”.

### 10.11.2 Ajustar el formato de la fecha y de la hora

La fecha se puede introducir/visualizar en dos formatos:

- DD.MM.AAAA - Ejemplo: 28.11.2014
- MM-DD-AAAA - Ejemplo: 11.28.2014

La hora se puede introducir en el formato de 12 horas o en el de 24 horas.

Para ajustar estos formatos se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

Ajustar formato de fecha y hora (12h/24h)			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [SISTEMA] y luego [FORMATO FECHA] o [FORMATO HORA].			
Ajustar y confirmar los ajustes mediante el botón giratorio			
No es necesario guardar los cambios.			Pulsar el símbolo “Atrás” para volver a la ventana sinóptica

### 10.11.3 Ajustar idioma

Los idiomas disponibles se pueden seleccionar en el display/la pantalla. Al seleccionar aparece una lista con todos los idiomas disponibles.












**Nota - Selección rápida del idioma**

Para poder modificar el idioma de forma rápida, acceda al menú de información y pulse durante unos segundos la tecla de menú hasta que aparezca la selección de idiomas.

Ahora, seleccione el idioma correspondiente.

Para ajustar el idioma sin utilizar la selección rápida se deben realizar los siguientes pasos:

Ajustar idioma			 OPERADOR
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón	 		
Seleccionar el menú [SISTEMA] y luego [IDIOMA]			
Ajustar y confirmar el idioma mediante el botón giratorio			
No es necesario guardar los cambios.			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

#### 10.11.4 Adaptar la unidad de temperatura (°C/°F)

Este controlador puede mostrar dos unidades de temperatura:

- °C (Celsius, estándar de entrega)
- °F (Fahrenheit)

Después de un cambio de unidad de temperatura, todos los valores de temperatura se muestran o se introducen en la unidad correspondiente. Las introducciones en el ámbito del servicio son las únicas que no se modifican.


Para cambiar la unidad de temperatura se deben realizar los siguientes pasos:

Adaptar la unidad de temperatura (°C/°F)			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón	 		
Seleccionar el menú [SISTEMA] y luego [UNIDAD TEMP]			
Ajustar y confirmar la unidad de temperatura mediante el botón giratorio			
No es necesario guardar los cambios			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

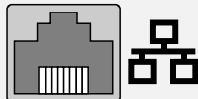
## 10.11.5 Ajustar interfaz de datos

Hay 2 posibilidades para registrar los datos del proceso:

### Registro de datos por medio de la interfaz USB

	En una memoria USB por medio de la interfaz USB
Interfaz	USB 2.0
Capacidad de almacenamiento	hasta 16 GB
Sistema de archivo	Fat32

### Registro de datos por medio de la interfaz de Ethernet

	Registro con el software de datos de proceso <b>VCD</b> por medio de una interfaz de Ethernet opcional. No es posible guardar los archivos en una carpeta de red o en un disco duro externo.
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A diferencia de la interfaz de USB, la interfaz de Ethernet necesita ajustes adicionales para poder conectarse a una red.

Estos son:

Ajustes necesarios al utilizar una interfaz de Ethernet	Explicación
<b>DHCP</b>	Modo para la asignación de direcciones
<b>Dirección IP</b>	Dirección de la interfaz de Ethernet. La misma dirección IP no debe ser utilizada por varios participantes de una red
<b>Submáscara de red</b>	Máscara para la descripción del espacio de direcciones
<b>Servidor DNS</b>	Dirección de servidor para la decodificación de nombres
<b>Nombre de Host</b>	Ajuste previo: [NUMERO DE SERIE] Se deben introducir 8 caracteres. Solo se deben introducir letras latinas.
<b>Puerto de comunicación</b>	Puerto 2905



















#### Nota

Con respecto a los ajustes, pregunte a su administrador de red.

No es posible el uso de esta interfaz en combinación con Ipv6. La conexión del controlador a una red existente sin contar con los conocimientos necesarios de esta red puede dar lugar a perturbaciones en la red.

Para ajustar estos parámetros se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

Ajustar interfaz de datos (USB/Ethernet)			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [SISTEMA] y luego [INTERFACES DATOS]			
Seleccionar [DHCP] y el modo de asignación de direcciones			DHCP = Sí: La dirección del controlador la facilita un servidor DHCP del cliente DHCP = No: La dirección se introduce manualmente
Seleccionar [DIRECCION IP] e introducir en la dirección IP		 (Ejemplo)	Si tiene dudas, consulte a su departamento de TI con respecto a la conexión de red
Seleccionar [SUBMASCARA DE RED] e introducir		 (Ejemplo)	Si tiene dudas, consulte a su departamento de TI con respecto a la conexión de red
Seleccionar [SERVIDOR DNS] e introducir		 (Ejemplo)	Si tiene dudas, consulte a su departamento de TI con respecto a la conexión de red
Seleccionar [GATEWAY] e introducir		 (Ejemplo)	Si tiene dudas, consulte a su departamento de TI con respecto a la conexión de red
Introducir [NOMBRE DE HOST]		 (Ejemplo)	Si tiene dudas, consulte a su departamento de TI con respecto al nombre de Host. Siempre se deben introducir 8 caracteres. Este nombre también se utiliza para la carpeta de datos en una memoria USB. ¡Atención! La introducción de un nombre solo es posible con caracteres latinos.
No es necesario guardar los cambios.			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

### Ejemplo de configuración con servidor DHCP (solo disponible con router o en redes grandes)

<b>DHCP</b>	Sí (con dirección IP asignada)
<b>Dirección IP</b>	-
<b>Submáscara de red</b>	-
<b>Servidor DNS</b>	-
<b>Nombre de Host</b>	Ajuste previo: [número de serie] Los usuarios de una red no deben utilizar la misma dirección IP



#### Nota

Configure el servidor DHCP de tal forma que siempre asigne la misma dirección IP a los controladores. Si un controlador modifica su dirección IP, ya no puede ser localizado por el software VCD.

### Ejemplo de configuración con dirección IP fija (por ejemplo, de redes más pequeñas)

<b>DHCP</b>	No
<b>Dirección IP</b>	192.168.4.1 (PC con software VCD) 192.168.4.70 (Horno 1) 192.168.4.71 (Horno 2) 192.168.4.72 (Horno 3) ...
<b>Submáscara de red</b>	255.255.255.0
<b>Servidor DNS</b>	0.0.0.0 (sin servidor DNS) o 192.168.0.1 (ejemplo)
<b>Nombre de Host</b>	Ajuste previo: [número de serie] El nombre se puede asignar libremente (letras latinas). Los usuarios de una red no deben utilizar la misma dirección IP

## 10.12 Importar y exportar datos de proceso, programas y parámetros

Todos los datos en este controlador se pueden guardar (exportar) o cargar (importar) en una memoria USB.

#### En una importación de parámetros no se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Tipo de controlador (usuario: [Servicio])
- Temperatura máxima posible del horno (usuario: [Servicio])
- Datos del menú de información
- Contraseñas de los usuarios
- Potencia del horno (usuario: [Servicio])
- Diversos parámetros de control (sobretemperatura)

Datos guardados después de una exportación completa a la memoria USB	
<b>Programas</b>	Archivo: [NOMBRE DE HOST]\PROG\programs.01.xml
<b>Parámetros de regulación</b>	Archivo: [NOMBRE DE HOST]\SETTINGS\parameter.pid.xml
<b>Ajustes</b>	Archivo: [NOMBRE DE HOST]\SETTINGS\parameter.config.xml
<b>Mensajes de error</b>	Archivo: [NOMBRE DE HOST]\ERRORLOG\dump.error.xml
<b>Datos de proceso</b>	Archivo: [NOMBRE DE HOST]\ARCHIVE\20140705_14050102_0001.csv
<b>Carpeta de importación</b>	Carpeta \IMPORT\...

Los parámetros de regulación, ajustes y programas también se pueden exportar o importar uno a uno. En la exportación completa, todos los archivos se guardan en la memoria USB.

El uso de esta función se puede explicar muy bien con algunos ejemplos:

- Ejemplo 1 - Importación de programas:**  
Tres hornos iguales siempre se deben operar con el mismo programa. El programa se prepara en un controlador, se exporta a una memoria USB y se vuelve a importar en los otros controladores. Todos los controladores reciben los mismos programas. Antes de la importación, los datos exportados se deben copiar en la carpeta IMPORTACIÓN.
- Preste atención a que los programas preparados no contengan temperaturas superiores a la temperatura máxima del horno. Estas temperaturas no se guardan en los programas. Además, no se debe superar el número máximo de segmentos ni tampoco el número de programas del controlador. La importación con éxito de un programa se confirma mediante un mensaje.
- Ejemplo 2 - Importación de Parámetros PID:**  
Los parámetros de regulación de un horno se optimizan después de realizar una medición de homogeneidad de la temperatura. Los parámetros de regulación ahora se pueden transferir a otros hornos o simplemente se pueden guardar. Antes de la importación, los datos exportados se deben copiar en la carpeta IMPORTACIÓN.
- Ejemplo 3 – Cursar los datos por correo electrónico al Servicio Técnico de Nabertherm:**  
En caso de ser necesario un servicio técnico, el Servicio Técnico de Nabertherm le pedirá que copie la totalidad de los datos en una memoria USB. Después, curse los datos por correo electrónico.



#### Nota

En caso de un defecto del controlador se pierden todos los ajustes realizados por el operario. La exportación completa de los datos en una memoria USB permite guardarlos para, en un momento posterior, pasarlos a un nuevo controlador del mismo tipo de construcción.





**Nota**

Los archivos que se desean importar, se deben guardar en una memoria USB en la carpeta “\IMPORT\”.

**NO** crear esta carpeta en una carpeta exportada de un controlador. La carpeta “Importación” debe estar en el nivel más alto.

En la importación se importan todos los archivos guardados en esta carpeta.

¡NO se deben emplear subcarpetas!



**Nota**

Si desea importar archivos en el controlador, el proceso de importación puede fracasar si dichos archivos han sido modificados previamente. Los archivos a importar no se deben modificar. En el supuesto de que la importación no se ejecute con éxito, efectúe las modificaciones deseadas directamente en el controlador para, después, volver a exportar el archivo.



