



# HORNOS PARA FIBRA ÓPTICA Y VIDRIO



## Hechos

- Fabricación de hornos para artes y artesanía, laboratorio, sector dental e industria desde 1947
- Centro de producción en Lilienthal/Bremen - Fabricado en Alemania
- 600 empleados en todo el mundo
- 150.000 clientes en mas de 100 países
- Amplísima gama de hornos
- Uno de los mayores departamentos de I+D, en la industria de los hornos
- Alto porcentaje de producción propia

## Red de ventas y servicio global

- Fabricación únicamente en Alemania
- Ventas y Servicio descentralizados, próximos a los clientes
- Organización de ventas propia y colaboradores de larga trayectoria, en todos los mercados importantes, a nivel mundial
- Servicio local individual de Atención al Cliente y soporte
- Posibilidad de servicio rápido de mantenimiento remoto para hornos complejos
- Clientes de referencia, con hornos o sistemas similares cerca de usted
- Suministro de repuestos asegurada, con multitud de piezas, en stock
- Más información en la página 86

## Marcando standards en calidad y fiabilidad

- Planificación de proyectos, construcción de plantas de tratamientos térmicos a medida, incluyendo los accesorios de carga y transporte
- Con modernos sistemas de control, y tecnología de automatización, adaptados a las necesidades del Cliente
- Hornos y sistemas fiables y duraderos
- Centro de pruebas a disposición de los clientes para verificar el proceso

## Experiencia en el proceso térmico

- Tecnología para procesos térmicos
- Fabricación aditiva
- Materiales avanzados
- Fibra Óptica/Vidrio
- Fundición
- Laboratorio
- Dental
- Arte y Artesanía

## Índice



### Cámaras térmicas, estufas de secado y secadores de cámara hasta 300 °C

Cámaras térmicas hasta 150 °C .....	10
Estufas de secado hasta 300 °C .....	12
Secadores de cámara hasta 260 °C .....	14

### Hornos con circulación de aire y hornos de cámara hasta 900 °C

Hornos de cámara con circulación de aire .....	20
Hornos de cámara con circulación de aire a partir de 1000 litros .....	24
Hornos de vagoneta con circulación de aire .....	28
Hornos de cámara aislados con ladrillos para enfriar/ distender el vidrio .....	30

### Hornos de fusión, hornos para doblar e instalaciones para curvar hasta 950 °C

Hornos de fusión con mesa fija .....	34
Hornos de fusión con mesa o tina desplazable .....	36
Hornos de cubeta con calentamiento por alambre .....	38
Hornos de campana con calentamiento por alambre con mesa .....	40

### Hornos de cámara, tipo arcón, de vagoneta y hornos de campana hasta 1400 °C

Hornos de cámara para el precalentamiento de moldes y herramientas ..	44
Hornos de cámara con aislamiento de ladrillo o aislamiento de fibra .....	46
Hornos de cámara con calentamiento por alambre hasta 1400 °C .....	48
Hornos tipo arcón .....	50
Hornos de vagoneta con calentamiento por alambre hasta 1400 °C .....	52
Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento por alambre hasta 1400 °C .....	54

### Hornos de alta temperatura hasta 1800 °C

Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C como modelo de sobremesa .....	58
Hornos de alta temperatura con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1650 °C como modelo de sobremesa .....	59

Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C .....	60
Hornos de alta temperatura con calentamiento por barras de SiC y aislamiento de fibra hasta 1550 °C .....	62
Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de ladrillos refractarios hasta 1700 °C .....	63
Hornos de cúpula de alta temperatura y hornos con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C .....	64

### Hornos para aplicaciones especiales

Hornos para procesos continuos .....	70
Hornos de baño salino para el temple químico de vidrio .....	73
Hornos de retorta de pared caliente hasta 1100 °C .....	74
Hornos de retorta de pared caliente Versión H <sub>2</sub> para el servicio en combinación con gases inflamables ...	76
Hornos de retorta de pared caliente Versión IDB para la descarburación en atmósfera de gases protectores no inflamables .....	76
Hornos de retorta de pared caliente Modelo de vacío para el funcionamiento en alto vacío .....	76
Hornos de retorta de pared caliente Soluciones para aplicaciones específicas del cliente .....	77
Hornos tubulares .....	78
Hornos tubulares especiales para la producción de materiales de fibra de vidrio .....	79

### Control de proceso y documentación

Controlador Nabertherm serie 500 .....	82
Aplicación MyNabertherm para visualización del progreso del horno en el móvil .....	84
Funciones de los controladores estándar .....	86
Almacenamiento de los datos del proceso y entrada de datos a través de PC .....	87
Almacenaje de datos standard – Software VCD para visualización, control y documentación .....	88
Controles PLC .....	89
Almacenamiento de datos del proceso para controles PLC .....	90
Nabertherm Control Center NCC .....	91
Homogeneidad de la temperatura y precisión del sistema .....	92

## ¿Qué horno y para qué proceso?



Horno de cámara N 300/G con refrigeración regulada

### Distensión/enfriamiento del vidrio

Durante el moldeo de componentes de vidrio se generan tensiones mecánicas. En el caso del vidrio común como del vidrio borosilicatado, las tensiones se pueden reducir mediante un enfriamiento lento y definido en el rango de temperaturas entre 600 °C y 400 °C. El rango de temperaturas relevante y la duración del proceso de enfriamiento dependen del tipo de vidrio especial y de la geometría del componente. Nabertherm ofrece distintas soluciones para el enfriamiento del vidrio. En muchos talleres, por ejemplo, en la fabricación de aparatos, hace muchos años que se emplean los robustos hornos de cámara aislados con ladrillos (modelos N ../G, véase la página 28). Todos los controladores estándar ofrecen ya la posibilidad de predeterminedar los tiempos de enfriamiento en forma de tiempo determinado o de gradiente de enfriamiento, con lo que posibilitan un enfriamiento lento y definido. Si el horno se enfría a una velocidad mayor que la establecida, el control activa automáticamente el calentamiento, para evitar un descenso excesivamente rápido de la temperatura.

Durante el enfriamiento de vidrios técnicos, fibras de vidrio o componentes ópticos, en los que es importante contar con un buen control y homogeneidad de la temperatura, resultan idóneos los hornos de circulación (véase la página 18). Independientemente de la familia de hornos, el horno se puede adaptar individualmente a los requisitos del cliente gracias a un completo equipamiento opcional.



Horno de cámara de circulación de aire NAT 30/85 en versión de sobremesa

### Esterilización de vidrios de laboratorio

La esterilización de recipientes y vidrios de laboratorio es una tarea compleja, pero necesaria para múltiples procesos de análisis y métodos de medición. Por lo general, los recipientes de vidrio se someten a complejas limpiezas mecánicas y químicas. Uno de los últimos pasos consiste, con frecuencia, en calentar los recipientes durante varias horas a 400 °C - 600 °C con el fin de eliminar las partículas o los restos orgánicos adheridos. Para este proceso, son particularmente idóneos los hornos de cámara con un buen aislamiento de ladrillos (modelos N ../G, véase la página 28) o los hornos de circulación de aire (véase la página 18). Mediante elementos opcionales, como el bastidor de carga con placas extraíbles, los componentes de vidrio se pueden colocar cómodamente en varios niveles en el horno.

### Templado de vidrio de cuarzo

Durante la producción de vidrio de cuarzo se generan tensiones mecánicas. El tratamiento térmico aplicado durante el templado de vidrio de cuarzo reduce la tensión. El vidrio de cuarzo se calienta a una temperatura suficientemente elevada, de 1000 °C - 1200 °C y se somete a recocido temporalmente. Nabertherm ofrece múltiples instalaciones estándar o específicas para el cliente para el templado de vidrio de cuarzo. Para componentes pequeños, resultan idóneos los hornos de cámara con aislamiento de ladrillos (modelos N ../G, véase la página 28). Para componentes grandes y pesados que se deben cargar con grúa o carretilla elevadora, recomendamos los hornos tipo arcón (véase la página 48), hornos que se cargan mediante una carretilla, (véase la página 50) o los hornos de cúpula (véase la página 52). Los potentes sistemas de refrigeración opcionales o el aislamiento personalizado formado por fibras especiales con una reducida masa térmica permiten lograr ciclos más rápidos.



Horno de alimentación por carretilla W 7500

### Secado y cocido de revestimientos

Para proteger la superficie del vidrio, refinarla o aportarle propiedades especiales, a menudo se aplica un revestimiento. Algunas aplicaciones típicas son, por ejemplo, los vidrios impresos o pintados, revestimientos de metal noble u otras capas protectoras. Gracias al cambio continuo de aire y la circulación forzada, las cámaras térmicas (véase la página 10), los armarios secadores (véase la página 12) o los secadores de cámara (véase la página 14) son idóneos para los procesos de secado o cocido de revestimientos hasta 360 °C. Para los procesos de secado de piezas o revestimientos en que se liberan disolventes inflamables, los hornos se pueden equipar con la técnica de seguridad correspondiente conforme a EN 1539. Si el revestimiento no solo se va a secar sino que también se va a cocer, se requieren temperaturas más altas. Para este cometido, son particularmente idóneos los hornos de cámara con un buen aislamiento de ladrillos con calentamiento por radiación (véase la página 28) o los hornos de circulación de aire (véase la página 20). Con un equipamiento opcional completo, como el bastidor de carga con placas extraíbles para hornos de cámara o placas extraíbles para hornos con circulación de aire, los hornos se pueden adaptar a los requisitos individuales.



Secador de cámara KTR 1500

### Fusión

La fusión de vidrio es un proceso en que se funden conjuntamente distintas piezas de vidrio. Las temperaturas de aplicación típicas están entre 700 °C y 900 °C. La fusión de placas de vidrio de uno o varios colores o de pedazos de vidrio triturado (polvo y granulado) para formar una placa de vidrio constituyen solo algunos ejemplos. Para los artistas profesionales del vidrio, Nabertherm ofrece hornos de fusión de distintos tamaños y modelos (véase la página 30). Para elevar el rendimiento en uso industrial, el horno también se puede equipar con un sistema de cambio de mesas. Se pueden cambiar las mesas incluso antes de que se haya completado el enfriamiento. Se puede cargar una mesa libre mientras la otra está dentro del horno. De este modo se puede reducir considerablemente la duración de los ciclos (véase la página 34).



Horno de fusión GF 240

### Doblado y curvado

Para el doblado y curvado, las placas de vidrio se calientan de tal modo que, doblándolas y adaptándolas al molde correspondiente, se crean objetos de vidrio. Algunos ejemplos son pantallas, muebles de vidrio, cabinas de ducha, bandejas u otros objetos de vidrio. Nabertherm ofrece hornos de cubeta (véase la página 36) y de cúpula (véase la página 38), que constituyen soluciones para el curvado y doblado del vidrio en complejas formas. Los hornos se calientan por varios lados y se distinguen por una elevada homogeneidad de la temperatura. El sistema tiene una estructura modular y se puede ampliar con nuevas cubetas/mesas, adaptándolo al proceso del cliente.



Horno de cubeta GW 2200



Horno de altas temperaturas LHT 01/17 D

### Fusión de pequeñas muestras

Para la producción de vidrio a partir de tubos de laboratorio, se necesitan altas temperaturas, de hasta 1700 °C, para que los distintos materiales se fundan y se puedan unir. Nabertherm ofrece distintas soluciones para la fusión de pequeñas muestras en crisoles del cliente. En los compactos hornos de altas temperaturas, en modelos de mesa (véase la página 56), se pueden calentar pequeños crisoles hasta a 1700 °C. En los modelos con mesa elevadora motorizada (véase la página 57), es mucho más sencillo cargar el horno.



Horno de cámara N 7/H como modelo de mesa

### Pre calentamiento de moldes y herramientas

En la producción de vidrio, a menudo se deben precalentar moldes o herramientas metálicos para que el vidrio no fragüe demasiado rápido, o bien para reducir el choque térmico todo lo posible. Los hornos de cámara con calentamiento por radiación (véase la página 42) o con circulación de aire (véase la página 20) resultan idóneos para el precalentamiento de los componentes. Los hornos incluyen una puerta de elevación o una puerta giratoria paralela para abrirlos cuando están calientes. Al abrir el horno, el lado caliente de la puerta se aparta del usuario, facilitando su trabajo en el horno.



Horno tubular RSH 80/500/13 con tubo hermético y bridas refrigeradas por agua

### Instalaciones para la producción de fibra de vidrio

La producción de fibra de vidrio es de gran complejidad técnica y requiere numerosos pasos de tratamiento térmico. Por lo general, la materia prima, el polvo o granulado de vidrio, se calienta en una atmósfera especial para limpiarla. Otros procesos son la sinterización o desgasificación de las preformas. Debido a la geometría lineal, la flexibilidad de diseño para distintas atmósferas y la posibilidad de controlar los gradientes de temperatura locales con gran precisión, a menudo se emplean hornos tubulares adaptados para el cliente para la producción de fibra de vidrio. Las especificaciones de temperatura, tamaño y conexiones con sistemas de rango superior u otras partes de la instalación para las instalaciones del horno se determinan según los requisitos individuales del cliente. En la página 76 encontrará una vista general de los hornos tubulares básicos y todo el equipamiento opcional.



Horno de cuba TS 4/50

### Templado químico del vidrio

El templado químico es un proceso de refuerzo de vidrios muy finos. El horno de cuba TS ../50 (véase la página 71) está especialmente diseñado para el templado químico de piezas de vidrio en el laboratorio. Dispone de una cámara de precalentamiento sobre la cuba, que se usa tras el tratamiento térmico para el enfriamiento cuidadoso del vidrio.

Grupo de hornos	Modelo	Secado y cocido de revestimientos	Pre calentamiento de moldes y herramientas	Esterilización	Distensión/enfriamiento	Fusión	Doblado y curvado	Templado de vidrio de cuarzo	Fusión de pequeñas muestras	Investigación y desarrollo	Producción de fibra de vidrio	Templado químico
<b>Cámaras térmicas, armarios secadores y secadores de cámara hasta 300 °C</b>												
Cámaras térmicas, página 10	WK	●										
Estufas de secado, página 12	TR	●										
Secadores de cámara, página 14	KTR	●	●									
<b>Hornos con circulación de aire y hornos de cámara hasta 900 °C</b>												
Hornos de cámara con circulación de aire, página 20	NA, N .. HA	●	●	●	●							
Hornos de vagoneta con circulación de aire, página 26	W .. A	●	●		●							
Hornos de cámara aislados con ladrillos, página 28	N ../G	●		●	●							
<b>Hornos de fusión, hornos para doblar e instalaciones para curvar hasta 950 °C</b>												
Hornos de fusión con mesa fija, página 32	GF					●						
Hornos de fusión con mesa o tina desplazable, página 34	GFM					●						
Hornos de cubeta con calentamiento de alambres, página 36	GW						●					
Hornos de campana con calentamiento por alambre con mesa, página 38	HW				●		●					
<b>Hornos de cámara, tipo arcón, de alimentación por carretilla y de cúpula hasta 1400 °C</b>												
Hornos de cámara para el pre calentamiento de moldes y herramientas, página 42	N ../HS		●									
Hornos de cámara con aislamiento de ladrillo o aislamiento de fibra, página 44	LH, LF		●					●				
Hornos de cámara con calentamiento de alambres, página 46	N, N ../H, N ../14							●				
Hornos tipo arcón, página 48	S							●				
Hornos de vagoneta con calentamiento por alambre, página 50	W, W ../H, W ../14							●				
Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento por alambre, página 52	H .. LB/LT							●				
<b>Hornos de alta temperatura, hasta 1800 °C</b>												
Horno de alta temperatura, modelo de sobremesa página 56	LHT, LHT .. LB								●			
Hornos de alta temperatura con calentamiento de MoSi <sub>2</sub> , con aislamiento de fibra, página 58	HT								●			
Hornos de alta temperatura con calentamiento de barras de SiC hasta 1550 °C, página 60	HTC									●		
Hornos de alta temperatura con calentamiento de MoSi <sub>2</sub> y con aislamiento de ladrillos refractarios hasta 1700 °C, página 61	HFL								●			
Hornos de cúpula y hornos con elevador inferior con calentamiento de MoSi <sub>2</sub> , página 62	HT .. LB/LT									●		
<b>Hornos para aplicaciones especiales</b>												
Hornos para procesos continuos, página 68	D	●										
Hornos de baño salino, página 71	TS											●
Hornos de retorta de pared caliente, página 72	NR, NRA									●		
Hornos tubulares, página 76										●	●	

# Cámaras térmicas, estufas de secado y secadores de cámara hasta 300 °C

Hornos con circulación forzada de aire que generan una magnífica homogeneidad de la temperatura, por ejemplo, para secar y cocer capas protectoras.



Carcasa de doble pared de chapas de acero texturizado con refrigeración adicional para obtener una baja temperatura en la superficie externa



Uso exclusivo de materiales aislantes sin categorización según la normativa CE No 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como “fibra cerámica refractaria” (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.



NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB



Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio



Como equipamiento adicional: control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y control



Grupo de hornos	Modelo	Página
Cámaras térmicas hasta 150 °C	WK	10
Estufas de secado hasta 300 °C	TR	12
Secadores de cámara hasta 260 °C	KTR	14

## Cámaras térmicas con calentamiento eléctrico

Las cámaras térmicas resultan idóneas para procesos en el rango de bajas temperaturas hasta un máximo de 150 °C, por ejemplo, para secar, precalentar moldes y herramientas o templar y fraguar plásticos. Destacan por su diseño compacto y son particularmente útiles para grandes cargas. El calentamiento se lleva a cabo mediante una unidad calefactora independiente, colocada de manera predeterminada detrás de la cámara térmica.



Cámara térmica WK 4500

### Equipamiento estándar

- Tmáx 150 °C
- Unidad calefactora eléctrica independiente, compuesta de registro de calefacción, circulador de aire, tubos de entrada y salida del aire.
- Conducción de aire potente y turbulenta en la cámara del horno
- Cambio de atmósfera mediante tubos abiertos de entrada y salida del aire
- Homogeneidad de la temperatura según DIN 17052-1 hasta +/- 6 °C véase página 85
- Estructura de las paredes con 50 mm de aislamiento para una temperatura superficial igual a Tamb. + 25 °C, algo más alta en la zona de la puerta. La cámara cumple la norma ISO 13732-1.
- Carga a ras de suelo, sin aislamiento
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Carcasa interior de chapa de acero galvanizado
- Controlador B500 (5 programas con 4 segmentos cada uno), controladores alternativos véase página 84



Cámara térmica WK 12000/S

### Equipamiento opcional

- Chapa de acero que protege el suelo contra daños mecánicos
- Aislamiento en el suelo, también con carriles de entrada o soporte
- Distintos modelos de vagoneta para la preparación de las cargas fuera de la cámara térmica
- Ventana en la puerta del horno e iluminación del interior
- Orificios para entrada de termopar en distintos tamaños
- Sistema de refrigeración con ventilador



Cámara térmica WK 10000/S

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calórica en kW	Potencia* en kW
		anch.	prof.	alt.		ANCH.	PROF.	ALT.		
WK 4500	150	1500	1500	2000	4500	1980	3110	2500	18	21
WK 6000	150	1500	2000	2000	6000	1980	3610	2500	18	21
WK 6001	150	2000	1500	2000	6000	2480	3110	2500	18	21
WK 7500	150	2500	1500	2000	7500	2980	3110	2500	27	30
WK 8000	150	2000	2000	2000	8000	2460	3570	2500	27	32
WK 10000	150	2000	2500	2000	10000	2460	4070	2500	45	50
WK 10001	150	2500	2000	2000	10000	2960	3570	2500	45	50
WK 12000	150	2000	3000	2000	12000	2460	4570	2500	45	50
WK 15000	150	2500	3000	2000	15000	2900	4720	2500	54	62
WK 17500	150	2500	3500	2000	17500	2900	5220	2500	54	62

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición

\*Para la conexión eléctrica véase página 81.



Cámara térmica WK 21600/S con unidad calefactora situada a la izquierda

Registro de calefacción WK 4500

Cámara térmica WK 5100/S con conducción especial del aire

## Estufas de secado hasta 300 °C, también con equipos de seguridad conforme a la norma EN 1539

Gracias a una temperatura máxima de trabajo de hasta 300 °C y a la circulación de aire forzada, las estufas alcanzan una excelente homogeneidad de la temperatura. Pueden ser empleados en múltiples tareas, como p. ej., para secar, esterilizar o conservar en caliente. Estamos en disposición de garantizar reducidos plazos de entrega para modelos estándar disponibles en almacén.



Estufa de secado TR 240



Estufa de secado TR 450

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 300 °C
- Rango de temperatura de trabajo: + 20 °C por encima de la temperatura ambiente hasta 300 °C
- Estufas de secado TR 30 - TR 420 ejecutados como modelo de sobremesa
- Estufas de secado TR 450 - TR 1050 ejecutados como modelo de pie
- La circulación forzada de aire horizontal da como resultado una homogeneidad de la temperatura según DIN 17052-1, inferior a +/- 5 °C en el horno vacío (con la válvula de salida de aire cerrada) véase página 85
- Carcasa del horno de acero inoxidable 1.4016 (DIN)
- Cámara de acero fino, aleación 304 (AISI)/material N° 1.4301 (DIN), resistente a la corrosión y fácil de limpiar
- Carga en varios niveles por medio de rejillas (consulte la cantidad de rejillas en la tabla de la derecha)
- Gran puerta rebatible de gran abertura, bisagras derechas con cierre rápido para los modelos TR 30 - TR 240 y TR 450
- Puerta giratoria de dos hojas con cierre rápido para los modelos TR 420, TR 800 y TR 1050
- Estufas de secado TR 800 y TR 1050 equipados con rodillos de transporte
- Mando en la parte frontal para la regulación gradual del aire de escape en la pared posterior
- PID regulación por microprocesadores con sistema de autodiagnóstico
- Modelos TR.. LS: Tecnología de seguridad conforme a la norma EN 1539 para cargas con contenido de disolvente, alcanza una homogeneidad de la temperatura de +/- 8 °C de conformidad con la norma DIN 17052-1 con el horno vacío (con la válvula de salida de aire cerrada) véase página 85
- Controlador R7 (o C550 para TR .. LS), controladores programables alternativos véase página 84

### Equipamiento opcional

- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- La velocidad del ventilador de circulación de aire se puede detener completamente
- Mirillas de control para observar la carga
- Otras rejillas más con listones de inserción
- Pasamuros lateral
- Dispositivo giratorio eléctrico (el sistema de sujeción de la carga se adapta a las necesidades específicas del cliente)
- Tubo de aire de escape DN 80
- Rodillos de transporte para los modelos TR 240 - TR 450
- Posibilidad de ampliación para cumplir con las exigencias de calidad de las normas AMS2750F o FDAC
- Filtro de aire fresco para reducir la carga de polvo en el interior del horno



Estufa de secado TR 420



Estufa de secado TR 1050 con puerta de dos hojas

Modelo	Tmáx en °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx <sup>2</sup>	Rejillas		Total carga máx. <sup>3</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.					incl.	máx.	
TR 30	300	360	300	300	30	610	570	670	2,1	monofásica	45	25	1	4	80
TR 60	300	450	390	350	60	700	665	720	3,1	monofásica	90	25	1	4	120
TR 60 LS	260	450	360	350	60	700	820	710	5,3	trifásica	100	25	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	665	870	3,1	monofásica	120	45	2	7	150
TR 120 LS	260	650	360	500	120	900	820	870	6,3	trifásica	120	45	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	840	970	3,1	monofásica	165	60	2	8	150
TR 240 LS	260	750	530	600	240	1000	990	970	6,3	trifásica	180	60	2	8	150
TR 420	300	1300	550	600	420	1550	910	990	6,3	trifásica	250	60	2	8	200
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	840	1470	6,3	trifásica	235	60	3	15	180
TR 450 LS	260	750	530	1100	450	1000	990	1470	12,6	trifásica	250	60	3	15	180
TR 800	300	1200	680	1000	800	1470	1170	1520	6,3	trifásica	360	80	3	10	250
TR 1050	300	1200	680	1400	1050	1470	1170	1920	9,3	trifásica	450	80	4	14	250

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición

<sup>2</sup>En el horno vacío, cerrado y con conexión conectado a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

<sup>3</sup>Carga máx. por compartimento 30 kg

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Estufa de secado TR 30 con ventana



Rejillas extraíbles para cargar el estufa de secado en diferentes niveles



Sistema rotatorio (en este caso con un soporte personalizado para contenedores de autoclave PARR)

## Secadores de cámara calentamiento eléctrico o por gas

Los secadores de cámara de la serie KTR pueden aplicarse a multitud de procesos de secado o tratamiento térmico en cargas hasta una temperatura de aplicación de 260 °C. En la cámara del horno se consigue alcanzar una óptima homogeneidad de la temperatura, gracias a la potente circulación del aire. Todos los secadores de cámara pueden adaptarse a las necesidades individuales del cliente, gracias al amplio programa de accesorios.



