

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 con Storta
Forni Sottovuoto
Forni per Brasatura
Forni per Camera Bianca

www.nabertherm.com

■ Made
■ in
■ Germany



Made in Germany

Da oltre 60 anni, con i suoi 400 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.

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

La progettazione e la produzione centralizzate e la vendita e l'assistenza decentralizzate sottolineano la nostra strategia per venire incontro alle vostre esigenze. Partner commerciali associati da molti anni e società commerciali di propria gestione nei Paesi più importanti del mondo garantiscono un servizio ed un'assistenza personalizzati in loco. Forni ed impianti di forni di produzione Nabertherm sono anche installati da nostri clienti nelle vostre vicinanze.



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
Sistema forno con dispositivo di pesatura e software per determinare il calore liberato; fino a 1200 °C	11
Sistemi di scarico/Accessori	12
Forni con cubilotto/di incenerimento; fino a 1300 °C	13
Forni per ricottura, tempra e brasatura con accessori	14
Forni a camera professionali con isolamento in pietra o isolamento in fibra; fino a 1400 °C	16
Forni ad alta temperatura/forni di sinterizzazione	
Forni a camera ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC; fino a 1600 °C	18
Forni a camera ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ come modelli da tavolo; fino a 1800 °C	19
Forni lift-bottom ad alta temperatura; fino a 1650 °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 a camera ad alta temperatura con isolamento in fibra; fino a 1800 °C	22
Forni a camera ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC; fino a 1550 °C	24
Forni a camera 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 universali con cavalletto per uso orizzontale e verticale; fino a 1500 °C	32
Forni tubolari universali ad alta temperatura con riscaldamento a barre in 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 continui e/o funzionamento batch; fino a 1300 °C	38
Forni tubolari per l'integrazione in impianti personalizzati	41
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 RD, R, RT, RHTC, RHTH, RHTV, RS e RSR, funzionamento con idrogeno	44
Pompe per vuoto	45
Opzioni di regolazione per forni tubolari	46
Set di calibrazione termocoppie	47
Forni fusori da laboratorio; fino a 1500 °C	48
Forni a cottura rapida da laboratorio; fino a 1300 °C	49
Forni a gradienti o a passaggio; fino a 1300 °C	49
Forni a storte	
Forni a storte a pareti calde fino a 1100 °C	50
Forni a pozzo con 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, Depuratore dei gas di scarico	58
Uniformità della temperatura e precisione del sistema	59
Controllo dei processi e documentazione	60



Per i professionisti con porta ribaltabile o ad apertura parallela



L 1/12



L 5/11

L 1/12 - LT 40/12

Per le quotidiane attività di laboratorio, la serie di modelli 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 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 modelli L 24/11 - LT 40/12)
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrato, protezione da schizzi e dai gas combusti e facili da sostituire
- Modulo in fibra sottovuoto, temprato e ad alta resistenza
- 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
- 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 sicurezza 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 o automatico per la fornitura del gas
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV vedi pagina 63



Selettore-limitatore della temperatura



LT 15/12



LT 24/11

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	380	370	420	1,2	monofase	20	60
L 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	520	2,4	monofase	35	60
L 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	570	3,0	monofase	45	75
L 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	570	3,5	monofase	55	90
L 24/11	1100	280	340	250	24	560	660	650	4,5	trifase	75	95
L 40/11	1100	320	490	250	40	600	790	650	6,0	trifase	95	95
L 1/12	1200	90	115	110	1	250	265	340	1,5	monofase	10	25
L 3/12	1200	160	140	100	3	380	370	420	1,2	monofase	20	75
L 5/12	1200	200	170	130	5	440	470	520	2,4	monofase	35	75
L 9/12	1200	230	240	170	9	480	550	570	3,0	monofase	45	90
L 15/12	1200	230	340	170	15	480	650	570	3,5	monofase	55	105
L 24/12	1200	280	340	250	24	560	660	650	4,5	trifase	75	110
L 40/12	1200	320	490	250	40	600	790	650	6,0	trifase	95	110



L 5/11 con sistema di alimentazione a gas

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 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	420+165	1,2	monofase	20	60
LT 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	520+220	2,4	monofase	35	60
LT 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	570+290	3,0	monofase	45	75
LT 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	570+290	3,5	monofase	55	90
LT 24/11	1100	280	340	250	24	560	660	650+335	4,5	monofase	75	95
LT 40/11	1100	320	490	250	40	600	790	650+335	6,0	monofase	95	95
LT 3/12	1200	160	140	100	3	380	370	420+165	1,2	monofase	20	75
LT 5/12	1200	200	170	130	5	440	470	520+220	2,4	monofase	35	75
LT 9/12	1200	230	240	170	9	480	550	570+290	3,0	monofase	45	90
LT 15/12	1200	230	340	170	15	480	650	570+290	3,5	monofase	55	105
LT 24/12	1200	280	340	250	24	560	660	650+335	4,5	trifase	75	110
LT 40/12	1200	320	490	250	40	600	790	650+335	6,0	trifase	95	110



Valvola a regolazione continua per la presa d'aria

¹Incluye porta ad apertura parallela aperta

²Con 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 compatti



LE 1/11



LE 6/11



LE 4/11

LE 1/11 - LE 14/11

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 multistrato con piastre in fibra all'interno del forno
- 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 nello spazio laterale (LE 1/11, LE 2/11 e LE 4/11 con risparmio di spazio sotto la porta)
- 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 sicurezza 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 per la fornitura del gas
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV 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 ¹
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
LE 1/11	1100	90	115	110	1	250	265	340	1,5	monofase	10	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	275	380	350	1,8	monofase	10	25
LE 4/11	1100	170	200	170	4	335	400	410	1,8	monofase	15	35
LE 6/11	1100	170	200	170	6	510	400	320	1,8	monofase	18	35
LE 14/11	1100	220	300	220	14	555	500	370	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



LT 15/13



L 9/13

L 5/13 - LT 15/13

Grazie alle resistenze installate su tubi di supporto e liberamente irradianti nella camera del forno, questi modelli 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 modelli 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 mediante elementi riscaldanti
- 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
- 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 sicurezza 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 o automatico per la fornitura del gas
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12