**Nota**



Al introducir la memoria USB, aparece un símbolo en la parte inferior derecha de la pantalla. El símbolo parpadea si la unidad de operación está escribiendo o leyendo datos. Estos procesos pueden tardar hasta 45 segundos. Espere hasta que el símbolo deje de parpadear antes de extraer la memoria USB.

Por razones técnicas siempre se sincronizan todos los archivos que se encuentren en el controlador. Por este motivo, el tiempo puede variar en función del tamaño de los archivos.

**IMPORTANTE: No conecte otro PC, ni discos duros externos ni otro Host/controlador USB: ambos dispositivos podrían resultar dañados.**

Para exportar o importar los datos a una memoria USB se deben realizar los siguientes pasos:

Exportar o importar los datos a una memoria USB			OPERARIO
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Introduzca la memoria USB en la unidad de operación			Espere hasta que el símbolo de la memoria USB deje de parpadear.
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [IMPORTAR/EXPORTAR]			Solo el usuario [ADMIN] está autorizado a realizar IMPORTACIONES
			ADMIN
Seleccionar los datos a importar o exportar			






Exportar o importar los datos a una memoria USB			 OPERARIO
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Esperar hasta que el símbolo de la memoria USB deje de parpadear.			Extraiga la memoria USB.
Una vez importados los parámetros, desconecte el controlador y espere 10 segundos para volver a conectarlo	Ver capítulo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconectar controlador/horno</li> <li>• Conectar controlador/horno</li> </ul>		Después de importar parámetros PID y programas no es necesario un reinicio.

### 10.13 Registrar módulos

El registro de los módulos se debe llevar a cabo en cada primera puesta en servicio o al cambiarse un módulo en controladores con más de un módulo de regulación. Sirve para la asignación de la dirección del módulo al módulo de regulación.

Para registrar un módulo, proceda de la siguiente manera:

Registrar un módulo			 ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el nivel de menú y seleccionar la función [AJUSTES] girando el botón			
Seleccionar el menú [SERVICIO]			
Seleccionar el menú [REGISTRAR MODULO]			
Seleccionar el menú [REGISTRAR MODULO/EDITAR]			
Seleccionar el menú [AGREGAR DISPOSIT]			

Registrar un módulo			ADMIN
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Ahora, presione el pequeño botón ubicado en la parte superior del módulo de regulación. A dicho botón se tiene acceso a través de un pequeño orificio por debajo del LED en el módulo de regulación en la instalación de distribución. Sírvase de un clip (si procede, corte el extremo grueso)			
Una vez registrado con éxito el módulo, se le debe asignar una dirección por medio del botón giratorio.			A continuación, confirme la pregunta de seguridad.
No es necesario guardar los cambios. Repita el proceso hasta que todos los módulos estén registrados.			Pulsar el símbolo [Atrás] para volver a la ventana sinóptica

El menú [RESTAURAR BUS] solo sirve para fines de servicio.

El menú [REGISTRAR MODULO] solo sirve para la visualización de información de servicio.

## 10.14 Activación de un ventilador de circulación del aire

Este controlador es capaz de activar un motor de circulación del aire. Si dicho motor está parado, el calor puede llegar a destruirlo. Por este motivo, la activación del motor de circulación del aire se controla en función de la temperatura del horno:

En cuanto se haya iniciado un programa en el controlador, se pone en marcha el motor de circulación del aire. Dicho motor sigue en funcionamiento hasta que finalice o se cancele el programa y la temperatura del horno descienda de nuevo por debajo de un valor preajustado (p.ej. 80 °C/176 °F).

Este comportamiento en función de la temperatura siempre se refiere a la temperatura de la zona máster y, en caso de estar activada la regulación de cargas, al termopar de la regulación de cargas.

La configuración de esta función solo se puede realizar en fábrica a través del usuario [Servicio].

Esta función de circulación del aire se amplía en combinación con un interruptor de contacto de puerta conectado y ajustado en fábrica:

Al abrirse el horno, el motor de circulación del aire se desconecta. Transcurridos 2 minutos, el motor de circulación del aire se vuelve a conectar de forma automática, incluso si la puerta sigue abierta, para impedir la destrucción del motor de circulación del aire.

Esta función se puede utilizar de forma similar para un bloqueo de la puerta.


## 11 Menú de información

El menú de información sirve para la visualización rápida de datos del controlador seleccionados.

Se accede al menú de información pulsando la tecla de información en la ventana sinóptica:

Menú de información			 OPERARIO
Desarrollo	Operación	Pantalla	Comentarios
Seleccionar el menú de información en la ventana sinóptica			
Seleccionar subfunción			

Es posible solicitar los siguientes datos sucesivamente de uno en uno:

Consultar los datos mediante el menú de información	
<b>Valores de ajuste del regulador</b>	<p>Este menú proporciona una herramienta importante para la optimización de los parámetros de regulación. Después de seleccionar el regulador/la zona, se muestran las partes P, I y D, así como el valor real, el valor nominal y la potencia del regulador. Los valores solo se muestran con un programa en curso.</p>  (Ejemplo) <p>Con esta visualización se pueden comprobar, de forma inmediata, los efectos de una modificación de parámetros. Los valores de la refrigeración regulada se muestran por medio de la zona guía. Si se ha activado la refrigeración regulada, los valores ajustados de la refrigeración regulada se muestran como valores negativos.</p>
<b>Controlador</b>	Tipo y versión del controlador
<b>Número de serie</b>	Número de fabricación inequívoco del controlador
<b>Programa actual</b>	Programa actualmente en curso
<b>Valor nominal actual</b>	Valor nominal del programa actualmente en curso
<b>Tiempo ejecución actual</b>	Tiempo transcurrido del programa actual
<b>Tiempo ejecución restante</b>	Tiempo restante del programa actual
<b>Último inicio</b>	Hora del inicio del último programa de calentamiento

Consultar los datos mediante el menú de información	
<b>Error</b>	Error generado actualmente
<b>Últimos errores</b>	Los últimos errores producidos
<b>Temperatura máxima del horno</b>	La temperatura máxima para la que está dimensionado el horno
<b>Estadística</b> Por favor, véanse también las notas bajo esta tabla	Último consumo en [kWh] Consumo total en [kWh] Horas de servicio p.ej. [1D 17 h 46min] Número de inicios [17] Número de inicios > 200 °C [17] Número de inicios > 200 °C [17] Temperatura del horno alcanzada
<b>Estado módulo</b>	Visualización de estados de entrada y salida actuales de un módulo regulador. [SD1/2] Salidas digitales 1 y 2 [SA1/SA2] Salidas analógicas 1 y 2
<b>Nombre del archivo</b>	Nombre del archivo de datos de proceso que se está o se estaba registrando Ejemplo: [20140625_140400_0001].csv
<b>Mostrar parámetros</b>	Reservado para una versión posterior
<b>Exportación servicio técnico</b>	Si se confirma esta entrada de menú con el botón de mando, todos los datos exportables se guardan en una memoria USB que se haya introducido. Utilice esta información, por ejemplo, en relación con una consulta por parte del Servicio Técnico de Nabertherm. Esta función también se encuentra disponible en la función “Importar/Exportar” y solo se proporciona aquí para facilitar el acceso.
<b>Temperatura máxima del último programa</b>	Temperatura máxima de la cámara del horno durante el último programa en curso (véase también “Estadística”)

#### Nota

Para poder ayudarle más rápidamente, los valores del menú de información resultan muy útiles para la localización de un error. En caso de avería, rogamos cumplimente la lista de control impresa en el capítulo “**Lista de control del controlador para reclamación**” y nos la haga llegar.



**Nota**

El contador energético (contador de kWh) calcula su valor a partir de la salida de potencia y una potencia del horno introducida. En el supuesto de que se empleara, para la activación de la calefacción, un accionamiento regulador con un comportamiento no lineal (p.ej. un ángulo de fases), puede originar en el cálculo del consumo energético desviaciones considerables del valor real.

## 12 Limitador de selección de temperatura Eurotherm 2132i (opción)



El limitador de selección de temperatura Eurotherm 2132i se encarga del control de la temperatura de la cámara de horno con un circuito de medición independiente. En caso de que la temperatura de la cámara de horno supere el valor configurado (por regla general Tmax + 30 °C/86 °F), el calentamiento se desconecta mediante un contactor de seguridad para proteger el horno – en el limitador de selección de temperatura parpadea la alarma «FSH».

Cuando la temperatura vuelve a descender bajo el valor configurado, debe confirmarse para proseguir con el servicio. Para ello deben pulsarse simultáneamente las teclas del limitador de selección de temperatura  y , para volver a hacer posible el calentamiento.

Un controlador selector de temperatura (opción ara hornos de fundición), al contrario del limitador selector de temperatura, conecta el calentador al exceder por defecto la temperatura. No debe realizarse ninguna confirmación.

**Nota**

Debe comprobarse periódicamente el funcionamiento de los termostatos de selección y limitadores de selección de temperatura (opcional).

