

# Laboratorio



- Hornos de mufla**
- Hornos de precalentamiento**
- Hornos de incineración**
- Hornos tubulares**
- Armarios secadores**
- Hornos de aire circulante**
- Hornos de cámara**
- Hornos de fusión**
- Hornos de alta temperatura**
- Hornos de sinterización para óxido de cinc**
- Hornos de vacío**
- Hornos de laboratorio dental**



### **Made in Germany**

Nabertherm desarrolla y produce, con sus más de 300 empleados en todo el mundo, desde hace más de 60 años hornos industriales y de laboratorio para una gran variedad de campos de aplicación. Los 150.000 clientes en 100 países de todo el mundo documentan el éxito de la empresa. Nuestras sociedades distribuidoras y socios, establecidos desde hace años, en todos los países importantes del planeta garantizan un servicio individualizado de asistencia y asesoramiento al cliente. La fabricación en todos los niveles de los hornos tiene lugar en Lilienthal/Bremen. Nabertherm continuará fabricando en el futuro en su centro de producción de Alemania.

### **Las bases de calidad y fiabilidad**

Nuestra gama de productos incluye desde hornos de mufla estándar hasta hornos de vacío y de alta temperatura técnicamente exigentes. Gracias a los diversos accesorios, los hornos estándar pueden hacerse de manera especial a medida de sus necesidades. La innovadora tecnología de automatización y regulación de Nabertherm hace posible un control completo así como una supervisión y documentación de los procesos.

La profundidad de nuestro programa de entrega garantiza la variedad de posibilidades de aplicación de los hornos. Palabras clave como incineración, tratamiento del calor, secado o producción de biocerámica son sólo algunos ejemplos de las innumerables posibilidades.

Detalles técnicos como el tratamiento del acero fino o las dobles paredes de la mayoría de los hornos, que dan como resultado junto con una eficiencia energética también una larga vida de éstos, proporcionan la ventaja decisiva frente a la competencia.

### **El tiempo es oro**

Sabemos que usted necesita el horno de laboratorio rápidamente para poder llevar a cabo sus ensayos y su producción. Precisamente en este punto tan importante no le dejamos en la estacada, ya que disponemos de muchos modelos ex almacén. Incluso para las fabricaciones especiales garantizamos un plazo de entrega corto.

### **Atención al cliente y recambios**

Nuestros expertos del equipo de atención al cliente están a su disposición para cualquier consulta. Tanto si es in situ, por teléfono o por correo electrónico, nuestros técnicos del servicio de asistencia solucionan sus problemas. Nos sentimos especialmente orgullosos de nuestro servicio de recambios. Enviamos la mayoría de las piezas de recambio a todo el mundo en el menor tiempo posible, y esto a precios razonables, sin importar lo antiguo que sea el horno.

### **Experiencia en muchos campos de aplicación**

Además de los hornos para el sector de los laboratorios, Nabertherm ofrece una amplia gama de hornos estándar para los más diferentes campos de aplicación. Muchos hornos de laboratorio están disponibles en versiones mayores también para la producción. Las soluciones específicas para los clientes representan un desafío para nuestro experimentado equipo de ingenieros. También le asesoraremos gustosamente respecto a soluciones de sistemas hechos a medida.

## Índice

<b>Hornos de mufla/hornos de precalentamiento/hornos de incineración y accesorios</b>	<b>Página</b>
Los hornos profesionales: L 3/11 - LT 40/12 con puerta abatible o puerta de elevación hasta 1200 °C .....	4
Hornos de mufla compactos LE 2/11 - LE 14/11 hasta 1100 °C .....	6
Hornos de mufla L 3/13 - LT 15/13 con aislamiento de ladrillo con puerta abatible o puerta de elevación hasta 1300 °C .....	7
Hornos de incineración LV 3/11 - LVT 15/11 con puerta abatible o puerta de elevación hasta 1100 °C .....	8
Horno de mufla L 9/11/SKM con elementos calefactores incorporados en la mufla cerámica hasta 1100 °C .....	10
Sistema de horno L 9/11/SW con báscula y software para determinar la pérdida por combustión hasta 1200 °C ...	11
Hornos de mufla LT 5/11 HA - LT 15/11 HA con circulación de aire integrada hasta 1100 °C .....	12
Accesorios de los hornos de mufla .....	13
<b>Hornos de recocido y temple con accesorios</b>	
Hornos de recocido y de temple N 7/H - N 61/H hasta 1280 °C .....	14
Accesorios para el templado .....	15
<b>Hornos tubulares y accesorios</b>	
Hornos tubulares compactos R hasta 1300 °C .....	16
Hornos tubulares universales RT con soporte para funcionamiento horizontal o vertical hasta 1500 °C .....	17
Hornos tubulares articulados RS para su uso en vertical u horizontal hasta 1300 °C, atmósfera de gas o vacío .....	18
Horno rotativo tubular RSR hasta 1100 °C .....	20
Hornos tubulares de alta temperatura RHTC con calentamiento de barras de SiC hasta 1500 °C, atmósfera de gas o vacío .....	21
Hornos tubulares de alta temperatura RHTH para funcionamiento horizontal y RHTV para funcionamiento vertical hasta 1800 °C, atmósfera de gas o vacío .....	22
Conjuntos de inyección de gas/Funcionamiento en vacío para hornos tubulares RS, RHTC, RHTH y RHTV .....	24
Bombas de vacío .....	25
Opciones de regulación y tubos de trabajo .....	26
Tubos de trabajo que se suministran: Estándar y Opciones .....	27
Hornos tubulares en versiones personalizadas para clientes .....	28
<b>Hornos de cámara</b>	
Hornos de cámara compactos N 40 E - N 100 E hasta 1300 °C .....	29
Hornos de cámara profesionales con aislamiento de ladrillo LH o aislamiento de fibra LF hasta 1400 °C .....	30
<b>Armarios secadores y armarios secadores de alta temperatura, hornos de aire circulante</b>	
Armarios secadores TR 60 - TR 1050 hasta 300 °C .....	32
Armarios secadores de alta temperatura, hornos de aire circulante hasta 850 °C .....	33
<b>Hornos de alta temperatura/hornos de sinterización, por ejemplo para óxido de cinc</b>	
Hornos de alta temperatura HTC con calentamiento por barras SiC como modelos de sobremesa hasta 1600 °C ..	34
Hornos de alta temperatura LHT con elementos calefactores de MoSi <sub>2</sub> como modelos de sobremesa hasta 1800 °C ..	35
Hornos de alta temperatura HT con elementos calefactores de MoSi <sub>2</sub> como modelos de pie hasta 1800 °C .....	36
Hornos de alta temperatura HFL como modelos de pie con aislamiento de ladrillo para ensayos de fusión hasta 1700 °C .....	37
<b>Hornos de vacío de alta temperatura</b>	
Hornos de vacío de alta temperatura VHT con aislamiento de grafito o molibdeno hasta 2200 °C .....	38
<b>Hornos de fusión K 1/10 - K 4/13, modelos KC hasta 1500 °C .....</b>	<b>42</b>
<b>Horno de incineración/cubilote N 110/HS hasta 1300 °C .....</b>	<b>43</b>
<b>Técnica de medición y regulación</b>	
Controlador estándar, asignación de los controladores estándar a las familias de hornos .....	44
Alternativas profesionales de regulación, control y documentación .....	45
<b>Hornos para aplicaciones fuera del entorno de los laboratorios .....</b>	<b>46</b>



## Los hornos profesionales: L 3/11 - LT 40/12 con puerta abatible o puerta de elevación



L 9/11



L 5/12

### L 3/11 - LT 40/12

Para el uso diario en el laboratorio, la serie L 3/11 - LT 40/12 es la elección correcta. Esta línea de modelos se distingue por el tratamiento excelente, el moderno y excepcional diseño y un alto grado de eficacia. Los hornos están disponibles facultativamente y sin sobreprecio con puerta abatible o puerta de elevación.

- Tmáx 1100 °C o 1200 °C
- Placas calefactoras cerámicas con resistencia térmica integrada, protegidas contra las salpicaduras y los gases de escape, fáciles de cambiar
- Módulo reforzado de fibra moldeada al vacío con una elevada resistencia
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Carcasa de doble pared para temperaturas exteriores bajas y elevada estabilidad
- A elegir con puerta abatible (L), que puede usarse como superficie de trabajo, o sin sobreprecio con puerta de elevación (LT), quedando la parte caliente alejada del operario
- Apertura regulable de aire adicional en la puerta (véase ilustración)
- Apertura de aire de escape en la parte trasera del horno
- Relé electrónico silencioso
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Chimenea de salida, chimenea de salida con ventilador o catalizador
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobrettemperatura para el horno y la carga
- Conexión para el gas de protección en la parte trasera del horno
- Sistema de inyección de gas manual o automática
- En la página 13 encontrará otros accesorios



Limitador de selección de temperatura



LT 15/12



LT 24/11

Modelo Puerta abatible	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
L 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	420	1,2	monofásico	20	60
L 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	520	2,4	monofásico	35	60
L 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	570	3,0	monofásico	45	75
L 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	570	3,6	monofásico	55	90
L 24/11	1100	280	340	250	24	560	660	650	4,5	trifásico	75	95
L 40/11	1100	320	490	250	40	600	790	650	6,0	trifásico	95	95
L 3/12	1200	160	140	100	3	380	370	420	1,2	monofásico	20	75
L 5/12	1200	200	170	130	5	440	470	520	2,4	monofásico	35	75
L 9/12	1200	230	240	170	9	480	550	570	3,0	monofásico	45	90
L 15/12	1200	230	340	170	15	480	650	570	3,6	monofásico	55	105
L 24/12	1200	280	340	250	24	560	660	650	4,5	trifásico	75	110
L 40/12	1200	320	490	250	40	600	790	650	6,0	trifásico	95	110



L 5/11 con sistema de inyección de gas

Modelo Puerta de elevación	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al <sup>1</sup>				
LT 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	420+165	1,2	monofásico	20	60
LT 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	520+220	2,4	monofásico	35	60
LT 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	570+290	3,0	monofásico	45	75
LT 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	570+290	3,6	monofásico	55	90
LT 24/11	1100	280	340	250	24	560	660	650+335	4,5	trifásico	75	95
LT 40/11	1100	320	490	250	40	600	790	650+335	6,0	trifásico	95	95
LT 3/12	1200	160	140	100	3	380	370	420+165	1,2	monofásico	20	75
LT 5/12	1200	200	170	130	5	440	470	520+220	2,4	monofásico	35	75
LT 9/12	1200	230	240	170	9	480	550	570+290	3,0	monofásico	45	90
LT 15/12	1200	230	340	170	15	480	650	570+290	3,6	monofásico	55	105
LT 24/12	1200	280	340	250	24	560	660	650+335	4,5	trifásico	75	110
LT 40/12	1200	320	490	250	40	600	790	650+335	6,0	trifásico	95	110



Corredera de aire adicional ajustable sin escalonamientos

<sup>1</sup>Incl. puerta de elevación abierta

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos de mufla compactos LE 2/11 - LE 14/11



LE 4/11



LE 6/11

### LE 2/11 - LE 14/11

Con su imbatible relación rendimiento-precio, estos hornos de mufla compactos son aptos para muchas aplicaciones en laboratorio. Las características de calidad como la carcasa del horno de pared doble de acero fino inoxidable, la estructura ligera y compacta o los elementos calefactores incorporados en los tubos de vidrio cuarzoso hacen de estos modelos sus socios de confianza para sus aplicaciones.

- Tmáx 1100 °C, temperatura de trabajo 1050 °C
- Calentamiento de dos lados mediante elementos calefactores en los tubos de vidrio cuarzoso
- Fácil sustitución de los elementos calefactores y aislamiento
- Aislamiento multicapa con placas de fibra en la cámara del horno
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Carcasa de doble pared para temperaturas exteriores bajas y elevada estabilidad
- Puerta abatible que puede usarse de superficie de trabajo
- Apertura de aire de escape en la parte trasera del horno
- Relé semiconductor silencioso
- Medidas compactas y peso reducido
- Controlador montado en el espacio lateral (LE 2/11 y LE 4/11 bajo la puerta para ahorrar espacio)
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Chimenea de salida, chimenea de salida con ventilador o catalizador
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretensión para el horno y la carga
- Conexión para el gas de protección en la parte trasera del horno
- Sistema manual de inyección de gas
- En la página 13 encontrará otros accesorios



Limitador de selección de temperatura

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
LE 2/11	1100	110	180	110	2	275	380	350	1,8	monofásico	10	25
LE 4/11	1100	170	200	170	4	335	400	410	1,8	monofásico	15	35
LE 6/11	1100	170	200	170	6	510	400	320	1,8	monofásico	18	35
LE 14/11	1100	220	300	220	14	555	500	370	2,9	monofásico	25	40

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos de mufla L 3/13 - LT 15/13 con aislamiento de ladrillo y puerta abatible o puerta de elevación



LT 15/13



LT 9/13

### L 3/13 - LT 15/13

Gracias a los elementos calefactores insertados en las ranuras y que irradian libremente en la cámara del horno, estos modelos logran tiempos de calentamiento especialmente cortos. Con su robusto aislamiento de ladrillos refractarios, se consiguen temperaturas máximas de trabajo de 1300 °C. Por consiguiente, estos modelos representan una interesante alternativa a los conocidos modelos a partir del L(T) 3/11 cuando se requieren tiempos de calentamiento especialmente cortos o de temperaturas de aplicación elevadas.

