

Laboratorio



Forni a Muffola
Forni di Preriscaldamento
Forni di Incenerimento
Forni Tubolari
Essiccatori ad Armadio
Forni a Convezione
Forni a Camera
Forni Fusori
Forni ad Alta Temperatura
Forni a Storta
Forni Sottovuoto
Forni di Ricottura
Forni per Camera Bianca

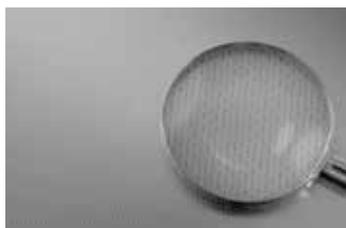


Made in Germany

Da oltre 60 anni, con i suoi 450 dipendenti in tutto il mondo, la Nabertherm sviluppa e produce forni industriali per i più svariati campi d'applicazione. Nella veste di produttore la Nabertherm dispone della più larga e più profonda gamma di forni a livello mondiale. 150.000 clienti dislocati in oltre 100 Paesi del mondo documentano il successo dell'impresa con eccellenti design ed elevata qualità a prezzi concorrenziali. Tempi brevi di consegna sono garantiti da una produzione studiata fin nel minimo dettaglio e da un vasto programma di forni standard.

Un consolidato riferimento per qualità ed affidabilità

La Nabertherm non offre soltanto la più ampia gamma di forni standard. Un engineering professionale, combinato a una produzione in-house, permette la progettazione e la costruzione di impianti personalizzati per processi termici con sistema di convogliamento ed accessori per il caricamento. Realizziamo processi di produzione termotecnici completi tramite soluzioni di sistema ideate su misura.



Lato anteriore in acciaio inox strutturato per la maggior parte dei modelli di forno

L'innovativa tecnologia di comando, regolazione ed automatizzazione Nabertherm consente il controllo completo, nonché il monitoraggio e la documentazione dei processi. Un impianto dalla struttura curata fin nel più piccolo dettaglio, che insieme all'elevata uniformità della temperatura e all'efficienza energetica garantisce una lunga durata, rappresenta una caratteristica determinante che rende competitivi i nostri prodotti.

Distribuzione in tutto il mondo - vicini al cliente

Il punto di forza di Nabertherm è uno dei maggiori reparti R&D nel settore dei forni industriali. Grazie alla produzione centralizzata in Germania e a un servizio di assistenza e distribuzione vicino ai clienti disponiamo di un vantaggio concorrenziale per rispondere a ogni vostra esigenza. Partner da lungo tempo e proprie società di distribuzione in tutti i principali paesi a livello mondiale garantiscono un'assistenza e una consulenza individuale ai clienti sul posto. Ci sono vari clienti di riferimento nel tue vicinanze che hanno forni o sistemi simili.



Grande centro sperimentale per i clienti

Quale forno rappresenta la soluzione giusta per il processo specifico? Non è sempre facile trovare subito la risposta a questa domanda. Per questo motivo disponiamo di un moderno centro sperimentale di grandezza e varietà uniche in cui abbiamo sempre a disposizione dei nostri clienti una scelta rappresentativa dei nostri forni a fini sperimentali.

Servizio di assistenza ai clienti e ricambi

Gli esperti del nostro team d'assistenza ai clienti sono a vostra disposizione in tutto il mondo. Grazie ad una produzione studiata fin nei minimi dettagli, siamo in grado di fornire i pezzi di ricambio da magazzino oppure di produrli con brevi tempi di consegna.

Esperienza in numerosi campi d'applicazione per il trattamento termico

Oltre ai forni per il settore laboratorio, Nabertherm offre un ampio assortimento di forni standard ed impianti per i più svariati campi d'applicazione. Per numerose applicazioni, la struttura modulare dei nostri prodotti ci consente di offrire la soluzione giusta per ogni esigenza senza rendere necessari dispendiosi adeguamenti delle attrezzature.

Indice

	Pagina
Forni a muffola/forni di preriscaldamento/forni di incenerimento e pagina degli accessori	4
Forno da pesatura include bilancia e software per determinare la perdita al fuoco; fino a 1200 °C	11
Sistemi di scarico/Accessori	12
Forni con cubilotto/Forni di incenerimento; fino a 1300 °C	13
Forni a camera per ricottura, tempra e brasatura	14
Forni a camera con isolamento in pietra o isolamento in fibra; fino a 1400 °C	16
Forni ad alta temperatura/forni di sinterizzazione	
Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC; fino a 1600 °C	18
Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ ; fino a 1800 °C	19
Forni a base sollevabile ad alta temperatura; fino a 1700 °C	20
Forni ad alta temperatura con dispositivo di pesatura per determinare il calore liberato e analisi termogravimetrica (TGA); fino a 1750 °C	21
Forni ad alta temperatura con riscaldamento in disiliciuro di molibdeno, ad alta temperatura fino a 1800 °C, con isolamento in fibra	22
Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC; fino a 1550 °C	24
Forni ad alta temperatura con riscaldamento in disiliciuro di molibdeno, con isolamento in mattoni refrattari leggeri; fino a 1700 °C.....	25
Essiccatori ad armadio e forni a camera a convezione	26
Soluzioni per camera bianca	29
Forni tubolari e accessori	
Forni tubolari compatti; fino a 1300 °C	30
Forni tubolari con cavalletto per uso orizzontale e verticale; fino a 1500 °C	32
Forni tubolari ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC; fino a 1500 °C, atmosfera gassosa o sottovuoto	33
Forni tubolari ad alta temperatura per uso orizzontale e per uso verticale; fino a 1800 °C, atmosfera gassosa o sottovuoto	34
Forni tubolari apribili per uso orizzontale o verticale; fino a 1300 °C, atmosfera gassosa o sottovuoto	36
Forni tubolari rotativi per processi funzionamento batch fino a 1100 °C.....	38
Forni tubolari rotativi per processi continui fino a 1300 °C	40
Tubi di lavoro per forni tubolari rotativi: standard ed opzioni	42
Tubi di lavoro: standard ed opzioni	43
Impianti per l'immissione del gas/funzionamento sottovuoto per forni tubolari	44
Pompe per vuoto	45
Opzioni di regolazione per forni tubolari	46
Forni tubolari personalizzati.....	47
Forni fusori; fino a 1500 °C	48
Forni a cottura rapida da laboratorio; fino a 1300 °C	49
Forni a gradienti o a continui; fino a 1300 °C	49
Forni a storte	
Forni a storte a pareti calde fino a 1100 °C.....	50
Forni a storte a pareti fredde fino a 2400 °C e fino a 3000 °C.....	53
Forni a storte a pareti fredde fino a 2400 °C.....	54
Sistemi di post-combustione catalitica e termica, lavaggio gas di scarico	58
Uniformità della temperatura e precisione del sistema	59
Controllo dei processi e documentazione	60



Forni a muffola con porta ribaltabile o ad apertura parallela



Forno a muffola L 3/12



Forno a muffola L 5/11

Per le quotidiane attività di laboratorio, la forni a muffola L 1/12 - LT 40/12 è la scelta giusta: si contraddistingue per un'ottima lavorazione, il design moderno e funzionale e l'elevata affidabilità. Questi forni a muffola sono disponibili a scelta e senza costi aggiuntivi con porta ribaltabile o ad apertura parallela.

- Tmax 1100 °C o 1200 °C
- Riscaldamento da due lati con piastre riscaldanti in ceramica (riscaldamento da tre lati nei forni a muffola L 24/11 - LT 40/12)
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrato, protezione da schizzi e dai gas combustivi e facili da sostituire
- Isolamento in materiale di fibra non classificata
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a doppia parete a bassa dispersione termica per maggiore stabilità
- A scelta con porta ribaltabile (L), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (LT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore
- Apertura regolabile per la presa d'aria nella porta (vedi figura)
- Apertura per l'aria di scarico sulla parete posteriore del forno
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore (non per L 1)
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili (non disponibile in combinazione con camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore)
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Selettore-limitatore della temperatura



Forno a muffola LT 3/11



Forno a muffola LT 5/12

Modello Porta ribaltabile	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
L 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405	1,2	monofase	20	60
L 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460	2,4	monofase	30	60
L 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515	3,0	monofase	35	75
L 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515	3,5	monofase	40	90
L 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580	4,5	trifase	55	95
L 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580	6,0	trifase	65	95
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	1,5	monofase	10	25
L 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405	1,2	monofase	20	75
L 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460	2,4	monofase	30	75
L 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515	3,0	monofase	35	90
L 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515	3,5	monofase	40	105
L 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580	4,5	trifase	55	110
L 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580	6,0	trifase	65	110

Modello Porta ad apertura parallela	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H'				
LT 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+155	1,2	monofase	20	60
LT 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460+205	2,4	monofase	30	60
LT 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515+240	3,0	monofase	35	75
LT 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+240	3,5	monofase	40	90
LT 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+320	4,5	monofase	55	95
LT 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+320	6,0	monofase	65	95
LT 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+155	1,2	monofase	20	75
LT 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460+205	2,4	monofase	30	75
LT 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515+240	3,0	monofase	35	90
LT 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+240	3,5	monofase	40	105
LT 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+320	4,5	trifase	55	110
LT 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+320	6,0	trifase	65	110



Sistema di gasaggio per gas inerte o di reazione non infiammabile con rubinetto di intercettazione e flussometro con valvola di regolazione, dotato di tubazione pronta per l'attacco



Valvola a regolazione continua per la presa d'aria

¹Include porta ad apertura parallela aperta

^{*}Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

²Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

Forni a muffola modelli base



Forno a muffola LE 1/11



Forno a muffola LE 6/11

Oltre all'imbattibile rapporto prezzo/prestazione questi forni a muffola compatti si prestano a vari utilizzi in laboratorio. Caratteristiche di qualità come i corpi a doppia parete in acciaio inossidabile, la struttura compatta e leggera o gli elementi riscaldanti in tubi di vetro quarzo rendono questi modelli strumenti affidabili per le vostre applicazioni.

- Tmax 1100 °C, temperatura di esercizio 1050 °C
- Riscaldamento di due parti mediante elementi riscaldanti in tubi di vetro quarzo
- Sostituzione di elementi riscaldanti compatibile con la manutenzione e l'isolamento
- Isolamento in materiale di fibra non classificata
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a doppia parete a bassa dispersione termica per maggiore stabilità
- Porta ribaltabile, che funge anche da piano di lavoro
- Apertura per l'aria di scarico sulla parete posteriore
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Dimensioni compatte e peso ridotto
- Controller montati con risparmio di spazio sotto la porta
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore (non per L 1)
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema manuale di gasaggio
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12



Selettore-limitatore della temperatura

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per. Tmax ¹
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	430	1,5	monofase	10	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	385	430	1,8	monofase	10	25
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	435	490	1,8	monofase	18	35
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	535	540	2,9	monofase	25	40

¹Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni a muffola con isolamento in pietra e porta ribaltabile o ad apertura parallela



Forno a muffola LT 5/13



Forno a muffola L 9/13

Grazie alle elementi riscaldanti installate su tubi di supporto e liberamente irradianti nella camera del forno, questi forni a muffola raggiungono tempi di riscaldamento particolarmente brevi. L'isolamento in mattoni refrattari leggeri consente di ottenere una temperatura di esercizio massima di 1300 °C. Per questo motivo questi forni a muffola rappresentano un'alternativa interessante ai comuni modelli L(T) 3/11 ff. per quanto riguarda i tempi di riscaldamento, particolarmente rapidi, o una temperatura di utilizzo più elevata.

- Tmax 1300 °C
- Riscaldamento di due parti
- Elementi riscaldanti in tubi di conduzione per una rapida diffusione del calore e una lunga durata
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri nel vano forno
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a doppia parete a bassa dispersione termica per maggiore stabilità
- A scelta con porta ribaltabile (L), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (LT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore
- Apertura regolabile per la presa d'aria nella porta
- Apertura per l'aria di scarico sulla parete posteriore del forno
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Vano forno con isolamento resistente in mattoni refrattari leggeri

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Selettore-limitatore della temperatura

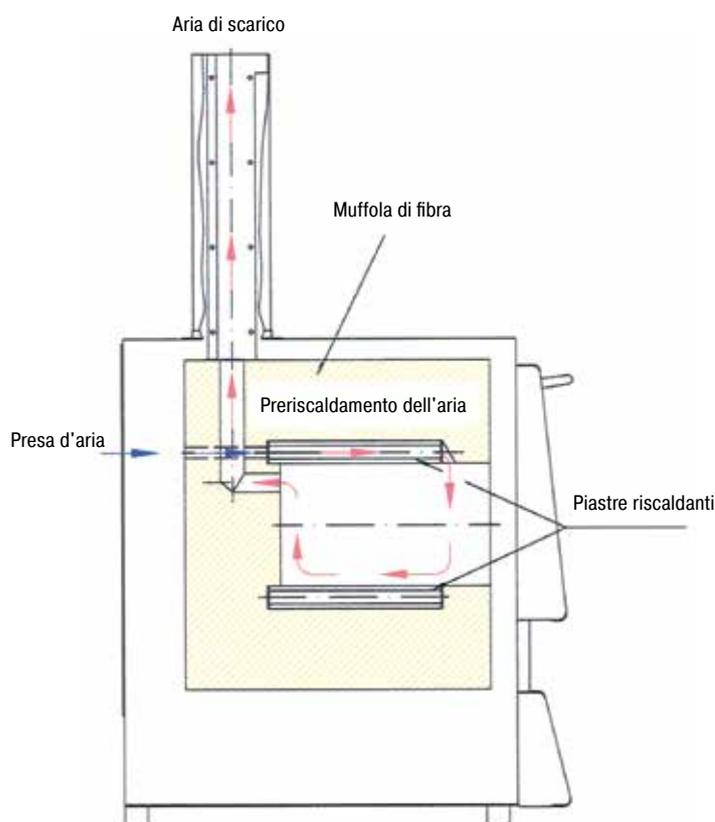
Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm				Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h	LARGH.		PROF.	H					
L, LT 5/13	1300	200	170	130	5	490	450	580+320 ¹	2,4	monofase	42	45	
L, LT 9/13	1300	230	240	170	9	530	525	630+350 ¹	3,0	monofase	60	50	
L, LT 15/13	1300	260	340	170	15	530	625	630+350 ¹	3,5	monofase	70	60	

¹Incluse porta ad apertura parallela aperta (modelli LT)

²Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

Forni d'incenerimento con porta ribaltabile o ad apertura parallela



Principio di alimentazione e scarico dell'aria per forni per incenerimento



Forno di incenerimento LV 3/11

I forni d'incenerimento LV 3/11 - LVT 15/11 sono particolarmente indicati per l'incenerimento in laboratorio. Attraverso uno speciale sistema di aerazione che prevede l'immissione e lo scarico dell'aria è possibile realizzare sei ricambi d'aria al minuto. L'aria di alimentazione viene preriscaldata, in modo da assicurare una buona uniformità della temperatura.

- Tmax 1100 °C
- Riscaldamento di due parti
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrate, protezione da schizzi e dai gas combusti e facili da sostituire
- Più di 6 ricambi d'aria al minuto
- Buona uniformità della temperatura mediante il preriscaldamento dell'aria
- Isolamento in materiale di fibra non classificata
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a doppia parete a bassa dispersione termica per maggiore stabilità
- A scelta con porta ribaltabile (LV), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (LVT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Forno di incenerimento LVT 5/11



Forno di incenerimento LVT 9/11

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Selettore-limitatore della temperatura

Modello Porta ribaltabile	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H'				
LV 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	1,2	monofase	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	2,4	monofase	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	3,0	monofase	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	3,5	monofase	55	120

Modello Porta ad apertura parallela	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H'				
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	1,2	monofase	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	2,4	monofase	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	3,0	monofase	45	120
LVT15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	3,5	monofase	55	120

¹Incluye tubo per l'aria di scarico (spazio utile Ø 80mm)

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

²Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

Forno a muffola con elementi riscaldanti incorporati nella muffola di ceramica

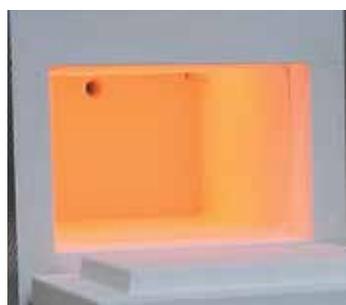


Il forno a muffola L 9/11/SKM è particolarmente adatto se nel vostro ambiente vengono utilizzate sostanze aggressive. Il forno a muffola dispone di una muffola di ceramica con riscaldamento incorporato da 4 lati, offrendo quindi un'ottima uniformità della temperatura e proteggendo gli elementi riscaldanti da sostanze aggressive presenti nell'atmosfera circostante. Un'altra caratteristica importante è la muffola liscia, quasi priva di polvere (la porta del forno dispone di un isolamento in fibra), che assicura la qualità durante alcuni processi d'incenerimento.



Sistema di gasaggio per gas inerte o di reazione non infiammabile con rubinetto di intercettazione e flussometro con valvola di regolazione, dotato di tubazione pronta per l'attacco

- Tmax 1100 °C
- Riscaldamento della muffola da 4 lati
- Vano forno con muffola di ceramica, elevata resistenza a gas e vapori aggressivi
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- A scelta con porta ribaltabile (L), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (LT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore
- Apertura regolabile per la presa d'aria nella porta
- Apertura per l'aria di scarico sulla parete posteriore del forno
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Riscaldamento della muffola da 4 lati

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Selettore-limitatore della temperatura

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,0	monofase	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+320 ¹	3,0	monofase	50	90

¹Include porta ad apertura parallela aperta

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

²Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

Forno da pesatura include bilancia e software per determinare la perdita al fuoco

Questo forno da pesatura con bilancia di precisione integrata e software è particolarmente indicato per determinare la perdita al fuoco in laboratorio. La determinazione della perdita di peso durante la combustione è importante tra l'altro per l'analisi dei fanghi residui e dei rifiuti domestici e rappresenta un procedimento utile in numerosi processi tecnici per l'interpretazione dei risultati ottenuti. La perdita di peso è dato dalla differenza tra la massa totale iniziale e il residuo durante e dopo la cottura. Durante il processo il software incluso nel forno documenta sia la curva di temperatura che la perdita di massa.

- Tmax 1100 °C o 1200 °C
- Riscaldamento di due parti
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrate, protezione da schizzi e dai gas combusti e facili da sostituire
- Isolamento in materiale di fibra non classificata
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- A scelta con porta ribaltabile (L), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (LT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore
- Apertura regolabile per la presa d'aria nella porta
- Apertura per l'aria di scarico sulla parete posteriore del forno
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- La fornitura include uno stampo in ceramica con basamento d'appoggio all'interno del forno, bilancia di precisione e pacchetto software
- 4 bilance di portata massima varia e intervalli di misurazione selezionabili
- Controllo dei processi e documentazione per la temperatura e la perdita al fuoco tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive.
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12



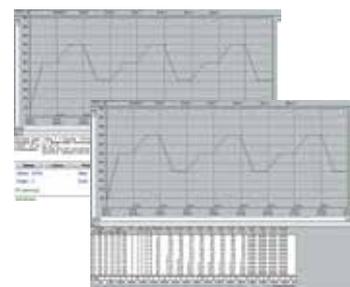
Forno da pesatura L 9/11/SW



4 bilance di portata massima varia e intervalli di misurazione selezionabili



Selettore-limitatore della temperatura



Software per la documentazione della curva di temperatura e del calore prodotto per PC

Modello Porta ribaltabile	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
L 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740	3,0	monofase	50	75
L 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740	3,0	monofase	50	90

Modello Porta ad apertura parallela	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ¹				
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+240	3,0	monofase	50	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+240	3,0	monofase	50	90

¹Incluse porta ad apertura parallela aperta

²Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

Bilancia Tipo	Leggibilità in g	Intervallo di misurazione in g	Peso dello stampo in g	Valore di taratura in g	Peso minimo in g
EW-2200	0,01	2200 incluso lo stampo	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200 incluso lo stampo	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200 incluso lo stampo	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000 incluso lo stampo	850	1,0	5,0

Sistemi di scarico/Accessori



Codice articolo:
631000140

Camino di scarico comunicante con un tubo per lo scarico dell'aria.