**Nota**

véase Introducción Eurotherm 2132i

## 13 Anomalías

### 13.1 Mensajes de error del controlador


ID+ Sub-ID	Texto	Posible causa	Solución
<b>Error de comunicación</b>			
01-01	Zona bus	Falla la comunicación con un módulo regulador	Comprobar el asiento fijo de los módulos reguladores ¿Están en rojo LEDs en los módulos reguladores? Comprobar el cable entre la unidad de mando y el módulo regulador El enchufe del cable de conexión en la unidad calefactora no está correctamente insertado.
01-02	Módulo de comunicación del bus	Falla la comunicación con el módulo de comunicación (Ethernet/USB)	Comprobar el asiento fijo del módulo de comunicación Comprobar el cable entre la unidad de mando y el módulo de comunicación
<b>Error del sensor</b>			
02-01	TP abierto		Comprobar el termopar, los bornes del termopar y el cable del termopar Comprobar los contactos del cable del termopar en la clavija X1 en el módulo regulador (contactos 1+2)
02-02	TP ha salido de la zona de medición		Comprobar el tipo de termopar ajustado Comprobar la polarización de la conexión del termopar
02-03	Error en punto de comparación		Módulo regulador defectuoso
02-04	Punto de comparación demasiado caliente		La temperatura de la instalación de distribución es demasiado alta (aprox. 70 °C) Módulo regulador defectuoso
02-05	Punto de comparación demasiado frío		La temperatura de la instalación de distribución es demasiado baja (aprox. -10 °C)
02-06	Transmisor separado	Error en la entrada de 4-20 mA del controlador (<2 mA)	Comprobar el sensor de 4-20 mA Comprobar el cable de conexión al sensor
02-07	Elemento de sensor defectuoso	Sensor PT100 o PT1000 defectuoso	Comprobar sensor PT Comprobar cable de conexión al sensor (rotura de cable/cortocircuito)

ID+ Sub-ID	Texto	Posible causa	Solución
<b>Error de sistema</b>			
03-01	Memoria del sistema		Error tras actualizaciones del firmware <sup>1)</sup> Error de la unidad de mando <sup>1)</sup>
03-02	Error ADC	Falla la comunicación entre el convertidor AD y el regulador	Sustituir módulo regulador <sup>1)</sup>
03-03	Sistema de archivos defectuoso	Falla la comunicación entre el display y el módulo de memoria	Sustituir unidad de mando
03-04	Supervisión del sistema	Falla la ejecución del programa en la unidad de mando (Watchdog)	Sustituir unidad de mando Se ha extraído antes de tiempo la memoria USB o está defectuosa Apagar y volver a encender el controlador
03-05	Supervisión del sistema por zonas	Falla la ejecución del programa en un módulo regulador (Watchdog)	Sustituir módulo regulador <sup>1)</sup> Desconectar y volver a conectar controlador <sup>1)</sup>
03-06	Error de autocontrol		Contacte con el servicio técnico de Nabertherm <sup>1)</sup>
<b>Controles</b>			
04-01	Sin potencia de calefacción	No aumenta la temperatura de las rampas, si la salida de calefacción $\leq$ 100 % durante 12 minutos y si el valor nominal de la temperatura es superior a la temperatura actual del horno	Confirmar el error (si procede, desconectar) y comprobar el contactor de seguridad, el interruptor de la puerta, la activación de la calefacción y el controlador. Bajar el valor D de los parámetros de regulación
04-02	Sobrettemperatura	La temperatura de la zona guía supera en 50° Kelvin el valor nominal máximo del programa o la temperatura máxima del horno (a partir de 200 °C) La ecuación para el umbral de desconexión es: Valor nominal máximo del programa + offset de zona de la Zona Máster + offset de regulación de la carga [MAX] (si está activa la regulación de carga) + sobrettemperatura umbral de desconexión (P0268, p.ej. 50 K)	Comprobar Solid state relay Comprobar termopar Comprobar controlador



ID+ Sub-ID	Texto	Posible causa	Solución
		Se inició un programa a una temperatura del horno superior al valor nominal máximo del programa	Espera con el inicio del programa hasta que haya bajado la temperatura del horno. Si no es posible, introduzca un tiempo de mantenimiento como segmento de inicio y, a continuación, una rampa con la temperatura deseada (STEP=duración de 0 minutos para ambos segmentos) Ejemplo: 700 °C -> 700 °C, hora: 00:00 700 °C -> 300 °C, hora: 00:00 A partir de aquí empezará el programa normal. A partir de la versión 1.14 también se considera la temperatura real en el inicio.
04-03	Fallo de la red eléctrica	Se ha superado el límite ajustado para un nuevo arranque del horno	Si procede, utilice un sistema de alimentación ininterrumpida
		El horno se ha apagado con el interruptor de red mientras el programa se estaba ejecutando	Detenga el programa del controlador antes de desconectar el interruptor de red
04-04	Alarma	Se ha activado una alarma configurada	
04-05	Ha fracasado la optimización automática	Los valores calculados no son plausibles	No realice la optimización automática en el rango de temperatura inferior del rango de trabajo del horno
	Pila descargada	Ya no se indica correctamente la hora. Posiblemente ya no se estén procesando correctamente los fallos de luz.	Realice una exportación completa de los parámetros a una memoria USB Sustituya la pila (véase el capítulo “Datos técnicos”)
<b>Otros errores</b>			
05-00	Error general	Error en el módulo regulador o en el módulo de Ethernet	Contacte con el servicio técnico de Nabertherm Facilite la exportación de servicio

<sup>1)</sup> El error solo se puede confirmar desconectando el controlador.

Los mensajes de error se pueden resetear pulsando dos veces el botón de mando (Jog Dial) . Si vuelve a presentarse el mensaje de error, contacte con el Servicio Técnico de Nabertherm. Los motores de circulación del aire (si existen) permanecen conectados también en caso de error hasta que la temperatura desciende por debajo de la temperatura de desconexión ajustada.

## 13.2 Avisos del controlador

Los avisos no se muestran en el archivo de errores. Solo se visualizan en la unidad indicadora y en el archivo de la exportación de parámetros. Los avisos, generalmente, no dan lugar a una cancelación del programa.

N.º	Texto	Posible causa	Solución
00	Control de gradiente	Se ha superado el valor límite del control de gradiente configurado	Ver las causas del error en el capítulo “Control de gradiente” El gradiente se ha ajustado demasiado bajo

N.º	Texto	Posible causa	Solución
01	Sin parámetros de regulación	No se ha introducido ningún valor "P" para los parámetros PID	Introduzca, como mínimo, un valor "P" en los parámetros de regulación. Este no debe ser igual a 0
02	Termopar de carga defectuoso	No se ha detectado ningún termopar de carga con el programa en curso y con la regulación de carga activada	Inserte un termopar de carga Desactive la regulación de cargas en el programa Compruebe si el termopar de carga y su cable están dañados
03	Termopar de refrigeración defectuoso	El termopar de refrigeración no está insertado o es defectuoso	Inserte un termopar de refrigeración Compruebe si el termopar de refrigeración y su cable están dañados Si se produce un defecto en el termopar de refrigeración durante una refrigeración regulada activa, se conecta el termopar de la zona máster
04	Termopar de documentación defectuoso	No se ha detectado ningún termopar de documentación o se detectó uno defectuoso	Inserte un termopar de documentación Compruebe si el termopar de documentación y su cable están dañados
05	Fallo de la red eléctrica	Se ha detectado un fallo de la red eléctrica. No se ha cancelado el programa	Ninguno
06	Alarma 1 - Banda	Se ha activado la alarma de banda 1 configurada	Optimice los parámetros de regulación La alarma está ajustada con un margen demasiado estrecho
07	Alarma 1 – Mín.	Se ha activado la alarma mín. 1 configurada	Optimice los parámetros de regulación La alarma está ajustada con un margen demasiado estrecho
08	Alarma 1 – Máx.	Se ha activado la alarma máx. 1 configurada	Optimice los parámetros de regulación La alarma está ajustada con un margen demasiado estrecho
09	Alarma 2 - Banda	Se ha activado la alarma de banda 2 configurada	Optimice los parámetros de regulación La alarma está ajustada con un margen demasiado estrecho
10	Alarma 2 – Mín.	Se ha activado la alarma mín. 2 configurada	Optimice los parámetros de regulación La alarma está ajustada con un margen demasiado estrecho
11	Alarma 2 – Máx.	Se ha activado la alarma máx. 2 configurada	Optimice los parámetros de regulación La alarma está ajustada con un margen demasiado estrecho
12	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 1 en la entrada 1	Compruebe la fuente de la alarma externa
13	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 1 en la entrada 2	Compruebe la fuente de la alarma externa
14	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 2 en la entrada 1	Compruebe la fuente de la alarma externa

N.º	Texto	Posible causa	Solución
15	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 2 en la entrada 2	Compruebe la fuente de la alarma externa
16	No hay ninguna memoria USB insertada		En la exportación de datos, inserte una memoria USB en el controlador
17	La importación/exportación de datos por medio de la memoria USB no ha tenido éxito	<p>El archivo se ha editado en un PC (editor de texto) y se ha guardado con un formato erróneo o no se reconoce la memoria USB.</p> <p>Usted desea importar datos que no se encuentran en la carpeta de importación de la memoria USB</p>	<p>No edite archivos XML con un editor de texto, sino siempre en el mismo controlador.</p> <p>Formatee memoria USB (formato: FAT32). Sin formateo rápido.</p> <p>Utilice otra memoria USB (1-16 GB)</p> <p>En una importación, todos los datos deben estar guardados en la carpeta de importación de la memoria USB.</p> <p>El tamaño máximo de memoria de las memorias USB es de 16 GB. Si se presentan problemas con su memoria USB, utilice otras memorias USB de 8 GB, como máximo</p>
	En la importación de programas se rechazan programas	La temperatura, la hora o el <i>rate</i> están fuera de límites	Solo importe programas aptos para el horno. Los controladores se diferencian en el número de programas y segmentos, así como en la temperatura máxima del horno.
	En la importación de programas aparece "Se ha producido un error"	No se ha guardado el juego completo de parámetros (como mínimo los archivos de configuración) en la carpeta "Importación" en la memoria USB	Si usted no ha guardado determinados archivos de forma consciente, puede ignorar el mensaje. De lo contrario, compruebe la integridad de los archivos de importación.
18	"Calef. bloqueada"	Se visualiza este mensaje si se encuentra conectado un interruptor de la puerta al controlador y la puerta está abierta	<p>Cierra la puerta</p> <p>Compruebe el interruptor de la puerta</p>

### 13.3 Averías de la instalación de distribución

Error	Posible causa	Solución
<b>LED del controlador no está encendido</b>	Controlador apagado	Interruptor de la red en "I"
	No hay tensión eléctrica	<p>¿Está introducido el enchufe en la caja tomacorriente?</p> <p>Controlar fusible principal</p> <p>Comprobar el fusible del controlador (si existe), y, si procede, sustituir.</p>
	Comprobar el fusible del controlador (si existe) y, si procede, sustituir.	Conectar el interruptor de red. Si el fusible vuelve a saltar, informar al servicio técnico de Nabertherm

