Nabertherm
MORE THAN HEAT 30-3000 °C

Vidrio

Hornos e Instalaciones de Tratamiento Térmico para

Recocido, Revenido, Templado
Curvado, Abombado, Enfriamiento
Soldadura
Laminado
Fusión
Fundición
Fotovoltaica
Técnica de Vidrio de Cuarzo
Fibra de Vidrio
Heat Soak
Laboratorio

www.nabertherm.com

Made
in
Germany

Made in Germany

Con sus más de 480 empleados en todo el mundo, Nabertherm desarrolla y produce desde hace más de 60 años hornos industriales para una gran variedad de campos de aplicación. Como fabricante, Nabertherm cuenta con la gama de hornos más amplia y variada del mundo. Un total de 150.000 clientes procedentes de más de cien países de todo el planeta avalan el éxito de la empresa con un excelente diseño, una excepcional calidad y unos atractivos precios. El elevado porcentaje de fabricación propia y el amplio programa de hornos estándar garantizan tiempos de entrega cortos.

Pautas en calidad y fiabilidad

Nabertherm no sólo ofrece la gama más amplia de hornos estándar. La capacidad logística de ingeniería y el porcentaje de fabricación propia aseguran la proyección y construcción de instalaciones de procesamiento térmico con tecnología de transporte de materiales y dispositivos de carga según las necesidades específicas del cliente. Todos los procesos de producción de ingeniería térmica se realizan mediante soluciones hechas a medida.

La tecnología innovadora de automatización, control y regulación de Nabertherm hace posible un control completo, así como una supervisión y documentación de los procesos. El diseño detallado de los equipos, junto con una inmejorable homogeneidad de la temperatura y una elevada eficacia energética, también da como resultado una larga vida y supone la ventaja determinante frente a nuestros competidores.

Amplia red de venta y distribución mundial

El punto fuerte de Nabertherm lo constituye uno de los más grandes departamentos I+D de la industria del horno. En combinación con nuestra producción central en Alemania, así como con departamentos de Venta y Servicio Técnico ubicados cerca de los clientes, disponemos de una ventaja competitiva para poder responder a sus requisitos. Nuestros socios de distribución, a los que nos une una relación laboral de muchos años, y nuestras propias empresas distribuidoras situadas en todos los países importantes del mundo garantizan un asesoramiento y una atención al cliente individualizados in situ. También tiene a su disposición hornos e instalaciones de horno en los establecimientos de clientes de referencia.

Gran centro de ensayo para los clientes

¿Qué horno es la solución ideal para un proceso específico? No siempre es fácil dar con la respuesta acertada a esta pregunta. Por este motivo, contamos con un moderno centro tecnológico, único por sus dimensiones y diversidad, en la que se ofrece a nuestros clientes una selección representativa de nuestros hornos con fines de ensayo.

Atención al cliente y piezas de repuesto

Nuestros expertos del Servicio de Atención al Cliente están a su disposición en todo el mundo. Gracias a nuestra elevada integración vertical, suministramos piezas de repuesto desde nuestro almacén o las podemos producir en un corto plazo.

Experiencia en muchos campos de aplicación del tratamiento térmico

Además de los hornos para la industria del vidrio, Nabertherm ofrece una amplia gama de hornos estándar e instalaciones para los campos de aplicación más diversos. El diseño modular de nuestros productos permite para muchas aplicaciones una solución a su problema con ayuda de un horno estándar sin necesidad de tener que realizar costosas adaptaciones para satisfacer las necesidades individuales.

Índice

Página

Hornos con circulación de aire
Hornos de vagoneta con circulación de aire, calentamiento eléctrico o por gas 4
Hornos de cámara con circulación de aire, calentamiento eléctrico o por gas
Hornos de prueba heat soak para vidrio de seguridad templado 6
Secador de cámara, hornos para vidrio de seguridad laminado, calentamiento eléctrico o por gas 8
Soluciones de sala limpia 11
Estufas de secado, también con equipos de seguridad conforme a la norma EN 1539, calentamiento eléctrico 12
Hornos de cámara con circulación de aire, calentamiento eléctrico 14

Hornos con calentamiento por radiación
Hornos de vagoneta con calentamiento por alambre hasta 1400 °C 16
Hornos de vagoneta, de alta temperatura, con calentamiento por barras SiC hasta 1550 °C 19
Hornos de cámara con calentamiento por alambre hasta 1400 °C 20
Hornos de cámara con aislamiento de ladrillo o aislamiento de fibra 22
Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento por alambre hasta 1400 °C 24
Hornos de campana con calentamiento de varillas de SiC 26
Hornos de cuba y tipo arcón con o sin circulación de aire, calentamiento eléctrico o por gas 27

Hornos de alta temperatura
Hornos de alta temperatura con calentamiento
por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro con aislamiento de fibra hasta 1800 °C 28
Hornos de alta temperatura con calentamiento de varillas de SiC hasta 1550 °C 31
Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactoresde molibdeno disiliciuro
con aislamiento de ladrillos refractarios ligeros hasta 1700 °C 32
Hornos de alta temperatura con calentamiento por gas hasta 1600 °C 33
Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento
por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro hasta 1800 °C 34

Hornos continuos, calentamiento eléctrico o con gas 38

Hornos de baño salino para el temple químico de vidrio 42

Hornos de cámara, calentamiento eléctrico 43

Hornos de fusing, hornos de cubeta y de cúpula
Horno de fusing con mesa fija 44
Hornos de fusing con calentamiento por alambre y mesa o tina desplazable 46
Hornos de cubeta con calentamiento por alambre 48
Hornos de campana con calentamiento por alambre con mesa 50

Hornos de retorta hasta 1100 °C o 3000 °C
Hornos de retorta de pared caliente hasta 1100 °C 52
Hornos de retorta de pared fría hasta 2400 °C o 3000 °C 56
Hornos de retorta de suelo elevable hasta 2400 °C 61

Sistemas de postcombustión catalíticos y térmicos, depuradora de gases 62

Hornos tubulares
Hornos tubulares rotatorios para procesos en contínuo hasta 1300 °C 64
Hornos tubulares personalizados 66
Hornos tubulares de alta temperatura para funcionamiento horizontal y
para funcionamiento vertical hasta 1800 °C, atmósfera de gas o vacío 67

Hornos de prueba de placas de vidrio con calentamiento por alambre 68

Hornos de fusión de laboratorio SC 8 con calentamiento de varillas de SiC 68

Hornos de cocción rápida de decorados, con calentamiento por infrarrojos 69

Hornos de fusión de vidrio 70

Homogeneidad de la temperatura y precisión del sistema 71

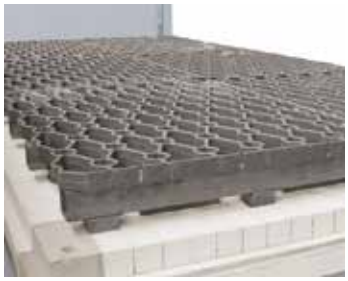
Control de proceso y documentación 72

Hornos de vagoneta con circulación de aire
calentamiento eléctrico o por gas

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

Los hornos de vagoneta con circulación de aire W 1000/60A - W 8300/85A son especialmente útiles para el tratamiento térmico de cargas de hasta 25 t. 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.

Ventiladores de refrigeración para favorecer el proceso de refrigeración



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

- Tmáx 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 71
- 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
- Aislamiento en material de fibra de primera calidad, no clasificado, para los modelos de 850 °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 selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga

- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Calentamiento directo mediante gas en la zona de succión del ventilador o, si se desea, calentamiento indirecto mediante gas con transmisión de la temperatura a través de un tubo de convección
- 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 71
- Vagonetas con ruedas de acero y engranajes de cremallera, que hacen innecesaria la colocación de rieles fuera del horno
- 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 de escape accionadas por motor, conmutables mediante el programa
- Sistema de refrigeración regulado o sin regular, con ventiladores de refrigeración controlados por frecuencia y válvula de aire de escape motorizada
- Regulación multizona adaptada al modelo de horno correspondiente, para optimizar la homogeneidad de la temperatura en los modelos de 850 °C
- 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
- Ejecución para Tmáx 950 °C, rueda del ventilador para proteger al motor de circulación de aire contra la sobrecarga térmica accionada indirectamente por correas
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

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

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

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*
W 1000/. A		800	1600	800	1000	1800	2390	2305	45	trifásica
W 1600/. A		1000	1600	1000	1600	2000	2390	2535	45	trifásica
W 2200/. A		1000	2250	1000	2200	2000	3040	2535	90	trifásica
W 3300/. A	600	1200	2250	1200	3300	2200	3040	2745	90	trifásica
W 4000/. A	o	1500	2250	1200	4000	2500	3040	2780	110	trifásica
W 4800/. A	850	1200	3300	1200	4800	2200	4090	2780	110	trifásica
W 6000/. A		1500	3300	1200	6000	2500	4090	2900	140	trifásica
W 6600/. A		1200	4600	1200	6600	2200	5390	2770	140	trifásica
W 7500/. A		1400	3850	1400	7500	2400	4640	2980	140	trifásica
W 8300/. A		1500	4600	1200	8300	2500	5390	2780	185	trifásica

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Secadores de cámara, Hornos para vidrio de seguridad laminado
calentamiento eléctrico o por gas

Secador de cámara KTR 1500

Secador de cámara KTR 4500

Secador de cámara KTR 6125

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. El modelo apto para el tratamiento térmico de materiales inflamables, según la norma EN 1539 (NFPA 86), está disponible en todos los tamaños.

Secadores de cámara KTR 1500 con carro de carga

Los secadores de cámara se pueden emplear también para la producción de vidrio de seguridad laminado. Para ello se unen entre sí dos planchas mediante una lámina para estratificación y se meten en un saco al vacío en el horno. Desde fuera del horno se crea un vacío mediante conexiones de manguera para evitar burbujas de aire entren durante el tratamiento térmico.

- Tmáx 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 71
- 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 3100

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

- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Incl. aislamiento en la base
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Guías de entrada para acceder a nivel de suelo con una vagoneta de carga
- Tomas en la cámara del horno para la conexión de sacos de vacío para la producción de vidrio de seguridad laminado. La bomba de vacío se conecta al horno por fuera.
- 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 (NFPA 86) (modelos KTR ..LS)
- Carro de carga con y sin sistema de estantería
- En la página 11, versión para procesos de tratamiento térmico en sala limpia
- Sistemas de rotación para procesos de templado de silicona
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

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

Calentamiento directo por gas en un secador de cámara

Secadores de cámara, Hornos para vidrio de seguridad laminado

calentamiento eléctrico o por gas

Carro de carga con bandejas extraíbles

KTR 4500 con vagoneta de plataforma, iluminación interior y mirillas

Carriles de entrada con zapatas de obturación

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

Todos los modelos KTR también están disponibles con Tmáx 300 °C.

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm[2]			Potencia calórica en kW[1]	Conexión
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	KTR/KTR ..LS	eléctrica*
KTR 1000 (LS)	260	1000	1000	1000	1000	1900	1430	1815	18/a petición	trifásica
KTR 1500 (LS)	260	1000	1000	1500	1500	1900	1430	2315	18/36	trifásica
KTR 3100 (LS)	260	1250	1250	2000	3100	2150	1680	2905	27/45	trifásica
KTR 4500 (LS)	260	1500	1500	2000	4500	2400	1930	2905	45/54	trifásica
KTR 6125 (LS)	260	1750	1750	2000	6125	2650	2200	3000	45/63	trifásica
KTR 6250 (LS)	260	1250	2500	2000	6250	2150	3360	3000	54/a petición	trifásica
KTR 8000 (LS)	260	2000	2000	2000	8000	2900	2450	3000	54/81	trifásica
KTR 9000 (LS)	260	1500	3000	2000	9000	2400	3870	3000	72/a petición	trifásica
KTR 12300 (LS)	260	1750	3500	2000	12300	2650	4400	3000	90/a petición	trifásica
KTR 16000 (LS)	260	2000	4000	2000	16000	2900	4900	3000	108/a petición	trifásica
KTR 21300 (LS)	260	2650	3550	2300	21300	3750	4300	3500	108/a petición	trifásica
KTR 22500 (LS)	260	2000	4500	2500	22500	2900	5400	3500	108/ a petición	trifásica

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

[2]Dimensiones externas del secador de cámara KTR .. LS diferentes

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Suelos para insertar, extraíbles sobre rodillos

Soluciones de sala limpia

KTR 8000 como horno de producción en sala limpia con filtros para la circulación de aire

Las aplicaciones de sala limpia plantean elevados requisitos a la versión de horno elegido. Si el horno completo ha de colocarse en sala limpia, no deben producirse contaminaciones esenciales de la atmósfera de la misma. Se deberá garantizar, sobre todo, que la contaminación con partículas se reduzca al mínimo.

La respectiva aplicación específica determina la tecnología del horno. En muchos casos se precisan hornos con circulación de aire para garantizar la distribución uniforme de la temperatura a temperaturas bajas. Para temperaturas más altas, la gama de productos Nabertherm ya incluye muchos hornos calentados por radiación.

Instalación del horno en sala limpia
Si el horno completo se debe posicionar en sala limpia, es importante que tanto la cámara del horno como la carcasa del mismo y el sistema de regulación ofrezcan una buena protección. Las superficies deben ser fáciles de limpiar. La cámara del horno estará sellada hacia el aislamiento ubicado en la parte posterior. Si es necesario, la clase de pureza se puede aumentar por medio de equipamientos opcionales como p.ej. filtros para el aire limpio o la circulación del aire en el horno. Recomendamos montar la instalación de distribución y el control del horno fuera de la sala limpia.

Instalación del horno en sala gris, carga del horno desde la sala limpia
Resultados óptimos respecto a la limpieza serán alcanzados si se sitúa el horno en la sala gris, con carga desde sala limpia. De esta manera, se reducen a un mínimo los costes de una cara colocación en sala limpia. El frontal y la cámara del horno se diseñan de tal forma que resulten fáciles de limpiar. Con esta configuración se consiguen clases de sala limpia de categoríua más elevada.

Horno de alta temperatura con carga desde la sala limpia; instalación de distribución y horno en sala gris

Compuerta del horno situada entre sala gris y sala limpia
En muchos casos, la logística entre la sala gris y la sala limpia se puede optimizar de forma sencilla. En este caso, se emplean los hornos de esclusa que presentan una puerta en la sala gris y otra en la sala limpia. La cámara del horno y la cara dirigida a la sala limpia se realizan de tal forma que se reduzca en la mayor medida la contaminación con partículas.

Rogamos nos dirija su consulta si requiere de una solución para el tratamiento térmico en condiciones de sala limpia. Será un placer ofrecerle el modelo de horno apropiado para sus necesidades.

Horno de retorta de pared caliente NRA 1700/06 con bastidor de carga para la instalación en sala gris con puerta de carga en sala limpia

Horno de cámara con circulación de aire NAC 250/45 en versión de sala limpia

Estufas de secado, también con equipos de seguridad conforme a la norma EN 1539
calentamiento eléctrico

Estufa de secado TR 60 con velocidad ajustable del ventilador

Estufa de secado TR 240

Dispositivo de giro eléctrico como equipamiento opcional véase página 13

Rejillas extraíbles para cargar el armario secador en diferentes niveles

Con su temperatura máxima de trabajo de 300 °C y la circulación de aire forzada, los armarios de secadores de la serie TR alcanzan una muy buena homogeneidad de la temperatura que destaca claramente de muchos modelos de la competencia. Pueden ser empleados para tareas multifacéticas, como p. ej., secar, esterilizar o para conservar en caliente. Gracias a la generosa previsión de existencias de modelos estándar quedan garantizados plazos de entrega cortos.

- Tmáx 300 °C
- Rango de temperatura de trabajo: + 5 °C por encima de la temperatura ambiente hasta 300 °C
- Estufas de secado TR 60 - TR 240 ejecutados como modelo de sobremesa
- Estufas de secado TR 450 - TR 1050 ejecutados como modelo de pie
- La circulación forzada de aire horizontal es resultante de una homogeneidad de la temperatura inferior a +/- 5 °C véase página 71
- Cámara de acero fino, aleación 304 (AISI)/material N° 1.4301 (DIN), resistente a la corrosión y fácil de limpiar
- Gran tirador para abrir y cerrar la puerta
- 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 60 - TR 450
- Puerta giratoria de dos hojas con cierre rápido para TR 1050
- TR 1050 equipado 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
- Calefacción silenciosa con relé semiconductor
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el estufa de secado y la carga

Estufa de secado TR 450

Estufa de secado TR 1050 con puerta de dos hojas

- Ventilador de circulación de aire con regulación gradual del número de revoluciones
- Mirillas de control para observar la carga
- Otras rejillas más con listones de inserción
- Pasamuros lateral
- Bandeja recolectora de acero inoxidable para proteger el interior del horno
- Tope de la puerta a la izquierda
- Solera reforzada
- Equipo de seguridad conforme a la norma 1539 para cargas con contenido de disolvente (TR .. LS) hasta el modelo TR 240 LS, alcanza una homogeneidad de la temperatura de +/- 8 °C véase página 71
- Rodillos de transporte para el modelo TR 450
- Multitud de posibilidades de adaptación a las exigencias del cliente
- Posibilidad de ampliación para cumplir con las exigencias de calidad de las normas AMS 2750 E o FDAC
- Control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y el control véase página 75

Estufa de secado TR 60 con ventana y dispositivo rotatorio con bloqueo de puerta y número de revoluciones ajustable

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso	Rejillas	Rejillas	Total carga
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[2]	eléctrica*	en kg	incl.	máx.	máx.[1]
TR 60	300	450	390	350	60	700	610	710	3	monofásica	90	1	4	120
TR 60 LS	260	450	360	350	57	700	680	690	6	trifásica	92	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	610	860	3	monofásica	120	2	7	150
TR 120 LS	260	650	360	500	117	900	680	840	6	trifásica	122	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	780	970	3	monofásica	165	2	8	150
TR 240 LS	260	750	530	600	235	1000	850	940	6	trifásica	167	2	8	150
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	780	1470	6	trifásica	235	3	15	180
TR1050	300	1200	670	1400	1050	1470	940	1920	9	trifásica	450	4	14	250

[1]Carga máx. por compartimento 30 kg

[2]El valor de conexión aumenta con EN 1539 como equipamiento opcional

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Frontal en acero fino estructural

Hornos de cámara con circulación de aire
calentamiento eléctrico

Horno de cámara con circulación de aire NA 120/45

Horno de cámara con circulación de aire NA 250/45

Horno de cámara con circulación de aire N 15/65HA como modelo de sobremesa

Gracias a una precisa homogeneidad de la temperatura, estos hornos de cámara con circulación de aire son idóneos para procesos como el revenido, el temple, el endurecimiento, el recocido por disolución, el envejecimiento artificial, el precalentamiento y la soldadura. Los hornos de cámara con circulación de aire están equipados con las correspondientes cajas de recocido para procesos como el recocido blando de cobre, el temple de titanio o el revenido de acero bajo gas de protección no inflamable o reactivos. Debido a su estructura modular, los hornos de cámara con circulación de aire pueden adaptarse a las exigencias del proceso con accesorios funcionales.