Codice articolo:
631000812

Camino di scarico con ventilatore per una migliore uscita dei gas combusti dal forno. I Controller B400 - P480 possono essere usati per attivare automaticamente il ventilatore (non disponibile per il modello L(T) 15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).*

* Avvertenza: Se si utilizzano altri controller è necessario ordinare anche un cavo adattatore per il collegamento a una presa separata. L'apparecchio si attiva inserendo la spina.



Codice articolo:
631000166

Catalizzatore per la depurazione degli elementi organici dell'aria di scarico. Tali elementi vengono bruciati mediante catalisi a una temperatura di 600 °C, vale a dire scissi in anidride carbonica e vapore acqueo. In tal modo vengono evitati i conseguenti fastidi dovuti ai cattivi odori. I Controller B400 - P480 possono essere usati per regolare automaticamente il catalizzatore (non disponibile per il modello L(T) 15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).*



Bruciatore a torcia per la post-combustione dei gas di scarico. Il bruciatore a torcia è riscaldamento a gas e alimentato a gas propano. È consigliato per i processi in cui non è possibile utilizzare un catalizzatore.



Codice articolo:
699000279 (contenitori carica)
699000985 (coperchio)

Contenitori di carica quadrati per forni HTC e LHT, tmax 1600 °C

Per lo sfruttamento ottimale della camera i prodotti sono collocati in contenitori di carica ceramici. Fino a tre contenitori carica possono essere impilati nei forni. I contenitori carica sono dotati di fessure che permettono una migliore circolazione dell'aria. L'ultimo contenitore in alto viene chiuso con un coperchio di ceramica.



Codice articolo:
699001054 (piastra di sinterizzazione)
699001055 (anello)

Contenitori carica rotondi (Ø 115 mm) per forni LHT/LB, tmax 1650 °C

Questi contenitori carica sono ideati per i forni LHT/LB. I prodotti sono collocati in contenitori di carica. Per sfruttare al meglio la camera del forno si ha la possibilità di impilare fino a tre contenitori.

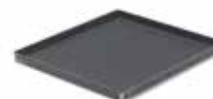
Scegliete tra le diverse **piastre di fondo** e **vasche di raccolta** per la protezione del forno e un facile caricamento. Disponibili per i modelli L, LT, LE, LV e LVT alle pagina 4 - 11.



Piastra scanalata in ceramica, tmax 1200 °C



Vasca di raccolta in ceramica, tmax 1300 °C



Vasca di raccolta in acciaio, tmax 1100 °C

Per modello	Piastra scanalata in ceramica		Vasca di raccolta in ceramica		Vasca di raccolta in acciaio (Materiale 1.4828)	
	Codice articolo	Dimensioni in mm	Codice articolo	Dimensioni in mm	Codice articolo	Dimensioni in mm
L 1, LE 1	691601835	110 x 90 x 12,7	-	-	691404623	85 x 100 x 20
LE 2	691601097	170 x 110 x 12,7	691601099	100 x 160 x 10	691402096	110 x 170 x 20
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600507	150 x 140 x 12,7	691600510	150 x 140 x 20	691400145	150 x 140 x 20
LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508	190 x 170 x 12,7	691600511	190 x 170 x 20	691400146	190 x 170 x 20
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9, N 7	691600509	240 x 220 x 12,7	691600512	240 x 220 x 20	691400147	240 x 220 x 20
LE 14	691601098	210 x 290 x 12,7	-	-	691402097	210 x 290 x 20
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15, N 11	691600506	340 x 220 x 12,7	-	-	691400149	230 x 330 x 20
L 24, LT 24	691600874	340 x 270 x 12,7	-	-	691400626	270 x 340 x 20
L 40, LT 40	691600875	490 x 310 x 12,7	-	-	691400627	310 x 490 x 20

Guanti resistenti alle alte temperature per proteggere l'operatore durante il caricamento o l'estrazione ad alta temperatura, resistenti fino a 650 °C o 700 °C.



Codice articolo:
493000004

Guanti, tmax 650 °C



Codice articolo:
491041101

Guanti, tmax 700 °C



Codice articolo:
493000002 (300 mm)
493000003 (500 mm)

Diverse **pinze** per caricare e scaricare il forno con facilità

Forni con cubilotto/Forni di incenerimento



Forno con cubilotto N 25/13 CUP



Forno con cubilotto N 8/13 CUP con basamento su ruote

Questi forni sono specifici per le prove da cubilotto con metalli nobili, e processi di incenerimento durante i cui processi l'isolamento e il riscaldamento debbono essere protetti da gas e vapori che si sviluppano all'interno del forno. Il vano forno è formato da una muffola in ceramica di facile sostituzione. Il forno da incenerimento è equipaggiato con una cappa fumi integrata sopra la porta del forno per il collegamento a un sistema di scarico fumi.

- Riscaldamento della muffola da 4 lati (tre lati per il forno con cubilotto N 25/13 CUP)
- Elementi riscaldanti e isolamento protetti mediante una muffola
- Agevole sostituzione della muffola
- Il forno può essere aperto a caldo
- Contenitore per attrezzi vicino al forno
- Camino di scarico in acciaio inossidabile sopra l'apertura della porta per consentirne il collegamento
- Corpo a doppie pareti con raffreddamento mediante ventola per la riduzione della temperatura esterna
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Basamento su ruote (non disponibile per il forno con cubilotto N 4/13 CUP)
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63

Forno a pozzo con chiusura

- Per cariche maggiori offriamo forni a pozzo come forni d'incenerimento



N 4/13 CUP come forno da laboratorio a cupola



Forno a pozzo S 73/HS con chiusura

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
N 4/13 CUP	1280	185	250	80	3,7	750	675	520 ¹	3	monofase	65
N 8/13 CUP	1300	260	340	95	8,0	950	1335	2100	22	trifase	510
N 25/13 CUP	1300	250	500	250	25,0	1050	1200	1520 ²	15	trifase	280

¹Più 150 mm canna di tiraggio

²Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Più 200 mm canna di tiraggio

Forni a camera per ricottura, tempra e brasatura



Forno a camera N 61/H

Forno a camera N 7/H come modello da tavolo

Per poter far fronte al duro lavoro di laboratorio, ad esempio nei trattamenti riscaldanti dei metalli, è necessario un isolamento in mattoni refrattari leggeri ad alta resistenza. I forni a camera N 7/H - N 87/H sono stati realizzati ad hoc e non solo per risolvere questo problema. I forni possono essere ampliati mediante numerosi accessori come ad esempio cassette di ricottura per l'utilizzo con il gas protettivo, rulli o una stazione di raffreddamento con bagni di raffreddamento. In tal modo applicazioni di per sé complesse come ad esempio la ricottura del titanio in ambito medico sono realizzabili senza dover ricorrere a costosi e complicati impianti di combustione.



Lavoro con cassetta di cottura per l'atmosfera gassosa protettiva mediante l'ausilio di un carrello di carico

- Tmax 1280 °C
- Riscaldamento da tre parti (due lati e il fondo)
- Elementi riscaldanti in tubi di conduzione per una rapida diffusione del calore e una lunga durata
- Riscaldamento sicuro del piano del forno mediante una lastra in SiC a temperatura costante
- Basso consumo energetico grazie alla struttura isolante multistrato
- Apertura di scarico dell'aria sul lato del forno, dal forno a camera N 31/H sulla parete posteriore del forno
- Basamento compreso nella fornitura, N 7/H - N 17/HR realizzato come modello da tavolo
- Porta orientabile parallelamente, con apertura verso il basso (protezione della porta dall'irradiazione del calore)
- Movimento della porta con ammortizzatore a gas compresso
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
N 7/H	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	monofase	60	180
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	monofase	70	180
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	trifase ¹	70	120
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	trifase ¹	90	120
N 31/H	1280	350	350	250	31	1040	1100	1340	15,0	trifase	210	105
N 41/H	1280	350	500	250	41	1040	1250	1340	15,0	trifase	260	120
N 61/H	1280	350	750	250	61	1040	1500	1340	20,0	trifase	400	120
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1750	1340	25,0	trifase	480	120

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Accessori per ricottura, tempra e brasatura

La nostra ampia selezione di forni a camera per ricottura, tempra e brasatura puo' essere implementata con una grande varieta' di accessori per facilitare la vostra applicazione. Gli accessori descritti di seguito rappresentano soltanto una piccola parte di tutti i prodotti disponibili. Per ulteriori dettagli richiedete il nostro catalogo dei forni per trattamenti termici e dei relativi accessori!

Cassetta di ricottura

- Cassetta di ricottura con e senza allaccio del gas protettivo, fino a 1100 °C anche per utilizzi ad hoc per la fuoriuscita del calore, ad esempio per la combustione di piccoli pezzi e di materiale sfuso



Campana di ricottura

- Campana di ricottura con attacco per il gas protettivo per i modelli da N 7/H a N 87/H per ricottura e tempra in gas protettivo



Piastre di fondo

- Piastre di fondo per una temperatura massima di 1100 °C. Protezione del fondo del forno per i modelli da N 7/H a N 87/H, bordati su tre lati



Pinze per tempra

- Pinze di diversa forma e misura per operazioni di ricottura e tempra



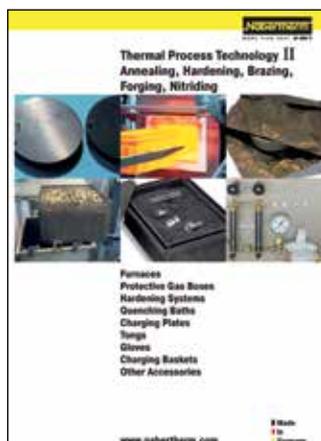
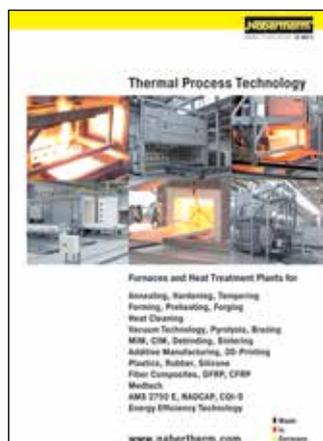
Lamierino per tempra

- Lamierino per ricottura e tempra senza ossidazione di acciai fino a 1200 °C



Guanti

- Guanti resistenti alle alte temperature fino a 650 °C o 700 °C per proteggere l'operatore durante il caricamento vedi pagina 12



Richiedete il nostro catalogo dei forni per trattamenti termici e dei relativi accessori.

Forni a camera con isolamento in pietra o isolamento in fibra



Forno a camera LH 15/12 con isolamento in pietra



Forno a camera LH 30/14



Ventola di raffreddamento con valvola di scarico aria motorizzata per ridurre il tempo di raffreddamento



Sistema di gasaggio per gas inerti o di reazione non infiammabili

I forni a camera LH 15/12 - LF 120/14 danno da vari anni buoni risultati come forni a camera professionali da laboratorio. Questi forni sono disponibili sia con isolamento di mattoni refrattari leggeri (modelli LH) che con un isolamento combinato di mattoni refrattari leggeri agli angoli e materiale fibroso poco concentrato a raffreddamento veloce (modelli LF). Con i molteplici elementi aggiuntivi disponibili questi forni a camera possono essere adattati perfettamente al processo specifico.

- Tmax 1200 °C, 1300 °C o 1400 °C
- Struttura del corpo a doppia parete con ventilazione posteriore che consente di contenere la temperatura delle pareti esterne
- Riscaldamento da 5 lati per un'ottima uniformità della temperatura
- Elementi riscaldanti in tubi di conduzione per una rapida diffusione del calore e una lunga durata
- Controller montato sulla porta del forno e removibile per una comoda operatività
- Protezione del fondo riscaldato del forno e del materiale accatastato mediante una lastra in SiC sul fondo
- Modelli LH: isolamento multistrato, privo di fibre e in mattoni refrattari leggeri e isolamento speciale per l'inverno
- Modelli LF: isolamento in fibra non classificata di alta qualità con angoli in mattoni per tempi di raffreddamento e riscaldamento più brevi
- Porta con chiusura ermetica pietra su pietra, intagliata a mano
- Tempi di riscaldamento brevi grazie all'elevata potenza
- Volta di copertura autoportante per un'elevata stabilità e la massima protezione antipolvere
- Chiusura rapida della porta
- Valvola di scarico dell'aria motorizzata
- Valvola a regolazione continua per la presa d'aria sulla superficie del forno
- Basamento compreso
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Forno a camera LH 216/12SW con bilancia e Software per la rilevazione della perdita di peso durante la combustione



Forno a camera LH 30/12 con porta ad apertura parallela manuale

Dotazione aggiuntiva

- Porta ad apertura parallela, che aprendosi si allontana dall'operatore, per aprire il forno da caldo
- Porta ad apertura parallela con attuatore lineare elettromeccanico
- Armadio a parete o a banco separato per l'impianto di distribuzione
- Ventilatore di raffreddamento per la riduzione dei tempi ciclici
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Scala di misurazione per determinare la riduzione di peso durante il processo
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5,0	trifase ¹	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7,0	trifase ¹	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1080	1370	8,0	trifase	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12,0	trifase	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20,0	trifase	450
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	trifase ¹	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifase ¹	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	trifase	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	trifase	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22,0	trifase	460
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	trifase ¹	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifase ¹	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	trifase	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	trifase	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26,0	trifase	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	trifase ¹	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifase ¹	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	trifase	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	trifase	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	trifase ¹	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifase ¹	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	trifase	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	trifase	370



Porta ad apertura parallela per aprire il forno da caldo

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC; fino a 1600 °C



Forno ad alta temperatura HTC 08/16



Forno ad alta temperatura HTCT 01/16



Camera forno con materiale in fibra pregiata e barre di riscaldamento SiC ai due lati



Contenitori carica con coperchio



Selettore-limitatore della temperatura

Questi forni a muffola da laboratorio ad alte prestazioni sono disponibili per temperature fino a 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C o 1600 °C. L'elevata resistenza delle aste in SiC durante il funzionamento periodico e la rapidità di riscaldamento rendono questi forni ad alta temperatura estremamente versatili nelle applicazioni di laboratorio. È possibile raggiungere tempi di riscaldamento di 40 minuti fino a 1400 °C, a seconda del modello di forno e delle condizioni di utilizzo.

- Tmax 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C o 1600 °C
- Temperatura di lavoro 1500 °C (per i forni ad alta temperatura HTC ../16); temperature di lavoro più elevate possono portare a una maggiore usura
- Camera del forno rivestita in fibra di lunga durata e prima qualità, non classificata
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a doppia parete a bassa dispersione termica per maggiore stabilità
- A scelta con porta ribaltabile (HTC), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (HTCT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore (forno ad alta temperatura HTCT 01/16 solo con porta ad apertura parallela)
- Impianto di distribuzione con relè a semi-conduzione ad alto rendimento a seconda delle barre di SiC
- Facile sostituzione delle barre di riscaldamento
- Apertura di presa aria regolabile, apertura per scarico aria nella parte superiore
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Contenitori di carica quadrati impilabili per il caricamento su un totale di tre livelli vedi pagina 12
- Coperchio per contenitore di carica superiore
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ³
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ²				
HTC, HTCT 03/14	1400	120	210	120	3,0	415	545	490	9,0	trifase ¹	30	40
HTC, HTCT 08/14	1400	170	290	170	8,0	490	625	540	13,0	trifase	40	40
HTC, HTCT 03/15	1500	120	210	120	3,0	415	545	490	9,0	trifase ¹	30	50
HTC, HTCT 08/15	1500	170	290	170	8,0	490	625	540	13,0	trifase	40	50
HTCT 01/16	1550	110	120	120	1,5	340	300	460	3,5	monofase	18	40
HTC, HTCT 03/16	1600	120	210	120	3,0	415	545	490	9,0	trifase ¹	30	60
HTC, HTCT 08/16	1600	170	290	170	8,0	490	625	540	13,0	trifase	40	60

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Più un massimo di 240 mm con modello HTCT aperto

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi₂; fino a 1800 °C



Forno ad alta temperatura
LHT 01/17 D

Realizzati come modelli da tavolo, questi compatti forni ad alta temperatura presentano numerosi vantaggi. L'eccellente lavorazione di materiali pregiati, abbinata alla facilità d'uso che li contraddistingue, sta alla base dell'eccezionale versatilità di questi modelli per quanto riguarda la ricerca e le prove in laboratorio. Questi forni ad alta temperatura sono ideali anche per la sinterizzazione della ceramica tecnica, ad esempio per ponti in ossido di zirconio.

- Tmax 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Elementi riscaldanti pregiati in disilicuro di molibdeno
- Camera del forno rivestita in fibra di lunga durata e prima qualità, non classificata
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a pareti doppie con raffreddamento supplementare per mantenere basse le temperature esterne
- Esecuzione salva-spazio con porta ad apertura parallela
- Apertura regolabile per la presa d'aria
- Apertura per scarico dei fumi sul cielo del forno
- Termocoppia di tipo B
- Quadro comandi con controllo costante delle resistenze riscaldanti
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Contenitori di carica quadrati impilabili per il caricamento su un totale di tre livelli vedi pagina 12
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Forno ad alta temperatura LHT 03/17 D



Contenitori carica con coperchio

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ³				
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monofase	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifase ¹	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	trifase ¹	100	25
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	385	425	525+195	3,5	monofase	28	10
LHT 03/17 D	1650	135	155	200	4	470	630	760+260	3,0	monofase	75	60
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monofase	75	60
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifase ¹	85	40
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	trifase ¹	100	40
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	630	760+260	3,6	monofase	75	75
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifase ¹	85	60
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	810	760+260	9,0	trifase ¹	100	60

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Include porta ad apertura parallela aperta



Selettore-limitatore della temperatura

Forni a base sollevabile ad alta temperatura; fino a 1700 °C



Forno ad alta temperatura LHT 02/17 LB
con contenitori carica impilabili



LHT 16/17 LB



Base a sollevamento elettrico

Grazie al piano sollevabile elettricamente il caricamento dei forni ad alta temperatura LHT/LB risulta molto più facile. Il riscaldamento circolare della camera circolare del forno garantisce l'uniformità ottimale della temperatura. Con il forno ad alta temperatura LHT 02/17 LB è possibile posizionare il prodotto in contenitori di carica realizzati in ceramica tecnica. Fino a tre contenitori di carica sovrapposti garantiscono una produttività elevata. Date le sue dimensioni, il forno ad alta temperatura LHT 16/17 LB può essere utilizzato anche per la produzione.

- Tmax 1700° C
- Elementi riscaldanti pregiati in disilicio di molibdeno
- Camera del forno rivestita in fibra di lunga durata e prima qualità, non classificata
- Eccellente uniformità della temperatura grazie al riscaldamento della camera da tutti i lati
- Vano forno con volume di 2 oppure 16 litri, tavolo con grande superficie di base
- Attuatore elettrico e preciso del tavolo, a cinghia dentata e con comando a tasti
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Apertura per scarico dei fumi sul cielo del forno
- Termocoppie di tipo S
- Impianto di distribuzione a tiristori
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Contenitore carica impilabile

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Contenitore carica impilabile per il caricamento su un totale di tre livelli vedi pagina 12
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Apertura regolabile per la presa d'aria attraverso il fondo
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63

Modello	Tmax °C	Dimensione interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		Ø	h			LARGH.	PROF.	H			
LHT 02/17 LB	1700	Ø 120	130		2	540	610	740	2,9	monofase	85
LHT 16/17 LB	1700	Ø 260	260		16	650	1250	1980	12,0	trifase	410

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni ad alta temperatura con dispositivo di pesatura per determinare il calore liberato e analisi termogravimetrica (TGA)



Forno ad alta temperatura LHT 04/16 SW con bilancia per determinare la perdita di peso e sistema di gasaggio

Questi forni ad alta temperatura sono stati pensati appositamente per determinare il calore liberato e per l'analisi termogravimetrica in laboratorio. Il sistema completo è composto del forno ad alta temperatura per 1600 °C oppure 1750 °C, un telaio da banco, la bilancia di precisione che entra nel forno ed un potente software che registra sia l'andamento della temperatura sia la perdita di peso nel tempo.