- Tmáx 1300 °C
- Elementos calefactores de radiación libre, incorporados en ranuras para un aumento de la velocidad de calentamiento
- Aislamiento multicapa con robustos ladrillos refractarios en la cámara del horno
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Carcasa de doble pared para temperaturas exteriores bajas y elevada estabilidad
- A elegir con puerta abatible (L), que puede usarse como superficie de trabajo, o sin sobrepeso con puerta de elevación (LT), quedando la parte caliente alejada del operario
- Apertura de aire adicional regulable en la puerta
- Apertura de aire de escape en la parte trasera del horno
- Relé electrónico silencioso
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Chimenea de salida, chimenea de salida con ventilador o catalizador
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretensión para el horno y la carga
- Conexión para el gas de protección en la parte trasera del horno
- Sistema de inyección de gas manual o automática
- En la página 13 encontrará otros accesorios



Interior del horno con aislamiento de ladrillos refractarios de alta calidad

Modelo Puerta abatible	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
L 3/13	1300	160	140	100	3	380	370	420	1,6	monofásico	25	45
L 5/13	1300	200	170	130	5	440	470	520	2,4	monofásico	42	45
L 9/13	1300	230	240	170	9	480	550	570	3,0	monofásico	60	50
L 15/13	1300	230	340	170	15	480	650	570	3,6	monofásico	70	60



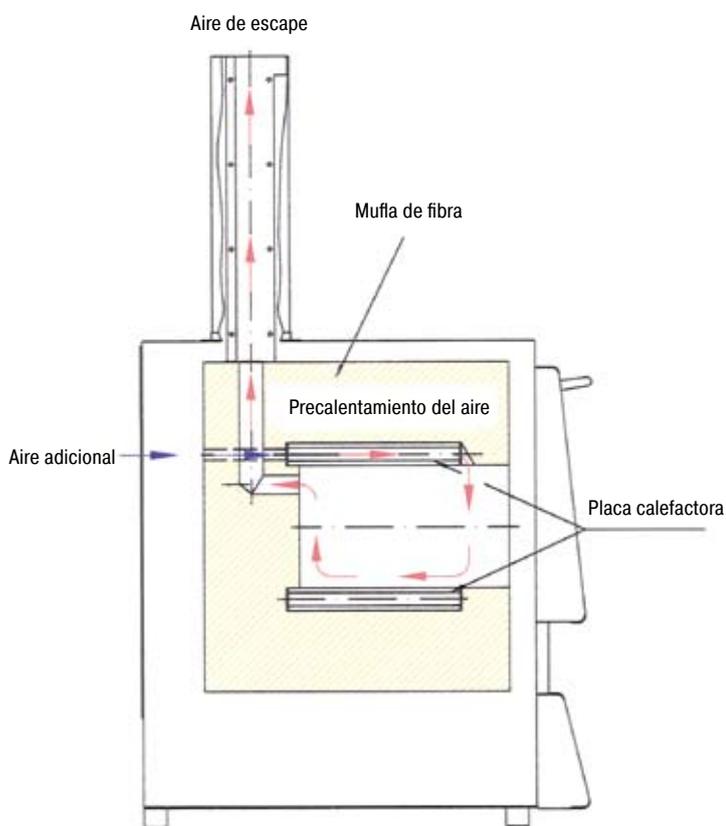
Limitador de selección de temperatura

Modelo Puerta de elevación	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al <sup>1</sup>				
LT 3/13	1300	160	140	100	3	380	370	420+165	1,6	monofásico	25	45
LT 5/13	1300	200	170	130	5	440	470	520+220	2,4	monofásico	42	45
LT 9/13	1300	230	240	170	9	480	550	570+290	3,0	monofásico	60	50
LT 15/13	1300	230	340	170	15	480	650	570+290	3,6	monofásico	70	60

<sup>1</sup>Incl. puerta de elevación abierta

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos de incineración LV 3/11 - LVT 15/11 con puerta abatible o puerta de elevación



Esquema de aire de escape o aire adicional



LV 3/11

### LV 3/11 - LVT 15/11

Los modelos LV 3/11 - LVT 15/11 están especialmente diseñados para la incineración en laboratorios. Un sistema especial de aire de escape y aire adicional permite más de 6 cambios de aire por minuto. El aire entrante se precalienta de modo que se asegure una buena distribución de la temperatura.

- Tmáx 1100 °C
- Placas calefactoras cerámicas con resistencia térmica integrada, protegidas contra las salpicaduras y los gases de escape, fáciles de cambiar
- Módulo de fibra moldeado en vacío de alta calidad con elevada resistencia
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Carcasa de doble pared para temperaturas exteriores bajas y elevada estabilidad
- A elegir con puerta abatible (L), que puede usarse como superficie de trabajo, o sin sobreprecio con puerta de elevación (LT), quedando la parte caliente alejada del operario
- Relé electrónico silencioso
- Más de 6 cambios de aire por minuto
- Buena distribución de la temperatura gracias al precalentamiento del aire entrante
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44



LVT 9/11



LVT 15/11

### 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 sobretensión para el horno y la carga
- En la página 13 encontrará otros accesorios



Limitador de selección de temperatura

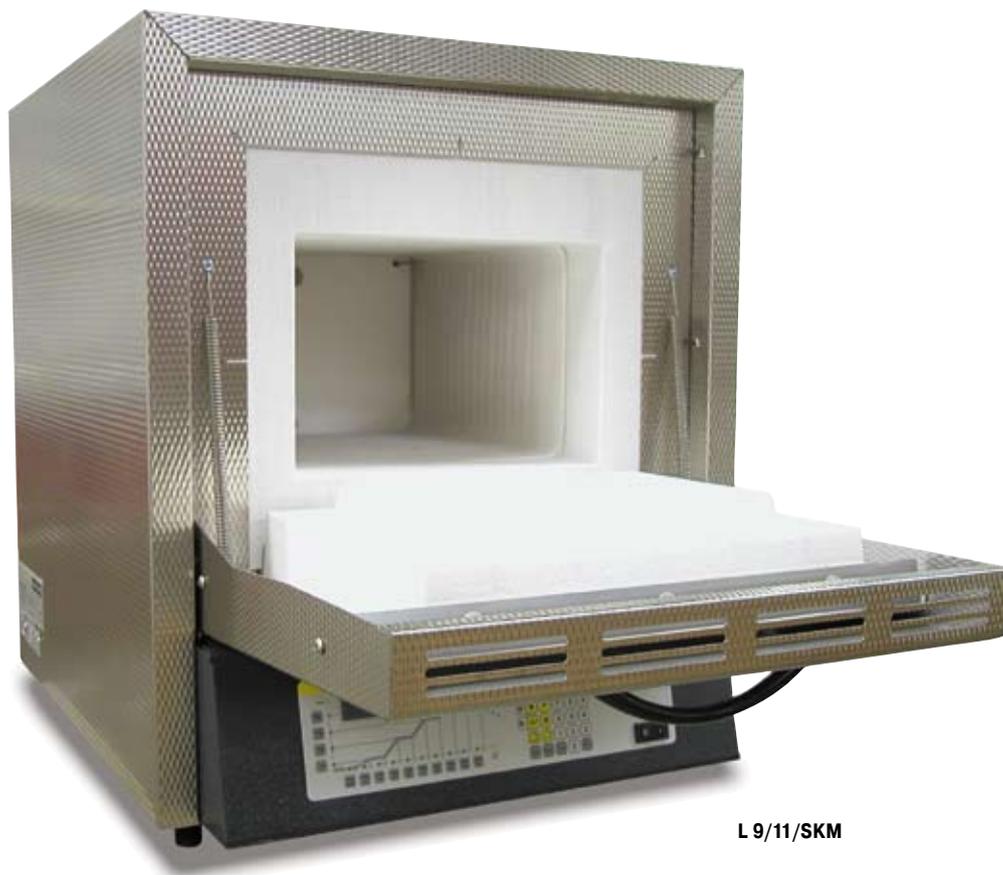
Modelo Puerta abatible	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al <sup>1</sup>				
LV 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	750	1,2	monofásico	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	850	2,4	monofásico	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	900	3,0	monofásico	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	900	3,6	monofásico	55	120

Modelo Puerta de elevación	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al <sup>1</sup>				
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	750	1,2	monofásico	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	850	2,4	monofásico	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	900	3,0	monofásico	45	120
LVT15/11	1100	230	340	170	15	480	650	900	3,6	monofásico	55	120

<sup>1</sup>Incl. tubo de aire de escape (Ø 80 mm)

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Horno de mufla L 9/11/SKM con elementos calefactores incorporados en la mufla cerámica



L 9/11/SKM



Calentamiento de la mufla por 4 lados



Panel de inyección de gas para gas de protección no inflamable con grifo de cierre y caudalímetro con válvula de regulación, entubado y listo para la conexión



Limitador de selección de temperatura

### L 9/11/SKM

El modelo L 9/11/SKM es especialmente recomendable cuando hay sustancias agresivas en su campo de aplicación. El horno dispone de una mufla cerámica con calentamiento incorporado por 4 lados. El horno une así una excelente uniformidad de la temperatura con una buena protección de los elementos calefactores en atmósferas agresivas. Otro aspecto es la mufla lisa y casi libre de polvo (puerta del horno de aislamiento de fibra) que representa una importante característica de calidad en algunos procesos de incineración.

- Tmáx 1100 °C
- Calentamiento de la mufla por 4 lados
- Cámara del horno con mufla cerámica incorporada, alta resistencia contra los vapores y gases agresivos
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Apertura de aire adicional regulable en la puerta
- Apertura de aire de escape en la parte trasera del horno
- Relé electrónico silencioso
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Chimenea de salida, chimenea de salida con ventilador o catalizador
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretensión para el horno y la carga
- Conexión para el gas de protección en la parte trasera del horno
- Sistema de inyección de gas manual o automática
- En la página 13 encontrará otros accesorios

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	480	550	570	3,0	monofásico	50	90

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Sistema de horno con báscula y software para determinar la pérdida por combustión

### L 9/11/SW - LT 9/12/SW

Este completo sistema con horno, báscula de precisión integrada y software ha sido desarrollado especialmente para determinar la pérdida por combustión en el laboratorio. El cálculo de la pérdida por combustión es importante entre otras cosas en el análisis de fangos y basura doméstica, pero también se emplea en numerosos procesos técnicos para la evaluación de los resultados. La diferencia entre la cantidad total introducida y el residuo de calcinación da como resultado la pérdida por combustión. Durante el proceso el software suministrado registra tanto la temperatura como la disminución del peso.

- Tmáx 1100 °C o 1200 °C
- Placas calefactoras cerámicas con resistencia térmica integrada, protegidas contra las salpicaduras y los gases de escape, fáciles de cambiar
- Módulo reforzado de fibra moldeada al vacío con una elevada resistencia
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Apertura de aire adicional regulable en la puerta
- Apertura de aire de escape en la parte trasera del horno
- Relé electrónico silencioso
- En el suministro se incluye base, punzón cerámico con placa de base en el interior del horno, báscula de precisión y conjuntos de software
- Pueden elegirse 3 básculas para diferentes pesos máximos y rangos de escala
- Software para documentar la curva de temperatura y la pérdida por combustión por medio de ordenador
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Chimenea de salida, chimenea de salida con ventilador o catalizador
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretensión para el horno y la carga
- En la página 13 encontrará otros accesorios

Modelo Puerta plegable	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
L 9/11/SW	1100	230	240	170	9	480	550	800	3,0	monofásico	55	75
L 9/12/SW	1200	230	240	170	9	480	550	800	3,0	monofásico	55	90

Modelo Puerta levantiza	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al <sup>1</sup>				
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	480	550	800+290	3,0	monofásico	55	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	480	550	800+290	3,0	monofásico	55	90

<sup>1</sup>incl. puerta de elevación abierta

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

Báscula Tipo	Legibilidad en g	Rango de pesos en g	Peso del punzón en g	Valor de calibrado en g	Carga mínima en g
EW-1500	0,01	1500 incl. punzón	850	0,1	0,5
EW-3000	0,01	3000 incl. punzón	850	0,1	0,5
EW-6000	0,10	6000 incl. punzón	850	1,0	5,0



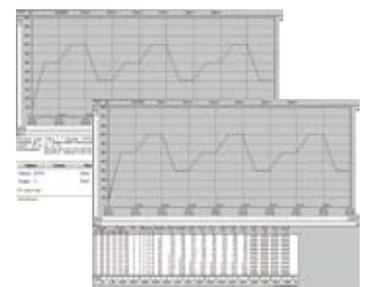
L 9/11/SW



Pueden elegirse 3 básculas para diferentes pesos máximos y rangos de escala



Limitador de selección de temperatura

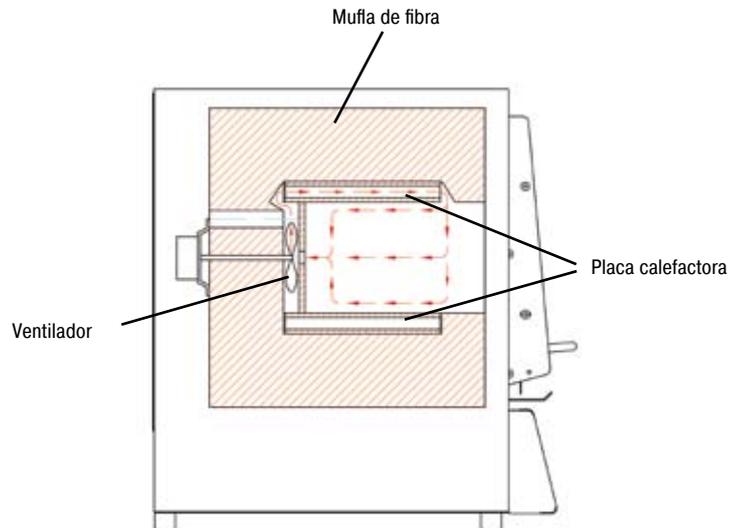


Software para documentar la curva de temperatura y la pérdida por combustión por medio de ordenador

## Hornos de mufia LT 5/11 HA - LT 15/11 HA con circulación de aire integrada



LT 5/11HA con circulación de aire



### LT 15/11 HA - LT 15/11 HA

Los hornos de mufia LT 5/11HA - LT 15/11HA con circulación de aire integrada le ofrecen una distribución óptima del calor en la cámara del horno y una excelente transmisión de calor a la carga. Este efecto beneficioso aumenta no sólo la precisión de sus resultados de trabajo, sino que se convierte además en un factor real de calidad, especialmente cuando es necesaria una buena uniformidad en rangos inferiores de temperatura.

- Tmáx 1100 °C
- Placas calefactoras cerámicas con resistencia térmica integrada, protegidas contra las salpicaduras, fáciles de cambiar
- Módulo reforzado de fibra moldeada al vacío con una elevada resistencia
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Carcasa de doble pared para temperaturas exteriores bajas y elevada estabilidad
- Con puerta de elevación (LT), quedando el lado caliente alejado del operario
- Apertura de aire de escape en la parte trasera del horno
- Relé electrónico silencioso
- Ventiladores para circulación del aire para mejorar la transmisión y distribución del calor, especialmente al calentar y enfriar
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44



Rueda del ventilador en la parte trasera del horno

### Equipamiento opcional

- Chimenea de salida, chimenea de salida con ventilador o catalizador
- Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobretensión para el horno y la carga
- Conexión para el gas de protección en la parte trasera del horno
- En la página 13 encontrará otros accesorios



Limitador de selección de temperatura

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al <sup>1</sup>				
LT 5/11HA	1100	200	160	130	5	440	470	520+220	2,4	monofásico	36	60
LT 9/11HA	1100	230	230	170	9	480	550	570+290	3,0	monofásico	46	60
LT 15/11HA	1100	230	330	170	15	480	650	570+290	3,6	monofásico	56	75

<sup>1</sup>Incl. puerta de elevación abierta

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Accesorios de los hornos de mufia



**Chimenea de salida** para conexión de un tubo de aire de escape.

Número de artículo: 631000140



**Chimenea de salida con ventilador** para extraer mejor del horno los gases de escape que se originan. Con controlador P 320 conectable según programa.