- Tmáx 450 °C, 650 °C ó 850 °C
- Deflector de acero inoxidable para una óptima circulación de aire en el horno
- Puerta con apertura hacia la derecha
- Soporte incluido en el suministro, el modelo N 15/65 HA está disponible como modelo de sobremesa
- Circulación horizontal de aire
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta +/- 4 °C (modelo N 15/65 HA de hasta +/- 7 °C) véase página 71
- Distribución óptima del aire debido a altas velocidades de caudal
- El suministro incluye una bandeja insertable y guías para 2 bandejas adicionales (el modelo N 15/65 HA no dispone de bandeja insertable)
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Transportador de rodillos en el horno de cámara con circulación de aire N 250/85HA

Equipamiento opcional (no disponible para el modelo N 15/65HA)

- Optimización de l'homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 hasta +/- 3 °C véase página 71
- Válvulas de entrada y salida de aire cuando se utiliza para el secado
- Refrigeración regulada mediante ventilador
- Puerta de elevación manual (hasta modelo N(A) 120/.. (HA))
- Puerta de elevación neumática
- Circulación regulable del aire, conveniente en procesos con carga ligera o delicada
- Chapas insertables adicionales

Horno de cámara con circulación de aire NA 500/85

Horno de cámara con circulación de aire N 250/85 HA con sistema de enfriamiento

- Rodillos en la cámara del horno para cargas pesadas
- Cajas de recocido
- Sistemas de carga y mesas de rodillo que facilitan el proceso de carga, también disponibles con accionamiento a motor
- Equipamiento de seguridad para cargas con contenidos en disolventes según la norma EN 1539 (NFPA 86) (modelos NA .. LS)
- Boquillas de paso, bastidores de medición y termopares para mediciones TUS, cargas o mediciones comparativas
- Regulación de la carga
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Horno de cámara con circulación de aire NA 500/45S, con cuatro compartimentos equipados con rodillos y puertas individuales

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica en kW[3]	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	NA/NA .. LS	eléctrica*	in kg
NA 30/45(LS)	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3,0 / 9,0	monofásica (trifásica)	285
NA 60/45(LS)	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6,0 / 12,0	trifásica	350
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	1725	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 675/45(LS)	450	750	1200	750	675	1550	2100	1820	24,0 / 30,0	trifásica	900
N 15/65 HA[1]	650	295	340	170	15	470	845	460	2,4	monofásica	55
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	5,0	trifásica[2]	285
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0	trifásica	350
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	13,0	trifásica	460
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	20,0	trifásica	590
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	27,0	trifásica	750
NA 675/65	650	750	1200	750	675	1290	2100	1825	27,0	trifásica	900
N 30/85 HA	850	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	5,5	trifásica[2]	195
N 60/85 HA	850	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,0	trifásica	240
N 120/85 HA	850	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,0	trifásica	310
N 250/85 HA	850	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	20,0	trifásica	610
N 500/85 HA	850	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	30,0	trifásica	1030
N 675/85 HA	850	750	1200	750	675	1152 + 255	2100	2010	30,0	trifásica	1350

[1]Para el modelo de sobremesa véase página 14
[2]Calentamiento sólo entre dos fases
*Para la conexión eléctrica véase página 73
[3]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

Hornos de vagoneta con calentamiento por alambre hasta 1400 °C

Horno de vagoneta W 1500/H

Horno de vagoneta W 2060/S sin calefacción en la vagoneta para el precalentamiento de moldes de fusión

Los hornos de vagoneta ofrecen grandes ventajas para recocer, decorar, esmaltar o sinterizar vidrio especial durante la producción. Debido a su excelente distribución de la temperatura, estos modelos son ideales para secar al horno una capa de separación de nitrato de silicio en crisoles para la industria solar. La vagoneta puede cargarse fuera del horno. Si se emplean varias vagonetas, se puede cargar una vagoneta mientras la otra está en el horno.

Horno de vagoneta para templar las barras de cuarzo.

- 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
- Homogeneidad de la temperatura gracias al calentamiento en cinco puntos; las cuatro paredes y el carro
- El calentamiento del carro mantiene el contacto automático al entrar en el horno
- 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 carrerilla, con ello, apilamiento plano
- Aislamiento de varias capas hecho de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial
- Construcción autoportante del techo, de larga vida, en forma de bóveda para los modelos hasta 1340 °C
- Cubierta fabricada en material de fibra de gran resistencia para modelos con una Tmáx 1400 °C
- Vagoneta de ruedas de goma con movimiento libre hasta el modelo W 3300
- Válvula de compuerta de aire adicional
- Trampilla manual de aire saliente en el techo del horno
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Horno de vagoneta W 2200/14 DB200 con paquete de descarburación y recombustión catalítica

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

Equipamiento opcional

- Aislamiento de fibra también en combinación con resistencias en forma curva para acortar tiempos de calentamiento
- 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
- Vagonetas con ruedas de acero y engranajes de cremallera, que hacen innecesaria la colocación de rieles fuera del horno
- Diferentes posibilidades de ampliación en hornos de vagoneta:
  - Vagonetas adicionales
  - Sistema de desplazamiento de la vagoneta con carriles, para el cambio de vagoneta al manejarla sobre raíles 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
- Estructuras auxiliares para el proceso de quemado
- Válvulas de aire de escape accionadas por motor
- Sistema de refrigeración controlado o sin controlar, con ventiladores de refrigeración controlados por frecuencia y válvula de aire de escape motorizada
- Regulación de varias zonas, adaptada al modelo de horno correspondiente, para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Versión IDB con sistema de gasificación y tecnología de seguridad para la descarburación en atmósfera de gases protectores no inflamables
- Carga del horno con quema de prueba y medición del reparto de la temperatura, también con el horno cargado, para la optimización de procesos
- Unidades de desaglomerado con concepto de seguridad pasivo
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Horno de vagoneta W 7500 con vagoneta, separado en tres partes

Hornos de vagoneta con calentamiento por alambre hasta 1400 °C

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 en versión IDB con caja de gasificación para la descarburación y la sinterización en atmósfera de gases protectores y reactivos no inflamables

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
W 1000	1280	800	1600	800	1000	1470	2410	1915	57	trifásica	3000
W 1500	1280	900	1900	900	1500	1570	2710	2030	75	trifásica	3500
W 2200	1280	1000	2200	1000	2200	1670	3010	2140	110	trifásica	4500
W 3300	1280	1000	2800	1200	3300	1670	3610	2355	140	trifásica	5300
W 5000	1280	1000	3600	1400	5000	1670	4410	2555	185	trifásica	7300
W 7500	1280	1000	5400	1400	7500	1670	6210	2555	235	trifásica	10300
W 10000	1280	1000	7100	1400	10000	1670	7910	2555	300	trifásica	12500
W 1000/H	1340	800	1600	800	1000	1470	2410	1915	75	trifásica	3500
W 1500/H	1340	900	1900	900	1500	1570	2710	2030	110	trifásica	4000
W 2200/H	1340	1000	2200	1000	2200	1670	3010	2140	140	trifásica	5000
W 3300/H	1340	1000	2800	1200	3300	1670	3610	2355	185	trifásica	6000
W 5000/H	1340	1000	3600	1400	5000	1670	4410	2555	235	trifásica	8000
W 7500/H	1340	1000	5400	1400	7500	1670	6210	2555	370	trifásica	11300
W 10000/H	1340	1000	7100	1400	10000	1670	7910	2555	440	trifásica	13800
W 1000/14	1400	800	1600	800	1000	1470	2410	1915	75	trifásica	3300
W 1500/14	1400	900	1900	900	1500	1570	2710	2030	110	trifásica	3800
W 2200/14	1400	1000	2200	1000	2200	1670	3010	2140	140	trifásica	4800
W 3300/14	1400	1000	2800	1200	3300	1670	3610	2355	185	trifásica	5700
W 5000/14	1400	1000	3600	1400	5000	1670	4410	2555	235	trifásica	7700
W 7500/14	1400	1000	5400	1400	7500	1670	6210	2555	370	trifásica	10900
W 10000/14	1400	1000	7100	1400	10000	1670	7910	2555	440	trifásica	13300

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de vagoneta, de alta temperatura, con calentamiento de varillas de SiC hasta 1550 °C

Horno de vagoneta WHTC 3300/15

Horno de vagoneta WHTC 4000/15 con carretilla desplazable por carriles y con refrigeración por soplado

Los hornos de vagoneta con calentamiento de varillas de SiC resultan idóneos para la producción de cerámica técnica, especialmente para la sinterización a temperaturas de trabajo de hasta 1550 °C. Los hornos de vagoneta de la serie de construcción WHTC presentan una estructura especialmente robusta y también son aptos para la carga de dispositivos auxiliares de combustión pesados con mercancía. La cámara del horno está dotada de un aislamiento de alta calidad de bloques de fibra de alta temperatura. El aislamiento de la horno de vagoneta está realizado en varias capas, con ladrillos refractarios en el lado de la sala caliente.

El calentamiento se efectúa desde ambos laterales del horno por medio de barras calefactoras de SiC verticalmente instaladas. Esta tecnología de calentamiento permite procesos a temperaturas de trabajo superiores a 1350 °C, en los que ya no se puede emplear el calentamiento por alambres. La activación de las barras de SiC es realizada por reguladores de tiristor que contrarrestan el envejecimiento de los elementos calefactores mediante la compensación automática de potencia.

Elementos calefactores de SiC en ambos laterales del horno de vagoneta

- Tmáx 1550 °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
- Calentamiento desde ambos lados mediante barras de SiC suspendidas verticalmente
- Los reguladores de tiristor con compensación automática de potencia contrarrestan el envejecimiento de las barras de SiC
- Aislamiento de varias capas con módulos de fibra de alta calidad en el lado de la sala caliente
- Carretilla para depositar cargas pesadas, fabricada con ladrillos refractarios
- Carretilla de horno de accionamiento manual con ruedas de caucho
- Trampilla motorizada de aire saliente en el techo del horno
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB

Equipamiento opcional

- Tubería de aire de escape y gases de escape
- Sistemas de limpieza de gases de escape, térmicos o catalíticos
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Versión con dos puertas y dos carretillas de horno, desplazable sobre carriles, lo que permite un rápido cambio de carretilla

Hornos de cámara con calentamiento por alambre hasta 1400 °C

Horno de cámara N 4550/S

Horno de cámara N 1000

Desde hace muchos años, ha quedado comprobada la eficacia de los hornos de cámara de alta calidad en los procesos de cocción, sinterizado y temple diarios. Gracias al calentamiento por cinco lados, los hornos consiguen una buena homogeneidad de la temperatura. El gran surtido de equipamiento opcional permite adaptar cualquier hornos de cámara a las exigencias de proceso de forma óptima.

- Tmax 900 °C, 1300 °C, 1340 °C o 1400 °C
- Carcasa de doble pared, chapas de acero galvanizado
- 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
- Controlador montado en la puerta del horno y desmontable para un manejo cómodo
- Salida de aire en el techo superior, trampilla motorizada en la parte superior a partir del modelo N 440
- Válvula reguladora del paso de aire de fácil manejo y apertura continua de la corredera de fondo
- Construcción de techo autoportante y resistente, mampostería en forma de bóveda
- Puerta de cierre rápido
- Aislamiento de varias capas hecho de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial
- Hasta el modelo N 300/...con pie desmontable
- La calefacción del suelo se preserva con un revestimiento de planchas de SiC
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio

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

- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Válvula de aire de escape accionada por motor para los modelos N 100 - N 300/..
- Sistemas de ventiladores para el rápido enfriamiento con control manual o automático

- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación manual o automático
- Aislamiento de fibra para acortar los tiempos de los procesos, especialmente los tiempos de enfriamiento
- Control de varias zonas para optimizar la homogeneidad de la temperatura en el espacio útil
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Horno de cámara N 500/GS

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
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	500	530	720	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	450	1000	1400	1830	20	trifásica	780
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
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	450	1000	1400	1830	30	trifásica	780
N 500/S	1300	600	1400	600	500	995	2110	1705	24	trifásica	370
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	450	1000	1400	1830	40	trifásica	880
N 660/H	1340	600	1100	1000	660	1000	1750	1830	52	trifásica	1080
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	450	1000	1400	1820	40	trifásica	1320
N 660/14	1400	600	1100	1000	660	1000	1750	1820	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

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Horno de cámara con aislamiento de fibra para reducir la duración de los ciclos

Bastidor de carga para horno de cámara N 2200

Hornos de cámara con aislamiento de ladrillo o aislamiento de fibra

Horno de cámara LH 15/12 con aislamiento de ladrillo

Horno de cámara LH 30/14

Los hornos de cámara LH 15/12 - LF 120/14 llevan años demostrando su eficacia como hornos de cámara profesionales para laboratorios. Los hornos 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 vagoneta LH 60/12 con puerta de elevación con accionamiento lineal electromecánico manual

- 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 sin fibra de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial
- Modelos LF: aislamiento de fibra no clasificada de alta calidad con ladrillos en las esquinas para acortar los tiempos de enfriamiento y calentamiento
- Puerta con cierre hermético ladrillo sobre ladrillo, asentados a mano
- Tiempos de calentamiento cortos gracias a una alta potencia eléctrica
- Válvula de aire de escape accionada por motor
- Bóveda autoportante para aumentar la estabilidad y para la mejor protección posible contra el polvo
- Cierre rápido de la puerta
- Corredera de aire adicional ajustable sin escalonamientos en la solera del horno
- Soporte incluido
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Puerta de desplazamiento paralelo, que se aleja del operario, para abrir en estado caliente
- Puerta de elevación con accionamiento lineal electromecánico
- Armario vertical o de pared aparte para la unidad de conexión
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables

Horno de cámara LH 60/13DB50 para la desaglomeración al aire

Horno de cámara LH 120/12

- Conexión del gas de protección, así como sellado de la carcasa del horno para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación manual o automática
- Báscula para determinar la pérdida por calcinación
- Paquetes de desaglomeración con concepto de seguridad hasta 60 litros
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Soplado de refrigeración en combinación con una válvula motorizada de aire de salida para reducir el tiempo de enfriamiento

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	calórica en kW[2]	eléctrica*	en kg
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5,0	trifásica[1]	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7,0	trifásica[1]	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[1]	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifásica[1]	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[1]	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifásica[1]	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[1]	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifásica[1]	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[1]	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifásica[1]	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

[1]Calefacción sólo entre dos fases
[2]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Puerta de desplazamiento paralelo para abrir en estado caliente

Sistema de gasificación

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

Horno con elevador inferior H 1000/LB

Horno de campana H 1600/14 DB 200

Estos hornos de campana o hornos con elevador inferior especialmente diseñados para 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 puede ampliarse con una o varias mesas intercambiables, que podrán accionarse manualmente o a motor. Podrá adaptar el horno al proceso de producción deseado, gracias a la integración de los accesorios correspondientes, como, p.ej. un regulador multizona para optimizar la homogeneidad de la temperatura o sistemas regulados de refrigeración para reducir los tiempos de proceso.

- Tmáx 1280 °C
- Construcción de caja de doble pared con ventilación trasera, 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
- 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 71
- 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 manual de aire saliente en el techo del horno
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión

Horno de campana H 240/S. Mesa accesible desde los cuatro lados para soldar construcciones de vidrio de cuarzo con movilidad vertical y horizontal de la cúpula

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

para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional
- Tmáx hasta 1400 °C
- Válvulas de aire de escape accionadas por motor, conmutables mediante el programa
- Sistema de refrigeración controlado o sin controlar, con ventiladores de refrigeración controlados por frecuencia y válvula de aire de escape motorizada
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación manual o 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
- Sistemas de limpieza del aire de escape, térmicos o catalíticos
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Horno de campana H 245/LTS con unidad refrigeradora y dispositivo de intercambio de mesas

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
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

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Horno de cámara para pequeños componentes cerámicos

Hornos de campana con calentamiento de varillas de SiC

Horno de campana HC 1275 con mesa extraíble

Horno de campana
HC 1500

Mesa con opción de funcionamiento manual o eléctrico.

Para temperaturas superiores a 1350 °C, recomendamos los hornos de campana calentamiento de varillas de SiC. La construcción con campana permite que el calentamiento se produzca desde cuatro lados, lo cual da como resultado una excelente distribución de la temperatura.