Secador de cámara KTR 6125



Calentamiento directo por gas en un secador de cámara



Secador de cámara KTR 1500 con carro de carga

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 260 °C
- Calentamiento eléctrico (a través de un registro de tiro con radiadores de cromo acero integrados) o calentamiento por gas (calentamiento directo o indirecto por gas con inyección de aire caliente en el canal de succión)
- Óptima homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 hasta +/- 3 °C (para versión sin carriles de entrada) véase página 85
- Aislamiento en lana mineral de alta calidad y, por ello, temperatura de las paredes externas < 25 °C sobre la temperatura ambiente
- Gran intercambio de aire para agilizar el proceso de secado
- Puerta de dos hojas a partir del modelo KTR 2300
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Controlador B500 (5 programas con 4 segmentos cada uno), controladores alternativos véase página 84

### Equipamiento opcional

- Bastidor inferior para cargar el secador mediante estibador de carga
- Puerta adicional en la pared posterior para cargar desde ambos lados o para su utilización como horno de esclusa
- Sistemas de soplado para un enfriamiento más rápido con control manual o motorizado de las válvulas de salida de aire
- Apertura y cierre programados de las válvulas de salida de aire
- Circulación regulable del aire, conveniente en procesos con carga ligera o delicada
- Mirilla e iluminación de la cámara del horno
- Equipamiento de seguridad para cargas con contenidos en disolventes según la norma EN 1539 (modelos KTR .. LS) véase página 17
- Versión para procesos de tratamiento térmico en sala limpia
- Sistemas de rotación, por ejemplo para procesos de templado
- Todos los modelos KTR también están disponibles con T<sub>máx</sub> 300 °C



Secador de cámara KTR 22500/S con iluminación en cámara y guías con tapones de aislamiento que proporcionan una óptima uniformidad de temperatura

#### Accesorios

- Persianas de chapa ajustables para la adaptación de la conducción del aire a la carga y mejora de la homogeneidad de la temperatura
- Perfiles y suelos de inserción
- Suelos de inserción con extensión 2/3 estando distribuida la carga uniformemente sobre toda la superficie del suelo
- Vagoneta de plataforma en combinación con carriles de introducción
- Vagoneta de carga con sistema de estantería en combinación con carriles de introducción
- Zapatas de obturación para hornos con carriles de introducción para mejorar la homogeneidad de la temperatura en la cámara del horno



Secador de cámara KTR 3100/S para el endurecimiento de materiales compuestos reforzados con fibras en sacos de vacío incl. bomba y conexiones necesarias en la cámara del horno



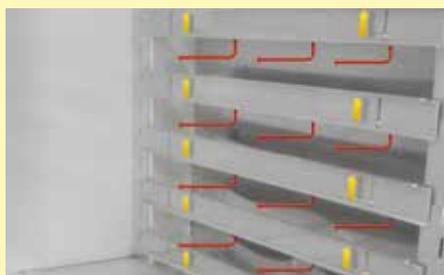
Secador de cámara KTR 6250, como horno de esclusas con puertas dobles en la parte delantera y trasera y carriles de entrada para una vagoneta de carga

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>2</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>1</sup>		Conexión eléctrica*
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.	KTR	KTR .. LS	
KTR 1000 (LS)	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	36	trifásica
KTR 1500 (LS)	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	36	trifásica
KTR 2000 (LS)	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	36	trifásica
KTR 2300 (LS)	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	36	trifásica
KTR 3100 (LS)	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	45	trifásica
KTR 3400 (LS)	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	54	trifásica
KTR 4500 (LS)	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	54	trifásica
KTR 4600 (LS)	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	54	trifásica
KTR 6000 (LS)	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	54	trifásica
KTR 6125 (LS)	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	63	trifásica
KTR 6250 (LS)	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	63	trifásica
KTR 8000 (LS)	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	81	trifásica
KTR 9000 (LS)	260	1500	3000	2000	9000	2490	3870	2920	72	90	trifásica
KTR 12300 (LS)	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	108	trifásica
KTR 13250 (LS)	260	1250	5000	2000	13250	2120	6170	2960	108	108	trifásica
KTR 16000 (LS)	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	120	trifásica
KTR 21300 (LS)	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	120	trifásica
KTR 22500 (LS)	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	120	trifásica

<sup>1</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>2</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición. Dimensiones externas del secador de cámara KTR .. LS diferentes



Cortinas de aire ajustables para la adaptación de la conducción del aire a la carga

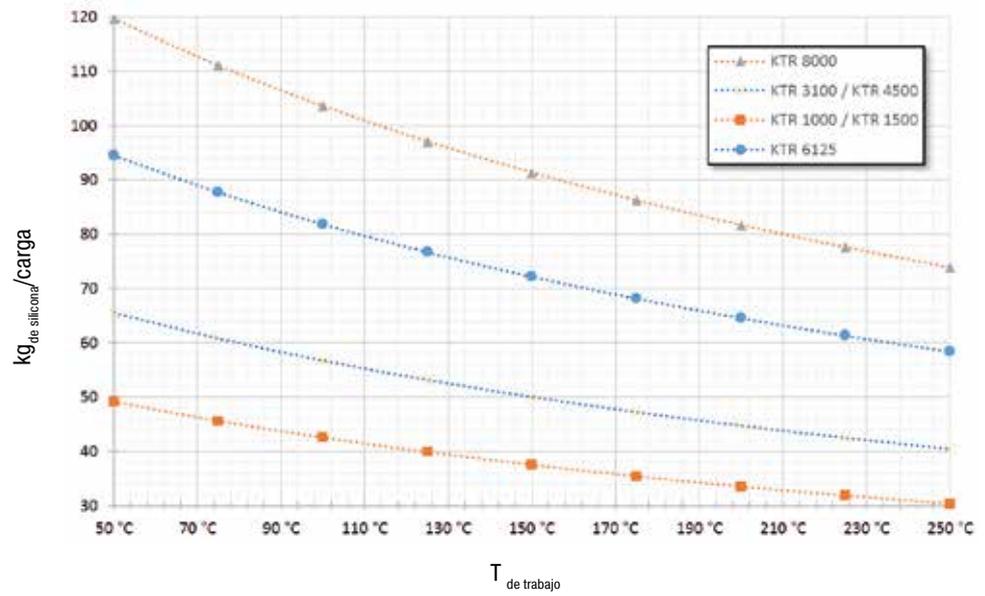


Carro de carga con bandejas extraíbles



Suelos para insertar, extraíbles sobre rodillos

Cantidades máximas de silicona por carga con un caudal de aire fresco de 120 l/min/kg de silicona



Dispositivo de giro a motor con cesto integrado para mover la carga durante el proceso de tratamiento térmico

Para garantizar un funcionamiento seguro del horno en el templado de silicona, se debe controlar la entrada de aire fresco en el horno. Se debe garantizar un caudal de aire fresco de 100 - 120 l/min/kg de silicona (6 - 7,2 m³/h/kg de silicona). El gráfico muestra la cantidad máxima de silicona dependiendo de la temperatura de trabajo para diferentes modelos de KTR con una entrada de aire fresco de 120 l/min/kg de silicona. El horno se ejecuta de acuerdo con lo estipulado en la norma EN 1539.



Rampa de entrada



KTR 3100DT con sistema de rotación para templar piezas de silicona. El bastidor de rotación se carga con 4 cestas que se pueden cargar y descargar individualmente

# Hornos con circulación de aire y hornos de cámara hasta 900 °C

Hornos de cámara con y sin circulación de aire para temperaturas máximas entre 450 °C y 900 °C, entre otras cosas para la distensión/el enfriamiento del vidrio y para la esterilización de vidrios de laboratorio.



Carcasa de doble pared de chapas de acero texturizado con refrigeración adicional para obtener una baja temperatura en la superficie externa



Uso exclusivo de materiales aislantes sin categorización según la normativa CE No 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como “fibra cerámica refractaria” (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.



NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB



Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio



Como equipamiento adicional: control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y control



Grupo de hornos	Modelo	Página
Hornos de cámara con circulación de aire	NA NAT	20
Hornos de cámara con circulación de aire a partir de 1000 litros	N .. HA NA	22
Hornos de vagoneta con circulación de aire	W .. A	26
Hornos de cámara aislados con ladrillos para enfriar/ distender el vidrio	N .. G	28

## Hornos de cámara con circulación de aire – modelo de sobremesa calentamiento eléctrico

Estos hornos de cámara con circulación de aire se caracterizan por su uniformidad de temperatura extremadamente alta. Gracias a su diseño compacto de sobremesa, esta serie es muy adecuada para su instalación en laboratorios o en sitios con espacio limitado.

Las aplicaciones incluyen precalentamiento de piezas para procesos de ajuste por contracción, tratamiento térmico de metales en aire como envejecimiento, eliminación de tensiones, recocido suave o templado y tratamiento térmico del vidrio.



Horno de cámara con circulación de aire NAT 15/85 con base de soporte como equipamiento opcional

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 650 °C ó 850 °C
- Circulación del aire horizontal con óptima distribución gracias a los deflectores de aire de acero inoxidable
- Carcasa de doble pared de chapas de acero texturizado con refrigeración adicional para obtener una baja temperatura en la superficie externa
- Controlador de temperatura integrado
- Puerta con apertura hacia la derecha, temperaturas de apertura de la puerta de hasta 400 °C
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta +/- 6 °C (modelo NAT 15/65 de hasta +/- 5 °C) véase página 94
- Distribución óptima del aire debido a altas velocidades de caudal
- Entrada de aire en la parte trasera del horno
- Salida de gases ajustable en el techo del horno (no para el modelo NAT 15/65)
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- Orificio de 15 mm en el techo del horno (no para el modelo NAT15/65)
- Controlador táctil B500/B510 (5 programas con 4 segmentos cada uno), descripción de la regulación véase página 84



Horno de cámara con circulación de aire NAT 30/65

### Equipamiento opcional (no disponible para NAT 15/65)

- Estructura de soporte
- Racks de carga para cargar a distintos niveles
- Paquete con control de lotes y control de procesos y documentación mediante software VCD



Horno de cámara con circulación de aire NAT 30/85



Horno de cámara con circulación de aire NAT 50/85

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>2</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Tiempo de calentamiento <sup>3</sup> hasta T <sub>máx</sub> en min
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.				
NAT 15/65	650	295	340	170	15	470	790	460	2,8	monofásica	60	40
NAT 30/65	650	320	320	300	30	810	620	620	3,0	monofásica	90	80
NAT 60/65	650	400	400	400	60	890	700	720	3,0	monofásica	110	100
NAT 15/85	850	320	320	150	15	690	880	570	3,0	monofásica	85	190
NAT 30/85	850	320	320	300	30	690	880	720	3,0	monofásica	100	230
NAT 50/85	850	400	320	400	50	770	880	820	4,5	trifásica	130	230

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 88

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

<sup>3</sup>Información aproximada, con el horno vacío



Salida de gases ajustable en el techo del horno



Horno de cámara con circulación de aire NAT 15/85



Interior fabricado con lámina de acero 1.4828

## Hornos de cámara con circulación de aire calentamiento eléctrico

Debido a su elevada homogeneidad térmica, estos hornos de cámara con circulación de aire son idóneos, por ejemplo, para procesos como la distensión, el envejecimiento en caliente y la refrigeración del vidrio, así como para precalentar moldes de vidrio. Para secar materiales de separación en moldes de vidrio, para secar pastas orgánicas o para esterilizar recipientes de vidrio para laboratorio, los hornos de cámara con circulación de aire incluyen los correspondientes conceptos de seguridad pasiva. Debido a su estructura modular, los hornos de cámara con circulación de aire pueden adaptarse a las exigencias del proceso con accesorios funcionales.



Horno de cámara con circulación de aire NA 500/65

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 450 °C, 650 °C ó 850 °C
- Circulación del aire horizontal con óptima distribución gracias a los deflectores de aire de acero inoxidable
- Puerta con apertura hacia la derecha
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta  $\pm 4$  °C en la zona útil vacía. véase página 75
- El suministro incluye una bandeja en la base y guías para 2 bandejas insertables adicionales
- Soporte incluido en el suministro
- Controlador táctil B500 (5 programas con 4 segmentos cada uno), controladores alternativos véase página 84

### Equipamiento opcional

- Optimización de la homogeneidad de la temperatura de conformidad con la norma DIN 17052-1 hasta  $\pm 3$  °C en la zona útil vacía véase página 85
- Válvulas de entrada y salida de aire cuando se utiliza para el secado
- Refrigeración regulada con controlador P570, por ejemplo, para la distensión del vidrio con bajas velocidades de enfriamiento (opcionalmente: control PLC con refrigeración regulada y una óptima precisión de regulación para velocidades de enfriamiento de hasta 0,2 °C por hora)
- Puerta de elevación manual para modelo NA 120/.. (no para los 600 °C)
- Puerta de elevación neumática (a partir de modelo NA 250/65)
- Circulación regulable del aire, conveniente en procesos con carga ligera o delicada
- Chapas insertables adicionales
- Cajas de inyección de gas para distintos métodos de carga
- Sistemas de carga y mesas de rodillo que facilitan el proceso de carga
- Equipamiento de seguridad para cargas con contenidos en disolventes según la norma EN 1539 (modelos NA .. LS)
- Boquillas de paso, bastidores de medición y termopares para mediciones TUS, cargas o mediciones comparativas
- Control de la carga, con documentación del termopar de carga

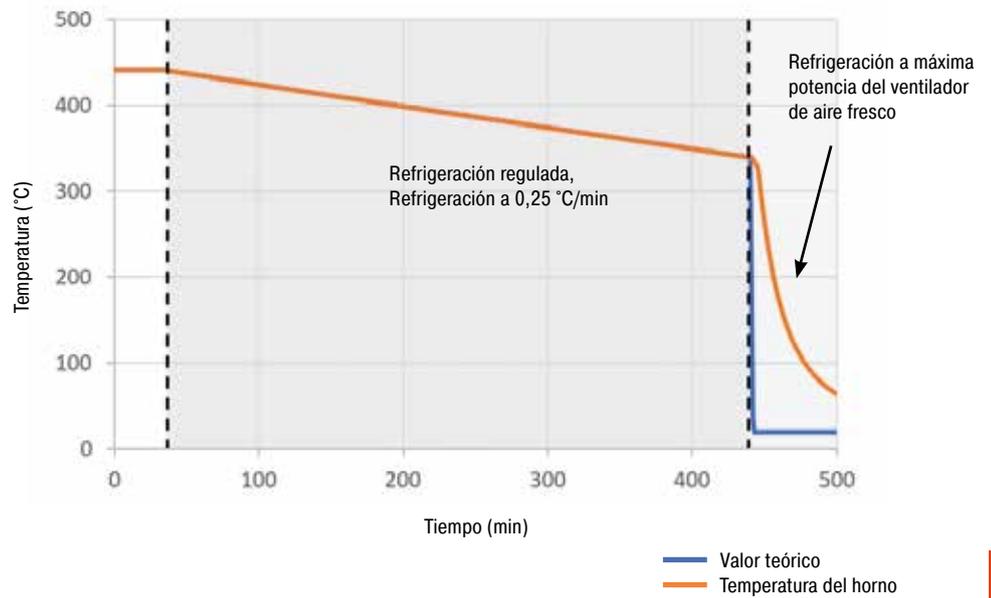


Horno de cámara con circulación de aire NA 120/45



Horno de cámara con circulación de aire con puerta de guillotina manual y caja de recocido

Curva de temperatura con el equipo opcional «refrigeración regulada» conectado



Modelo	Tmáx en °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calorífica en kW <sup>2</sup>		Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.	NA	NA .. LS		
NA 120/45 (LS)	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,0	18,0	trifásica	460
NA 250/45 (LS)	450	600	750	600	250	1350	1650	1680	12,0	24,0	trifásica	590
NA 500/45 (LS)	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,0	24,0	trifásica	750
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0		trifásica	450
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	12,0		trifásica	520
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20,0		trifásica	730
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27,0		trifásica	950
NA 60/85	850	350	500	350	60	790	1330	1440	9,0		trifásica	315
NA 120/85	850	450	600	450	120	890	1420	1540	12,0		trifásica	390
NA 250/85	850	600	750	600	250	1120	1690	1810	20,0		trifásica	840
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1270	1940	1960	30,0		trifásica	1150
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1270	2190	1960	34,0		trifásica	1360

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>\*</sup>Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar



Orificio para termopar



Bandeja de inserción



Rodillos en la cámara del horno

## Hornos de cámara con circulación de aire a partir de 1000 litros calentamiento eléctrico o por gas

Estos hornos de cámara con circulación de aire están disponibles para temperaturas máximas de servicio de 450 °C, 600 °C o 850 °C y son idóneos para un gran abanico de procesos. Gracias a su robusto y sólido diseño, también es posible aplicar tratamientos térmicos a cargas pesadas. Los hornos están diseñados de tal modo que se adaptan perfectamente al trabajo con cestas, palés o racks. La carga puede efectuarse mediante, carretilla elevadora, carros de carga, etc. El proceso de carga puede facilitarse mediante el uso de mesas de rodillos, también accionadas por motor, dentro y fuera del horno. Todos los hornos están disponibles con calentamiento eléctrico o por gas.



Horno de cámara con circulación de aire NA 3240/45S



Horno con circulación de aire NA 4010/45 con guías de entrada, iluminación de la cámara del horno y mirilla



Horno de cámara con circulación de aire NA 4000/45

### Equipo estándar para los modelos hasta 600 °C (para los modelos hasta 850 °C véase página 23)

- T<sub>máx</sub> 450 °C ó 600 °C
- Calentamiento por electricidad o por gas
- Calentamiento eléctrico por medio de registros calefactores
- Calentamiento directo mediante gas o, si lo desea, calentamiento indirecto mediante gas con gradación de temperatura por tubo de convección , p.ej. para el tratamiento térmico de aluminio
- Con circulación de aire horizontal (tipo ../HA)
- Gran intercambio de aire para una buena transmisión del calor
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta +/- 5 °C véase página 85
- Cámara del horno revestida de láminas de material DIN 1.4301
- Bajas temperaturas externas debido al aislamiento con lana mineral de gran calidad
- Desbloqueo de emergencia en el interior, para aquellos hornos con un espacio útil transitable
- Tamaños de hornos adecuados para sistemas de carga habituales en el mercado, como palets, cajas de rejillas, etc.
- Puerta de dos batientes a partir de un ancho interior de 1500 mm (450 °C). Hornos de temperatura superior y medidas inferiores se equipan con puerta de un solo batiente
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga

### Equipamiento opcional para modelos hasta 600 °C

- Rampas de entrada para una transpaleta o carriles para la introducción de los carros de carga, para los modelos con aislamiento en el suelo (no para los modelos de 600 °C)
- Puerta de elevación electro-hidráulica
- Sistemas de enfriamiento para un enfriamiento mas rápido
- Control motorizado de la válvula de aire de entrada y salida para un mejor intercambio del aire en el interior del horno
- Mirilla de iluminación de la cámara del horno (no para modelos 600 °C)
- Optimización de l'homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 hasta +/- 3 °C véase página 85
- Tecnología de seguridad para cargas con contenido de disolvente según EN 1539 (no para modelos 600 °C)
- Sistemas de carga y mesas de rodillo que facilitan el proceso de carga, también disponibles con accionamiento a motor
- Sistemas catalíticos o térmicos para la depuración del aire de escape
- Versión de bajo consumo para el ahorro de energía, bajo demanda



Horno de cámara con circulación de aire NA 5600/45S

### Equipo estándar para modelos de 850 °C

- Tmáx 850 °C
- Calentamiento eléctrico o por gas
- Calentamiento de los hornos con calentamiento por electricidad a través de alambres térmicos en los tubos de soporte
- Calentamiento directo mediante gas en la zona externa del ventilador
- Optimización de la conducción de aire mediante una salida de aire ajustable para la adaptación a la carga
- Con circulación de aire horizontal (tipo ../HA)
- Gran intercambio de aire para una buena transmisión del calor
- Bastidor inferior con 500 mm de altura de carga
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta +/- 5 °C véase página 85
- Chapas de conducción del aire de DIN 1.4828
- Bajas temperaturas externas gracias a un aislamiento multicapa de paneles de fibra.
- Tamaños de hornos adecuados para sistemas de carga habituales en el mercado, como palets, cajas de rejillas, etc.
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga



Horno de cámara con circulación de aire N 1500/85HA con puerta de elevación y alojamiento para piezas en el horno



Horno de cámara con circulación de aire N 1500/85HA con sistema de carga eléctrica para cargas pesadas

### Equipamiento opcional para modelos de 850 °C

- Puerta de elevación electro-hidráulica
- Sistemas de enfriamiento para un enfriamiento más rápido
- Control motorizado de la válvula de aire de entrada y salida para una mejor ventilación del interior del horno
- Optimización de la homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 hasta +/- 3 °C véase página 85
- Bastidor inferior para altura de carga definida por el usuario
- Sistemas de carga y mesas de rodillo que facilitan el proceso de carga, también disponibles con accionamiento a motor



Horno de cámara con circulación de aire NA 1500/45 sobre soporte con rieles guía y tope final para un estibador de carga del cliente, con soporte para cargas y protección del marco específicos del cliente.