Selettore-limitatore della temperatura

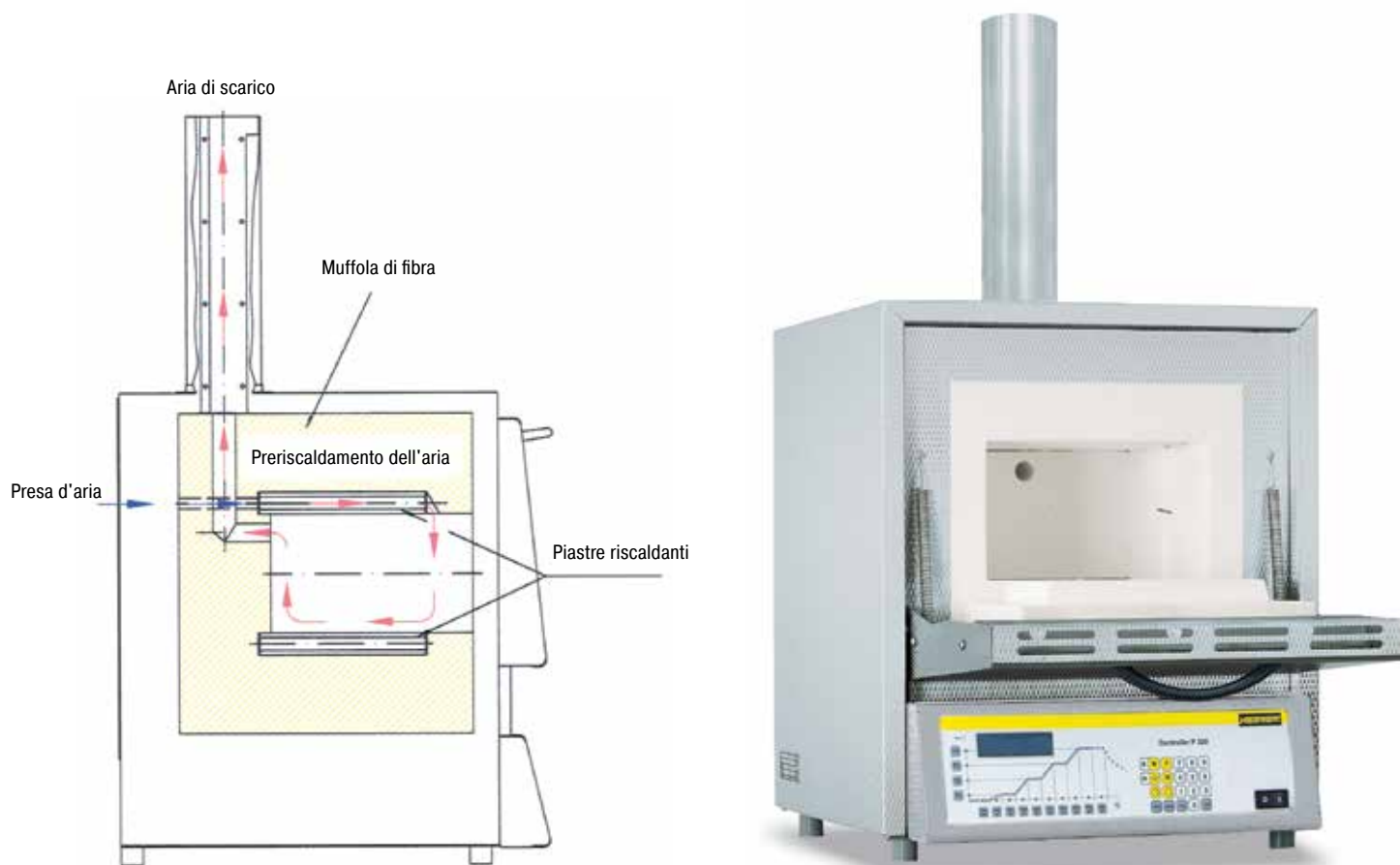
Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata/ kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
L, LT 5/13	1300	200	170	130	5	440	470	520+220 ¹	2,4	monofase	42	45
L, LT 9/13	1300	230	240	170	9	480	550	570+290 ¹	3,0	monofase	60	50
L, LT 15/13	1300	230	340	170	15	480	650	570+290 ¹	3,5	monofase	70	60

¹Includi porta ad apertura parallela aperta (modelli LT)

*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 d'incenerimento con porta ribaltabile o ad apertura parallela



Principio di alimentazione e scarico dell'aria

LV 3/11

LV 3/11 - LVT 15/11

I modelli 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 da due lati con piastre riscaldanti in ceramica
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrate, protezione da schizzi e dai gas combustivi e facili da sostituire
- Modello in fibra pregiato, realizzato sottovuoto e dotato di elevata resistenza
- 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
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Più di 6 ricambi d'aria al minuto
- Buona uniformità della temperatura mediante il preriscaldamento dell'aria
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



LVT 9/11



LVT 15/11

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di sicurezza 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
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV vedi pagina 63

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 ¹				
LV 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	750	1,2	monofase	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	850	2,4	monofase	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	900	3,0	monofase	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	480	650	900	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 ¹				
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	380	370	750	1,2	monofase	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	440	470	850	2,4	monofase	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	480	550	900	3,0	monofase	45	120
LVT15/11	1100	230	340	170	15	480	650	900	3,5	monofase	55	120

¹Include 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



Selettore-limitatore della temperatura

Forno a muffola con elementi riscaldanti incorporati nella muffola di ceramica



L 9/11/SKM



Riscaldamento della muffola da 4 lati



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



Selettore-limitatore della temperatura

L, LT 9/11/SKM

Il modello L 9/11/SKM è particolarmente adatto se nel vostro ambiente vengono utilizzate sostanze aggressive. Il forno 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.

- 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
- 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 sicurezza 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 o automatico per la fornitura del gas
- Per ulteriori accessori vedi pagina 12

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	480	550	570	3,0	monofase	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	480	550	570+290 ¹	3,0	monofase	50	90

¹Incluse 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

Sistema forno con dispositivo di pesatura e software per determinare il calore liberato

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

Questo sistema completo con forno L 9/11/SW, bilancia di precisione integrata e software è particolarmente indicato per determinare la perdita di peso 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 da due lati con piastre riscaldanti in ceramica
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrate, protezione da schizzi e dai gas combustibili e facili da sostituire
- Modulo in fibra sottovuoto, temprato e ad alta resistenza
- 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 base d'appoggio all'interno del forno, bilancia di precisione e pacchetto software
- 4 bilance di portata massima varia e intervalli di misurazione selezionabili
- Software per la documentazione della curva di temperatura e della perdita di peso per PC
- 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 sicurezza 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
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV vedi pagina 63

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	480	550	800	3,0	monofase	55	75
L 9/12/SW	1200	230	240	170	9	480	550	800	3,0	monofase	55	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'				
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	480	550	800+290	3,0	monofase	55	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	480	550	800+290	3,0	monofase	55	90

¹Includi 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



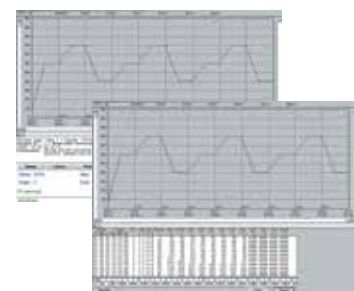
L 9/11/SW



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

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. Controller P 330 regolabile a seconda del programma incluso (non disponibile per il modello L(T)15..)*



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. Mediante il controller P 330 il catalizzatore può essere regolato a seconda del programma (non disponibile per il modello L(T)15..)*

* 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.



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



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

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

Questi contenitori di 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.



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

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

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

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 pagine 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

Pour le modèle	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 4, 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/di incenerimento



N 110/HS con base su ruote



Forno a pozzo S 73/HS con chiusura a serranda per maggiori cariche in crogioli

N 110/HS

I modelli della serie N 110/HS 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 è equipaggiato con una porta lift manuale e una cappa fumi integrata

- Tmax 1300 °C
- Riscaldamento della muffola da 4 lati
- Elementi riscaldanti e isolamento protetti mediante una muffola di ceramica
- Agevole sostituzione della muffola
- Porta a ghigliottina manuale
- Contenitore per attrezzi vicino al forno
- Camino di scarico in acciaio inossidabile sopra l'apertura della porta per consentirne il collegamento
- Piano d'appoggio con lastra ceramica incorporata davanti all'apertura della muffola per deporre i prodotti
- Secondo piano d'appoggio con lastra di ceramica incorporata al di sotto dell'apertura della camera
- Lato anteriore con grande porta di servizio per un agevole accesso al vano forno dietro la muffola
- Corpo a doppie pareti con raffreddamento mediante ventola per la riduzione della temperatura esterna
- Basamento con impianto di distribuzione integrato e controller
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Azionamento elettrico della porta ad apertura parallela con funzionamento tattile a 2 mani
- Base su ruote
- Immissione aria fresca nella parete posteriore della camera ceramica



N 7/HS come forno da laboratorio a cupola



Vano forno S 73/HS rivestito con piastre in SIC

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 110/HS	1300	260	340	95	8,0	950	1335	1950	22	trifase	510
S 73/HS	1200	530	380	360	73,0	1050	1530	900	26	trifase	890
N 7/HS	1280	185	250	80	3,7	750	675	520 ¹	3	monofase	65

¹Più 150 mm canna di tiraggio

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni per tempra e ricottura e brasatura



N 7/H come modello da tavolo



N 41/H

N 7/H - N 87/H

Per poter far fronte al duro lavoro di laboratorio, ad esempio nei trattamenti riscaldanti dei metalli, è necessario un isolamento in mattoni ad alta resistenza. I modelli 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 apposito bagno. 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.