- Tmáx 1400 °C, 1450 °C u 1500 °C
- Calentamiento de la campana de varillas de SiC de cuatro lados para un rápido calentamiento y una homogeneidad de la temperatura
- La potencia nominal alta permite que los ciclos sean de corta duración
- Aislamiento de la campana con fibra, para un rápido calentamiento y enfriamiento con bajo consumo de energía
- La mesa hecha de ladrillo refractario acepta cargas pesadas y ofrece una base plana y resistente para los soportes de carga
- La campana se acciona por un mecanismo electrohidráulico que minimiza la vibración del horno cuando la misma se cierra
- La calefacción se activa con tiristores
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Calefacción de cuatro lados con barras de SiC.

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
HC 665	1400	1100	550	1100	665	2350	2050	4000	186	trifásica	3000
HC 1275	1400	850	1000	1500	1275	2100	2500	4400	180	trifásica	4100
HC 1440	1400	840	2400	840	1690	2100	3900	3560	400	trifásica	4700
HC 1500	1400	1000	1000	1500	1500	2250	2500	4400	190	trifásica	5300
HC 1280	1450	800	1600	1000	1280	2050	3100	3900	151	trifásica	4200
HC 700	1500	800	800	1100	700	2050	2300	4000	100	trifásica	3100
HC 1400	1500	800	1600	1100	1400	2050	3100	4000	151	trifásica	4500

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de cuba y tipo arcón con o sin circulación de aire
calentamiento eléctrico o por gas

Nuestros hornos de cubeta para recocido y temple son perfectos para la cocción, sinterizado o templado de componentes de gran longitud o peso. En la mayoría de los casos la carga se realiza con una grúa. Gracias a su potente circulación del aire, los hornos con una temperatura máxima de hasta 850 °C alcanzan una homogeneidad de la temperatura extraordinaria. Los hornos de arcón para el rango de temperaturas superior de hasta 1280 °C, debido a su calentamiento por cinco lados, alcanzan una magnífica homogeneidad de la temperatura. Como alternativa, estos hornos también pueden realizarse con calentamiento por gas. Se diseñan y construyen dimensiones individuales para el cliente en función del tamaño y el peso de las piezas.

Horno tipo arcón S 5120/GS1, cámara del horno divisible en dos mitades, tapa de dos piezas

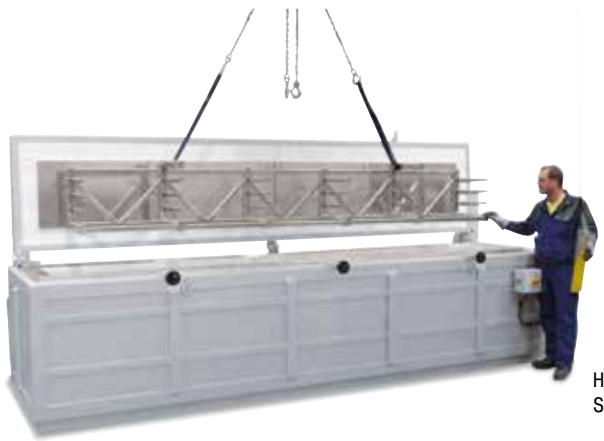
- Tmáx 260 °C, 450 °C, 600 °C o 850 °C para el horno con circulación del aire
- Tmáx 900 °C o 1280 °C para hornos con calentamiento por radiación
- Calentamiento eléctrico o por gas
- Calentamiento desde ambos lados longitudinales para hornos con circulación del aire
- Calentamiento desde los cuatro lados y el fondo con placas de SiC en el fondo como soporte plano para almacenamiento para los modelos hasta 900 °C o 1280 °C
- Aislamiento de gran calidad, adaptado a la temperatura máxima correspondiente
- Tapa de accionamiento electrohidráulico con mando para dos manos
- Aberturas de aire adicional en la zona inferior de la cámara del horno que se pueden cerrar
- Aberturas de aire de escape en la tapa que se pueden cerrar
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio

Cámara del horno S 5120/GS con alojamiento para la placa aislante para dividir en dos la cámara del horno

Equipamiento opcional

- Válvulas automáticas de aire de escape, para un enfriamiento más rápido
- Ventilador de refrigeración regulada en combinación con válvulas automáticas de aire de escape
- Control multizona de la calefacción para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Cámara del horno para piezas cortas, de longitud divisible y regulación independiente
- Ejecución para Tmáx 950 °C, rueda del ventilador para proteger al motor de circulación de aire contra la sobrecarga térmica accionada indirectamente por correas
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Apoyo de carga para tubos largos en un horno tipo arcón con circulación de aire SAL 750/08



Horno tipo arcón SAT 1512/85S

Horno pit-type S 11988/S con tapa rodante

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

Horno de alta temperatura HT 16/18 con sistema de inyección de gas

Horno de alta temperatura HT 160/17 DB200 con paquete de desaglomeración

Dispositivo de protección para evitar daños mecánicos en las resistencias

Durante años, los hornos de alta temperatura HT 04/16 - HT 450/18 han demostrado su eficacia en los laboratorios y en la producción. Estos hornos representan la mejor elección para cualquier proceso de sinterizado, independientemente de que se trate de vidrio de cuarzo, vitrocerámica, sinterizado de piezas CIM o cualquier otro proceso hasta una temperatura máxima de 1800 °C.

Los hornos de alta temperatura pueden aislarse con material de fibra o con ladrillos refractarios ligeros. Los hornos con aislamiento de fibra alcanzan cortos periodos de calentamiento, gracias a su reducida masa térmica. Por el contrario, el aislamiento con ladrillos refractarios ligeros (consulte los modelos HFL de la página 32) ofrece la ventaja de una mejor resistencia química.

Al igual que el resto, estos hornos también pueden adaptarse a procesos específicos, gracias a la integración de los correspondientes accesorios. Ampliando la instalación mediante, p.ej., una unidad de desaglomerado, estos modelos pueden funcionar como horno combinado para desaglomerar y sinterizar en un solo proceso. Los sistemas de limpieza de gases de escape, térmicos o catalíticos, completarán la instalación.

Campana suplementaria de proceso con sistema de suministro de gas a través de la base del horno, protege la cámara del horno de impurezas y evita una interacción química entre la carga y las resistencias

- Tmáx 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Temperatura de trabajo recomendada 1750 °C (para modelos HT ../18); en caso de temperaturas de trabajo más elevadas es de esperar un desgaste más alto
- 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
- El aislamiento lateral, fabricado con bloques encajados entre sí, evita la pérdida de calor hacia afuera
- Aislamiento del techo de gran duración, con elementos en suspensión especiales
- Puerta de desplazamiento paralelo, con guía de cadenas, para abrir y cerrar la puerta de forma precisa
- 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
- El horno HT 16/16 incluye como característica estándar suelo reforzado con base plana para los soportes de carga, que asegura protección al aislamiento de fibra y permite alojar cargas pesadas
- Abertura para el escape de aire en la cubierta del horno
- Regulación de las resistencias a través de tiristores

Horno de alta temperatura HT 160/18 DB200 con paquete de desaglomeración y puerta de elevación con accionamiento lineal electromecánico en neumática

Horno de alta temperatura HT 64/17 DB100 con paquete de desaglomeración

- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Sistema de refrigeración controlado o sin controlar, con ventiladores de refrigeración controlados por frecuencia y válvula de aire de escape motorizada
- Horno con acabado DB con precalentamiento del aire fresco, extractor de humos y amplio paquete de seguridad para la desaglomeración y sinterización en un proceso, es decir sin tener que pasar la mercancía de un horno de separación a uno de sinterización
- Campana extractora de acero inoxidable
- Carga del horno con quema de prueba y medición del reparto de la temperatura, también con el horno cargado, para la optimización de procesos
- 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
- Rejilla de protección sobre las resistencias para evitar daños mecánicos véase página 32
- Elementos calefactores especiales para la sinterización de óxido de circonio con un tiempo de funcionamiento más largo con respecto a las interacciones químicas entre la mercancía y los elementos calefactores
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación manual o automático
- Caja de proceso para una mejor hermetización al gas y para proteger la cámara del horno contra la contaminación
- Puerta de elevación
- Aislamiento del suelo con ladrillos refractarios para elevados pesos de carga
- Válvulas de aire de escape accionadas por motor, conmutables mediante el programa
- Tubería de aire de escape y gases de escape
- Sistemas de limpieza de gases de escape, térmicos o catalíticos
- Medición FID para la optimación del proceso
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Inyección de aire fresco a través de tubos perforados en la unidad de desaglomerado DB200

Indicación de la presión y el caudal volumétrico en la unidad de desaglomerado DB200

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

Horno de alta temperatura HT 1000/17 con dos puertas desplazables y calentamiento giratorio para el sinterizado de tubos cerámicos colgantes hasta 1700 °C

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

Sistema de gasificación para gases protectores o reactivos no inflamables

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[2]	eléctrica*	en kg
HT 04/16	1600	150	150	150	4	730	490	1400	5,2	trifásica[1]	150
HT 08/16	1600	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	trifásica[1]	200
HT 16/16	1600	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	trifásica[1]	270
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	trifásica	380
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	trifásica	550
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	trifásica	750
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	trifásica	800
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	trifásica	1100
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	trifásica	1500
HT 04/17	1750	150	150	150	4	730	490	1400	5,2	trifásica[1]	150
HT 08/17	1750	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	trifásica[1]	200
HT 16/17	1750	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	trifásica[1]	270
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	trifásica	380
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	trifásica	550
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	trifásica	750
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	trifásica	800
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	trifásica	1100
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	trifásica	1500
HT 04/18	1800	150	150	150	4	730	490	1400	5,2	trifásica[1]	150
HT 08/18	1800	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	trifásica[1]	200
HT 16/18	1800	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	trifásica[1]	270
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	trifásica	380
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	trifásica	550
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	trifásica	750
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	trifásica	800
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1300	1600	1900	42,0	trifásica	1100
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	trifásica	1500

[1]Calefacción sólo entre dos fases

[2]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de alta temperatura con calentamiento de varillas de SiC hasta 1550 °C

Horno de alta temperatura HTC 40/16

Los hornos de alta temperatura HTC 16/16 - HTC 450/16 calentados por medio de varillas 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 ausencia de 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 de construcción HT y se pueden ampliar con el mismo equipamiento opcional.

- 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
- El aislamiento lateral, fabricado con bloques encajados entre sí, evita la pérdida de calor hacia afuera
- Aislamiento del techo de gran duración, con elementos en suspensión especiales
- Puerta de desplazamiento paralelo, con guía de cadenas, para abrir y cerrar la puerta de forma precisa, sin dañar el aislamiento
- 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
- Abertura para el escape de aire en la cubierta del horno
- Regulación de las resistencias a través de tiristores
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional como modelo HT véase página 29

Barras SiC suspendidas verticalmente y opcionalmente tubos de entrada perforados para sistema de debinding

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[2]	eléctrica*	en kg
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	810	700	1500	12	trifásica[1]	270
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1000	800	1620	12	trifásica	380
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1130	900	1670	18	trifásica	550
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1130	1290	1670	26	trifásica	750
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1250	1050	1900	21	trifásica	800
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36	trifásica	1100
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64	trifásica	1500

[1]Calefacción sólo entre dos fases

[2]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Válvula de aire de salida y elemento térmico de la carga como equipamiento opcional

Hornos de alta temperatura con calentamiento por elementos calefactoresde molibdeno disiliciuro con aislamiento de ladrillos refractarios ligeros hasta 1700 °C

Horno de alta temperatura HFL 160/17

Horno de alta temperatura HFL 16/17

Rejilla de protección sobre las resistencias para evitar daños mecánicos

Sistema de gasificación para gases protectores o reactivos no inflamables

Frontal en acero fino estructural

Los hornos de alta temperatura HFL 16/16 - HFL 160/17 se caracterizan especialmente por el revestimiento con ladrillos refractarios ligeros de gran resistencia. En comparación con los modelos de la serie HT, revestidos con materiales de fibra, estos hornos son especialmente adecuados para la recepción de cargas pesadas. Por norma general, el aislamiento con ladrillos refractarios ligeros es más resistente, incluso si durante el tratamiento térmico se producen emisiones de gas.

Equipo estándar, como los hornos de alta temperatura HT, sin embargo

- Tmáx 1600 °C o 1700 °C
- Resistente aislamiento de ladrillos refractarios ligeros, con revestimiento posterior especial
- Base del horno revestida en ladrillos refractarios ligeros para la recepción de cargas pesadas
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional como modelo HT véase página 29

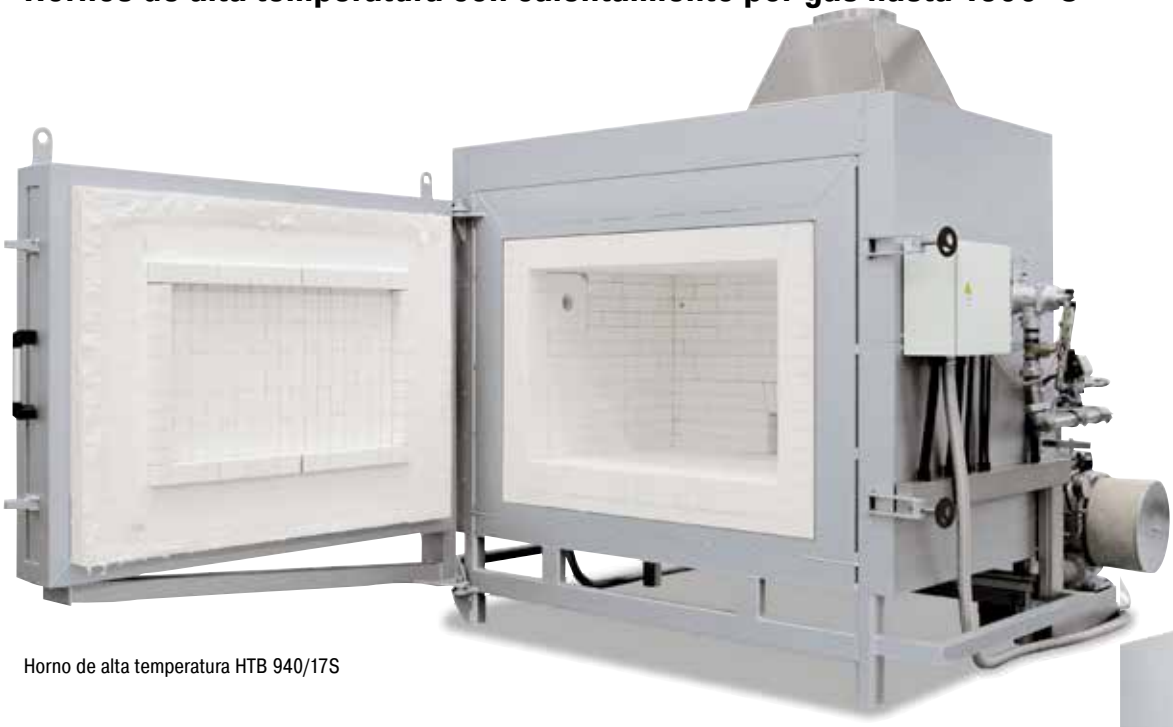
Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[2]	eléctrica*	en kg
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	1000	890	1620	12	trifásica[1]	500
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	1130	915	1890	12	trifásica	660
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	1230	980	1940	18	trifásica	880
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	trifásica	1140
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	1000	890	1620	12	trifásica[1]	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	1130	915	1890	12	trifásica	690
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	1230	980	1940	18	trifásica	920
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	trifásica	1190

[1]Calefacción sólo entre dos fases

*Para la conexión eléctrica véase página 73

[2]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

Hornos de alta temperatura con calentamiento por gas hasta 1600 °C



Horno de alta temperatura HTB 940/17S

Tramo de gas para gas natural

Los hornos de alta temperatura con calentamiento por gas de la serie HTB han sido expresamente desarrollados para aquellos procesos, que requieren de rampas de calentamiento especialmente altas. Incluso cuando, durante el proceso, se genera una gran cantidad de gases inflamables, es recomendable el uso de hornos de alta temperatura con calentamiento por gas. La mayor parte de los gases emitidos, se queman en la cámara del horno, de tal modo, que se reduce la posibilidad de error en el resto de unidades conectadas, como pueden ser dispositivos de limpieza térmicos o catalíticos. Los hornos se encuentran revestidos con un aislamiento de ladrillo refractario ligero o de fibra, de gran duración y altamente resistente al calor.

- Tmáx 1600 °C
- Quemador de alta velocidad y gran resistencia, con control de impulsos y guiado especial de la llama en la cámara del horno para una buena homogeneidad de la temperatura
- Apto para gas natural, propano o gas líquido
- Regulación PLC completamente automática de la temperatura, incl. supervisión del funcionamiento del quemador
- Válvulas de gas con control de llama y válvula de seguridad según la normativa alemana (DVGW)
- Aislamiento de fibra resistente a la reducción, con mínimo calor de acumulación y reducidos tiempos de calentamiento y enfriamiento
- Carcasa de doble pared, con lo que se consiguen bajas temperaturas exteriores
- Salida de evacuación de aire con conexiones para las tuberías de los gases de escape
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Regulación PLC con sencillo panel táctil como interfaz de usuario véase página 72

Equipamiento opcional

- Regulación Lambda automática para el ajuste de la atmósfera del horno
- Tubería de aire de escape y gases de escape
- Quemador recuperador
- Sistemas de limpieza del aire de escape, térmicos o catalíticos
- Control del proceso y documentación por medio de Nabertherm Control-Center NCC para la supervisión, documentación y el control véase página 72

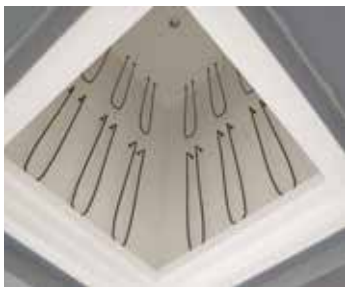
Horno de alta temperatura HTB 645/17

Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro hasta 1800 °C

Horno con elevador inferior HT 166/17 LB

Horno con elevador inferior HT 500/17 LB

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



Elementos calefactores superpuestos para estructuras altas

Para la carga de piezas complejas, se recomienda optar por hornos de campana o hornos con elevador inferior. Con estos hornos, también podrá cargar fácilmente piezas pequeñas en diferentes niveles.