<b>Error</b>	<b>Posible causa</b>	<b>Solución</b>
<b>Controlador muestra error</b>	Véanse las instrucciones de uso específicas del controlador.	Véanse las instrucciones de uso específicas del controlador.
<b>El horno no se calienta</b>	Puerta/tapa abierta	Cerrar puerta/tapa
	Interruptor de contacto de la puerta defectuoso (si existe)	Controlar el interruptor de contacto de la puerta
	Se enciende el símbolo “wait” o el símbolo de reloj (controlador de la serie 400)	El programa espera la hora de inicio programada Establecer el tiempo de espera a “00:00” o desactivar
	Error en la introducción del programa	Controlar el programa de calentamiento (véanse las instrucciones de servicio específicas del controlador)
	Elemento calefactor defectuoso	Hacer comprobar por el servicio técnico de Nabertherm o por un electricista.
<b>Calentamiento muy lento de la cámara del horno</b>	Fusible/s de la conexión defectuoso/s	Comprobar fusible/s de la conexión defectuoso/s; si procede, sustituir. Informe al servicio técnico de Nabertherm, si el nuevo fusible vuelve a saltar.
<b>El programa no salta al siguiente segmento</b>	En un “segmento de tiempo” [TIME] en la introducción del programa, el tiempo de permanencia está ajustado de forma infinita ([INFINITE]) (controlador de la serie 400). Con la regulación de cargas activada, la temperatura de la carga es superior a las temperaturas de las zonas.	No establecer el tiempo de permanencia a [INFINITE]
	Con la regulación de cargas activada, la temperatura de la carga es superior a las temperaturas de las zonas.	El parámetro [BLOQUEAR BAJADA] se debe poner en [NO].
<b>El módulo regulador no se deja registrar en la unidad de mando</b>	Error de direccionamiento (controlador de la serie 400)	Realizar un reset del bus
<b>El controlador no calienta en la optimización</b>	No se ajustó ninguna temperatura de optimización.	Se debe introducir la temperatura a optimizar (véanse las instrucciones de servicio específicas del controlador).
<b>La temperatura aumenta más rápidamente de lo que establece el controlador</b>	Elemento de mando de la calefacción (relé semiconductor, tiristor o contactor-disyuntor) defectuoso No se puede excluir totalmente a priori que algunos de los componentes dentro de un horno lleguen a estar defectuosos. Por este motivo, los controladores e instalaciones de distribución están equipados con dispositivos de seguridad adicionales. De esta manera, cuando se envía el mensaje de error 04 - 02, el horno desconecta la	Encargar a un electricista la comprobación y sustitución del elemento de mando.

	calefacción por medio de un elemento de mando independiente	
--	-------------------------------------------------------------	--

### 13.4 Lista de chequeo para el controlador

<b>Ciente:</b>	
<b>Modelo de horno:</b>	
<b>Modelo de controlador:</b>	
<b>Versión de controlador (ver menú de información):</b>	
<b>Número de serie del controlador:</b>	
<b>Número de serie del horno:</b>	
<b>Código de error en el display:</b>	
<b>Los siguientes errores dependen de influencias externas:</b>	02-05 Temperatura ambiente demasiado baja: < -10 °C (14 °F) 02-04 Temperatura ambiente demasiado alta: > 70 °C (158 °F)
<b>Descripción exacta del error:</b>	
<b>Exportación de los datos de servicio técnico:</b>	Exporte todos los datos en una memoria USB utilizando la función [Exportación completa]. Con la función ZIP (compresión) integrada en Windows, genere un archivo ZIP de la carpeta exportada (ver capítulo “Importar y exportar datos y parámetros”) y envíelo a su persona de contacto del servicio técnico de Nabertherm.
<b>¿Cuándo aparece el error?</b>	En determinados puntos del programa o momentos durante el día:  A temperaturas determinadas:
<b>¿Desde cuándo existe el error?</b>	<input type="checkbox"/> Es la primera vez que aparece el error <input type="checkbox"/> El error existe desde hace ya mucho tiempo <input type="checkbox"/> Se desconoce
<b>Frecuencia de aparición del error:</b>	<input type="checkbox"/> El error aparece frecuentemente <input type="checkbox"/> El error aparece regularmente <input type="checkbox"/> El error aparece pocas veces <input type="checkbox"/> Se desconoce
<b>Controlador de reemplazo:</b>	¿Ya se utilizó un controlador de reemplazo? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no
	¿Persistió el error con el controlador de reemplazo? <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no

	Comprobado según la lista de búsqueda de errores (ver manual de instrucciones del horno)	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no
--	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Introduzca el siguiente programa de prueba de forma que el horno se caliente con plena potencia:

Punto del programa	Valor
Segmento 01- Temperatura de inicio	0 °C
Segmento 01- Temperatura de destino	500 °C
Segmento 01- Duración	5 minutos
Segmento 01- Temperatura de destino	500 °C

Cerrar la puerta/tapa e iniciar el programa de prueba

Compruebe los siguientes puntos:

- ¿Se calienta el horno (aumento de la temperatura)?
- ¿Muestra el display el símbolo de calentamiento?

Acceda durante la fase de calentamiento al menú de información para más detalles.

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

## 14 Datos técnicos



Los datos eléctricos del horno están indicados en la placa de características ubicada en el lateral del horno. La placa de características del controlador se encuentra en los módulos reguladores en la instalación de distribución.

Serie de controladores 400-1 (B400/B410, C440/C450, P470/P480)		
<b>Tensión de conexión:</b>	<b>Fuente de alimentación del controlador:</b> ~100 V – 240 V 50/60 Hz <b>Controlador:</b> 12 V DC	No se admite la utilización de la fuente de alimentación para otros consumidores
<b>Admisión de energía eléctrica (circuito de 12 V):</b>	Como máximo 70 mA para la unidad de operación Como máximo 235 mA por módulo de potencia Como máximo 50 mA para el módulo de comunicación Como máximo, 50 mA por módulo de potencia como regulación de carga	Admisión de energía en módulos de 3 zonas, 1 módulo de carga, 1 módulo de refrigeración y 1 módulo de comunicación Máx. 1110 mA, aprox.
<b>Entrada de sensor:</b>	TC Termopar TC 0-10 V TC 4-20 mA PT1000 PT100	Parametrización solo por Nabertherm

**Serie de controladores 400-1 (B400/B410, C440/C450, P470/P480)**

<b>Tipos de termopar:</b>	Tipo B/C/E/J/K/L/N/R/S/T	Parametrización solo por Nabertherm
<b>Entradas digitales 1 y 2:</b>	12 V, máx. 20 mA	Utilizar contacto sin potencial
<b>Salidas analógicas 1 y 2:</b>	Constante 0 – 5 V, 0 – 10 V, como máximo 100 mA	Salida analógica conectada digitalmente. $I_{\max}$ aprox. 100 mA)
<b>Relé de seguridad:</b>	240 Vac / 3 A con carga óhmica, fusible previo máx. 6,3 A (característica C)	
<b>Relé adicional:</b>	240 Vac / 3 A con carga óhmica, fusible previo máx. 6,3 A (característica C)	Los dos relés adicionales de un módulo se deben alimentar con una sola tensión. No se admite la mezcla de tensiones. En este caso, se debe utilizar otro módulo adicional.
<b>Reloj de tiempo real:</b>	Sí	
<b>Zumbador:</b>	Tiene que conectarse de forma externa por medio de la salida	
<b>Pila:</b>	3 V/285 mA de litio, modelo: CR2430	En caso de cambiar la pila, deseche esta pila según proceda. Las pilas no se deben desechar junto con la basura doméstica.
<b>Tipo de protección:</b>	Carcasa para montar: IP40 con interfaz USB cerrada. Lámina frontal: El tipo de protección IP de la carcasa no se reduce debido a la lámina.	
	Módulo de regulación/Fuente de alimentación: IP20	
	Horno/cuadro eléctrico	(ver instrucciones del horno/ del cuadro eléctrico)
<b>Interfaz:</b>	Host USB integrado (memoria USB)	No se permite la conexión de otros dispositivos como p.ej. discos duros o impresoras Tamaño máximo: 16 GB.
	Ethernet/Dispositivo de USB	Opcionalmente disponible como módulo 10/100Mbit/s (Auto-sensing) Corrección automática de cables cruzados (detección de cables cruzados)
<b>Precisión de medición:</b>	+/- 1 °C, tarjeta de entrada de 16 bits	
<b>Rate mínimo posible:</b>	1 °C/h al introducir el Rate en el programa	

**Condiciones ambientales (según EN 61010-1):**

Serie de controladores 400-1 (B400/B410, C440/C450, P470/P480)		
<b>Temperatura de almacenamiento:</b>	-20 °C a +75 °C	
<b>Temperatura de trabajo:</b>	+5 °C a +55 °C	Procure que haya una circulación suficiente del aire
<b>Humedad relativa:</b>	5 – 80 % (hasta 31 °C, 50 % a 40 °C)	Sin condensación
<b>Altura</b>	< 2000 m	

## 15 Comunicación con el controlador

Para los controladores de la serie 400, Nabertherm ofrece un módulo para la comunicación superior.

El acceso a los datos del controlador se realiza a través de dicho módulo de comunicación opcional (Ethernet).