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Tasa de circulación m <sup>3</sup> /h	Potencia calórica en kW <sup>2</sup>	Conexión eléctrica*
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
NA 1000/45	450	1000	1000	1000	1000	2015	2150	1700	3600	36	trifásica
NA 1500/45	450	1000	1500	1000	1500	2015	2650	1700	3600	36	trifásica
NA 1500/45B	450	1500	1000	1000	1500	2515	2150	1700	3600	36	trifásica
NA 2000/45	450	1100	1500	1200	2000	2115	2650	1870	6400	48	trifásica
NA 2000/45B	450	1500	1100	1200	2000	2515	2250	1870	6400	48	trifásica
NA 2010/45	450	1000	1000	2000	2000	2015	2200	2670	9000	48	trifásica
NA 2880/45	450	1200	1200	2000	2880	2215	2400	2670	9000	60	trifásica
NA 4000/45	450	1500	2200	1200	4000	2515	3350	1870	6400	60	trifásica
NA 4000/45B	450	2200	1500	1200	4000	3315	2650	1870	6400	60	trifásica
NA 4010/45	450	1000	2000	2000	4000	2015	3200	2670	9000	60	trifásica
NA 4010/45B	450	2000	1000	2000	4000	3015	2200	2670	9000	60	trifásica
NA 4500/45	450	1500	1500	2000	4500	2550	2750	2670	9000	60	trifásica
NA 7200/45	450	2000	1500	2400	7200	3050	2750	3070	9000	108	trifásica
NA 1000/60	600	1000	1000	1000	1000	2015	2150	1700	3600	36	trifásica
NA 1500/60	600	1000	1500	1000	1500	2015	2650	1700	3600	36	trifásica
NA 1500/60B	600	1500	1000	1000	1500	2515	2150	1700	3600	36	trifásica
NA 2000/60	600	1100	1500	1200	2000	2115	2650	1870	6400	48	trifásica
NA 2000/60B	600	1500	1100	1200	2000	2515	2250	1870	6400	48	trifásica
NA 2010/60	600	1000	1000	2000	2010	2015	2200	2670	9000	48	trifásica
NA 2880/60	600	1200	1200	2000	2010	2215	2400	2670	9000	60	trifásica
NA 4000/60	600	1500	2200	1200	4000	2515	3350	1870	6400	60	trifásica
NA 4000/60B	600	2200	1500	1200	4000	3315	2650	1870	6400	60	trifásica
NA 4010/60	600	1000	2000	2000	4010	2015	3200	2670	9000	60	trifásica
NA 4010/60B	600	2000	1000	2000	4010	3015	2200	2670	9000	60	trifásica
NA 4500/60	600	1500	1500	2000	4500	2550	2750	2670	9000	60	trifásica
NA 7200/60	600	2000	1500	2400	7200	3050	2750	3070	9000	108	trifásica
N 1000/85HA	850	1000	1000	1000	1000	2100	2160	1900	3400	40	trifásica
N 1500/85HA	850	1500	1000	1000	1500	2600	2000	1900	6400	40	trifásica
N 1500/85HA1	850	1000	1500	1000	1500	2100	2600	1900	6400	40	trifásica
N 2000/85HA	850	1500	1100	1200	2000	2700	2320	2100	9000	60	trifásica
N 2000/85HA1	850	1100	1500	1200	2000	2300	2800	2100	9000	60	trifásica
N 4000/85HA	850	1500	2200	1200	4000	2700	3700	2100	12600	90	trifásica

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar



Rampas de introducción para hornos con aislamiento de base para procesos con elevados requisitos en cuanto a la homogeneidad de la temperatura



Hornos de cámara con circulación de aire y calentamiento por gas, por ejemplo, con quemador compacto



Registros calefactores en versión de calentamiento eléctrico



Horno de cámara por convección directa por gas NB10080/26HAS con vagoneta de carga motorizada

## Hornos de vagoneta con circulación de aire

Los hornos de vagoneta con circulación de aire W 1000/60A - W 8300/85A son especialmente útiles para el tratamiento térmico de cargas muy pesadas. Están especialmente indicados para procesos como la normalización o el enfriamiento de vidrio, en los que es necesario mantener una buena homogeneidad de la temperatura. La potente circulación de aire permite alcanzar una óptima homogeneidad de la temperatura en todo el espacio útil del horno. Gracias a un amplio programa de equipamientos opcionales, es posible adaptar estos hornos de vagoneta a multitud de procesos concretos.



Horno de vagoneta con circulación de aire W 10430/85AS



Horno de vagoneta con circulación de aire W 3300/85A con accionamiento de cadena

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 600 °C o 850 °C
- Construcción de caja de doble pared con ventilación trasera, para temperaturas más bajas en las paredes exteriores, para los modelos de 850 °C
- Puerta giratoria con apertura hacia la derecha
- Calentamiento a través de radiadores tubulares de acero cromo para los modelos de 600 °C
- Calentamiento en tres zonas de ambos laterales y la vagoneta para los modelos de 850 °C
- Potente ventilador con circulación de aire vertical
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta +/- 5 °C véase página 85
- Calefacción de solera protegido por placas SiC sobre la vagoneta para los modelos de 850 °C y, con ello, apilamiento plano de la carga
- Cámara del horno con chapas internas fabricadas en acero fino 1.4301 para los modelos de 600 °C, y en 1.4828 para los modelos de 850 °C
- Aislamiento en lana mineral de primera calidad para los modelos de 600 °C
- Vagoneta con ruedas y pestañas que circulan sobre carriles, para introducir cargas de gran tamaño de forma fácil y precisa
- Vagoneta con accionamiento eléctrico de cadena y circulación sobre rieles, para el fácil manejo de cargas pesadas, a partir del modelo W 4800
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Controlador B500 (5 programas con 4 segmentos cada uno), controladores alternativos véase página 84

### Equipamiento opcional

- Vagoneta con accionamiento eléctrico de cadena y circulación sobre rieles, para el fácil manejo de cargas pesadas, hasta el modelo W 4000
- Optimización de l'homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 hasta +/- 3 °C véase página 85
- Diferentes posibilidades de ampliación en hornos de vagoneta:
  - Vagoneta adicional
  - Sistema de desplazamiento de la vagoneta con carriles, para el cambio de vagoneta al manejarla sobre rieles y para conectar varios hornos
  - Accionamiento motorizado de la vagoneta y del dispositivo de desplazamiento transversal
  - Control completamente automático del cambio de vagoneta
- Puerta de elevación electrohidráulica
- Válvulas de aire fresco y de escape accionadas por motor, conmutables mediante el programa
- Sistemas de refrigeración rápida
- Soportes para barras o parrillas para cargas de gran peso o para distribuir mejor la carga
- Carga del horno con de cocción de prueba y medición del reparto de la temperatura, también con el horno cargado, para la optimización de procesos



Horno de vagoneta con circulación de aire W 19150/60AS para la distensión de semiproductos de vidrio de borosilicato

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Peso máxima de carga en kg	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>2</sup>	Conexión eléctrica*
		anch.	prof.	alt.			Anch.	Prof.	Alt.		
W 1000/.. A	600	800	1600	800	1000	800	1780	2450	2350	48	trifásica
W 1600/.. A	600	1000	1600	1000	1600	1000	1920	2450	2510	48	trifásica
W 2200/.. A	600	1000	2250	1000	2200	1500	1980	3100	2560	96	trifásica
W 3300/.. A	600	1200	2250	1200	3300	1900	2180	3100	2750	96	trifásica
W 4000/.. A	600	1500	2250	1200	4000	2400	2480	3100	2800	120	trifásica
W 4800/.. A	600	1200	3300	1200	4800	2800	2180	4380	2850	120	trifásica
W 6000/.. A	600	1500	3300	1200	6000	3700	2480	4380	2900	144	trifásica
W 6600/.. A	600	1200	4600	1200	6600	4000	2280	5680	2780	144	trifásica
W 7500/.. A	600	1400	3850	1400	7500	4000	2380	4930	3020	144	trifásica
W 8300/.. A	600	1500	4600	1200	8300	5200	2580	5680	2950	192	trifásica
W 1000/.. A	850	800	1600	800	1000	800	1780	2450	2350	45	trifásica
W 1600/.. A	850	1000	1600	1000	1600	1000	1920	2450	2510	45	trifásica
W 2200/.. A	850	1000	2250	1000	2200	1500	1980	3100	2560	90	trifásica
W 3300/.. A	850	1200	2250	1200	3300	1900	2180	3100	2750	90	trifásica
W 4000/.. A	850	1500	2250	1200	4000	2400	2480	3100	2800	110	trifásica
W 4800/.. A	850	1200	3300	1200	4800	2800	2180	4380	2850	110	trifásica
W 6000/.. A	850	1500	3300	1200	6000	3700	2480	4380	2900	140	trifásica
W 6600/.. A	850	1200	4600	1200	6600	4000	2280	5680	2780	140	trifásica
W 7500/.. A	850	1400	3850	1400	7500	4000	2380	4930	3020	140	trifásica
W 8300/.. A	850	1500	4600	1200	8300	5200	2580	5680	2950	185	trifásica

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

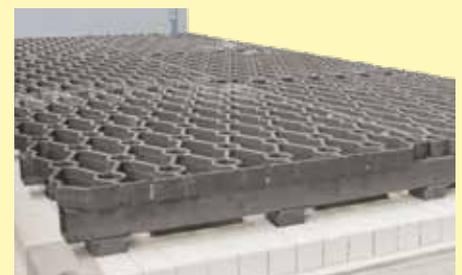
\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Ventiladores de refrigeración para favorecer el proceso de refrigeración



Conexión de termopares de cargas con unión enchufable



Superficie de carga en un horno de vagoneta con circulación de aire para una distribución uniforme de la carga

## Hornos de cámara aislados con ladrillos para enfriar/distender el vidrio

Los hornos de cámara de hasta 900 °C resultan particularmente idóneos para el enfriamiento y la distensión del vidrio. Otras aplicaciones son, además, la esterilización de componentes de vidrio tras su limpieza o el secado de revestimientos. Debido al calentamiento por cinco lados y a una disposición especial de los elementos calefactores, los hornos ofrecen una buena homogeneidad térmica. La amplia gama de equipos adicionales permite adaptar estos hornos de cámara a las necesidades particulares de sus procesos.



Horno de cámara N 660/G con campana extractora y sistema de conexión en el lateral (modelo especial)



Horno de cámara N 300/G con refrigeración regulada

### Equipamiento estándar

- Tmax 900 °C
- Calentamiento de cinco lados para una buena homogeneidad de la temperatura
- Los elementos calefactores de los tubos de apoyo proporcionan una radiación libre del calor y una larga vida útil
- Aislamiento de varias capas hecho de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial
- Construcción de techo autoportante y resistente, mampostería en forma de bóveda
- Protección de la calefacción de solera mediante una cubierta de paneles de SiC con apilamiento plano
- Trampilla semiautomática de entrada de aire para hornos de cámara de hasta 300 litros
- Abertura manual de ajuste gradual para la entrada de aire a partir de 360 litros
- Abertura de salida de aire en la cubierta, incluye terminal para conexión de un tubo de salida de aire (80 mm de diámetro), hasta 300 litros
- Trampilla de salida de aire motorizada en la cubierta del horno para el óptimo purgado de la cámara del horno y el rápido enfriamiento a bajas temperaturas a partir de 300 litros
- Se incluye soporte para hornos de hasta 660 litros
- Controlador montado en la puerta del horno y desmontable para un manejo cómodo
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de los controladores véase página 86

### Equipamiento opcional

- Control automático de la trampilla de entrada de aire (hasta 300 litros)
- Trampilla de salida de aire motorizada para el óptimo purgado de la cámara del horno y el rápido enfriamiento a bajas temperaturas (hasta 300 litros, a partir de 360 litros, inclusive)
- Sistema de refrigeración, incluye controlador P570 para acelerar el enfriamiento del horno mediante un ventilador con gradientes de temperatura predeterminados o con un caudal de aire fresco fijo. Ambos modos de servicio se pueden activar por segmentos mediante la función extra del controlador.
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación automática para nitrógeno o argón
- Control de varias zonas para optimizar la homogeneidad de la temperatura en el espacio útil
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Bastidor de carga de metal con placas extraíbles para Tmax. 550 °C o Tmax. 800 °C
- Soluciones especiales con dimensiones específicas del cliente



Horno de cámara N 500/GS

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>2</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
N 100/G	900	400	530	460	100	720	1130	1440	7	trifásica	275
N 150/G	900	450	530	590	150	770	1130	1570	9	trifásica	320
N 200/G	900	470	530	780	200	790	1130	1760	11	trifásica	375
N 200/GS	900	400	1000	500	200	795	1710	1605	16	trifásica	300
N 250/GS	900	500	1000	500	250	895	1710	1605	18	trifásica	370
N 300/G	900	550	700	780	300	870	1300	1760	15	trifásica	450
N 360/GS	900	600	1000	600	360	995	1710	1705	20	trifásica	500
N 440/G	900	600	750	1000	440	1000	1410	1830	20	trifásica	820
N 500/GS	900	600	1400	600	500	995	2110	1705	22	trifásica	1000
N 660/G	900	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	26	trifásica	950
N 1000/G	900	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	40	trifásica	1680
N 1500/G	900	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	57	trifásica	2300
N 2200/G	900	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	75	trifásica	2800

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

Bastidor de carga para modelo <sup>3</sup>	Dimensiones del bastidor en mm			Dimensiones de la chapa extraíble en mm			Soportes extraíbles	
	Anch.	Prof.	Alt.	Anch.	Prof.	Alt.	Cantidad	Distancia en mm
N 100/G	370	505	410	315	470	22	12	30
N 150/G	430	505	540	375	470	22	12	40
N 200/G	450	505	730	395	470	22	17	40
N 300/G	530	675	730	478	640	22	17	40

<sup>3</sup>Posibilidad de instalar un bastidor de carga para modelos mayores como versión especial



Refrigeración regulada como equipamiento opcional



Bastidor de carga para horno de cámara N 2200



Sistema de conexión en el lateral (modelo especial)

# Hornos de fusión, hornos para doblar e instalaciones para curvar hasta 950 °C

Para las aplicaciones de fusión o el doblado o curvado de vidrio hasta 950 °C, resultan particularmente idóneos los hornos de cubeta y cúpula, que se pueden ampliar con un sistema de cambio de mesas para lograr una producción especialmente eficiente y rentable.



Uso exclusivo de materiales aislantes sin categorización según la normativa CE No 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como “fibra cerámica refractaria” (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.



NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB



Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio



Como equipamiento adicional: control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y control



Grupo de hornos	Modelo	Página
Hornos de fusing con mesa fija	GF	32
Hornos de fusing con mesa o tina desplazable	GFM	34
Hornos de cubeta con calentamiento por alambre	GW	36
Hornos de campana con calentamiento por alambre con mesa	HG	38

## Hornos de fusing con mesa fija

Los hornos de fusing de la serie GF 75 - GF 1425 están concebidos para el uso profesional. Los elementos calefactores contiguos, protegidos en tubos de vidrio de cuarzo aseguran una elevada exactitud térmica en el fusing o al doblar sobre toda la superficie de la mesa. Todos los modelos están ejecutados en una atractiva carcasa de doble pared de acero inoxidable. La superficie llana de la mesa de ladrillos refractarios robustos y duraderos y la abertura en la campana con brazos de gas como apoyo facilitan la carga del horno. La potencia de conexión eléctrica optimizada garantiza un rápido calentamiento del vidrio.



Horno de fusing GF 75

### Equipamiento estándar

- Tmáx 950 °C, GF 75: Tmáx 900 °C
- Elementos calefactores, protegidos por tubos de vidrio de cuarzo
- Alta potencia de conexión durante un breve tiempo de calentamiento y ahorro de energía en el funcionamiento
- Elementos calefactores en el techo, muy cercanos entre sí, para una radiación directa y homogénea del vidrio
- Campana de doble pared de acero inoxidable con tapa ranurada
- Controlador integrado en el lado derecho del horno, que ahorra espacio
- Bandeja lisa con aislamiento de robustos ladrillos refractarios ligeros y marcadas zonas en relieve
- Cubierta aislada con fibra de material de gran calidad, uso exclusivo de materiales de aislamiento no clasificados conforme al reglamento (CE) 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como "fibra cerámica refractaria" (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.
- Grandes cierres rápidos ajustables, accionables también con guantes
- Manetas en el lado izquierdo y derecho de la campana para abrir y cerrar el horno
- Interruptor de seguridad para la campana
- Conexión silenciosa de la calefacción por medio de un relé semiconductor
- Desarrollo de temperatura preciso gracias a la rápida cadencia de los procesos de conmutación
- Elemento térmico Tipo K
- Apertura y cierre de la bóveda sencillos, apoyados por amortiguadores a presión de gas
- Apertura de entrada de aire con llave para ventilación, enfriamiento rápido y observación de carga
- Robusto bastidor sobre ruedas (dos de ellas bloqueables) con superficie de apoyo para el vidrio y las herramientas
- Cómoda altura de carga de 860 mm
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de la regulación véase página 86

### Equipamiento opcional

- Apertura motorizada de la tapa para un enfriamiento acelerado a partir de GF 380
- Calentamiento desde el fondo para un calentamiento uniforme de objetos grandes
- Ventilador para el rápido enfriamiento con tapa cerrada
- Válvula de escape de aire accionado por motor para el enfriamiento más rápido del horno de fusing
- Trampilla de entrada de aire con mirilla para observar el vidrio



Horno de fusing GF 240



Horno de fusing GF 920

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Base en m <sup>2</sup>	Dimensiones externas <sup>5</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>4</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt. <sup>3</sup>			
GF 75	900	620	620	310	0,38	1170	950	1370	3,6	monofásica	180
GF 75 R	950	620	620	310	0,38	1170	950	1370	5,5	trifásica <sup>1</sup>	180
GF 190 LE	950	1010	620	400	0,62	1460	950	1460	6,0	monofásica <sup>2</sup>	210
GF 190	950	1010	620	400	0,62	1460	950	1460	6,4	trifásica <sup>1</sup>	210
GF 240	950	1010	810	400	0,81	1460	1140	1460	11,0	trifásica	275
GF 380	950	1210	1100	400	1,33	1660	1460	1460	15,0	trifásica	450
GF 420	950	1660	950	400	1,57	2110	1310	1460	18,0	trifásica	500
GF 520	950	1210	1160	400	1,40	1660	1520	1460	15,0	trifásica	550
GF 600	950	2010	1010	400	2,03	2460	1370	1460	22,0	trifásica	600
GF 920	950	2110	1160	400	2,44	2560	1520	1460	26,0	trifásica	850
GF 1050	950	2310	1210	400	2,79	2760	1570	1460	32,0	trifásica	1050
GF 1425	950	2510	1510	400	3,79	2960	1870	1460	32,0	trifásica	1250

<sup>1</sup>Calificación sólo entre dos fases

<sup>2</sup>Protección por fusible para conexión a 230 V = 32 A

<sup>3</sup>Con soporte incluido

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>4</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

<sup>5</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.



Tapa abatible de escape de aire



Calentamiento desde el fondo para un calentamiento uniforme de objetos grandes



Puerta de elevación neumática

## Hornos de fusing con mesa o tina desplazable

Los hornos de fusing GFM han sido creados para satisfacer los requerimientos especiales en la producción. Dependiendo de la aplicación, hay disponibles diferentes modelos de mesa. Como estándar se suministra una mesa para la fusión. El sistema se puede ampliar con diferentes mesas o cubetas de diferentes alturas. Especialmente económica es la mesa alterna, en la que una mesa se puede cargar mientras que la otra se halla dentro del horno durante el proceso de fusing.

El suministro incluye una mesa plana para trabajos de fusing y se puede completar con otras mesas. El sistema de mesas de cambio es especialmente económico y permite cargar una mesa mientras la otra está en el interior del horno. En lugar de mesas planas, también se pueden usar distintas mesas con diferentes alturas, si, por ejemplo, se va a usar el horno para piezas más altas.



Horno de fusing GFM 920



Mesas para la expansión del sistema del horno como equipamiento adicional; Sistema de mesas intercambiables para utilizar el calor residual del horno y reducir los tiempos de ciclo mediante el cambio mesa en estado caliente

### Equipamiento estándar

- Tmáx 950 °C
- Elementos calefactores, protegidos por tubos de vidrio de cuarzo
- Alta potencia de conexión durante un breve tiempo de calentamiento y ahorro de energía en el funcionamiento
- Elementos calefactores en el techo, muy cercanos entre sí, para una radiación directa y homogénea del vidrio
- Campana con calefacción y caballete fijo
- Campana de doble pared de acero inoxidable con tapa ranurada
- Se incluye una mesa
- Mesa sobre rodillos, desplazamiento libre
- Controlador integrado en el lado derecho del horno, que ahorra espacio
- Bandeja lisa con aislamiento de robustos ladrillos refractarios ligeros y marcadas zonas en relieve
- Cubierta aislada con fibra de material de gran calidad, uso exclusivo de materiales de aislamiento no clasificados conforme al reglamento (CE) 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como "fibra cerámica refractaria" (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.
- Cierres rápidos ajustables, accionables también con guantes
- Manetas en el lado izquierdo y derecho de la campana para abrir y cerrar el horno
- Interruptor de seguridad para la campana
- Conexión silenciosa de la calefacción por medio de un relé semiconductor
- Elemento térmico Tipo K
- Apertura y cierre de la bóveda sencillos, apoyados por amortiguadores a presión de gas
- Apertura de entrada de aire con llave para ventilación, enfriamiento rápido y observación de carga
- Cómoda altura de carga de 860 mm
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de la regulación véase página 86

### Equipamiento opcional

- Apertura motorizada de la tapa para un enfriamiento acelerado a partir de GFM 420
- Calentamiento desde el fondo para un calentamiento uniforme de objetos grandes
- Ventilador para el rápido enfriamiento con tapa cerrada
- Mesas para la ampliación del sistema de horno; Sistema de mesas intercambiables para utilizar el calor residual del horno y reducir los tiempos de ciclo mediante el cambio de mesa en estado caliente
- Mesa en forma de cubeta
- Válvula de escape de aire accionado por motor para el enfriamiento más rápido del horno de fusing
- Trampilla de entrada de aire con mirilla para observar el vidrio



Horno de fusing GFM 1425 con apertura motorizada de la tapa

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Base en m <sup>2</sup>	Dimensiones externas <sup>2</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>1</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch	prof.	alt		Anch.	Prof.	Alt.			
GFM 420	950	1660	950	400	1,57	2230	1390	1460	18	trifásica	620
GFM 520	950	1210	1160	400	1,40	1780	1600	1460	15	trifásica	670
GFM 600	950	2010	1010	400	2,03	2580	1450	1460	22	trifásica	730
GFM 920	950	2110	1160	400	2,44	2680	1600	1460	26	trifásica	990
GFM 1050	950	2310	1210	400	2,79	2880	1650	1460	32	trifásica	1190
GFM 1425	950	2510	1510	400	3,79	3080	1950	1460	32	trifásica	1390

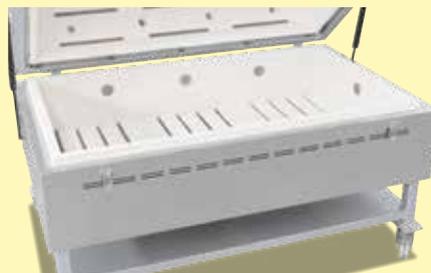
<sup>1</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>2</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.