- 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
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri nel vano forno
- Apertura di scarico dell'aria sul lato del forno, dal modello N 31/H sulla parete posteriore del forno
- I modelli N 7/H - N 17/HR sono concepiti come modelli da tavolo
- A partire dal modello N 31/H incluso
- Porta ad apertura parallela, con apertura verso il basso o verso l'alto a seconda delle preferenze
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Lavoro con cassetta di cottura per l'atmosfera di gas protettivi mediante l'ausilio di un carrello di carico

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	120	7	720	640	510	3,0	monofase	60	180
N 11/H	1280	250	350	140	11	720	740	510	3,6	monofase	70	180
N 11/HR	1280	250	350	140	11	720	740	510	5,5	trifase ¹	70	120
N 17/HR	1280	250	500	140	17	720	890	510	6,4	trifase ¹	90	120
N 31/H	1280	350	350	250	31	840	1010	1320	15,0	trifase	210	105
N 41/H	1280	350	500	250	41	840	1160	1320	15,0	trifase	260	120
N 61/H	1280	350	750	250	61	840	1410	1320	20,0	trifase	400	120
N 87/H	1280	350	1000	250	87	840	1660	1320	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 tempra e brasatura

La nostra ampia selezione di forni per ricottura, tempra e brasatura puo' essere implementata con una grande varieta' di accessori per la tempra e la brasatura 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 61/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 61/H, bordati su tre lati

Pinze per tempra

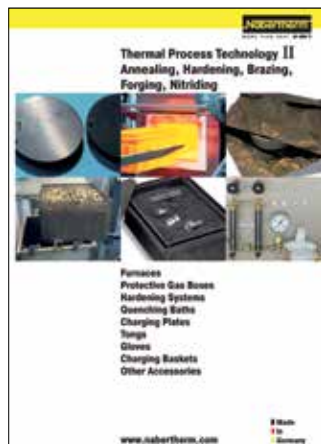
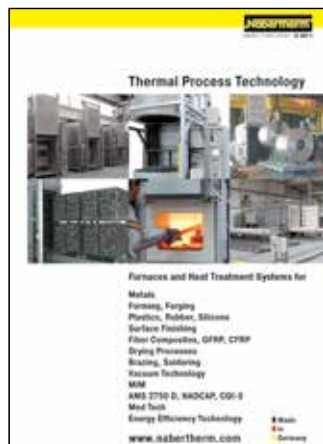
- Pinze di diversa forma e misura per operazioni di ricottura e tempra

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 professionali con isolamento in pietra o isolamento in fibra



LH 15/12 con isolamento in pietra



LH 120/12SW con bilancia e Software per la rilevazione della perdita di peso durante la combustione



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

LH 15/12 - LH 120/14, LF 15/13 - LF 120/14

I forni di laboratorio 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 modelli possono essere adattati perfettamente al processo specifico.

- Tmax 1200 °C, 1300 °C o 1400 °C
- 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
- 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 pregiato con pietre angolari murate 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
- Aspirazione dei vapori laterale con allacciamento di bypass per tubo di scarico dell'aria
- Volta di copertura autoportante per un'elevata stabilità e la massima protezione antipolvere
- Chiusura rapida della porta
- Valvola a regolazione continua per la presa d'aria sulla superficie del forno
- Intelaiatura inclusa
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Porta ad apertura parallela, che aprendosi si allontana dall'operatore, per aprire il forno da caldo
- Porta a ghigliottina con attuatore lineare elettromeccanico



LH 120/12 con cassetta di processo in vetro di quarzo



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

- Armadio a parete o a banco separato per l'impianto di distribuzione
- Valvola di scarico aria motorizzata
- 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
- Cassetta di processo in vetro di quarzo per un'atmosfera particolarmente pulita, rivestimento della porta in vetro di quarzo con funzione di coperchio
- Sistema manuale o automatico per la fornitura del gas
- Scala di misurazione per determinare la riduzione di peso durante il processo



LH 60/12 con porta manuale sollevabile e cassetta 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			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	570	790	1170	5,0	trifase ¹	150
LH 30/12	1200	320	320	320	30	640	860	1240	7,0	trifase ¹	170
LH 60/12	1200	400	400	400	60	720	1010	1320	8,0	trifase	260
LH 120/12	1200	500	500	500	120	820	1110	1420	12,0	trifase	340
LH 216/12	1200	600	600	600	216	900	1210	1530	20,0	trifase	400
LH 15/13	1300	250	250	250	15	570	790	1170	7,0	trifase ¹	150
LH 30/13	1300	320	320	320	30	640	860	1240	8,0	trifase ¹	170
LH 60/13	1300	400	400	400	60	720	1010	1320	11,0	trifase	260
LH 120/13	1300	500	500	500	120	820	1110	1420	15,0	trifase	340
LH 216/13	1300	600	600	600	216	900	1210	1530	22,0	trifase	400
LH 15/14	1400	250	250	250	15	570	790	1170	8,0	trifase ¹	150
LH 30/14	1400	320	320	320	30	640	860	1240	10,0	trifase ¹	170
LH 60/14	1400	400	400	400	60	720	1010	1320	12,0	trifase	260
LH 120/14	1400	500	500	500	120	820	1110	1420	18,0	trifase	340
LH 216/14	1400	600	600	600	216	900	1210	1530	26,0	trifase	400
LF 15/13	1300	250	250	250	15	570	790	1170	7,0	trifase ¹	130
LF 30/13	1300	320	320	320	30	640	860	1240	8,0	trifase ¹	150
LF 60/13	1300	400	400	400	60	720	1010	1320	11,0	trifase	230
LF 120/13	1300	500	500	500	120	820	1110	1420	15,0	trifase	300
LF 15/14	1400	250	250	250	15	570	790	1170	8,0	trifase ¹	130
LF 30/14	1400	320	320	320	30	640	860	1240	10,0	trifase ¹	150
LF 60/14	1400	400	400	400	60	720	1010	1320	12,0	trifase	230
LF 120/14	1400	500	500	500	120	820	1110	1420	18,0	trifase	300



Porta ad apertura parallela per aprire il forno da caldo



Sistema di gasaggio per gas inerti o di reazione non infiammabili

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni a camera ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC



HTC 08/15



HTCT 01/16

HTCT 03/14 - HTCT 08/16

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 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.