<b>Interfaz</b>	<b>Ethernet, 10/100Mbaudios</b>
<b>Protocolo</b>	Modbus/TCP
<b>Puerto</b>	502

Los puntos de datos aparecen resumidos en la siguiente tabla:

Punto de datos	ParaID	SubID	Dirección Modbus decimal	leer	escribir	Mín.	Máx.	Comentario
Valor real activo	2000	0	100	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona cargas	2000	1	101	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona refrigeración	2000	2	102	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona 1	2000	3	103	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona 2	2000	4	104	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona 3	2000	5	105	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona 4	2000	6	106	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona 1 Documentación	2000	7	107	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona 2 Documentación	2000	8	108	x		-	-	[°C], en décimas de grado



Punto de datos	ParaID	SubID	Dirección Modbus decimal	leer	escribir	Mín.	Máx.	Comentario
Temperatura Zona 3 Documentación	2000	9	109	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Temperatura Zona 4 Documentación	2000	10	110	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Valor nominal Programa	2001	0	111	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Reserva	2001	1	112	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Valor nominal Carga	2001	2	113	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Valor nominal Refrigeración TP	2001	3	114	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Valor nominal Zona 1	2001	4	115	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Valor nominal Zona 2	2001	5	116	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Valor nominal Zona 3	2001	6	117	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Valor nominal Zona 4	2001	7	118	x		-	-	[°C], en décimas de grado
Potencia Máster	2002	0	119	x		-	-	[%], en décimas de porciento
Potencia Refrigeración	2002	1	120	x		-	-	[%], en décimas de porciento
Potencia Zona 1	2002	2	121	x		-	-	[%], en décimas de porciento
Potencia Zona 2	2002	3	122	x		-	-	[%], en décimas de porciento
Potencia Zona 3	2002	4	123	x		-	-	[%], en décimas de porciento
Potencia Zona 4	2002	5	124	x		-	-	[%], en décimas de porciento
Estado	411	0	125	x		-	-	0=Off, 1=Wait, 2=Run, 3=Pause, 4=End, 6=Error
Nº Programa	2003	0	126	x		-	-	-
Nº Segmento	2004	0	127	x		-	-	-

Punto de datos	ParaID	SubID	Dirección Modbus decimal	leer	escribir	Mín.	Máx.	Comentario
Tiempo ejecución restante	415	0	128+129	x		-	-	32Bit, 125=Low Word, 126=High Word
Relé adicional	414	0	130	x		-	-	Bit array
Alarma 1 Estado	860	0	131	x		-	-	-
Alarma 2 Estado	860	1	132	x		-	-	-
Avisos	161	0	133+134	x		-	-	Bit array,32Bit, 130=Low Word, 131=High Word, ver a la derecha
Error actual	170	0	135	x		-	-	-
Tipo controlador	257	0	136	x		-	-	0=B400, 1=B410, 2=C440, 3=C450, 4=P470, 5=P480
Temperatura máxima	600	0	137	x		-	-	[°C]
Número serie	2005	0-9	138-147	x		-	-	ASCII String
Comando controlador	428	0	148		x	1	3	1=Start, 2=Stop, 3=Pause
Comando Lectura programa	425	0	149		x	0	50	-
Comando Salto segmento	426	0	150		x	-40	40	-



#### Nota

“Valor real activo” es un valor variable que representa el valor de temperatura actual. Dicho valor también se corresponde con el valor de temperatura que aparece ampliado en la pantalla de la vista general del controlador.





Avisos			Error actual	
Bit	Valor	Descripción	Pantalla	ID+Sub-ID
0	1	Supervisión de gradientes	257	01-01
1	2	Sin parámetros de regulación	258	01-02
2	4	Sensor de carga defectuoso	513	02-01
3	8	Sensor de refrigeración defectuoso	514	02-02
4	16	Sensor de documentación defectuoso	515	02-03

Avisos			Error actual	
Bit	Valor	Descripción	Pantalla	ID+Sub-ID
5	32	Reinicio tras fallo de red	516	02-04
6	64	Alarma 1 Alarma de banda	517	02-05
7	128	Alarma 1 Mín.	518	02-06
8	256	Alarma 1 Máx.	519	02-07
9	512	Alarma 2 Alarma de banda	769	03-01
10	1024	Alarma 2 Mín.	770	03-02
11	2048	Alarma 2 Máx.	771	03-03
12	4096	Alarma 1 E1	772	03-04
13	8192	Alarma 1 E2	773	03-05
14	16384	Alarma 2 E1	774	03-06
15	32768	Alarma 2 E2	1025	04-01
16	65536	No hay ninguna memoria USB insertada	1026	04-02
17	131072	Importación fallida	1027	04-03
			1028	04-04
			1029	04-05
			257	01-01

## 15.1 Instalación posterior de un módulo de comunicación

### 15.2 Volumen de suministro

#### Kit de instalación posterior:



Denominación	Cantidad	Número de pieza	Figura
Módulo de comunicación para el cuadro eléctrico (a partir de la versión 0.16)	1	520100283 (520100279 para suministros de sustitución en cambios de piezas defectuosas)	
Conector de pared posterior para el módulo de comunicación	1	520900507	
Cable Ethernet en el horno 1 m 90° acodado	1	544300197	
Casquillo Ethernet para pasar el cable de red por la pared del cuadro eléctrico	1	520900453	

### 15.3 Instalación de un módulo de comunicación



#### ¡Advertencia – Peligro por corriente eléctrica!

Los trabajos en la instalación eléctrica solamente deberán ser realizados por electricistas cualificados y autorizados. Durante los trabajos de mantenimiento, el horno y la instalación de distribución se deben desconectar para evitar una puesta en servicio fortuita y todas los elementos dinámicos del horno se deben fijar. Observar las directivas del reglamento de la asociación profesional DGUV V3 ó las disposiciones legales nacionales del respectivo país de destino. Dejar que se enfríe la cámara del horno y las piezas montadas a temperatura ambiente.

	 <b>PELIGRO</b>
	<p><b>Los circuitos de mando para la iluminación y las cajas de enchufe de servicio, necesarias para los trabajos de mantenimiento, no se desconectan a través del interruptor de red (interruptor general) y siguen estando bajo tensión.</b></p> <p><b>Los conductores para el cableado están marcados con un color (naranja).</b></p>

#### Herramienta necesaria



Destornillador



Lima de metal

Fig. 9: Herramientas

En el supuesto de que usted desee conectar un horno/controlador que todavía no esté equipado con un módulo de comunicación, proceda de la siguiente manera:

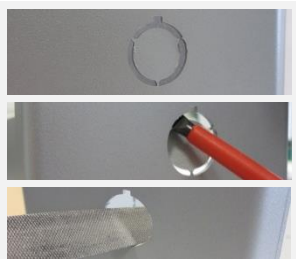



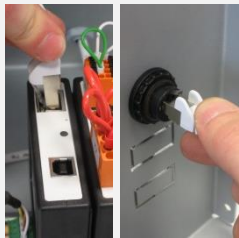

Imagen	Descripción
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir la cubierta del cuadro eléctrico ubicado fuera o dentro del horno.</li> <li>2. Con un destornillador, romper el agujero prepunzonado para la boquilla de paso. Preste atención a la pequeña entalladura que marca el agujero correcto.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Una vez abierto el agujero, pasar desde el exterior el casquillo de Ethernet incluido en el volumen de suministro y fijarlo con la tuerca desde la cara posterior.</li> </ol>

Imagen	Descripción
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Extraer el conector de la derecha del módulo.</li> <li>5. Insertar aquí el conector incluido en el volumen de suministro.</li> <li>6. Insertar en el conector nuevo el conector extraído de la derecha.</li> </ol> <p>Nota: Preste atención a conectar los cables correctamente.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Presione el módulo de comunicación en el raíl de tal forma que el estribo rojo también se posicione sobre el raíl por el otro lado del módulo. Finalmente, fije el módulo presionando el estribo rojo hacia el módulo. Ya no debería ser posible levantar el módulo del raíl.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. A continuación, conectar el módulo y el casquillo Ethernet con el cable corto de Ethernet (1m).</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Después, conectar la cara exterior del casquillo de Ethernet mediante el cable largo de Ethernet (5m) al PC.</li> </ol>

## 16 Placa de características

En los controladores B400/C440/P470, la placa de características del controlador se encuentra en la pared posterior de la caja de mando.

En los controladores B410/C450/P480, la placa de características se encuentra cerca de la unidad de mando, y, si procede, dentro de la instalación de distribución.

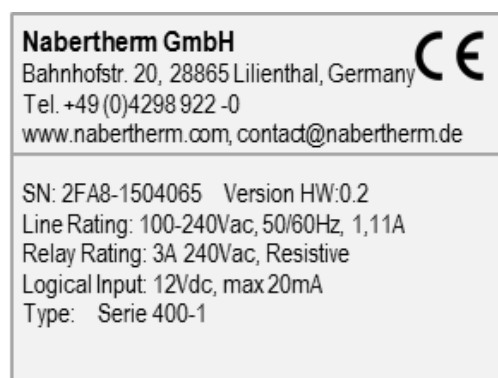


Fig. 10: Ejemplo (placa de identificación)

## 17 Limpieza

La superficie del aparato se puede limpiar con agua y un jabón suave.

La interfaz USB solo se debe limpiar con un paño seco.

Las pegatinas/los rótulos no deben tratarse con detergentes agresivos.

## 18 Mantenimiento y piezas de repuesto

Tal y como se muestra en el capítulo "Estructura del controlador", el controlador está formado por varios componentes. Los módulos de regulación siempre se instalan en el interior del armario de distribución o de la carcasa del horno. La unidad de mando se puede instalar en un armario de distribución o en la carcasa del horno. Además, hay modelos de horno en los que la unidad de mando se instala en la carcasa del horno de tal modo que se puede desmontar. Las condiciones ambientales se describen en el capítulo "Datos técnicos".

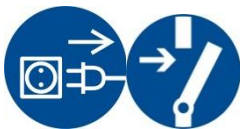
Se debe evitar que suciedad conductiva penetre en el armario de distribución o en la carcasa del horno.

Para minimizar acoplamientos de perturbaciones en los cables de control y de medición, se debe prestar atención a que dichos cables se encuentren colocados por separado y preferiblemente alejados de los cables de tensión de la red. En caso de no ser posible, se utilizarán cables blindados.



### ¡Advertencia - Peligro por corriente eléctrica!

¡Sólo el personal técnico electricista cualificado y autorizado podrá realizar trabajos en el equipamiento eléctrico!



¡Asegúrese de que el interruptor de red se encuentra en la posición "0"!

¡Extraiga el enchufe de la red antes de abrir la carcasa!

Si el horno no posee un enchufe de red, desconecte la conexión fija de la tensión de alimentación.