Apertura motorizada de la tapa para un enfriamiento acelerado a partir de GFM 420



GF 420/S con cubeta y calefacción de solera



Mirilla de observación en entrada de aire para poder ver la carga, como equipamiento opcional

## Hornos de cubeta con calentamiento por alambre

Nabertherm ofrece esta serie de hornos de campana con cubeta de diseño modular para los procesos de doblado y curvado de formas complejas de vidrio como, por ejemplo, muebles de vidrio, cabinas de ducha, etc. El calentamiento se realiza por seis lados: la tapa, los cuatro lados y el suelo de la cubeta. El sistema de construcción modular puede ampliarse en otras cubetas o adecuarse a las necesidades del cliente.



Horno de cubeta GW 1660

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 900 °C
- Calentamiento por seis lados (la tapa, los cuatro lados de la cubeta y el suelo)
- Regulación de tres zonas de arriba a abajo para homogeneidad óptima de la temperatura
- Elementos calefactores en tubos de soporte cerámicos que aseguran la libre radiación térmica y una prolongada durabilidad
- La calefacción del suelo se preserva con un revestimiento de planchas de SiC
- Cubierta aislada con fibra de material de gran calidad, uso exclusivo de materiales de aislamiento no clasificados conforme al reglamento (CE) 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como "fibra cerámica refractaria" (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.
- Aislamiento de capas múltiples del suelo de la cubeta con ladrillos refractarios ligeros resistentes
- Tapa abatible manual con amortiguador de gas para abrir y cerrar fácilmente
- Válvulas de escape de apertura manual
- Cubeta de ruedas extraíble
- Todos los hornos se entregan con carriles para un mejor control de la cubeta
- Descripción de la regulación véase página 80

### Equipamiento opcional

- Tapa con accionamiento electrohidráulico en lugar de la tapa abatible manual
- Elevación del suelo por medio de la cubeta para utilizar el horno en la fusión del vidrio (el calentamiento de la cubeta se puede desconectar en esta versión)
- Apertura automática de la tapa, programable mediante la función extra del controlador, para acelerar el enfriamiento
- Válvula de escape de aire accionado por motor para el enfriamiento más rápido
- Sistema de refrigeración auxiliar para el enfriamiento del horno por debajo de la temperatura de transformación del cuarzo
- Sistema de dos mesas de ruedas: para acortar los tiempos de proceso y optimizar el rendimiento se puede usar dos o más cubetas de horno, que se desplazarán por debajo de la campana de manera alternativa. Si lo desea, el cambio también se puede realizar automáticamente.



Horno de cubeta GW 2200



Horno de campana GW 2208/S con accionamiento electrohidráulico de la campana, cubeta sobre carriles extraíble.

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>2</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>1</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
GW 830	900	1200	1150	600	830	2140	1980	1250	36	trifásica	820
GW 840	900	1650	850	600	840	2590	1680	1250	36	trifásica	980
GW 1200	900	2000	1000	600	1200	2940	1830	1250	40	trifásica	1210
GW 1500	900	2100	1150	600	1450	3040	1980	1250	70	trifásica	1420
GW 1660	900	2300	1200	600	1660	3240	2030	1250	80	trifásica	1780
GW 2200	900	2300	1200	800	2200	3240	2030	1400	90	trifásica	2160
GW 8000	900	3700	2700	800	8000	4640	3530	1400	180	trifásica	2980

<sup>1</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

<sup>2</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Apertura automática de la tapa a través de husillo electromagnético.

Control motorizado de las válvulas de salida de aire como equipamiento opcional

La calefacción del suelo se preserva con un revestimiento de placas de SiC (base plana para el soporte de carga).

## Hornos de campana con calentamiento por alambre con mesa

Nabertherm ofrece esta serie de hornos de campana para los procesos de doblado y curvado del vidrio. El horno de campana dispone de una mesa que va sobre rieles que se puede extraer para cargarla mejor. Como equipamiento opcional se puede emplear una mesa más que se puede cargar mientras la otra mesa está en el horno. El calentamiento del hornos de campana se realiza en la cubierta y en la mesa.



Horno de campana con mesa HG 1196/S con calentamiento de campana y mesa; calentamiento de mesa desconectable para trabajos de fusión.

### Equipamiento estándar

- Tmáx 900 °C
- Calentamiento de cubierta y mesa
- Regulación de tres zonas (cubierta – aro interior, cubierta- aro exterior, mesa) para homogeneidad óptima de la temperatura
- Calentamiento de mesa desconectable para trabajos de fusión
- Resistencias de alambre enrolladas en tubos de soporte cerámicos para una libre radiación térmica y una larga duración
- El calentamiento de mesa se preserva con un revestimiento de planchas de SiC (base plana para el soporte de carga)
- Cubierta aislada con fibra de material de gran calidad, uso exclusivo de materiales de aislamiento no clasificados conforme al reglamento (CE) 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como “fibra cerámica refractaria” (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.
- Aislamiento de capas múltiples de la mesa con ladrillos refractarios ligeros resistentes.
- Puente grúa necesario para abrir la campana
- Controles para proteger la apertura y el cierre de la campana
- Válvulas de escape de apertura manual
- Mesa de horno con base fija incluida para altura de carga de fácil manejo (aprox. 800 mm)
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de los controladores véase página 84

### Equipamiento opcional

- Calentamiento de los laterales de la campana en campanas de gran altura
- Diseño sin calefacción de mesa o con calefacción de mesa desconectable para trabajos fusing
- Accionamiento electrohidráulico de la campana
- Válvula de escape de aire accionado por motor para el enfriamiento más rápido del horno de fusing
- Sistema de refrigeración auxiliar para el enfriamiento del horno por debajo de la temperatura de transformación del cuarzo
- Mesa de ruedas móvil
- Sistema de dos mesas de ruedas: para acortar los tiempos de proceso y optimizar el rendimiento se pueden usar dos o más mesas, que se desplazarán por debajo de la campana de manera alternativa. Si lo desea, el cambio también se puede realizar automáticamente.



Horno de campana HG 2000



Horno de campana HG 5208/S con dos mesas para el curvado y abombado de vidrio

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Base en m <sup>2</sup>	Dimensiones externas <sup>2</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>1</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch	prof.	alt		Anch.	Prof.	Alt.			
HG 750	900	2100	1200	300	2,52	2550	1800	1350	35	trifásica	1200
HG 1000	900	1750	1000	550	1,75	2200	1450	1600	33	trifásica	1500
HG 1500	900	2100	1250	550	2,63	2550	1700	1600	44	trifásica	2000
HG 1800	900	2450	1850	400	4,35	2950	2350	1600	45	trifásica	2500
HG 2000	900	2450	1500	550	3,68	2900	1950	1600	55	trifásica	2500
HG 2640	900	3000	2200	400	6,60	3500	2700	1450	75	trifásica	3400
HG 3000	900	3500	2200	400	7,70	4000	2800	1600	75	trifásica	3800
HG 4800	900	5500	2100	400	11,55	6000	2700	1600	90	trifásica	4500
HG 5208/S	900	3100	2100	800	6,51	3990	2590	3140	110	trifásica	5000
HG 7608/S	900	3800	2500	800	9,50	4690	2990	3140	143	trifásica	7000

<sup>1</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

<sup>2</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Válvulas motorizadas de salida de aire como equipamiento opcional



Elementos calefactores en la campana del horno



Cubierta del aislamiento de fibra con una capa de tejido para reducir la carga de polvo en el horno

# Hornos de cámara, tipo arcón, de vagoneta y hornos de campana hasta 1400 °C

Hornos con calentamiento por radiación, por ejemplo, para templar vidrio de cuarzo, que se pueden equipar opcionalmente con un aislamiento especial de fibra y con potentes sistemas de refrigeración para reducir la duración de los ciclos.



Uso exclusivo de materiales aislantes sin categorización según la normativa CE No 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como “fibra cerámica refractaria” (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.



NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB



Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio



Como equipamiento adicional: control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y control



Grupo de hornos	Modelo	Página
Hornos de cámara para el precalentamiento de moldes y herramientas	N/N .. H N .. 13	42
Hornos de cámara con aislamiento de ladrillo o aislamiento de fibra	LH	44
Hornos de cámara con calentamiento por alambre hasta 1400 °C	N/N .. H N .. 14	46
Hornos tipo arcón	S/S ../G	48
Hornos de vagoneta con calentamiento por alambre hasta 1400 °C	W/W .. H W .. 14	50
Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento por alambre hasta 1400 °C	H .. LB H ..LT	52

## Hornos de cámara para el precalentamiento de moldes y herramientas

Estos hornos universales de cámara con calentamiento por radiación están diseñados para el uso en condiciones difíciles en el taller. Son especialmente válidos para los procesos en la fabricación de herramientas y para temprar, como p. ej. recocido, temple o forja. Estos hornos se pueden adaptar de forma precisa a la aplicación deseada, empleando diferentes accesorios.



Horno de recocido N 7/H como modelo de sobremesa, con caja de protección de gas opcional



Horno de cámara N 41/H con caja de protección de gas opcional

### Equipamiento estándar

- Diseño compacto y robusto con estructura de doble pared
- La puerta se puede abrir con el horno caliente
- Horno con cámara de gran profundidad con calentamiento por tres lados: ambos laterales y la solera
- Los elementos calefactores de los tubos de apoyo proporcionan una radiación libre del calor y una larga vida útil
- Calefacción de la solera protegida por placas SiC resistentes al calor (modelos N 81/...N 641/... también con placas de SiC)
- Lado superior de la puerta protegida con chapas de acero fino contra quemaduras al abrir el horno bajo altas temperaturas hasta modelo N 87/H. Modelos N 81/ ... - N 641/ .. Panel de la puerta de acero inoxidable.
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta  $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  véase página 94
- Bajo consumo energético debido a la estructura aislante de varias capas
- Soporte incluido en el suministro, el modelo N 7/H - N 17/HR está disponible como modelo de sobremesa
- Apertura de aire de escape en el lado del horno, a partir de horno de cámara N 31/H en la parte trasera del horno
- Puerta de apertura paralela (protección del usuario contra la radiación térmica) hasta N 87/H apertura hacia abajo, a partir de N81 apertura hacia arriba
- Movimiento de la puerta mediante resorte/amortiguador de presión de gas
- Pintura zinc resistente al calor para protección de puerta y marco (a partir de modelo N 81)
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Controlador táctil B500 (5 programas con 4 segmentos cada uno), descripción de la regulación véase página 84
- Software gratuito NTEdit para la entrada de programas directamente desde el PC mediante Excel™ para MS Windows™
- Software gratuito NTGraph para la evaluación y documentación de los procesos mediante Excel™ para MS Windows™, en el PC
- Aplicación gratuita MyNabertherm para la monitorización de los procesos en dispositivos móviles

### Equipamiento opcional

- Protección de los elementos calefactores laterales con una cubierta de paneles de SiC
- Paso de termopares con un diámetro de 15 mm en el lateral
- Apertura neumática de la puerta con control mediante pedal
- Cajas de gas protector para tratamiento térmico bajo gases protectores y reactivos no inflamables
- Accesorios para la conexión de gas
- Accesorios de carga
- Control de la carga



Horno de cámara N 87/H

Horno de cámara N81/13 con puerta neumática de apertura vertical

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en l	Dimensiones exteriores <sup>4</sup> en mm			Potencia calorífica en kW <sup>3</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
N 7/H <sup>1</sup>	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	monofásica	60
N 11/H <sup>1</sup>	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	monofásica	70
N 11/HR <sup>1</sup>	1280	250	350	140	11	800	900	600	5,5	trifásica <sup>2</sup>	70
N 17/HR <sup>1</sup>	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	trifásica <sup>2</sup>	90
N 31/H	1280	350	350	250	30	1040	1030	1340	15,0	trifásica	210
N 41/H	1280	350	500	250	40	1040	1180	1340	15,0	trifásica	260
N 61/H	1280	350	750	250	60	1040	1430	1340	20,0	trifásica	400
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1680	1340	25,0	trifásica	480
N 81	1200	500	750	250	80	1300	2000	2000	20,0	trifásica	950
N 161	1200	550	750	400	160	1350	2085	2300	30,0	trifásica	1160
N 321	1200	750	1100	400	320	1575	2400	2345	47,0	trifásica	1570
N 641	1200	1000	1300	500	640	1850	2850	2650	70,0	trifásica	2450
N 81/13	1300	500	750	250	80	1300	2000	2000	22,0	trifásica	970
N 161/13	1300	550	750	400	160	1350	2085	2300	35,0	trifásica	1180
N 321/13	1300	750	1100	400	320	1575	2400	2345	60,0	trifásica	1600
N 641/13	1300	1000	1300	500	640	1850	2850	2650	80,0	trifásica	2500

<sup>1</sup>Modelo de mesa

<sup>2</sup>Calefacción sólo entre dos fases

<sup>3</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

<sup>4</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 88



Trabajo con caja de inyección de gas para atmósferas de gas de protección con ayuda de un carro de carga



Horno de cámara N 7/H como modelo de sobremesa



Horno con cámara de gran profundidad con calentamiento por tres lados

## Hornos de cámara con aislamiento de ladrillo o aislamiento de fibra

Los hornos de cámara LH 15/12 - LF 120/14 se pueden usar para múltiples aplicaciones distintas con vidrio. Están disponibles tanto con un robusto aislamiento de ladrillos refractarios (modelos LH) como con un aislamiento combinado de ladrillos refractarios en las esquinas y material de fibra de rápido enfriamiento y baja acumulación de calor (modelos LF). Gracias al amplio equipamiento opcional, los hornos de cámara se pueden adaptar de forma ideal al proceso requerido.



Horno de cámara LH 30/14

### Equipamiento estándar

- Tmáx 1200 °C, 1300 °C o 1400 °C
- Construcción de caja de doble pared con ventilación trasera, para temperaturas más bajas en las paredes exteriores
- Calentamiento por 5 lados para una excelente homogeneidad de la temperatura
- Los elementos calefactores de los tubos de apoyo proporcionan una radiación libre del calor y una larga vida útil
- Controlador montado en la puerta del horno y desmontable para un manejo cómodo
- Protección de la calefacción de la solera y base plana de apilamiento mediante placa de SiC insertada en el suelo
- Modelos LH: aislamiento multicapa, de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial, sin fibra
- Modelos LF: aislamiento de fibra, de alta calidad, con ladrillos en las esquinas para acortar los tiempos de enfriamiento y calentamiento
- Válvula de aire de escape accionada por motor
- Corredera de aire adicional ajustable sin escalonamientos en la solera del horno
- Soporte incluido
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), controladores alternativos véase página 84



Horno de cámara LH 216/12 con ventilador de aire fresco para acelerar los tiempos de enfriamiento

### Equipamiento opcional

- Puerta de desplazamiento paralelo (con protección contra radiaciones térmicas)
- Puerta de elevación con accionamiento lineal electromecánico para abrir en estado caliente
- Sistema de refrigeración para refrigerar el horno con un determinado gradiente de temperatura o con un caudal de aire fresco predefinido. Ambos modos de servicio se pueden conectar o desconectar en los distintos segmentos mediante la función extra del controlador.
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de inyección de gas manual o automática
- Campana extractora de acero fino como interfaz para la extracción del aire del cliente



Horno de cámara LH 30/12 con puerta de elevación manual



Horno de cámara LF 60/14

Modelo	Tmáx en °C	Dimensiones internas mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia en kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5,0	trifásica <sup>2</sup>	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7,0	trifásica <sup>2</sup>	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1080	1370	8,0	trifásica	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12,0	trifásica	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20,0	trifásica	450
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	trifásica <sup>2</sup>	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifásica <sup>2</sup>	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	trifásica	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	trifásica	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22,0	trifásica	460
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	trifásica <sup>2</sup>	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifásica <sup>2</sup>	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	trifásica	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	trifásica	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26,0	trifásica	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	trifásica <sup>2</sup>	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifásica <sup>2</sup>	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	trifásica	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	trifásica	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	trifásica <sup>2</sup>	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifásica <sup>2</sup>	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	trifásica	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	trifásica	370

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>2</sup>Calentación sólo entre dos fases



Puerta de desplazamiento paralelo para abrir en estado caliente



Versión con solera de mampostería



El diseño del horno LF proporciona tiempos de calentamiento y enfriamiento más cortos

## Hornos de cámara con calentamiento por alambre hasta 1400 °C

Estos hornos de cámara de gran calidad han resultado idóneos, en el uso diario, para quemar, sinterizar o atemperar. Debido al calentamiento por cinco lados y a una disposición especial de los elementos calefactores, los hornos ofrecen una buena homogeneidad térmica. La amplia gama de equipos adicionales permite adaptar estos hornos de cámara a las necesidades particulares de sus procesos.



Horno de cámara N 1500



Horno de cámara N 4550/S

### Equipamiento estándar

- Tmáx 1300 °C, 1340 °C o 1400 °C
- Calentamiento de cinco lados para una buena homogeneidad de la temperatura
- Los elementos calefactores de los tubos de apoyo proporcionan una radiación libre del calor y una larga vida útil
- Aislamiento de varias capas hecho de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial
- Construcción de techo autoportante y resistente, mampostería en forma de bóveda
- Protección de la calefacción de solera mediante una cubierta de paneles de SiC con apilamiento plano
- Trampilla semiautomática de entrada de aire para hornos de cámara de hasta 300 litros
- Abertura manual de ajuste gradual para la entrada de aire a partir de 360 litros
- Abertura de salida de aire en la cubierta, incluye terminal para conexión de un tubo de salida de aire (80 mm de diámetro), hasta 300 litros
- Trampilla de salida de aire motorizada en la cubierta del horno para el óptimo purgado de la cámara del horno y el rápido enfriamiento a bajas temperaturas a partir de 300 litros
- Se incluye soporte para hornos de hasta 660 litros
- Controlador montado en la puerta del horno y desmontable para un manejo cómodo
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de los controladores véase página 86

### Equipamiento opcional

- Control automático de la trampilla de entrada de aire (hasta 300 litros)
- Trampilla de salida de aire motorizada para el óptimo purgado de la cámara del horno y el rápido enfriamiento a bajas temperaturas (hasta 300 litros, a partir de 360 litros, inclusive)
- Sistema de refrigeración, incluye controlador P570 para acelerar el enfriamiento del horno mediante un ventilador con gradientes de temperatura predeterminados o con un caudal de aire fresco fijo. Ambos modos de servicio se pueden activar por segmentos mediante la función extra del controlador.
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación manual o automático
- Control de varias zonas para optimizar la homogeneidad de la temperatura en el espacio útil
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Soluciones especiales con dimensiones específicas del cliente



N 1680/S para piezas de gran longitud

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>2</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
N 100	1300	400	530	460	100	720	1130	1440	9	trifásica	275
N 150	1300	450	530	590	150	770	1130	1570	11	trifásica	320
N 200	1300	470	530	780	200	790	1130	1760	15	trifásica	375
N 200/S	1300	400	1000	500	200	795	1710	1605	18	trifásica	300
N 250/S	1300	500	1000	500	250	895	1710	1605	20	trifásica	370
N 300	1300	550	700	780	300	870	1300	1760	20	trifásica	450
N 360/S	1300	600	1000	600	360	995	1710	1705	22	trifásica	500
N 440	1300	600	750	1000	440	1000	1410	1830	30	trifásica	820
N 500/S	1300	600	1400	600	500	995	2110	1705	24	trifásica	1000
N 660	1300	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	40	trifásica	950
N 1000	1300	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	57	trifásica	1800
N 1500	1300	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	75	trifásica	2500
N 2200	1300	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	110	trifásica	3100
N 100/H	1340	400	530	460	100	760	1150	1440	11	trifásica	325
N 150/H	1340	430	530	620	150	790	1150	1600	15	trifásica	380
N 200/H	1340	500	530	720	200	860	1150	1700	20	trifásica	430
N 300/H	1340	550	700	780	300	910	1320	1760	27	trifásica	550
N 440/H	1340	600	750	1000	440	1000	1410	1830	40	trifásica	900
N 660/H	1340	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	52	trifásica	1250
N 1000/H	1340	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	75	trifásica	2320
N 1500/H	1340	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	110	trifásica	2700
N 2200/H	1340	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	140	trifásica	3600
N 100/14	1400	400	530	460	100	760	1150	1440	15	trifásica	325
N 150/14	1400	430	530	620	150	790	1150	1600	20	trifásica	380
N 200/14	1400	500	530	720	200	860	1150	1700	22	trifásica	430
N 300/14	1400	550	700	780	300	910	1320	1760	30	trifásica	550
N 440/14	1400	600	750	1000	440	1000	1410	1830	40	trifásica	1320
N 660/14	1400	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	57	trifásica	1560
N 1000/14	1400	800	1000	1250	1000	1390	1760	2000	75	trifásica	2500
N 1500/14	1400	900	1200	1400	1500	1490	1960	2150	110	trifásica	3000
N 2200/14	1400	1000	1400	1600	2200	1590	2160	2350	140	trifásica	3900

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar



Horno de cámara N 200/14 para el sinterizado de semiconductores



Bastidor de carga para horno de cámara N 2200



Kit de cerradura

## Hornos tipo arcón

Los hornos tipo arcón son idóneos para templar vidrio de cuarzo. Las piezas pequeñas se introducen en el horno manualmente desde arriba y, en el caso de las piezas grandes y pesadas, con ayuda de una grúa. Debido al calentamiento adaptado a la geometría del horno y a una disposición especial de los elementos calefactores, los hornos ofrecen una buena homogeneidad térmica. La amplia gama de equipos adicionales permite adaptar individualmente los hornos tipo arcón a las necesidades particulares de sus procesos.



Horno tipo arcón S 430

### Versión estándar

- T<sub>máx</sub> 900 °C o 1240 °C
- Calentamiento por tres o cinco lados para lograr una óptima homogeneidad térmica
- Elementos calefactores sobre tubos soporte para una libre radiación térmica y una prolongada vida útil
- Aislamiento de varias capas de ladrillos refractarios y aislamiento posterior especial
- Protección de la calefacción de solera mediante una cubierta de paneles de SiC con apilamiento plano
- Tapa con aislamiento por fibras
- Activación de la tapa mediante distintas soluciones estandarizadas
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de la regulación véase página 86



Horno de cuba S 11988/S con tapa de rodillos

### Equipamiento opcional

- Abertura manual para la entrada de aire en la zona inferior del horno tipo arcón
- Abertura manual para la salida de aire en la tapa
- Válvula automática de aire de salida para una refrigeración más rápida
- Sistema de refrigeración, para acelerar el enfriamiento del horno mediante un ventilador con gradientes de temperatura predeterminados o con un caudal de aire fresco fijo. Ambos modos de servicio se pueden activar por segmentos mediante la función extra del controlador.
- Regulación multizona del calentamiento para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Cubierta de tejido para reducir el polvo de las fibras
- Tapa dividida para dividir el interior del horno en dos mitades
- Posibilidad de soluciones especiales con dimensiones y opciones de equipamiento específicas del cliente



Horno tipo arcón S 750/S

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>3</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		ANCH.	PROF.	ALT. <sup>2</sup>			
S 220/G	900	2450	300	300	220	3000	1000	2000	18	Trifásica	1000
S 430/G	900	1200	600	600	432	1900	1300	2200	24	Trifásica	1100
S 500/G	900	2450	450	450	500	3000	1100	2000	26	Trifásica	1600
S 620/G	900	3050	450	450	620	3860	1100	2000	30	Trifásica	2200
S 750/G	900	3000	500	500	750	3860	1500	2100	36	Trifásica	2600
S 220	1240	2450	300	300	220	3000	1000	2000	24	Trifásica	1250
S 430	1240	1200	600	600	432	1900	1300	2200	30	Trifásica	1400
S 500	1240	2450	450	450	500	3000	1100	2000	36	Trifásica	1800
S 620	1240	3050	450	450	620	3860	1100	2000	40	Trifásica	2400
S 750	1240	3000	500	500	750	3860	1500	2100	57	Trifásico	2800

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Altura con la tapa abierta

<sup>3</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Cámara del horno S 430



Cubierta de tejido para reducir el polvo de las fibras



Sistema de refrigeración con ventilador de aire fresco

## Hornos de vagoneta con calentamiento por alambre hasta 1400 °C

Los hornos de alimentación por carretilla ofrecen múltiples ventajas en producción. La carretilla se puede cargar fuera del horno. La carretilla se puede cargar, sin problemas, usando una grúa. Si se usan varias carretillas, se puede cargar una mientras la otra se encuentra en el horno. Debido a su robusta construcción y su elevada homogeneidad térmica, este modelo es extraordinario para la refrigeración y distensión del vidrio, para secar revestimientos y para templar vidrio de cuarzo.