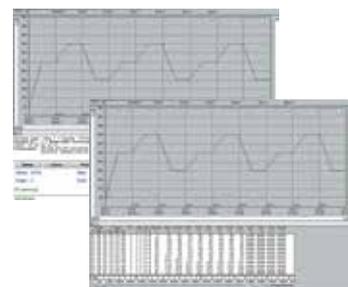
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- Per la descrizione tecnica dei forni vedi i modelli LHT 04/16 e LHT 04/17 vedi pagina 19
- Per la descrizione del sistema di pesatura vedi i modelli L 9/... SW vedi pagina 11
- Controllo dei processi e documentazione per la temperatura e la perdita al fuoco tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
LHT 04/16 SW	1600	150	150	150	4	655	370	890	5,0	trifase ¹	85	25
LHT 04/17 SW	1750	150	150	150	4	655	370	890	5,0	trifase ¹	85	40

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

²Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE



Software per la documentazione della curva di temperatura e del calore prodotto per PC

Forni ad alta temperatura con riscaldamento in disilicuro di molibdeno, ad alta temperatura fino a 1800 °C, con isolamento in fibra



Forno ad alta temperatura HT 16/18 con sistema di gasaggio



Forno ad alta temperatura HT 160/17 con sistema di gasaggio



Fondo rinforzato per non gravare eccessivamente sul rivestimento fibroso, standard a partire dal forno ad alta temperatura HT 16/16



Calotta di processo con fornitura gas attraverso il fondo del forno per la protezione del vano forno da impurità e per prevenire un'interazione chimica tra carica ed elementi riscaldanti

Grazie alla solida struttura di cui sono dotati, questi modelli a colonna ad alta temperatura sono particolarmente indicati per i processi di laboratorio che richiedono la massima precisione. L'ottima uniformità della temperatura e gli interessanti dettagli consentono di raggiungere livelli di qualità ineguagliabili. Per essere adattati al vostro processo i forni del nostro vasto programma possono essere dotati di vari optional.

- Tmax 1600 °C, 1750 °C oppure 1800 °C
- Temperatura di lavoro 1750 °C (per i modelli HT ../18); temperature di lavoro più elevate possono portare a una maggiore usura
- Struttura del corpo a doppia parete con raffreddamento a ventola che consente di contenere la temperatura delle pareti esterne
- Riscaldamento da entrambi i lati mediante elementi riscaldanti in disilicuro di molibdeno
- Ottimo isolamento in fibra con speciale isolamento posteriore
- Isolamento laterale realizzato in blocchi maschio e femmina che garantisce una ridotta perdita di calore verso l'esterno
- Isolamento resistente del soffitto con speciale sospensione
- Porta ad apertura parallela con guida a catena per apertura e chiusura definite della porta
- Versione a due porte (fronte/retro) per forni ad alta temperatura a partire da HT 276/..
- Tenuta a labirinto per la minor perdita possibile di temperatura nella zona della porta
- Fondo rinforzato con superfici d'appoggio piana per l'impilamento del materiale a protezione del isolamento in fibra e per alloggiare strutture pesanti, di serie a partire dal modello HT 16/16
- Apertura di scarico dell'aria sulla copertura del forno
- Gestione degli elementi riscaldanti mediante tiristori
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Sistema di raffreddamento controllato od incontrollato con ventola a regolazione di frequenza e valvola di scarico aria a motore
- Forno in versione DB con preriscaldamento dell'aria fresca, ventilatore per gas combustibili ed ampio pacchetto di sicurezza per il deceraggio e la sinterizzazione in un unico processo, cioè senza dover spostare i prodotti dal forno di deceraggio nel forno di sinterizzazione
- Calotta di scarico dell'aria in acciaio inossidabile
- Elementi riscaldanti speciali per la sinterizzazione di ossido di zirconio con durate utili prolungate in riferimento a interazioni chimiche tra carica e elementi riscaldanti
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Cassetta di processo per il miglioramento della tenuta di gas e per la protezione della camera contro contaminazioni
- Porta ad apertura parallela
- Valvola di scarico aria azionata a motore, gestibile tramite il programma
- Sistemi termici o catalitici di depurazione gas di scarico vedi pagina 58
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63



Forno ad alta temperatura HT 160/18 DB200 con porta ad apertura parallela pneumatica

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HT 04/16	1600	150	150	150	4	730	490	1400	5,2	trifase ¹	150
HT 08/16	1600	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	trifase ¹	200
HT 16/16	1600	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	trifase ¹	270
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	trifase	380
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	trifase	550
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	trifase	750
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	trifase	800
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	trifase	1100
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	trifase	1500
HT 04/17	1750	150	150	150	4	730	490	1400	5,2	trifase ¹	150
HT 08/17	1750	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	trifase ¹	200
HT 16/17	1750	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	trifase ¹	270
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	trifase	380
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	trifase	550
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	trifase	750
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	trifase	800
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	trifase	1100
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	trifase	1500
HT 04/18	1800	150	150	150	4	730	490	1400	5,2	trifase ¹	150
HT 08/18	1800	150	300	150	8	730	640	1400	8,0	trifase ¹	200
HT 16/18	1800	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	trifase ¹	270
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	trifase	380
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	trifase	550
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	trifase	750
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	trifase	800
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1300	1600	1900	42,0	trifase	1100
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	trifase	1500

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



Tipo a due porte per forni ad alta temperatura a partire da HT 276/..



Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC fino a 1550 °C



I forni ad alta temperatura HTC 16/16 - HTC 450/16, con il riscaldamento tramite barre SiC a sospensione verticale, sono particolarmente indicati per i processi di sinterizzazione fino a una temperatura di lavoro massima di 1550 °C. Per determinati processi, ad es. la sinterizzazione di ossido di zirconio, data la mancata interattività con la carica, l'utilizzo di barre SiC come elementi riscaldanti può essere meglio indicato rispetto al disilicuro di molibdeno. Dal punto di vista della struttura di base, i forni sono simili ai modelli della serie HT e possono essere equipaggiati con la stessa dotazione aggiuntiva.

- Tmax 1550 °C
- Struttura del corpo a doppia parete con raffreddamento a ventola che consente di contenere la temperatura delle pareti esterne
- Riscaldamento da entrambi i lati tramite barre SiC a sospensione verticale
- Ottimo isolamento in fibra con speciale isolamento posteriore
- Isolamento laterale realizzato in blocchi maschio e femmina che garantisce una ridotta perdita di calore verso l'esterno
- Isolamento resistente del soffitto con speciale sospensione

Forno ad alta temperatura HTC 40/16



Barre in SiC montate verticalmente e tubi perforati opzionali per ingresso aria del sistema di deceraggio in un forno ad alta temperatura

- Porta ad apertura parallela con guida a catena per apertura e chiusura definite della porta senza compromettere l'isolamento
- Versione a due porte (fronte/retro) per forni ad alta temperatura a partire da HTC 276/..
- Tenuta a labirinto per la minor perdita possibile di temperatura nella zona della porta
- Fondo rinforzato con superfici d'appoggio piana per l'impilamento del materiale a protezione del isolamento in fibra e per alloggiare strutture pesanti
- Apertura per scarico dell'aria nella copertura del forno
- Gestione degli elementi riscaldanti mediante tiristori
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazioni aggiuntive come nei modelli HT vedi pagina 23



Deflettore per aria viziata e termocoppia della carica con cavalletto come dotazione aggiuntiva

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	trifase ¹	270
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	trifase	380
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	trifase	550
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	trifase	750
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	trifase	800
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	trifase	1100
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	trifase	1500

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni ad alta temperatura con riscaldamento in disilicuro di molibdeno, con isolamento in mattoni refrattari leggeri fino a 1700 °C



Forno ad alta temperatura HFL 160/17



Forno ad alta temperatura HFL 16/17

I forni ad alta temperatura HFL 16/16 - HFL 160/17 si distinguono in particolare per il rivestimento con robusti mattoni refrattari leggeri. Questo modello è consigliabile quando si formano acidi o gas aggressivi nel corso del processo, ad es. durante la fusione di vetro.

Versione standard come i forni ad alta temperatura HT, con le seguenti differenze:

- Tmax 1600 °C o 1700 °C
- Robusto isolamento in mattoni refrattari leggeri con speciale isolamento posteriore
- Fondo del forno murato in mattoni refrattari leggeri per sostenere cariche di peso elevato
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Griglia di protezione davanti agli elementi riscaldanti per la protezione da danni meccanici

Dotazioni aggiuntive come nei modelli HT vedi pagina 23



Sistema di gasaggio per gas inerti o di reazione non infiammabili

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	1000	890	1620	12	trifase ¹	500
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	1130	915	1890	12	trifase	660
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	1230	980	1940	18	trifase	880
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	trifase	1140
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	1000	890	1620	12	trifase ¹	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	1130	915	1890	12	trifase	690
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	1230	980	1940	18	trifase	920
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	trifase	1190

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Essiccatori ad armadio, anche con tecnica di sicurezza come da EN 1539



Essiccatoio ad armadio TR 60 con velocità ventilatore regolabile



Essiccatoio ad armadio TR 240



Dispositivo di rotazione elettrico come dotazione aggiuntiva vedi pagina 27



Griglie estraibili per il caricamento dell'essiccatoio ad armadio a vari livelli

Con una temperatura d'esercizio massima di 300 °C e la circolazione dell'aria forzata, gli essiccatoi ad armadio raggiungono un'ottima uniformità della temperatura, nettamente migliore rispetto a molti modelli concorrenti. Si prestano a molteplici applicazioni, come ad esempio l'essiccazione, la sterilizzazione o l'invecchiamento artificiale. L'ampia scorta di modelli standard garantisce rapidi tempi di consegna.

- Tmax 300 °C
- Intervallo di temperatura di lavoro: da + 5 °C rispetto a temperatura ambiente fino a 300 °C
- Essiccatoi ad armadio TR 60 - TR 240 come modelli da tavolo
- Essiccatoi ad armadio TR 450 e TR 1050 come modelli fissi
- Circolazione dell'aria orizzontale forzata comporta una uniformità della temperatura migliore di +/- 5 °C vedi pagina 59
- Camera in acciaio, lega 304 (AISI) (materiale n. 1.4301 secondo DIN), inossidabile e di facile pulizia
- Grande impugnatura per aprire e chiudere la porta
- Possibilità di caricamento su vari livelli mediante griglie (per il numero delle griglie vedi tabella a destra)
- Grande porta ad ampia apertura, con battuta a destra e chiusura rapida per i modelli TR 60 - TR 450
- Porta orientabile a due imposte con chiusure rapide per TR 1050
- TR 1050 con rotelle di trasporto
- Scarico dell'aria sulla parete posteriore regolabile a variazione continua da davanti
- Regolazione a microprocessore PID con sistema di autodiagnosi
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Essiccatoio ad armadio TR 450



Essiccatoio ad armadio TR 1050 con porta a due imposte

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Numero di giri del ventilatore per convezione dell'aria regolabile a variazione continua
- Finestra per osservare la carica
- Griglie aggiuntive con barre a inserimento
- Apertura laterale
- Vasca di raccolta in acciaio inox per la protezione del vano interno del forno
- Battuta porta a sinistra
- Piastra di fondo rinforzata
- Tecnica di sicurezza in base a EN 1539 per cariche contenenti solventi (TR .. LS) fino al modello TR 240 LS, uniformità della temperatura raggiungibile +/- 8 °C vedi pagina 59
- Rotelle di trasporto per modello TR 450
- Varie possibilità di adattamento alle richieste specifiche del cliente
- Possibilità di ampliamento per requisiti di qualità secondo AMS 2750 E oppure FDA
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Essiccatore ad armadio TR 60 con finestra di osservazione e dispositivo di rotazione a velocità regolabile e blocco porta

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW ²	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Griglie incl.	Griglie max	Carico max totale ¹
		largh.	prof.	h		LAR- GH.	PROF.	H						
TR 60	300	450	390	350	60	700	610	710	3	monofase	90	1	4	120
TR 60 LS	260	450	360	350	57	700	680	690	6	trifase	92	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	610	860	3	monofase	120	2	7	150
TR 120 LS	260	650	360	500	117	900	680	840	6	trifase	122	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	780	970	3	monofase	165	2	8	150
TR 240 LS	260	750	530	600	235	1000	850	940	6	trifase	167	2	8	150
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	780	1470	6	trifase	235	3	15	180
TR1050	300	1200	670	1400	1050	1470	940	1920	9	trifase	450	4	14	250

¹Carico max. per piano 30 kg

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

²La potenza assorbita aumenta in caso di dotazione aggiuntiva conforme EN 1539

Essiccatori ad armadio ad alta temperatura, forni a camera a convezione



Forno a camera a convezione NA 250/45



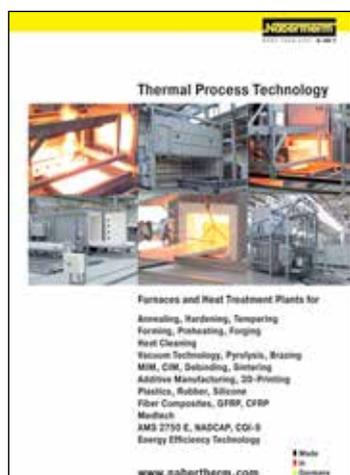
Forno a camera a convezione NA 120/45



Forno a camera a convezione N 15/65HA come modello da tavolo

Questi forni a camera dotati di sistema di circolazione dell'aria si distinguono in particolare per l'ottima uniformità della temperatura che consentono di ottenere. In tal modo si prestano in particolare per processi quali il raffreddamento, la cristallizzazione, il preriscaldamento, l'indurimento per precipitazione, ma anche per numerosi processi di fabbricazione utensili. Grazie alla struttura modulare di cui sono dotati, questi forni a convezione possono essere adattati perfettamente ad ogni esigenza di processo mediante l'impiego di appositi accessori.

- Tmax 450 °C, 650 °C o 850 °C
- Circolazione orizzontale dell'aria
- Porta orientabile con battuta a destra
- Uniformità della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a +/- 4 °C (modello N 15/65 HA fino a +/- 7 °C) vedi pagina 59
- Distribuzione ottimale dell'aria grazie ad elevate velocità di corrente
- Un ripiano per il caricamento e listelli per altri due ripiani compresi nella fornitura (N 15/65 HA senza ripiano di caricamento)
- Deflettori in acciaio inox per un ottimale circolazione dell'aria nel forno
- Basamento compreso nella fornitura, N 15/65 HA realizzato come modello da tavolo
- Flaps per scarico e immissione aria come equipaggiamento aggiuntivo per uso come essiccatori ad armadio
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Per ulteriori informazioni sui forni a camera a convezione richiedere il catalogo specifico!

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
NA 30/45	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3,6	monofase	285
NA 60/45	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6,6	trifase	350
NA 120/45	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,8	trifase	460
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,8	trifase	590
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,8	trifase	750
N 15/65 HA ¹	650	295	340	170	15	470	845	460	2,7	monofase	55
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	6,0	trifase ²	285
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0	trifase	350
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	13,0	trifase	460
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	21,0	trifase	590
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	28,0	trifase	750
N 30/85 HA	850	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	trifase ²	195
N 60/85 HA	850	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	trifase	240
N 120/85 HA	850	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,6	trifase	310
N 250/85 HA	850	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	21,0	trifase	610
N 500/85 HA	850	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	31,0	trifase	1030

¹Modello da tavolo

²Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Soluzioni per camera bianca

Le applicazioni per camera bianca prevedono requisiti molto severi per l'esecuzione del forno scelto. Se il forno intero viene allestito in camera bianca, si deve impedire la formazione di impurità rilevanti nell'atmosfera della camera bianca. In particolare, tuttavia, si deve garantire la riduzione al minimo delle impurità dovute alla presenza di particelle.

La scelta del forno dipende dall'applicazione tecnologica specifica cui il forno è destinato. In molti casi sono necessari forni a convezione per garantire la necessaria uniformità della temperatura alle basse temperature. Per temperature più alte Nabertherm propone anche molti forni con riscaldamento a radiazione.

Installazione del forno nella camera bianca

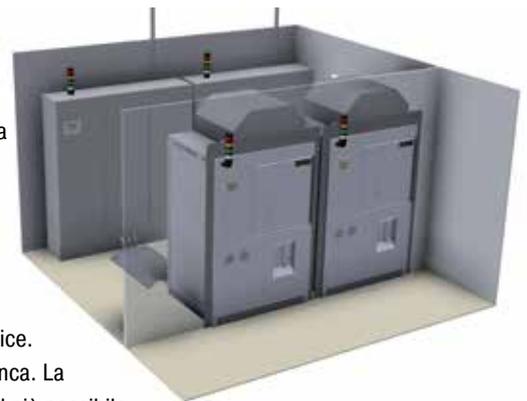
Se tutto il forno deve essere posizionato nella camera bianca, è importante che sia la camera del forno che il corpo del forno e la regolazione offrano una buona protezione dalle impurità. Le superfici del forno devono essere facili da pulire. La camera del forno è impermeabilizzata rispetto all'isolamento retrostante. Se necessario, con una dotazione aggiuntiva, come ad esempio il filtro per l'aria fresca o la circolazione dell'aria nel forno, è possibile migliorare ulteriormente la classe di purezza. È consigliabile installare l'impianto di distribuzione e il comando del forno fuori dalla camera bianca.



KTR 8000 come forno di produzione in camera bianca con filtri per la circolazione dell'aria

Installazione del forno in camera grigia, caricamento del forno dalla camera bianca

Risultati ottimali per la camera bianca saranno ottenuti con l'installazione del forno nella camera grigia con il caricamento dalla camera bianca. In tal modo si riduce al minimo l'occupazione dello spazio nella camera bianca. Il lato anteriore e il vano interno del forno nella camera bianca vengono realizzati in modo da garantire la massima facilità di pulizia. Con questa configurazione si raggiungono le massime classi di purezza.



Forni ad alta temperatura con caricamento dalla camera bianca; impianto di distribuzione e forno installati in camera grigia

Installazione a cateratta del forno tra camera grigia e camera bianca

In molti casi è possibile ottimizzare la logistica tra camera grigia e camera bianca in modo molto semplice. Qui vengono utilizzati forni a doppia porta, con una porta nella camera grigia e l'altra nella camera bianca. La camera del forno e il lato del forno rivolto verso la camera bianca vengono eseguiti in modo da ridurre il più possibile l'impurità dovuta alla presenza di particelle.

Contattateci, se cercate una soluzione per il trattamento termico in condizioni da camera bianca. Saremo lieti di offrirvi il forno giusto per le vostre esigenze.



Forno a storte a pareti calde NRA 1700/06 con telaio di caricamento per l'installazione in camera grigia con porta di caricamento in camera bianca



Forno a camera a convezione NAC 250/65 in esecuzione per camera bianca

Forni tubolari compatti



RD 30/200/11



Selettore-limitatore della temperatura

I forni tubolari della serie RD convincono grazie al loro imbattibile rapporto prezzo/prestazioni, le misure esterne particolarmente compatte e il peso ridotto. Questi forni versatili sono dotati di un tubo di lavoro che funge nello stesso tempo anche da supporto dei fili riscaldanti. Il tubo di lavoro rappresenta quindi un componente del riscaldamento del forno con il vantaggio che i forni raggiungono velocità di riscaldamento molto elevate. I forni tubolari sono disponibili per 1100 °C o per 1300 °C.

Entrambi i modelli sono concepiti per l'impiego in orizzontale. Se il cliente desidera effettuare lavorazioni in gas inerte, è necessario inserire un altro tubo incluso sistema di erogazione gas 1, per es. in vetro di quarzo, all'interno del tubo di lavoro.

- Tmax 1100 °C o 1300 °C
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Diametro interno del tubo di 30 mm, lunghezza riscaldata di 200 mm
- Tubo di lavoro in materiale C 530 con due tappi in fibra in dotazione standard
- Termocoppia di tipo K (1100 °C) o di tipo S (1300 °C)
- Riscaldamento silenzioso con relé a semiconduttore
- Fili riscaldanti avvolti direttamente intorno al tubo di lavoro con conseguenti tempi di riscaldamento molto veloci
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- Descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive.
- Pacchetto di gasaggio per il funzionamento in gas inerti o di reazione non infiammabili

Modello	Tmax °C ¹	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo interno in mm	Riscald. lun- ghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ¹	Potenza allacciata kW	Minuti per Tmax ²	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H							
RD 30/200/11	1100	350	200	350	30	200	65	1,5	20	monofase	12
RD 30/200/13	1300	350	200	350	30	200	65	1,5	25	monofase	12

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 30 K

²Con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



Forno tubolare R 170/1000/13



Forno tubolare R 50/250/13 con pacchetto di gasaggio 2

Questi forni tubolari da tavolo compatti con unità di controllo e regolazione integrata possono essere utilizzati per molti processi universali. Generalmente con tubo di lavoro in materiale C 530 e dotati di due riempimenti in fibra, questi forni tubolari offrono un rapporto prezzo/prestazione imbattibile.