### 18.1 Sustituir un controlador



Fig. 11: Sustitución de un controlador (figura análoga)

- Suelte, con un destornillador (de estrella), los 4 tornillos ubicados en la cara posterior de la carcasa. Según el modelo, dichos tornillos pueden ser tornillos de estrella o tornillos Torx.
- Separe las dos partes de la carcasa tirando ligeramente de ellas.
- Retire el cable de alimentación de la placa presionando las dos retículas de color naranja ubicadas en el conector para, a continuación, extraerlo con cuidado.
- Ahora puede enchufar el conector en la placa del nuevo controlador.
- Vuelva a enroscar la parte posterior de la carcasa.
- Si se suministró adicionalmente un módulo regulador, proceda igualmente a su sustitución. Proceda tal y como se describe en el capítulo "Desmontaje de los módulos reguladores".

## 18.2 Desmontaje de la placa del controlador

El desmontaje o el montaje de una placa de controlador solo se llevará a cabo en coordinación con el Servicio Técnico de Nabertherm.

- Retire la tapa del botón de mando con un destornillador (ranurado).
- Suelte el tornillo de fijación del botón de mando con un destornillador (de estrella) y extráigalo.
- Con una llave de vaso de 10 mm, suelte la tuerca con la que está fijado el botón de mando en la carcasa.
- Suelte, con un destornillador (de estrella), los 4 tornillos ubicados en la cara posterior de la carcasa. Según el modelo, dichos tornillos pueden ser tornillos de estrella o tornillos Torx.



Fig. 12: Desmontaje de la placa del controlador – parte 1 (figura análoga)

- Separe las dos partes de la carcasa tirando ligeramente de ellas.
- Retire el cable de alimentación de la placa presionando las dos retículas de color naranja ubicadas en el conector para, a continuación, extraerlo con cuidado.
- Suelte los 7 tornillos que fijan la placa. Preste atención a no dañar la placa.
- Ahora puede separar la placa de la carcasa y, si procede, sustituirla.



Fig. 13: Desmontaje de la placa del controlador – parte 2 (figura análoga)

## 18.3 Montaje de la placa del controlador

El desmontaje o el montaje de una placa de controlador solo se llevará a cabo en coordinación con el Servicio Técnico de Nabertherm.

Vista de la placa desde delante y desde detrás.



Cara anterior



Cara posterior

Fig. 14: Montaje de la placa del controlador – parte 1 (figura análoga)

- Junte con cuidado la placa y la parte anterior de la carcasa.
- Procure colocar la placa en los dos dispositivos de retención previstos a tal efecto en la parte superior e inferior.
- Fije la placa con los 7 tornillos de fijación.
- Tenga cuidado de no dañar la placa.
- Conecte el cable de alimentación a la placa deslizando el conector verde con cuidado sobre el punto previsto para, a continuación, hacerlo encajar.
- Lleve el cable de alimentación a través de la carcasa, tal y como muestra la figura.
- Junte las dos partes de la carcasa con cuidado.
- Procure que el cable de alimentación se encuentre dentro de la boquilla de paso.



Fig. 15: Montaje de la placa del controlador – parte 2 (figura análoga)

- Con un destornillador (de estrella), atornille los 4 tornillos ubicados en la cara posterior de la carcasa. Según el modelo, estos tornillos pueden ser de estrella o tornillos Torx.
- Con una llave de vaso de 10 mm, apriete ligeramente la tuerca con la que se encuentra fijado el botón de mando en la carcasa.
- Coloque el botón giratorio.
- Fíjelo con el tornillo de fijación utilizando el destornillador (de estrella).
- Coloque la tapa del botón giratorio presionándola ligeramente con el pulgar.



Fig. 16: Montaje de la placa del controlador – parte 3 (figura análoga)



## 18.4 Desmontaje de los módulos de regulación

- Suelte las conexiones de cada enchufe del módulo tirando con cuidado del conector.
- Para retirar el módulo del riel de fijación, empuje el dispositivo de desbloqueo rojo hacia abajo haciendo palanca con un destornillador (ranurado).

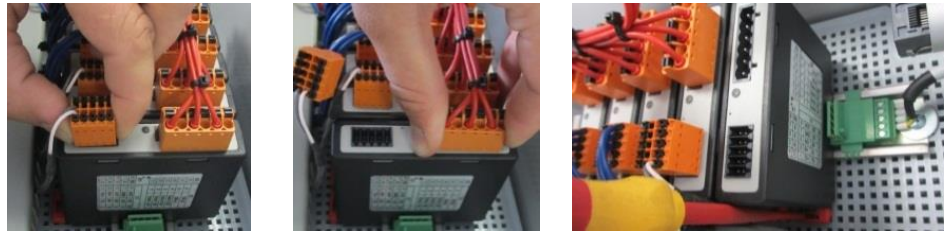


Fig. 17: Desmontaje de los módulos de regulación – parte 1 (figura análoga)

Al mismo tiempo, bascule el componente con cuidado hacia arriba. Ahora puede extraerlo de la instalación de distribución.

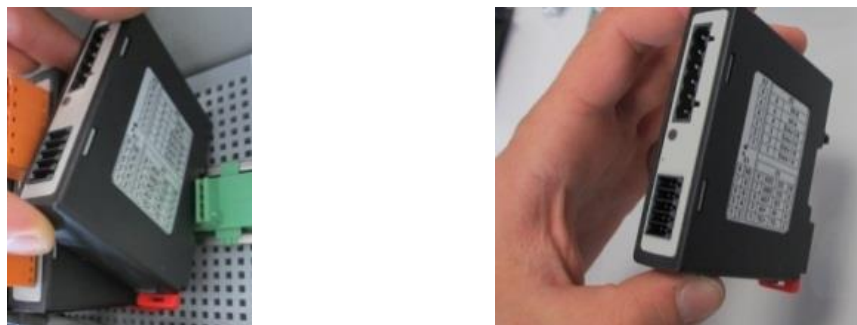


Fig. 18: Desmontaje de los módulos de regulación – parte 2 (figura análoga)

## 18.5 Montaje de los módulos de regulación

- Enganche el módulo en el riel de fijación, en primer lugar, por su lado superior.
- A continuación, bascule el módulo hacia abajo, permitiendo que encastre.
- Ahora, inserte los conectores en el módulo mediante una ligera presión. Procure que los conectores estén completamente insertados en el módulo. El conector se encastra de forma perceptible. De no ser así, siga aumentando la presión.

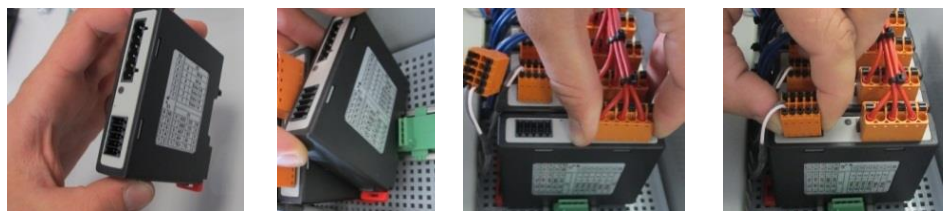


Fig. 19: Montaje de los módulos de regulación (figura análoga)

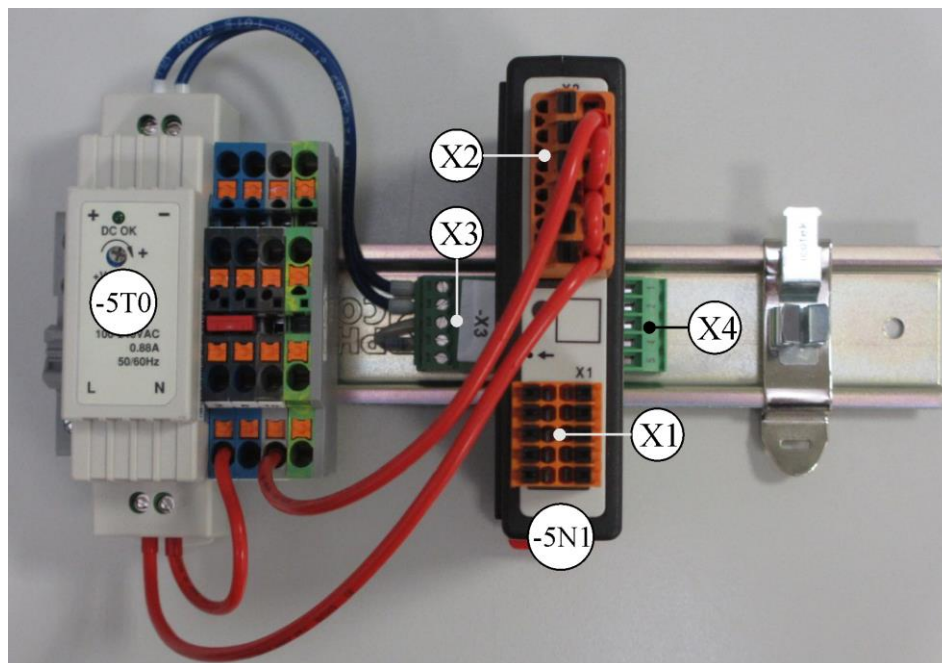
## 19 Conexión eléctrica

Los siguientes ejemplos de circuitos sirven para la ilustración de diferentes variantes de conexión. El cableado definitivo de los componentes solo se admite previa comprobación por un experto.

## 19.1 Módulo regulador

Cada controlador posee, como mínimo, un módulo regulador en el cuadro eléctrico. Este módulo regulador forma, junto con la unidad de operación y visualización y una fuente de alimentación, el controlador.

El sinóptico muestra los componentes:



-5T0 = Fuente de alimentación      -5N1 = Módulo regulador

Fig. 20: Fuente de alimentación y módulos reguladores (figura análoga)

## 19.2 Requisitos del cable

Para cables bajo tensión de la red: utilizar cables 18 AWG o de 1 mm<sup>2</sup> (cable multinorma, 600 V, máx. 105 °C, aislamiento de PVC) y casquillos terminales para hilos con aislamiento según DIN 46228.

Para cables conectados a tensión continua de 12 V: utilizar cables 20 AWG o de 0,5 mm<sup>2</sup> (cable multinorma, 600 V, máx. 90 °C, a corto plazo 105 °C, aislamiento de PVC) y casquillos terminales para hilos con aislamiento según DIN 46228.