El horno básico está equipado con una mesa. Dependiendo de las exigencias técnicas, será aconsejable emplear un horno de campana o un horno con elevador inferior.

El sistema puede ampliarse con una o varias mesas intercambiables, que podrán accionarse manual o morotizadamente. 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.

- Tmáx 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- 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 de gran duración, con elementos en suspensión especiales
- Mesa de horno con revestimiento especial en la solera para aguantar grandes pesos
- Válvula de aire de escape accionada por motor, situada en el techo del horno, conmutable mediante del programa
- Regulación de las resistencias a través de tiristores
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según la norma EN 60519-2, como protección por sobretemperatura para el horno y la carga

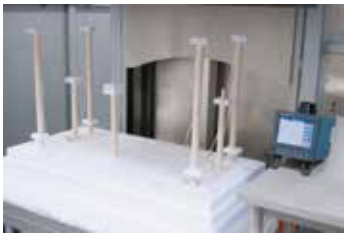
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Sistema de refrigeración controlado o sin controlar, con ventiladores de refrigeración controlados por frecuencia y válvula de aire de escape motorizada
- Horno con acabado DB con precalentamiento del aire fresco, extractor de humos y amplio paquete de seguridad para la desaglomeración y sinterización en un proceso, es decir sin tener que pasar la mercancía de un horno de separación a uno de sinterización
- Campana extractora de acero inoxidable
- Carga del horno con cocción de prueba y medición del reparto de la temperatura, también con el horno cargado, para la optimización de procesos
- 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
- Elementos calefactores especiales para la sinterización de óxido de circonio con un tiempo de funcionamiento más largo con respecto a las interacciones químicas entre la mercancía y los elementos calefactores
- Calentamiento desde todos los lados o calentamiento mediante resistencias, posicionadas una encima de otra para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación manual o automático
- Caja de proceso para una mejor hermetización al gas y para proteger la cámara del horno contra la contaminación
- Aislamiento del suelo con ladrillos refractarios para elevados pesos de carga
- Sistema de gasificación con campana de gas fabricada en cerámica y entrada/salida de gas inerte desde abajo, para favorecer la estanqueidad en procesos con gases inertes y para evitar la interacción química entre la mercancía y el aislamiento o las resistencias
- Sistemas alternativos de intercambio de mesas
- Tubería de aire de escape y gases de escape
- Sistemas de limpieza del aire de escape, térmicos o catalíticos
- Medición FID para la optimación del proceso
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Horno de campana HT 276/18 LTS con dos campanas suplementarias de proceso para la sinterización en atmósfera de gases protectores o reactivos no inflamables

Sistema de gasificación para gases protectores o reactivos no inflamables



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 HT 276/17 LT sistema manual de intercambio de mesas

Hornos de campana o hornos con elevador inferior con calentamiento por elementos calefactores de molibdeno disiliciuro hasta 1800 °C

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

Horno de campana HT 750/18 LTS

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
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

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Horno de alta temperatura HT 273/17S con mesa (colocable mediante carretilla elevadora)

Planta de producción compuesta por un horno de vagoneta para desaglomerar y hornos de alta temperatura para el desaglomerado residual y el sinterizado, con instalación conjunta de postcombustión catalítica.

Hornos continuos
calentamiento eléctrico o por gas

Instalación de horno continuo para temperaturas de trabajo de hasta 260 °C con posterior estación de enfriamiento

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

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 1400 °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.

Horno continuo para material a granel en cestas

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

Hornos continuos
calentamiento eléctrico o por gas

Planta transportadora D 1600/3100/1200/55, consiste de horno de recocido por disolución, estación de enfriamiento y sistema de transporte

Banda transportadora de malla en horno continuo

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

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

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

Horno continuo D 1100/5800/100/50 AS para recocido de muelles

Accionamiento con cinturón de transporte por alambre en un horno continuo D 1100/3600/100/50 AS

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 (NFPA 86)
- 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

Criterios 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 AMS, CQI-9, FDA, etc.
- Otros requisitos específicos del cliente

Horno de solera giratoria para el precalentamiento

Hornos de baño salino para el temple químico de vidrio
calentamiento eléctrico

Horno de baño salino TS 4/50, calentamiento eléctrico

El temple químico se emplea especialmente para la solidificación de vidrios finos de hasta 3 mm de grosor. El pretensado químico es recomendable porque se conserva la planicidad de la superficie. Los fabricantes de fotocopiadoras, módulos solares, microondas, aparatos de medición, así como las empresas de tecnología en iluminación, tecnología automovilística y muchos otros usuarios de vidrios planos aprovechan la posibilidad de emplear vidrios resistentes en sus productos. Casi todos los vidrios con un elevado porcentaje de sodio se pueden solidificar mediante un intercambio de iones.

- Tmáx 500 °C, modelos específicos del cliente hasta Tmáx 1000 °C
- Técnica de seguridad según EN 60519-2
- 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
- Cubierta aislada del 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

Cubierta aislada del baño salino

- Limitador de selección de temperatura en la cámara del horno para la protección de personas e instalaciones
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

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 del proceso y documentación por medio de Nabertherm Control-Center NCC para la supervisión, documentación y el control véase página 72

Cesta de carga

Modelo	Tmáx	Dimensioni interiores crisol de baño salino en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C[2]	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
TS 4/50	500	180	70	100	4	1600	1050	2400	1,2	trifásica	600
TS 8/50	500	300	100	100	8	1600	1050	2400	2,0	trifásica	650
TS 90/50	500	650	300	450	90	1600	1050	2400	20,0	trifásica	700

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar
[2]Temperatura de baño salino

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de cámara
calentamiento eléctrico

Horno de cámara N 41/H

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

Horno de cámara N 321 con estibador de carga

- Diseño compacto y robusto
- Calentamiento trilateral por ambos lados y la solera
- Los elementos calefactores de los tubos de apoyo proporcionan una radiación libre del calor y una larga vida útil
- Placa SiC termoconductiva para la protección de la calefacción de solera
- Lado superior de la puerta protegida con chapas de acero fino contra quemaduras al abrir el horno bajo altas temperaturas
- 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
- Homogeneidad de la temperatura en base a la norma DIN 17052-1 de hasta +/- 10 °C véase página 71
- Bajo consumo energético debido a la estructura aislante de varias capas
- Movimiento de la puerta mediante amortiguador de presión de gas
- Pintura zinc resistente al calor para protección de puerta y marco (a partir de modelo N 81)
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Molde para fabricar jarras de cerveza

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[3]	eléctrica*	en kg
N 7/H[1]	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	monofásica	60
N 11/H[1]	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	monofásica	70
N 11/HR[1]	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	trifásica[2]	70
N 17/HR[1]	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	trifásica[2]	90
N 31/H	1280	350	350	250	30	1040	1100	1340	15,0	trifásica	210
N 41/H	1280	350	500	250	40	1040	1250	1340	15,0	trifásica	260
N 61/H	1280	350	750	250	60	1040	1500	1340	20,0	trifásica	400
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1750	1340	25,0	trifásica	480
N 81	1200	500	750	250	80	1140	1900	1790	20,0	trifásica	820
N 161	1200	550	750	400	160	1180	1930	1980	30,0	trifásica	910
N 321	1200	750	1100	400	320	1400	2270	2040	47,0	trifásica	1300
N 641	1200	1000	1300	500	640	1690	2670	2240	70,0	trifásica	2100
N 81/13	1300	500	750	250	80	1220	1960	1840	22,0	trifásica	900
N 161/13	1300	550	750	400	160	1260	1990	2030	35,0	trifásica	1000
N 321/13	1300	750	1100	400	320	1480	2330	2090	60,0	trifásica	1500
N 641/13	1300	1000	1300	500	640	1770	2730	2290	80,0	trifásica	2500

[1]Modelo de mesa
[2]Calefacción sólo entre dos fases
*Para la conexión eléctrica véase página 73
[3]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

Horno de cámara N 7/H

Hornos de fusing con mesa fija

Horno de fusing GF 600

Tapa abatible de escape de aire como equipamiento opcional

Los hornos de fusing de la serie GF 75 - GF 1425 están diseñados para el artista profesional del vidrio. Los elementos calefactores muy cercanos entre sí, protegidos en tubos de cristal de cuarzo, logran una altísima precisión térmica en la fusión o el doblado en toda la superficie de la bandeja. El aislamiento con fibras no clasificadas en la bóveda del horno y robustos ladrillos refractarios ligeros en el fondo del horno hace posible un trabajo limpio y seguro. Las conexiones eléctricas de alta potencia hacen que el horno de fusing se caliente rápidamente.

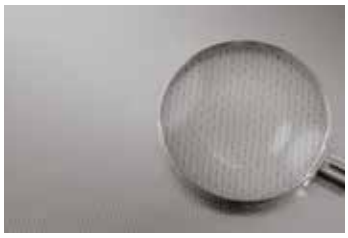
- Tmáx 950 °C
- Elementos calefactores, protegidos por tubos de vidrio de cuarzo
- Alta potencia de conexión durante un breve tiempo de calentamiento y ahorro de energía en el funcionamiento
- Elementos calefactores en el techo, muy cercanos entre sí, para una radiación directa y homogénea del vidrio
- Campana 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

Horno de fusing GF 240

Horno de fusing GF 75

- Aislamiento de la bóveda de fibra cerámica no clasificada, para un rápido calentamiento y enfriamiento
- Grandes cierres rápidos ajustables, accionables también con guantes
- Asideros a los lados izquierdo y derecho de la bóveda 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 870 mm
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

„Combing“ en un horno de fusing GF 240



Frontal en acero fino estructural

Piezas terminadas de un horno de fusing

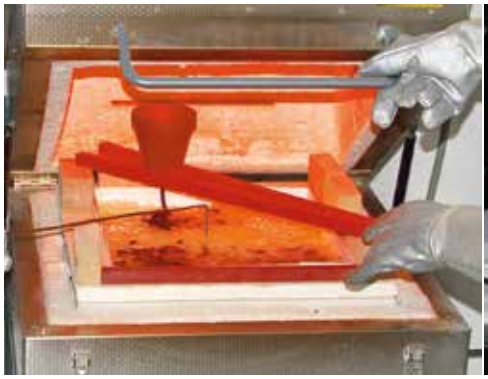
Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Base	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en m²	Anch.	Prof.	Alt.[3]	en kW[4]	eléctrica*	en kg
GF 75	950	620	620	310	0,38	1100	965	1310	3,6	monofásica	180
GF 75 R	950	620	620	310	0,38	1100	965	1310	5,5	trifásica[1]	180
GF 190 LE	950	1010	620	400	0,62	1480	965	1400	6,0	monofásica[2]	245
GF 190	950	1010	620	400	0,62	1480	965	1400	6,4	trifásica[1]	245
GF 240	950	1010	810	400	0,81	1480	1155	1400	11,0	trifásica	250
GF 380	950	1210	1100	400	1,33	1680	1465	1400	15,0	trifásica	450
GF 420	950	1660	950	400	1,57	2130	1315	1400	18,0	trifásica	500
GF 520	950	1210	1160	400	1,40	1680	1525	1400	15,0	trifásica	550
GF 600	950	2010	1010	400	2,03	2480	1375	1400	22,0	trifásica	600
GF 920	950	2110	1160	400	2,44	2580	1525	1400	26,0	trifásica	850
GF 1050	950	2310	1210	400	2,79	2780	1575	1400	32,0	trifásica	1050
GF 1425	950	2510	1510	400	3,79	2880	1875	1400	32,0	trifásica	1200

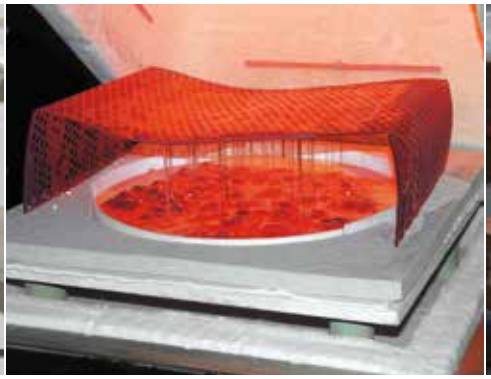
[1]Calefacción sólo entre dos fases
[2]Protección por fusible para conexión a 230 V = 32 A
[4]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

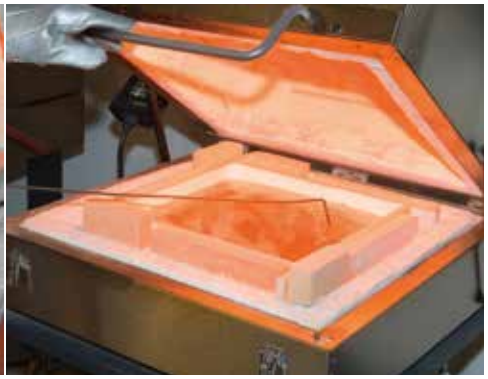
*Para la conexión eléctrica véase página 73
[3]Con soporte incluido

Hornos de fusing con mesa o tina desplazable

Horno de fusing GFM 920







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.

- 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
- Suministro incluye 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
- Aislamiento de la bóveda de fibra cerámica no clasificada, para un rápido calentamiento y enfriamiento
- 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 870 mm
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional hornos de fusing, serie GF y GFM

- Apertura motorizada de la tapa para un enfriamiento acelerado a partir de GF 380 y 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 para los modelos GFM; 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.
- 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
- Control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y el control véase página 75

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Base	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch	prof.	alt	en m²	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
GFM 420	950	1660	950	400	1,57	2170	1340	1400	18	trifásica	630
GFM 520	950	1210	1160	400	1,40	1720	1440	1400	15	trifásica	660
GFM 600	950	2010	1010	400	2,03	2530	1400	1400	22	trifásica	730
GFM 920	950	2110	1160	400	2,44	2630	1550	1400	26	trifásica	980
GFM 1050	950	2310	1210	400	2,79	2830	1600	1400	32	trifásica	1190
GFM 1425	950	2510	1510	400	3,79	3030	1900	1400	32	trifásica	1390

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Calentamiento desde el fondo para un calentamiento uniforme de objetos grandes, como equipamiento opcional

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

Frontal en acero fino estructural

Apertura motorizada de la cubierta por medio de un husillo electromecánico, como equipamiento opcional

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

Hornos de cubeta con calentamiento por alambre

Horno de cubeta GW 1660

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

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.

- Tmáx 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

Horno de cubeta GW 2200

- La calefacción del suelo se preserva con un revestimiento de planchas de SiC
- Aislamiento de la campana con fibra de alta calidad no clasificada
- Aislamiento de capas múltiples del suelo de la cubeta con ladrillos refractarios ligeros resistentes
- En la versión estándar la campana funciona como tapa abatible
- Los amortiguadores de presión de gas facilitan la apertura de la campana
- Válvulas de escape de apertura manual
- Cubeta de ruedas extraíble
- Todos los hornos se entregan con carriles para un mejor control de la cubeta
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Sistema de dos mesas sobre carriles, accionamiento eléctrico a petición del cliente
- Accionamiento electrohidráulico de la campana en lugar de tapa abatible
- 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)

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

- Apertura automática de la tapa, programable a través de la función extra del controlador, para acelerar el enfriamiento
- Válvulas motorizadas de salida de aire en la cúpula para un enfriamiento preciso conforme al programa de enfriamiento
- Sistema de refrigeración de alta potencia
  Un ventilador de alta potencia, conectado al horno, enfría la carcasa de pared doble por la parte trasera. El sistema da como resultado una aceleración del tiempo de enfriamiento de hasta un 50% dependiendo del ciclo y la carga. Se intenta evitar cualquier contacto directo del aire de refrigeración con la carga y las turbulencias en la cámara de combustión y así se protege el vidrio.
- Sistema de dos mesas de ruedas
- Para acortar las 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.
- Control del proceso y documentación por medio de Nabertherm Control-Center NCC para la supervisión, documentación y el control véase página 72

Apertura automática de la tapa a través de husillo electromagnético.

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

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
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

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Horno de cubeta GW 1660

Hornos de campana con calentamiento por alambre con mesa

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

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.