- Tmax 1200 °C oppure 1300 °C
- Versione standard a singola zona
- Corpo a doppia parete in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Diametro esterno del tubo da 50 mm a 170 mm, lunghezze riscaldate da 250 mm a 1000 mm
- Tubo di lavoro in materiale C 530 inclusi due riempimenti in fibra come standard
- Tmax 1200 °C: termocoppia di tipo N
- Tmax 1300 °C: termocoppia di tipo S
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Tubo di lavoro standard secondo tabella vedi pagina 43
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro e nella camera del forno esterno al tubo vedi pagina 46
- Versione a tre zone (da 500 mm di lunghezza riscaldata)
- Tubi di lavoro tabella vedi pagina 43
- Per ulteriori accessori vedi pagina 44
- Per impianti di immissione gas con funzionamento sotto gas inerte e sottovuoto vedi pagina 44
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63

Modello	Tmax °C ¹	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ¹		Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		LARGH. ²	PROF.	H			singola zona	tre zone				
R 50/250/12	1200	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	monofase	22
R 50/500/12	1200	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ³	monofase	34
R 120/500/12	1200	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	trifase	44
R 170/750/12	1200	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	trifase	74
R 170/1000/12	1200	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	trifase	89
R 50/250/13	1300	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	monofase	22
R 50/500/13	1300	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ³	monofase	34
R 120/500/13	1300	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	trifase	44
R 170/750/13	1300	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	trifase	74
R 170/1000/13	1300	1170	460	628	170	1000	500	500	1400	11,5	trifase	89

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 30 K

²Senza tubo

³Questi valori valgono soltanto per la versione monozonale

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni tubolari con cavalletto per uso orizzontale e verticale



Forno tubolare RT 50-250/11



Forno tubolare RT 50-250/13

Questi forni tubolari compatti vengono utilizzati per esperimenti di laboratorio che richiedono l'uso orizzontale, verticale o in angolazioni ben precise. Oltre all'angolo d'inclinazione variabile, l'altezza di lavoro regolabile e la struttura compatta, questi forni tubolari si distinguono anche per la possibilità di integrazione in alcuni impianti esistenti.

- Tmax 1100 °C, 1300 °C o 1500 °C
- Struttura compatta
- Uso verticale o orizzontale regolabile
- Altezza di lavoro regolabile
- Tubo di lavoro in materiale C 530
- Termocoppia di tipo S
- Funzionamento possibile anche senza cavalletto nel rispetto delle norme di sicurezza
- Impianto di distribuzione con controller montato nella parte inferiore del forno
- Per ulteriori accessori vedi pagina 44
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Modello	Tmax °C ¹	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo interno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ¹	Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H							
RT 50-250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monofase	25
RT 50-250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monofase	25
RT 30-200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	1,8	monofase	45

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 30 K

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni tubolari ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC atmosfera gassosa o sottovuoto

Questi forni tubolari compatti dotati di riscaldamento a barre SiC nonché di impianto di distribuzione integrato con controller sono utilizzabili universalmente per molteplici processi. Un tubo di lavoro facilmente sostituibile nonché la possibilità di montare accessori consentono un uso flessibile e rendono questi forni adatti ad una vasta gamma di applicazioni. L'isolamento in fibra di alta qualità consente brevi tempi di riscaldamento e di raffreddamento, mentre le barre di riscaldamento in carburo di silicio disposte in parallelo rispetto al tubo di lavoro garantiscono un'eccellente uniformità della temperatura. Imbattibile è il rapporto prezzo/prestazione in questa gamma di temperatura.

- Tmax 1500 °C
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Isolamento in fibra di alta qualità
- Raffreddamento attivo del corpo per basse temperature alle superfici
- Termocoppia tipo S
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Predisposto per il montaggio di tubi di lavoro con flange raffreddate ad acqua
- Tubo in ceramica di qualità C 799
- Tubo di lavoro standard secondo tabella vedi pagina 43
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive
- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro e nella camera del forno esterno al tubo vedi pagina 46
- Riempimenti in fibra
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- Tubi di lavoro per il servizio con flange raffreddate ad acqua
- Indicazione della temperatura nel tubo di lavoro con termocoppia aggiuntiva
- Per impianti di immissione gas alternativi con funzionamento sotto gas inerte e sottovuoto vedi pagina 44
- Tubi di lavoro alternativi secondo tabella vedi pagina 43
- Controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Forno tubolare RHTC 80-230/15 con sistema di gasaggio manuale



Forno tubolare RHTC 80-450/15



Riscaldamento tramite barre SiC

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ³	Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H							
RHTC 80-230/15	1500	600	430	580	80	230	80	600	7,5	trifase ²	50
RHTC 80-450/15	1500	820	430	580	80	450	150	830	11,3	trifase ¹	70
RHTC 80-710/15	1500	1075	430	580	80	710	235	1080	13,8	trifase ¹	90

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Riscaldamento solo tra fase 1 e conduttore N

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 30 K

Forni tubolari ad alta temperatura per uso orizzontale e per uso verticale; fino a 1800 °C atmosfera gassosa o sottovuoto



Forno tubolare RHTH 120/600/17

I forni tubolari ad alta temperatura sono disponibili sia orizzontali (tipo RHTH) che verticali (tipo RHTV). I pregiati materiali di isolamento in lastre in fibra formate a decompressione consentono il funzionamento con risparmio di energia e tempi di riscaldamento elevati in ragione di una tenuta e una conducibilità di calore ridotti. Con l'aggiunta di vari pacchetti di gasaggio è possibile lavorare in gas inerti o di reazione non infiammabili o infiammabili o anche sottovuoto.



Forno tubolare verticale RHTV 50/150/17 con cavalletto e pacchetto di gasaggio 2 come dotazione aggiuntiva

- Tmax 1600 °C, 1700 °C o 1800 °C
- Elementi riscaldanti in MoSi₂, disposti in sospensione e facili da sostituire
- Isolamento in lastre ceramiche di fibra formate a decompressione
- Corpo esterno rettangolare con fessure per il raffreddamento a convezione
- Forni tubolari RHTV con cavalletto per uso verticale
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Tubo di lavoro in ceramica C 799, incluso riempimento in fibra, per il funzionamento esterno incluso nella fornitura
- Termocoppia di tipo B
- Unità di potenza con trasformatore a bassa tensione e regolatore a tiristori
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2 per proteggere il forno e i prodotti da temperature eccessive e con gradiente massimo di temperatura regolabile a protezione del tubo
- Impianto di distribuzione con controller separato dal forno e collocato nell'armadio autonomo fisso
- Tubo di lavoro standard secondo tabella vedi pagina 43
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro e nella camera del forno esterno al tubo vedi pagina 46
- Indicazione della temperatura nel tubo di lavoro con termocoppia aggiuntiva
- Flangia a tenuta di gas per funzionamento a gas protettivo e sottovuoto
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Versione a tre zone per ottimizzare l'uniformità della temperatura (solo forni tubolari RHTH)
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- Tubi di lavoro alternativi progettati per diverse esigenze di processo vedi tabella pagina 43
- Per ulteriori accessori vedi pagina 44
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63



Forno tubolare RHTV 120/480/16 LBS icon tubo di lavoro chiuso su un lato, dispositivi opzionali per protezione gas e vuoto, azionamento elettrico del mandrino del tavolo elevatore



Forno tubolare RHTH 120/600/18



Selettore-limitatore della temperatura

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Max diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ³	Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH. ²	PROF.	H							
RHTH 50/150/..	1600 oppure	470	480	640	50	150	50	380	5,4	trifase ¹	70
RHTH 80/300/..	1700 oppure	620	550	640	80	300	100	530	9,0	trifase ¹	90
RHTH 120/600/..	1800	920	550	640	120	600	200	830	14,4	trifase ¹	110

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Max diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ³	Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H ²							
RHTV 50/150/..	1600 oppure	500	650	510	50	150	30	380	5,4	trifase ¹	70
RHTV 80/300/..	1700 oppure	580	650	660	80	300	80	530	10,3	trifase ¹	90
RHTV 120/600/..	1800	580	650	960	120	600	170	830	19,0	trifase ¹	110

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Senza tubo

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo - 50 K

Forni tubolari apribili per uso orizzontale o verticale; fino a 1300 °C atmosfera gassosa o sottovuoto



Forno tubolare RSV 170/750/13



Forno tubolare RSH 50/500/13

Questi forni tubolari possono essere utilizzati in modalità orizzontale (RSH) o verticale (RSV). Il design apribile consente una facile sostituzione del tubo di lavoro (per esempio tubi di differente materiale) per essere comodamente inseriti o rimossi.

Mediante l'utilizzo dei molteplici accessori questi forni tubolari possono essere configurati in modo ottimale per il vostro processo. Aggiornando i forni con i diversi sistemi di erogazione di gas l'operatività in atmosfera gassosa protettivo, sotto vuoto o con gas reattivi e/o protettivi infiammabili è possibile. Sono inoltre disponibili oltre ai controller standard, i moderni sistemi di controllo PLC.



Sistema di gasaggio per gas inerte o di reazione non infiammabile con rubinetto di intercettazione e flussometro con valvola di regolazione, dotato di tubazione pronta per l'attacco

- Tmax 1100 °C o 1300 °C
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Tmax 1100 °C: termocoppia di tipo N
- Tmax 1300 °C: termocoppia di tipo S
- Per l'utilizzo verticale con telaio verticale supplementare (RSV)
- Versione apribile per un'agevole sostituzione del tubo
- Tubo di lavoro in materiale C 530 per uso esterno incluso nella fornitura
- Elementi riscaldanti su tubi di supporto garantiscono una libera radiazione
- RSV: impianto di distribuzione con controller separato dal forno collocato in un armadio autonomo fisso o a muro

Modello	Tmax °C ¹	Dimensioni esterne in mm			Max diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ¹		Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW ³		Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH. ²	PROF.	H			singola zona	tre zone		1100 °C	1300 °C		
RSH 50/250/..	1100 oppure 1300	420	370	510	50	250	80	-	650	1,9	1,9	monofase	25
RSH 50/500/..		670	370	510	50	500	170	250	850	3,4	3,4	monofase ⁴	36
RSH 120/500/..		670	440	580	120	500	170	250	850	6,6	6,6	trifase ⁴	46
RSH 170/750/..		920	490	630	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁴	76
RSH 170/1000/..		1170	490	630	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	trifase ⁴	91
RSV 50/250/..	1100 oppure 1300	545	590	975	50	250	80	-	650	1,9	1,9	monofase	25
RSV 50/500/..		545	590	1225	50	500	170	250	850	3,4	3,4	trifase ⁴	36
RSV 120/500/..		615	590	1225	120	500	170	250	850	6,6	6,6	trifase ⁴	46
RSV 170/750/..		665	590	1475	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁴	76
RSV 170/1000/..		665	590	1725	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	trifase ⁴	91

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 30 K

²Senza tubo

³a 415 Volt

⁴in caso di esecuzione a tre zone è necessario un conduttore N (3/N/PE)

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



- RSH: impianto di distribuzione con controller integrato nella struttura del forno
- Tubo di lavoro standard secondo tabella vedi pagina 43
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Forno tubolare RS 120/1000/13S con tubo a tenuta di gas, elementi riscaldanti integrati in un modulo in fibra, regolazione carica e valvola di non ritorno all'uscita gas

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro e nella camera del forno esterno al tubo vedi pagina 46
- Indicazione della temperatura nel tubo di lavoro con termocoppia aggiuntiva
- Diversi pacchetti di gasaggio per gas inerti o di reazione non infiammabili o infiammabili e per il funzionamento sottovuoto vedi pagina 44
- Versione a tre zone per ottimizzare la uniformità della temperatura
- Sistemi di raffreddamento per il raffreddamento accelerato del tubo di lavoro e della carica
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- Basamento con impianto di distribuzione integrato e controller
- Tubi di lavoro alternativi progettati per diverse esigenze di processo vedi tabella pagina 43
- Per ulteriori accessori vedi pagina 44
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63



Vetro quarzo e flangia per il funzionamento con gas protettivo come dotazione aggiuntiva



Forno tubolare RSH 120/1000/11S, controllo a tre zone, incl. separatori di zona per raggiungere un gradiente di temperatura

Forno tubolare RS 120/750/13 con pacchetto di gasaggio 4, funzionamento con idrogeno

Forni tubolari rotativi per processi funzionamento batch fino a 1100 °C



Forno tubolare rotante RSRB 120/750/11 come modello da tavolo per funzionamento batch



Set di collegamento per funzionamento sotto vuoto



Tappi di chiusura a tenuta di gas per tubo in vetro di quarzo chiuso su un lato

I forni tubolari rotativi della serie RSRB sono ideali per le operazioni in batch. La rotazione permanente del tubo di lavoro garantisce il movimento costante della carica. Grazie alla particolare forma del reattore in quarzo con le estremità rastremate la carica è mantenuta nel forno tubolare rotante e può essere riscaldata arbitrariamente per un lungo periodo di tempo, è possibile anche un riscaldamento controllato secondo profili di temperatura.

- Tmax 1100 °C
- Termocoppia di tipo K
- Corpo in lamiera strutturale di acciaio inossidabile
- Forno tubolare realizzato come modello da tavolo con reattore al vetro di quarzo aperto su entrambi i lati, rastremato ai lati
- Il reattore viene rimosso per permettere lo svuotamento del forno tubolare rotante. L'azionamento senza cinghia e la struttura a cerniera del forno (temperatura di apertura <180 °C), consentono una rimozione facilitata.
- Azionamento a regolazione continua da circa 2-45 giri/min
- Impianto di distribuzione con controller separato dal forno tubolare collocato in un armadio autonomo fisso o a muro
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione a tre zone per ottimizzare l'uniformità della temperatura
- Indicazione della temperatura nel tubo di lavoro con misurazione tramite termocoppia aggiuntiva
- Regolazione della carica tramite termocoppia aggiuntiva nel tubo di lavoro
- Diversi sistemi di gasaggio garantiscono un buon flussaggio della carica con il gas di processo attraverso l'immissione da un lato del tubo e la fuoriuscita dall'altro lato



Forno tubolare rotante RSRB 120/500/11



Forno tubolare rotante inclinato verso il lato destro per il carico e l'impiego in batch



Forno tubolare rotante inclinato verso il lato sinistro per lo scarico

- Sistema di alimentazione rotativo a tenuta di gas, per il collegamento del reattore rotante al sistema di alimentazione di gas
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- Versione per vuoto, a seconda della pompa impiegata fino a 10^{-2} mbar
- Reattore in vetro di quarzo aperto su entrambi i lati con protuberanze per una migliore miscelazione della carica nel tubo
- Pacchetto per facilitare il caricamento e lo scarico del tubo di lavoro, nella seguente versione:
 - Reattore di miscelazione in vetro di quarzo con lamina integrata per una migliore miscelazione della carica, chiuso su un lato, grande apertura sull'altro lato
 - Meccanismo di ribaltamento sinistra/destra Per il riempimento e per il trattamento termico, il forno viene ribaltato verso destra fino alla battuta, in modo che la carica viene fatta confluire all'interno del forno. Per lo svuotamento il forno tubolare rotante viene girato dall'altra parte, per fare uscire la polvere dal reattore. Non è più necessario rimuovere il reattore
 - Forno tubolare rotante montato su basamento con impianto di distribuzione integrato e controller, incl. rotelle di trasporto
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm (Modello da tavolo)			Max diametro tubo esterno/ in mm	Ø Estremità di collegamento in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ³		Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H				singola zona	tre zone				
RSRB 80-500/11	1100	1145	475	390	76	28	500	170	250	1140	3,7	monofase	100
RSRB 80-750/11	1100	1395	475	390	76	28	750	250	375	1390	4,9	trifase ²	115
RSRB 120-500/11	1100	1145	525	440	106	28	500	170	250	1140	5,1	trifase ²	105
RSRB 120-750/11	1100	1395	525	440	106	28	750	250	375	1390	6,6	trifase ¹	120
RSRB 120-1000/11	1100	1645	525	440	106	28	1000	330	500	1640	9,3	trifase ¹	125

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Riscaldamento solo tra fase 1 e conduttore N

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 30 K

Forni tubolari rotativi per processi continui fino a 1300 °C



Forno tubolare rotante RSRC 120/750/13

I forni tubolari rotativi RSRC sono particolarmente adatti per processi in cui il materiale è in continuo scorrimento ed è riscaldato per un breve periodo.

Il forno tubolare rotante è posizionato leggermente inclinato e riscaldato fino alla temperatura obiettivo. L'approvvigionamento continuo del materiale avviene quindi dall'estremità superiore del tubo. Esso passa attraverso l'area riscaldata del tubo e cade all'estremità inferiore dal tubo. La durata del trattamento termico deriva dall'angolo di inclinazione, dalla velocità di rotazione e dalla lunghezza del tubo di lavoro, nonché dalla capacità di flusso del materiale trattato.

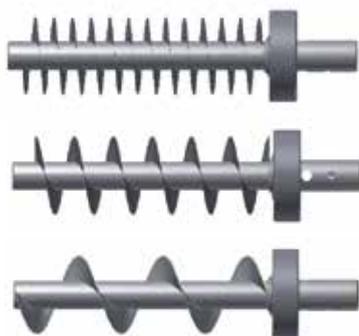
Equipaggiato con il sistema opzionale di carico chiuso per 5 litri di materiale di carico incl. recipiente, il forno tubolare rotante può essere utilizzato anche per processi sotto gas inerte o sotto vuoto.

A seconda del processo, del tipo di carica e della temperatura massima necessaria, possono essere utilizzati diversi tubi di lavoro, in vetro di quarzo, in ceramica o in metallo (vedi pagina 42). Questo forno tubolare rotante è quindi altamente adattabile per molteplici processi.