Número de artículo: 631000141



**Catalizador** para depurar los componentes orgánicos del aire de escape. Los componentes orgánicos se queman catalíticamente a una temperatura aprox. de 600 °C, es decir, se separan en dióxido de carbono y vapor de agua. De este modo se eliminan en su mayor parte las molestias por malos olores. Con el controlador P 320 puede conectarse el catalizador dependiendo del programa.

Número de artículo: 631000166

Escoja entre las diferentes **planchas de fondo** y **bandejas recolectoras** para proteger los hornos y para una carga fácil. Para los modelos L, LT, LE, LV y LVT de las páginas 4-12.



### Plancha estriada cerámica

Para el modelo	Número de artículo
LE 2	691601097
L 3, LT 3, LV, LVT 3	691600507
LE 4, LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9	691600509
LE 14	691601098
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15	691600506
L 24, LT 24	691600874
L 40, LT 24	691600875



### Bandeja recolectora cerámica

Para el modelo	Número de artículo
LE 2	691601099
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600510
LE 4, LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600511
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9	691600512



### Bandeja recolectora de acero

Para el modelo	Número de artículo
LE 2	691402096
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691400145
LE 4, LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691400146
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9	691400147
LE 14	691402097
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15	691400149
L 24, LT 24	691400626
L 40, LT 40	691400627

**Guantes** resistentes al calor para proteger al operario al introducir y extraer la la carga del horno horno caliente, resisten temperaturas de hasta 600 °C o 900 °C.



### Guantes, Tmáx 600 °C

Número de artículo: 493000004



### Guantes, Tmáx 900 °C

Número de artículo: 491041101



Diferentes **tenazas** para introducir o extraer fácilmente el material del horno

Número de artículo: 493000002 (300 mm)  
493000003 (500 mm)

## Hornos de recocido y de temple N 7/H - N 61/H



N 7/H como modelo de sobremesa



N 41/H

### N 7/H - N 61/H

Para resistir el duro trabajo en el laboratorio, por ejemplo en el tratamiento térmico de metales, es necesario un robusto aislamiento de ladrillos refractarios. Los modelos N 7/H - N 61/H están hechos a medida no sólo para solucionar este problema. Los hornos pueden ampliarse con una amplia gama de accesorios como por ej. cajas de recocido para el funcionamiento bajo gas de protección, guías de rodillo o una estación refrigeradora con baño de enfriamiento. Con ello pueden llevarse a cabo exigentes aplicaciones, como por ejemplo el recocido blando de titanio en el campo médico, sin tener que emplear instalaciones caras y complicadas de recocido.

- Tmáx 1280 °C
- Calentamiento por tres lados, dos laterales y la solera
- Elementos calefactores protegidos e insertados en ranuras
- Calefacción de la solera protegida por placas SiC resistentes al calor
- Aislamiento multicapa con ladrillos refractarios de alta calidad en la cámara del horno
- Apertura de aire de escape en el lado del horno, a partir de N 31/H en la parte trasera del horno
- Los modelos N 7/H - N 17/HR se realizan como modelos de sobremesa
- A partir del modelo N 31/H se incluye soporte
- Puerta de desplazamiento paralelo que se abre hacia abajo, si se solicita, puede abrirse también hacia arriba
- Sistemas de inyección de gas manuales y automáticos
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44



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

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
N 7/H	1280	250	250	120	7	720	640	510	3,0	monofásico	60	180
N 11/H	1280	250	350	140	11	720	740	510	3,6	monofásico	70	180
N 11/HR	1280	250	350	140	11	720	740	510	5,5	trifásico <sup>1</sup>	70	120
N 17/HR	1280	250	500	140	17	720	890	510	6,4	trifásico <sup>1</sup>	90	120
N 31/H	1280	350	350	250	31	840	1010	1320	15,0	trifásico	210	105
N 41/H	1280	350	500	250	41	840	1160	1320	15,0	trifásico	260	120
N 61/H	1280	350	750	250	61	840	1410	1320	20,0	trifásico	400	120

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Accesorios para el templeado

Nuestro amplio surtido de hornos de recocido y temple puede ampliarse individualmente para adaptarse al uso que vaya a darle gracias a la amplia gama de accesorios para el templeado. Los accesorios descritos a continuación son sólo una pequeña parte de los productos disponibles. Si desea más detalles, solicite nuestros catálogos independientes de hornos de tratamiento térmico y accesorios para el tratamiento térmico.

### Cajas de recocido y temple

- Cajas de recocido y temple con y sin conexión de gas de protección hasta 1100 °C, también en diseño específico para el cliente para evacuación de frío, por ejemplo para recocido de piezas pequeñas y materiales a granel

### Bolsa de inyección de gas con soporte

- Bolsa de inyección de gas con conexión de gas de protección para los modelos N 7/H a N 61/H para recocido y temple bajo gas de protección y temple al aire

### Placas de carga

- Placas de carga hasta 1100 °C para proteger la solera del horno para los modelos N 7/H a N 61/H, con borde en 3 lados

### Tenazas de temple

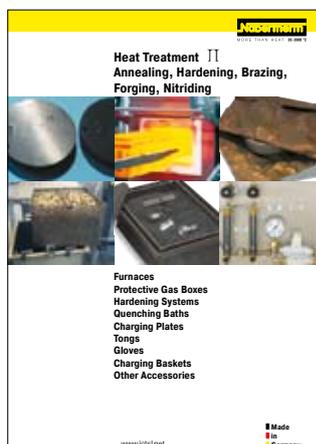
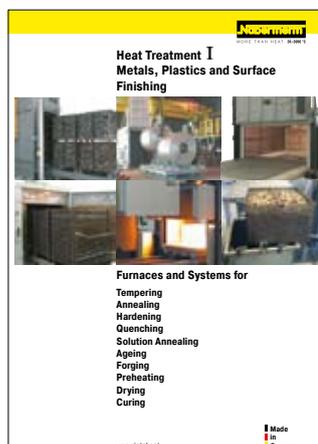
- Tenazas de temple en diferentes formas y tamaños para el trabajo de recocido y de temple

### Folio de temple

- Folio de temple para envolver la carga para el recocido y temple sin oxidación de aceros hasta 1200 °C

### Guantes

- Guantes resistentes al calor hasta 600 °C o bien 900 °C para proteger al operario al cargar el material (véase página 13)



Solicite nuestros catálogos independientes de hornos de tratamiento térmico y accesorios para tratamiento térmico.

## Hornos tubulares compactos R



R 50/250/12 de una zona



R 100/750/13 de tres zonas

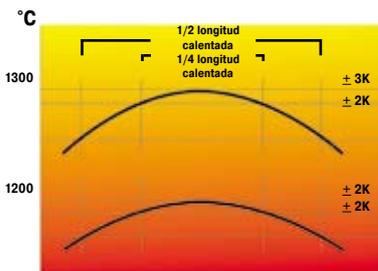
### R 50/250/12 - R 120/1000/13

Estos hornos tubulares compactos con unidad de regulación y de conexión integrada pueden usarse universalmente para muchos procesos. Equipados de manera estándar con tubo de trabajo de material C 530 y dos tapones de fibra, estos hornos convencer por una inmejorable relación rendimiento-precio.

- Tmáx 1200 °C o 1300 °C
- Carcasa de placa estructural de acero fino en acabado inoxidable
- Diámetro exterior del tubo de 50 hasta 120 mm, longitudes calentadas de 250 hasta 1000 mm
- Tubo de trabajo de material C 530 incl. dos tapones de fibra como estándar
- Termopar tipo S
- Relé electrónico silencioso
- Tubo de trabajo estándar según la tabla, véase página 27
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### 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 en cascada con termometría tanto en el tubo de trabajo como detrás del tubo.
- Tubos de trabajo, diseñados para los requisitos del proceso
- Versión de tres zonas con regulación HiProSystem (a partir de longitud calentada de 750 mm, en modelos de 1300 °C)
- Tubos de trabajo alternativos según la tabla, véase página 27
- A partir de la página 24 encontrará más accesorios



Distribución de temperatura, hornos tubulares de una zona



Limitador de selección de temperatura

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones exteriores en mm			Ø de tubo exterior/mm	calentado Longitud mm	longitud constante Temperatura ΔT 10K	Longitud del tubo mm	Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		An	P	Al							
R 50/250/12	1200	400	240	490	50	250	80	450	1,2	monofásico	20
R 50/500/12	1200	650	240	490	50	500	170	700	1,8	monofásico	25
R 100/750/12	1200	1000	360	640	90	750	250	1070	3,6	monofásico	80
R 120/1000/12	1200	1300	420	730	120	1000	330	1400	6,0	trifásico <sup>2</sup>	170
R 50/250/13	1300	400	240	490	50	250	80	450	1,3	monofásico	35
R 50/500/13	1300	650	240	490	50	500	170	700	1,8	monofásico	48
R 100/750/13 <sup>1</sup>	1300	1000	360	640	90	750	250	1070	4,4	trifásico <sup>2</sup>	120
R 120/1000/13 <sup>1</sup>	1300	1300	420	730	120	1000	330	1400	6,5	trifásico <sup>2</sup>	230

<sup>1</sup>Estos modelos también están disponibles en 3 zonas

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

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos tubulares universales RT con soporte para funcionamiento horizontal o vertical



RT 50-250/11



RT 50-250/13

### RT 50-250/11 - RT 30-200/15

Estos hornos tubulares compactos entran en acción pues cuando los ensayos de laboratorio deben realizarse en horizontal, vertical o en un ángulo determinado. Gracias al ajuste variable del ángulo de inclinación y de la altura de trabajo y a la compacta forma constructiva, los hornos son también adecuados para la integración en las unidades de procesos existentes.

- Tmáx 1100 °C, 1300 °C o 1500 °C
- Construcción compacta
- Funcionamiento vertical u horizontal ajustable libremente
- Altura de trabajo ajustable libremente
- Tubo de trabajo de material C 530
- Termopar tipo S
- Funcionamiento posible también separado del soporte si se tienen en consideración las normas de seguridad
- Unidad de regulación y conexión montada en la parte inferior del horno
- A partir de la página 24 encontrará más accesorios
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44



RS 100-250/11S con sistema abatible para incorporar un dispositivo de medición

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones exteriores en mm			Ø de tubo interior/mm	calentado Longitud mm	longitud constante Temperatura ΔT 10K	Longitud del tubo mm	Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		An	P	Al							
RT 50-250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monofásico	25
RT 50-250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monofásico	25
RT 30-200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	1,8	monofásico	45

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos tubulares articulados RS para su uso en vertical u horizontal hasta 1300 °C, atmósfera de gas o vacío



RS 80/300/11 para funcionamiento horizontal



RS 80/300/11 con soporte como equipamiento adicional para funcionamiento vertical

### RS 80/300/11 - RS 170/750/13

Los hornos tubulares RS pueden usarse tanto para el funcionamiento horizontal como para el vertical. Empleando variados accesorios, estos hornos tubulares profesionales pueden diseñarse de manera óptima para sus procesos. Mediante el uso de los diferentes conjuntos de inyección de gas disponibles se puede trabajar bajo atmósfera de gas de protección, vacío o incluso gases inflamables.



Panel de inyección de gas para gas de protección no inflamable con grifo de cierre y caudalímetro con válvula de regulación, entubado y listo para la conexión

- Tmáx 1100 °C o 1300 °C
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Tmáx 1100 °C: termopar tipo K
- Tmáx 1300 °C: termopar tipo S
- Disponible en versión horizontal o vertical
- Diseño articulado para una fácil colocación del tubo de trabajo
- En el suministro se incluye tubo de trabajo de material C 530 para funcionamiento al aire
- Unidad de regulación y conexión separada del horno en un armario vertical o de pared aparte
- Tubo de trabajo estándar según la tabla, véase página 27
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones exteriores en mm <sup>3</sup>			Ø de tubo exterior/mm	calentado Longitud mm	longitud constante Temperatura ΔT 10K	Longitud del tubo mm	Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		An²	P	Al							
RS 80/300/11	1100	555	475	390	80	300	100	650	1,6	monofásico	80
RS 80/500/11	1100	755	475	390	80	500	170	850	3,4	monofásico	90
RS 80/750/11	1100	1005	475	390	80	750	250	1100	4,6	trifásico <sup>4</sup>	105
RS 120/500/11	1100	755	525	440	120	500	170	850	4,8	trifásico <sup>4</sup>	95
RS 120/750/11	1100	1005	525	440	120	750	250	1100	6,3	trifásico <sup>4</sup>	110
RS 120/1000/11	1100	1255	525	440	120	1000	330	1350	9,0	trifásico <sup>4</sup>	125
RS 170/750/11	1100	1005	575	490	170	750	250	1100	11,5	trifásico <sup>4</sup>	115
RS 170/1000/11	1100	1255	575	490	170	1000	330	1350	11,5	trifásico <sup>4</sup>	130
RS 80/300/13	1300	555	475	390	80	300	100	650	3,6	monofásico	80
RS 80/500/13	1300	755	475	390	80	500	170	850	6,0	trifásico <sup>4</sup>	90
RS 80/750/13	1300	1005	475	390	80	750	250	1100	9,3	trifásico <sup>4</sup>	105
RS 120/500/13	1300	755	525	440	120	500	170	850	7,8	trifásico <sup>4</sup>	95
RS 120/750/13	1300	1005	525	440	120	750	250	1100	12,6	trifásico <sup>4</sup>	110
RS 120/1000/13	1300	1255	525	440	120	1000	330	1350	12,6	trifásico <sup>4</sup>	125
RS 170/750/13	1300	1005	575	490	170	750	250	1100	12,6	trifásico <sup>4</sup>	115
RS 170/1000/13	1300	1255	575	490	170	1000	330	1350	12,6	trifásico <sup>4</sup>	130

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

<sup>2</sup>Sin tubo

<sup>3</sup>Solicite las medidas externas para el funcionamiento vertical

<sup>4</sup>Calefacción sólo en una fase

\*Para la tensión de conexión véase Página 44



La serie de hornos tubulares RS puede hacerse a la exacta medida de sus necesidades con diversos accesorios extra. Empezando por varios tubos de trabajo de diferentes tipos de material hasta funcionamiento en vacío o bajo gas de protección. Para una distribución óptima de la temperatura, todos los hornos RS se suministran también como hornos tubulares de tres zonas con un moderno control PLC. La pérdida de calor en los extremos de los tubos se equilibra gracias a esta regulación de tres zonas y se crea una zona alargada y uniforme. A partir de la página 24 encontrará una vista general de todos los accesorios.