- 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)
- Aislamiento de la campana con fibra de alta calidad no clasificada
- 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

Horno de campana HG 2000

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

- Mesa de horno con base fi ja incluida para altura de carga de fácil manejo (aprox. 800mm)
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Válvulas motorizadas de salida de aire como equipamiento opcional

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
- Sistema de dos mesas sobre carriles, accionamiento eléctrico a petición del cliente
- Accionamiento electrohidráulico de la campana
- Sistema de refrigeración
- Mesa de ruedas móvil
- Accionamiento motorizado de la válvula de salida de aire
- Control del proceso y documentación por medio de Nabertherm Control-Center NCC para la supervisión, documentación y el control véase página 72

Elementos calefactores en la campana del horno

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Base en m²	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica en kW[1]	Conexión	Peso
	°C	anch	prof.	alt		Anch.	Prof.	Alt.		eléctrica*	en kg
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

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de retorta de pared caliente hasta 1100 °C

Horno de retorta NRA 25/06 con paquete de suministro de gas

Horno de retorta NRA 150/09 con sistema automático de suministro de gas y control de proceso H3700

Calentamiento interno para los hornos de retorta NRA ../06

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. 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. Equipados 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 que se vaya a emplear en el horno, recomendamos diferentes modelos:

Cierre rápido de bayoneta para la retorta, también con accionamiento eléctrico como equipamiento opcional

Modelos NRA ../06 con una Tmáx de 650 °C
- Calentamiento a través de las resistencias colocadas dentro de la retorta
- Homogeneidad de la temperatura hasta +/- 5 °C en el espacio útil véase página 71
- Retorta de 1.4571
- Circulación de aire en la parte posterior de la retorta para una mejor homogeneidad de la temperatura

Modelos NRA ../09 con una Tmáx de 950 °C
- Calentamiento por fuera con resistencias alrededor de la retorta
- Homogeneidad de la temperatura hasta +/- 5 °C en el espacio útil véase página 71
- Retorta de 1.4841
- Circulación de aire en la parte posterior de la retorta para una mejor homogeneidad de la temperatura

Puerta giratoria paralela para apertura del horno de retorta en estado caliente como equipamiento opcional

Modelos NR ../11 con una Tmáx de 1100 °C
- Calentamiento por fuera con resistencias alrededor de la retorta
- Homogeneidad de la temperatura hasta +/- 5 °C en el espacio útil véase página 71
- Retorta de 1.4841

Horno de retorta NRA 25/09

Horno de retorta NRA 50/09 H_2

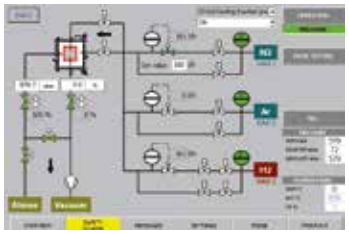
Modelo estándar

- Compacta carcasa en forma de marco con chapas de acero integradas
- Regulación y sistema de suministro de gas integrados en la carcasa del horno
- Superficies de carga soldadas en la retorta o cajas de conducción de aire en hornos con circulación de aire
- Puerta giratoria con apertura hacia la derecha con sistema de agua fría abierto
- Dependiendo del volumen del horno para hornos de 950 °C y 1100 °C - el sistema de control está dividido en una o más zonas
- Regulación de temperatura con medición de la temperatura fuera de la retorta
- Sistema de gasificación para un gas protector o reactivo no inflamable, con caudalímetro y válvula manual
- Posibilidad de conexión con la bomba de vacío para evacuación en frío
- Evacuable hasta 600 °C con bomba de vacío opcional
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Bomba de vacío para evacuación en frío de la retorta

Equipamiento opcional

- Equipamiento para otros gases no inflamables
- Suministro de gas automático, incl. regulador de caudal MFC para corrientes volumétricas alternas, controlado por control de proceso H3700, H1700
- Bomba de vacío para evacuar la retorta hasta 600 °C, se alcanza un vacío de hasta 10^{-5} mbar
- Sistema de enfriamiento para reducir los tiempos de proceso
- Intercambiador de calor con circuito de agua de enfriamiento cerrado para el enfriamiento de la puerta
- Dispositivo de medición para contenido de oxígeno residual
- Calefacción de la puerta
- Regulación de temperatura, a modo de regulación de carga, con medición de la temperatura dentro y fuera de la retorta
- Válvula magnética para la inyección de gas, a conectar por medio del sistema de regulación
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72



Control de proceso H3700 para la versión automatizada

Hornos de retorta de pared caliente hasta 1100 °C

Horno de retorta NRA 300/09 H_2 para el tratamiento térmico bajo hidrógeno

Carga del horno de retorta NRA 300/06 mediante una carretilla elevadora

Modelo H_2 para el servicio en combinación con gases inflamables

En caso de utilizar gases inflamables como el hidrógeno, también equipamos y suministramos nuestros hornos de retorta con la técnica de seguridad requerida. Como sensores relevantes para la seguridad sólo se aplican componentes comprobados con la certificación correspondiente. Los hornos se regulan mediante un control a prueba de errores (S7-300F/control de seguridad).

- Suministro de gas de proceso inflamable con control de 50 mbar relativa
- Sistema de seguridad certificado
- Regulación PLC con panel táctil gráfico H 3700 para la introducción de datos
- Válvulas de gas de proceso 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 NR 150/11 IDB con sistema postcombustión térmica

Versión IDB para la descarburación en atmósfera de gases protectores no inflamables, o para procesos pirolíticos

Los hornos de retorta de las líneas NR y NRA están especialmente indicados para procesos de desaglomerado bajo atmósfera de gases protectores no inflamables o para procesos pirolíticos. En la variante IDB, los hornos de retorta están equipados con un sistema de seguridad, a través del cual se supervisa la cámara del horno y se enjuaga con gas de protección. Los gases de escape se queman en un quemador de gas sobrante. Tanto el enjuague, como la función de quema de gases de escape, se supervisan en todo momento, para garantizar un servicio seguro.

- Control de proceso bajo sobrepresión regulada controlada de 50 mbar relativa
- Control de proceso H 1700 con PLC y panel táctil para introducción de datos
- Presión previa controlada de 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

Modelo	Tmáx °C	Modelo	Tmáx °C	Dimensiones del espacio útil en mm anch.	prof.	alt.	Volumen útil en l	Conexión eléctrica*
NRA 17/..	650 o 950	NR 17/11	1100	225	350	225	17	trifásica
NRA 25/..	650 o 950	NR 25/11	1100	225	500	225	25	trifásica
NRA 50/..	650 o 950	NR 50/11	1100	325	475	325	50	trifásica
NRA 75/..	650 o 950	NR 75/11	1100	325	700	325	75	trifásica
NRA 150/..	650 o 950	NR 150/11	1100	450	750	450	150	trifásica
NRA 200/..	650 o 950	NR 200/11	1100	450	1000	450	200	trifásica
NRA 300/..	650 o 950	NR 300/11	1100	590	900	590	300	trifásica
NRA 400/..	650 o 950	NR 400/11	1100	590	1250	590	400	trifásica
NRA 500/..	650 oder 950	NR 500/11	1100	720	1000	720	500	trifásica
NRA 700/..	650 oder 950	NR 700/11	1100	720	1350	720	700	trifásica
NRA 1000/..	650 oder 950	NR 1000/11	1100	870	1350	870	1000	trifásica

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Los hornos de retorta SR y SRA (con circulación de gas) están destinados al funcionamiento con gases protectores o reactivos, no inflamables o inflamables. El cliente debe cargar el horno desde arriba mediante una grúa u otro dispositivo de elevación del que disponga. De esta forma, también podrá introducir cargas pesadas en el horno.

Dependiendo del rango de temperatura en el que deba emplearse el horno, disponemos de los siguientes modelos:

Modelos SR .../11 con una Tmáx de 1100 °C
- Calentamiento por todos los lados, en el exterior de la retorta
- Homogeneidad de la temperatura hasta +/- 5 °C en el espacio útil véase página 71
- Retorta de 1.4841
- Regulación multizona del calentamiento del horno de abajo hacia arriba

Frontal en acero fino estructural

Modelos SRA .../09 con una Tmáx de 950 °C
Mismo diseño que el modelo SR.../11 con las siguientes diferencias:
- Circulación de atmósfera con potente ventilador en la cubierta del horno para una homogeneidad de la temperatura hasta +/- 5 °C dentro del espacio útil véase página 71

Horno de retorta SRA 300/06 con cesta de carga

Horno de retorta SR 170/1000/11 con retorta intercambiable y estación de enfriamiento

Modelos SRA .../06 con una Tmáx de 600 °C
Mismo diseño que el modelo SRA.../09 con las siguientes diferencias:
- Calentamiento en el interior de la retorta
- Homogeneidad de la temperatura hasta +/- 5 °C en el espacio útil véase página 71
- Una única zona de control
- Retorta de 1.4571

Equipamiento básico (todos los modelos)
Mismo diseño que la versión básica de los modelos NR y NRA con las siguientes diferencias
- Carga desde arriba, a través de una grúa o dispositivo de elevación de que disponga el cliente
- Tapa con apertura lateral
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB

Equipamiento opcional, version H_2 o IDB, ver modelos NR y NRA.

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas retorta de cocción		Volumen	Dimensiones externas en mm			Conexión	Peso
	°C	ø en mm	anch. en mm	en l	Anch.	Prof.	Alt.	eléctrica	en kg
SR(A) 17/..		250	350	17	1300	1700	1800	trifásica	600
SR(A) 25/..		250	500	25	1300	1900	1800	trifásica	800
SR(A) 50/..		400	450	50	1400	2000	1800	trifásica	1300
SR(A) 100/..	600,	400	800	100	1400	2000	2100	trifásica	1500
SR(A) 200/..	950	600	700	200	1600	2200	2200	trifásica	2100
SR(A) 300/..	o	600	1000	300	1600	2200	2500	trifásica	2400
SR(A) 500/..	1100	800	1000	500	1800	2400	2700	trifásica	2800
SR(A) 600/..		800	1200	600	1800	2400	2900	trifásica	3000
SR(A) 800/..		1000	1000	800	2000	2600	2800	trifásica	3100
SR(A) 1000/..		1000	1300	1000	2000	2600	3100	trifásica	3300
SR(A) 1500/..		1200	1300	1500	2200	2800	3300	trifásica	3500

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Horno de retorta SRA 200/09

Hornos de retorta de pared fría hasta 2400 °C

Horno de retorta VHT 500/22-GR H_2 con recipiente de proceso CFC y paquete de ampliación para el funcionamiento con hidrógeno

Horno de retorta VHT 100/15-KE H_2 con aislamiento de fibras y paquete de ampliación para el funcionamiento con hidrógeno, 1400 °C

Tratamiento térmico de varillas de cobre bajo hidrógeno en horno de retorta VHT 8/16-MO

Los hornos de retorta compactos de la serie VHT están diseñados como hornos de cámara de calentamiento eléctrica con calefacción de grafito, molibdeno, wolframio o $MoSi_2$. Gracias tanto al concepto de calefacción variable como a sus numerosos accesorios, estos hornos de retorta brindan la posibilidad de realizar incluso los procesos del cliente técnicamente más exigentes.

El depósito de proceso estanco al vacío permite los procesos de tratamiento de calor, bien en ambientes de gas de protección y reacción, bien en vacío, según acabado hasta 10^{-5} mbar. El horno básico es apto para el funcionamiento con gases protectores o reactivos no inflamables o en vacío. El modelo H_2 permite también el servicio bajo hidrógeno u otros gases inflamables. La característica principal de este modelo es su unidad de seguridad certificada, que permite un servicio seguro en todo momento y que inicia el correspondiente programa de emergencia en caso de avería.

Especificaciones de calentamiento alternativas

En general, las siguientes variantes están disponibles según los requerimientos del poceso:

VHT ../..-GR con aislamiento y calentamiento de grafito

- Apto para procesos bajo gases inertes o de reacción, o al vacío
- Tmáx 1800 °C o 2200 °C (2400 °C como equipamiento optional)
- Máx. vacío dependiendo del tipo de bomba empleado hasta 10^{-4} mbar
- Aislamiento de fieltro de grafito

VHT ../..-MO o VHT ../..-W con calefacción de molibdeno o wolframio

- Apto para procesos bajo gases inertes o reacción, o en procesos de alto vacío
- Tmax 1200 °C, 1600 °C o 1800 °C (véase tabla)
- Máx. vacío dependiendo del tipo de bomba empleado hasta 10^{-5} mbar
- Aislamiento de láminas de acero de molibdeno tungsteno

VHT ../..-KE con aislamiento de fibra y calentamiento a través de resistencias de disiliciuro de molibdeno

- Apto para procesos bajo gases inertes o reacción, o en aire o vacío
- Tmáx 1800 °C
- Máx. vacío dependiendo del tipo de bomba empleado hasta 10^{-2} mbar (hasta 1300 °C)
- Aislamiento de fibra de óxido de aluminio de alta pureza

Equipo estándar para todos los modelos

Modelo estándar

- Tamaños estándar 8 - 500 litros en la cámara del horno
- Depósito de proceso de acero inoxidable enfriado por agua por todos los lados aislados mediante aros en O resistentes a las temperaturas
- Caballete de robustos perfiles de acero, agradable al servicio por medio de chapas desmontables de acero inoxidable
- Carcasa del modelo VHT 8 sobre rodillos para el fácil desplazamiento del horno
- Distribuidor de agua de enfriamiento con llaves de cierre manuales en la alimentación y salida, control de caudal automático, sistema de agua de enfriamiento abierto
- Circuitos de agua de enfriamiento regulables con indicación de la temperatura y del caudal, y protección contra temperatura excesiva
- Unidad de conexión y controlador integrada en la carcasa
- Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión regulable para el grado de protección térmico 2 según EN 60519-2
- Mando manual de las funciones de gas de proceso y vacío
- Inyección de gas manual para un gas de proceso (N_2, Ar o mezcla de hidrógeno-nitrógeno no inflamable) con caudal regulable
- Derivación con válvula de mano para el llenado rápido o la inyección de la cámara del horno
- Salida de gas manual con válvula de rebose (20 mbar relativo) para operación con sobre-presión
- Bomba rotativa a paletas de un nivel con giro esférico para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío aproximado hasta 5 mbar
- Manómetro para observar la supervisión visual de la presión
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio

Equipamiento optional

- Tmáx 2400 °C a partir del VHT 40/..-GR
- Opción de carcasa divisible para pasarla por aberturas pequeñas en la puerta (VHT 08)
- Inyección de gas manual para un segundo gas de proceso (N_2, Ar o mezcla de hidrógeno-nitrógeno no inflamable) con caudal y derivación
- Caja de proceso de molibdeno, wolframio, grafito o CFC para insertar, especialmente recomendable para procesos de descarburación. La caja con entrada y salida directa de gas se instala en la cámara del horno y sirve para mejorar la homogeneidad de la temperatura. Los gases generados durante el proceso de debinding se liberan en la misma cámara. El cambio del paso de entra de gas tras el proceso de debinding da como resultado una limpieza de la atmósfera durante el proceso de sinterizado.
- Termoelemento de carga con indicador
- En los modelos para 2200 °C, termometría mediante pirómetro y termoelemento tipo S, con dispositivo de retirada automático, para garantizar buenos resultados de medición en el rango de temperatura más bajo (a partir del VHT 40/..-GR)
- Bomba rotativa a paletas de dos niveles con giro esférico para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío primario (hasta 10^{-2} mbar)
- Bomba molecular turbo con compuerta de cierre para la evacuación previa y el tratamiento térmico en alto vacío (hasta 10^{-5} mbar) con captador de presión eléctrico y bomba de vacío previa incluidos
- Otras bombas a consultar
- Intercambiador de calor con circuito de agua de enfriamiento cerrado
- Unidad automática con control de proceso H3700
  - Panel táctil gráfico 12“
  - Introducción de datos de proceso, como temperaturas, ritmos de calentamiento, suministro de gas y vacío, a través del panel táctil
  - Visualización de todos los datos de proceso relevantes en un cuadro de desarrollo de proceso sinóptico
  - Suministro de gas para un gas de proceso (N_2, Ar o mezcla de hidrógeno-nitrógeno no inflamable) con caudal regulable
  - Derivación para la inyección o el llenado del recipiente con gas de proceso, controlable a través del programa
  - Programa previo y posterior automático, con test de fuga para un servicio seguro
  - Purga de gas automática con válvula tipo fuelle y válvula de rebose (20 mbar relativo)
  - Captador de presión para presión absoluta y relativa
- Regulador de caudal para flujos volumétricos diferentes y generación de mezclas de gas con el segundo gas de proceso (únicamente con la unidad automática)
- Servicio con presión parcial: Entrada de gas de protección sólo con depresión controlada (únicamente con la unidad automática)
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Elemento calefactor de grafito

Elemento calefactor de molibdeno

Elemento calefactor de wolframio

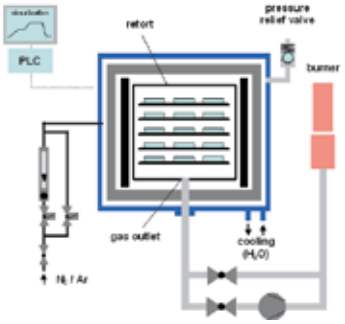
Aislamiento de fibra cerámica

Termoelementos tipo S con dispositivo de retirada automático, para garantizar buenos resultados de medición en el rango de temperatura más bajo

Horno de retorta VHT 8/16-MO con unidad automática

Horno de retorta VHT 40/22-GR con puerta guillotina motorizada y marco frontal para la conexión a una cabina de seguridad con guantes

Bomba molecular turbo



Esquema de inyección de gas VHT, desaglomerado y sinterizado

Versión H_2 para el servicio con hidrógeno u otros gases inflamables

En la versión H_2, los hornos de retorta pueden emplearse bajo hidrógeno u otros gases inflamables. Para estas aplicaciones, las instalaciones vienen equipadas adicionalmente con la tecnología de seguridad necesaria. Como sensores relevantes para la seguridad sólo se aplican componentes comprobados con la certificación correspondiente. Los hornos de retorta se regulan mediante un control a prueba de errores (S7-300F/control de seguridad).