Horno de vagoneta W 8250/S para el temple de vidrio cuarzoso

### Equipamiento estándar

- Tmáx 1280 °C, 1340 °C o 1400 °C
- Construcción de caja de doble pared con ventilación trasera, para temperaturas más bajas en las paredes exteriores
- Puerta giratoria con apertura hacia la derecha
- Magnífica homogeneidad de la temperatura gracias al calentamiento en cinco puntos; las cuatro paredes y el carro
- Elementos calefactores sobre tubos de soporte, de libre radiación y vida útil más larga de la resistencia térmica
- Calefacción de solera protegido por placas SiC sobre carrilla, con ello, apilamiento plano
- Construcción autoportante del techo, de larga vida, en forma de bóveda
- Vagoneta de ruedas de goma con movimiento libre hasta el modelo W 3300. Los modelos más grandes se desplazan con ruedas con pestaña sobre railes.
- Válvula de compuerta de aire adicional
- Trampilla motorizada de aire saliente en el techo del horno
- 2 pasos en las esquinas delanteras de la carretilla de 40 mm de D para los termopares del cliente
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Controlador P570 (50 programas con 40 segmentos cada uno), descripción de la regulación véase página 86



Horno de vagoneta W 7500

### Equipamiento opcional

- Regulación de varias zonas, adaptada al modelo de horno correspondiente, para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Sistema de refrigeración, para acelerar el enfriamiento del horno mediante un ventilador con gradientes de temperatura predeterminados o con un caudal de aire fresco fijo
- Vagoneta con ruedas y pestañas que circulan sobre carriles, para cargar, de forma fácil y precisa, cargas altas o estructuras complejas
- Vagoneta con accionamiento eléctrico de cadena y circulación sobre rieles, para el fácil manejo de cargas pesadas
- Cubierta de los carriles
- Diferentes posibilidades de ampliación en hornos de vagoneta:
  - Otras carretillas
  - Sistema de desplazamiento de la vagoneta con carriles, para el cambio de vagoneta al manejarla sobre railes y para conectar varios hornos
  - Accionamiento motorizado de la vagoneta y del dispositivo de desplazamiento transversal
  - Control completamente automático del cambio de vagoneta
- Puerta de elevación de accionamiento electrohidráulico
- Modo alterno de dos carretillas con puertas de elevación delante y detrás del horno
- Soportes para bastidores de carga/estructuras para encendedores



Horno combinado, compuesto por dos hornos de vagoneta W 5000/H, sistema de desplazamiento de vagonetas y dos vagonetas de carga adicionales, incl. los rieles de estacionamiento necesarios

Horno de vagoneta W 2394/S con pantallas de protección del calor

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>2</sup> en mm			Potencia calórica en kW <sup>1</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
W 1000	1280	800	1600	800	1000	1470	2390	1920	57	trifásica	3000
W 1500	1280	900	1900	900	1500	1570	2690	2020	75	trifásica	3500
W 2200	1280	1000	2200	1000	2200	1670	2990	2120	110	trifásica	4500
W 3300	1280	1000	2800	1200	3300	1670	3590	2320	140	trifásica	5300
W 5000	1280	1000	3600	1400	5000	1670	4390	2520	185	trifásica	7300
W 7500	1280	1000	5400	1400	7500	1670	6190	2520	235	trifásica	10300
W 1000/H	1340	800	1600	800	1000	1470	2390	1920	75	trifásica	3000
W 1500/H	1340	900	1900	900	1500	1570	2690	2020	110	trifásica	3500
W 2200/H	1340	1000	2200	1000	2200	1670	2990	2120	140	trifásica	4500
W 3300/H	1340	1000	2800	1200	3300	1670	3590	2320	185	trifásica	5300
W 5000/H	1340	1000	3600	1400	5000	1670	4390	2520	235	trifásica	7300
W 7500/H	1340	1000	5400	1400	7500	1670	6190	2520	370	trifásica	10300
W 1000/14	1400	800	1600	800	1000	1470	2390	1920	75	trifásica	3000
W 1500/14	1400	900	1900	900	1500	1570	2690	2020	110	trifásica	3500
W 2200/14	1400	1000	2200	1000	2200	1670	2990	2120	140	trifásica	4500
W 3300/14	1400	1000	2800	1200	3300	1670	3590	2320	185	trifásica	5300
W 5000/14	1400	1000	3600	1400	5000	1670	4390	2520	235	trifásica	7300
W 7500/14	1400	1000	5400	1400	7500	1670	6190	2520	370	trifásica	10300

<sup>1</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

<sup>2</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Pasos para termopares (Ø 40 mm) en las esquinas delanteras de la carretilla



Horno de vagoneta para templar las barras de cuarzo.



Puerta de elevación de accionamiento electrohidráulico

## Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento por alambre hasta 1400 °C

Estos hornos de campana u hornos con elevador inferior están especialmente diseñados para templar vidrio de cuarzo, refrigerar estructuras complejas o trabajar el vidrio en caliente cuando lo requiere una parte del proceso como, por ejemplo, la soldadura en la construcción del vidrio. La campana de accionamiento electrohidráulico y apertura ancha permite una apertura en estado caliente y un fácil acceso desde los tres lados del horno. Dependiendo de las condiciones de proceso, será aconsejable emplear un diseño con sistema de elevación superior o inferior. El sistema se puede ampliar con uno o varios sistemas de cambio de mesa, manuales o motorizados. Mediante otros equipos opcionales, tales como una regulación multizona para optimizar la homogeneidad de la temperatura, o sistemas de refrigeración regulados para acelerar los procesos, el horno se puede adaptar individualmente a los requisitos del proceso.



Horno con elevador inferior H 1000/LB



Horno con elevador inferior H 1600/S para el tratamiento térmico del vidrio de cuarzo. El horno está diseñado para abrirse a 1000 °C. La mesa se puede extraer para procesar las piezas.

### Equipamiento estándar

- Tmáx 1280 °C
- Construcción de caja de doble pared con ventilación trasera, para temperaturas más bajas en las paredes exteriores
- Hornos de campana (modelo LT): accionamiento electrohidráulico de la campana con mesa fija
- Hornos con elevador inferior (modelo LB): mesa eléctrica y campana fija
- Homogeneidad de la temperatura gracias al calentamiento en cinco puntos; las cuatro paredes y la mesa, según la norma DIN 17052-1, hasta +/- 10 °C véase página 85
- Elementos calefactores sobre tubos de soporte, de libre radiación y vida útil más larga de la resistencia térmica
- Calefacción de solera protegido por placas SiC sobre la mesa y, con ello, apilamiento plano
- Aislamiento de varias capas hecho de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial
- Construcción de techo de larga duración, como aislamiento de fibra
- Trampilla automática de aire saliente en el techo del horno
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Controlador C540 (10 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de los controladores véase página 86

### Equipamiento opcional

- Tmáx hasta 1400 °C
- Sistema de refrigeración con ventilador de aire fresco para un rápido enfriamiento
- Laterales con aislamiento de fibra para acelerar los ciclos
- Cubierta de tejido en la tapa de fibra (y laterales) para reducir el polvo generado por la fibra
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación automático
- Regulación de varias zonas, adaptada al modelo de horno correspondiente, para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Carga del horno con quema de prueba y medición del reparto de la temperatura, también con el horno cargado, para la optimización de procesos
- Mesas adicionales, sistema de intercambio de mesas, también automático
- Tubería de aire de escape y gases de escape



Horno de campana H 500 DB200 con instalación de postcombustión catalítica, sistema automático de cambio de mesa y escáneres de seguridad para proteger la zona de peligro



Horno con elevador inferior HF 1220/LBS con aislamiento de fibra, valla de seguridad a modo de protección en la zona de riesgo y mesa de extracción manual para facilitar la carga y descarga

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calorífica en kW <sup>2</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
H 125/LB, LT	1280	800	400	400	125	1550	1500	2200	12	trifásica	1250
H 250/LB, LT	1280	1000	500	500	250	1530	1700	2300	18	trifásica	1400
H 500/LB, LT	1280	1200	600	600	500	2020	1800	2500	36	trifásica	1800
H 1000/LB, LT	1280	1600	800	800	1000	2200	2000	2900	48	trifásica	2800
H 1350/LB, LT	1280	2800	620	780	1360	3750	2050	3050	75	trifásica	3500
H 3000/LB, LT	1280	3000	1000	1000	3000	4000	2100	3200	140	trifásica	6200

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Aislamiento de fibra para reducir los tiempos de calentamiento y enfriamiento



Cubierta de tejido en la tapa de fibra (y laterales) para reducir el polvo generado por la fibra



Sistema de refrigeración con ventilador de aire fresco para un rápido enfriamiento

# Hornos de alta temperatura hasta 1800 °C

Hornos de alta temperatura en versión de sobremesa o de pie para temperaturas máximas entre 1550 °C y 1800 °C, por ejemplo, para fundir vidrio y desarrollar nuevos vidrios técnicos.



Uso exclusivo de materiales aislantes sin categorización según la normativa CE No 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como “fibra cerámica refractaria” (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.



NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB



Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio



Como equipamiento adicional: control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y control



Grupo de hornos	Modelo	Seite
Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C como modelo de sobremesa	LHT	56
Hornos de alta temperatura con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1650 °C como modelo de sobremesa	LHT .. LB Speed	57
Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C	HT	58
Hornos de alta temperatura con calentamiento por barras de SiC y aislamiento de fibra hasta 1550 °C	HTC	60
Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de ladrillos refractarios hasta 1700 °C	HFL	61
Hornos de cúpula de alta temperatura y hornos con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C	HT .. LB HT .. LT	62

# Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C

Realizados como modelos de sobremesa, estos compactos hornos de alta temperatura convencen por su variedad de ventajas. El excelente tratamiento de materiales de alta calidad, combinado con la fácil manejabilidad, convierte a estos hornos en todoterrenos para la investigación, por ejemplo, para fundir pequeñas muestras de vidrio.



Horno de alta temperatura LHT 01/17 D

## Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Temperatura de trabajo recomendada 1750 °C (para modelos LHT ../18); en caso de temperaturas de trabajo más elevadas es de esperar un desgaste más alto
- Carcasa de doble pared de chapas de acero texturizado con refrigeración adicional para obtener una baja temperatura en la superficie externa
- Elementos calefactores de alta calidad de disiliciuro de molibdeno
- Abertura de entrada de aire regulable, abertura de escape de aire en la cubierta
- Termopars tipo B
- Controlador P570 (50 programas con 40 segmentos cada uno), descripción de los controladores véase página 86

## Equipamiento opcional

- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables, no estanca al gas
- Sistema de inyección de gas manual o automática

Modelo	T <sub>máx</sub> en °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia en kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Tiempo de calentamiento en min <sup>3</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt. <sup>2</sup>				
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monofásica	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifásica <sup>4</sup>	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	trifásica <sup>4</sup>	100	25
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	385	425	525+195	2,9	monofásica	28	35
LHT 03/17 D	1650	135	155	200	4	470	630	770+260	3,0	monofásica	75	30
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monofásica	75	35
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifásica <sup>4</sup>	85	30
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	trifásica <sup>4</sup>	100	30
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	630	760+260	3,6	monofásica	75	60
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifásica <sup>4</sup>	85	40
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	810	760+260	9,0	trifásica <sup>4</sup>	100	40

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81

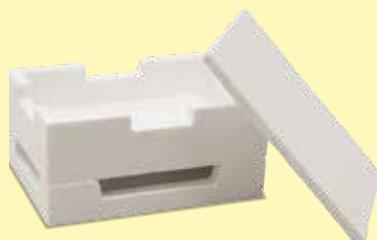
<sup>2</sup>Incl. puerta de elevación abierta

<sup>3</sup>Tiempo aproximado de calentamiento del horno sin carga y cerrado, hasta T<sub>máx</sub> -100 K (conectado a 230V 1/N/PE o 400V 3/N/PE)

<sup>4</sup>Calefacción sólo entre dos fases



Horno de alta temperatura LHT 03/17 D



Recipiente para carga con tapa para LHT 01/17 D



Ejemplo de un limitador de sobre-temperatura

## Hornos de alta temperatura con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1650 °C

Gracias a la plataforma elevadora de accionamiento eléctrico, la carga de los hornos de alta temperatura LHT .. LB Speed se facilita significativamente. El calentamiento circulante de la cámara de horno garantiza una homogeneidad de la temperatura óptima.



Horno de alta temperatura LHT 02/17 LB Speed con recipientes apilables

### Equipamiento estándar

- Tmáx 1650 °C
- Los elementos calefactores de alta calidad, de disiliciuro de molibdeno ofrecen una excelente protección frente a interacciones químicas con la carga
- Carcasa de doble pared de chapas de acero texturizado con refrigeración adicional para obtener una baja temperatura en la superficie externa
- Extraordinaria homogeneidad de la temperatura gracias al calentamiento por tres (LHT 02/17 LB Speed) o por cuatro (LHT 01/17 LB Speed) lados de la cámara del horno
- Cámara del horno con volumen de 1 o 2 litros, mesa de gran base
- Preciso accionamiento motorizado de la mesa por correa dentada con mando por pulsador
- Tiempo de apertura de la mesa aprox. 30 s., apertura completa
- Salida de aire de escape en el techo
- Termopars tipo S
- Controlador P570 (50 programas con 40 segmentos cada uno), descripción de los controladores véase página 86

### Equipamiento opcional

- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Recipientes de carga apilable para cargar hasta dos o tres niveles dependiendo del modelo
- Reducción del tiempo de apertura de la mesa a 10 s., apertura completa
- Abertura de aire adicional regulable por el fondo

Modelo	Tmáx en °C	Dimensiones del espacio útil <sup>2</sup> en mm			Superficie de carga en mm		Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia en kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.	anch.	prof.		Anch.	Prof.	Alt.			
LHT 01/17 LB Speed	1650	75	110	60	95	130	1	350	590	695	2,9	monofásica	45
LHT 02/17 LB Speed	1650	Ø 115		140	135	135	2	390	590	785	3,3	monofásica	55

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Corresponde a los recipientes para cargas con separador

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Sole élévatrice avec motorisation électrique



Recipiente de carga apilable



Calentamiento por cuatro lados de la cámara del horno en el modelo LHT 01/17 LB Speed

## Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C

Debido a su sólida estructura, estos hornos de altas temperaturas resultan idóneos para el día a día en el laboratorio o en producción. Los compactos modelos estándar resultan ideales para la fundición de pequeñas muestras de vidrio, para vidrio de cuadro o aplicaciones de vitrocerámica, que requieren altas temperaturas de trabajo y una elevada precisión. La magnífica homogeneidad térmica y los cuidados detalles marcan una elevada pauta de calidad y constituyen una solución óptima para múltiples aplicaciones. Para adaptarse al proceso, los hornos se pueden ampliar individualmente con nuestra amplia gama de extras.



Horno de alta temperatura HT 29/17



Horno de alta temperatura HT 64/16S con puerta de elevación

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 1600 °C, 1750 °C ó 1800 °C
- Máxima temperatura de trabajo recomendada aprox. 50 °C por debajo de la T<sub>máx</sub>. del horno. Si se alcanzan temperaturas mayores, se incrementa el desgaste.
- Construcción de caja de doble pared, con refrigeración por ventiladores, para temperaturas más bajas en las paredes exteriores
- Calentamiento por dos lados a través de resistencias de disiliciuro de molibdeno
- Aislamiento de fibra de gran calidad, con aislamiento posterior especial
- Aislamiento del techo de gran duración, con elementos en suspensión especiales
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 a 1450 °C de hasta +/- 6 °C véase página 85
- Puerta de desplazamiento paralelo, con guía de cadenas, para abrir y cerrar la puerta con precisión
- Versión con dos puertas (delante/detrás) para los hornos de alta temperatura a partir de HT 276/..
- La junta laberíntica garantiza una pérdida térmica mínima en la zona de la puerta
- Base del horno reforzada para una mejor protección de los aislantes de la solera del horno. Estandar, a partir del modelo HT 16/16 en adelante. Carga distribuida: 5 Kg/dm<sup>2</sup>.
- Escape de aire en la cubierta, con válvula motorizada de salida del aire de escape, controlada a través de la función extra del controlador
- Campana extractora de acero fino como interfaz para la extracción del aire del cliente
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga

### Equipamiento opcional

- Sistema de refrigeración para refrigerar el horno con un determinado gradiente de temperatura o con un caudal de aire fresco predefinido. Ambos modos de servicio se pueden conectar o desconectar en los distintos segmentos mediante la función extra del controlador.
- Paso para termopar con cierre atornillado
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables (no totalmente estanca al gas)
- Sistema de inyección de gas automático con válvula magnética y caudalímetro, controlado por medio de la función extra del controlador
- Aislamiento de ladrillos refractarios en la solera, para poder soportar una mayor carga (T<sub>máx</sub> 1700 °C)
- Puerta de elevación
- Bloqueo automático de la puerta que incluye interruptor de contacto de la puerta
- Dispositivo de protección contra daños mecánicos en elementos calefactores
- Interfaz de Ethernet



Horno de alta temperatura HT 160/17 con sistema de inyección de gas



Horno de alta temperatura HT 64/17 DB100-2 con paquete de seguridad para desaglomerar

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calorífica en kW <sup>3</sup>	Conexión eléctrica	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
HT 08/16	1600	150	300	150	8	740	640	1755	8,0	trifásica <sup>2</sup>	215
HT 16/16	1600	200	300	260	16	820	690	1860	12,0	trifásica <sup>2</sup>	300
HT 29/16	1600	275	300	350	29	985	740	1990	9,3	trifásica <sup>2</sup>	350
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1010	800	1990	12,0	trifásica <sup>2</sup>	420
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1140	890	2040	18,0	trifásica	555
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,0	trifásica	820
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,0	trifásica	760
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43,0	trifásica	1270
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1360	1820	2570	57,0	trifásica	1570
HT 08/17	1750	150	300	150	8	740	640	1755	8,0	trifásica <sup>2</sup>	215
HT 16/17	1750	200	300	260	16	820	690	1860	12,0	trifásica <sup>2</sup>	300
HT 29/17	1750	275	300	350	29	985	740	1990	9,3	trifásica <sup>2</sup>	350
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1010	800	1990	12,0	trifásica	420
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1140	890	2040	18,0	trifásica	555
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,0	trifásica	820
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,0	trifásica	760
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1340	1600	2290	43,0	trifásica	1270
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1360	1820	2570	57,0	trifásica	1570
HT 08/18	1800	150	300	150	8	740	640	1755	8,0	trifásica <sup>2</sup>	215
HT 16/18	1800	200	300	260	16	820	690	1860	12,0	trifásica <sup>2</sup>	300
HT 29/18	1800	275	300	350	29	985	740	1990	9,3	trifásica <sup>2</sup>	350
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1010	800	1990	12,0	trifásica	420
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1140	890	2040	18,0	trifásica	555
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,0	trifásica	820
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,0	trifásica	760
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1340	1600	2290	42,0	trifásica	1270
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1360	1820	2570	64,0	trifásica	1570

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Para la conexión eléctrica véase página 81

<sup>3</sup>Calefacción sólo entre dos fases

<sup>3</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar



Sistema de inyección de gas automático con válvula magnética y caudalímetro



Versión con dos puertas para los hornos de alta temperatura a partir de HT 276/..



A partir del horno de alta temperatura HT 16/16 se incluye como característica estándar el suelo reforzado para aliviar la carga del aislamiento de fibra

# Hornos de alta temperatura con calentamiento por barras de SiC y aislamiento de fibra hasta 1550 °C

Los hornos de alta temperatura HTC 16/16 - HTC 450/16 calentados por medio de barras de SiC verticalmente suspendidas resultan especialmente idóneos para procesos de sinterización con una temperatura de trabajo máxima de 1550 °C. Para determinados procesos, como p.ej. la sinterización de óxido de circonio, las barras de SiC, debido a la menor interactividad con la carga, pueden resultar más adecuadas que los elementos calefactores de disiliciuro de molibdeno. En lo que se refiere a la estructura básica, los hornos se pueden comparar con los modelos conocidos de la serie HT y se pueden ampliar con el mismo equipamiento opcional.



Horno de alta temperatura HTC 160/16

## Equipamiento estándar

- Tmáx 1550 °C
- Construcción de caja de doble pared, con refrigeración por ventiladores, para temperaturas más bajas en las paredes exteriores
- Calentamiento desde ambos lados mediante barras de SiC suspendidas verticalmente
- Aislamiento de fibra de gran calidad, con aislamiento posterior especial
- Aislamiento del techo de gran duración, con elementos en suspensión especiales
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 a 1450 °C de hasta +/- 6 °C véase página 85
- Puerta de desplazamiento paralelo, con guía de cadenas, para abrir y cerrar la puerta con precisión
- Versión con dos puertas (delante/detrás) para los hornos de alta temperatura a partir de HTC 276/..
- La junta laberíntica garantiza una pérdida térmica mínima en la zona de la puerta
- Solera reforzada como protección del aislamiento de fibra de la base para cargas pesadas. Carga distribuida: 5 Kg/dm<sup>2</sup>.
- Escape de aire en la cubierta, con válvula motorizada de salida del aire de escape, controlada a través de la función extra del controlador
- Campana extractora de acero fino como interfaz para la extracción del aire del cliente
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga

## Equipamiento opcional

Como modelo HT véase página 58

Modelo	Tmáx en °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calórica en kW	Potencia en kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.				
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	820	690	1860	12,0	16,5	trifásica <sup>2</sup>	220
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1010	800	1990	12,0	16,5	trifásica	420
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1140	890	2040	18,0	41,5	trifásica	660
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,0	61,0	trifásica	550
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1250	1040	2260	21,0	40,0	trifásica	535
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1340	1600	2290	36,0	73,0	trifásica	1300
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1360	1820	2570	64,0	118,0	trifásica	1450

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Calefacción sólo entre dos fases

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Barras SiC suspendidas verticalmente y opcionalmente tubos de entrada per-forados para sistema de debinding en un horno de alta temperatura



Versión con dos puertas para los hornos de alta temperatura a partir de HT 276/..