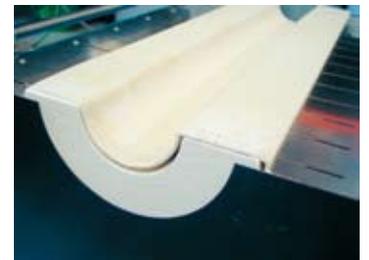
#### Equipamiento opcional

- Regulación en cascada con termometría tanto en el tubo de trabajo como detrás del tubo
- Tubos de trabajo, diseñados para los requisitos del proceso
- Diferentes conjuntos de inyección de gas (a partir de la página 24) para el funcionamiento en vacío y con gas de protección
- Versión de 3 zonas para optimizar la distribución de la temperatura
- Protección anti-metralla para proteger los elementos o como superficie de apoyo para la carga
- Soporte para funcionamiento vertical
- Tubos de trabajo alternativos según la tabla, véase página 27
- A partir de la página 24 encontrará más accesorios

Horno tubular articulado  
**RS .. /13** con tubo especial de vidrio cuarzo y bridas para uso de gas de protección



Vidrio cuarzo y brida para el funcionamiento con gas de protección como equipamiento opcional



Protección anti-metrallas para proteger los elementos o como superficie de apoyo para la carga



Unidad de regulación y conexión separada del horno

## Horno tubular rotatorio RSR



RSR 80-500/11 con reactor integrado

RSR 80-500/11, incluido tubo cerámico

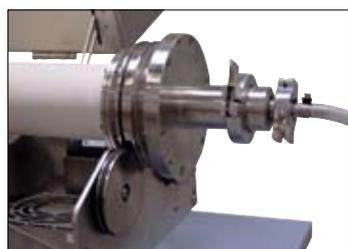
### RSR 80-500/11 - RSR 120-750/11

Cuando la conservación de la característica granular del material es fundamental, por ejemplo para el secado o el calcinado, este horno tubular rotatorio es la solución óptima. El funcionamiento rotativo continuo del tubo y la opción de servicio bajo gas protector dan muy buenos resultados.



Salida de gas con enfriamiento de gas

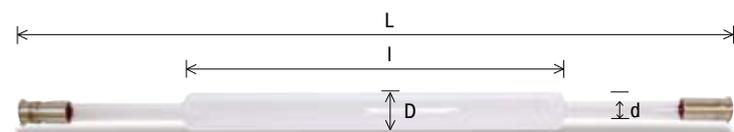
- Acabado como modelo RS, véase página 18
- T<sub>max</sub> 1100 °C
- Termoelemento tipo K
- Unidad compacta diseñada como aparato de sobremesa
- Suministro con las opciones reactor de vidrio cuarzo o tubo de vidrio cuarzo
- Muy fácil extracción del tubo de trabajo y/o reactor, gracias al accionamiento sin correa y a la carcasa abatible
- Accionamiento continuo de aproximadamente 1-20 rpm
- Buen enjuague del material con gas de proceso, debido a la entrada por un lado del tubo y salida por el otro
- Descripción de los diferentes controladores, véase página 44



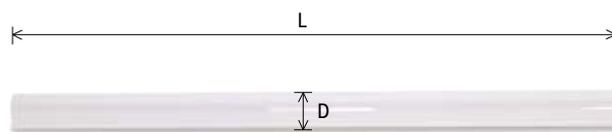
Accionamiento de tubo rotatorio

### Equipamiento opcional

- Sistema rotatorio hermético al gas para la conexión a sistemas de inyección de gas (también apto para el servicio con vacío aproximado) a consultar
- Bastidor basculante
- Sistemas de inyección de gas con enfriador de gas en la salida
- Regulación de 3 zonas



Reactor de vidrio cuarzo con conexión de brida pequeña según DIN 28403



Tubo de vidrio cuarzo para servicio permanente en combinación con dispositivo basculante

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones exteriores en mm			Longitud constante Temperatura ΔT 10K	Dimensiones del tubo en mm				Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		An <sup>2</sup>	P	Al		L	l	D	d			
RSR 80-500/11	1100	1075	475	390	170	1140	500	76	34	3,4	1phasig	100
RSR 80-750/11	1100	1325	475	390	250	1390	750	76	34	4,6	3phasig <sup>1</sup>	115
RSR 120-500/11	1100	1075	525	440	170	1140	500	106	34	4,8	3phasig <sup>1</sup>	105
RSR 120-750/11	1100	1325	525	440	250	1390	750	106	34	6,3	3phasig	120

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

<sup>2</sup>Sin tubo

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos tubulares de alta temperatura universales con calentamiento de barras de SiC, atmósfera de gas o vacío



RHTC 80-230

### RHTC 80-230 - RHTC 80-710

Estos hornos tubulares compactos con calentamiento de barras de SiC y unidad de conexión y regulación pueden aplicarse de forma universal para un gran número de 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 barras calentadoras SiC alineadas en paralelo con el tubo de trabajo garantizan una distribución de la temperatura óptima. En este margen de temperaturas su relación precio-calidad es imbatible.

- Tmax 1500 °C
- Carcasa de acero fino. Chapa de estructura con calidad inoxidable
- Aislamiento de fibra de alta calidad
- Enfriamiento activo de carcasa para bajas temperaturas de la superficie
- Termoelemento tipo S
- Relés semiconductores silenciosos
- Preparado para el montaje de tubos de trabajo con bridas enfriadas por agua
- Tubo cerámico de calidad C 799
- Tubo de trabajo estándar según la tabla, véase página 27
- Descripción de los diferentes controladores, véase página 44



Calentamiento mediante barras de SiC

### Equipamiento opcional

- Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión regulable para grado de protección térmico 2 según EN 60519-2 como protección por sobretemperatura para el horno y el producto
- Tapador de fibra
- Tubos de trabajo para el servicio con bridas enfriadas por agua
- Paneles de inyección de gas para gases no inflamables
- Tubos de trabajo alternativos según la tabla, véase página 27
- Conexión/desconexión del inyección de gas regulado por programa (sólo controladores P 320)

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones exteriores en mm			Ø de tubo exterior/mm	Calentado Longitud mm	Longitud constante Temperatura ΔT 10K	Longitud del tubo mm	Potencia/kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		An	P	Al <sup>2</sup>							
RHTC 80-230	1500	600	430	580	80	230	80	480	6,3	trifásico <sup>2</sup>	50
RHTC 80-450	1500	820	430	580	80	450	150	630	9,5	trifásico <sup>1</sup>	70
RHTC 80-710	1500	1070	430	580	80	710	235	1070	11,7	trifásico <sup>1</sup>	90

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

<sup>2</sup>Calefacción sólo en una fase

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos tubulares de alta temperatura RHTH para funcionamiento horizontal y RHTV para funcionamiento vertical hasta 1800 °C, atmósfera de gas o vacío



Horno horizontal **RHTH 120/300/16** con bridas de vacío como equipamiento adicional

### **RHTH 120/150/.. - RHTH 120/600/.., RHTV 120/150/.. - RHTV 120/600/..**

Los hornos tubulares de alta temperatura están disponibles tanto en versión horizontal (tipo RHTH) como en versión vertical (tipo RHTV). Los materiales aislantes de alta calidad de placas de fibra moldeadas al vacío hacen posible un funcionamiento de bajo consumo energético y unos tiempos rápidos de calentamiento a causa del poco calor acumulado y conductibilidad calórica. Mediante el uso de los diferentes conjuntos de inyección de gas se puede trabajar bajo atmósfera de gas de protección, vacío o incluso gases inflamables.



Panel de inyección de gas para gas de protección no inflamable con grifo de cierre y caudalímetro con válvula de regulación, entubado y listo para la conexión

- Tmáx 1600 °C, 1700 °C o 1800 °C
- Elementos calefactores de MoSi<sub>2</sub>, montados verticalmente y fáciles de cambiar
- Aislamiento de placas de fibra cerámicas moldeadas al vacío
- Carcasa exterior rectangular con ranuras para enfriamiento por convección
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- En el suministro se incluye tubo de trabajo cerámico incl. tapones de fibra para funcionamiento al aire
- Termopar tipo B
- Unidad de potencia con transformador de baja tensión y controlador por tiristor
- Unidad de regulación y conexión separada del horno en un armario vertical o de pared aparte
- Tubo de trabajo estándar según la tabla, véase página 27
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### **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 en cascada con termometría tanto en el tubo de trabajo como detrás del tubo
- Tubos de trabajo, diseñados para los requisitos del proceso
- Bridas herméticas al gas para funcionamiento en vacío o con gas de protección
- Sistema de inyección de gas manual o automática
- Versión de 3 zonas para optimizar la distribución de la temperatura
- Soporte para funcionamiento vertical
- Tubos de trabajo alternativos según la tabla, véase página 27
- A partir de la página 24 encontrará más accesorios



Limitador de selección de temperatura



Horno tubular vertical **RHTV 120-300/17** con soporte como equipamiento adicional



Diferentes tubos de trabajo para elegir



Soporte de bomba de vacío para funcionamiento hasta  $10^{-5}$  mbar (véase a partir de la página 24)



**RHTH 80-1000/16-5** con regulación de temperatura de 5 zonas como horno gradiente

Modelo Versión horizontal	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones exteriores en mm			Ø de tubo exterior/mm	Calentado Longitud mm	Longitud constante Temperatura ΔT 10K	Longitud del tubo mm	Potencia/kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		An	P	Al							
RHTH 120/150/..	1600 o	470	550	640	120	150	50	470	3,8	trifásico <sup>1</sup>	70
RHTH 120/300/..	1700 o	620	550	640	120	300	100	620	8,3	trifásico <sup>1</sup>	90
RHTH 120/600/..	1800	920	550	640	120	600	200	920	10,8	trifásico <sup>1</sup>	110

Modelo Versión vertical	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones exteriores en mm			Ø de tubo exterior/mm	Calentado Longitud mm	Longitud constante Temperatura ΔT 10K	Longitud del tubo mm	Potencia/kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		An	P	Al <sup>2</sup>							
RHTV 120/150/..	1600 o	580	580	480	120	150	30	480	5,4	trifásico <sup>1</sup>	70
RHTV 120/300/..	1700 o	580	580	630	120	300	80	630	7,1	trifásico <sup>1</sup>	90
RHTV 120/600/..	1800	580	580	880	120	600	170	880	12,6	trifásico <sup>1</sup>	110

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

<sup>2</sup>Sin tubo

\*Para la tensión de conexión véase página 44

## Conjuntos de inyección de gas/Funcionamiento en vacío para hornos tubulares RS, RHTC, RHTH y RHTV

Con el uso de diferentes conjuntos de equipamiento, las series de hornos tubulares RS, RHTH y RHTV pueden emplearse para el funcionamiento con gases inflamables y no inflamables o bien para el funcionamiento en vacío. Los diferentes conjuntos de equipamiento pueden entregarse junto con el horno, pero también pueden solicitarse posteriormente.



**Conjuntos de inyección de gas 1:** Tapones de fibra con conexión para gas de protección, adecuados para muchas aplicaciones en laboratorio

### Conjuntos de inyección de gas 1 para aplicaciones sencillas con gas de protección (sin funcionamiento en vacío)

Este conjunto representa una versión base suficiente para muchas aplicaciones en trabajos con gases de protección no inflamables. El tubo de trabajo estándar suministrado con el horno de material C 530 puede seguir usándose.

- El tubo de trabajo de material C 530 se puede usar
- 2 tapones de fibra cerámica con conexiones para gas de protección
- Sistema de inyección de gas de protección no inflamable (Ar, N<sub>2</sub>, gas inerte) con grifo de cierre y caudalímetro, con válvula de regulación (caudal 50-500 l/h), entubado y listo para la conexión (la presión de entrada de gas 300 mbar debe facilitarla el cliente)

#### Equipamiento opcional

- Ampliación del sistema de inyección de gas para un segundo o tercer tipo de gas no inflamable
- Reductor de presión de las botellas para inyección de gas mediante botellas de gas
- Inyección de gas controlado por regulador con válvulas de solenoide adicionales en el panel de inyección de gas que pueden conectarse y desconectarse mediante un controlador con funciones extra programables (por ej. P 320)

### Conjuntos de inyección de gas 2 para funcionamiento hermético al gas con gases no inflamables/Funcionamiento en vacío

En caso de exigentes requisitos en cuanto a la depuración de la atmósfera en el tubo de trabajo, recomendamos este conjunto de inyección de gas. El tubo de trabajo estándar se sustituye por un tubo de trabajo hermético de material C 610 o ejecución hermética al gas C 799. Junto con el tubo de trabajo prolongado, en el suministro se incluyen también bridas herméticas al gas y el correspondiente dispositivo de sujeción al horno. El sistema puede usarse de este modo para el funcionamiento en vacío.

- Tubo de trabajo prolongado y hermético al gas de material C 610 para hornos hasta 1300 °C o bien de C 799 para temperaturas por encima de los 1300 °C
- 2 bridas de acero fino enfriadas en agua y herméticas al gas con adaptador en el lado de salida (el suministro de agua refrigerante con conexión de manguito NW9 debe ser proporcionado por el cliente)
- Dispositivo de sujeción al horno para la brida
- Sistema de inyección de gas de protección no inflamable (Ar, N<sub>2</sub>, gas inerte) con grifo de cierre y caudalímetro con válvula de regulación (caudal 50-500 l/h), entubado y listo para la conexión (la presión de entrada de gas 300 mbar debe facilitarla el cliente)

#### Equipamiento opcional

- Ampliación del sistema de inyección de gas para un segundo o tercer tipo de gas no inflamable
- Reductor de presión de las botellas para inyección de gas mediante botellas de gas
- Inyección de gas controlado por regulador con válvulas de solenoide adicionales en el panel de inyección de gas que pueden conectarse y desconectarse mediante un controlador con funciones extras programables (por ej. P 320)
- Bridas finales enfriadas por agua con cierres rápidos
- Estación refrigeradora para circuito de agua cerrado

#### Funcionamiento en vacío

- Conjuntos de vacío para evacuar el aire del tubo de trabajo formado por una pieza en T para la salida de gas, 2 grifos esféricos, 1 manómetro y 1 bomba de vacío rotativa de paletas de un nivel de manejo manual con tubo flexible ondulado de acero conectado en la salida de gas, presión final máx. alcanzable en el tubo de trabajo aprox. 10<sup>-3</sup> mbar
- Pueden solicitarse otras bombas adaptadas para una presión final máx. de hasta 10<sup>-5</sup> mbar (véase página 25)



Panel de inyección de gas para gas de protección no inflamable con grifo de cierre y caudalímetro con válvula de regulación, entubado y listo para la conexión

### Conjuntos de inyección de gas 3 para funcionamiento hermético al gas con hidrógeno, introducible a partir de 800 °C/funcionamiento en vacío

Si el horno tubular está equipado con el conjuntos de inyección de gas 3 es posible trabajar bajo atmósfera de hidrógeno. La técnica de seguridad incorporada permite la introducción del hidrógeno en el tubo de trabajo calentado a una temperatura mínima de 800 °C. El horno y el sistema de regulación están diseñados para ofrecer la mayor seguridad posible para el horno, el operario y el entorno.