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

- Tmax 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C o 1600 °C
- Temperatura di lavoro 1500 °C (per i modelli HTC ../16); temperature di lavoro più elevate possono portare a una maggiore usura delle resistenze riscaldanti
- Il modello HTCT 01/16 è predisposto per il collegamento alla rete monofase
- Materiale in fibra pregiato, a seconda della temperatura utilizzata
- 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 (HTCT 01/16 solo con porta a ghigliottina)
- Impianto di distribuzione con relè a semi-conduzione ad alto rendimento a seconda delle barre di SiC
- Facile sostituzione delle barre di riscaldamento
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di sicurezza 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 manuale o automatico per la fornitura del gas
- Apertura di presa aria regolabile nella porta del forno, apertura per scarico aria nella parte superiore



Contenitori carica con coperchio



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 ³
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ²				
HTC, HTCT 03/14	1400	120	210	120	3,0	400	535	530	9,0	trifase ¹	30	40
HTC, HTCT 08/14	1400	170	290	170	8,0	450	620	570	13,0	trifase	40	40
HTC, HTCT 03/15	1500	120	210	120	3,0	400	535	530	9,0	trifase ¹	30	50
HTC, HTCT 08/15	1500	170	290	170	8,0	450	620	570	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	400	535	530	9,0	trifase ¹	30	60
HTC, HTCT 08/16	1600	170	290	170	8,0	450	620	570	13,0	trifase	40	60

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Più un massimo di 270 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 a camera ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi₂ come modelli da tavolo



LHT 08/17



LHT 02/18 con sistema di gasaggio per quattro gas

LHT 02/16 - LHT 08/18

Realizzati come modelli da tavolo, questi compatti forni a camera 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 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
- Vano forno rivestito in fibra di lunga durata e prima qualità
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Corpo a pareti doppie con raffreddamento supplementare per mantenere basse le temperature esterne
- Misure forno da 2, 4 o 8 litri
- Esecuzione salva-spazio con porta sollevabile apribile verso l'alto
- Apertura regolabile per la presa d'aria
- Apertura per scarico dei fumi sul cielo del forno
- Termocoppia di tipo B
- Impianto di distribuzione a tiristori durante l'uso della superficie a fasi
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di sicurezza 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
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV vedi pagina 63
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema manuale o automatico per la fornitura del gas



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	700	750+350	3,0	monofase	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	trifase ¹	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	trifase ¹	100	25
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	700	750+350	3,0	monofase	75	60
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	trifase ¹	85	40
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	trifase ¹	100	40
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	700	750+350	3,6	monofase	75	75
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	700	750+350	5,2	trifase ¹	85	60
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	850	750+350	9,0	trifase ¹	100	60

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

³Include porta ad apertura parallela aperta



Selettore-limitatore della temperatura

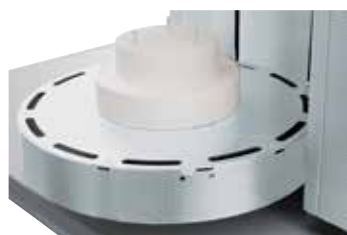
Forni lift-bottom ad alta temperatura



LHT 02/17 LB con contenitori carica impilabili



LHT 16/17 LB



Base a sollevamento elettrico

LHT/LB

Grazie al piano sollevabile elettricamente il caricamento dei forni LHT/LB risulta molto più facile. Il riscaldamento circolare della camera circolare del forno garantisce l'uniformità ottimale della temperatura. Con il modello 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 modello LHT 16/17 LB può essere utilizzato anche per la produzione.

- Tmax 1700° C
- Elementi riscaldanti pregiati in disilicuro di molibdeno
- Vano forno rivestito in fibra di lunga durata e prima qualità
- 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
- Distanziatori integrati nel piano forno per una migliore circolazione dell'aria nello spazio sotto il primo portacarico in basso
- Attuatore elettrico, preciso del tavolo 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
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



Contenitore carica impilabile

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di sicurezza 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
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV 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	3,3	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)



LHT 04/16 SW con bilancia per determinare la perdita di peso e sistema di fornitura gas

LHT 04/16 SW ed LHT 04/17 SW

Questi forni 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.

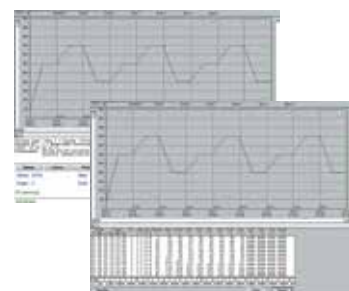
- Per la descrizione tecnica dei forni vedi i modelli LHT 04/16 e LHT 04/17 pagina 19
- Per la descrizione del sistema di pesatura vedi i modelli L 9/... SW pagina 11

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 a camera ad alta temperatura con isolamento in fibra fino a 1800 °C



HT 16/17



HT 160/17 con sistema erogazione gas e calotta interna di processo



Fondo rinforzato per non gravare eccessivamente sul rivestimento fibroso, standard a partire dal modello 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

HT 04/16 - HT 450/18

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
- Dimensioni del forno da 4 a 450 litri
- Elementi riscaldanti di ottima qualità in disilicio di molibdeno (MoSi_2)
- Porta ad apertura parallela, guidata tramite catena, che consente l'apertura e la chiusura in sicurezza senza rovinare l'isolamento in fibra, protezione dell'operatore dalla dispersione di calore al momento dell'apertura
- Chiusura sicura ed ermetica della porta grazie alla chiusura speciale e alla tenuta a labirinto, quindi ottima uniformità della temperatura
- Zona della porta con lamiera strutturale di acciaio a protezione dalle ustioni
- Fondo rinforzato con superfici d'appoggio piana per l'impilamento del materiale a protezione del rivestimento fibroso e per alloggiare strutture pesanti, di serie a partire dal modello HT 16/16
- Selettore-limitatore della temperatura a protezione dei prodotti e del forno
- Vano forno rivestito in materiale fibroso d'eccellente qualità e durata
- Copertura a struttura speciale, protezione duratura contro le cadute
- Termocoppia, PtRhPt Tipo B oppure Tipo S
- Apertura di scarico dell'aria sulla copertura del forno
- 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 HDB 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.
- Regolazione motorizzata della valvola di scarico aria
- Bocche di scarico dell'aria in acciaio inossidabile
- Lavaggio catalitico o termico dell'aria di scarico
- Sovrastruttura per combustibile
- Porta ad apertura parallela
- Resistenze riscaldanti speciali per la sinterizzazione di ossido di zirconio con durate utili prolungate in riferimento a interazioni chimiche tra carica e resistenze 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

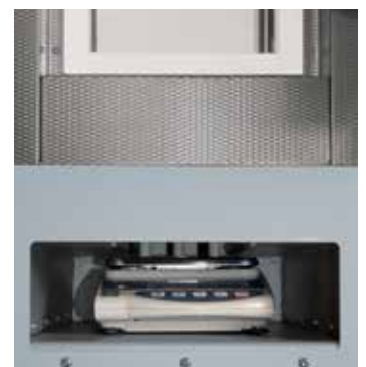


HT 276/17 con porta a ghigliottina pneumatica parallela

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			
HT 04/16	1600	150	150	150	4	610	470	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	1245	1040	1900	21,0	trifase	800
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	trifase	1100
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	trifase	1500
HT 04/17	1750	150	150	150	4	610	470	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	1300	1290	1670	26,0	trifase	750
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1245	1040	1900	21,0	trifase	800
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	trifase	1100
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	trifase	1500
HT 04/18	1800	150	150	150	4	610	470	1400	5,2	trifase ¹	150
HT 08/18	1800	150	300	150	8	730	640	1400	9,0	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	1260	1070	1900	21,0	trifase	800
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	trifase	1100
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	trifase	1500

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



HT 16/17SW con bilancia e Software per la rilevazione della perdita di peso durante la combustione

Forni a camera ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC



HTC 276/16



HTC 160/16



Barre SiC a sospensione verticale



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

HTC 16/16 - HTC 450/16

I forni a camera 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
- Porta ad apertura parallela con guida a catena per apertura e chiusura definite della porta senza compromettere l'isolamento
- Tenuta a labirinto per la minor perdita possibile di temperatura nella zona della porta
- Fondo del forno con speciale rinforzo del forno per supportare elevati pesi di carico a partire dal modello HTC 16..
- 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 classe di protezione termica 2 secondo EN 60519-2 in funzione di protezione di sovratemperatura per il forno e per la carica.
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Per la dotazione aggiuntiva vedere i modelli HT 04/16 - HT 450/18

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	1245	1040	1900	21,0	trifase	800
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36,0	trifase	1100
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1200	1620	2060	64,0	trifase	1500

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

Forni a camera con isolamento in mattoni refrattari leggeri fino a 1700 °C



HFL 160/17 con sistema di alimentazione a gas



HFL 295/13 con porta ribaltabile e trasformatore nell'intelaiatura

HFL 16/16 - HFL 160/17

La serie HFL 16/16 - HFL 160/17 si distingue 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.