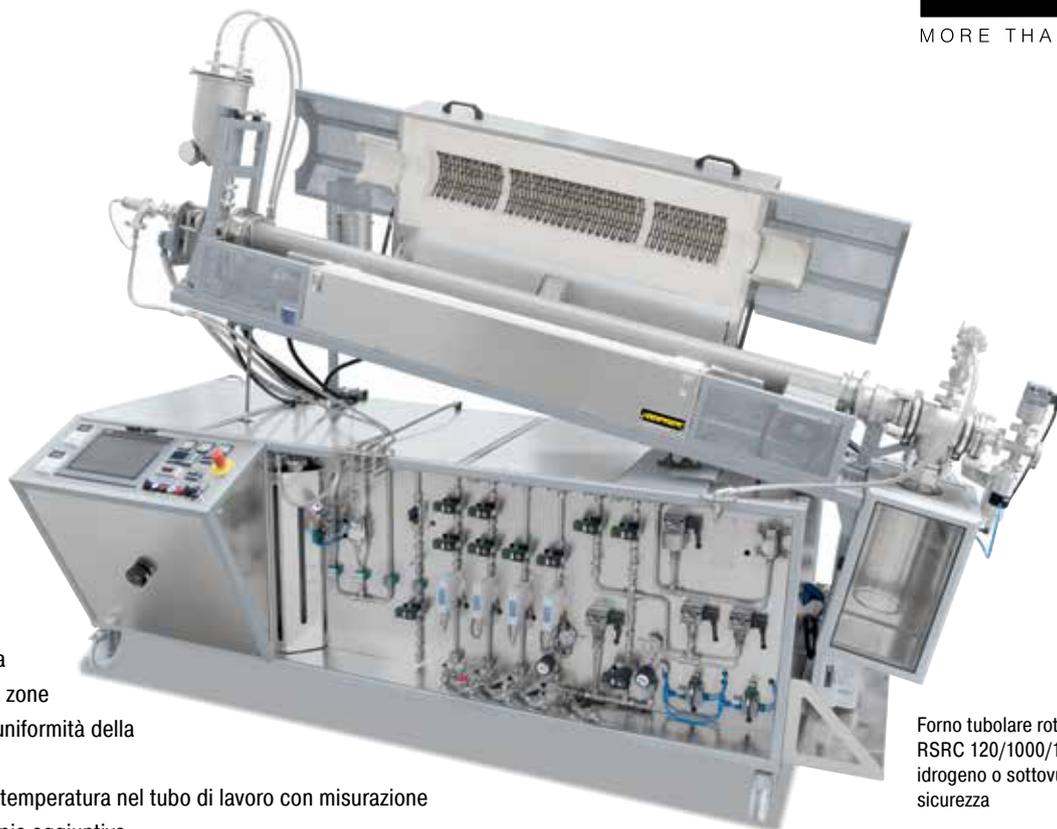


Coclea con velocità regolabile

- Tmax 1100 °C
 - Tubo di lavoro in vetro di quarzo aperto su entrambi i lati
 - Termocoppia di tipo K
- Tmax 1300 °C
 - Tubo aperto in ceramica C 530
 - Termocoppia di tipo S
- Elementi riscaldanti su tubi di supporto garantiscono una libera radiazione
- Corpo in lamiera strutturale di acciaio inossidabile
- Azionamento a regolazione continua da circa 2-45 giri/min
- Visualizzazione digitale per l'angolo di inclinazione del forno tubolare rotante
- L'azionamento senza cinghia e la struttura a cerniera del forno (temperatura di apertura <180 °C), consentono una facile rimozione del tubo
- Sistema compatto, forno tubolare rotante posizionato su un telaio di base con
 - azionamento manuale del mandrino con manovella per preimpostare l'angolo di inclinazione
 - Pannello di controllo e regolatore integrati
 - Ruote orientabili
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Descrizione della regolazione vedi pagina 60



Coclee con passi diversi per l'adattamento della quantità trasportata



Dotazione aggiuntiva

- Regolazione a tre zone per ottimizzare l'uniformità della temperatura
- Indicazione della temperatura nel tubo di lavoro con misurazione tramite termocoppia aggiuntiva
- Regolazione della carica tramite termocoppia aggiuntiva nel tubo di lavoro
- Diversi sistemi di gasaggio con buon flusso della carica con gas di processo in controcorrente (solo in combinazione con il sistema di alimentazione di seguito)
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- Versione per vuoto, a seconda della pompa impiegata fino a 10⁻² mbar
- Sistema di carica per trasporto continuo di materiale, costituito da:
 - Imbuto in acciaio inox incl. generatore di vibrazioni elettrico per ottimizzare l'approvvigionamento del materiale nel tubo di lavoro
 - Coclea di trasporto materiale all'ingresso del tubo di lavoro guidata elettricamente, con 10, 20 o 40 mm di passo e la velocità regolabile tra 0,28 e 6 giri al minuto, trasmissioni ad ingranaggi differenti per altre velocità a richiesta
 - Bottiglia di raccolta dal vetro di laboratorio sullo scarico del tubo di lavoro
 - Adatto per processi in atmosfera gassosa o sottovuoto
- Tubi di lavoro in materiali diversi vedi pagina 42
- Reattori batch in vetro di quarzo Tmax 1100 °C
- Azionamento lineare elettrico per la regolazione dell'angolo di inclinazione
- Temperature superiori ai 1600 °C disponibili a richiesta
- Regolazione PLC per la gestione della temperatura e il comando dei gruppi annessi, ad es. azionamento e velocità della coclea, velocità del tubo di lavoro, azionamento del generatore di vibrazioni, ecc.
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63

Forno tubolare rotativo RSRC 120/1000/13 H₂ per processi in idrogeno o sottovuoto, incluso sistema di sicurezza



Adattatori per il funzionamento alternato con tubo di lavoro o reattore di processo



Generatore di vibrazioni sulla tramoggia di riempimento per un migliore apporto di polvere

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Max diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 K in mm ³		Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H			Temperatura	tre zone				
RSRC 80-500/11	1100	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	3,7	monofase	555
RSRC 80-750/11	1100	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	4,9	trifase ²	570
RSRC 120-500/11	1100	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	5,1	trifase ²	585
RSRC 120-750/11	1100	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	6,6	trifase ¹	600
RSRC 120-1000/11	1100	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	9,3	trifase ¹	605
RSRC 80-500/13	1300	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	6,3	trifase ¹	555
RSRC 80-750/13	1300	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	9,6	trifase ¹	570
RSRC 120-500/13	1300	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	8,1	trifase ¹	585
RSRC 120-750/13	1300	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	12,9	trifase ¹	600
RSRC 120-1000/13	1300	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	12,9	trifase ¹	605

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Riscaldamento solo tra fase 1 e conduttore N

³Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 30 K

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Tubi di lavoro



Diversi tubi di lavoro a scelta

In base all'applicazione e alla temperatura utilizzate sono disponibili diversi tubi di lavoro. Le specifiche tecniche dei vari tubi di lavoro sono riportate nella seguente tabella:

Materiale	Ø esterno tubo mm	Rampa di riscaldamento max. K/h	Tmax-Atmosfera* °C	Tmax in servizio sottovuoto °C	A tenuta di gas
C 530 (Sillimantini) ¹	< 120	non limitato	1300	impossibile	no
	a partire da 120	200			
C 610 (Pythagoras) ¹	< 120	300	1400	1200	si
	a partire da 120	200			
C 799 (99,7 % Al ₂ O ₃) ¹	< 120	300	1800	1400	si
	a partire da 120	200			
Vetro di quarzo	tutti	non limitato	1100	950	si
Leghe di CrFeAl	tutti	non limitato	1300	1100	si

*Con atmosfere aggressive la temperatura massima ammessa può essere inferiore

¹Tolleranze nel rispetto della forma e posizione in accordo a DIN 40680

Tubi di lavoro per forni tubolari rotativi: standard (●) ed opzioni (○)

Dimensioni Ø esterno x Ø interno x lunghezza	Codice d'ordine ¹		Forno tubolare rotativo continuo					rotativo batch									
	Tubo di lavoro	Tubo di ricambio	RSRC					RSRB									
			1100 °C			1300 °C		1100 °C									
			80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000
Tubo in ceramica C 530																	
80 x 65 x 1540 mm	601405318	691404536	○					●									
80 x 65 x 1790 mm	601405319	691404537		○		○			●		○						
80 x 65 x 2040 mm	601404701	691404538					○					○					
110 x 95 x 1540 mm	601405320	691404539			○					●							
110 x 95 x 1790 mm	601405321	691403376				○					●						
110 x 95 x 2040 mm	601405322	691404540					○					●					
Tubo in ceramica C 610																	
80 x 65 x 1540 mm	601405313	691404541	○					○									
80 x 65 x 1790 mm	601405314	691404542		○		○			○		○						
80 x 65 x 2040 mm	601404707	691404543					○					○					
110 x 95 x 1540 mm	601405315	691404544			○					○							
110 x 95 x 1790 mm	601405316	691404561				○					○						
110 x 95 x 2040 mm	601405317	691403437					○					○					
Tubo in vetro di quarzo																	
76 x 70 x 1540 mm	601405308	691404545	●					○		○							
76 x 70 x 1790 mm	601405309	691404546		●		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	601404713	691404547					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	601405310	691403519			●					○							
106 x 100 x 1790 mm	601405311	691403305				●					○						
106 x 100 x 2040 mm	601405312	691404548					●					○					
Tubo in vetro di quarzo con nodi																	
76 x 70 x 1540 mm	601405301	691404549	○					○									
76 x 70 x 1790 mm	601405304	691404550		○		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	601404719	691404551					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	601405305	691404552			○					○							
106 x 100 x 1790 mm	601405306	691403442				○					○						
106 x 100 x 2040 mm	601405307	691404553					○					○					
Leghe di CrFeAl																	
75 x 66 x 1540 mm	601405296	691405357	○		○			○		○							
75 x 66 x 1790 mm	601405297	691405231		○	○	○			○	○	○						
109 x 99 x 1540 mm	601405298	691403682			○					○							
109 x 99 x 1790 mm	601405299	691403607				○					○						
109 x 99 x 2040 mm	601405300	691405122					○					○					
Reattore in vetro di quarzo																	
76 x 70 x 1140 mm	601402746	691402548											●		○		
76 x 70 x 1390 mm	601402747	691402272												●		○	
106 x 100 x 1140 mm	601402748	691402629													●		○
106 x 100 x 1390 mm	601402749	691402638														●	
Reattore in vetro di quarzo con nodi																	
76 x 70 x 1140 mm	601404723	691402804											○		○		
76 x 70 x 1390 mm	601404724	691403429												○		○	
106 x 100 x 1140 mm	601404725	691403355													○		○
106 x 100 x 1390 mm	601404726	691403296														○	○
Reattore misto in vetro di quarzo																	
76 x 70 x 1140 mm	601404727	691403407											○				
76 x 70 x 1390 mm	601404728	691404554												○		○	
106 x 100 x 1140 mm	601404732	691404557													○		○
106 x 100 x 1390 mm	601404733	691404558														○	○

● Tubo di lavoro standard

○ Tubo di lavoro disponibile opzionalmente

¹Tubi/reattori include le bussole applicate per l'attuatore rotante. Tubi di ricambio senza bussole.

Impianti per l'immissione del gas/funzionamento sottovuoto per forni tubolari



Pacchetto di gasaggio 1:
Riempimenti in fibra con allaccio del gas
con sicura, adatti per numerose applicazi-
oni in laboratorio



Flange in acciaio inox raffreddate ad acqua



Sistema di gasaggio per gas inerte o di
reazione non infiammabile con rubinetto di
intercettazione e flussometro con valvola
di regolazione, dotato di tubazione pronta
per l'attacco



Finestra per visibilità interna come elemen-
to aggiuntivo per flange a tenuta di gas

Le serie di forni possono essere potenziate per il funzionamento con gas infiammabili e non infiammabili oppure sottovuoto mediante l'integrazione con vari apparati aggiuntivi.

Pacchetto di gasaggio 1 per gas inerti o di reazione non infiammabili Non a tenuta di gas senza funzionamento sottovuoto

Questo pacchetto rappresenta una versione base sufficiente per molte applicazioni, per il funzionamento con gas inerti o di reazione non infiammabili. Il tubo di lavoro standard incluso nel forno in materiale C 530 può essere utilizzato in seguito.

- Disponibile per forni tubolari RD, R; RT, RSH e RSV
- Può essere utilizzato il tubo di lavoro standard
- 2 riempimenti in fibra ceramica porosa e non classificata con attacchi per gas protettivo
- Sistema di immissione del gas protettivo non infiammabile (Ar, N₂, Forming gas, altri a richiesta) con rubinetto di chiusura e flussometro con valvola regolabile, dotato di tubazione pronta per l'attacco. Una pressione d'entrata del gas a 300 mbar deve essere fornita dal cliente.

Dotazione aggiuntiva

- Ampliamento del sistema di immissione del gas per un secondo nonché terzo tipo di gas non infiammabile
- Riduttore di pressione per bombole di gas
- Accensione e spengimento automatici con i segmenti di programma del controller, possibili soltanto con sistemi di controllo che includono funzioni aggiuntive programmabili

Pacchetto di gasaggio 2 per gas inerti o di reazione non infiammabili/per funzionamento sottovuoto

Consigliamo l'utilizzo di questa apparecchiatura per il gas in caso di elevate esigenze di purezza dell'atmosfera nel tubo di lavoro. Questo sistema può essere inoltre integrato al funzionamento sottovuoto.

- Disponibile per forni tubolari R, RSH, RSV, RSRB, RSRC, RHTC, RHTH, RHTV
- Sistema di immissione del gas protettivo non infiammabile (Ar, N₂, Forming gas, altri a richiesta) con rubinetto di chiusura e flussometro con valvola regolabile, dotato di tubazione pronta per l'attacco. Una pressione d'entrata del gas a 300 mbar deve essere fornita dal cliente.
- Dotazioni aggiuntive per forni tubolari statici
 - Tubo di lavoro più lungo a tenuta di gas in materiale C 610 per forni fino a 1300 °C o da C 799 per temperature superiori a 1300 °C
 - 2 flange in acciaio inossidabile sottovuoto con raffreddamento ad acqua con flangia KF con scarico laterale (è disponibile l'alimentazione di acqua fredda con scarico tubolare NW9 a seconda delle esigenze del cliente)
 - Dispositivo di arresto nel forno per la flangia
- Dotazioni aggiuntive per i modelli RSRC (operatività in continuo): sistema di carico
- Dotazioni aggiuntive per i modelli RSRB: guida rotativa a tenuta di gas in ingresso e scarico gas, radiatore gas e valvola di scarico gas.

Dotazione aggiuntiva

- Ampliamento del sistema di immissione del gas per un secondo nonché terzo tipo di gas non infiammabile
- Riduttore di pressione per bombole di gas
- Accensione e spengimento automatici con i segmenti di programma del controller, possibili soltanto con sistemi di controllo che includono funzioni aggiuntive programmabili
- Fornitura di gas programmabile attraverso regolatori di flusso di massa (solo in abbinamento con i regolatori PLC)
- Tubi di processo disponibili in diversi materiali
- Veloci fermi per flange raffreddate ad acqua
- Stazione di raffreddamento per il circuito dell'acqua
- Finestra per visibilità interna consente di osservare la carica in caso di utilizzo di flange a tenuta di gas

*Direttive specifiche per paese devono essere considerate nel rispetto del rapporto di miscela di gas consentiti.

Funzionamento sottovuoto

- Pacchetto sottovuoto per l'evacuazione del tubo di lavoro, composto da connettore per l'uscita del gas, valvola a sfera, manometro, pompa per vuoto a palette azionata manualmente con tubo flessibile ondulato in acciaio e collegata allo scarico del gas, max. pressione finale raggiungibile nel tubo di lavoro a seconda del tipo di pompa
- Pompe per una pressione finale massima fino a 10^{-5} mbar (i modelli RSRB/RSRC fino a 10^{-2} mbar) su richiesta vedi pagina 45
- La diminuzione della resistenza del tubo di lavoro in caso di alte temperature limita la temperatura d'esercizio massima sotto vuoto vedi pagina 42

Pacchetto di gasaggio 4 per idrogeno completamente automatico operatività senza sorveglianza

Mediante l'integrazione del forno tubolare con l'apparato gas 4 è possibile usare il forno in atmosfera con idrogeno. Con il funzionamento con idrogeno nel tubo di lavoro viene garantita una sovrappressione di sicurezza di circa 30 mbar. Idrogeno eccedente viene bruciato in una torcia per lo scarico del gas. Con l'utilizzo di una logica di sicurezza avanzata con serbatoio di azoto per il lavaggio d'emergenza integrato, l'impianto può essere usato in modalità completamente automatica, senza sorveglianza. Grazie al controller PLC di sicurezza il prelavaggio, l'immissione di idrogeno, il funzionamento, il monitoraggio errori ed il lavaggio a fine processo sono eseguiti automaticamente. In caso di errore il tubo viene lavato subito con azoto e l'impianto viene portato automaticamente in uno stato sicuro.

- Disponibile per forni tubolari RSH, RSV, RSRC, RHTH and RHTV
- Sistema di sicurezza per il funzionamento con gas infiammabili, compreso il controllo della funzione torcia e sovrappressione
- Controller di sicurezza esteso con lavaggio d'emergenza del tubo in caso di errore
- Serbatoio per lavaggio d'emergenza
- Controllo tramite PLC di sicurezza con touch panel per l'immissione dei dati
- Torcia per lo scarico di gas
- Pressostato per il monitoraggio della sovrappressione di sicurezza
- Sistema di gasaggio per H_2 ed N_2 . La regolazione quantitativa avviene manualmente (il cliente dovrà provvedere a mettere a disposizione un'alimentazione H_2 ad 1 bar, un'alimentazione N_2 a 10 bar, un'alimentazione di aria a 6-8 bar ed un'alimentazione di propano a 300 mbar)

Dotazione aggiuntiva

- Ampliamento del sistema di fornitura gas per altri tipi di gas infiammabili
- Operazioni con altri gas infiammabili a richiesta
- Riduttore di pressione bombola per il gasaggio per mezzo di bombole di gas
- Stazione di raffreddamento per circuito dell'acqua di raffreddamento chiuso
- Pacchetti sottovuoto (in caso di funzionamento con idrogeno utilizzabile solo per il presvuotamento)
- Fornitura gas attraverso regolatori automatici di flusso comandabili in funzione del programma

Pompe per vuoto

In base alla pressione finale sono disponibili diverse pompe vedi pagina 56:

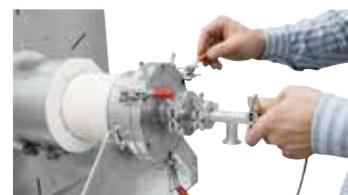
- Pompa rotativa monostadio per una pressione finale raggiungibile di ca. 20 mbar.
- Pompa rotativa doppia stadio per una pressione finale raggiungibile di ca. 10^{-2} mbar.
- Supporto pompa turbomolecolare (pompa a membrana con pompa turbomolecolare a valle) per una pressione finale raggiungibile fino a 10^{-5} mbar.
- Indicatore di pressione indipendente per un range di pressione di 10^{-3} mbar o 10^{-9} mbar come accessorio aggiuntivo

Nota bene:

Per proteggere la pompa per vuoto è ammesso soltanto uno svuotamento a freddo.



RHTH 120-600/18 con pacchetto di gasaggio 4 per l'uso con idrogeno



Flange terminali raffreddate ad acqua con chiusure rapide come dotazione aggiuntiva

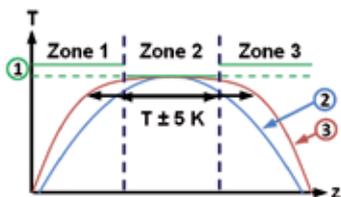


Pompa sottovuoto per funzionamento fino a 10^{-5} mbar

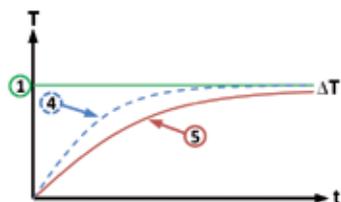


Indicatore di pressione indipendente per un range di pressione di 10^{-3} mbar o 10^{-9} mbar

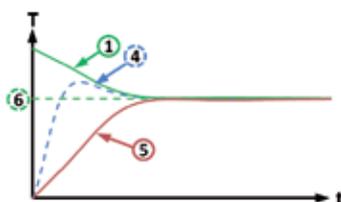
Opzioni di regolazione per forni tubolari



Regolazione camera a tre zone



Regolazione del vano forno



Regolazione carica

1. Valore nominale del vano forno
2. Valore effettivo camera del forno, 1 zona
3. Valore effettivo camera del forno, 3 zone
4. Valore effettivo del vano forno
5. Valore nominale carica/bagno/muffola/storte
6. Valore nominale della carica

Regolazione camera a tre zone

La temperatura viene misurata da termocoppie posizionate all'esterno del tubo di lavoro, uno al centro e due ai lati. Le zone esterne sono controllate con un setpoint equivalente rispetto alla zona centrale. Ciò permette di compensare la perdita di calore alle estremità del tubo per garantire una zona estesa di temperatura costante (± 5 K).

Regolazione del vano forno

con misurazione della temperatura nel vano forno al di fuori del tubo di lavoro.

- Vantaggi: Termocoppia protetta contro danneggiamenti e prodotti aggressivi, regolazione molto uniforme, conveniente
- Svantaggio: Differenza tra la temperatura indicata sul controller e la temperatura all'interno del tubo

Pacchetto di ampliamento per regolazione camera

con ulteriore misurazione della temperatura nel tubo di lavoro ed indicazione della temperatura

Regolazione carica

con misurazione della temperatura sia nel vano forno al di fuori del tubo di lavoro sia nel tubo ovvero sulla carica.