- Tubo de trabajo prolongado y hermético al gas de material C 630 para hornos hasta 1300 °C o bien de C 799 para temperaturas por encima de los 1300 °C
- 2 bridas de acero fino enfriadas en agua y herméticas al gas con adaptador en el lado de salida con suministro de agua refrigerante (debe proporcionarlo el cliente) y con conexión de manguito NW9
- Dispositivo de sujeción al horno para la brida
- Técnica de seguridad para el inyección de gas con gases de protección inflamables a partir de 800 °C
- Quemador de gas de salida, accionado por propano para el inyección de gas propano del cliente con 30 mbar
- Sistema de inyección de gas para H<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>. El cliente proporciona un suministro de H<sub>2</sub> con 300 mbar y un suministro de N<sub>2</sub> con 10 bar
- Contenedor de purga de emergencia de N<sub>2</sub>
- Regulación controlada por PLC con manejo mediante panel táctil (HiProSystems), procesos de bloqueo y matriz de seguridad programada en el software



Horno tubular **RHTH 70/600/18** con conjuntos de inyección de gas 4

#### Equipamiento opcional

- Ampliación del sistema de inyección de gas para un segundo o tercer tipo de gas no inflamable
- Reductor de presión de las botellas para inyección de gas mediante botellas de gas
- Estación refrigeradora para circuito de agua cerrado

#### Funcionamiento en vacío

- Conjuntos de vacío para evacuar el aire del tubo de trabajo formado por una pieza en T para la salida de gas, 2 grifos esféricos, 1 manómetro y 1 bomba de vacío rotativa de paletas de un nivel de manejo manual con tubo flexible ondulado de acero conectado en la salida de gas, presión final máx. alcanzable en el tubo de trabajo aprox. 10<sup>-3</sup> mbar
- Pueden solicitarse conjuntos de vacío con bombas adaptadas para una presión máx. de hasta 10<sup>-5</sup> mbar (véase abajo)

### Conjuntos de inyección de gas 4 para funcionamiento hermético al gas con hidrógeno, introducible a partir de la temperatura ambiente/funcionamiento en vacío

Si el horno tubular está equipado con el conjuntos de inyección de gas 4 es posible trabajar bajo atmósfera de hidrógeno. La técnica de seguridad incorporada permite la introducción del hidrógeno en el tubo de trabajo ya a temperatura ambiente. El horno y el sistema de regulación están diseñados para ofrecer la mayor seguridad posible para el horno, el operario y el entorno.

- Equipamiento como conjuntos de inyección de gas 3, pero con técnica de seguridad ampliada para el funcionamiento con hidrógeno a partir de la temperatura ambiente.

### Bombas de vacío

Según la presión final se dispone de distintos tipos de bombas (véase también la página 40):

- Bomba rotativa de paletas de un nivel para una presión final alcanzable de aprox. 20 mbar.
- Bomba rotativa de paletas de dos niveles para una presión final alcanzable de aprox. 10<sup>-2</sup> mbar.
- Estado de la bomba PT70 Dry (Bomba de membrana con bomba turbomolecular postconectada) para una presión final alcanzable de hasta 10<sup>-5</sup> mbar.

#### Notas:

Para proteger la bomba de vacío, sólo se admite la evacuación de frío. El descenso de resistencia del tubo de trabajo a temperaturas elevadas, limita la temperatura de aplicación máxima bajo vacío (véase página 26).



Versión hermética al gas con bridas enfriadas por agua



Soporte de bomba de vacío para funcionamiento hasta 10<sup>-5</sup> mbar

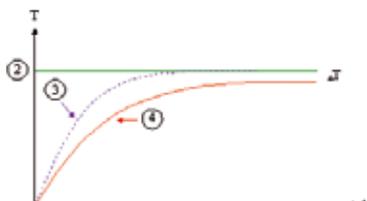
## Opciones de regulación y tubos de trabajo

### Opciones de regulación para hornos tubulares

#### Regulación de la cámara de horno

con termometría en la cámara de horno al exterior del tubo de trabajo.

- Ventajas: Termoelemento protegido contra daños y bienes agresivos, regulación uniforme, económico
- Desventaja: Diferencia de temperatura entre la temperatura indicada en el controlador y en el interior del tubo, dependiendo del proceso

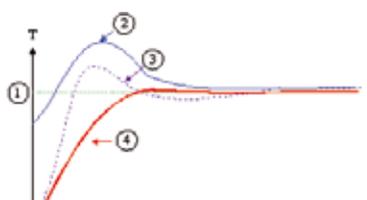


Regulación de la cámara de horno

#### Regulación de la carga

con termometría de la carga en el tubo.

- Ventajas: Regulación exacta del interior de tubo sin variación de la temperatura
- Desventajas: Regulación lenta con el peligro de sobrerregulación, dado el caso, los parámetros de regulación deben adaptarse al proceso. Con temperaturas de aplicación altas es posible que el limitador de selección de temperatura se dispare para proteger los elementos calefactores



Regulación en cascada

1. Valor teórico de carga
2. Valor teórico cámara de horno
3. Valor real cámara de horno
4. Valor real carga/baño/muffa/retorta

#### Regulación en cascada

con termometría tanto en la cámara del horno fuera del tubo de trabajo, en el tubo y en la carga.

- Ventajas: Regulación muy rápida y exacta
- Desventaja: Costes (sólo disponibles para modelos con unidad de conexión externa)

### Comparación regulación de cámara de horno y regulación en cascada

#### Regulación de la cámara de horno

Sólo se mide y regula la temperatura de la cámara de horno. Para evitar sobrerregulaciones, la regulación se realiza de forma lenta. Como en ello no se mide la temperatura de la carga, esta varía en unos grados de la temperatura de la carga.

#### Regulación en cascada

Con la cascada conectada se regula tanto la temperatura de la carga como la temperatura de la cámara del horno. Gracias a los distintos parámetros pueden ajustarse de forma personalizada los procesos de calentamiento y refrigeración con lo cual se consigue una regulación de la temperatura considerablemente más exacta en la carga.

### Tubos de trabajo

Dependiendo de la aplicación y temperatura se dispone de diferentes tubos de trabajo. Consulte en la siguiente tabla las características técnicas de los diferentes tubos de trabajo:



Diferentes tubos de trabajo para elegir

Material	Atmósfera T <sub>máx</sub> °C	T <sub>máx</sub> en servicio en vacío °C	Hermético al gas
C 530 (Sillimantín)	1300	imposible	no
C 610 (Pythagoras)	1400	1200	sí
C 799 (99,7 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1800	1400	sí
Vidrio cuarzoso	1100	950	sí
Aleación CrFeAl	1300	1100	sí



## Hornos tubulares en versiones personalizadas para clientes

Junto con nuestro extenso surtido de hornos tubulares estándar, también podemos suministrarle un horno tubular hecho a medida de sus necesidades. A continuación presentamos algunos ejemplos de instalaciones de hornos tubulares realizadas específicamente para el cliente. Desde hornos estándar modificados hasta instalaciones de hornos tubulares individualizadas para el cliente, encontramos una solución adecuada para usted.



- Horno tubular RS 100/1500/13S para montaje en una instalación de producción del cliente
- Funcionamiento horizontal, vertical o con un ángulo definido
- Tmáx 1300 °C
- Longitud calentada: 1500 mm
- Diámetro interior del tubo: 100 mm
- Regulación de 3 zonas para optimizar la distribución de la temperatura



- Horno tubular R 100/1000/11S para funcionamiento en vacío para recocido de metales bajo atmósfera de vacío o de gas de protección
- Tubo de trabajo cerrado por un lado de acero altamente resistente al calor 1.4841
- Transportador de carga de 1.4841
- Bomba rotativa a paletas de un nivel para vacío hasta  $10^{-1}$  mbar
- Tmáx 1100 °C
- Longitud calentada: 1000 mm
- Diámetro interior del tubo: 100 mm



- Instalación de horno tubular doble con 2 hornos RS 50/300/13 para trabajar con diferentes temperaturas en un tubo de trabajo
- Hornos articulados para una mejor colocación del tubo de trabajo
- Cada horno dispone de un controlador propio
- Bridas herméticas al gas, enfriadas por agua para trabajar bajo gas de protección
- Tmáx 1300 °C
- Longitud total del tubo: 800 mm
- Longitud calentada: 2 x 300 mm
- Diámetro interior del tubo: 50 mm



- Horno tubular de producción articulado RS 200/2500/13S
- Fácil colocación del tubo de trabajo desde arriba abriendo la tapa del horno
- La tapa se abre con una grúa
- Tmáx 1300 °C
- Longitud calentada: 2500 mm
- Diámetro interior del tubo: 200 mm



- Horno tubular articulado RS 100/1000/11 para separación bajo atmósfera de gas de protección
- Bridas herméticas al gas, enfriadas por agua para trabajar bajo gas de protección
- Trampa de agente aglutinante con separador de condensado en el lado derecho del tubo
- Tmáx 1100 °C
- Longitud calentada: 1000 mm
- Diámetro interior del tubo: 100 mm

## Hornos de cámara compactos N 40 E - N 100 E



**N 40 E**  
 como modelo de sobremesa



**N 60 E**  
 con soporte (opcional)

### N 40 E - N 100 E

Como alternativa a los cubilotes descritos, ofrecemos hornos de cámara compactos que cubren igualmente gran parte de los procesos simples.

- Calentamiento por dos lados con elementos calefactores de alta calidad, protegidos e insertados en ranuras
- Aislamiento multicapa con ladrillos refractarios en la cámara del horno y aislamiento secundario especial para un bajo consumo energético
- Puerta de doble pared con bajas temperaturas exteriores
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Funcionamiento con bajo nivel de ruidos de la calefacción con relé de estado sólido
- Termopar de alta calidad PtRh-Pt
- Aire adicional regulable sin escalonamiento en la solera del horno para una buena ventilación y desaireación y para tiempos cortos de enfriamiento
- Apertura de aire de escape en la tapa
- Marcha precisa de la temperatura gracias a una rápida sincronización de las operaciones de mando
- Diseño estándar como modelo de sobremesa
- Soporte disponible opcionalmente
- Interruptor de contacto de la tapa para apagado de seguridad
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		an	p	al		An	P	Al			
N 40 E	1300	360	400	320	40	560	690	570	2,9	monofásico	70
N 60 LE	1200	360	400	440	60	560	690	690	2,9	monofásico	90
N 60 E	1300	360	400	440	60	560	690	690	3,6	monofásico	90
N 100 E	1300	360	610	440	400	560	1035	690	5,5	trifásico <sup>1</sup>	115

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos de cámara profesionales con aislamiento de ladrillo LH o aislamiento de fibra LF



**LH 15/12**  
con aislamiento de ladrillo



**LH 60/12**  
con dispositivo de pesaje para medir la pérdida por calcinación



Interior de material de fibra con bajo mantenimiento del calor para un enfriamiento rápido en los modelos LF



Ventilador de refrigeración conectado a una tapa automática para el aire de escape para acortar los tiempos de enfriamiento

### LH 15/12 - LF 120/14

Los hornos de laboratorio 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). Con un extenso equipamiento opcional, estos modelos pueden adaptarse perfectamente a sus procesos.

- Tmáx 1200 °C, 1300 °C o 1400 °C
- Calentamiento por 5 lados para una excelente distribución del calor
- Los elementos calefactores de los tubos de apoyo proporcionan una radiación libre del calor y una larga vida útil
- 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 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 altos valores de conexión eléctrica
- Campana lateral con conexión de bypass para el tubo de escape de aire
- 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
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44



LF 120/12 con aislamiento de fibra

### Equipamiento opcional

- Puerta de desplazamiento paralelo, que se aleja del operario, para abrir en estado caliente
- Armario vertical o de pared aparte para la unidad de conexión
- Tapa automática para el aire de escape
- Ventilador de refrigeración para acortar los tiempos del ciclo
- Conexión de gas de protección, cierre hermético de la carcasa
- Sistema de inyección de gas manual o automática
- Báscula para determinar la pérdida por calcinación



LH 120/12S con dispositivo de inyección de gas y apertura de carga en la puerta

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		an	p	al		An	P	Al			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	570	790	1170	5,0	trifásico <sup>1</sup>	150
LH 30/12	1200	320	320	320	30	640	860	1240	7,0	trifásico <sup>1</sup>	170
LH 60/12	1200	400	400	400	60	720	1010	1320	8,0	trifásico	260
LH 120/12	1200	500	500	500	120	820	1110	1420	12,0	trifásico	340
LH 15/13	1300	250	250	250	15	570	790	1170	7,0	trifásico <sup>1</sup>	150
LH 30/13	1300	320	320	320	30	640	860	1240	8,0	trifásico <sup>1</sup>	170
LH 60/13	1300	400	400	400	60	720	1010	1320	11,0	trifásico	260
LH 120/13	1300	500	500	500	120	820	1110	1420	15,0	trifásico	340
LH 15/14	1400	250	250	250	15	570	790	1170	8,0	trifásico <sup>1</sup>	150
LH 30/14	1400	320	320	320	30	640	860	1240	10,0	trifásico <sup>1</sup>	170
LH 60/14	1400	400	400	400	60	720	1010	1320	12,0	trifásico	260
LH 120/14	1400	500	500	500	120	820	1110	1420	18,0	trifásico	340



Puerta de desplazamiento paralelo para abrir en estado caliente

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		an	p	al		An	P	Al			
LF 15/13	1300	250	250	250	15	570	790	1170	7,0	trifásico <sup>1</sup>	130
LF 30/13	1300	320	320	320	30	640	860	1240	8,0	trifásico <sup>1</sup>	150
LF 60/13	1300	400	400	400	60	720	1010	1320	11,0	trifásico	230
LF 120/13	1300	500	500	500	120	820	1110	1420	15,0	trifásico	300
LF 15/14	1400	250	250	250	15	570	790	1170	8,0	trifásico <sup>1</sup>	130
LF 30/14	1400	320	320	320	30	640	860	1240	10,0	trifásico <sup>1</sup>	150
LF 60/14	1400	400	400	400	60	720	1010	1320	12,0	trifásico	230
LF 120/14	1400	500	500	500	120	820	1110	1420	18,0	trifásico	300



Panel de inyección de gas

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Armarios secadores TR 60 - TR 1050 hasta 300 °C



**TR 240/S**  
con ventana



**TR 1050**  
con puerta de dos hojas



**TR 60**

### TR 60 - TR 1050

Ajustables hasta una temperatura máxima de 300 °C, estos armarios secadores ofrecen una distribución óptima de la temperatura en todo el volumen útil. La circulación horizontal de aire proporciona un elevado rendimiento de secado y un rápido calentamiento. Incluso con el producto cargado compactamente, se consigue una máxima distribución de la temperatura. Varios soportes para bandeja hacen posible que la carga se realice en diferentes niveles.