- Tmax 1600 °C o 1700 °C
- Elementi riscaldanti pregiati in disiliciuro di molibdeno (MoSi₂)
- Isolamento in mattoni refrattari leggeri e isolamento speciale per l'inverno
- Termocoppia di tipo B
- Misure forno da 16 a 160 litri
- Tubatura di scarico per il trasferimento di gas larga 30 mm incorporata nella struttura del forno
- Selettore-limitatore della temperatura per la protezione dei prodotti
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Valvola di scarico aria, regolazione manuale o motorizzata, per una migliore ventilazione della camera del forno
- Ventola per una migliore aerazione della camera di combustione e per il rapido raffreddamento del forno
- Allacciamento per gas inerti per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema manuale o automatico per la fornitura del gas



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



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	770	830	1550	12	trifase ¹	500
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	880	880	1710	12	trifase	660
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	980	930	1830	18	trifase	880
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1090	1080	2030	21	trifase	1140
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	770	830	1550	12	trifase ¹	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	880	880	1710	12	trifase	690
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	980	930	1830	18	trifase	920
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1090	1080	2030	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



TR 60 con velocità ventilatore regolabile



TR 240

TR 60 - TR 1050

Con una temperatura d'esercizio massima di 300 °C e la convezione forzata, gli essiccatori 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.



Dispositivo di rotazione elettrico come dotazione aggiuntiva



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

- Tmax 300 °C
- Intervallo di temperatura di lavoro: da + 5 °C rispetto a temperatura ambiente fino a 300 °C
- Modelli TR 60 - TR 240 come modelli da tavolo
- Modelli TR 450 e TR 1050 come modelli fissi
- Convezione orizzontale forzata comporta una uniformità della temperatura migliore di ΔT 8 K 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
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



TR 450 con finestra per visibilità interna



TR 1050 con porta a due imposte

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di sicurezza 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
- Tecnica di sicurezza in base a EN 1539 per cariche contenenti solventi (TRS) fino al modello TRS 240, uniformità di 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
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV vedi pagina 63



TR 60 con finestra per visibilità interna

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		LARGH.	PROF.	H						
TR 60	300	450	380	350	60	700	650	690	3,1	monofase	90	1	4	120
TRS 60	260	450	360	350	57	700	680	690	6,3	trifase	92	1	4	120
TR 120	300	650	380	500	120	900	650	840	3,1	monofase	120	2	7	150
TRS 120	260	650	360	500	117	900	680	840	6,3	trifase	122	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	820	940	3,1	monofase	165	2	8	150
TRS 240	260	750	530	600	235	1000	850	940	6,3	trifase	167	2	8	150
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	820	1440	6,3	trifase	235	3	15	180
TR 1050	300	1200	630	1400	1050	1470	955	1920	9,3	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



N 120/65 HA



N 60/85HA con torcia per gas di scarico come dotazione aggiuntiva



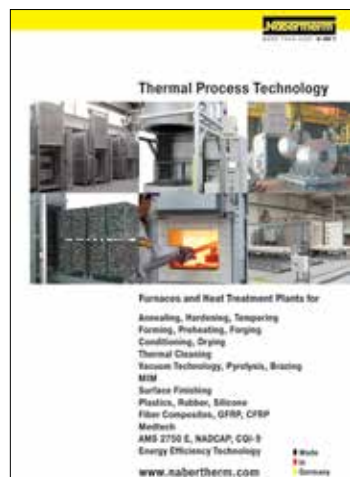
N 15/65HA come modello da tavolo

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

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 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 ΔT 10 K (modello N 15/65 HA fino a ΔT 14 K) vedi pagina 59
- Riscaldamento dal fondo, dai lati e dal coperchio
- 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)
- Cassetta di conduzione dell'aria in acciaio inossidabile all'interno del forno per un'ottimale circolazione dell'aria
- Basamento compreso nella fornitura, N 15/65 HA realizzato come modello da tavolo
- Flaps per scarico e immissione aria come equipaggiamento addizionale per uso come essiccatore
- 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			
N 30/45 HA	450	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	3,6	monofase	195
N 60/45 HA	450	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	6,6	trifase	240
N 120/45 HA	450	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	9,6	trifase	310
N 250/45 HA	450	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	19,0	trifase	610
N 500/45 HA	450	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	28,0	trifase	1030
N 15/65 HA ¹	650	295	340	170	15	470	845	460	2,7	monofase	55
N 30/65 HA	650	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	trifase ²	195
N 60/65 HA	650	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	trifase	240
N 120/65 HA	650	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,6	trifase	310
N 250/65 HA	650	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	21,0	trifase	610
N 500/65 HA	650	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	31,0	trifase	1030
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.

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.

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.



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



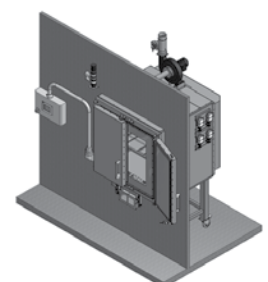
Forno a camera a convezione NAC 120/65 in esecuzione per camera bianca



Forno a convezione N 250/65 HAC in esecuzione per camera bianca classe 100 con porta nella camera bianca



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



Soluzione camera bianca/camera grigia con caricamento e comando in camera bianca

Forni tubolari compatti



RD 30/200/11

RD 30/200/11 - RD 30/200/13

I forni 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 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.



Selettore-limitatore della temperatura

- 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
- Descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di sicurezza 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/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	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

¹Tmax è raggiunta all'esterno del tubo. Temperatura d'esercizio effettivamente raggiungibile nel tubo è ca. 50 °C inferiore.

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

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



R 50/250/12



R 100/750/13

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

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 offrono un rapporto prezzo/prestazione imbattibile.