- Vantaggi: Regolazione molto precisa e rapida
- Svantaggio: Costi

Confronto regolazione del vano forno/Regolazione carica

Regolazione del vano forno

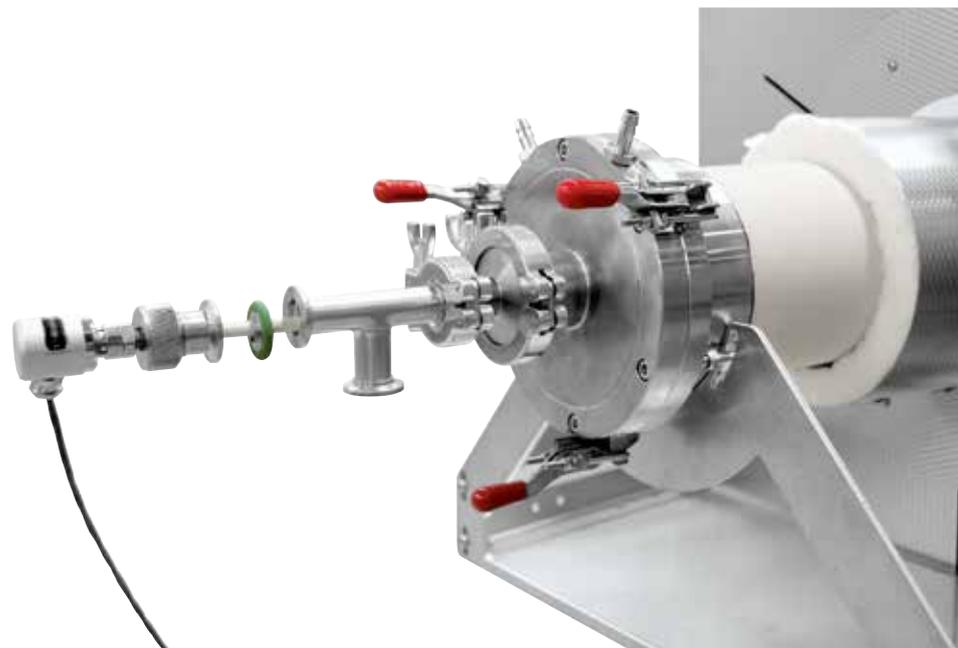
Solo la temperatura del vano del forno viene misurata e regolata. Per evitare sollecitazioni eccessive, la regolazione avviene lentamente. Dal momento che la temperatura della carica non viene qui misurata e regolata, questa si discosta di alcuni gradi dalla temperatura del vano del forno.

Regolazione carica

Con la regolazione carica attivata viene regolata sia la temperatura della carica sia la temperatura della camera. Con l'ausilio di vari parametri i processi di riscaldamento e raffreddamento possono essere adattati alle specifiche esigenze, ottenendo una regolazione termica molto più precisa sulla carica.



Fase di sinterizzazione con idrogeno in un forno tubolare della serie RHTH



Termocoppia per la regolazione della carica nel forno RHTH 120/600/18

Forni tubolari personalizzati



Forno tubolare rotativo
RSR 250/3500/15S



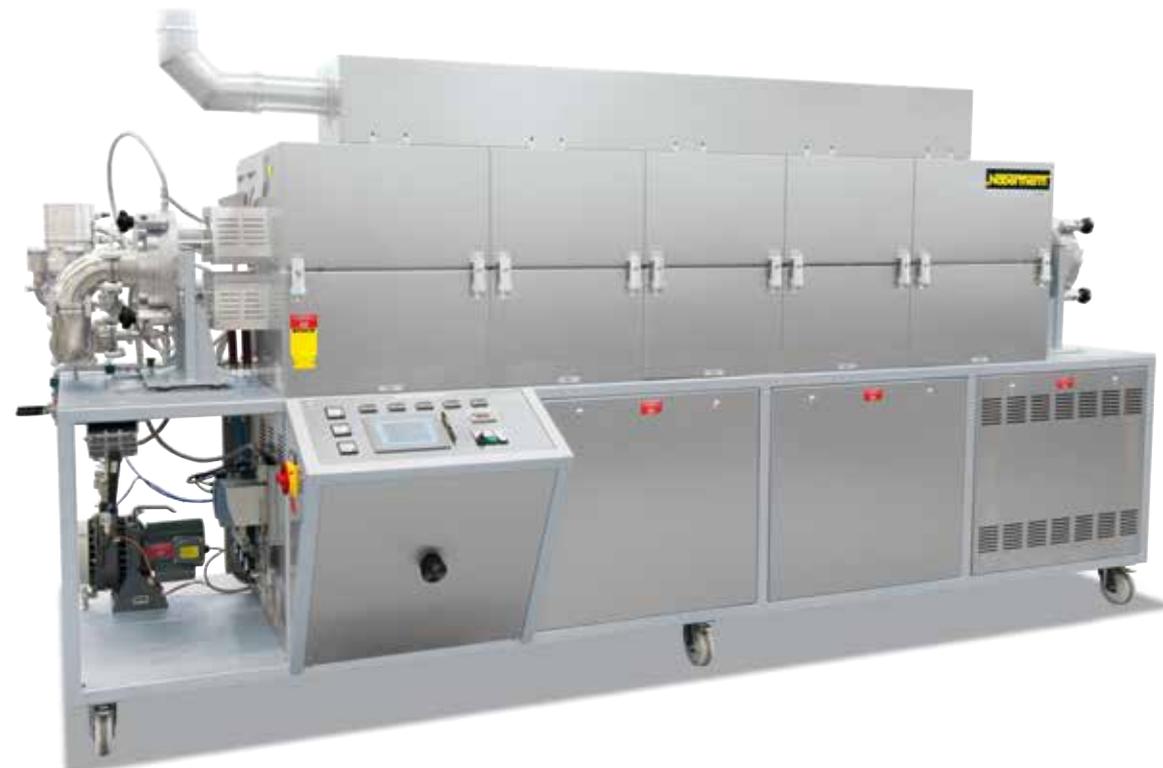
RS 460/1000/16S per l'integrazione in un
impianto di produzione

Grazie all'elevato grado di flessibilità ed innovazione Nabertherm offre la soluzione ottimale per applicazioni specifiche del cliente.

Sulla base dei nostri modelli base elaboriamo anche varianti personalizzate integrabili in impianti di processo superiori. Le soluzioni presentate sulla presente pagina rappresentano soltanto una parte delle possibilità realizzabili. Dal lavoro in atmosfera sottovuoto oppure sotto gas inerte attraverso tecniche di regolazione ed automazione innovative fino alle più svariate temperature, dimensioni, lunghezze e proprietà degli impianti a forni tubolari – troviamo la soluzione adatta per l'ottimizzazione del processo.



RS 100/250/11S in versione apribile,
installabile in un'attrezzatura di prova



RS 250/2500/11S, controllo a cinque-zone, per la ricottura filo in alto vuoto o con gas protettivo, incl. ventilazione forzata e cappa aspirante



RS120/1000/11S en version séparée.
Les deux demi fours sont fabriqués à
l'identique et seront intégrés à un système
de chauffage au gaz existant, dans un
concept de gain de place

Forni fusori



Forno fusorio K 4/10



Forno fusorio KC 2/15

Questi forni fusori compatti per la fusione di metalli non ferrosi e leghe particolari sono unici nel loro genere e riscontrano particolare successo per i numerosi vantaggi tecnici che offrono. Realizzati in versione da banco essi trovano impiego per svariate applicazioni di laboratorio. Il pratico sistema di ribaltamento ad ammortizzatori idraulici e il canale di colata (non KC) collegato alla parte anteriore del forno agevolano la precisione di dosaggio nella colatura del metallo fuso. I forni fusori sono disponibili per temperature del vano interno di 1000 °C, 1300 °C o 1500 °C. Ciò corrisponde a 80 °C - 110 °C in meno della temperatura di fusione.

- Tmax 1000 °C, 1300 °C o 1500 °C, la temperatura di fusione è di circa 80 °C - 110 °C inferiore
- Misure crogiolo 0,75, 1,5 o 3 litri
- Crogiolo con canale di colatura in isografite integrato disponibile nella fornitura
- Canale di colata supplementare (non per KC) montato sul forno, per il dosaggio preciso durante la colata
- Struttura compatta da tavolo, facile svuotamento del crogiolo tramite meccanismo di ribaltamento con molla a gas
- Crogiolo per il riscaldamento del forno fusorio isolato con coperchio a cerniera, il coperchio viene aperto durante la colatura
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Sono disponibili altri tipi di crogiolo, ad esempio acciaio
- Realizzazione come forno d'attesa senza telaio di ribaltamento, per es. per la fusione del piombo
- Selettore di temperatura per la camera del forno come protezione contro temperature eccessive. Il selettore disattiva il riscaldamento al raggiungimento della temperatura limite impostata e lo riaccende dopo la diminuzione della temperatura
- Oblò per osservare il materiale fuso

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
				LARGH.	PROF.	H			
K 1/10	1000	A 6	0,75	520	680	660	3,0	monofase	85
K 2/10	1000	A10	1,50	520	680	660	3,0	monofase	90
K 4/10	1000	A25	3,00	570	755	705	3,6	monofase	110
K 1/13 ²	1300	A 6	0,75	520	680	660	3,0	monofase	120
K 2/13 ²	1300	A10	1,50	520	680	660	3,0	monofase	125
K 4/13 ²	1300	A25	3,00	570	755	705	5,5	trifase ¹	170
KC 1/15 ³	1500	A6	0,75	580	630	580	10,5	trifase	170
KC 2/15 ³	1500	A10	1,50	580	630	580	10,5	trifase	170

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Dimensioni esterne escl. trasformatore o in struttura separata (500 x 570 x 300 mm)

³Impianto di distribuzione e controller separati nell'armadio fisso

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



Forno fusorio KC 2/15

Forni a cottura rapida da laboratorio

Per la simulazione di processi di cottura rapida tipici, fino ad una temperatura massima di cottura di 1300 °C, la soluzione ottimale è offerta da questi forni a cottura rapida da laboratorio. Una combinazione di alto rendimento, ridotta massa termica e potenti ventole di raffreddamento permette di avere tempi di ciclo (da freddo a freddo) anche di circa 35 minuti a temperature di apertura di circa 300 °C.

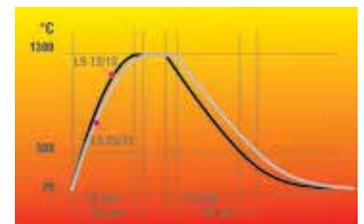
- Tmax 1300 °C
- Costruzione molto compatta
- Appoggio della carica su tubi di supporto in ceramica
- Riscaldamento di fondo e copertura
- Regolazione a due zone, fondo e copertura regolabili separatamente
- Ventola di raffreddamento integrata, programmabile per ridurre i tempi di raffreddamento della carica, compreso il raffreddamento del corpo del forno
- Apertura della copertura di circa 20 mm programmabile per un raffreddamento più rapido senza accensione della ventola
- Coppia termoelettrica PtRh-Pt, tipo S per zona superiore ed inferiore
- Rulli trasportatori per una maggiore comodità di spostamento del forno
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
LS 12/13	1300	350	350	40	12	600	800	985	15	trifase	130
LS 25/13	1300	500	500	100	25	750	985	1150	22	trifase	160

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



Forno a cottura rapida LS 25/13



Curve di cottura dei forni a cottura rapida LS 12/13 e LS 25/13

Forni a gradienti o a continui

Il vano del forno a gradienti GR 1300/13 è suddiviso in sei zone di regolazione di pari lunghezza. La temperatura di ciascuna delle sei zone può essere regolata separatamente. Il caricamento del forno a gradienti avviene normalmente dal lato, mediante la porta ad apertura parallela. Lungo la linea riscaldata di 1300 mm è così possibile regolare stabilmente un gradiente termico di 400 °C. Su richiesta, il forno può anche essere realizzato come forno di ricottura a passaggio con una seconda porta sul lato opposto. Se si utilizzano i divisori in materiale fibroso forniti in dotazione, il caricamento avviene dall'alto tramite l'apertura del coperchio.

- Tmax 1300 °C
- Lunghezza riscaldata: 1300 mm
- Elementi riscaldanti su tubi di supporto e quindi libera radiazione termica nel vano forno
- Caricamento dall'alto o attraverso la porta ad apertura parallela situata sul lato frontale
- Apertura del coperchio rinforzata con ammortizzatori
- Fornitura completa, compresa regolazione a sei zone
- Regolazione separata delle sei zone di riscaldamento (160 mm di lunghezza ciascuna)
- Gradiente termico di 400 °C sull'intera lunghezza del focolare
- Pareti divisorie di fibra per separare le sei singole camere
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Fino a dieci zone di regolazione
- Seconda porta ad apertura parallela per l'utilizzo come forno di ricottura a passaggio
- Forno di ricottura a passaggio in versione verticale anziché orizzontale
- Controllo dei processi e documentazione tramite Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h	LARGH.	PROF.	H			
GR 1300/13	1300	1300	100	60	1660	740	1345	18	trifase	300

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



Forno a gradienti GR 1300/13S



Camera del forno a gradienti GR 1300/13 con seconda porta come dotazione aggiuntiva

Forni a storte a pareti calde fino a 1100 °C



Forno a storta NRA 25/06 con pacchetto di gasaggio



Forno a storta NRA 150/09 con alimentazione gas automatica e controllo dei processi H3700



Riscaldamento interno per forni a storte NRA ../06

Questi forni a storte a tenuta di gas sono dotati di riscaldamento diretto o indiretto in base alla temperatura. Essi sono particolarmente indicati per molteplici trattamenti termici che richiedono un'atmosfera definita di gas inerte o anche di reazione. Questi modelli compatti possono essere progettati anche per il trattamento termico sottovuoto fino a 600 °C. Il vano forno è realizzato con una storta a tenuta di gas dotata di un raffreddamento ad acqua nella zona della porta per proteggere la speciale guarnizione. Equipaggiati con la relativa tecnica di sicurezza, i forni a storta sono adatti anche per applicazioni con gas di reazione quali ad esempio l'idrogeno oppure, se realizzati con il pacchetto IDB, per il deceraggio inerte o per processi di pirolisi.

A seconda del campo di temperatura necessario per il processo, vengono impiegati diversi modelli:

Modelli NRA ../06 con Tmax 650 °C

- Elementi riscaldanti disposti all'interno della storta
- Uniformità della temperatura fino a +/- 5 °C all'interno dello spazio utile vedi pagina 59
- Storta in 1.4571
- Ventilatore di convezione nella parte posteriore della storta per ottimizzare l'uniformità della temperatura

Modelli NRA ../09 con Tmax 950 °C

- Riscaldamento esterno con elementi riscaldanti disposti intorno alla storta
- Uniformità della temperatura fino a +/- 5 °C all'interno dello spazio utile vedi pagina 59
- Storta in 1.4841
- Ventilatore di convezione nella parte posteriore della storta per ottimizzare l'uniformità della temperatura

Modelli NR ../11 con Tmax 1100 °C

- Riscaldamento esterno con elementi riscaldanti disposti intorno alla storta
- Uniformità della temperatura fino a +/- 5 °C all'interno dello spazio utile vedi pagina 59
- Storta in 1.4841



Chiusura rapida a baionetta per la storta, anche con azionamento elettrico come dotazione aggiuntiva



Porta ad apertura parallela per apertura del forno a storta a camera calda come dotazione aggiuntiva



Forno a storta NRA 25/09

Versione base

- Corpo compatto in struttura a telaio con lamine di acciaio inossidabile
- Sistema di regolazione e di gasaggio integrato nel corpo del forno
- Piani di caricamento saldati nella storta o casse di conduzione aria nei forni con convezione dell'atmosfera
- Porta orientabile con cerniera a destra, con sistema aperto di raffreddamento ad acqua
- A seconda del volume del forno per la versione a 950 °C e 1100 °C il sistema di controllo è diviso in una o più zone di riscaldamento
- Controllo della temperatura realizzata come regolazione forno con misurazione della temperatura al di fuori della storta
- Sistema di gasaggio per un gas inerte non infiammabile o reattivo, con flussometro e valvola a mano
- Possibilità di collegamento di pompa per vuoto per lo svuotamento a freddo
- Svuotabile fino a 600 °C con pompa per vuoto opzionale
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

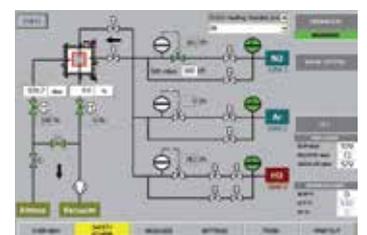
- Integrazione per altri gas incombustibili
- Gasaggio automatico, incluso regolatore di portata MFC per portate volumetriche variabili, comandato tramite controllo dei processi H3700, H1700
- Pompa per vuoto per svuotare la storta fino a 600 °C, vuoto raggiungibile fino a 10⁻⁵ mbar, a seconda della pompa utilizzata
- Sistema di raffreddamento per la riduzione dei tempi di processo
- Scambiatore di calore con sistema di raffreddamento a circuito chiuso per il raffreddamento della porta
- Dispositivo di misurazione per il contenuto di ossigeno residuo
- Riscaldamento porta
- Regolazione della temperatura realizzata come regolazione carica, con misurazione della temperatura dentro e fuori dalla storta
- Valvola elettromagnetica per immissione gas controllato dal sistema di regolazione
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63



Forno a storta NRA 50/09 H₂



Pompa per vuoto per evacuazione a freddo della storta



Controllo dei processi H3700 per versione automatica

Forni a storte a pareti calde fino a 1100 °C



Forno a storta NRA 300/09 H₂ per il trattamento termico con idrogeno



Caricamento del forno a storta NRA 300/06 mediante carrello elevatore

Versione H₂ per l'utilizzo con gas di processo infiammabili

Per l'utilizzo con gas di processo infiammabili come l'idrogeno il forno a storta viene equipaggiato con l'aggiuntiva tecnologia di sicurezza prevista. Vengono utilizzati esclusivamente sensori certificati come sensori rilevanti per la sicurezza. Il forno è comandato tramite un controllore PLC fail-safe (S7-300F/ controllo di sicurezza).

- Alimentazione di gas infiammabile di processo con sovrappressione regolata di 50 mbar relativi
- Sistema di sicurezza certificato
- Controllo di processo H3700 con PLC controls e touch panel grafico per immissione dati
- Valvole di ingresso gas ridondanti per l'idrogeno
- Pressioni all'ingresso monitorate per tutti i gas di processo
- Bypass per il lavaggio sicuro del vano forno con gas inerte
- Torcia per la postcombustione dei gas di scarico
- Serbatoio di immissione di emergenza per il lavaggio del forno in caso di guasto

Esecuzione IDB per il deceraggio in gas inerti non infiammabili o per processi di pirolisi

I forni a storte delle serie NR e NRA sono ideali per il deceraggio con gas inerti non infiammabili o per processi di pirolisi. Nella versione IDB i forni a storte sono realizzati con un sistema di sicurezza grazie al quale il vano forno viene monitorato e pulito con un gas inerte. I gas di scarico vengono bruciati con un apposito bruciatore a torcia. Sia il lavaggio, sia la funzione del bruciatore a torcia sono monitorati al fine di garantire un funzionamento sicuro.

- Gestione del processo con sovrappressione regolata di 50 mbar relativi
- Controllo di processo H1700 con PLC controls e touch panel grafico per immissione dati
- Monitoraggio della pressione di ingresso del gas di processo
- Bypass per il lavaggio sicuro del vano forno con gas inerte
- Torcia per la postcombustione dei gas di scarico



Forno a storta NR 150/11 IDB con sistema post-bruciatore termico

Modello	Tmax °C	Modello	Tmax °C	Dimensioni dello spazio utile in mm			Volumi utili in l	Allacciamento elettrico*
				largh.	prof.	h		
NRA 17/..	650 o 950	NR 17/11	1100	225	350	225	17	trifase
NRA 25/..	650 o 950	NR 25/11	1100	225	500	225	25	trifase
NRA 50/..	650 o 950	NR 50/11	1100	325	475	325	50	trifase
NRA 75/..	650 o 950	NR 75/11	1100	325	700	325	75	trifase
NRA 150/..	650 o 950	NR 150/11	1100	450	750	450	150	trifase
NRA 200/..	650 o 950	NR 200/11	1100	450	1000	450	200	trifase
NRA 300/..	650 o 950	NR 300/11	1100	590	900	590	300	trifase
NRA 400/..	650 o 950	NR 400/11	1100	590	1250	590	400	trifase
NRA 500/..	650 o 950	NR 500/11	1100	720	1000	720	500	trifase
NRA 700/..	650 o 950	NR 700/11	1100	720	1350	720	700	trifase
NRA 1000/..	650 o 950	NR 1000/11	1100	870	1350	870	1000	trifase

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni a storte a pareti fredde fino a 2400 °C e fino a 3000 °C

I forni a storte della serie SVHT offrono, rispetto ai modelli VHT (pagina 54 ss.) un ulteriore aumento dei dati prestazionali per quanto riguarda il vuoto raggiungibile e la temperatura massima. Grazie alla realizzazione come forni a pozzo con riscaldamento al tungsteno, con i forni a storte SVHT ..-W è possibile realizzare processi di fino a max. 2400 °C persino sotto vuoto spinto. I forni a storte SVHT ..-GR con riscaldamento in grafite, anch'essi realizzati come forni a pozzo, possono essere fatti funzionare in atmosfera gassosa nobili persino fino a max. 3000 °C.