- Sistema de seguridad certificado
- Unidad automática (equipamiente opcional véase página 57)
- Válvulas de gas de proceso 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
- Interruptor automático por caída de presión depósito de inyección de emergencia con electroválvula de apertura automática
- Quemador de gas sobrante (con calentamiento eléctrica o por gas) para la postcombustión de H_2
- Servicio atmosférico: Inducción de H_2 con sobrepresión regulada (50 mbar relativo) en el recipiente de proceso a partir de temperatura ambiente

Equipamiento optional

- Servicio con presión parcial: Inyección de H_2 depresión regulada (presión parcial) en el depósito de proceso a partir de una temperatura de horno de 750 °C
- Campana interior de proceso para el desaglomerado bajo hidrógeno
- Control del proceso y documentación por medio de Nabertherm Control-Center NCC para la supervisión, documentación y el control véase página 72

Bomba rotativa a paletas de un nivel, para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío aproximado hasta 5 mbar

Bomba rotativa a paletas bifásica para el tratamiento térmico en vacío hasta 10^{-2} mbar

Bomba turbomolecular con bomba de vacío previa para el tratamiento térmico en vacío hasta 10^{-5} mbar

Retorta de desaglomerado adicional para la desaglomeración inerte

Determinados procesos requieren la desaglomeración de la carga en atmósfera de gases protectores o reactivos no inflamables. Para estos procesos recomendamos, de forma general, un horno de retorta de pared caliente (ver modelos NR... o SR...). En estos hornos de retorta queda garantizado que se evita de la mejor manera posible la formación de depósitos de condensado.

Si no fuera posible evitar que también en el horno VHT se emitan pequeñas cantidades de aglutinantes residuales, el horno debería diseñarse correspondientemente.

La cámara del horno se equipa con una retorta de desaglomerado adicional que posee una salida directa hacia el quemador de gas sobrante y de la que el gas de escape se puede evacuar de forma directa. Este sistema permite reducir claramente la contaminación de la cámara del horno con gases de escape que se producen durante el desaglomerado.

Dependiendo de la composición del gas de escape, el tramo de gas de escape se puede equipar con diferentes opciones:

- Quemador de gas sobrante para quemar los gases de escape
- Captador de condensado para la separación de aglutinante
- Dependiendo del proceso, tratamiento posterior del gas de escape a través de dispositivos de lavado
- Salida de gases de escape calentada para evitar la formación de depósitos de condensado en el tramo de gases de escape

Horno de retorta VHT 40/16-MO H_2 paquete de ampliación de hidrógeno y caja de proceso

	VHT .../..-GR	VHT .../..-MO	VHT .../18-W	VHT .../18-KE
Tmáx	1800 °C o 2200 °C	1200 °C o 1600 °C	1800 °C	1800 °C
Gas inerte	✓	✓	✓	✓
Aire/Oxígeno	-	-	-	✓
Hidrógeno	✓[3,4]	✓[3]	✓[3]	✓[1,3]
Vacío aproximado e intermedio (>10^{-3} mbar)	✓	✓	✓	✓[2]
Alto vacío (<10^{-3} mbar)	✓[4]	✓	✓	✓[2]
Materia prima calefactor	Grafito	Molibdeno	Wolframio	$MoSi_2$
Materia prima aislamiento	Fieltro de grafito	Molibdeno	Wolframio/Molibdeno	Fibra cerámica

[1]Tmáx se reduce a 1400 °C
[2]Dependiendo de la Tmáx
[3]Sólo con el paquete de seguridad para los gases inflamables
[4]Hasta 1800 °C

Frontal en acero fino estructural

Modelo	Dimensiones internas de la retorta en mm			Volumen
	anch.	prof.	alt.	en l
VHT 8/..	120	210	150	3,5
VHT 40/..	250	430	250	25,0
VHT 70/..	325	475	325	50,0
VHT 100/..	425	500	425	90,0
VHT 250/..	575	700	575	230,0
VHT 500/..	725	850	725	445,0

Modelo	Dimensiones internas en mm			Volumen	Carga máxima	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica en kW[4]			
	anch.	prof.	alt.	en l	de horno en /kg	Anch.	Prof.	Alt.	Grafito	Molibdeno	Wolframio	Fibra cerámica
VHT 8/..	170	240	200	8	5	1250 (800)[1]	1100	2000	27	19/34[3]	50	12
VHT 40/..	300	450	300	40	30	1600	2100	2300	83/103[2]	54/60[3]	130	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1700	2500	2400	105/125[2]	70/100[3]	150	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	2600	2500	131/155[2]	90/140[3]	a petición	85
VHT 250/..	600	750	600	250	175	3000[1]	4300	3100	180/210[2]	a petición	a petición	a petición
VHT 500/..	750	900	750	500	350	3200[1]	4500	3300	220/260[2]	a petición	a petición	a petición

[1]Con unidad de sistema de conmutación separada
[2]1800 °C/2200 °C
[3]1200 °C/1600 °C
[4]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

Hornos de retorta de pared fría hasta 2400 °C o 3000 °C

Horno de retorta SVHT 9/24-W con calefacción de wolframio

En comparación con los hornos de retorta VHT (página 56 ss.), los hornos de retorta la serie SVHT suponen un aumento en los datos de potencia en cuanto al vacío y la temperatura máxima alcanzables. Gracias a su diseño como hornos de cuba con calefacción de wolframio, con los hornos de retorta SVHT .. -W se pueden llevar a cabo procesos a hasta un máx. de 2400 °C incluso en alto vacío. Los hornos de retorta SVHT ..-GR con calefacción de grafito, también diseñados como cubas, pueden operarse en atmósferas de gases nobles, incluso hasta los 3000 °C.

- Tamaños estándar con 2 o 9 litros en la cámara del horno
- Con diseño de cuba, carga desde arriba
- Construcción en forma de marco con chapas estructurales de acero inoxidable
- Recipiente de acero inoxidable de doble pared y refrigerado con agua
- Manejo manual de las funciones de gas de proceso y vacío
- Suministro manual de gas para gas de proceso no inflamable
- Escalón delante del horno de retorta para una altura de carga ergonómica
- Tapa del recipiente con amortiguadores de presión de gas
- Unidad de conexión y regulador y sistema de suministro de gas integrados en la carcasa del horno
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- Para más información sobre las características estándar del producto, véase descripción del diseño estándar de los modelos VHT véase página 56

Módulo calefactor de grafito

Retorta cilíndrica con calefacción de wolframio

Enfriamiento mediante distribución de agua

Opciones de calefacción

SVHT ..-GR

- Se puede emplear para procesos:
  - Bajo gases inertes, de reacción o en vacío teniendo en cuenta los límites de temperatura máx
  - En atmósfera del gas noble argón hasta 3000 °C
- Dependiendo del tipo de bomba empleado, vacío máx. de hasta 10^{-4} mbar
- Calefacción: elementos de grafito, dispuestos en forma de cilindro
- Aislamiento: Aislamiento de fieltro de grafito
- Medición de temperatura a través de un pirómetro óptico

SVHT ..-W

- Se pueden emplear para procesos con gases inertes, de reacción o en vacío hasta 2400 °C
- Dependiendo del tipo de bomba empleado, vacío máx. de hasta 10^{-5} mbar
- Calefacción: módulo de calefacción cilíndrico de wolframio
- Aislamiento: chapas de acero con wolframio y molibdeno
- Medición de temperatura con termopar tipo C

Equipamiento opcional, como p.ej. control automático de gas de proceso o diseño para el funcionamiento con gases combustibles incl. sistema de seguridad véase modelos VHT página 56

Modelo	Tmáx	Dimensiones del espacio útil	Volumen útil	Dimensiones externas en mm			Potencia	Conexión
	°C	Ø x alt. en mm	en l	Anch.	Prof.	Alt.	calórica en kW[1]	eléctrica*
SVHT 2/24-W	2400	150 x 150	2,5	1300	2500	2000	55	trifásica
SVHT 9/24-W	2400	230 x 230	9,5	1400	2900	2100	95	trifásica
SVHT 2/30-GR	3000	150 x 150	2,5	1400	2500	2100	65	trifásica
SVHT 9/30-GR	3000	230 x 230	9,5	1500	2900	2100	115	trifásica

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de retorta de suelo elevable hasta 2400 °C

Horno de retorta LBVHT 400/20-WO con suplemento calefactor de tungsteno

Horno de retorta LBVHT 600/24-GR

Los hornos de retorta de suelo elevable de la serie de construcción LBVHT son especialmente apropiados para los procesos de producción que se deben realizar en atmósfera de gas de protección/reacción o bajo vacío. Con respecto a los datos de rendimiento básico, estos modelos están estructurados como los modelos VHT. Su tamaño y forma de construcción con suelo elevable accionado de forma electrohidráulica facilitan la carga en la producción. Los hornos de retorta se ofrecen en diferentes tamaños y versiones. Al igual que en los modelos VHT, estos hornos se pueden equipar con diferentes conceptos de calentamiento.

- Capacidades estándar entre 100 y 600 litros
- Ejecutado como horno de retorta de suelo elevable con mesa de accionamiento electrohidráulico para una carga sencilla y transparente
- Preparado para la recepción de elevados pesos de producto
- Diferentes conceptos de calentamiento por medio de
  - Suplementos calefactores de grafito hasta una Tmáx de 2400 °C
  - Suplementos calefactores de molibdeno hasta una Tmáx de 1600 °C
  - Suplementos calefactores de tungsteno de hasta una Tmáx de 2000 °C
- Construcción en forma de bastidor con chapas estructuradas de acero inoxidable insertadas
- Versión estándar con gasificación para un gas protector o reactivo no inflamable
- Sistemas de gasificación automáticos, también para el funcionamiento con varios gases de proceso como equipamiento opcional
- Sistemas de gasificación para el funcionamiento con hidrógeno u otros gases de reacción inflamables, incl. un paquete de seguridad como equipamiento opcional
- Instalación de distribución y regulación así como sistema de gasificación, integrados en la carcasa del horno
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- Consultar otras características del horno estándar así como los posibles equipamientos adicionales en la descripción de los hornos VHT a partir de la página 56

Horno de retorta LBVHT con suplemento calefactor de grafito

Modelo	Tmáx °C	Modelo	Tmáx °C	Modelo	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm Ø	alt.	Volumen en l	Conexión eléctrica*
LBVHT 100/16-MO	1600	LBVHT 100/20-WO	2000	LBVHT 100/24-GR	2400	450	700	100	trifásica
LBVHT 250/16-MO	1600	LBVHT 250/20-WO	2000	LBVHT 250/24-GR	2400	600	900	250	trifásica
LBVHT 600/16-MO	1600	LBVHT 600/20-WO	2000	LBVHT 600/24-GR	2400	800	1200	600	trifásica

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Sistemas de postcombustión catalíticos y térmicos, depuradora de gases

Postcombustión catalítica independiente del horno para equipamiento posterior en instalaciones existentes

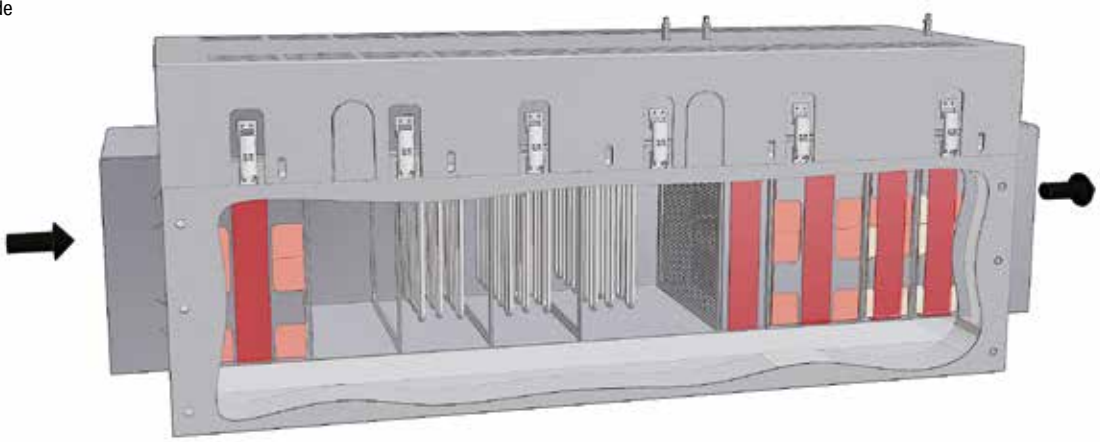
Nabertherm pone a su disposición unos sistemas de limpieza de gases de escape, en particular para la limpieza del aire de escape en los procesos de desaglomerado. La postcombustión se conecta fijamente a las toberas de salida del horno y se incluye de forma correspondiente en la regulación y en la matriz de seguridad del horno. Para aquellos conjuntos de hornos que ya estén instalados, también hay sistemas independientes de limpieza de gases de escape, que pueden ser regulados y manejados por separado.

Sistemas de postcombustión catalíticos KNV

La limpieza catalítica del aire de escape recomendada por motivos energéticos, para aquellos procesos de desaglomerado durante los cuales únicamente se deben eliminar compuestos de carbono puro. Se recomiendan para pequeñas y mediadnas cantidades de gases de escape.

Hornos de cámara con circulación de aire NA 500/65 DB200 con sistema de postcombustión catalítica

- Óptimos para su uso en procesos de desaglomerado en aire con emisión única de gases orgánicos
- Descomposición de los gases de escape en dióxido de carbono y agua
- Montaje en carcasa compacta de acero
- Calentamiento eléctrico para el precalentamiento de los gases de escape a la temperatura de reacción óptima para la limpieza catalítica
- Limpieza en diferentes posiciones de la estructura del catalizador dentro de la instalación
- Termoelementos para la medición de la temperatura en el gas bruto, las estructuras de reacción y la salida
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para proteger el catalizador
- Conexión directa entre las toberas de gases de escape del horno de desaglomerado y el ventilador de gases de escape, con su correspondiente inclusión en el sistema completo, en lo que respecta a regulación y tecnología de seguridad
- Selección del tamaño del catalizador en relación a la cantidad de gases de escape
- Toberas de medición para mediciones de gas puro (FID)



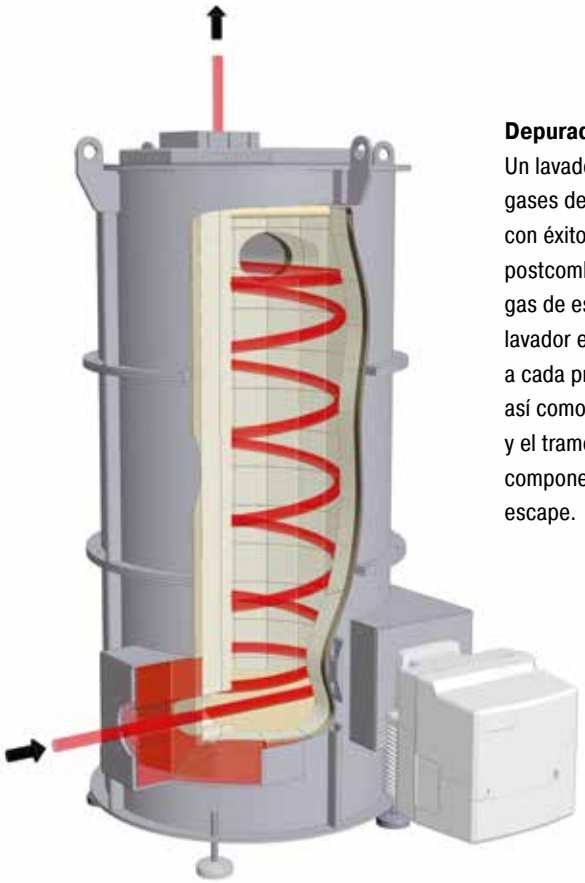
Representación esquemática de un sistema de postcombustión catalítica (KNV)

Sistemas de postcombustión térmicos TNV

En caso de que la cantidad de aire de escape que se deba limpiar durante el proceso de desaglomerado sea elevada o en caso de que exista riesgo de que los gases de escape puedan dañar el catalizador, se recomienda el uso de sistemas de postcombustión térmicos. También se emplea la postcombustión térmica en la descarburación en atmósfera de gases protectores o reactivos, no inflamables o inflamables.

- Muy apropiado para procesos de descarburación por aire con elevadas cantidades de gases de escape, gases de escape que se emiten de forma torrencial, grandes caudales volumétricos, o para procesos de descarburación en atmósfera de gases protectores o reactivos, no inflamables o inflamables
- Calefacción de gas para quemar los gases de escape
- Descomposición térmica de los gases de escape mediante cocción a temperaturas hasta 850 °C
- Calentamiento mediante quemadores de gas compactos con encendido automático
- Termoelementos en la cámara de cocción y en en la entrada de gas bruto
- Limitador de selección de temperatura para proteger la postcombustión térmica
- Construcción en base a la cantidad de gases de escape
- Toberas de medición para mediciones de gas puro (FID)

Horno de cámara con circulación de aire NA 500 DB200-2 con instalación de postcombustión térmica



Representación esquemática de un sistema de postcombustión térmica (TNV)

Depuradora de gases

Un lavador de gases de escape se suele utilizar si se producen gases de escape que no permiten su tratamiento posterior con éxito mediante una antorcha de gases de escape o una postcombustión térmica. Los componentes indeseables del gas de escape se separan dentro del tramo de contacto del lavador en un líquido de lavado. El lavador se puede adaptar a cada proceso mediante la selección del líquido de lavado así como su dimensionamiento según la misión del líquido y el tramo de contacto, de forma que elimina con éxito los componentes gaseiformes, líquidos y sólidos del gas de escape.

Depuradora de gases perdidos para la depuración de los gases de proceso por lavado

Hornos tubulares rotatorios para procesos en contínuo hasta 1300 °C

Horno tubulare rotatorio RSRC 120/750/13

Los hornos tubulares rotatorios RSRC son especialmente adecuados para procesos en los que se trata el lote de forma continuada, calientando durante un período corto de tiempo.