Sistema de inyección de gas automático

## Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de ladrillos refractarios hasta 1700 °C

Los hornos de altas temperaturas HFL 16/16 - HFL 160/17 se distinguen particularmente por el robusto revestimiento con ladrillos refractarios. Este modelo ofrece una mayor protección cuando, en el proceso, se emiten gases o ácidos agresivos, por ejemplo, en la fundición de vidrio.



Horno de alta temperatura HFL 16/17 DB50

### Equipo estándar

Como los hornos de alta temperatura HT (página 58), sin embargo

- Tmáx 1600 °C o 1700 °C
- Resistente estructura de aislamiento de ladrillos refractarios ligeros, con revestimiento posterior especial
- Base del horno revestida en ladrillos refractarios ligeros para la recepción de cargas más pesadas

### Equipamiento opcional

- Sistema de refrigeración para refrigerar el horno con un determinado gradiente de temperatura o con un caudal de aire fresco predefinido. Ambos modos de servicio se pueden conectar o desconectar en los distintos segmentos mediante la función extra del controlador.
- Paso para termopar con cierre atornillado
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables (no totalmente estanca al gas)
- Sistema de inyección de gas automático con válvula magnética y caudalímetro, controlado por medio de la función extra del controlador
- Puerta de elevación
- Bloqueo automático de la puerta que incluye interruptor de contacto de la puerta
- Dispositivo de protección contra daños mecánicos en elementos calefactores
- Interfaz de Ethernet

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	1010	890	1990	12	trifásico <sup>2</sup>	530
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	1140	940	2260	12	trifásica	735
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	1240	990	2310	18	trifásica	910
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1410	1240	2490	21	trifásica	1290
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	1010	890	1990	12	trifásico <sup>2</sup>	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	1140	940	2260	12	trifásica	735
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	1240	990	2310	18	trifásica	910
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1410	1240	2490	21	trifásica	1290

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Calefacción sólo entre dos fases

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Sistema de gasificación para gases protectores o reactivos no inflamables



Orificio para termopar en el techo con soporte



Aislamiento de ladrillos refractarios ligeros y elementos calefactores de disiliciuro de molibdeno

## Hornos de cúpula de alta temperatura y hornos con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro y aislamiento de fibra hasta 1800 °C

Los hornos de cúpula de altas temperaturas son extraordinarios para aquellas aplicaciones que requieren altas temperaturas de trabajo, por ejemplo, el tratamiento cerámico de vidrio de cuarzo. Debido al concepto del horno, la mesa resulta accesible desde tres lados, garantizando la carga y descarga ergonómica, incluso de grandes componentes. Incluso las estructuras complejas y pequeños componentes se pueden cargar con seguridad. Los hornos se pueden equipar con una cúpula o una mesa desplazables.

El horno básico está equipado con una mesa. El sistema se puede ampliar, por ejemplo, para un caudal mayor, con una o varias mesas intercambiables, que podrán accionarse manual o motorizadamente. Podrá adaptar el horno al proceso de producción deseado, gracias a la integración de los accesorios correspondientes, como, p.ej. un sistema regulado de refrigeración, para reducir los tiempos de proceso, o una unidad de desaglomerado para desaglomerar y sinterizar en un solo proceso.



Horno con elevador inferior HT 500/17 LB



Horno de campana HT 558/18 LT

### Equipamiento estándar

- T<sub>máx</sub> 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Máxima temperatura de trabajo recomendada aprox. 50 °C por debajo de la T<sub>máx</sub>. del horno. Si se alcanzan temperaturas mayores, se incrementa el desgaste.
- Construcción de caja de doble pared, con refrigeración por ventiladores, para temperaturas más bajas en las paredes exteriores
- Hornos de campana: accionamiento electrohidráulico de la campana con mesa fija
- Hornos con elevador inferior: mesa eléctrica y campana fija
- Suave accionamiento continuo por husillo, para una elevación libre de vibraciones, o accionamiento electrohidráulico en los modelos de más envergadura
- Cierre del horno seguro y hermético, gracias a su junta laberíntica
- Calentamiento del horno por los cuatro costados para una buena homogeneidad de la temperatura
- Aislamiento de fibra de gran calidad, con aislamiento posterior especial
- El aislamiento lateral, fabricado con bloques encajados entre sí, evita la pérdida de calor hacia afuera
- Aislamiento del techo resistente y de gran duración, con elementos en suspensión especiales
- Mesa de horno con revestimiento especial en la solera para aguantar grandes pesos. Carga distribuida: 5 Kg/dm<sup>2</sup>.
- Válvula de aire de escape accionada por motor, situada en el techo del horno, controlada a través de la función extra del controlador
- Regulación de las resistencias a través de tiristores
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Controlador P570 (50 programas con 40 segmentos cada uno), descripción de los controladores véase página 86

## Equipamiento opcional

- Sistema de refrigeración para refrigerar el horno con un determinado gradiente de temperatura o con un caudal de aire fresco predefinido. Ambos modos de servicio se pueden conectar o desconectar en los distintos segmentos mediante la función extra del controlador.
- Campana extractora de acero fino como interfaz para la extracción del aire del cliente
- Termometría mediante termoelementos tipo B y tipo S, con dispositivo de retirada automático, para garantizar buenos resultados de medición en el rango de temperatura más bajo
- Disposición individual de los elementos calefactores para el cliente, para optimizar la homogeneidad térmica, por ejemplo, con elementos calefactores entre las capas de carga
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables (no totalmente estanca al gas)
- Sistema de inyección de gas automático con válvula magnética y caudalímetro, controlado por medio de la función extra del controlador
- Aislamiento del suelo con ladrillos refractarios para pesos de carga particularmente elevados (Tmax 1650 °C)
- Distintos sistemas de cambio de mesa (con accionamiento manual o motorizado)
- Accionamiento fluido de la mesa con libre desplazamiento mediante un motor eléctrico



Horno de campana HT 750/18 LTS



HT 1700/17 LT DB200-5 para desaglomerar y sinterizar polvo de cerámica



Horno de cúpula de alta temperatura HT 1000/17 LT con sistema de cambio de mesas manual que incluye sistema de rieles y una segunda mesa para optimizar la carga y descarga



Horno de cúpula de alta temperatura HT 550/17 LT DB200-3 con cúpula con accionamiento

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Potencia calorífica en kW <sup>2</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
HT 64/16 LB, LT	1600	400	400	400	64	1100	1750	2400	36	trifásica	1100
HT 166/16 LB, LT	1600	550	550	550	166	1350	2060	2600	42	trifásica	1500
HT 276/16 LB, LT	1600	1000	500	550	276	1800	2100	2600	69	trifásica	1850
HT 400/16 LB, LT	1600	1200	600	550	400	1900	2200	2680	69	trifásica	2600
HT 500/16 LB, LT	1600	1550	600	550	500	2100	2200	2680	69	trifásica	2700
HT 1000/16 LB, LT	1600	1000	1000	1000	1000	1800	2900	3450	140	trifásica	3000
HT 1030/16 LB, LT	1600	2200	600	780	1030	2950	2500	3050	160	trifásica	3200
HT 64/17 LB, LT	1750	400	400	400	64	1100	1750	2400	36	trifásica	1100
HT 166/17 LB, LT	1750	550	550	550	166	1350	2060	2600	42	trifásica	1500
HT 276/17 LB, LT	1750	1000	500	550	276	1800	2100	2600	69	trifásica	1850
HT 400/17 LB, LT	1750	1200	600	550	400	1900	2200	2680	69	trifásica	2600
HT 500/17 LB, LT	1750	1550	600	550	500	2100	2200	2680	69	trifásica	2700
HT 1000/17 LB, LT	1750	1000	1000	1000	1000	1800	2900	3450	140	trifásica	3000
HT 1030/17 LB, LT	1750	2200	600	780	1030	2950	2500	3050	160	trifásica	3200
HT 64/18 LB, LT	1800	400	400	400	64	1100	1750	2400	36	trifásica	1100
HT 166/18 LB, LT	1800	550	550	550	166	1350	2060	2600	42	trifásica	1500
HT 276/18 LB, LT	1800	1000	500	550	276	1800	2100	2600	69	trifásica	1850
HT 400/18 LB, LT	1800	1200	600	550	400	1900	2200	2680	69	trifásica	2600
HT 500/18 LB, LT	1800	1550	600	550	500	2100	2200	2680	69	trifásica	2700
HT 1000/18 LB, LT	1800	1000	1000	1000	1000	1800	2900	3450	140	trifásica	3000
HT 1030/18 LB, LT	1800	2200	600	780	1030	2950	2500	3050	160	trifásica	3200

<sup>1</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>2</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Calentamiento desde todos los lados y entre la pila para optimizar la homogeneidad de la temperatura



Mesa con accionamiento y tiradores con sensores para un desplazamiento más preciso sin aplicar fuerza



Dispositivo de medición para determinar la homogeneidad de la temperatura en un horno con elevador inferior de alta temperatura con dispositivo de elevación inferior



Horno de campana de alta temperatura HT 2600/16 LT DB200 para la producción

# Hornos para aplicaciones especiales

Para aplicaciones especiales, tales como la producción de fibra de vidrio o los procesos de horneado en distintas atmósferas protectoras/de gases de reacción se pueden emplear distintos hornos básicos adaptables a los requisitos específicos del cliente.



Uso exclusivo de materiales aislantes sin categorización según la normativa CE No 1272/2008 (CLP). Esto significa explícitamente que la lana de silicato de aluminio también conocida como “fibra cerámica refractaria” (RCF) que es clasificado y posiblemente cancerígeno, no es usada.



NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB



Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio



Como equipamiento adicional: control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y control



Grupo de hornos	Modelo	Página
Hornos para procesos continuos		68
Hornos de baño salino para el temple químico de vidrio	TS	71
Hornos de retorta de pared caliente hasta 1100 °C	NR(A)	72
Hornos de retorta de pared caliente Versión H <sub>2</sub> para el servicio en combinación con gases inflamables	NR .. H <sub>2</sub>	74
Hornos de retorta de pared caliente - Versión IDB para la descarburación en atmósfera de gases protectores no inflamables	NR .. IDB	74
Hornos de retorta de pared caliente Modelo de vacío para el funcionamiento en alto vacío	NR(A)	74
Hornos de retorta de pared caliente Soluciones para aplicaciones específicas del cliente		75
Hornos tubulares		76
Hornos tubulares especiales para la producción de materiales de fibra de vidrio		77

## Hornos para procesos continuos calentamiento eléctrico o por gas

Los hornos continuos son la elección perfecta para procesos continuos con tiempos de ciclo fijos como p.ej. secar, precalentar, endurecer, envejecer, termofijar, vulcanizar o desgasificar. Los hornos se ofrecen para diferentes temperaturas de hasta 1100 °C como máximo. El diseño del horno depende del rendimiento exigido, las exigencias del proceso para el tratamiento térmico y del tiempo de ciclo requerido.

El sistema de transporte se adapta a la respectiva temperatura de trabajo, la geometría y peso de las piezas y las necesidades de espacio y de la misma cadena de proceso. La velocidad de accionamiento y el número de zonas de regulación también dependen de las exigencias del proceso.



Horno para tratamiento térmico D 1600/6100/800/26AS conforme EN1539, con estación de enfriamiento KS 1600/6100/800/AS para procesos de vulcanizados de tubos

### Conceptos de transporte:

- Cinta de transporte
- Cinta metálica de transporte con anchos de malla adaptados
- Cadena de accionamiento
- Accionamiento por rodillos
- Elevador cíclico
- En continuo
- Solera giratoria

### Tipos de calentamiento

- Calentamiento eléctrico, radiación o convección
- Calentamiento directo o indirecto mediante gas
- Calentamiento por infrarrojos
- Calentamiento por fuentes de calor externas

### Ciclos de temperatura

- Regulación de una temperatura de trabajo sobre toda la longitud del horno, p.ej. para secar o precalentar
- Regulación automática de una curva de proceso con tiempos definidos de calentamiento, permanencia y enfriamiento
- Tratamiento térmico con posterior enfriamiento de la mercancía

### Atmósfera de proceso

- Al aire
- Para procesos con emisión de gases de escape orgánicos incluyendo la tecnología de seguridad necesaria, p.ej. según EN 1539
- En atmósfera de gases protectores o reactivos no inflamables, p.ej. nitrógeno, argón o mezclas de hidrógeno-nitrógeno
- En atmósfera de gases protectores o reactivos inflamables, como p.ej, hidrógeno incl. la tecnología de seguridad necesaria



Horno de solera giratoria para el precalentamiento



Horno continuo por rodillos N 650/45 AS para el tratamiento térmico de piezas pesadas



Horno en continuo D 1000/4000/140/35 AS para el secado de cola sobre granos de arena

#### Críterios de dimensionamiento básicos

- Velocidad de transporte
- Homogeneidad de la temperatura
- Temperatura de trabajo
- Curva de proceso
- Anchura de espacio útil
- Pesos de carga
- Tiempos de ciclo o producción
- Longitud de la zona de entrada y salida
- Toma en consideración de la desgasificación
- Requisitos específicos del sector como AMS2750F, CQI-9, FDA, etc.
- Otros requisitos específicos del cliente



Instalación de horno continua D 520/2600/55-04 S para la sinterización de revestimientos de teflón con gas protector



Horno continuo D 700/10000/300/45S con cadena de transporte para 950 °C, calentamiento por gas



Horno continuo D 1500/3000/300/14 para el envejecimiento térmico con accionamiento por cinturón de malla y estación de refrigeración postconectada



Banda transportadora de malla en horno continuo



Horno continuo para material a granel en cestas



Horno en continuo D 1000/1250/200/26AS para el templado de piezas modeladas por inyección

## Hornos de baño salino para el temple químico de vidrio

El horno de cuba TS ../50 está especialmente diseñado para el templado químico de vidrio en el laboratorio. El templado químico es un proceso de fijación de vidrios muy finos de pocos milímetros de grosor de pared. El tensionado químico tiene la ventaja de que se mantiene la calidad superficial. Casi todos los vidrios que poseen una elevada proporción de sodio se pueden temprar mediante el intercambio de iones.



Horno de baño salino TS 8/50

### Equipamiento estándar

- Tmáx 500 °C
- Horno de baño salino en construcción compacta con baño salino y cámara de precalentamiento/refrigeración por encima del baño salino
- Regulación a través de temperatura de baño salino
- Calentamiento indirecto de la cámara de precalentamiento a través del baño salino
- Transferencia automática, temporizada desde la cámara de precalentamiento al baño salino y de vuelta
- Enclavamiento eléctrico de la puerta
- Crisol para baño salino de acero CrNi de alta calidad
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Control de proceso H1700 (20 programas con 20 segmentos cada uno), descripción de la regulación véase página 86

### Equipamiento opcional

- Campana aspiradora para conexión a un sistema de gases de escape propiedad del cliente
- Cesta de carga según el dibujo del cliente
- Calentamiento activo de la cámara de precalentamiento
- Control PLC

Modelo	Tmáx °C <sup>1</sup>	Dimensiones interiores crisol de baño salino en mm			Volumen en l	Dimensiones externas <sup>2</sup> en mm			Potencia calorífica en kW <sup>3</sup>	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
TS 8/50	500	300	100	100	8	1600	1050	2400	2	trifásica	650
TS 90/50	500	650	300	450	90	1600	1050	2400	20	trifásica	700

<sup>1</sup>Temperatura de baño salino

<sup>2</sup>Las dimensiones externas varían en la versión con equipamiento opcional. Dimensiones a petición.

<sup>3</sup>Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar.

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Cesta de carga



Ejemplo de un limitador de sobre-temperatura



Crisol para baño salino de acero CrNi de alta calidad

## Hornos de retorta de pared caliente hasta 1100 °C

Estos hornos de retorta, herméticos al gas, están equipados con calentamiento directo o indirecto dependiendo de la temperatura. Son excelentes para multitud de tratamientos térmicos, que requieren una atmósfera definida por un gas inerte o un gas reactivo bajo una ligera sobrepresión. Estos compactos modelos también son especialmente útiles para el tratamiento térmico al vacío y hasta 600 °C. El espacio útil está formado por una retorta hermética al gas, que está equipada con una refrigeración de agua en la zona de la puerta para proteger la junta especial. Con los correspondientes dispositivos de seguridad, los hornos de retorta son apropiados para aplicaciones bajo gases reactivos, como el hidrógeno. Si cuentan con una unidad IDB, estos hornos también son idóneos para el desaglomerado inerte o para procesos de pirólisis.

Dependiendo del rango de temperatura, recomendamos diferentes modelos:



Horno de retorta NR 80/11

### Modelos NRA ../06 con una T<sub>máx</sub> de 600 °C

- Calentamiento a través de las resistencias colocadas dentro de la retorta
- Retorta de 1.4571 (X6CrNiMoTi 17-12-2)
- Ventilador de circulación  y caja de derivación para dirigir el flujo de gas
- Aislamiento de lana mineral
- Regulación de la temperatura del horno con medición dentro de la retorta

### Modelos NRA ../09 con una T<sub>máx</sub> de 900 °C

Mismo diseño que el modelo NRA ../06 con las siguientes diferencias:

- Calentamiento por fuera con resistencias alrededor de la retorta
- Retorta de 1.4828 (X15CrNiSi 20-12)
- Estructura de aislamiento de varias capas de ladrillos refractarios y paneles microporosos
- Regulación de la temperatura del horno con medición fuera de la retorta

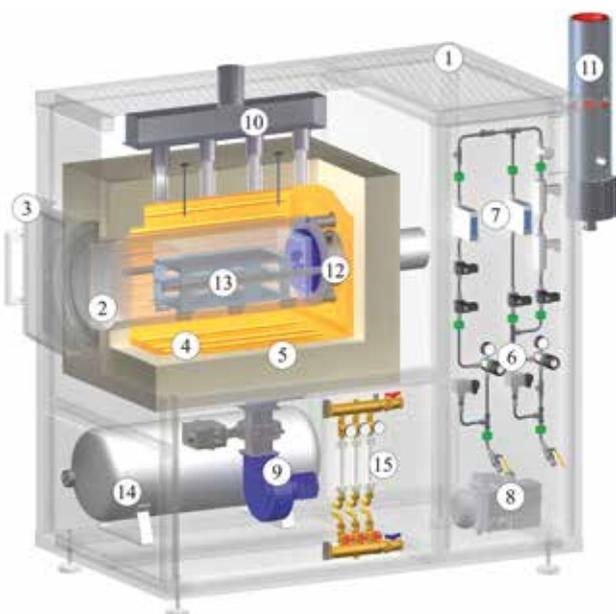
### Modelos NR ../11 con una T<sub>máx</sub> de 1100 °C

Mismo diseño que el modelo NRA ../09 con las siguientes diferencias:

- Retorta de 1.4841 (X15CrNiSi 25-21)
- Sin circulación de gas  y caja de derivación
- Escuadra soporte soldada

### Representación esquemática de un horno de retorta de pared caliente NRA 40/09 H<sub>2</sub> con equipamiento opcional

- 1 Carcasa con sistema de conexión integrado
- 2 Retorta
- 3 Puerta con cierre de bayoneta (equipamiento opcional)
- 4 Calefacción
- 5 Aislamiento
- 6 Sistema de control de gas
- 7 Regulador de flujo masivo MFC (equipamiento opcional)
- 8 Bomba de vacío (equipamiento opcional)
- 9 Ventilador del sistema de refrigeración indirecta (equipamiento opcional)
- 10 Salida del sistema de refrigeración indirecta (equipamiento opcional)
- 11 Quemador de gas sobrante (Equipamiento opcional - paquete de seguridad de H<sub>2</sub>)
- 12 Ventilador de circulación de aire (modelos NRA)
- 13 Soporte de carga (a petición)
- 14 Depósito de llenado de emergencia (Equipamiento opcional - paquete de seguridad de H<sub>2</sub>)
- 15 Sistema de agua de refrigeración abierto





Horno de retorta NRA 40/09



Horno de retorta NR 20/11 con puerta giratoria paralela

## Modelo estándar

- Versión compacta con regulación integrada y gasificación (hasta el horno de retorta NR(A) 700/..)
- Puerta giratoria con apertura hacia la derecha
- Sistema abierto de agua de refrigeración
- Regulación dividida en varias zonas de calor
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta  $\pm 8$  °C en la zona útil vacía véase página 85
- Sistema de gasificación para un gas protector o reactivo no inflamable, con caudalímetro y válvula magnética
- Controlador P570

## Equipamiento opcional

- Equipamiento para otros gases no inflamables
- Regulador de flujo masivo MFC
- Control de proceso H3700, H1700 (control PLC) incl. módulo de mantenimiento a distancia
- Regulación de temperatura, a modo de regulación de carga, con medición de la temperatura dentro y fuera de la retorta
- Refrigeración indirecta y/o directa
- Intercambiador de calor con circuito de agua de enfriamiento cerrado para el enfriamiento de la puerta
- Sensor de oxígeno y sensor de punto de rocío
- Puerta giratoria paralela o cierre eléctrico de bayoneta
- Retorta de 2.4633 para  $T_{m\acute{a}x}$  1150 °C
- Sistema de conexión externo con o sin refrigeración del armario de distribución
- Soporte para cargas o bastidor de carga específico del cliente
- Optimización de la homogeneidad de la temperatura según DIN 170522750 o AMS2750F hasta  $\pm 5$  °C en la zona útil vacía véase página 85

	NRA ../06	NRA ../09	NR ../11
Tmáx en °C	600	900	1100 <sup>1</sup>
Circulación atmosférica	✓	✓	-
Funcionamiento con gas protector no inflamable	✓	✓	✓
Funcionamiento con aire/oxígeno <sup>2</sup>	✓	✓	✓
Funcionamiento con gas inflamable <sup>3</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓	✓
Desaglomerado inerte IDB <sup>3</sup>	✓	✓	✓
Vacío sin precisión $\leq 10$ mbar <sup>4</sup>	✓	✓	✓
Vacío de precisión $> 10^{-3}$ mbar <sup>4</sup>	✓	✓	✓
Alto vacío $< 10^{-4}$ mbar <sup>4</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓	✓
Calefacción de la retorta	exterior/interior <sup>6</sup>	exterior	exterior

<sup>1</sup>Hasta 1150 °C, con 2.4633 como material de la retorta, sin circulación atmosférica

<sup>2</sup>Elevado desgaste de la retorta y los accesorios

<sup>3</sup>Solo en combinación con el paquete de seguridad correspondiente

<sup>4</sup>Funcionamiento en vacío hasta 600 °C, con 2.4633 como material de la retorta, sin circulación atmosférica

<sup>5</sup>Solo con calefacción exterior

<sup>6</sup>Disponible únicamente a partir del tamaño NRA 300/06

Modelo	Dimensiones externas <sup>1</sup> en mm			Dimensiones del espacio útil en mm			Volumen útil en l	Potencia <sup>1</sup> en kW*
	Anch.	Prof.	Alt.	anch.	prof.	alt.		
NR(A) 20/..	1100 <sup>2</sup>	1600	1700	225	400	225	20	34
NR(A) 40/..	1200 <sup>2</sup>	1600	1900	325	400	325	40	34
NR(A) 80/..	1200 <sup>2</sup>	2000	1900	325	750	325	80	44
NR(A) 100/..	1400 <sup>2</sup>	1800	2100	450	500	450	100	64
NR(A) 160/..	1400 <sup>2</sup>	2100	2100	450	800	450	160	74
NR(A) 300/..	2200	3100	2600	590	900	590	300	157
NR(A) 400/..	2200	3400	2600	590	1200	590	400	187
NR(A) 500/..	2300 <sup>3</sup>	3300	2700	720	1000	720	500	217
NR(A) 700/..	2300 <sup>3</sup>	3500	2700	720	1350	720	700	287
NR(A) 1000/..	2300 <sup>3</sup>	3600	2800	870	1350	870	1000	307

<sup>1</sup>Dimensiones externas y potencia de conexión de los modelos NR ../11

<sup>2</sup>Las dimensiones externas no incluyen la instalación de conexión específica del paquete de gasificación para gases combustibles o el control PLC

<sup>3</sup>Las dimensiones externas no incluyen la instalación de conexión específica

\*Para la conexión eléctrica véase página 81



Horno de retorta NRA 300/09 H<sub>2</sub> para el tratamiento térmico bajo hidrógeno

### Versión H<sub>2</sub> para el servicio en combinación con gases inflamables

Para el uso de gases de proceso inflamables, tales como el hidrógeno, a partir de la temperatura ambiente, los hornos incluyen un paquete de seguridad. Como sensores relevantes para la seguridad, solo se emplean componentes probados con el certificado correspondiente.