- Dimensioni standard con vano forno da 2 o 9 litri
- Realizzazione in forno a pozzo, caricamento dall'alto
- Struttura a telaio con lamiera strutturale in acciaio inox
- Serbatoio in acciaio inox a parete doppio e raffreddamento ad acqua
- Comando manuale delle funzioni del gas di processo e del vuoto
- Gasaggio manuale per un gas di processo non combustibile
- Predellino davanti al forno a storta per un'altezza di caricamento ergonomica
- Coperchio del serbatoio con ammortizzatori pressione gas
- Impianto di regolazione e di comando e gasaggio integrati nella struttura del forno
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive
- Per altre caratteristiche standard del prodotto vedere la descrizione della versione standard dei modelli VHT pagina 54



Forno a storta SVHT 9/24-W con riscaldamento al tungsteno

Alternative di riscaldamento

SVHT ..-GR

- Utilizzabile per i processi:
 - Con gas inerti o reattivi oppure sottovuoto fino a 2200 °C considerando rilevanti i limiti di max temperatura
 - Con gas inerte argon fino a 3000 °C
- Vuoto massimo a seconda del tipo di pompa impiegato fino a 10⁻⁴ mbar
- Riscaldamento: elementi riscaldanti in grafite, disposti in forma cilindrica
- Isolamento: isolamento in feltro di grafite
- Misurazione della temperatura tramite pirometro ottico



Modulo riscaldante in grafite

SVHT ..-W

- Utilizzabile per processi con gas inerte o di reazione oppure sottovuoto fino a 2400 °C
- Vuoto massimo a seconda del tipo di pompa impiegato fino a 10⁻⁵ mbar
- Riscaldamento: modulo riscaldante cilindrico al tungsteno
- Isolamento: lastre riscaldanti in tungsteno e molibdeno
- Misurazione della temperatura con termocoppia tipo C



Storta cilindrica con riscaldamento al tungsteno

Per la dotazione aggiuntiva, ad es. la gestione automatica dei gas di processo o la versione per il funzionamento con gas combustibili incluso sistema di sicurezza vedere i modelli VHT pagina 54

Modello	Tmax °C	Dimensioni dello spazio utile Ø x h in mm	Volumi utili in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata in kW ¹	Allaccia- mento elettrico*
				LARGH.	PROF.	H		
SVHT 2/24-W	2400	150 x 150	2,5	1300	2500	2000	55	trifase
SVHT 9/24-W	2400	230 x 230	9,5	1400	2900	2100	95	trifase
SVHT 2/30-GR	3000	150 x 150	2,5	1400	2500	2100	65	trifase
SVHT 9/30-GR	3000	230 x 230	9,5	1500	2900	2100	115	trifase

¹Potenza allacciata, a seconda del modello del forno potrebbe essere superiore

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



Distribuzione acqua di raffreddamento

Forni a storte a pareti fredde fino a 2400 °C



Forno a storta VHT 500/22-GR H₂ con pacchetto di ampliamento per il funzionamento con idrogeno e cassetta di processo CFC

I forni a storte compatti della serie VHT sono forni a camera riscaldamento elettrico e realizzati con camera di riscaldamento in grafite, molibdeno, tungsteno oppure MoSi₂. Grazie alle soluzioni variabili di riscaldamento e grazie all'ampia gamma di accessori, questi forni a storte offrono la possibilità di realizzare anche processi tecnicamente sofisticati del cliente.

Il contenitore sottovuoto consente di svolgere processi di trattamento termico in atmosfere con gas inerte o di reazione oppure sottovuoto, in base al modello fino a 10⁻⁵ mbar. Il forno base è indicato per il funzionamento con gas inerti o di reazione non infiammabili o sottovuoto. La versione H₂ permette l'utilizzo con idrogeno o altri gas combustibili. Fulcro di questa versione è un sistema di sicurezza certificato, che rende possibile un funzionamento sicuro in qualsiasi momento e che attiva, in caso di guasto, un apposito programma di emergenza.

Specifiche di riscaldamento alternative

Generalmente le seguenti varianti sono disponibili nel rispetto delle esigenze di processo:

VHT ...-GR con isolamento e riscaldamento in grafite

- Utilizzabile per processi sotto gas inerte e gas di reazione oppure sottovuoto
- Tmax 1800 °C o 2200 °C (2400 °C come equipaggiamento addizionale)
- Vuoto massimo in base al tipo di pompa utilizzato fino a 10⁻⁴ mbar
- Isolamento in feltro di grafite

VHT ...-MO oppure VHT ...-W con riscaldamento al molibdeno o al tungsteno

- Impiegabile per processi sotto gas inerti e di reazione puri oppure sotto vuoto spinto
- Tmax 1200 °C, 1600 °C o 1800 °C (cfr. tabella)
- Vuoto massimo in base al tipo di pompa utilizzato fino a 10⁻⁵ mbar
- Isolamento in pannelli riscaldanti di molibdeno risp tungsteno

VHT ...-KE con isolamento in fibra e riscaldamento tramite elementi in disiliciuro di molibdeno

- Utilizzabile per processi sotto gas inerte e gas di reazione oppure in aria o sottovuoto
- Tmax 1800 °C
- Vuoto massimo in base al tipo di pompa utilizzato fino a 10⁻² mbar (fino a 1300 °C)
- Isolamento in fibra ad ossidi di alluminio ad elevata purezza



Forno a storta VHT 100/15-KE H₂ con isolamento in fibra con pacchetto di ampliamento per il funzionamento con idrogeno, 1500 °C



Trattamento termico di barrette di rame con idrogeno in forno a storta VHT 8/16-MO

Versione standard per tutti i modelli

Versione base

- Dimensioni standard 8 - 500 litri di vano forno
- Serbatoio di processo in acciaio inossidabile raffreddato ad acqua da tutti i lati ed ermetizzato con O-ring resistenti ad alte temperature
- Telaio in profilati d'acciaio stabili, di facile manutenzione grazie ai pannelli di acciaio inox facilmente rimovibili
- Corpo del modello VHT 8 su ruote per uno spostamento agevole del forno
- Distributore dell'acqua di raffreddamento con rubinetti manuali di intercettazione nella mandata e nel ritorno, monitoraggio automatico della portata, senza circuito di raffreddamento
- Circuiti di raffreddamento regolabili con indicazione di portata e temperatura ed interruttori di sovratemperatura
- Impianto di distribuzione e controller integrati nel corpo
- Controllo dei processi H700 con touch panel da 7" dall'uso semplice per l'immissione e la visualizzazione dei dati, con possibilità di salvare 10 programmi con rispettivamente 20 segmenti
- Selettore-limitatore di temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la classe di protezione termica 2 in base alla normativa EN 60519-2
- Comando manuale delle funzioni del gas di processo e del vuoto
- Immissione manuale del gas per un gas di processo (N₂, Ar o formiergas non infiammabile) con portata regolabile
- Bypass con valvola manuale per il riempimento rapido del vano forno
- Scarico gas manuale con valvola di troppopieno (20 mbar relativi)
- Pompa rotativa monostadio con valvola a sfera per la pre-evacuazione e per trattamenti termici a basso vuoto fino a 5 mbar
- Manometro per il monitoraggio visivo della pressione
- Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso
- NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive

Dotazione aggiuntiva

- Tmax 2400 °C a partire da VHT 40/..-GR
- Corpo opzionalmente divisibile per l'inserimento attraverso porte piccole (VHT 8)
- Immissione del gas manuale per un secondo gas di processo (N₂, Ar o formiergas non infiammabile) con portata regolabile e bypass
- Cassetta di processo in molibdeno, tungsteno, grafite o CFC, particolarmente consigliata per i processi di deceraggio. La cassetta con entrata e uscita diretta del gas viene installata nella camera del forno e serve a migliorare l'uniformità della temperatura. I gas di scarico generati saranno direttamente convogliati fuori alla camera interna di processo durante il debinding. Il cambio di circuito del gas in entrata dopo il debinding avrà come risultato un'atmosfera pulita nella camera di processo.
- Termocoppia per la carica con indicatore
- Misurazione di temperatura nei modelli per 2200 °C mediante pirometro e termocoppia di tipo S con dispositivo automatico di estrazione per ottimi risultati di regolazione nel campo di temperatura inferiore (a partire da VHT 40/..-GR)
- Pompa rotativa a due stadi con valvola a sfera per la pre-evacuazione e per trattamenti termici in vuoto fine fino a 10⁻² mbar
- Pompa turbomolecolare con saracinesca per la pre-evacuazione e per trattamenti termici in alto vuoto fino a 10⁻⁵ mbar inclusi trasduttore di pressione elettrico e pompa di prevuoto
- Altre pompe per vuoto a richiesta
- Scambiatore di calore con sistema di raffreddamento a circuito chiuso
- Pacchetto automatico con controllo dei processi H3700
 - Touch panel grafico 12"
 - Inserimento di tutti i dati di processo come temperature, tassi di riscaldamento, gasaggio e vuoto tramite il touch panel
 - Visualizzazione di tutti i dati di processo rilevanti su una schermata di processo
 - Sistema di gasaggio automatico per un gas di processo (N₂, Ar o formiergas non infiammabile) con portata regolabile
 - Bypass per il riempimento rapido del serbatoio con gas di processo, comandato tramite il programma
 - Programma iniziale e finale automatico incluso test di rilevazione fughe per un funzionamento sicuro del forno
 - Scarico automatico del gas con valvola a soffietto e valvola di troppopieno (20 mbar relativi)
 - Trasduttore di pressione per pressione assoluta e relativa
- Regolatore di portata per portate in volume variabili e per la generazione di miscele di gas con un secondo gas di processo (solo con il sistema automatico)
- Servizio a pressione parziale: alimentazione di gas con sottopressione regolata (solo con il sistema automatico)
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 63



Inserito in grafite



Inserito al molibdeno



Inserito al tungsteno



Isolamento in fibra ceramica



Termocoppia di tipo S con dispositivo di estrazione automatica per ottimi risultati di regolazione nel campo di temperatura inferiore



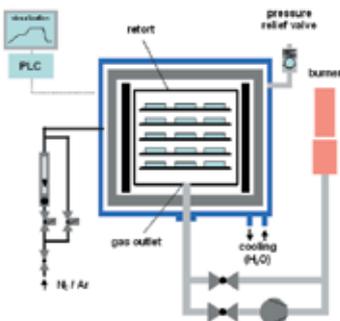
Forno a storta VHT 8/16-MO con pacchetto automatico



Forno a storta VHT 40/22-GR con porta ad apertura parallela motorizzata sollevabile e telaio anteriore per il collegamento alla glovebox



Pompa turbomolecolare



Schema di gasaggio VHT, deceraggio e sinterizzazione

Versione H₂ per il funzionamento con idrogeno o altri gas combustibili

Nella versione H₂ i forni a storte possono essere fatti funzionare con idrogeno o altri gas combustibili. Per queste applicazioni, questi impianti sono equipaggiati con la necessaria tecnica di sicurezza. Come sensori rilevanti per la sicurezza sono utilizzati esclusivamente componenti di provata efficacia dotati della corrispondente certificazione. I forni a storte sono comandati tramite un controllore PLC fail-safe (S7-300F/controllo di sicurezza).

- Sistema di sicurezza certificato
- Sistema automatico (dotazione aggiuntiva vedi pagina 55)
- Valvole di ingresso gas ridondanti per l'idrogeno
- Pressioni all'ingresso monitorate per tutti i gas di processo
- Bypass per il lavaggio sicuro del vano forno con gas inerte
- Serbatoio di immissione d'emergenza a pressione monitorata con elettrovalvole ad apertura automatica
- Bruciatore a torcia (riscaldamento elettrico o a gas) per la post-combustione dell'H₂
- Funzionamento in atmosfera: alimentazione H₂ con sovrappressione regolata (50 mbar relativi) nel serbatoio di processo a partire da temperatura ambiente

Dotazione aggiuntiva

- Servizio a pressione parziale: alimentazione di H₂ con sottopressione regolata (pressione parziale) nel serbatoio di processo a partire da una temperatura di 750 °C nel vano forno
- Cappa interna di processo nella camera per il deceraggio con idrogeno
- Controllo dei processi e documentazione tramite Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 63



Pompa rotativa monostadio per trattamenti termici sottovuoto grossolano fino a 5 mbar



Pompa rotativa a due stadi per trattamenti termici sottovuoto fino a 10⁻² mbar



Pompa turbomolecolare con pompa di prevuoto per trattamenti termici sottovuoto fino a 10⁻⁵ mbar

Cassetta di processo per deceraggio residuo con gas inerte

Determinati processi richiedono il deceraggio della carica con gas inerti o di reazione non infiammabili. Per questi processi sono particolarmente adatti i forni a storte a pareti calde (vedi modelli N... oppure SR...). Con questi forni a storte viene garantito che la formazione di depositi di condensa è ridotta alla minima misura possibile.

Qualora non fosse possibile evitare la fuoriuscita di piccole quantità di legante residuo durante il processo nel forno a storte VHT, è opportuno optare per un'esecuzione specifica del forno.

La camera del forno viene corredata di una cassetta di processo aggiuntiva, con scarico diretto nel bruciatore a torcia, dal quale è possibile dissipare direttamente il gas di scarico. Con questo sistema viene garantito che i gas di scarico del deceraggio non inquinino il vano forno.

In base alla composizione dei gas di scarico, la linea del gas di scarico può essere realizzata con diverse opzioni:

- Bruciatore a torcia per la combustione dei gas di scarico
- Trappola di condensa per la separazione del legante
- Trattamento successivo dei gas di scarico, a seconda del processo, tramite dispositivo di lavaggio
- Scarico gas riscaldato per impedire il deposito di condensa nella linea dei gas di scarico



Forno a storta VHT 40/16-MO H₂ con sistema supplementare Idrogeno e cassetta di processo

	VHT .../...-GR	VHT .../...-MO	VHT .../18-W	VHT .../18-KE
Tmax	1800 °C oppure 2200 °C	1200 °C oppure 1600 °C	1800 °C	1800 °C
Gas inerte	✓	✓	✓	✓
Aria/Ossigeno	-	-	-	✓
Idrogeno	✓ ^{3,4}	✓ ³	✓ ³	✓ ^{1,3}
Vuoto grossolano, fine (>10 ⁻³ mbar)	✓	✓	✓	✓ ²
Vuoto spinto (<10 ⁻³ mbar)	✓ ⁴	✓	✓	✓ ²
Materiale di riscaldatore	Grafite	Molibdeno	Tungsteno	MoSi ₂
Materiale di isolamento	Feltro di grafite	Molibdeno	Tungsteno/Molibdeno	Fibra ceramica

¹Tmax si riduce a 1400 °C

³Solo con il pacchetto sicurezza per gas infiammabili

²A seconda di Tmax

⁴Fino a 1800 °C

Modello	Dimensioni interne della cassetta di processo in mm			Volume in l
	largh.	prof.	h	
VHT 8/..	120	210	150	3,5
VHT 40/..	250	430	250	25,0
VHT 70/..	325	475	325	50,0
VHT 100/..	425	500	425	90,0
VHT 250/..	575	700	575	230,0
VHT 500/..	725	850	725	445,0

Modello	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Max peso per la carica/kg	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata in kW ⁴			
	largh.	prof.	h			LARGH.	PROF.	H	Grafite	Molibdeno	Tungsteno	Fibra ceramica
VHT 8/..	170	240	200	8	5	1250 (800) ¹	1100	2000	27	19/34 ³	50	12
VHT 40/..	300	450	300	40	30	1600	2100	2300	83/103 ²	54/60 ³	130	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1700	2500	2400	105/125 ²	70/100 ³	150	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	2600	2500	131/155 ²	90/140 ³	su richiesta	85
VHT 250/..	600	750	600	250	175	3000 ¹	4300	3100	180/210 ²	su richiesta	su richiesta	su richiesta
VHT 500/..	750	900	750	500	350	3200 ¹	4500	3300	220/260 ²	su richiesta	su richiesta	su richiesta

¹Unità di commutazione di sistema separata

³1200 °C/1600 °C

²1800 °C/2200 °C

⁴Potenza allacciata, a seconda del modello del forno potrebbe essere superiore

Sistemi di post-combustione catalitica e termica, lavaggio gas di scarico



Forno a muffola standard per laboratorio L 5/11 con catalizzatore KAT 50 vedi pagina 12

Per la depurazione dell'aria di scarico, in particolare per il deceraggio, Nabertherm offre sistemi di depurazione realizzati su misura. Il dispositivo di post-combustione viene fissato saldamente ai bocchettoni di scarico gas del forno e collegato al sistema di regolazione e alla matrice di sicurezza del forno. Per gli impianti di forno già esistenti possiamo offrire anche sistemi di depurazione dei gas indipendenti, che possono essere regolati e gestiti separatamente.

Sistemi di post-combustione catalitica PPC

I sistemi di depurazione catalitici sono indicati per motivi energetici, quando nel corso del processo di deceraggio in aria devono essere depurati esclusivamente semplici composti di idrocarburi. Sono consigliabili per quantità di gas di scarico da piccole a medie.

- Particolarmente adatti per processi di deceraggio in aria con gas di scarico esclusivamente organici

- Decomposizione dei gas esausti in diossido di carbonio e acqua
- Installazione in corpo compatto in acciaio inossidabile
- Riscaldamento elettrico per il preriscaldamento dei gas di scarico alla temperatura di reazione ideale per la depurazione catalitica
- Depurazione a diversi livelli degli alveoli del catalizzatore all'interno dell'impianto
- Termocoppie per la misurazione delle temperature di gas grezzo, alveoli del sistema di reazione e scarico
- Selettore-limitatore di temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per la protezione del catalizzatore
- Diretto collegamento tra il bocchettone del gas di scarico del forno di deceraggio e il ventilatore del gas di scarico con relativa integrazione nel sistema generale per quanto concerne regolazione e tecnica di sicurezza
- Realizzazione delle dimensioni del catalizzatore in base alla quantità di gas di scarico
- Derivazione di misurazione per i gas puri (FID)



Forno a camera NA 500/65 DB200 con impianto a post-combustione catalitica

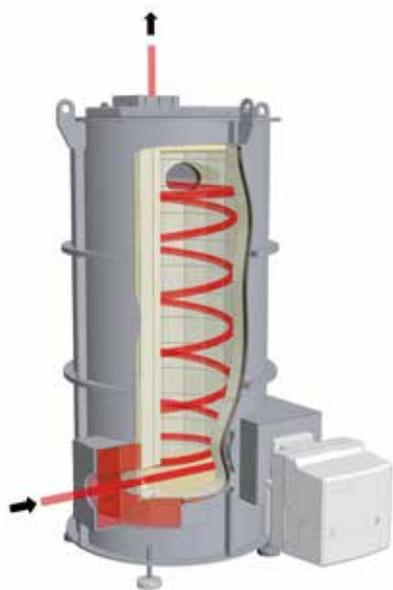
Sistemi di post-combustione termici TNV

Nel caso in cui debbano essere depurate grandi quantità di gas di scarico proveniente dal processo di deceraggio, oppure qualora sussista il pericolo che i gas di scarico danneggino un catalizzatore, vengono impiegati sistemi di post-combustione termici. Anche per il deceraggio in gas inerti o di reazione infiammabili o non infiammabili si utilizza la post-combustione termica.

- Condizione ottimale per i processi di deceraggio in aria con grandi quantità di gas di scarico, fuoriuscita abbondante di gas di scarico, flussi abbondanti o per processi di deceraggio in gas inerti o di reazione infiammabili o non infiammabili
- Riscaldamento a gas per bruciare i gas esausti
- Decomposizione termica tramite combustione a temperature fino a 850 °C
- Riscaldamento tramite bruciatore gas compatto con sistema di accensione automatica
- Termocoppie nella camera di combustione e all'ingresso del gas grezzo
- Selettore-limitatore di temperatura per la protezione del dispositivo di post-combustione termica
- Realizzazione in base alla quantità di gas
- Derivazione di misurazione per i gas puri (FID)

Lavaggio gas di scarico

Un depuratore di gas viene spesso utilizzato quando si formano gas di scarico che non possono essere trattati con un post-bruciatore termico o una torcia, per pulire, decontaminare o disintossicare i gas di scarico si utilizza un liquido di lavaggio. I componenti indesiderati dei gas di scarico vengono separati da un fluido di lavaggio all'interno del dispositivo di lavaggio. Selezionando il liquido di lavaggio idoneo e dimensionando la distribuzione del liquido e la sezione di contatto è possibile adattare il dispositivo di lavaggio al processo, eliminando dal gas di scarico componenti gassose, liquide o anche solide.