## 19.3 Conexión general

El siguiente esquema eléctrico comprende todas las conexiones posibles de los módulos reguladores para hornos de una zona.

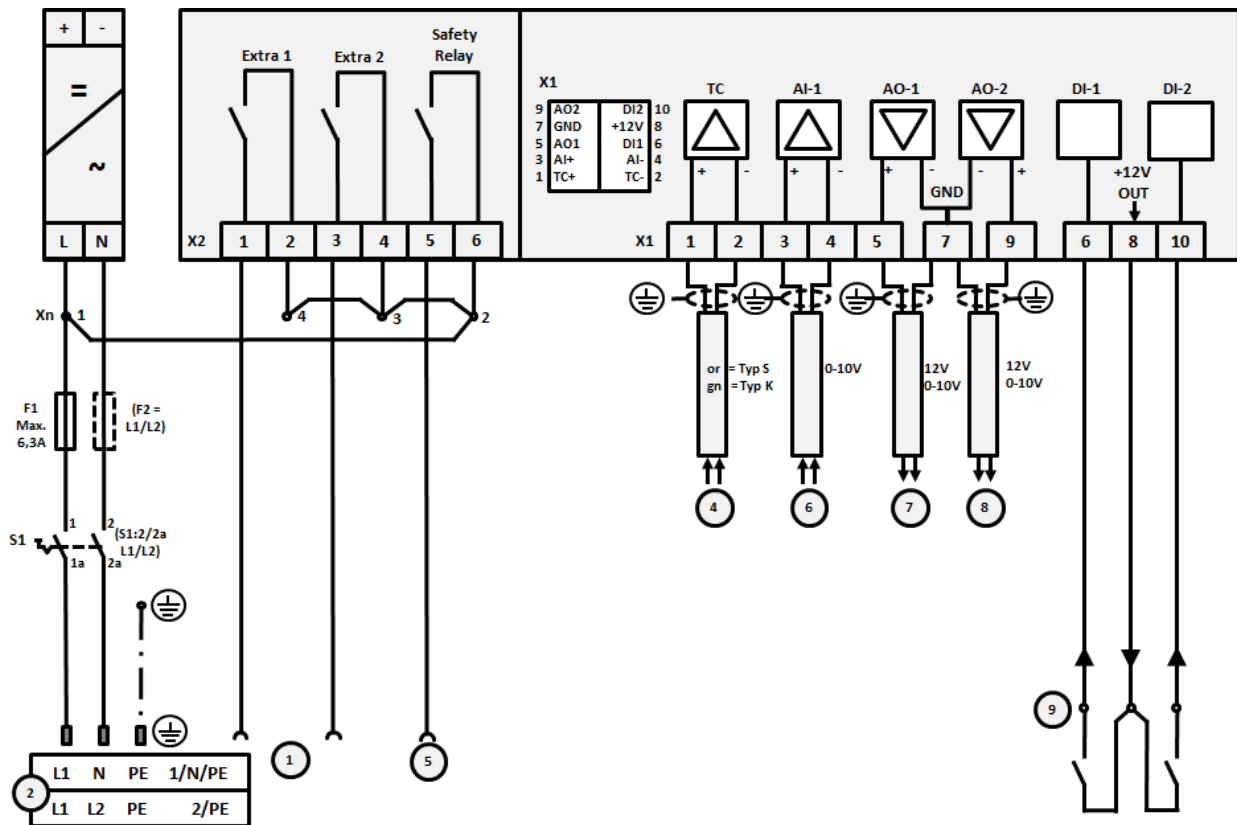


Fig. 21:

Nº	Explicación
1	Salidas para funciones extra
2	Alimentación de tensión
3	-
4	Conexión del termopar
5	Salida para relé de seguridad
6	Entrada analógica (0-10 V o 4-20 mA con resistencia de 47 Ohmios)
7	Salida analógica 1 (activación de la calefacción 12 V o 0-10 V) Activación de contactor por medio del relé convertidor
8	Salida analógica 2
9	Conexiones de contactos sin potencial en entrada 1 y 2

## 19.4 Hornos hasta 3,6 kW – sustitución para B130, B150, B180, C280, P330 hasta 12.2008

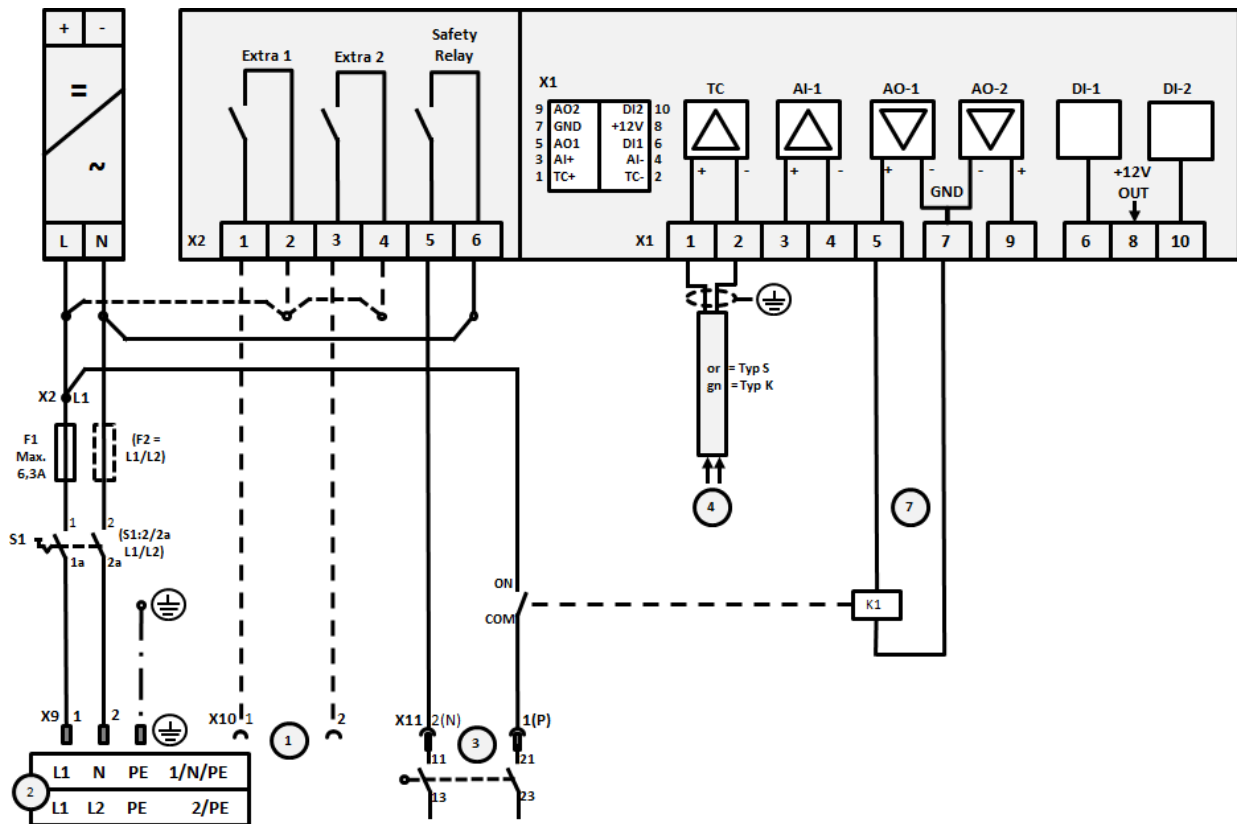


Fig. 22:

Nº	Explicación
1	Salidas para funciones extra (opcional)
2	Alimentación de tensión
3	Conexión de calefacción, ver instrucciones del horno
4	Conexión del termopar
5	-
6	-
7	Activación de la calefacción 12 V o 0-10 V Activación del contactor por medio del relé convertidor
8	-
9	-