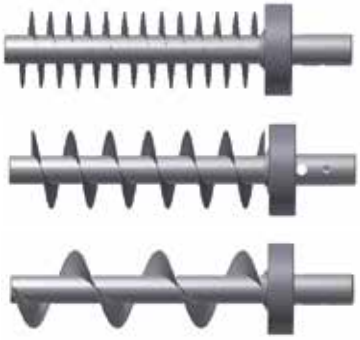
El horno tubular rotatorio se posiciona de forma ligeramente inclinada calentado a la temperatura deseada. El material se suministra continuamente en el extremo superior del tubo. Pasa a través de la zona calentada del tubo y cae en el extremo inferior. El tiempo del tratamiento es resultado del ángulo de inclinación, velocidad de rotación y longitud del tubo de trabajo, así como de las propiedades de flujo del material del lote.

Opcionalmente se puede equipar con un sistema de carga cerrado para 5 litros de material, incl. receptáculo, el horno tubulare rotatorio también se puede utilizar en procesos bajo gas protector o en vacío.

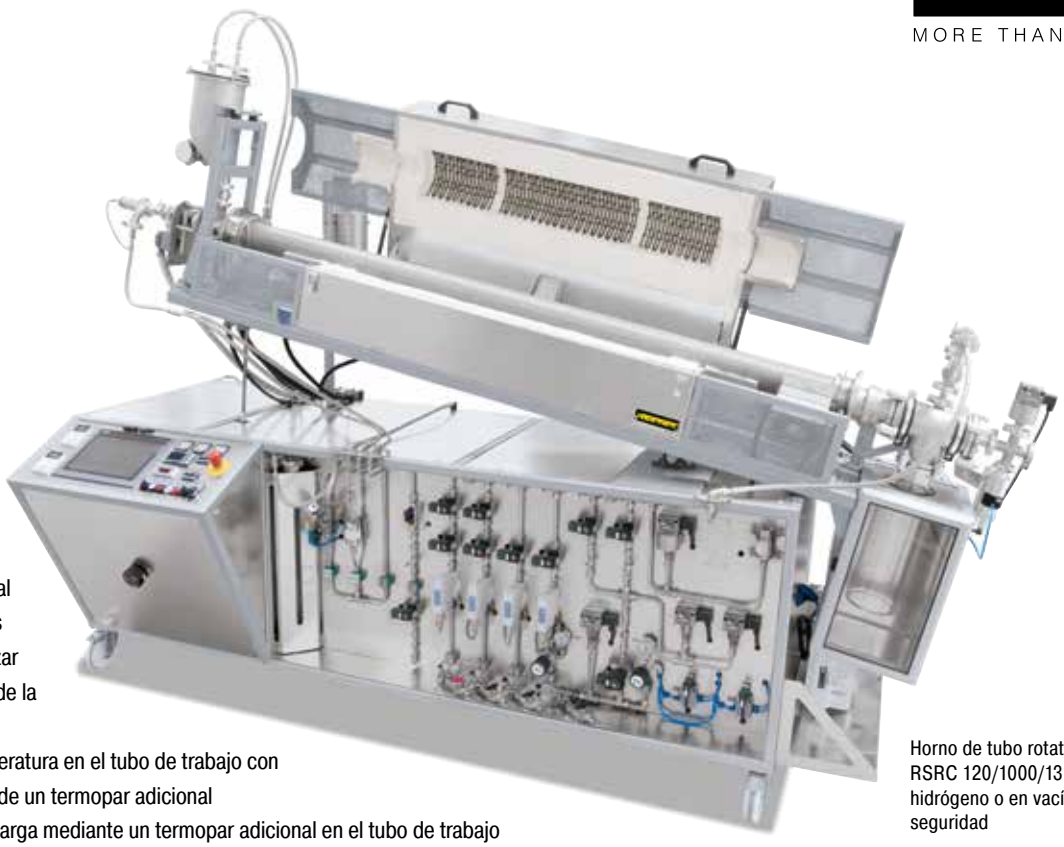
Sinfín con número ajustable de revoluciones por minuto

Dependiendo de proceso, la carga y la temperatura máxima requerida, se pueden utilizar diferentes tubos de trabajo de cristal de cuarzo, cerámica o metal. Por tanto, este horno tubular rotatorio es altamente adaptable para diferentes procesos.

- Tmáx 1100 °C
  - Tubo de trabajo abierto por ambos lados de vidrio de cuarzo
  - Termopar tipo K
- Tmáx 1300 °C
  - Tubo de trabajo abierto de cerámica C530
  - Termopar tipo S
- Elementos calefactores de libre radiación montados en tubos soporte
- Carcasa de chapas de acero inoxidable
- Cionamiento de regulación gradual de aprox. 2-45 rpm.
- Indicador digital del ángulo de inclinación del horno tubulare rotatorio
- Fácil desmontaje del tubo mediante sujeción sin correa y estructura con bisagras (apertura a temperatura < 180 °C).
- Sistema compacto, horno tubular rotatorio colocado sobre un bastidor con
  - Accionamiento de husillo manual con manivela para establecer el ángulo de inclinación
  - Interruptores y controles integrados
  - Ruedas
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72



Transportadores sinfín con diferentes pasos para adaptarse a la cantidad transportada



Horno de tubo rotatorio
RSRC 120/1000/13 H_2 para procesos bajo hidrógeno o en vacío, incluye técnica de seguridad

Equipamiento opcional

- Regulación de tres zonas para optimizar la homogeneidad de la temperatura
- Indicador de temperatura en el tubo de trabajo con medición a través de un termopar adicional
- Regulación de la carga mediante un termopar adicional en el tubo de trabajo
- Diferentes sistemas de inyección de gas con buen lavado de la carga mediante gas de proceso en contracorriente (sólo en combinación con sistema de alimentación mencionado más abajo)
- Válvula de retén en la salida de gas que impide la entrada de aire indebido
- Diseño para vacío, dependiendo de la bomba empleada, de hasta 10^{-2} mbar
- Sistema de carga para el transporte de material continuo, que consiste en:
  - Embudo de acero inoxidable incl. generador de vibración eléctrica para optimizar el material de alimentación en el tubo de trabajo
  - Sinfín con accionamiento eléctrico en la entrada del tubo de trabajo con paso de 10, 20 o 40 mm y velocidad ajustable entre 0,28 y 6 revoluciones por minuto, si lo desea, reducción o aumento de la caja de cambios para otros márgenes de velocidad
  - Botella de recogida de material de vidrio de laboratorio en la salida del tubo de trabajo
  - Adecuado para el uso en una atmósfera de gas o en el vacío
- Tubos de trabajo de diferentes materiales
- Reactores de vidrio cuarzoso para lotes, Tmáx 1100 °C
- Accionamiento lineal eléctrico para ajustar el ángulo de inclinación
- Temperaturas superiores a 1600 °C a consultar
- Regulación PLC para el control exacto de la temperatura y el control de los módulos conectados, como p.ej. conexión y velocidad del sinfín, revoluciones por minuto del tubo de trabajo, conexión del generador de vibraciones, etc.
- Control del proceso y documentación a través del paquete de software VCD o Nabertherm Control-Center NCC, para la supervisión, documentación y control véase página 72

Adaptadores para el empleo alternativo con tubo de trabajo o reactor de procesos

Generador de vibraciones en la tolva de llenado para un mejor suministro de polvo

Modelo	Tmáx	Dimensiones externas en mm			Máx. Ø de tubo exterior	Calentado longitud	Longitud constante temperatura +/- 5 K en mm[3]		Longitud del tubo	Potencia calórica	Conexión eléctrica*	Peso en
	°C[3]	Anch.	Prof.	Alt.	mm	mm	una zona	tres zonas	mm	en kW[4]		kg
RSRC 80-500/11	1100	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	3,7	monofásica	555
RSRC 80-750/11	1100	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	4,9	trifásica[2]	570
RSRC 120-500/11	1100	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	5,1	trifásica[2]	585
RSRC 120-750/11	1100	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	6,6	trifásica[1]	600
RSRC 120-1000/11	1100	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	9,3	trifásica[1]	605
RSRC 80-500/13	1300	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	6,3	trifásica[1]	555
RSRC 80-750/13	1300	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	9,6	trifásica[1]	570
RSRC 120-500/13	1300	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	8,1	trifásica[1]	585
RSRC 120-750/13	1300	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	12,9	trifásica[1]	600
RSRC 120-1000/13	1300	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	12,9	trifásica[1]	605

[1]Calefacción sólo entre dos fases
[2]Calefacción sólo entre fase 1 y el conductor N
[3]Indicación desde el exterior del tubo. Diferencia con la temperatura en el interior del tubo de hasta + 30 K
[4]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar
*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos tubulares personalizados

Horno tubular rotatorio RSR 250/3500/15S

RS 460/1000/16S para integración en una planta de producción

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

Sobre la base de nuestros modelos básicos también elaboramos variantes individuales para la integración en unidades de proceso superiores. Las soluciones representadas en esta página solo son una parte de las posibilidades. Desde trabajos bajo atmósfera de vacío o de gas inerte, pasando por la innovadora técnica de regulación y automación, hasta las más diferentes temperaturas, tamaños, longitudes y propiedades de la instalación de hornos tubulares – nosotros hallamos la solución para una optimación adecuada del proceso.

RS 100/250/11S en acabado desplegable para montaje en un dispositivo de prueba.

RS 120/1000/11S en ejecución de dos partes. Ambas mitades son idénticas y, para ahorrar espacio, son integradas en una instalación precalentadora de gas del cliente.

RS 250/2500/11S, control de cinco zonas, para el recocido de alambre en alto vacío o bajo gases de protección, incl. refrigeración forzada y campana extractora

Hornos tubulares de alta temperatura con calentamiento de barras de SiC

atmósfera de gas o vacío

Horno tubular RHTC 80-230/15 con sistema manual de gasificación

Estos hornos tubulares compactos con calentamiento de barras de SiC y unidad de conexión integrada con controlador son de empleo universal para muchos procesos. Un tubo de trabajo fácilmente reemplazable y la posibilidad de montaje de accesorios de serie les proporcionan flexibilidad para ser utilizados en un amplio campo de aplicación. El aislamiento de fibra de alta calidad facilita tiempos de calentamiento y enfriamiento reducidos mientras las varillas calefactoras SiC alineadas en paralelo con el tubo de trabajo garantizan una homogeneidad óptima de la temperatura. En este margen de temperaturas su relación precio-calidad es imbatible.

- Tmax 1500 °C
- Carcasa de chapas estructurales de acero inoxidable
- Aislamiento de fibra de alta calidad
- Enfriamiento activo de carcasa para bajas temperaturas de la superficie
- Termoelemento tipo S
- Calefacción silenciosa con relé semiconductor
- Preparado para el montaje de tubos de trabajo con bridas enfriadas por agua
- Tubo cerámico de calidad C 799
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 60

Equipamiento opcional

- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y la carga
- Regulación de lotes con medición de la temperatura en el tubo de trabajo y en la cámara del horno detrás del tubo, en la parte exterior del tubo
- Tapador de fibra
- Válvula de retén en la salida de gas impide la entrada de aire indebido
- Tubos de trabajo para el servicio con bridas enfriadas por agua
- Indicación de la temperatura en el tubo de trabajo con elemento térmico adicional
- Paquete alternativo de suministro de gas para servicio con gas protector y vacío
- Control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y el control véase página 72

¡Para más información sobre nuestros hornos tubulares solicite nuestro catálogo específico para laboratorios!

Modelo	Tmáx	Dimensiones externas en mm			Ø de tubo exterior	Calentado longitud	Longitud constante Temperatura +/- 5 K	Longitud del tubo	Potencia calórica	Conexión eléctrica*	Peso en
	°C[3]	Anch.	Prof.	Alt.	en mm	en mm	en mm[3]	mm	en kW[4]		kg
RHTC 80-230/15	1500	600	430	580	80	230	80	600	7,5	trifásica[2]	50
RHTC 80-450/15	1500	820	430	580	80	450	150	830	11,3	trifásica[1]	70
RHTC 80-710/15	1500	1075	430	580	80	710	235	1080	13,8	trifásica1	90

[1]Calefacción sólo entre dos fases
[2]Calefacción sólo entre fase 1 y el conductor N
[3]Indicación desde el exterior del tubo. Diferencia con la temperatura en el interior del tubo de hasta + 30 K
[4]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar
*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de prueba de placas de vidrio con calentamiento por alambre

El horno de cámara está diseñado para probar diferentes placas de vidrio, por ejemplo vidrios antiincendios. Además de la puerta del horno, hay un segundo marco que se abre hacia fuera para colocar la placa que se va a probar. Este marco está fijado con un mecanismo especial. La cámara del horno es plana. El horno se calienta mediante un alambre térmico enrollado en tubos de soporte cerámicos que están montados exclusivamente en la pared posterior del horno, de forma que el calor irradia directamente la superficie del vidrio. El horno de cámara alcanza tiempos de ciclo excepcionalmente cortos debido al reducido tamaño de la cámara y a la elevada potencia.

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
N 40/14	1400	400	150	600	36	1000	600	1800	36	trifásica	250

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de fusión de laboratorio SC 8 con calentamiento de varillas de SiC

Horno de fusión de laboratorio SC 8 con calentamiento de varillas de SiC para usar con crisoles propios

Calentamiento a los dos lados con varillas de SiC

El horno de fusión de laboratorio SC 8 se ha diseñado especialmente para fundir vidrio en el laboratorio. El crisol del cliente se mete en el horno por la parte superior. El vidrio se funde en el crisol. El calentamiento se realiza a los dos lados mediante potentes varillas de SiC. De esta forma, el horno puede alcanzar una temperatura máxima de 1500 °C. El excelente aislamiento de varias capas con ladrillos refractarios ligeros de larga duración en la cámara interior garantiza también bajas temperaturas fuera del horno, aunque éste funcione durante un largo periodo de tiempo.

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
SC 8	1500	200	150	250	8	840	715	730	30	trifásica	290

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de cocción rápida de decorados, con calentamiento por infrarrojos

Horno de cocción rapida de decorados IR 500/90 con mesas de cambio para la cocción de impresiones de sublimación

Estos hornos de cocción rápida de decorados, con calentamiento por infrarrojos son especialmente aptos para la cocción de decorados de vidrio o cerámicas a temperaturas de trabajo de hasta 900 °C. El horno de cocción rápida de decorados está equipado con dos mesas manualmente desplazables y de fácil marcha que se deslizan sobre rodillos. Ambas mesas, y también la cámara del horno, están revestidas con material de fibra no clasificada. El aislamiento de fibras en combinación con el calentamiento por infrarrojos que proporciona un rápido calentamiento de las superficies, permiten tiempos de proceso cortos.

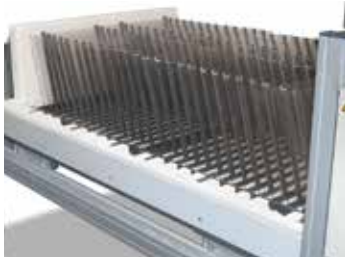
Calefacción en techo por infrarrojos

Dependiendo de la mercancía, las mesas se pueden cargar en varias capas para aprovechar mejor la capacidad del horno. La superficie a cocer debe estar orientada preferiblemente hacia la calefacción ubicada en el techo del horno. Mientras una mesa cargada se encuentra en el horno de cocción rapida de decorados, la otra mesa ya se puede cargar fuera del horno. Si la mercancía lo permite, la mesa se puede extraer del horno con la mercancía caliente para introducir la otra y aprovechar así el calor restante.

Para evacuar los gases de escape que se producen durante la cocción de decorados, el horno está equipado con una válvula motorizada de gases de escape que se puede accionar de forma independiente del programa. Por encima de la válvula se encuentra una campana extractora de acero fino a la cual se conectará la tubería de gases de escape propiedad del cliente.

Vidrios para decorar

- Calentamiento por medio de elementos calefactores infrarrojos en el techo con reflectores en la mesa del horno
- Aislamiento de material de fibras no clasificadas para rápidos ciclos de proceso
- Tiempos de proceso de unas tres horas escasas de frío a frío, dependiendo de la mercancía y de la temperatura de trabajo
- Mesas de cambio sobre rodillos deslizantes, muy fáciles de mover
- Válvula motorizada de gases de escape en el techo del horno con campana extractora de acero fino
- Controlador de manejo muy sencillo
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72



Bastidor de carga para revestir vidrios especiales

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	anch.	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica	en kg
IR 500/90	900	1600	900	350	500	6000	1400	1300	36	trifásica	1100
IR 1000/90	900	3200	900	350	1000	12000	1400	1300	72	trifásica	2000

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Hornos de fusión de vidrio
calentamiento eléctrico

Horno de fusión de vidrio GM 50

Los hornos de fusión de vidrio de la serie GM se utilizan como cuba diaria. A través de un calentamiento de varillas de SiC en el techo del horno quedan garantizadas cuotas rápidas de calentamiento. Un robusto aislamiento de la cámara de ladrillos refractarios ligeros en el suelo y material de fibra no clasificada en el techo permiten trabajar de forma eficiente con un consumo energético bajo. Los hornos de fusión de vidrio disponen de una puerta de elevación de trabajo neumática a través de la cual el vidrio fundido se extrae por medio de una pipa del crisol (opcional).