Rappresentazione schematica della post-combustione termica (TNV)

Uniformità della temperatura e precisione del sistema

Viene detta uniformità della temperatura una determinata deviazione massima della temperatura presente nello spazio utile del forno. Di principio viene fatta distinzione tra la camera del forno e lo spazio utile del forno. La camera è il volume totale disponibile all'interno del forno. Lo spazio utile è più piccolo della camera ed è il volume utilizzabile per il caricamento.

Indicazione dell'uniformità della temperatura in +/- K in un forno standard

Nell'esecuzione standard l'indicazione dell'uniformità della temperatura in +/- K di una temperatura di lavoro nominale definita nello spazio utile nel forno vuoto durante la sosta. Se deve essere eseguita una misurazione comparativa per l'uniformità della temperatura, il forno deve essere opportunamente calibrato. Nell'esecuzione standard, i forni non vengono calibrati prima della consegna.

Calibratura dell'uniformità della temperatura in +/- K

Se è richiesta un'uniformità assoluta della temperatura a una determinata temperatura nominale o in un determinato intervallo di temperatura, è necessario calibrare il forno. Se, ad esempio, è richiesta un'uniformità della temperatura di +/- 5 K a una temperatura di 750 °C, significa che nello spazio utile può essere misurata una temperatura minima di 745 °C e massima di 755 °C.

Precisione del sistema

Sono presenti varie tolleranze non solo nello spazio utile (vedi sopra), ma anche sulla termocoppia e sul controller. Se è quindi richiesta una precisione assoluta di temperatura in +/- K a una temperatura nominale definita o all'interno di un intervallo di temperature definito,

- si misura la differenza di temperatura del tratto che va dal controller alla termocoppia
- si misura l'uniformità della temperatura presente nello spazio utile a questa temperatura o nell'intervallo di temperatura definito
- all'occorrenza si imposta un valore di compensazione nel controller per allineare la temperatura visualizzata sul controller alla temperatura effettiva presente nel forno
- si stende un verbale per documentare i risultati della misurazione

Uniformità della temperatura nello spazio utile con verbale

Nel forno standard è garantita un'uniformità della temperatura in +/- K senza la necessità di misurare il forno. Come dotazione aggiuntiva è tuttavia possibile ordinare la misurazione dell'uniformità della temperatura a una temperatura nominale definita nello spazio utile secondo DIN 17052-1. In base al modello del forno, nel forno si allestisce un supporto corrispondente alle dimensioni dello spazio utile. Delle termocoppie vengono fissate in questo supporto, in undici posizioni di misurazione definite. La misurazione della distribuzione della temperatura si svolge a una temperatura nominale definita dal cliente, dopo un tempo di tenuta precedentemente stabilito. Se richiesto, è possibile calibrare anche temperature nominali diverse o un determinato intervallo di temperatura.



Supporto di misurazione per la determinazione dell'uniformità della temperatura



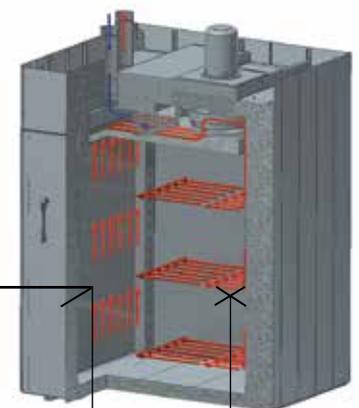
Telaio da assemblare per la misurazione nel forno a circolazione d'aria N 7920/45 HAS



La precisione del sistema si ottiene sommando le tolleranze del controller, della termocoppia e dello spazio utile

Uniformità della temperatura spazio utile es. +/- 1 K

Precisione del controller, es. +/- 2 °C



Differenza tra il punto di misurazione e la temperatura media nello spazio utile della camera es. +/- 3 °C

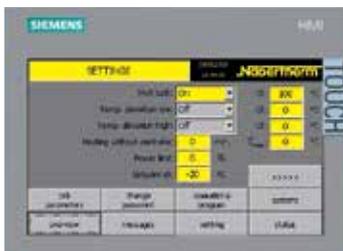
Controllo dei processi e documentazione



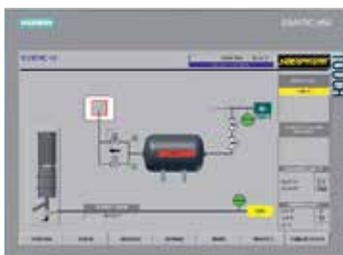
B400/C440/P470



B410/C450/P480



H1700 con visualizzazione in forma tabellare, a colori



H3700 con visualizzazione grafica

Nabertherm ha un'esperienza pluriennale nella progettazione e costruzione di impianti di regolazione standardizzati e personalizzati. Tutti i controlli si contraddistinguono per un'estrema facilità di utilizzo e dispongono già nella versione base di numerose funzioni utili.

Controller standard

La vasta gamma di controller standard che proponiamo possono soddisfare la maggior parte delle richieste dei clienti. A seconda del modello di forno specifico il controller regola in modo affidabile la temperatura del forno e dispone inoltre di una porta USB integrata per la registrazione dei dati di processo (NTLog/NTGraph).

I controller standard vengono sviluppati e prodotti internamente dal gruppo Nabertherm. Nel concepire i controller per noi la priorità è la facilità d'uso. Dal punto di vista tecnico gli apparecchi sono adattati a seconda del modello di forno specifico o della relativa applicazione. Dal semplice controller con temperatura regolabile fino all'unità di controllo con parametri regolabili nonché programmi e regolazione a microprocessore PID con sistema di autodiagnosi, offriamo una risposta alle vostre esigenze.

HiProSystems-Regolazione e documentazione

Questo controllo di processo professionale con PLC controlla sia forni a singola che multi-zona e si basa su hardware Siemens che può essere adattato e aggiornato ampiamente. HiProSystems viene utilizzato quando sono richieste più di due funzioni, come flap di scarico d'aria, ventole di raffreddamento, movimenti automatici, ecc, che devono essere trattati nel corso di un ciclo, quando i forni con più di una zona devono essere controllati, quando è necessaria una speciale documentazione per ogni lotto e quando è richiesto il servizio in remoto. È flessibile e può essere facilmente adattata alle vostre esigenze di processo o di documentazione.

Interfacce utente alternative per HiProSystem

Controllo dei processi H500/H700

La versione standard copre già la maggior parte delle applicazioni, offrendo facilità di uso e monitoraggio. Il programma per temperatura/tempo e le funzioni supplementari disponibili sono rappresentati in forma tabellare di facile comprensione, i messaggi sono visualizzati come testo chiaro. I dati possono essere memorizzati su una chiavetta USB usando l'opzione „NTLog Comfort“ (non disponibile per tutti gli H700).

Controllo dei processi H1700

Versioni personalizzate possono essere realizzate in aggiunta ai campi di utilizzo di H500/H700

Controllo dei processi H3700

Visualizzazione delle funzioni su un grande display 12" Visualizzazione dei dati di base come orientamento in linea o come una panoramica del sistema grafico. Ambito di applicazione come H1700

Controllo, visualizzazione e documentazione con Nabertherm Control Center NCC

L'espansione individuale del sistema di controllo HiProSystems a NCC offre ulteriori vantaggi di interfaccia, utilizzo, documentazione ed assistenza tecnica, ad es. per la gestione di più forni, inclusa la gestione delle cariche, anche al di là del forno (bacino di spegnimento, stazione di raffreddamento, ecc.):

- Utilizzabile per processi di trattamento termico caratterizzati da elevate esigenze di documentazione, come ad es. nel settore dei metalli, per ceramiche tecniche o per la tecnica medica
- Possibilità di impiegare il software con documentazione anche in conformità ai requisiti della normativa AMS 2750 E (NADCAP)
- Documentazione realizzabile in conformità ai requisiti della Food and Drug Administration (FDA), Part 11, EGV 1642/03
- Dati di caricamento leggibili tramite codice a barre
- Interfaccia per il collegamento a sistemi di pianificazione e controllo della produzione esistenti
- Collegamento alla rete di telefonia mobile per trasmettere avvisi tramite SMS, ad esempio in caso di guasti
- Comando da diverse postazioni PC
- Calibrazione in un intervallo di misurazione fino a 18 temperature per punto di misura, per l'impiego con diverse temperature. Nelle applicazioni rilevanti standard è possibile una calibrazione multilivello.

Associazione dei controller standard alle famiglie di forni

	L1/12	L3 - LT 40	LE 1/11 - LE 14/11	LV, LVT	L 9/11/SKM	L(T) 9/././SW	N .. CUP	N 7/H - N 87/H	LH 15/12 - LF 120/14	HTCT	LHT/(D)	LHT 02/17 LB + LHT 16/17 LB	LHT 04/16 SW + LHT 04/17 SW	HT	HTC 16/16 - HTC 450/16	HFL	TR	TR..LS	N 15/65 HA	NA 30/45 - N 500/85 HA	RD	R	RT	RHTC	RHTH/RHTV	RSH/RSV	RSRB, RSRC	K	KC	LS	GR	NRA 17/06 - NRA 1000/11	NR, NRA .. H ₂	NR, NRA .. IDB	SVHT	VHT	
Pagina del catalogo Controller	4	4,7	6	8	10	11	13	14	16	18	19	20	21	22	24	25	26	26	28	28	30	31	32	33	34	36	38	48	48	49	49	50	52	52	53	54	
R7	●		●														●			●																	
C6/3208																											●	●									
3216	○																				○																
3504							○																														
B400							●	●	●																												
B410		●		●	●	●																															
C440								○	○																												
C450		○		○	○	○				○																											
P470								○	○		●	●	●	● ³	● ³	● ³						○	○	○	○	○	○								● ³	● ³	
P480		○		○	○	○				○							○	○																	● ³	● ³	
H500/PLC									○					● ³	● ³	● ³																			● ³	● ³	
H700/PLC														○	○	○																			● ³	● ³	
H1700/PLC														○	○	○																			○	○	
H3700/PLC														○	○	○																			○	○	
NCC									○					○	○	○																			○	○	

Capacità funzionali dei controller standard

	R7	C6	3216	3208	B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
Numero di programmi	1	1	1		5	10	50	25	20	1/10 ³	10	10	50
Segmenti	1	2	8		4	20	40	500 ³	20	20	20	20	20
Funzioni extra (ad esempio ventola o portelli automatici) massimo					2	2	2-6	2-8 ³	3 ³	○ ³	6/2 ³	8/2 ³	16/4 ³
Numero massimo di zone regolabili	1	1	1	1	1	1	3	2 ^{1,2}	1-3 ³	○ ³	8	8	8
Comando regolazione a zone manuale					●	●	●						
Regolazione carica/regolazione del bagno di fusione								○	○	○	○	○	○
Autoottimizzazione			●	●	●	●	●	●					
Orologio in tempo reale					●	●	●		●	●	●	●	●
Chiaro, bianco-blu LC display					●	●	●						
Display grafico a colori									4" 7"	7"	7"	12"	19"
Messaggi di stato con visualizzazione del testo in chiaro				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Immissione dei dati tramite touch panel									●	●	●	●	●
Inserimento dati tramite Jog Dial e pulsanti					●	●	●	●					
Programmi inseribili con nome (es Sinterizzazione)					●	●	●	●					●
Blocco tasti					●	●	●	●					
Gestione utenti					●	●	●	●		○	○	○	○
Funzione skip per cambio segmento					●	●	●	●	●	●	●	●	●
Immissione dei programmi con incrementi di 1 °C e/o 1 min.	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Orario di avvio programmabile (es. per usufruire delle tariffe notturne)					●	●	●	●	●	●	●	●	●
Commutazione °C/°F	○		○	○	●	●	●	○	●	● ³	● ³	● ³	● ³
Contatore kWh					●	●	●	●					
Contatore di esercizio					●	●	●	●	●	●	●	●	●
Uscita set point				○	●	●	●	○		○	○	○	○
NTLog Comfort per HiProSystem: la registrazione dei dati di processo su un supporto di memoria esterno					●	●	●		○	○	○	○	
NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive					○	○	○						
Interfaccia per software VCD					●	●	●						
Memoria errori					●	●	●		●	●	●	●	●

¹ non come regolatore del bagno di fusione

² possibilità di comandare ulteriori regolatori zonal separati

³ a seconda del modello

● Standard

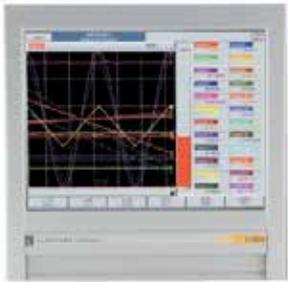
○ Opzione

Tensioni di alimentazione dei forni Nabertherm

Monofase: tutti i forni sono disponibili per tensioni di alimentazione di 110 V - 240 V, 50 o 60 Hz.

Trifase: tutti i forni sono disponibili per tensioni di alimentazione di 200 V - 240 V, 380 V - 480 V, 50 o 60 Hz.

Le classi di collegamento elettrico nel catalogo si riferiscono al forno standard 400 V (3/N/PE), rispettivamente 230 V (1/N/PE).

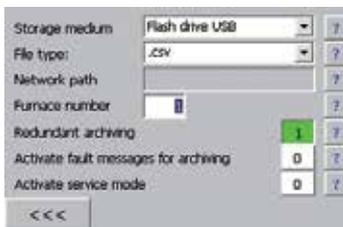


Termografo

Termografo

Oltre alla documentazione mediante software collegato al sistema di regolazione, Nabertherm offre vari termografi che vengono utilizzati a seconda della rispettiva applicazione.

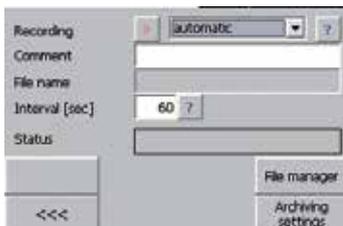
	Modello 6100e	Modello 6100a	Modello 6180a
Inserimento su touchscreen	X	X	X
Dimensione del display a colori in pollici	5,5	5,5	12,1
Numeri degli ingressi max. per termocoppie	3	18	48
Lettura dei dati tramite pennino USB	X	X	X
Inserimento di dati della carica		X	X
Software di analisi fornito in dotazione	X	X	X
Utilizzabile per misurazioni TUS secondo AMS 2750 E			X



Memorizzazione dati dai Controllers Nabertherm con NTLog Basic

NT Log Basic consente la registrazione dei dati di processo dal controller Nabertherm collegato (B400, B410, C440, C450, P470, P480) su una chiavetta USB.

Per la documentazione di processo con NTLog Basic non servono ulteriori termocoppie o sensori. Vengono registrati solo i dati che sono a disposizione nel controller.



I dati memorizzati sulla penna USB (fino a 80.000 record di dati, formato CSV) possono infine essere analizzati al PC utilizzando NTGraph oppure un programma di calcolo elettronico del cliente (es. MS-Excel).

Per impedire modifiche involontarie dei dati, per i record di dati generati ci saranno dei checksum



NTLog Comfort per la registrazione dei dati di una regolazione PLC Siemens

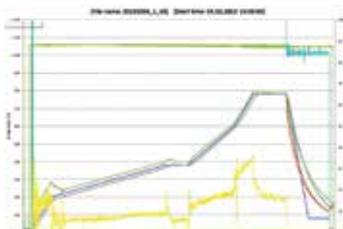
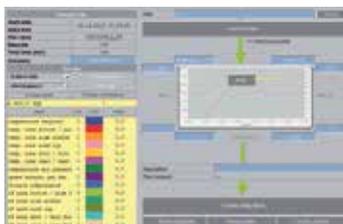
Memorizzazione dati da HiProSystem con NTLog Comfort

Il modulo di espansione NTLog Comfort offre una funzionalità simile al modulo NTLog Basic. I dati di processo vengono letti da un sistema di Controllo HiProSystems e salvati in tempo reale su una penna USB. (non disponibile per tutti H700). Il modulo di espansione NTLog Comfort può inoltre essere collegato con connessione Ethernet a un computer presente nella stessa rete locale in modo da registrare i dati direttamente sul computer.

Visualizzazione con NTGraph

I dati di processo da NT Log possono essere visualizzati sia usando un proprio foglio elettronico (tipo Excel) che con NTGraph (Freeware). Con NTGraph Nabertherm mette a disposizione uno strumento gratuito e intuitivo per la rappresentazione dei dati creati con NTLog. L'utilizzo di questo sistema presuppone l'installazione del programma MS Excel per Windows (versione 2003/2010/2013) a cura del cliente. Dopo l'importazione dei dati vengono generati a scelta un grafico, una tabella o un report. È possibile modificare il layout (colore, ridimensionamento, denominazione) attraverso set predefiniti.

Il comando è disponibile in sette lingue (DE/EN/FR/SP/IT/CH/RU). È inoltre possibile modificare i testi selezionati anche in altre lingue.



NTGraph, freeware per l'analisi chiara e comprensibile dei dati registrati tramite MS Excel

Software VCD per la visualizzazione, il comando e la documentazione

Documentazione e riproducibilità sono sempre più importanti per la garanzia della qualità. Il potente software VCD rappresenta una soluzione ottimale per la gestione di forni singoli o multipli e la documentazione delle cariche in base ai controller Nabertherm.

Il software VCD serve per la registrazione dei dati di processo dei controller B400/B410, C440/C450 e P470/P480. È possibile memorizzare fino a 400 diversi programmi di trattamento termico. I controller vengono avviati e arrestati via software. Il processo viene documentato e archiviato. La visualizzazione dei dati può avvenire in un diagramma o come tabella. È inoltre possibile trasferire i dati di processo a MS Excel (in formato *.csv) oppure creare un rapporto in formato PDF.



Software VCD per gestione, visualizzazione e documentazione



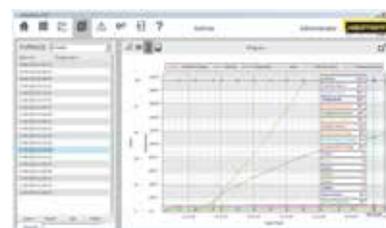
Esempio di configurazione con 3 forni

Caratteristiche

- Disponibile per i controller B400/B410/C440/C450/P470/P480
- Indicato per i sistemi operativi Microsoft Windows Windows 7 (32/64 Bit) oppure 8/8.1 (32/64 Bit)
- Semplicità di installazione
- Programmazione, archiviazione e stampa di programmi e grafici
- Comando del controller dal PC
- Archiviazione dell'andamento delle temperature fino a un massimo di 16 forni (anche multizona)
- Memoria ridondante dei file archiviati su un'unità server
- Niveau de sécurité accru grâce au stockage de données binaire
- Libero inserimento dei dati delle cariche con comoda funzione di ricerca
- Possibilità di analisi, conversione dei dati in Excel
- Creazione di un report in formato PDF
- 17 lingue selezionabili



Rappresentazione grafica del quadro d'insieme (versione con 4 forni)



Rappresentazione grafica del diagramma di processo

L'intero mondo di Nabertherm: www.nabertherm.com

Al sito www.nabertherm.com troverete tutte le informazioni sulla nostra azienda – e soprattutto sui nostri prodotti.

Oltre ad informazioni aggiornate e agli appuntamenti fieristici naturalmente avrete la possibilità di contattare direttamente in tutto il mondo i Vostri referenti Nabertherm o il concessionario a Voi più vicino.

Soluzioni professionali per:

- Arts & Crafts
- Vetro
- Materiali avanzati
- Laboratorio
- Applicazioni dentali
- Tecnica di processi termici per metalli, plastica e tecnica delle superfici
- Fonderia



Sede centrale:

Nabertherm GmbH

Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal, Germania
contact@nabertherm.de

Organizzazione di vendita

Cina

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

Francia

Nabertherm SARL
20, Rue du Cap Vert
21800 Quetigny, Francia
contact@nabertherm.fr

Italia

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

Gran Bretagna

Nabertherm Ltd., Regno Unito
contact@nabertherm.com

Svizzera

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

Spagna

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

USA

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



Tutti gli altri paesi: segue

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