- Tmáx 300 °C
- Forma constructiva compacta como modelo de sobremesa (TR 420 y TR 1050 como modelo de pie)
- Circulación horizontal de aire para una distribución de la temperatura mejor que  $\Delta T$  8K en el volumen útil
- Carga posible en varios niveles gracias a las bandejas intercalables
- Cámara del horno de acero fino, número de material 1.4301
- Puerta de 2 hojas para el modelo TR 1050
- Puede pedirse con ventanilla
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44



Apertura del aire de escape en la parte posterior para extraer los gases de escape que se originan durante el secado

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Bande- jas incl.	Bande- jas máx.	Total carga máx. <sup>1</sup>
		an	p	al		An	P	Al						
TR 60	300	490	360	340	60	650	550	640	2,1	monofásico	45	1	4	120
TR 120	300	600	360	480	105	750	550	780	2,1	monofásico	70	2	7	150
TR 240	300	700	550	640	240	860	730	940	3,1	monofásico	100	2	9	150
TR 420	300	710	550	1080	420	860	830	1370	4,0	trifásico	120	3	17	150
TR 1050	300	1240	570	1510	1050	1430	860	1920	9,3	trifásico	380	4	22	170

<sup>1</sup>Resistencia máx. por nivel 30 kg

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Armarios secadores de alta temperatura, hornos de aire circulante hasta 850 °C



N 60/65HA

N 560/45HA

### N 15/65HA, N 30/45HA - N 500/85HA

Si sus procesos de tratamiento térmico requieren una excelente distribución de la temperatura, nuestros hornos de aire circulante con distribución horizontal del aire son la opción ideal para usted. Debido a su sólido diseño industrial, pueden usarse para numerosos procesos como por ej. envejecimiento, precalentamiento, secado, endurecimiento, temple o recocido.

- Tmáx 450 °C, 650 °C o 850 °C
- Caja de acero fino (N 15/65HA sin caja)
- Versión con 15 litros concebida como modelo de sobremesa, el resto de los modelos autoestables con soporte
- Sólido diseño industrial
- Distribución óptima de la temperatura según DIN 17052-1 hasta  $\Delta T$  6K en el volumen útil
- Carga posible en varios niveles gracias a las bandejas intercalables En los modelos N 30/.. - N 560/.. ya se incluye una bandeja en la entrega
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44



N 15/65HA

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		an	p	al		An	P	Al			
N 30/45HA	450	290	420	260	30	607+255	1175	1315	3,0	monofásico	195
N 60/45HA	450	350	500	350	60	667+255	1250	1400	6,0	trifásico	240
N 120/45HA	450	450	600	450	120	767+255	1350	1500	9,0	trifásico	310
N 250/45HA	450	600	750	600	250	1002+255	1636	1860	19,0	trifásico	610
N 560/45HA	450	750	1000	750	560	1190+255	1800	1190	19,0	trifásico	730
N 15/65HA <sup>1</sup>	650	295	340	170	15	470	875	460	2,4	monofásico	55
N 30/65HA	650	290	420	260	30	607+255	1175	1315	5,5	trifásico <sup>2</sup>	195
N 60/65HA	650	350	500	350	60	667+255	1250	1400	9,0	trifásico	240
N 120/65HA	650	450	600	450	120	767+255	1350	1500	13,0	trifásico	310
N 250/65HA	650	600	750	600	250	1002+255	1636	1860	21,0	trifásico	610
N 500/65HA	650	750	1000	750	500	1152+255	1886	2010	31,0	trifásico	1030
N 30/85HA	850	290	420	260	30	607+255	1175	1315	6,1	trifásico <sup>2</sup>	195
N 60/85HA	850	350	500	350	60	667+255	1250	1400	9,6	trifásico	240
N 120/85HA	850	450	600	450	120	767+255	1350	1500	13,6	trifásico	310
N 250/85HA	850	600	750	600	250	1002+255	1636	1860	21,0	trifásico	610
N 500/85HA	850	750	1000	750	500	1152+255	1886	2010	31,0	trifásico	1030

<sup>1</sup>Elo de sobremesa

<sup>2</sup>Para la tensión de conexión véase Página 44

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

## Hornos de alta temperatura HTC con calentamiento por barras de SiC como modelos de sobremesa



HTC 08/15



HTC 03/14 con sistema de inyección de gas

### HTC 03/14 - HTC 08/16

Estos potentes hornos de mufla para laboratorio están disponibles para temperaturas de hasta 1400 °C, 1500 °C ó 1600 °C. La elevada resistencia de las barras de SiC en su uso periódico y su elevada velocidad de calentamiento convierten a estos hornos en los todoterrenos de los laboratorios. Se alcanzan, dependiendo del modelo de horno y de las condiciones de uso, tiempos de calentamiento de 40 minutos hasta los 1400 °C.



Cámara del horno de material de fibra de alta calidad un barras calentadoras de SiC en los laterales del horno

- Tmáx 1400 °C, 1500 °C o 1600 °C
- Fácil cambio de las barras calentadoras
- Material de fibra de alta calidad, ajustado a la temperatura de servicio
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Carcasa de doble pared para temperaturas exteriores bajas y elevada estabilidad
- A elegir con puerta abatible, que puede usarse como superficie de trabajo, o sin sobrepeso con puerta de elevación, quedando la parte caliente alejada del operario
- Apertura de aire adicional regulable en la puerta del horno, apertura del aire de escape en la parte trasera
- Unidad de conexión con relés semiconductores en consonancia con la potencia de las barras de SiC
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### 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 sobretensión para el horno y la carga



Limitador de selección de temperatura

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
HTC 03/14	1400	120	210	120	3	400	535	530	4,5	trifásico	30	40
HTC 08/14	1400	170	290	170	8	450	620	570	8,0	trifásico	40	40
HTC 03/15	1500	120	210	120	3	400	535	530	4,5	trifásico	30	50
HTC 08/15	1500	170	290	170	8	450	620	570	8,0	trifásico	40	50
HTC 03/16	1600	120	210	120	3	400	535	530	4,5	trifásico	30	60
HTC 08/16	1600	170	290	170	8	450	620	570	8,0	trifásico	40	60

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos de alta temperatura LHT con elementos calefactores de MoSi<sub>2</sub> como modelo de sobremesa



LHT 02/17



LHT 08/17

### LHT 02/16 - LHT 08/18

Realizados como modelos de sobremesa, estos compactos hornos de alta temperatura convencen por su variedad de ventajas. El excelente tratamiento de materiales de alta calidad, combinado con la fácil manejabilidad, convierte a estos hornos en todoterrenos para la investigación y el laboratorio. Estos hornos también son perfectamente adecuados para la sinterización de cerámica técnica, por ej. para los puentes dentales de óxido de circonio.

- Tmáx 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Elementos calefactores de alta calidad de disiliciuro de molibdeno
- Cámara del horno revestida con excelente material de fibra de gran duración
- Carcasa de placas estructurales de acero fino en acabado inoxidable
- Carcasa de doble pared con refrigeración adicional por medio de ventilador para bajas temperaturas exteriores
- Tamaños de los hornos de 2, 4 ó 8 litros
- Con puerta de elevación, quedando el lado caliente alejado del operario
- Apertura regulable de aire adicional en la puerta
- Salida de aire de escape en el techo
- Termopars tipo B
- Unidad de conexión con tiristores en funcionamiento de retraso de fase
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### 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 sobretensión para el horno y la carga
- Conexión de gas de protección en la parte trasera del horno
- Sistema de inyección de gas manual o automática

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	700	750+350	3,0	monofásico	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	trifásico <sup>1</sup>	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	trifásico <sup>1</sup>	100	25
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	700	750+350	3,0	monofásico	75	60
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	trifásico <sup>1</sup>	85	40
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	trifásico <sup>1</sup>	100	40
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	700	750+350	3,6	monofásico	75	75
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	trifásico <sup>1</sup>	85	60
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	850	750+350	9,0	trifásico <sup>1</sup>	100	60

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

\*Para la tensión de conexión véase Página 44



Limitador de selección de temperatura

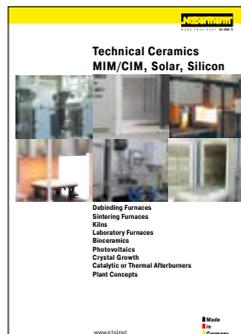
## Hornos de alta temperatura HT con elementos calefactores de MoSi<sub>2</sub> como modelos de sobremesa



Panel de inyección de gas para gas de protección no inflamable con grifo de cierre y caudalímetro con válvula de regulación, entubado y listo para la conexión



Tapa automática para el aire de escape



Solicitemos nuestro catálogo "Cerámica" para obtener más información sobre los hornos de alta temperatura.



HT 16/16



HT 32/17 con tapa automática para el aire de escape y ventilador de aire fresco con amortiguador de luz

### HT 04/16 - HT 16/18

Gracias a su sólida construcción y diseñados como modelos de pie compactos, estos hornos de alta temperatura son adecuados para los procesos en laboratorio donde se requiera la más alta precisión. La excelente distribución de la temperatura y los prácticos detalles son referencias de calidad insuperables. Los hornos pueden ampliarse con nuestro extenso programa de extras para adaptarse a sus procesos.

- Tmáx 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Elementos calefactores de alta calidad de disiliciuro de molibdeno (MoSi<sub>2</sub>)
- Cámara del horno revestida con excelente material de fibra de gran duración
- Puerta de deslizamiento paralelo, mediante cadena, que hace posible una fácil apertura y cierre sin dañar el aislamiento de fibra. Cierre seguro de la puerta mediante cierre de rosca
- Termopar tipo B
- Tamaños de horno de 4 hasta 450 litros, pueden solicitarse tamaños especiales
- Limitador de selección de temperatura de serie para proteger la carga
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Refuerzo del suelo para cargas pesadas
- Tapa para el aire de escape controlada manual o automáticamente para mejorar la aireación de la cámara del horno
- Ventilador para una mejor ventilación de la cámara de combustión y para un enfriamiento más rápido del horno
- Conexión para el gas de protección así como cierre hermético de la carcasa del horno para limpiar el horno con gases de protección
- Sistema de inyección de gas manual o automática HT 04/16 con panel de inyección de gas

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx
		an	p	al		An	P	Al				
HT 04/16	1600	150	150	150	4	610	470	1400	5,2	trifásico <sup>1</sup>	150	25
HT 08/16	1600	150	300	150	8	610	610	1400	8,0	trifásico <sup>1</sup>	200	25
HT 16/16	1600	200	300	260	16	710	650	1500	12,0	trifásico <sup>1</sup>	270	25
HT 04/17	1750	150	150	150	4	610	470	1400	5,2	trifásico <sup>1</sup>	150	40
HT 08/17	1750	150	300	150	8	610	610	1400	8,0	trifásico <sup>1</sup>	200	40
HT 16/17	1750	200	300	260	16	710	650	1500	12,0	trifásico <sup>1</sup>	270	40
HT 04/18	1800	150	150	150	4	610	470	1400	5,2	trifásico <sup>1</sup>	150	40
HT 08/18	1800	150	300	150	8	610	610	1400	9,0	trifásico <sup>1</sup>	200	40
HT 16/18	1800	200	300	260	16	710	650	1500	12,0	trifásico <sup>1</sup>	270	40

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos de alta temperatura HFL como modelos de pie con aislamiento de ladrillo para ensayos de fusión



HFL 16/16



HFL 295/13 con puerta de elevación y transformador en versión sobre soporte, adaptado al cliente

### HFL 16/16 - HFL 160/17

La serie HFL 16/16 - HFL 160/17 destaca especialmente por su revestimiento especial de ladrillos refractarios. Este aislamiento se hace necesario si, durante el proceso, pueden originarse gases agresivos (por ej. vidrio vaporizado) o ácidos.

- Tmáx 1600 °C o 1700 °C
- Elementos calefactores de alta calidad de disiliciuro de molibdeno (MoSi<sub>2</sub>)
- Aislamiento de ladrillos refractarios y aislamiento secundario especial
- Termopar tipo B
- Tamaños de los hornos de 16 a 160 litros
- Para la evacuación de los vapores se integra un agujero para el escape de aire de 30 mm de grosor en la cubierta del horno
- Limitador de selección de temperatura para proteger la carga
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Tapa para el aire de escape controlada manual o automáticamente para mejorar la aireación de la cámara del horno
- Ventilador para una mejor ventilación de la cámara de combustión y para un enfriamiento más rápido del horno
- Conexión para el gas de protección así como cierre hermético de la carcasa del horno para limpiar el horno con gases de protección
- Sistema de inyección de gas manual o automática



Rejilla de protección delante de los elementos calefactores para protegerlos de daños mecánicos

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		an	p	al		An	P	Al			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	720	900	1520	12	trifásico <sup>1</sup>	500
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	820	950	1620	12	trifásico	660
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	920	1000	1670	18	trifásico	880
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1020	1150	1820	21	trifásico	1140
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	720	900	1520	12	trifásico <sup>1</sup>	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	820	950	1620	12	trifásico	690
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	920	1000	1670	18	trifásico	920
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1020	1150	1820	21	trifásico	1190

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Hornos de vacío de alta temperatura VHT con calefacción de grafito, molibdeno o $\text{MoSi}_2$



**VHT 8/22-GR** con elemento calefactor de grafito



**VHT 8/22-KE** con elemento calefactor de fibra cerámica

Los hornos compactos de la serie VHT están diseñados como hornos de cámara de calefacción eléctrica con calefacción de grafito, molibdeno o  $\text{MoSi}_2$ . Gracias tanto al concepto de calefacción variable como a sus numerosos accesorios, estos hornos 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.