#### Equipamiento estándar

- Concepto de seguridad para el uso de gases inflamables
- Suministro de gas de proceso inflamable con control de 50 mbar relativa
- Control de proceso H3700 con regulación PLC para introducir datos
- Supervisión de todos los valores relevantes para la seguridad mediante un control PLC a prueba de fallos
- Válvulas electromagnéticas redundantes para hidrógeno
- Presiones previas controladas de todos los gases de proceso
- Derivación para el enjuague seguro de la cámara de horno con gas inerte
- Quemador para postcombustión térmica de los gases de escape
- Depósito de inyección de emergencia para enjuagar el horno en caso de avería



Horno de retorta NRA 400/03 IDB con sistema postcombustión térmica

### Versión IDB para la descarburación en atmósfera de gases protectores no inflamables

Para procesos de desaglomerado bajo atmósfera de gases protectores no inflamables o para procesos pirolíticos.

#### Equipamiento estándar

- Concepto de seguridad para desaglomerado inerte y procesos de pirólisis
- Control de proceso bajo sobrepresión controlada
- Control de proceso H1700 con PLC y panel táctil para introducción de datos
- Supervisión de todos los valores relevantes para la seguridad mediante un control PLC a prueba de fallos
- Presión previa controlada de los gases de proceso
- Derivación para el enjuague seguro de la cámara de horno con gas inerte
- Postcombustión térmica de los gases de escape



Horno de retorta NR 300/08 para tratamientos bajo alto vacío

### Modelo de vacío para el funcionamiento en alto vacío

Para procesos que tienen lugar en alto vacío hasta a 600 °C, esta serie se puede equipar con la tecnología de alto vacío correspondiente.

#### Equipamiento estándar

- Control de proceso H1700 con PLC
- Bomba turbomolecular con bomba previa para un vacío final de < 10<sup>-5</sup> mbar en el horno frío
- Conexión de gas de procesos con gas protector o aire comprimido para llenar la cámara del horno una vez terminado el proceso



Hornos de retorta de pared caliente NR 1000/11 en la producción



Horno de retorta de pared caliente NRA 3300/06 con apertura automática de la puerta para la integración en un equipo de revenido completamente automático



Equipo de revenido semiautomático con horno de retorta NR 50/11 y baño de enfriamiento por agua en un sistema de rieles

## Soluciones para aplicaciones específicas del cliente

Mediante un alto grado de flexibilidad e innovación Nabatherm ofrece la solución óptima para aplicaciones específicas del cliente.

Sobre la base de nuestros modelos standard también desarrollamos soluciones individuales para la integración en unidades de proceso superiores. Las soluciones representadas en esta página solo son una parte de las posibilidades. Desde trabajo bajo atmósfera de vacío o de gas inerte, con las últimas técnicas de regulación y automatización, para todo rango de temperaturas, tamaños, longitudes y propiedades de los hornos de retorta – hallamos la solución para una optimización del proceso.



Horno de retorta de pared caliente con retorta NRA 1700/06 con carro de carga para la instalación en la sala gris, con puerta de carga en la sala limpia para el tratamiento térmico de vidrio en atmósfera de gas protector



Cierre de bayoneta eléctrico



Superficie de carga y bastidor de medición TUS para horno de retorta NR 20/11



Sistema de gasificación con regulador de flujo masivo

## Hornos tubulares

Los hornos tubulares admiten un uso universal para múltiples procesos. La amplia oferta de posibles equipos opcionales permite configurarlos con exactitud según sus requisitos. Particularmente para procesos en atmósfera de gas protector o en vacío, los hornos tubulares convencen por su imbatible relación precio/prestaciones.

Nabertherm ofrece una amplia gama de hornos tubulares estándar para su uso en laboratorio o empresa técnica. En nuestro catálogo «Laboratorio» encontrará descripciones detalladas.

Grupo de hornos	Modelo	Diámetro del tubo en mm		Calentado longitud en mm		T <sub>máx</sub> en °C	
		desde	hasta	desde	hasta	desde	hasta
Hornos tubulares compactos	R, RD	30	170	200	1000	1200	1300
Hornos tubulares con soporte para funcionamiento horizontal y vertical	RT	30	50	200	250	1100	1500
Hornos tubulares de alta temperatura con calentamiento de barras de SiC	RHTC	80	80	230	710	1500	1500
Hornos tubulares de alta temperatura con elementos calefactores de MoSi <sub>2</sub> para funcionamiento horizontal o vertical	RHTH, RHTV	50	120	150	600	1600	1800
Hornos tubulares articulados para funcionamiento horizontal o vertical	RSH, RSV	50	170	250	1000	1100	1300
Hornos tubulares rotatorios para operación de lotes	RSRB	80	120	500	1000	1100	1100
Hornos tubulares rotatorios para procesos con alimentación continua	RSRC	80	120	500	1000	1100	1300



Horno tubular RSH 80/500/13 con tubo hermético y bridas refrigeradas por agua

### Ejemplos de posibles equipos opcionales

- Regulación de lotes con medición de la temperatura en el tubo de trabajo
- Versión de tres zonas para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Limitador de seguridad ajustable de la temperatura, para el horno y la carga
- Tubos de trabajo de distintos materiales, tales como cerámica, vidrio de cuarzo o metal
- Paquetes de gasificación para funcionamiento con gas protector y en vacío
- Componentes de vacío, tales como bombas, juegos de conexiones y sensores
- Paquete de seguridad para procesos en atmósfera de hidrógeno
- Control del proceso y documentación mediante el paquete de software VCD o el centro de control Nabertherm NCC para la supervisión, documentación y control



Horno tubular rotatorio RSRC 80/500/11 con sistema de alimentación y paquete de inyección de gas 26 para procesos con gas protector

## Hornos tubulares especiales para la producción de materiales de fibra de vidrio para el tratamiento térmico de vidrio en polvo/granulado y preformas



Horno tubular RSV 220/1800/16S



Horno tubular rotatorio NRA 250/3500/15S



Horno tubular abatible RSV 460/1000/16S para funcionamiento en vertical

Hornos específicos para el cliente, por ejemplo, para limpiar vidrio de cuarzo en polvo/granulado, para sinterizar o desgasificar preformas.

Los hornos se configuran según las especificaciones de nuestros clientes. El cliente se encarga de la integración en el sistema de producción. El modelo de horno, la temperatura, el tamaño y los puntos de conexión con sistemas de rango superior se acuerdan individualmente para cada proyecto.

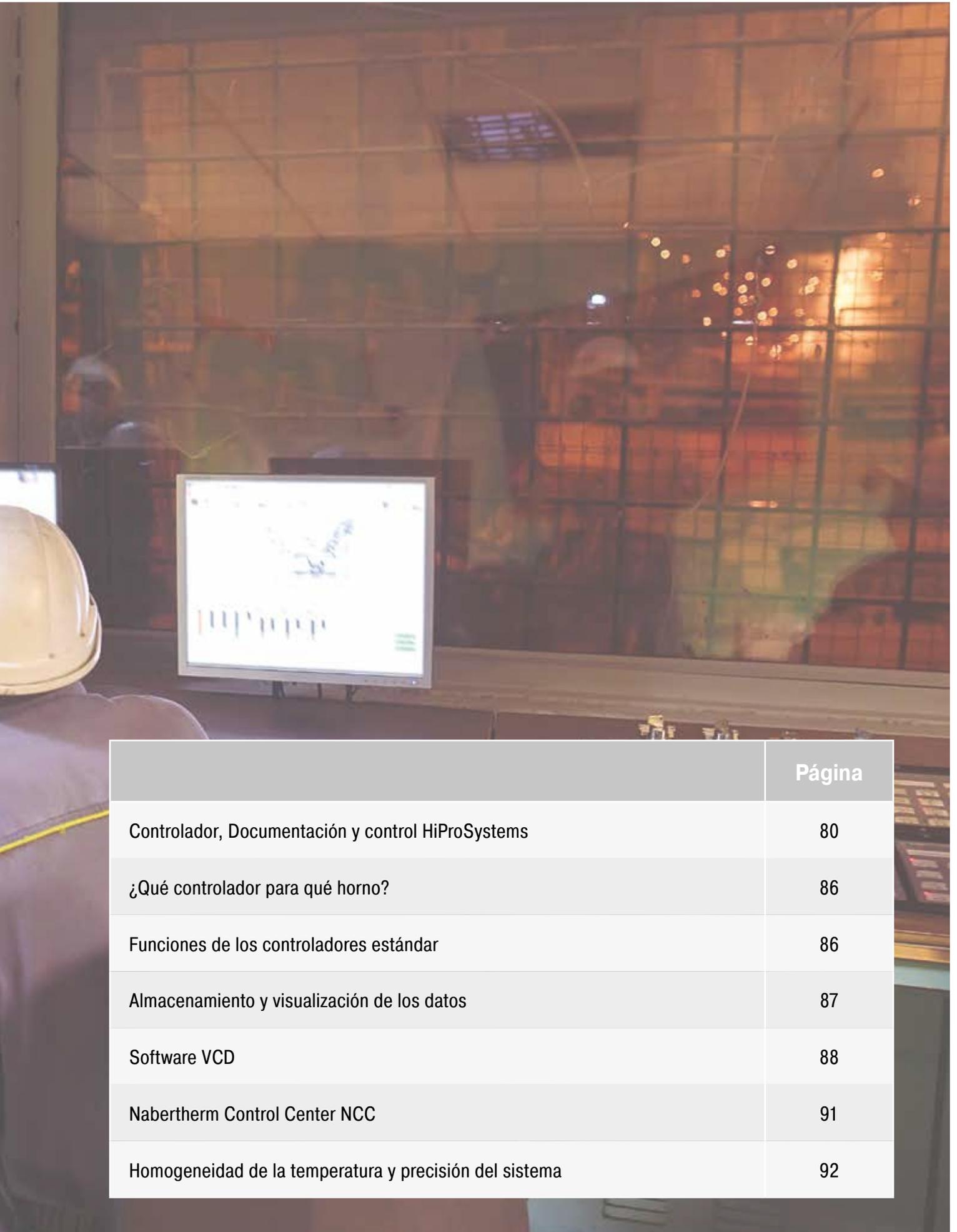


Más detalles en nuestro catálogo  
«Hornos de laboratorio»



# Control de proceso y documentación





	Página
Controlador, Documentación y control HiProSystems	80
¿Qué controlador para qué horno?	86
Funciones de los controladores estándar	86
Almacenamiento y visualización de los datos	87
Software VCD	88
Nabertherm Control Center NCC	91
Homogeneidad de la temperatura y precisión del sistema	92

## Controlador Nabertherm serie 500

**I AM THE  
CONTROLLER**

Soy el Gran Hermano de los botones analógicos y los interruptores giratorios. Soy la nueva generación de control, con un funcionamiento intuitivo. Mis habilidades son extremadamente complejas, pero mi manejo es simple. Me pueden tocar y hablar en 24 idiomas. Les mostraré exactamente qué programa se está ejecutando actualmente y cuándo termina.



El controlador de la serie 500 destaca por sus prestaciones únicas y por un funcionamiento intuitivo. En combinación con la aplicación gratuita para smartphones „MyNabertherm“, el uso y la supervisión del horno es aún más fácil y potente que nunca. El manejo y la programación se realiza a través de una gran pantalla táctil de alto contraste, que muestra exactamente la información que es relevante en cada momento.



B510, C550, P580



B500, C540, P570

### Equipamiento estándar

- Transparente, visualización gráfica de las curvas de temperatura
- Presentación clara de los datos de proceso
- 24 idiomas seleccionables
- Diseño atractivo y robusto
- Símbolos comprensibles para muchas funciones
- Preciso control de la temperatura
- Niveles de usuario
- Visualización del estado del programa con fecha y hora estimadas de finalización
- Documentación de las curvas de proceso en un pendrive USB, en formato de archivo .csv
- La información de servicio se puede leer a través de una memoria USB
- Clara presentación
- Visualización de texto simple
- Configurable para todas las familias de hornos
- Parametrizable para diferentes procesos



## Aspectos destacados

Aparte de las conocidas y avanzadas funciones de nuestros controladores, la nueva generación ofrece algunos aspectos muy destacables. A continuación, una descripción general de los aspectos más importantes para ti:

### Diseño moderno



Visualización en color de las curvas de temperatura y los datos de proceso

### Fácil programación



Edición de programas simple e intuitivo mediante la pantalla táctil

### Función de „ayuda“ integrada



Información de varios comandos en texto sin formato

### Gestión de programas



Los programas se pueden guardar como favoritos y en categorías

### Visualización de segmento



Resumen detallado de la información del proceso, incluido el punto de consigna, el valor real y las funciones principales

### Compatible con Wi-Fi



Conexión con la aplicación „MyNabertherm“



Pantalla táctil intuitiva



Fácil entrada de programas y control



Preciso control de la temperatura



Niveles de usuario



Documentación del proceso en un lápiz de memoria USB

Puede encontrar más información sobre los controladores Nabertherm, la documentación del proceso y los tutoriales sobre el funcionamiento, en nuestra web: <https://nabertherm.com/es/serie-500>



# Aplicación MyNabertherm para visualización del progreso del horno en el móvil

Aplicación MyNabertherm - la herramienta digital potente y gratuita para los controladores de la serie 500 de Nabertherm. Utilice la aplicación para hacer cómodamente un seguimiento en línea del progreso de sus hornos Nabertherm, desde su oficina o desde donde desee. La aplicación siempre te mantiene informado. Al igual que el propio controlador, la app está también disponible en 24 idiomas.



Cómoda monitorización de uno o varios hornos Nabertherm simultáneamente

## Funciones de la aplicación

- Cómoda monitorización de uno o varios hornos Nabertherm simultáneamente
- Presentación clara como una tabla
- Vista individualizada de cada horno
- Visualización de hornos activos/inactivos
- Estado del funcionamiento
- Datos de proceso actuales

## Visualización del progreso del programa en cada horno

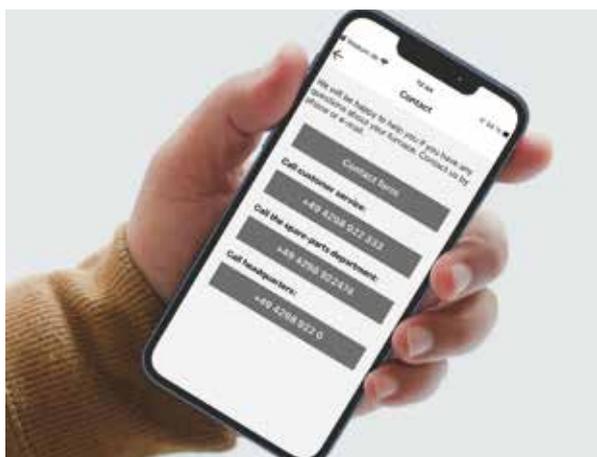
- Representación gráfica del progreso del programa
- Visualización del nombre del horno, del programa e información del segmento
- Visualización de la hora de inicio, tiempo en ejecución, y tiempo restante
- Visualización de funciones adicionales, tales como ventilador de aire fresco, válvulas de salida de aire, sistema de gasificación, etc
- Modos de operación como símbolo



Visualización del progreso del programa en cada horno

## Notificaciones "push" en caso de anomalías, y al finalizar el programa

- Notificaciones "push" con la pantalla bloqueada
- Visualización de anomalías con su descripción correspondiente en la vista general y en una lista de mensajes



Fácil de contactar

## Posible contacto con el servicio técnico Nabertherm

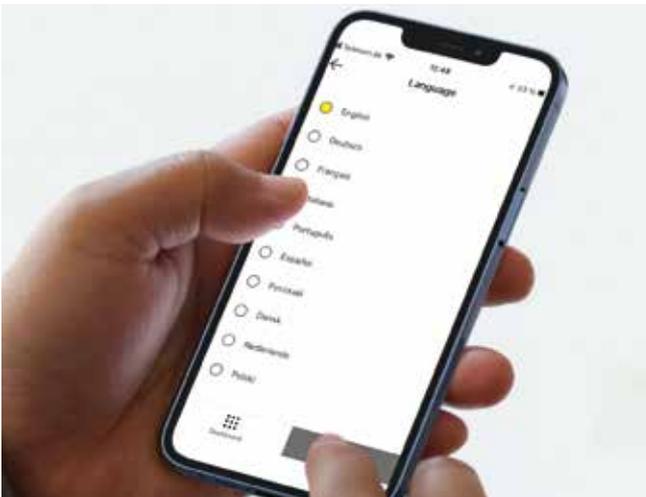
- Información de servicio almacenada en el horno para poder ofrecer un servicio rápido

## Requisitos

- Conexión del horno a Internet mediante la Wi-Fi del cliente
- Para smartphones o tablets con Android (a partir de la versión 9) o IOS (a partir de la versión 13)



Monitorización de hornos Nabertherm con controlador de pantalla táctil de la serie 500 para Arte y Artesanía, Laboratorio, Dental, Tecnología de Procesos Térmicos, Materiales Avanzados y Fundición.



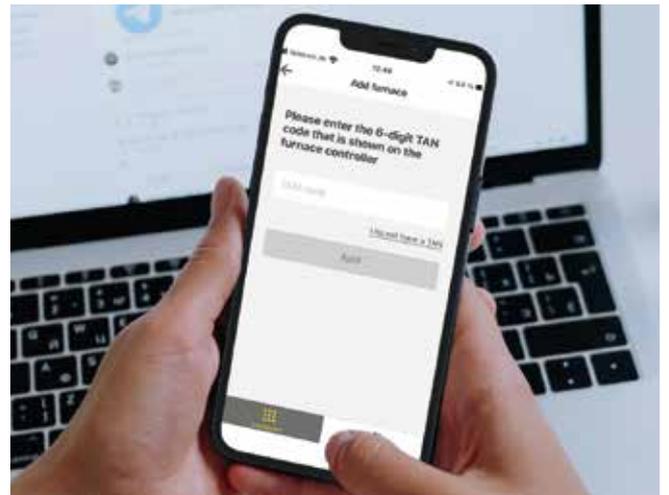
Disponible en 24 idiomas



Notificaciones "push" en caso de anomalías



Menu contextual comprensible



Cualquier complemento a los hornos Nabertherm

Todo lo que se muestra en la nueva aplicación Nabertherm para la nueva serie de controladores 500. Aproveche al máximo su horno con nuestra aplicación para iOS y Android. No dudes en descargarlo ahora.



## Funciones de los controladores estándar

	R7	3216	3208	B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580	3508	3504	H500	H1700	H3700	NCC
Número de programas	1	1		5	10	50	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	1/10/ 25/50 <sup>3</sup>	20	20	20	100
Segmentos	1	8		4	20	40	500 <sup>3</sup>	500 <sup>3</sup>	20	20	20	20
Funciones adicionales (p. ej. ventilación o trampilla automática) máximas				2	2	2-6	0-4 <sup>3</sup>	2-8 <sup>3</sup>	3 <sup>3</sup>	6/2 <sup>3</sup>	8/2 <sup>3</sup>	16/4 <sup>3</sup>
Número máximo de zonas de regulación	1	1	1	1	1	3	2 <sup>1,2</sup>	2 <sup>1,2</sup>	1-3 <sup>3</sup>	8	8	8
Control de regulación manual de zonas				●	●	●			○	○	○	○
Regulación de la carga/regulación para baño de fusión						●	○	○	○	○	○	○
Autooptimización		●	●	●	●	●	●	●				
Reloj en tiempo real				●	●	●			●	●	●	●
Display gráfico a color				●	●	●			4" 7"	7"	12"	22"
Visualización gráfica de las curvas de temperatura (secuencia del programa)				●	●	●						
Informes de estado concisos y sencillos			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Entrada de datos por pantalla táctil				●	●	●			●	●	●	●
Introducción de nombre de programa (por ej. „Sinterizado“)				●	●	●			●	●	●	●
Bloqueo de teclas				●	●	●	○	○				
Niveles de usuario				●	●	●	●	●	○	○	○	●
Función finalizar para cambiar de segmento				●	●	●			●	●	●	●
Introducción de programas en pasos de 1 °C o 1 min.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hora de inicio ajustable (p. ej. para uso de corriente nocturna)				●	●	●			●	●	●	●
Conmutación °C/°F	○	○	○	●	●	●	○	○	●	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>
Contador kWh				●	●	●						
Contador de horas de servicio				●	●	●			●	●	●	●
Salida set point			○	●	●	●	○	○		○	○	○
NTLog Confort para HiProSystems: Registro de datos de proceso en memoria de almacenamiento									○	○	○	
NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB				●	●	●						
Interfaz para software VCD				○	○	○	○	○				
Memoria de errores				●	●	●			●	●	●	●
Número de idiomas seleccionables				24	24	24						
Compatible con Wi-Fi (Aplicación „MyNabertherm“)				●	●	●						

<sup>1</sup> No como regulador para baño de fusión

<sup>2</sup> Accionamiento posible de reguladores de zonas separados

<sup>3</sup> Dependiendo del diseño

● Estándar

○ Opción

¿Qué controlador para qué horno?	WK	TR	TR .. LS	KTR	NA	NAT	NA .. LS	NA > 1000 l, N .. HA	W .. A	N .. G	GF, GFM	GW	HG	N 7/H - N 87 .. /H .. /HR	N 81(/13) - N 641(/13)	LH	N 100 - N 2200 .. / (G, H, 14)	S, S .. /G	W, W .. /H, W .. /14	H .. /LB oder LT	LHT, LHT .. D	LHT .. LB Speed	HT	HTC 16/16 - HTC 450/16	HFL	HT .. /LB oder LT	TS	NRA 17/06 - NRA 1000/11	NR, NRA .. H <sub>2</sub>	NR, NRA .. IDB	
Página del catálogo	10	12	12	14	20	20	20	22	26	28	32	36	38	42	42	44	46	48	50	52	56	57	58	60	61	62	71	72	74	74	
<b>Controller</b>																															
R7		●																													
B500	●			●	●	●		●	●					●	●	○															
B510		○				●																									
C540	○			○	○			○	○	●	●		●	○	○	●	●	●		●											
C550		○	●			○																									
P570	○			○	○		●	○	○	○	○		○	○	○	○	○		●	○	●	●	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	●	●			
P580		○				○																									
3208/C6				○	○																										
3504		○		○	○																										
H500/SPS					○								○										● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>					
H700/SPS													○										○	○	○	○					
H1700/SPS				○	○			○		○		●	○										○	○	○	○	○				●
H3700/SPS				○	○			○		○		○	○										○	○	○	○	○	○			
NCC				○	○			○	○	○		○	○										○	○	○	○	○	○	○	○	○

### Tensiones de conexión para los hornos de Nabertherm

Monofásica: Todos los hornos están disponibles para tensiones de conexión de 110 V - 240 V, 50 ó 60 Hz.