Crisol en el horno de fusión de vidrio

- Tmáx 1350 °C
- Tamaño estándar para 50 kg y 200 kg de vidrio
- Regulación totalmente automática de la temperatura
- Elementos calefactores de SiC con un elevado suministro de potencia
- Funcionamiento silencioso
- Aislamiento de varias capas con ladrillos refractarios ligeros y un aislamiento posterior especial
- Puerta de elevación de trabajo neumática con una abertura de 200 mm x 300 mm con pedal
- Campana del horno para trabajos de mantenimiento o cambio de crisol, fácil de abrir
- Horno de fusión de vidrio sobre rodillos de transporte macizos
- Uso conforme al destino en el marco de las instrucciones de servicio
- NTLog básico para controladores Nabertherm: registro de datos de proceso sobre memoria USB
- Descripción de la regulación véase página 72

Equipamiento opcional

- Control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y el control véase página 75

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas crisol		Volumen	Dimensiones externas en mm			Potencia calórica	Conexión	Peso
	°C	Ø en mm	alt. en mm	en l	Anch.	Prof.	Alt.	en kW[1]	eléctrica*	en kg
GM 50	1350	368	216	55	1320	1150	1680	9	trifásica	500
GM 200	1350	650	400	200	1610	1450	1880	30	trifásica	650

[1]Potencia dependiendo del diseño del horno. Según la carga, puede aumentar

*Para la conexión eléctrica véase página 73

Homogeneidad de la temperatura y precisión del sistema

Estructura de medición para determinar la homogeneidad de la temperatura

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.

Indicación de la homogeneidad de la temperatura en +/- K en el horno estándar
En el diseño estándar se especifica la homogeneidad de la temperatura en +/- 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 estudiode homogeneidad de temperatura del horno, éste debe ser calibrado en consecuencia. De forma estándar, nuestros hornos no están calibrados a la entrega.

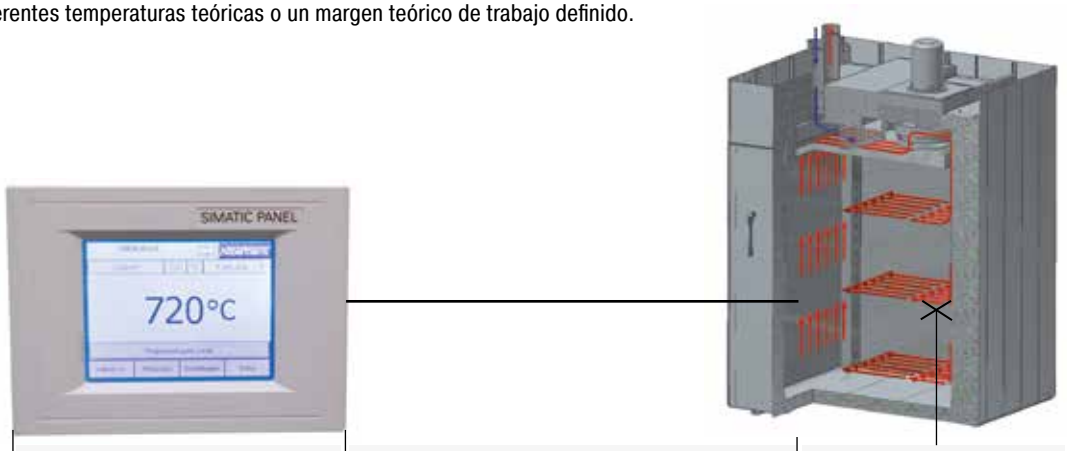
Calibración de la homogeneidad de la temperatura en +/- K
Si se requiere una homogeneidad de la temperatura absoluta a una temperatura teórica o en un margen de temperatura teórica definido, el horno se debe calibrar de forma correspondiente. Si p.ej. se requiere una homogeneidad de la temperatura de +/- 5 K a una temperatura de 750 °C, significa que en el espacio útil 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 +/- K a una temperatura teórica definida o dentro de un margen de temperatura teórica definido,

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

- 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 el horno estándar se garantiza una homogeneidad de la temperatura en +/- K sin medición del horno. Sin embargo, se puede pedir como equipamiento opcional la medición de la homogeneidad de la temperatura a una temperatura teórica en el espacio útil según DIN 17052-1. Dependiendo del modelo del horno se introduce una estructura en el mismo que corresponde a las dimensiones del espacio útil. En esta estructura se fijan elementos térmicos en 11 posiciones de medición definidas. La medición de la distribución de la temperatura se realiza a una temperatura teórica predeterminada por el cliente después de un tiempo de mantenimiento previamente definido. A demanda también se pueden calibrar diferentes temperaturas teóricas o un margen teórico de trabajo definido.



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. +/- 1 K

Diferencia del elemento térmico, p.ej. +/- 1,5 °C

Desviación del punto de medición de temperatura media en el espacio útil de la cámara es de p.ej. +/- 3 °C

Control de proceso y documentación

B400/C440/P470

B410/C450/P480

H1700 con representación a color en forma de tabla

H3700 con representación gráfica

Nabertherm cuenta con una larga experiencia en el diseño y montaje de instalaciones estándar de regulación específicas para clientes. Todos los controladores destacan por su gran comodidad de manejo e incluso la versión base cuenta con numerosas funciones fundamentales.

Controlador estándar

Gracias a nuestra extensa gama de controladores estándar cubrimos la mayoría de las necesidades de nuestros clientes. Adaptado al el modelo específico de horno, el controlador regula eficazmente la temperatura del horno, y dispone, además, de una interfaz USB integrada para el registro de los datos del proceso (NTLog/NTGraph).

Los controladores estándar se desarrollan y fabrican dentro del grupo Nabertherm. A la hora de desarrollar los controladores, damos prioridad a la facilidad de manejo. Técnicamente, los aparatos están hechos a medida del correspondiente modelo de horno así como a la aplicación a la que se destina. Desde controladores sencillos con una temperatura regulable hasta unidades de mando con parámetros de regulación libremente ajustables, programas almacenados y regulación por microprocesadores PID con sistema de autodiagnóstico - tenemos la solución para sus necesidades.

Documentación y control 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 más de dos 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/H700

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“ (no disponible para H700)

Control de proceso H1700

Se pueden solicitar versiones personalizadas en los H500/H700

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

Control, visualización y documentación con Nabertherm Control Center NCC

La ampliación individual de la regulación HiProSystems para el NCC basado en PC, ofrece más ventajas de interfase, manejo, documentación y servicio, p. ej., para el control de varios hornos, inclusive con control de varias cargas, también más allá del horno (tanque de temple, estación de enfriamiento, etc.):

- De uso para procesos de tratamiento térmico con altas exigencias en cuanto a la documentación, como p. ej.,en el sector metalúrgico, para cerámica técnica o para la técnica médica
- Ampliación del software se puede utilizar también, de acuerdo con la AMS 2750 E (NADCAP)
- Documentación realizable también en base a los requerimientos de la Food and Drug Adminstration (FDA), Part 11, EGV 1642/03
- Los datos de la carga pueden leerse por código de barras
- Interfaz para la conexión a los sistemas predominantes
- Conexión por medio de telefonía móvil o en red para recibir avisos por SMS, por ej. en caso de avería
- Control desde varias ubicaciones mediante la red
- Rango de medición de calibración con hasta 18 temperaturas por punto de medición para su uso a diferentes temperaturas. Para aplicaciones con otras normas relevantes es posible una calibración multinivel

Asignación de los controladores estándar a las familias de hornos	W .. A	KTR	TR	TR .. LS	NA 30/45 - N 675/85 HA	W	W .../DB	WHTC	N .../G - N 2200/14	N 100 - N 2200/H	LH	H .../LB oder LT	HC	HT	HTC 16/16 - HTC 450/16	HFL	HTB	HT .../LB oder LT	TS .../50	N 7/H - N 87 .../H .../HR	N 81(/..) - N 641(/..)	GF, GFM	GW	HG	NRA 17/06 - NRA 1000/11	NR, NRA .. H_2	NR, NRA .. IDB	SRA	(S/LB) VHT	(S/LB) SVHT .../H_2	RSRC	RHTC	N 40/14	SC 8	IR	GM 50
Página del catálogo	4	8	12	12	14	16	16	18	20	20	22	24	26	28	31	32	33	34	42	43	43	44/46	48	50	52	54	54	55	56	58	64	67	68	68	69	70
Controller																																				
R7			●																																	
B400	●	●			●					●	●									●	●										●					●
B410			○																																	
C440	○	○			○					○	○									○	○	●									○					
C450			○	●																																
P470	○	○			○	●	●[3]	●[3]	●	○	○	●	●	●[3]	●[3]	●[3]	●	●[3]		○	○	○		●[3]	●			●	●[3]		○	●	●		●	
P480			○																																	
3208/C6		○			○																○															○
3504		○	○		○												○		●[3]		○				○			○			○	○		●		
H500/SPS					○	○		○		○	○			●[3]	●[3]	●[3]		●[3]	●[3]		○			●[3]							○	○				
H700/SPS						○		●[3]					○	○		○	○	○	○					○					●[3]		○	○				
H1700/SPS		○			○	○	●[3]		○			○	○	○	○	○	○	○	○		○		●	○			●	○			○		○			
H3700/SPS		○			○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	○	●		○	○	●	○	○				
NCC	○	○			○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			

Funciones de los controladores estándar	R7	C6	3216	3208	B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
Número de programas	1	1	1		5	10	50	25	20	1/10[3]	10	10	50
Segmentos	1	2	8		4	20	40	500[3]	20	20	20	20	20
Funciones adicionales (p. ej. ventilación o trampilla automática) máximas					2	2	2-6	2-8[3]	3[3]	○[3]	6/2[3]	8/2[3]	16/4[3]
Número máximo de zonas de regulación	1	1	1	1	1	1	3	2[1,2]	1-3[3]	○[3]	8	8	8
Control de regulación manual de zonas					●	●	●						
Regulación de la carga/regulación para baño de fusión							●	○	○	○	○	○	○
Autooptimización			●	●	●	●	●	●					
Reloj en tiempo real					●	●	●		●	●	●	●	●
Sencillo LC display en azul-blanco					●	●	●						
Display gráfico a color									4" 7"	7"	7"	12"	19"
Informes de estado concisos y sencillos				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Entrada de datos por pantalla táctil									●	●	●	●	
Entrada de datos por Jog Dial y teclas					●	●	●						
Introducción de nombre de programa (por ej. „Sinterizado“)					●	●	●						●
Bloqueo de teclas					●	●	●	●					
Administración 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	○		○	○	●	●	●	○	●	●[3]	●[3]	●[3]	●[3]
Contador KWh					●	●	●						
Contador de horas de servicio					●	●	●		●	●	●	●	●
Reloj en tiempo real				○	●	●	●	○		○	○	○	○
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					●	●	●		●	●	●	●	●

[1] No como regulador para baño de fusión
[2] Accionamiento posible de reguladores de zonas separados
[3] Dependiendo del diseño

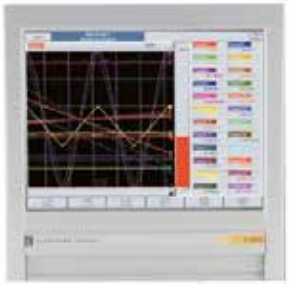
● Estándar
○ Opción

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 (Trifásicas) y 230V (Monofásicos) respectivamente.

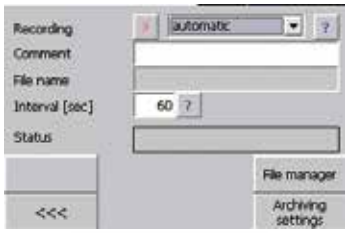


Registrador de temperaturas

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 AMS 2750 E			x



NTLog Comfort para el registro de datos de una regulación PLC de Siemens

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 (B400, B410, C440, C450, P470, P480).

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 80.000 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. MS-Excel) del cliente.

Como protección contra una manipulación no intencionada de datos, los registros de datos generados contienen sumas de verificación.

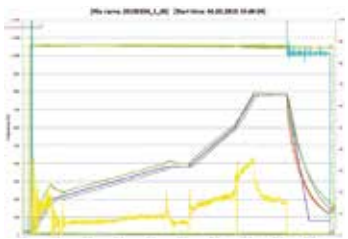
Almacenamiento de datos de HiProSystems con NTLog Comfort

El módulo de ampliación NTLog Comfort ofrece una funcionalidad comparable con la del módulo NTLog Basic. Los datos de proceso del HiProSytem se leen y se almacenan en tiempo real en una memoria USB (no disponible para todos los sistemas H700). 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.

Visualización con NTGraph

Los datos de proceso de NTLog pueden visualizarse tanto en una hoja de cálculo de un programa del cliente (por ej. MS-Excel) o a través de NTGraph (Freeware). Con NTGraph, 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 MS Excel para Windows (versión 2003/2010/2013) 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 siete idiomas (DE/EN/FR/ES/IT/CH/RU). Adicionalmente, es posible adaptar textos seleccionados en otros idiomas.



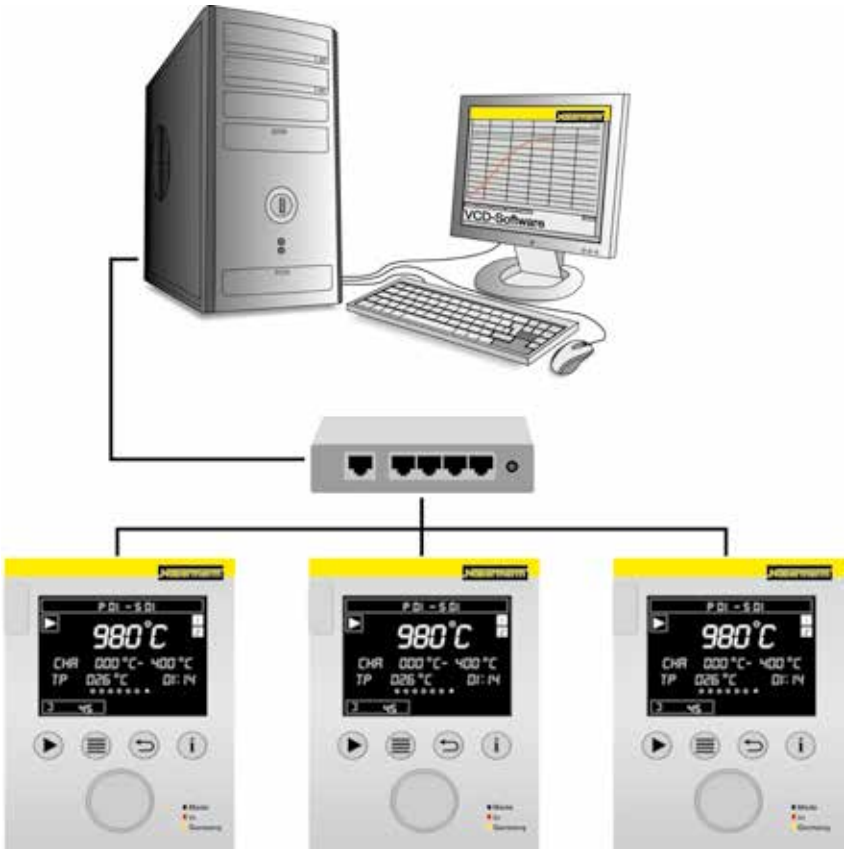
Software gratuito NTGraph para una evaluación transparente de los datos registrados por medio de MS Excel

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 del proceso de los controladores B400/B410, C440/C450 y P470/P480. Se pueden almacenar hasta 400 diferentes programas de tratamiento térmico. Los controladores se inician y se paran a través del software. El proceso se documenta y se guarda de forma correspondiente. La visualización de los datos se puede realizar en un diagrama o como hoja de datos. También es posible la transmisión de los datos de proceso en MS Excel (en formato *.csv) o la generación de un informe en formato PDF.

Software VCD para el control, visualización y documentación

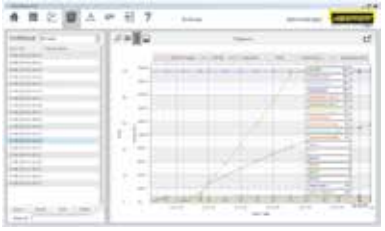


Ejemplo de instalación con 3 hornos

Características

- Disponible para los controladores B400/B410/C440/C450/P470/P480
- Apto para los sistemas operativos Microsoft Windows 7 (32/64 Bit) o 8/8.1 (32/64 Bit)
- 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 convertir al formato Excel
- Generación de un informe en formato PDF
- 17 idiomas seleccionables

Representación gráfica del sinóptico (versión con 4 hornos)



Representación gráfica del curso de cocción

Nabertherm
MORE THAN HEAT 30-3000 °C

Todo el mundo de Nabertherm: www.nabertherm.com

En **www.nabertherm.com** podrá encontrar todo lo que le gustaría saber de nosotros, especialmente todo sobre nuestros productos.

Además de la información actual y de las citas de las ferias de muestras, tiene naturalmente la posibilidad de ponerse en contacto directo con su interlocutor o su distribuidor más cercano.

Soluciones profesionales para:

- **Arte y artesanía**
- **Vidrio**
- **Materiales avanzados**
- **Laboratorio**
- **Dental**
- **Tecnología para procesos térmicos en metales y plásticos & acabados de superficies**
- **Fundición**

Central:

Nabertherm GmbH
Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal, Alemania
contact@nabertherm.de

Organización de distribución

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

Francia
Nabertherm SARL
35 Allée des Impressionnistes - BP 44011
95911 Roissy CDG Cedex, Francia
contact@nabertherm.fr

Italia
Nabertherm Italia
via Trento N° 17
50139 Florence, Italia
contact@nabertherm.it

Gran Bretaña
Nabertherm Ltd., RU
contact@nabertherm.com

Suiza
Nabertherm Schweiz AG
Altgraben 31 Nord
4624 Härkingen, Suiza
contact@nabertherm.ch

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

USA
Nabertherm Inc.
54 Read‘s Way
New Castle, DE 19720, USA
contact@nabertherm.com

Para otros países, consulte:
http://www.nabertherm.com/contacts

www.nabertherm.com

Reg.-Nr. C 8.1/08.16 (spanisch), información sin compromiso. Nos reservamos el derecho a realizar cambios técnicos.