- Tmax 1200 °C oppure 1300 °C
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio inox
- Diametro esterno del tubo da 50 a 120 mm, lunghezze riscaldate da 250 a 1000 mm
- Tubo di lavoro in materiale C 530 inclusi due riempimenti in fibra come standard
- Termocoppia di tipo S
- Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore
- Tubo di lavoro standard secondo tabella vedi pagina 43
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60



R 50/250/13 con pacchetto di gasaggio 2

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di sicurezza 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 con regolazione HiProSystem (da 750 mm di lunghezza riscaldata, a 1300 ° per i modelli C)
- Tubi di lavoro alternativi secondo tabella vedi pagina 43
- Per ulteriori accessori vedi pagina 44
- Per impianti di immissione gas alternativi con funzionamento sotto gas inerte e sottovuoto vedi pagina 44
- Gestione dei processi e documentazione tramite sistema software Controltherm MV vedi pagina 63

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo esterno/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	Lunghezza del tubo mm	Potenza allacciata /kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H							
R 50/250/12	1200	400	240	490	50	250	80	450	1,2	monofase	20
R 50/500/12	1200	650	240	490	50	500	170	700	1,8	monofase	25
R 100/750/12	1200	1000	360	640	90	750	250	1070	3,6	monofase	80
R 120/1000/12	1200	1300	420	730	120	1000	330	1400	6,0	trifase ²	170
R 50/250/13	1300	400	240	490	50	250	80	450	1,3	monofase	35
R 50/500/13	1300	650	240	490	50	500	170	700	2,4	monofase	48
R 100/750/13 ¹	1300	1000	360	640	90	750	250	1070	4,4	trifase ²	120
R 120/1000/13 ¹	1300	1300	420	730	120	1000	330	1400	6,5	trifase ²	230

¹Questo modello è disponibile anche a tre zone

²Riscaldamento solo tra due fasi

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

³Tmax è raggiunta all'esterno del tubo. Temperatura d'esercizio effettivamente raggiungibile nel tubo è ca. 50 °C inferiore.

Forni tubolari universali con cavalletto per uso orizzontale e verticale



RT 50-250/11 con sistema di fornitura gas per l'azoto



RT 50-250/13

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

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 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
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Modello	Tmax °C	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo interno/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	Lunghezza del tubo 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

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

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



RHTC 80-230/15



RHTC 80-450/15 con sistema di gasaggio manuale

RHTC 80-230/15 - RHTC 80-710/15

Questi forni tubolari compatti dotati di riscaldamento a barre in 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
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per classe di protezione termica 2 secondo EN 60519-2, in funzione di protezione sovra-temperatura per il forno e per i prodotti
- 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



Riscaldamento tramite barre in SiC

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo esterno/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	Lunghezza del tubo 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	1070	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

³Tmax è raggiunta all'esterno del tubo. Temperatura d'esercizio effettivamente raggiungibile nel tubo è ca. 50 °C inferiore.

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



RHTH 120/600/17

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

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.



Selettore-limitatore della temperatura

- Tmax 1600 °C, 1700 °C o 1800 °C
- Elementi riscaldanti 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
- Modelli RHTV con supporto da parete
- 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
- 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 densità di gas per funzionamento a gas protettivo e sottovuoto
- Sistema manuale o automatico per l'immissione del gas
- Versione a tre zone per ottimizzare l'uniformità della temperatura (solo RHTH)
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- Cavalletto per uso verticale
- Tubi di lavoro alternativi progettati per diverse esigenze di processo vedi tabella pagina 43
- Per ulteriori accessori vedi pagina 44



Forno tubolare verticale RHTV 120/150/17
con cavalletto e pacchetto di gasaggio 2
come dotazione aggiuntiva



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



RHTH 120/600/16 con forno RT 50-250/11 a monte per il preriscaldamento del gas di processo

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Max diametro tubo esterno/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	Lunghezza del tubo mm	Potenza allacciata /kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH. ²	PROF.	H							
RHTH 120/150/..	1600 oppure	470	550	640	50	150	50	380	5,4	trifase ¹	70
RHTH 120/300/..	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/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	Lunghezza del tubo mm	Potenza allacciata /kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H ²							
RHTV 120/150/..	1600 oppure	570	650	510	50	150	30	380	5,4	trifase ¹	70
RHTV 120/300/..	1700 oppure	570	650	660	80	300	80	530	10,3	trifase ¹	90
RHTV 120/600/..	1800	570	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

³Tmax è raggiunta all'esterno del tubo. Temperatura d'esercizio effettivamente raggiungibile nel tubo è ca. 50 °C inferiore.

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



RS 80/500/11 con pacchetto di gasaggio 1



RS 80/750/13 con cavalletto come accessorio supplementare per uso verticale

RS 80/300/11 - RS 170/1000/13

I forni tubolari della serie RS potranno essere usati sia in modalità orizzontale che verticale. 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 di gas 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 K
- Tmax 1300 °C: termocoppia di tipo S
- Per l'utilizzo verticale con telaio verticale supplementare, possibilità di installazione posticipata
- Versione apribile per un'agevole sostituzione del tubo

Modello	Tmax °C ⁵	Dimensioni esterne in mm ³			Max diametro tubo esterno/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	Lunghezza del tubo mm	Potenza allacciata /kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		LARGH. ²	PROF.	H							
RS 80/300/11	1100	555	475	390	80	300	100	650	1,8	monofase	80
RS 80/500/11	1100	755	475	390	80	500	170	850	3,4	monofase	90
RS 80/750/11	1100	1005	475	390	80	750	250	1100	4,6	trifase ⁴	105
RS 120/500/11	1100	755	525	440	120	500	170	850	4,8	trifase ⁴	95
RS 120/750/11	1100	1005	525	440	120	750	250	1100	6,3	trifase ¹	110
RS 120/1000/11	1100	1255	525	440	120	1000	330	1350	9,0	trifase ¹	125
RS 170/750/11	1100	1005	575	490	170	750	250	1100	7,0 ⁷	trifase ¹	115
RS 170/1000/11	1100	1255	575	490	170	1000	330	1350	9,0 ⁷	trifase ¹	130
RS 80/300/13	1300	555	475	390	80	300	100	650	3,6	monofase	80
RS 80/500/13	1300	755	475	390	80	500	170	850	6,0	trifase ¹	90
RS 80/750/13	1300	1005	475	390	80	750	250	1100	9,3	trifase ¹	105
RS 120/500/13	1300	755	525	440	120	500	170	850	7,8	trifase ¹	95
RS 120/750/13	1300	1005	525	440	120	750	250	1100	12,6	trifase ¹	110
RS 120/1000/13	1300	1255	525	440	120	1000	330	1350	12,6	trifase ¹	125
RS 170/750/13	1300	1005	575	490	170	750	250	1100	12,6	trifase ¹	115
RS 170/1000/13	1300	1255	575	490	170	1000	330	1350	12,6	trifase ¹	130

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Senza tubo

³Dimensioni esterne per uso verticale su richiesta

⁵Tmax è raggiunta all'esterno del tubo. Temperatura d'esercizio effettivamente raggiungibile nel tubo è ca. 50 °C inferiore.

⁷Questi valori valgono soltanto per la versione monozonale

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



- Tubo di lavoro in materiale C 530 per uso esterno incluso nella fornitura
- Impianto di distribuzione con controller separato dal forno collocato in un armadio autonomo fisso o a muro
- Tubo di lavoro standard secondo tabella vedi pagina 43
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

RS 120/1000/13S con tubo a tenuta di gas, 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 (pagina 44) per gas inerti o di reazione non infiammabili o infiammabili e per il funzionamento sottovuoto
- Versione a tre zone per ottimizzare la uniformità della temperatura
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- Semicoppa in ceramica protegge le resistenze riscaldanti oppure funge da piano di appoggio per le cariche
- Misurazione di temperatura ottica per l'impiego come forno a di ricottura a passaggio
- Cavalletto per uso verticale
- 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



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



Misurazione di temperatura ottica per l'impiego come forno a di ricottura a passaggio

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

Forni tubolari rotativi per processi continui e/o funzionamento batch



RSR 120/1000/13 per operazioni in continuo



RSR-B 120/750/11 come modello da tavolo per funzionamento batch

RSR 80-500/11 - RSR 120-1000/13, RSR-B 80-500/11 - RSR-B 120-1000/11

I forni tubolari rotativi della serie RSR sono la soluzione ideale laddove il mantenimento della caratteristica a grana singola del materiale è di primaria importanza, per esempio nell'essiccazione o nella calcinazione. La rotazione permanente del tubo di lavoro provvede a mantenere la carica in costante movimento.