Trifásica: Todos los hornos están disponibles para tensiones de conexión de 200 V - 240 V o bien 380 V - 480 V, 50 ó 60 Hz.

Los tipos de conexión especificados en el catálogo se refieren a hornos estándar con 400V (Trifásicos) y 230V (Monofásicos) respectivamente.

## Almacenamiento de los datos del proceso y entrada de datos a través de PC



Hay varias opciones para la evaluación y la entrada de datos de los procesos para una documentación óptima, y el almacenamiento de datos. Las siguientes opciones son adecuadas para el almacenamiento de datos cuando se utilizan los controladores estándar.

### Almacenamiento de datos de controladores Nabertherm con NTLog Basic

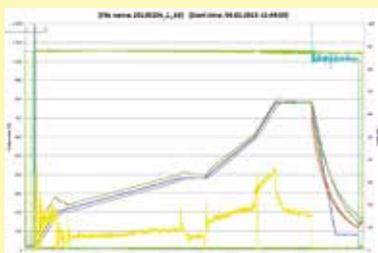
El NTLog Basic permite registrar los datos de proceso de los controladores Nabertherm en un lápiz USB (B500, B510, C540, C550, P570, P580). Para la documentación de procesos mediante NTLog Basic no se necesitan termopares o sensores adicionales. Solo se registran los datos facilitados por el controlador. Los datos guardados en el dispositivo de memoria USB (hasta 130.000 registros de datos, formato CSV) se pueden evaluar, a continuación, en el PC, o por medio de NTGraph, o bien por un programa de hoja de cálculo (p.ej. Excel™ para MS Windows™) del cliente. Como protección contra una manipulación no intencionada de datos, los registros de datos generados contienen sumas de verificación.

### Visualización con NTGraph para MS Windows™, en los hornos con una única zona de control

Los datos de proceso de NTLog pueden visualizarse tanto en una hoja de cálculo de un programa del cliente (por ej. Excel™ para MS Windows™) o a través de NTGraph para MS Windows™ (Freeware). Con NTGraph (Freeware), Nabertherm pone a su disposición una herramienta gratuita y fácil de manejar para la representación de los datos generados con NTLog. El requisito para su uso es la instalación del programa Excel™ para MS Windows™ (de la versión 2003) por cuenta del cliente. Una vez importados los datos, se genera opcionalmente un diagrama, una tabla o un informe. El diseño (color, escala, nombre) se puede adaptar mediante ajustes disponibles. Está diseñado para poder ser utilizado en ocho idiomas (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT). Adicionalmente, es posible adaptar textos seleccionados en otros idiomas.

### Software NTEdit para MS Windows™ para introducir el programa en el PC

La introducción de programas es mas fácil y mas confortable mediante el uso del software NTEdit para MS Windows™ (Freeware). El programa se puede editar en el PC y luego ser exportado al controlador (B500, B510, C540, C550, P570, P580) con una memoria USB proporcionada por el cliente. El interfaz de presentación de la curva predeterminada en el PC puede ser gráfico o tabular. La importación de programas también es posible en NTEdit. Con NTEdit, Nabertherm proporciona una herramienta gratuita y fácil de usar. Un requisito previo para el uso es la instalación de Excel™ (cliente) para MS Windows™ (de la versión 2007). NTEdit está disponible en ocho idiomas (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT).



Software gratuito NTGraph para una evaluación transparente de los datos registrados por medio de Excel™ para MS Windows™



Registro de datos de proceso del controlador conectado a través de una memoria USB



Entrada de datos del proceso a través del software NTEdit (freeware) para MS Windows™

## Almacenaje de datos standard

### Software VCD para visualización, control y documentación

La documentación y la posibilidad de reproducción cobran cada vez mayor importancia para el aseguramiento de la calidad. El potente software VCD representa una solución óptima para la gestión de hornos individuales o múltiples, así como para la documentación de las cargas sobre la base de controladores Nabertherm.

El software VCD sirve para el registro de datos de proceso de los controladores de las serie B500 y B400, así como otros controladores de Nabertherm. Se pueden guardar hasta 400 programas de tratamiento térmico diferentes. Los controladores se inician y se paran a través del software en un PC. El proceso se documenta y se guarda de forma correspondiente. La visualización de los datos se puede realizar en un diagrama o como tabla de datos. También es posible la transmisión de los datos de proceso a Excel™ para MS Windows™ (en formato \*.csv) o la generación de un informe en formato PDF.



Ejemplo de instalación con 3 hornos

#### Características

- Disponible para controladores de la serie 500 - B500/B510/C540/C550/P570/P580, serie 400 - B400/B410/C440/C450/P470/P480, Eurotherm 3504 y otros controladores Nabertherm
- Apto para sistemas operativos Microsoft Windows 7/8/10/11
- Instalación sencilla
- Programación, almacenamiento e impresión de programas y gráficos
- Manejo del controlador desde el PC
- Almacenamiento de las curvas de temperatura de hasta 16 hornos (también de varias zonas)
- Almacenamiento redundante de los archivos en una unidad de servidor
- Niveau de sécurité accru grâce au stockage de données binaire
- Introducción libre de datos de las cargas con cómoda función de búsqueda
- Posibilidad de evaluación, los datos se pueden exportar a Excel™ para MS Windows™
- Generación de un informe en formato PDF
- 24 idiomas seleccionables

**Paquete de ampliación I** para la conexión, independiente de los reguladores, y la visualización de un punto de medición de la temperatura adicional

- Conexión de un termopar independiente, tipo S, N o K, con indicación de la temperatura medida, en un display C6D, por ejemplo, para documentar la temperatura de carga
- Conversión y transmisión de los valores medidos al software VCD
- Valoración de los datos, véanse las características de potencia del software VCD
- Visualización de la temperatura del punto de medición directamente en el paquete de ampliación

**Paquete de ampliación II** para la conexión de tres, seis o nueve puntos de medición de la temperatura independientes de los reguladores

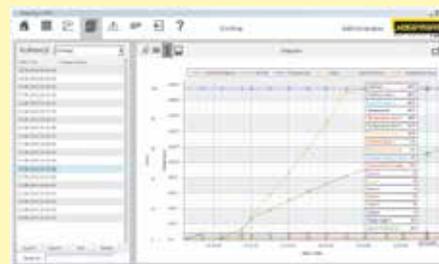
- Conexión de tres termopares de tipo K, S, N o B a la caja de conexiones incluida en el volumen de suministro
- Posibilidad de ampliar a dos o tres cajas de conexiones para un máximo de nueve puntos de medición de la temperatura
- Conversión y transmisión de los valores medidos al software VCD
- Evaluación de los datos, véanse las características de potencia del software VCD



Software VCD para el control, visualización y documentación



Representación gráfica del sinóptico (versión con 4 hornos)



Representación gráfica del curso de cocción

## Controles PLC HiProSystems



Este equipo profesional de control con PLC para instalaciones de una y varias zonas se basa en el Hardware Siemens y puede ser configurado y ampliado discrecionalmente. HiProSystems es entre otros útil cuando es necesario controlar funciones a la vez, como p.ej. el control de las válvulas de entrada y/o salida de aire, el ventilador de refrigeración, movimientos automáticos, etc. También lo es, cuando es necesario controlar hornos multizona y/o cuando existen elevadas exigencias en cuanto a la documentación y/o las tareas de mantenimiento/servicio, como p.ej. por mantenimiento a distancia. La respectiva documentación de los procesos puede adaptarse individualmente.

### Interfaces alternativas de usuario para HiProSystems

#### Control de proceso H500

La versión estándar para un fácil manejo y supervisión cubre ya la mayoría de los requisitos. Programa de temperatura/tiempo y las funciones extra conmutadas son representadas claramente en forma de tablas, los avisos son mostrados en texto legible. Los datos pueden almacenarse en una unidad USB utilizando el „NTLog Comfort“

#### Control de proceso H1700

Se pueden solicitar versiones personalizadas en los H500. Visualización de datos básicos como tendencia online en una pantalla a color de 7" con una interfaz gráfica.

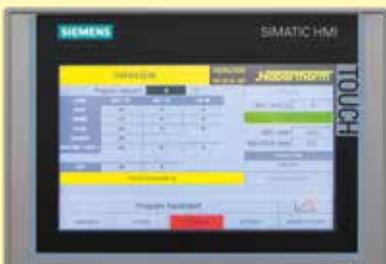
#### Control de proceso H3700

Visualización de funciones en la pantalla pantalla de 12". Visualización de los datos básicos como tendencia en línea o como una descripción gráfica del sistema. Alcance como en el H1700.

### Router de mantenimiento remoto: soporte rápido en caso de avería

Para un diagnóstico rápido en caso de mal funcionamiento, se utilizan sistemas de mantenimiento remoto para plantas con HiProSystems (según el modelo). Las plantas están equipadas con un router, que el cliente deberá conectar a Internet. En caso de mal funcionamiento, Nabertherm puede acceder a los controles del horno a través de una conexión segura (VPN) y realizar un diagnóstico del problema. En la mayoría de los casos, el problema puede ser resuelto directamente por un técnico en el sitio, de acuerdo con la supervisión de Nabertherm.

Si no se puede proporcionar conexión a Internet, opcionalmente, se puede ofrecer el mantenimiento remoto a través de la red LTE.



H1700 con representación a color en forma de tabla



H3700 con representación gráfica



Router para mantenimiento remoto

## Almacenamiento de datos del proceso



Las siguientes opciones están disponibles para la documentación de procesos industriales y el registro de datos de varios hornos. Estos pueden utilizarse para documentar los datos de proceso para los controladores basados en PLC.



NTLog Comfort para el registro de datos de un PLC de Siemens mediante una memoria USB

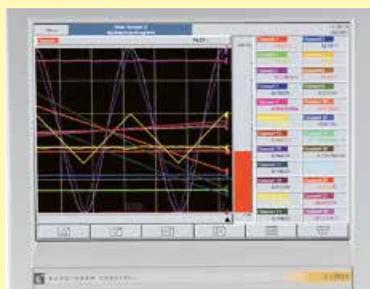
### Almacenamiento de datos de HiProSystems con NTLog Comfort

El módulo de ampliación NTLog Comfort ofrece una funcionalidad comparable con la del módulo NTLog Basic. Los datos de proceso del HiProSystem se leen y se almacenan en tiempo real en una memoria USB. Además, por medio de una conexión Ethernet, el módulo de ampliación NTLog Comfort se puede conectar a un ordenador en la misma red local, de forma que los datos se carguen directamente en este ordenador.

### Registrador de temperaturas

Además de la posibilidad de documentar los procesos a través de un software asociado a la regulación del horno, Nabertherm también pone a su disposición diferentes registradores de temperatura que deberán adecuarse a la aplicación en concreto.

	Modelo 6100e	Modelo 6100a	Modelo 6180a
Introducción sobre pantalla táctil	x	x	x
Tamaño de la pantalla a color en pulgadas	5,5"	5,5"	12,1"
Número máx. de entradas para termoelementos	3	18	48
Lectura de los datos a través de un dispositivo USB	x	x	x
Introducción de los datos de carga		x	x
Software de evaluación contenido en el suministro	x	x	x
Aplicable a mediciones TUS según la norma AMS2750G			x



Registrador de temperaturas

Storage medium	Flash drive USB	?
File type:	.csv	?
Network path		?
Furnace number	1	?
Redundant archiving	1	?
Activate fault messages for archiving	0	?
Activate service mode	0	?

<<<

NTLog Comfort - Registro de datos mediante un pendrive USB

Recording	automatic	?
Comment		
File name		
Interval [sec]	60	?
Status		

File manager

Archiving settings

<<<

NTLog Comfort - Registro de datos en el PC, en tiempo real

## Nabertherm Control Center - NCC

### Software de control, visualización y documentación de procesos para PC

El Centro de control Nabertherm es un control del horno alojado en un PC y que ofrece un mayor número de prestaciones ideal para hornos con regulación PLC HiProSystem. El sistema ha demostrado su eficacia en múltiples aplicaciones muy exigentes en materia de documentación y seguridad de procesos, así como para gestionar varios hornos con comodidad. Son muchos los clientes de los sectores de la automoción, navegación aérea, tecnología médica o cerámica técnica que ya trabajan con este potente software.



Horno de retorta NR 300/08 para tratamientos bajo alto vacío

#### Modelo estándar

- Gestión centralizada del horno
- Vista general gráfica de hasta 8 hornos
- Clara introducción de programas en forma de tabla (100 espacios para programas)
- Administración de cargas (artículos, cantidad, información adicional)
- Conexión con la red de la empresa
- Derechos de acceso configurables
- Seguimiento en línea de los tratamientos térmicos
- Documentación no manipulable
- Lista de mensajes de avería, adaptada al modelo del horno
- Función de archivo
- Incluye PC e impresora
- Calibración de tramos de medición con hasta 18 temperaturas por punto de medición. Si lo requiere la normativa, se puede realizar una calibración en varias fases.

#### Equipamiento opcional

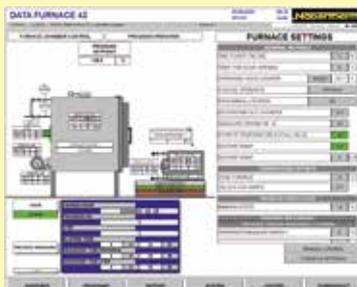
- Introducción de los datos de la carga mediante código de barras
  - Registro sencillo de los datos, resulta idóneo en los cambios de carga
  - Aseguramiento de la calidad de los datos mediante datos de carga definidos
- Almacenamiento de recetas con comparación de cargas
  - Comparación de cargas y recetas para aumentar la seguridad del proceso
- Derechos de acceso adaptables o derechos de acceso mediante tarjetas de empleado
- Ampliación del software con documentación; realizable también conforme a los requisitos de AMS2750G (NADCAP), CQI9 o Food and Drug Administration (FDA), parte 11, o el Reglamento de la CE 1642/03.
- Interfaz para la conexión con sistemas de rango superior
- Conexión SQL
- Almacenamiento de datos redundante
- Conexión por telefonía móvil o en red para enviar información por SMS, por ejemplo, en caso de anomalías.
- Control de distintos puestos de trabajo con PC
- Versión con PC industrial o equipo virtual
- Armario para el PC
- Alimentación eléctrica sin interrupciones para el PC
- Personalizable según las especificaciones del cliente



Horno de retorta NR80/11 con el sistema de seguridad IDB, para desaglomerado bajo gases protectores no inflamables



Vista general de la instalación



Vista general de los hornos



Calibración de tramos de medición

## Homogeneidad de la temperatura y precisión del sistema

Se denomina homogeneidad de la temperatura a la diferencia de temperatura máxima definida en el espacio útil del horno. Básicamente se diferencia entre la cámara del horno y el espacio útil del mismo. La cámara del horno es el volumen interior total disponible en el horno. El espacio útil es más pequeño y describe el volumen que se puede utilizar para la carga.



Estructura de medición para determinar la homogeneidad de la temperatura

### Indicación de la homogeneidad de la temperatura en $\pm$ K en el horno estándar

En el diseño estándar se especifica la homogeneidad de la temperatura en  $\pm$  K a una configuración de temperatura definida dentro del espacio de trabajo del horno en vacío durante el tiempo de permanencia. Con el fin de hacer un estudio de homogeneidad de temperatura del horno, éste debe ser calibrado en consecuencia. De forma estándar, nuestros hornos no están calibrados a la entrega.

### Calibración de la homogeneidad de la temperatura en $\pm$ K

Si se requiere una homogeneidad de la temperatura absoluta a una temperatura definida o en un margen de temperatura teórica definido, el horno se debe calibrar de forma correspondiente. Si p.ej. se requiere una homogeneidad de la temperatura de  $\pm$  5 K a una temperatura de 750 °C, significa que, en el espacio útil vacío, se deben medir como mínimo 745 °C y como máximo 755 °C.

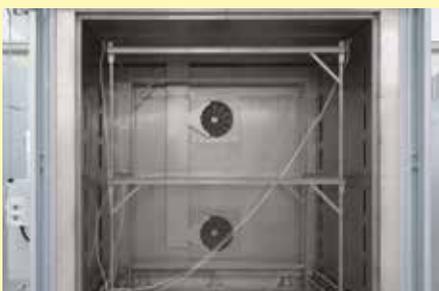
### Precisión del sistema

Existen tolerancias no solamente para el espacio útil (ver arriba) sino también para el elemento térmico y el controlador. Si se requiere una homogeneidad de la temperatura absoluta en  $\pm$  K a una temperatura teórica definida o dentro de un margen de temperatura teórica definido,

- Se mide la diferencia de temperatura del trayecto de medición del controlador al elemento térmico
- Se mide la homogeneidad de la temperatura en el espacio útil a esta temperatura o en el margen de temperatura definido
- Si procede, se ajusta un offset en el controlador para adaptar la temperatura indicada a la temperatura real en el horno
- Se elabora un protocolo como documentación de los resultados de medición

### Homogeneidad de la temperatura en el espacio útil con protocolo

En los hornos estándar se garantiza una homogeneidad de la temperatura en  $\pm$  K sin medición de dicha homogeneidad. Sin embargo, se puede pedir opcionalmente la medición de la homogeneidad de la temperatura a una temperatura específica en el espacio útil según DIN 17052-1. Dependiendo del modelo, del horno incorpora una estructura que corresponde a las dimensiones del espacio útil. En esta estructura se fijan termopares en hasta 11 posiciones de medición definidas. La medición de la distribución de la temperatura se realiza a una temperatura específica predeterminada por el cliente, una vez se ha estabilizado el horno. A petición, también se pueden calibrar también diferentes temperaturas específicas o un margen de trabajo definido.



Bastidor conectable para medición, para hornos de cámara con circulación de aire N 7920/45 HAS

La precisión del sistema resulta de la adición de las tolerancias del controlador, del elemento térmico y del espacio útil



Precisión del controlador, p.ej.  $\pm$  1 K

Diferencia del elemento térmico, p.ej.  $\pm$  1,5 K



Desviación del punto de medición de temperatura media en el espacio útil de la cámara es de p.ej.  $\pm$  3 K



## Repuestos y Atención al Cliente – Nuestro servicio marca la diferencia

Durante muchos años, el nombre **Nabertherm**, ha sido sinónimo de alta calidad y durabilidad en la fabricación de hornos. Para seguir manteniendo esta posición también en el futuro, Nabertherm ofrece no solo un servicio de suministro de repuestos de primer nivel, sino también un excelente servicio de atención al cliente para nuestros clientes. Beneficiarse de más de 70 años de experiencia en la construcción de hornos.

Además de nuestros técnicos de servicio altamente calificados localmente, nuestros especialistas en Lilienthal también están disponibles para responder sus preguntas sobre su horno. Nos ocupamos de sus necesidades de servicio para mantener su horno siempre en funcionamiento. Además de los repuestos y reparaciones, los servicios de mantenimiento y seguridad, así como las mediciones de uniformidad de temperatura, forman parte de nuestra oferta de servicios. Ello también incluye la modernización de hornos antiguos o nuevos aislamientos y refractarios.

**Las necesidades de nuestros clientes, son nuestra mayor prioridad!**



- Muy rápido suministro de repuestos, con multitud de piezas standard, en stock
- Atención al Cliente en los cinco continentes, con sus propios puntos de servicio, en los principales mercados
- Red internacional de puntos de servicio, con colaboradores con una larga trayectoria de cooperación
- Equipo altamente cualificado de Atención al Cliente, para una rápida y fiable reparación de su horno
- Servicio de puesta en marcha, para hornos de alta complejidad
- Formación técnica y operativa al Cliente, del horno
- Mediciones de uniformidad de temperatura, también conforme a standards tales como AMS2750G (NADCAP)
- Eficiente equipo de soporte técnico, para poder proporcionar una rápida ayuda de forma telefónica
- Servicio de soporte remoto, para hornos basados en PLC, via modem, ISDN o una red VPN
- Mantenimiento preventivo, para asegurar que su horno está siempre listo para funcionar
- Modernización o restauración de hornos antiguos

**Contacte con nosotros:** Repuestos

 [spares@nabertherm.de](mailto:spares@nabertherm.de)

 +49 (4298) 922-474

Servicio de atención al cliente

 [service@nabertherm.de](mailto:service@nabertherm.de)

 +49 (4298) 922-333



**Todo el mundo de Nabertherm: [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)**

En [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com) podrá encontrar todo lo que le gustaría saber de nosotros, especialmente todo sobre nuestros productos.

Además de información actualizada y fechas de celebración de ferias, también existe la posibilidad de ponerse en contacto directamente con un distribuidor autorizado de nuestra red mundial de distribución.

Soluciones profesionales para:

- Tecnología para procesos térmicos
- Fabricación aditiva
- Materiales avanzados
- Fibra Óptica/Vidrio
- Fundición
- Laboratorio
- Dental
- Arte y artesanía

## Central

### Nabertherm GmbH

Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, Alemania  
Tel +49 4298 922 0  
contact@nabertherm.de

## Organización de distribución

### China

Nabertherm Ltd. (Shanghai)  
No. 158, Lane 150, Pingbei Road, Minhang District  
201109 Shanghai, China  
Tel +86 21 64902960  
contact@nabertherm-cn.com

### Francia

Nabertherm SARL  
20, Rue du Cap Vert  
21800 Quetigny, Francia  
Tel +33 6 08318554  
contact@nabertherm.fr

### Gran Bretaña

Nabertherm Ltd., RU  
Tel +44 7508 015919  
contact@nabertherm.com

### Italia

Nabertherm Italia  
via Trento N° 17  
50139 Florence, Italia  
Tel +39 348 3820278  
contact@nabertherm.it

### Suiza

Nabertherm Schweiz AG  
Altgraben 31 Nord  
4624 Härkingen, Suiza  
Tel +41 62 209 6070  
contact@nabertherm.ch

### Benelux

Nabertherm Benelux, Países Bajos  
Tel +31 6 284 00080  
contact@nabertherm.com

### España

Nabertherm España  
c/Marti i Julià, 8 Bajos 7ª  
08940 Cornellà de Llobregat, España  
Tel +34 93 4744716  
contact@nabertherm.es

### USA

Nabertherm Inc.  
64 Reads Way  
New Castle, DE 19720, USA  
Tel +1 302 322 3665  
contact@nabertherm.com



Para otros países, consulte:  
<https://www.nabertherm.com/contacts>