**19.5 Hornos hasta 3,6 kW – sustitución para B130, B150, B180, C280, P330 a partir de 01.2009**

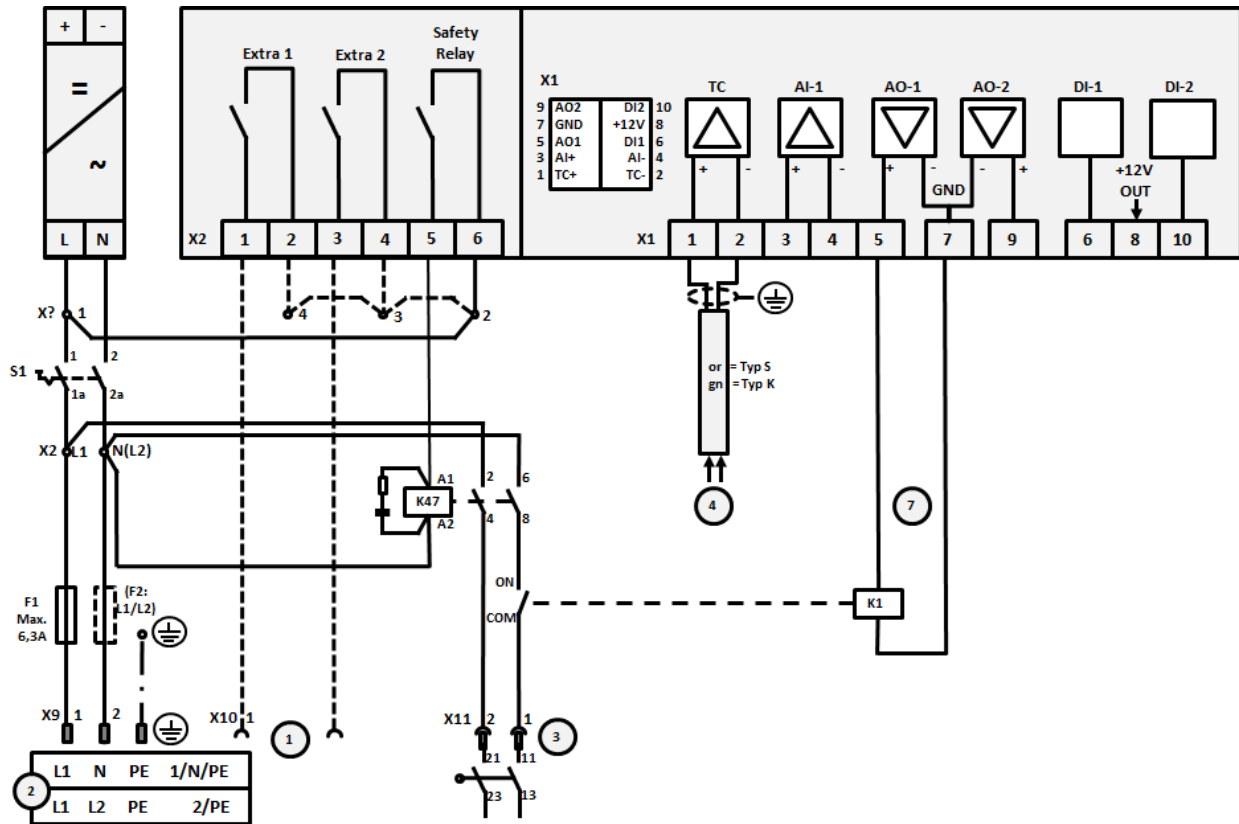
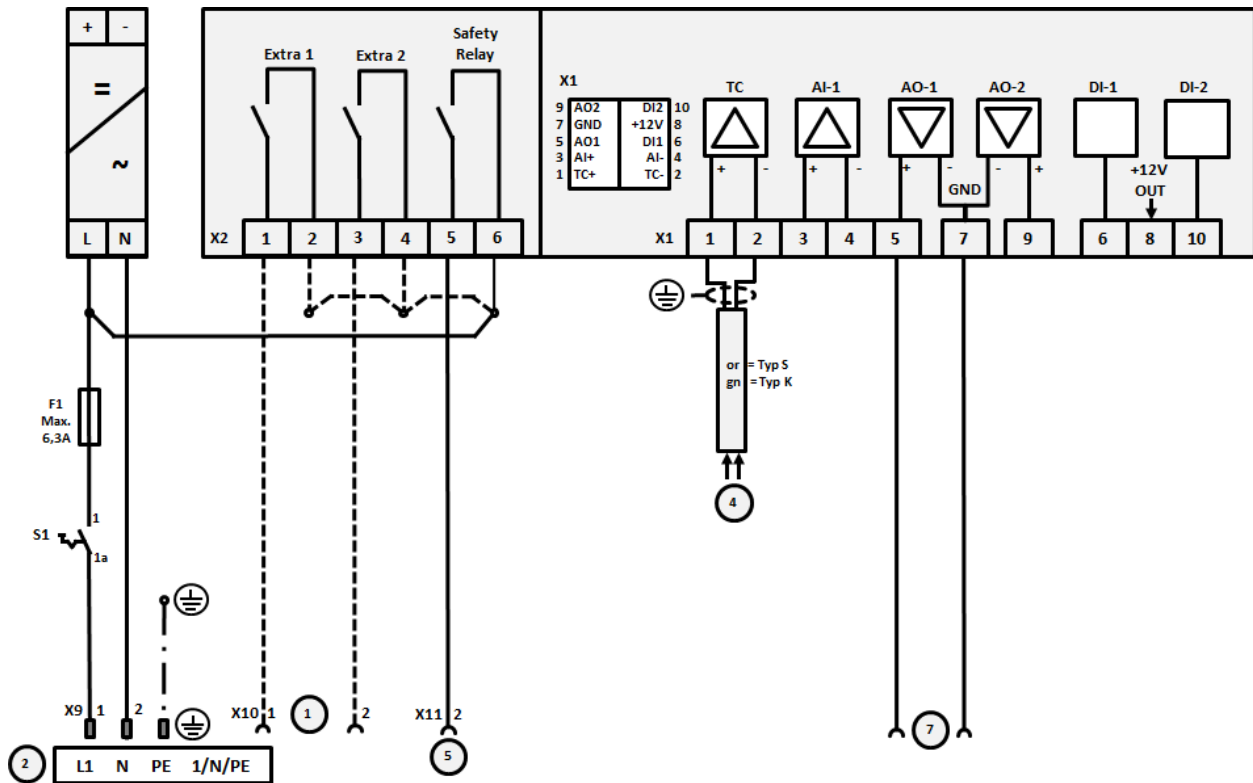


Fig. 23:

Nº	Explicación
1	Salidas para funciones extra (opcional)
2	Alimentación de tensión
3	Conexión de calefacción, ver instrucciones del horno
4	Conexión del termopar
5	-
6	-
7	Activación de la calefacción 12 V o 0-10 V Activación del contactor por medio del relé convertidor
8	-
9	-

## 19.6 Hornos de una zona > 3,6 kW con relé semiconductor o contactor



:

Nº	Explicación
1	Salidas para funciones extra (opcional)
2	Alimentación de tensión
3	-
4	Conexión del termopar
5	Salida para relé de seguridad
6	-
7	Activación de la calefacción 12 V o 0-10 V Activación del contactor por medio del relé convertidor
8	-
9	-

### 19.7 Hornos > 3,6 kW con 2 circuitos de calentamiento

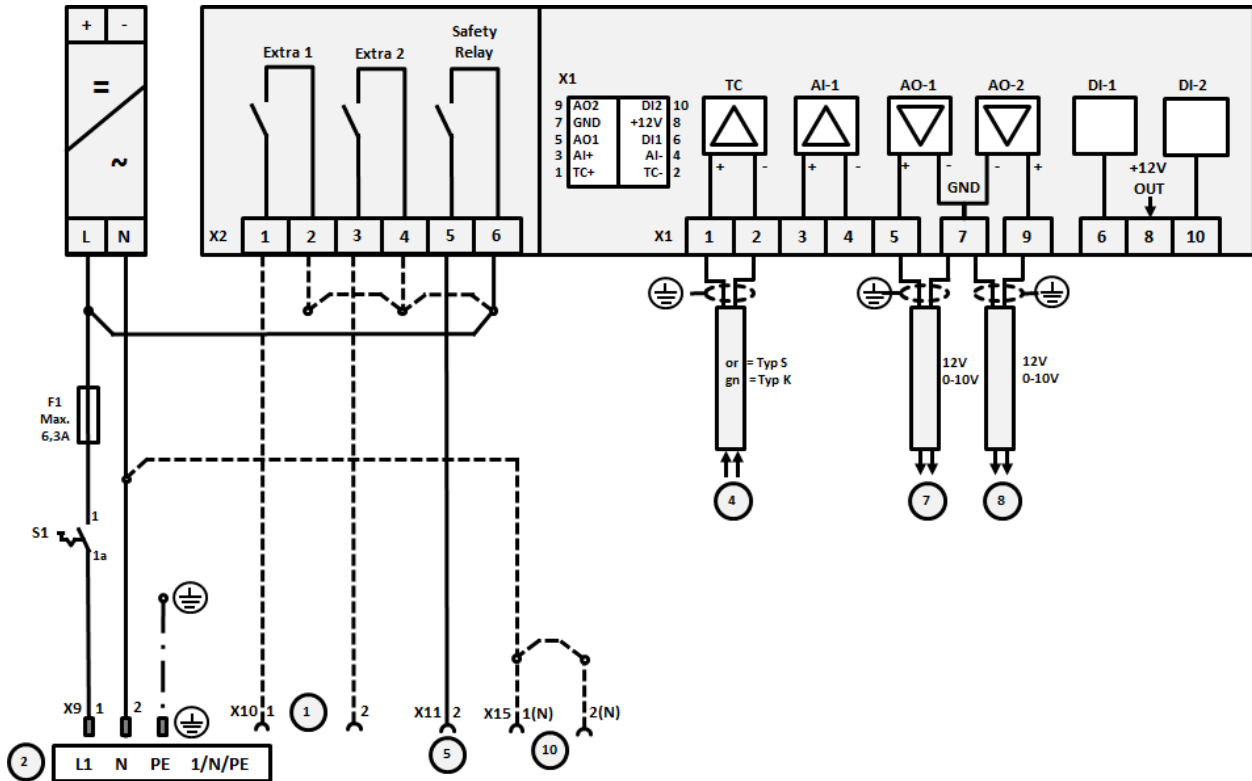


Fig. 25:

Nº	Explicación
1	Salidas para funciones extra
2	Alimentación de tensión
3	-
4	Conexión del termopar
5	Salida para relé de seguridad
6	-
7	Activación de la calefacción 12 V o 0-10 V circuito de calentamiento 1 Activación del contactor por medio del relé convertidor
8	Activación de la calefacción 12 V o 0-10 V circuito de calentamiento 2 Activación del contactor por medio del relé convertidor
9	-

## 20 Servicio al cliente Nabertherm



Para trabajos de mantenimiento y reparación, el servicio de atención al cliente Nabertherm se encuentra a su disposición en todo momento.

Ante cualquier consulta, problema o deseo, póngase en contacto con la empresa Nabertherm GmbH. Puede hacerlo por escrito, por teléfono o por Internet:



### Por escrito

Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal/Alemania



### Por teléfono o fax

Teléfono: +49 (4298) 922-0  
Fax: +49 (4298) 922-129



### Internet o E-mail

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)  
[contact@nabertherm.de](mailto:contact@nabertherm.de)

**Al contactar tenga a mano los datos de la placa de características de la unidad, del horno o del controlador.**

Indique los siguientes datos de la placa de identificación:

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

- ① Modelo de horno
- ② Número de serie
- ③ Número de artículo
- ④ Año de construcción

Fig. 26: Ejemplo (placa de identificación)



## 21 Para sus apuntes

---

**Para sus apuntes**

**Para sus apuntes**



MORE THAN HEAT 30-3000 °C

**Headquarters:**

Nabertherm GmbH · Bahnhofstr. 20 · 28865 Lilienthal/Bremen, Germany · Tel +49 (4298) 922-0, Fax -129 · [contact@nabertherm.de](mailto:contact@nabertherm.de) · [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

Reg: M03.0012 SPANISCH