Provistos de la técnica de seguridad correspondiente, los hornos también son aptos para el servicio con hidrógeno.

### Conceptos de calentamiento

#### Grafito – VHT ../GR

- Aplicable en procesos bajo gases de protección y reacción o en vacío
- Tmax. 1800 °C y 2200 °C
- Aislamiento de fieltro de grafito
- Termometría mediante termoelemento tipo B (versión hasta 1800 °C)
- Termometría mediante pirómetro óptico (versión hasta 2200 °C)

#### Molibdeno – VHT ../MO

- Aplicable en procesos bajo gases de protección y reacción de alta pureza o vacío alto hasta  $10^{-5}$  mbar
- Tmax. 1600 °C
- Aislamiento de chapas de acero con molibdeno

#### $\text{MoSi}_2$ – VHT ../KE

- Aplicable en procesos bajo gases de protección y reacción, en vacío o al aire
- Tmax. 1800 °C
- Aislamiento de fibra de óxido de aluminio de alta pureza

**Versión base VHT (todos los conceptos de calentamiento)**

- Tamaños estándares 8, 40 ó 100 litros cámara de horno
- Depósito de proceso de acero fino enfriado por agua por todos los lados aislados mediante aros en O resistentes a las temperaturas
- Bastidor de perfil de acero estable, revestido con polvo y fácil mantenimiento gracias a las chapas de revestimiento de acero fino abatibles
- 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 integrada en la carcasa para ahorrar espacio
- Regulación PLC H 700 con panel de mando 5,7" sinóptico (versión de pantalla táctil) para la programación y visualización, capacidad de memoria de 10 programas con 20 segmentos cada uno
- 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<sub>2</sub> o Ar) 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 reboso (20 mbar)
- Bomba rotativa a paletas de un nivel con giro esférico para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío aproximado hasta 20 mbar
- Manómetro para observar la supervisión visual de la presión



Elemento calefactor de grafito



Elemento calefactor de molibdeno



Elemento calefactor de fibra cerámica

**Equipamiento opcional**

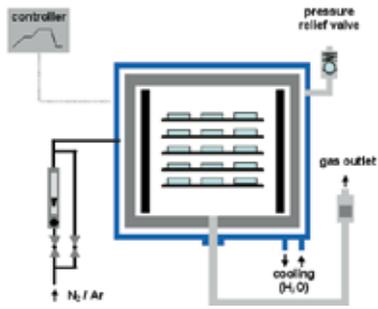
- Bastidor opcionalmente desmontable para la introducción en aperturas de puertas pequeñas
- Inyección de gas manual para un segundo gas de proceso (N<sub>2</sub> o Ar) con caudal y derivación
- Retorta de molibdeno y/o grafito CFC con inyección de gas directo para una atmósfera limpia y una mejor distribución de la temperatura en la cámara del horno
- Termoelemento de carga con indicador
- Bomba rotativa a paletas de dos niveles con giro esférico para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío hasta 10<sup>-2</sup> mbar
- Puesto de enfriamiento con circuito de agua de enfriamiento cerrado

	VHT ...-18/GR	VHT ...-16/MO	VHT ...-18/KE
Gas inerte	✓	✓	✓
Aire	hasta 500 °C	-	✓
Hidrógeno	✓	✓	-
Vacío aproximado e intermedio (>10 <sup>-3</sup> mbar)	✓	✓	✓
Alto vacío (<10 <sup>-3</sup> mbar)	-	✓	-

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg	Materia prima Aislamiento/cale-factor
		B	T	H		B	T	H				
VHT 8/18-GR	1800	170	240	200	8	1250 (800) <sup>1</sup>	1100	2000	27,0	trifásico	1200	Grafito/filtro de grafito
VHT 40/18-GR	1800	300	450	300	40	1500	2000	2300	83,0	trifásico	2000	Grafito/filtro de grafito
VHT 100/18-GR	1800	450	550	450	100	1750	2200	2600	bajo demanda	trifásico	2800	Grafito/filtro de grafito
VHT 8/22-GR	2200	170	240	200	8	1250 (800) <sup>1</sup>	1100	2000	27,0	trifásico	1200	Grafito/filtro de grafito
VHT 40/22-GR	2200	300	450	300	40	1500	2000	2300	83,0	trifásico	2000	Grafito/filtro de grafito
VHT 100/22-GR	2200	450	550	450	100	1750	2200	2600	bajo demanda	trifásico	2800	Grafito/filtro de grafito
VHT 8/16-MO	1600	170	240	200	8	1250 (800) <sup>1</sup>	1100	2000	34,0	trifásico	1200	Molibdeno
VHT 40/16-MO	1600	300	450	300	40	1500	2000	2300	122,0	trifásico	2000	Molibdeno
VHT 100/16-MO	1600	450	550	450	100	1750	2200	2600	bajo demanda	trifásico	2800	Molibdeno
VHT 8/18-KE	1800	170	240	200	8	1250 (800) <sup>1</sup>	1100	2000	12,5	trifásico	1200	Fibra de MoSi <sub>2</sub> /cerámica
VHT 40/18-KE	1800	300	450	300	40	1500	2000	2300	45,0	trifásico	2000	Fibra de MoSi <sub>2</sub> /cerámica
VHT 100/18-KE	1800	450	550	450	100	1750	2200	2600	bajo demanda	trifásico	2800	Fibra de MoSi <sub>2</sub> /cerámica

<sup>1</sup>Con la unidad de conexión desmontada

\*Información sobre la tensión de conexión, véase página 44



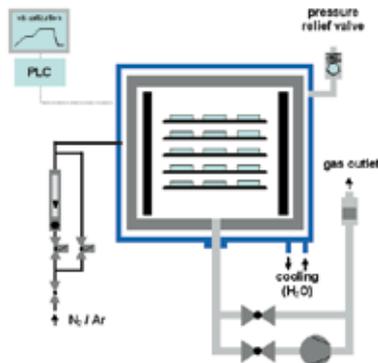
Esquema de inyección de gas VHT, mando manual

Gracias a la utilización de válvulas automáticas para la gestión de gas de proceso y/o aire de escape y a la regulación potente H3700 es posible realizar todo el proceso de tratamiento de calor de forma completamente automática. La entrada de todos los datos de proceso (temperaturas, frecuencia de calefacción, inyección de gas y vacío) se realiza de forma cómoda mediante un gran panel de mando gráfico de 12". El estado operativo del equipo con todos los datos relevantes para el proceso incluidos se visualiza en un cuadro de desarrollo de proceso sinóptico. Mediante éste, también pueden seleccionarse manualmente todas las válvulas y la bomba de vacío.

La instalación dispone de un programa previo y posterior automático para la inerciación de la cámara del horno y un sistema automático de verificación de fuga.

### Versión automática VHT sin servicio de hidrógeno

- Características como versión base VHT, plus:
- Inyección de gas automático para un gas de proceso (N<sub>2</sub> o Ar) con caudal regulable
- Derivación para el llenado rápido o la inyección rápida de la cámara del horno
- Purga de gas automática con válvula tipo fuelle y válvula de rebose (20 mbar)
- Bomba rotativa a paletas de un nivel con válvula tipo fuelle para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío aproximado hasta 20 mbar
- Captador de presión para presión absoluta y relativa
- Regulación mediante H3700 (10 programas / 20 segmentos)
- Mando mediante panel de mando gráfico de 12" (versión con pantalla táctil)



Esquema de inyección de gas VHT, modo automático

### Equipamiento opcional

- Regulador de caudal MFC para flujos volumétricos diferentes y generación de mezclas de gas (con el segundo gas de proceso)
- Regulación de la presión del horno mediante válvula de aire de escape con regulación de posición (regulación de presión parcial)
- Quemador de gas sobrante (con calefacción eléctrica o de gas) para la postcombustión de los gases de escape del proceso
- Enfriador de gas de escape enfriado por agua
- Captador de condensado para separar grandes cantidades de aglutinante
- Bomba rotativa a paletas de dos niveles con válvula tipo fuelle para la evacuación previa y para el tratamiento térmico en vacío hasta 10<sup>-2</sup> mbar
- Nivel de bomba con bomba molecular turbo con compuerta de cierre para la evacuación previa y el tratamiento térmico en vacío hasta 10<sup>-5</sup> mbar (sólo para versión de molibdeno) con captador de presión eléctrico y bomba de vacío previa incluidos
- Control por ordenador mediante NCC con posibilidad de documentación correspondiente y posible conexión a las redes informáticas del cliente



Bomba rotativa a paletas para el tratamiento térmico en vacío aproximado hasta 20 mbar



Bomba rotativa a paletas bifásica para el tratamiento térmico en vacío hasta 10<sup>-2</sup> mbar



Bomba turbomolecular con bomba de vacío previa para el tratamiento térmico en vacío hasta 10<sup>-5</sup> mbar

### Pack de ampliación – Hidrógeno en VHT-MO

En caso de utilizar hidrógeno como gas de proceso, también equipamos y suministramos nuestras instalaciones 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). El control y la documentación se realizan mediante NCC (véase página 45).

#### Para el servicio seguro bajo hidrógeno podrá elegir entre dos conceptos dependientes de la temperatura:

- Servicio con presión parcial: Inyección de H<sub>2</sub> depresión regulada (presión parcial) en el depósito de proceso a partir de una temperatura de horno de 750 °C
- Modo atmosférico: Inyección de H<sub>2</sub> en modo sobrepresión en el depósito de proceso a partir de temperatura ambiente

#### Versión automática VHT servicio de hidrógeno

- Características como la versión automática VHT sin servicio de hidrógeno, plus:
- 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 calefacción eléctrica o de gas) para la postcombustión de H<sub>2</sub>



VHT 8/16-MO con elemento calefactor de molibdeno

### Pack de ampliación – Separación + Sinterización

Con el pack de ampliación Separación + Sinterización es posible aplicar los hornos VHT con calentamiento de molibdeno en procesos donde, debido al proceso, puede haber ensuciamiento durante el tratamiento térmico. El horno está equipado con una retorta adicional con entrada y salida de gas directa y un quemador de gas sobrante. La conducción del gas especial impide el ensuciamiento del aislamiento de horno y del calentador, mediante el proceso térmico. De forma opcional se podrá equipar el horno con una salida de gas con calefacción, una separación de presión parcial y un captador de separación. La técnica de regulación corresponde con la del pack de ampliación "automático".



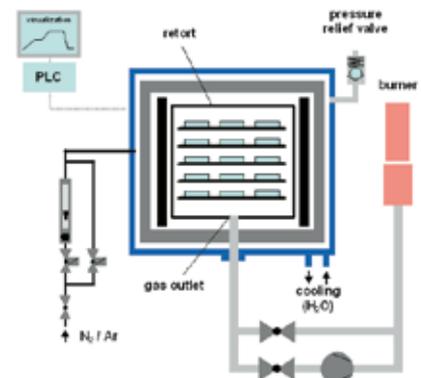
Panel de mando gráfico H 3700 para versión automática en versión de panel táctil

#### Versión automática VHT-MO Separación/Sinterización

- Características como versión automática VHT sin servicio de hidrógeno, plus:
- Retorta adicional de molibdeno en la cámara de horno con entrada y salida de gas directa para proteger el aislamiento de horno
- Quemador de gas de escape para la combustión posterior de los gases de escape del proceso
- Enfriador de gas de escape

#### Equipamiento opcional

- Salida de gas con calefacción
- Captador de compuestos con separación de condensado para los procesos con proporción de separación elevada
- Puesto de enfriamiento para circuito de agua cerrado



Esquema de distribución de gas VHT, separación y sinterización

## Hornos de fusión K 1/10 - K 4/13, modelos KC



K 1/10

### K 1/10 - K 4/13, KC 1/15 + KC 2/15

Estos hornos de fusión compactos para la fundición de metales no ferrosos y aleaciones especiales son únicos y convencen por sus múltiples ventajas técnicas. Diseñado como modelo de sobremesa puede emplearse en innumerables aplicaciones de laboratorio. Su práctico dispositivo basculante con amortiguadores y el canal de fundición colocado delante del horno hacen más fácil la dosificación exacta al verter la colada. Los hornos están disponibles para temperaturas en la cámara del horno de 1000 °C, 1300 °C o 1500 °C. Esto corresponde a temperaturas de fundición de 80 - 110 °C por debajo.

- Tmáx 1000 °C, 1300 °C o 1500 °C, la temperatura de fundición queda aprox. 80 - 110 °C por debajo de éstas
- Tamaños de los crisoles de 1, 2 ó 4 litros
- Se incluye crisol con ranura de vertido de grafito Iso integrada
- Canal de fundición en el horno para la dosificación exacta al verter la colada
- Diseño compacto de sobremesa, fácil vaciado del crisol por medio de un mecanismo basculante con ayuda hidráulica
- Crisol para calentamiento del horno aislado con una tapa abatible, la tapa se abre al verter la colada
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Hay otros tipos de crisoles disponibles, por ej. de acero o SiC
- Controlador 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 colada. El horno se desconecta en caso de sobretemperatura y vuelve a encenderse después de que haya descendido la temperatura crítica.



KC 1/15



Controlador de selección de temperatura

Modelo	Tmáx °C	Crisol	Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
				An	P	Al			
K 1/10	1000	A 6	1,0	520	680	660	3,0	monofásico	85
K 2/10	1000	A10	2,0	520	680	660	3,0	monofásico	90
K 4/10	1000	A25	4,0	570	755	705	3,6	monofásico	110
K 1/13 <sup>2</sup>	1300	A 6	1,0	520	680	660	3,0	monofásico	120
K 2/13 <sup>2</sup>	1300	A10	2,0	520	680	660	3,0	monofásico	125
K 4/13 <sup>2</sup>	1300	A25	4,0	570	755	705	5,5	trifásico <sup>1</sup>	170
KC 1/15 <sup>2</sup>	1500	A6	1,0	580	630	580	10,5	trifásico	170
KC 2/15 <sup>2</sup>	1500	A10	2,0	580	630	580	10,5	trifásico	170

<sup>1</sup>Calefacción sólo entre 2 fases

<sup>2</sup>Medidas externas, transformador en carcasa aparte (500 x 570 x 300 mm)

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Horno de incineración/cubilote N 110/HS



N 110/HS



N 110/HS con puerta de elevación manual y unidad de conexión integrada

### N 110/HS

El horno N 110/HS se emplea especialmente para ensayos en cubilote de metales preciosos en los que deba protegerse el aislamiento y el calefactor de los gases y vapores originados. El interior del horno crea una mufra cerámica que puede cambiarse fácilmente. En la versión estándar, la mufra se cierra con un tapón de ladrillo. Si se desea, en su lugar puede instalarse una puerta de elevación.

- Tmáx 1300 °C
- Calentamiento de la mufra por 4 lados
- Elementos calefactores y aislamiento protegidos por mufra cerámica
- Fácil cambio de la mufra
- Es posible el funcionamiento con el horno abierto si se quita el tapón de ladrillo
- Portaherramientas en el horno
- Chimenea de salida de acero fino encima de la apertura de la puerta para conexión de un sistema de escape de aire
- Superficie de trabajo con placa cerámica incorporada delante de la apertura de la mufra para depositar la carga
- Parte frontal con una gran puerta de acceso para acceder fácilmente al interior del horno por detrás de la mufra
- Unidad de regulación y conexión separada del horno
- La descripción de los diferentes controladores se encuentra en la página 44

### Equipamiento opcional

- Puerta de elevación, accionable manualmente con contrapeso o eléctricamente para abrir y cerrar con facilidad
- Puerta de elevación eléctrica con accionamiento mediante botón a dos manos
- Segunda superficie de trabajo con placa cerámica incorporada por debajo de la mesa suministrada de serie
- Carcasa de pared doble con refrigeración por ventilador para reducir las temperaturas exteriores



Cubilotes S 73/HS en diseño personalizado para grandes cargas en los crisoles



Superficie de trabajo delante de la mufra para la colocación de la carga

Modelo	Tmáx °C	Dimensiones interiores en mm			Volumen en L	Dimensiones exteriores en mm			Potencia/ kW	Conexión eléctrica*	Peso en kg
		an	p	al		An	P	Al			
N 110/HS	1300	260	340	95	8	760	790	1435	22	trifásico	510

\*Para la tensión de conexión véase Página 44

## Técnica de medición y regulación



B 170



P 320



B 150



C 290



H 100



B 130



C 280

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. Basándose en el modelo específico de horno, el controlador regula eficazmente la temperatura del horno. 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 e interfaz para conexión a ordenador, tenemos la solución para sus necesidades.

### Asignación de los controladores estándar a las familias de hornos

	L 3 - LT 40	LE 2/11 + LE 4/11	LE 6/11 + LE 14/11	LV 3/11 - LVT 15/11	L 9/11/SKM	L(T) 9/././SW	N 7/H - N 61/H	R	RT	RS	RSR	RHTC	RHTH/RHTV	TR 60 - TR 1050	N 15/./HA	N 30/./HA - N 560/./HA	Top	N 40E - N 100 E	LH 15/12 - LF 120/14	HTC 03/14 - HTC 08/16	LHT 02/16 - LHT 08/18	HT 04/16 - HT 16/18	HFL 16/16 - HFL 160/17	VHT	K 1/10 - K 4/13, KC	N 110/HS
Página del catálogo	4,7,12	6	6	8	10	11	14	16	17	18	20	21	22	28	29	29	30	31	32	34	35	36	37	38	42	43
Controlador																										
B 170	✓			✓	✓	✓		✓			✓			✓	✓					✓						
P 320	●			●	●	●		●			●			●	●					●						
R 6		●																								
C 6									✓																✓	
2416																										
B 150			✓				✓			✓		✓				✓			✓							
C 290			●				●			●		●			●				●							✓
C 295													✓								✓		✓			
B 130																	✓					✓				
C 280																	●	✓					●	✓		
HiProSystems								●		●		●					●	●				●	●	✓		

### Funciones de los controladores estándar

	B 170	P 320	R 6	B 150	C 290	H 100	C 42	B 130	C 280
Número de programas	1	9	1	1	9	9	9	2	9
Pasos por programa <sup>1</sup>	2	8	1	2	16	8	18	3	3
Funciones extra (por ej. ventilador o tapas autom.)		2			2	2	2		2
Función finalizar para cambiar de segmento					✓				
Clara pantalla LCD en azul-blanco	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
Avisos de estado en indicaciones de texto claro	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tiempo de inicio ajustable (por ej. para uso nocturno de energía)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Medición de uso energético	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Contador de horas de trabajo	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Auto-optimización	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Introducción de programa en pasos de 1 °C o bien de 1 min.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bloqueo del teclado				✓	✓			✓	✓
Interfaz para software MV	●	✓		●	●	✓	●	●	●
Enchufe programable		✓*							

<sup>1</sup>dos pasos de programa corresponden a un segmento

\*no en el modelo L(T)15..

✓ Estándar  
● Opcional

### 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.

## Alternativas profesionales de regulación, control y documentación

### Documentación y control HiProSystems

Esta unidad profesional de control y regulación para instalaciones de una o más zonas se basa en el hardware de Siemens y puede ampliarse a voluntad. Hi-Pro-Systems se emplea por ejemplo cuando se necesitan más de dos funciones (por ej. tapas de aire adicional y de aire de salida, ventilador de refrigeración, movimientos automáticos, etc.) y/o si el horno debe regularse por varias zonas y/o si se exige mucho de la documentación y/o de los trabajos de servicio o mantenimiento como por ej. por telediagnóstico. La regulación HiProSystems es especialmente adecuada para el control de varios hornos o grupos de hornos. Paralelamente a esto pueden adaptarse individualmente la correspondiente documentación de los procesos.

**H 1700** con representación monocromática de los datos en una tabla

### ■ Interfaces alternativas de usuario

#### Touchpanel H 700

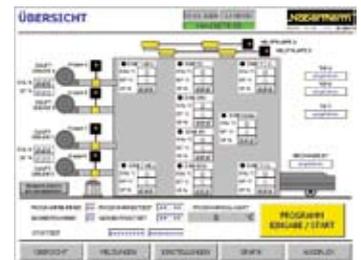
La versión estándar para un fácil manejo y supervisión cubre ya la mayoría de los requisitos.

#### Touchpanel H 1700

El programa de temperatura/tiempo y las funciones extra activadas se representan claramente en tablas, los avisos se indican en texto sin codificar.

#### Touchpanel H 3700

Todas las funciones así como el proceso completo se memorizan y se representan gráficamente de manera clara. Los datos pueden leerse y procesarse en diferentes interfaces (RS 232, RS 422/485, USB, Ethernet TCI/IP, MPI, Profibus) por medio de un ordenador o en otro programa del cliente. Todos los valores reales y teóricos pueden guardarse en una tarjeta CF y leerse mediante el lector de tarjetas correspondiente.



**H 3700** con representación gráfica de los datos

### Nabertherm Control-Center NCC (Win CC, PC)

La ampliación de la regulación HiProSystems a Nabertherm Control-Center ofrece más ventajas de interfaz, manejo, documentación y servicio especialmente para el control de grupos de hornos incl. la vigilancia de la carga por medio del horno (tanque de enfriamiento, estación refrigeradora, etc.):

- Los datos de la carga pueden leerse por código de barras
- Interfaz para la conexión a los sistemas PPS actuales
- Conexión de Internet para el control y manejo externo
- Conexión por medio de telefonía móvil para recibir avisos por SMS, por ej. en caso de avería
- Control desde varias ubicaciones mediante la red
- Documentación de los progresos integrados conforme a DIN ISO 9000 en adelante
- La mayor comodidad de manejo, accionamiento mediante ratón, gran pantalla
- Ideal para el control y la documentación de grupos de hornos



Interfaz de usuario Control-Center NCC en ordenador

### Software Controltherm MV para supervisión, documentación y control en combinación con controladores estándar

La documentación y la reproducibilidad son cada vez más importantes para el mantenimiento de la calidad. El potente Software Controltherm desarrollado por nosotros pone a su disposición la solución perfecta para el control de hornos individuales o de grupos de hornos (sólo datos de horno).

#### Características

- Supervisión/manejo paralelo y documentación de hasta 16 hornos
- Programación, registro e impresión de los programas y gráficos
- Documentación de los datos de los hornos conforme a DIN ISO 9000 en adelante
- Introducción libre de texto (datos de cargo)
- Posibilidad de hacer análisis, datos convertibles a Excel
- Inicio y parada del controlador por medio del PC

### Registrador de temperaturas

Eficaz método de documentación con impresión por puntos o por líneas y con hasta seis puntos de medición, también disponible con sistema de almacenamiento digital.

Documentación del programa con software MV



Registrador de temperaturas

## Hornos para aplicaciones fuera del entorno de los laboratorios

Además de los hornos de laboratorio descritos en este catálogo, Nabertherm también construye y fabrica hornos y equipos de hornos para la producción industrial. Esto hace que Nabertherm se convierta en un socio competente incluso para las aplicaciones de fuera del laboratorio.

Sean cuales sean sus necesidades en el tratamiento térmico, nos enorgullecemos de poder elaborar una solución para usted. Podemos satisfacer una gran parte de las necesidades de nuestros clientes con nuestra gama estándar de productos. Pero nuestros ingenieros pueden desarrollar además gustosamente cualquier solución específica para la aplicación que usted nos indique.



### Ejemplos

Los hornos de aire circulante con dispositivos de carga, como por ej. carros de carga, son especialmente adecuados para procesos de secado, endurecimiento u otros tratamientos térmicos en los que se necesite una excelente distribución de la temperatura. Podemos ofrecerle desde hornos estándar con un volumen de 30 litros hasta hornos de producción de varios miles de litros.



Muchos procesos de tratamiento térmico de vidrio, como por ejemplo temple, doblar, curvar, enfriamiento y fundición requieren instalaciones de hornos en las que pueda controlarse especialmente bien la temperatura. Suministramos hornos, como el horno para doblado de la ilustración, que satisfagan sus necesidades.



Instalaciones con varios hornos con tecnología de movimiento automática para diferentes aplicaciones. Con el control HiProSystems no sólo se regula el proceso de tratamiento térmico, sino que además también se puede controlar de manera automática el transporte de la carga al horno o del horno a una estación de enfriamiento. Asimismo puede realizarse una documentación completa del proceso, incluyendo la documentación de los movimientos.

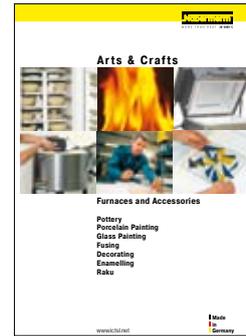


Suministramos a nuestros clientes hornos de carga por carretilla o de carga por mesa para pesos de carga de hasta 100 toneladas. Los hornos se usan en diferentes grupos de clientes, entre los que se encuentran talleres de fundición, talleres de temple, empresas que trabajan el cristal pero también fabricantes de porcelana y cerámica. Incluso los fabricantes de cerámica técnica emplean los hornos de producción de Nabertherm para sus procesos de sinterización y separación.

## Vista general de la gama de productos de Nabertherm – [www.icts1.net](http://www.icts1.net)

### Arte y artesanía

Tanto si es para la cocción, para la pintura de vidrio o porcelana, para fusión o para esmaltar, encontraremos el horno perfecto para usted.



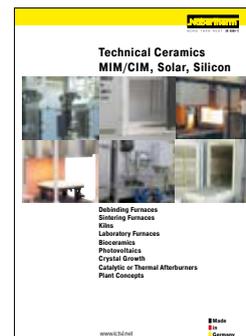
### Vidrio

Diferentes conceptos de instalaciones para doblar y curvar, decorar, templar o fusionar convierten a Nabertherm en un potente socio para el tratamiento térmico del vidrio.



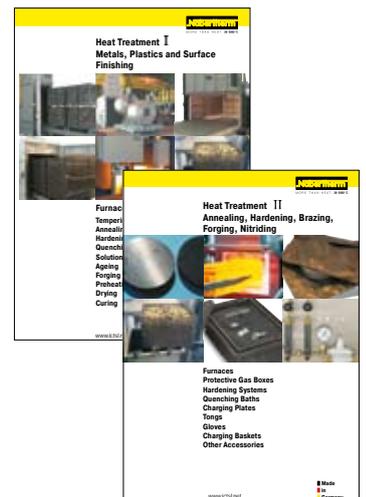
### Cerámica técnica, MIM/CIM, solar, silicio / biocerámica

Nuestra amplia gama de hornos industriales permite realizar muchos procesos, entre ellos el desaglomerado y la sinterización. Los hornos eléctricos y a gas funcionan con aire, gas protector o al vacío. Disponemos de hornos pequeños de laboratorio y de instalaciones completas con sistemas de depuración del gas de residuos. Consúltenos para encontrar la solución idónea que mejor se adapte a sus exigencias.



### Tratamiento térmico de metales, plásticos y acabado de superficies

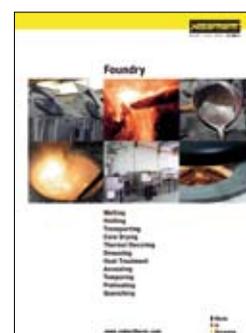
Revenido, maduración, recocido, endurecido, nitración, soldadura bajo gas de protección, temple, secado, endurecido por precipitación – éstas son sólo algunas de las aplicaciones que nuestro extenso programa de hornos e instalaciones puede realizar. Desde compactos hornos de temple hasta instalaciones que funcionan de manera totalmente automática con tecnología de transporte de la carga y documentación de procesos. Le garantizamos que encontraremos una solución hecha a su medida.



Junto a nuestros hornos de recocido y temple disponemos de una amplia gama de accesorios para talleres de temple.

### Fundición

Fabricamos hornos profesionales eléctricos y a gas para el sector industrial de la fundición. Disponemos de hornos para procesos de fusión, de cera perdida y de secado de moldes macho además de instalaciones para el revenido de aluminio y acero.



## Todo el mundo de Nabertherm: [www.ictsl.net](http://www.ictsl.net)

En [www.ictsl.net](http://www.ictsl.net) encontrará todo lo que desee saber sobre nosotros y sobre nuestros productos.

Además de acceder a información actual y a las fechas de cursos y ferias, también tendrá la posibilidad de comunicarse directamente con su persona de contacto o proveedor más cercano de cualquier parte del mundo.

### Soluciones profesionales para:

- **Arte y artesanía**
- **Vidrio**
- **Cerámica**
- **Laboratorio/dental**
- **Tratamiento térmico de metales, plásticos y acabado de superficies**
- **Fundición**



### Sociedad distribuidora:

I.C.T, S.L.  
Avda. de Juan Carlos I, 24  
26140 Lardero (La Rioja) España

E-mail: [comercial@ictsl.net](mailto:comercial@ictsl.net)  
Tel: (+34) 902 193 170  
Fax: (+34) 902 193 167

**Póngase en contacto con  
nosotros y le informaremos**

[www.ictsl.net](http://www.ictsl.net)