In generale questi modelli possono essere utilizzati per processi in continuo e/o in batch. Durante il processo in continuo, la carica è trasportata uniformemente da un capo all'altro del tubo di lavoro, mentre durante l'operazione in batch potrà essere riscaldata /trattata per un periodo di tempo più lungo grazie alla speciale forma del reattore in vetro di quarzo (con le estremità rastremate).

I forni compatti della serie RSR-B sono perfettamente indicati per le operazioni in batch. I modelli versatili RSR possono essere equipaggiati sia con tubi di lavoro per operazioni in continuo che con reattori per operazioni in batch.

A seconda del processo, del tipo di carica e della temperatura massima richiesta potranno essere utilizzati vari tipi di tubo di lavoro, in vetro di quarzo, ceramica o metallo (vedi pag 42). A seconda delle diverse applicazioni questi modelli potranno essere equipaggiati con accessori aggiuntivi come tramogge di carico, coclee elettriche per introduzione materiali, sistemi erogazione gas per forni da piccole produzioni. I processi potranno essere effettuati in aria, con gas protettivi non infiammabili oppure con gas reattivi o in vuoto. Gli accessori necessari sono disponibili come dotazione aggiuntiva.

Versione standard per tutti i modelli

- Corpo in lamiera strutturale di acciaio inossidabile
- Prelievo molto semplice del tubo di lavoro o del reattore grazie ad un azionamento senza cinghia e una struttura apribile del forno
- Azionamento a regolazione continua da circa 2-45 giri/min
- Descrizione della regolazione vedi pagina 60



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



Set di collegamento per funzionamento sotto vuoto



RSR 80/750/11 con tramoggia di riempimento e bottiglia di raccolta sullo scarico

Dotazione aggiuntiva per tutti i modelli

- Altri diametri del tubo o lunghezze riscaldate
- Sistemi di gasaggio manuali o automatici
- Giunto rotante a tenuta di gas per l'allacciamento a sistemi di gasaggio
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas impedisce infiltrazioni d'aria
- 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

Versione standard per il funzionamento batch

- Tmax 1100 °C
- Termocoppia di tipo K
- Forno realizzato come modello da tavolo con reattore al vetro di quarzo aperto su entrambi i lati, rastremato ai lati
- Per lo svuotamento, il reattore viene prelevato dal forno
- Impianto di distribuzione con controller separato dal forno collocato in un armadio autonomo fisso o a muro

Dotazione aggiuntiva per il funzionamento batch

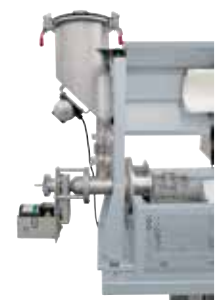
- Diversi sistemi di gasaggio
- Versione per vuoto, a seconda della pompa impiegata fino a 10^{-2} mbar
- Reattore in vetro di quarzo aperto su entrambi e dotato di nodi per un migliore movimento della carica nel tubo
- Per informazioni sui diversi tubi di lavoro vedi pagina 42
- Pacchetto per facilitare il caricamento e lo scarico del tubo di lavoro, nella seguente versione:
 - Reattore di miscelazione in vetro di quarzo, chiuso su un lato, con paletta integrata per un migliore mescolamento della carica
 - 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 viene girato dall'altra parte, per fare uscire la polvere dal reattore. Non è più necessario rimuovere il reattore
 - Forno montato su base con impianto di distribuzione integrato e controller, incl. rotelle di trasporto
- Visualizzazione digitale dell'angolo di inclinazione del forno



Coclea con velocità regolabile



Coclee con passi diversi per l'adattamento della quantità trasportata



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



RSR 120/750/11 S con angolo di inclinazione regolabile elettricamente, per l'utilizzo in processo continui oppure per il funzionamento batch

Versione standard per processi continui

- Tmax 1100 °C
 - Termocoppia di tipo K
 - Tubo di lavoro in vetro di quarzo aperto su entrambi i lati
- Tmax 1300 °C
 - Termocoppia di tipo S
 - Tubo di lavoro in ceramica C 530, aperto su entrambi i lati, non a tenuta di gas
- Versione compatta con impianto di distribuzione e controller, montati nella parte inferiore del forno, ruote di trasporto incluse
- Forno e basamento montati incluso attuatore manuale con manovella sul basamento per la preimpostazione dell'angolo di inclinazione

Dotazione aggiuntiva per processi continui

- Tubo di lavoro in vetro di quarzo con nodi per un ottimale miscela della carica fino a Tmax 1100 °C
- Tubo di lavoro in ceramica C 610, a tenuta di gas fino a Tmax 1300 °C
- Per informazioni sui diversi tubi di lavoro vedi pagina 42
- Temperature superiori ai 1600 °C disponibili a richiesta
- Diversi sistemi di gasaggio con eccellente flusso di gas di processo sul carico grazie all'ingresso da un lato e l'uscita dall'altro lato del tubo (solo insieme al sistema di carico, vedi sotto)
- Sistema di carica per trasporto continuo di materiale, costituito da:
 - Tramoggia di riempimento in acciaio inox con uscita polvere chiudibile
 - Generatore di vibrazioni elettrico sulla tramoggia di carico per l'ottimizzazione della fornitura materiale nel tubo di lavoro come opzione aggiuntiva
 - 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 di gas oppure sottovuoto
- Visualizzazione digitale per l'angolo di inclinazione del forno
- Azionamento lineare elettrico per la regolazione dell'angolo di inclinazione
- Versione doppia per processi continui o funzionamento batch. Il forno può essere ribaltato sul telaio in entrambe le direzioni. Il cliente può montare un tubo di lavoro aperto ad entrambe le estremità per processi in flusso così come un reattore (Tmax 1100 °C) chiuso da un lato per operazioni in batch.
- 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.



RSR 120/500/11 S con reattore chiuso su un lato per funzionamento batch



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

Modello	Tmax °C ³	Dimensioni esterne in mm			Lunghezza costante Temperatura ΔT 10 K in mm	Lunghezza complessiva	Dimensioni del tubo in mm			Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H			Lunghezza cam po di lavoro ⁵	Ø Esterno	Ø Estremità di collegamento ⁵			
Forno tubolare rotativo batch												
RSR-B 80-500/11	1100	1145 ⁴	475	390	170	1140	500	76	34	3,7	monofase	555
RSR-B 80-750/11	1100	1395 ⁴	475	390	250	1390	750	76	34	4,9	trifase ²	570
RSR-B 120-500/11	1100	1145 ⁴	525	440	170	1140	500	106	34	5,1	trifase ²	585
RSR-B 120-750/11	1100	1395 ⁴	525	440	250	1390	750	106	34	6,6	trifase ¹	600
RSR-B 120-1000/11	1100	1645 ⁴	525	440	330	1640	1000	106	34	9,3	trifase ¹	605
Forno tubolare rotativo continuo												
RSR 80-500/11	1100	2505	1045	1655	170	1540	500	76	34	3,7	monofase	555
RSR 80-750/11	1100	2755	1045	1655	250	1790	750	76	34	4,9	trifase ²	570
RSR 120-500/11	1100	2505	1045	1715	170	1540	500	106	34	5,1	trifase ²	585
RSR 120-750/11	1100	2755	1045	1715	250	1790	750	106	34	6,6	trifase ¹	600
RSR 120-1000/11	1100	3005	1045	1715	330	2040	1000	106	34	9,3	trifase ¹	605
RSR 80-500/13	1300	2505	1045	1655	170	1540	500	76	34	6,3	trifase ¹	555
RSR 80-750/13	1300	2755	1045	1655	250	1790	750	76	34	9,6	trifase ¹	570
RSR 120-500/13	1300	2505	1045	1715	170	1540	500	106	34	8,1	trifase ¹	585
RSR 120-750/13	1300	2755	1045	1715	250	1790	750	106	34	12,9	trifase ¹	600
RSR 120-1000/13	1300	3005	1045	1715	330	2040	1000	106	34	12,9	trifase ¹	605

¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Riscaldamento solo tra fase 1 e conduttore N

³Tmax è raggiunta all'esterno del tubo. Temperatura d'esercizio effettivamente raggiungibile nel tubo è ca. 50 °C inferiore.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

⁴Senza tubo

⁵solo per reattori

Forni tubolari per l'integrazione in impianti personalizzati



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

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 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



Forno tubolare con regolazione a cinque zone per una uniformità della temperatura



Dispositivo di fissaggio per unire le due metà separate del forno

Tubi di lavoro



Tubo di lavoro chiuso su un lato con flange a tenuta di gas come dotazione aggiuntiva



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 (Sillimantin)	< 120	non limitato	1300	impossibile	no
	a partire da 120	200			
C 610 (Pythagoras)	< 120	300	1400	1200	si
	a partire da 120	200			
C 799 (99,7 % Al ₂ O ₃)	< 120	300	1800	1400	si
	a partire da 120	200			
Vetro di quarzo	tutti	non limitato	1100	950	si
Lega di CrFeAl	tutti	non limitato	1300	1100	si

*Con atmosfere aggressive la temperatura massima ammessa può essere inferiore

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	RSR										RSR-B				
			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	601404699	691404536	○					●									
80 x 65 x 1790 mm	601404700	691404537		○		○			●		○						
80 x 65 x 2040 mm	601404701	691404538					○										
110 x 95 x 1540 mm	601404702	691404539			○					●							
110 x 95 x 1790 mm	601404703	691403376				○					●						
110 x 95 x 2040 mm	601404704	691404540					○					●					
Tubo in ceramica C 610																	
80 x 65 x 1540 mm	601404705	691404541	○					○									
80 x 65 x 1790 mm	601404706	691404542		○		○			○		○						
80 x 65 x 2040 mm	601404707	691404543					○										
110 x 95 x 1540 mm	601404708	691404544			○					○							
110 x 95 x 1790 mm	601404709	691404561				○					○						
110 x 95 x 2040 mm	601404710	691403437					○					○					
Tubo in vetro di quarzo																	
76 x 70 x 1540 mm	601404711	691404545	●					○		○							
76 x 70 x 1790 mm	601404712	691404546		●					○		○						
76 x 70 x 2040 mm	601404713	691404547				○						○					
106 x 100 x 1540 mm	601404714	691403519			●					○							
106 x 100 x 1790 mm	601404715	691403305				●					○						
106 x 100 x 2040 mm	601404716	691404548					●					○					
Tubo in vetro di quarzo con nodi																	
76 x 70 x 1540 mm	601404717	691404549	○					○									
76 x 70 x 1790 mm	601404718	691404550		○		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	601404719	691404551					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	601404720	691404552			○					○							
106 x 100 x 1790 mm	601404721	691403442				○					○						
106 x 100 x 2040 mm	601404722	691404553					○					○					
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 RD, R, RT, RHTC, RHTH, RHTV, RS e RSR

Le serie di forni RS, RHTC, RHTH e RHTV 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:
Riempimenti in fibra con allaccio del gas con sicura, adatti per numerose applicazioni in laboratorio

Pacchetto di gasaggio 1 per gas inerti o di reazione non infiammabili (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.

- Può essere utilizzato il tubo di lavoro standard
- 2 riempimenti in fibra ceramica con attacchi per gas protettivo
- Sistema di immissione del gas protettivo non infiammabile (Ar, N₂, gas inerte) con rubinetto di chiusura e flussometro con valvola regolabile (flusso di volume 50 - 500 l/h), dotato di tubazione pronta per l'attacco (è disponibile una pressione d'entrata del gas fino a 300 mbar a seconda delle esigenze del 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
- Gasaggio regolato con valvole magnetiche supplementari sul sistema di gasaggio, le quali possono essere attivate e disattivate mediante un controller con funzioni extra programmabili (per es. P 330)



Flange in acciaio inox raffreddate ad acqua

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. Il tubo di lavoro standard è sostituito da un tubo di lavoro più lungo in materiale C 610 oppure C 799 in versione a tenuta di gas. Oltre al tubo di lavoro più lungo, nella fornitura sono inclusi anche flange a tenuta di gas ed il corrispondente telaio di supporto nel forno. Questo sistema può essere inoltre integrato al funzionamento sottovuoto.

- 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
- Sistema di immissione del gas non infiammabile (Ar, N₂, gas inerte) con rubinetto di chiusura e flussometro con valvola regolabile (flusso di volume 50-500 l/h), valvola di scarico gas, dotato di tubazione pronta per l'attacco (è disponibile una pressione d'entrata del gas di 300 mbar a seconda delle esigenze del 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
- Gasaggio regolato con valvole magnetiche supplementari sul sistema di gasaggio, le quali possono essere attivate e disattivate mediante un controller con funzioni extra programmabili (per es. P 330)
- Flangia finale raffreddata d'acqua con chiusure rapide
- 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

Funzionamento sottovuoto

- Pacchetto sottovuoto per lo svuotamento del tubo di lavoro, composto da un pezzo intermedio per lo scarico del gas, una valvola a sfera, manometro, pompa per vuoto a palette, da azionare manualmente, collegata allo scarico del gas per mezzo di tubo flessibile in acciaio inox, pressione finale massima raggiungibile nel tubo di lavoro ca. 10-2 mbar
- Pompe alternative per una pressione finale massima fino a 10⁻⁵ mbar su richiesta vedi pagina 45



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 elemento aggiuntivo per flange a tenuta di gas

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.

- 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
- Tubo di lavoro prolungato, a tenuta di gas
- 2 flange in acciaio inossidabile a tenuta di vuoto, raffreddate ad acqua (alimentazione dell'acqua di raffreddamento sul lato cliente per mezzo di raccordo per tubo flessibile)
- Torcia per lo scarico di gas
- Pressostato per il monitoraggio della sovrappressione di sicurezza
- Sistema di gasaggio per H₂ ed N₂. La regolazione quantitativa avviene manualmente (il cliente dovrà provvedere a mettere a disposizione un'alimentazione H₂ ad 1 bar, un'alimentazione N₂ 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:

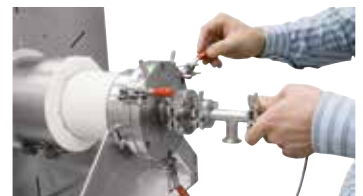
- Pompa rotativa monostadio per una pressione finale raggiungibile di ca. 20 mbar.
- Pompa rotativa doppia stadio per una pressione finale raggiungibile di ca. 10⁻² mbar.
- Supporto pompa turbomolecolare (pompa a membrana con pompa turbomolecolare a valle) per una pressione finale raggiungibile fino 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. La riduzione della resistenza ad alte temperature del tubo di lavoro limita la temperatura massima d'impiego sotto vuoto vedi pagina 42.



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

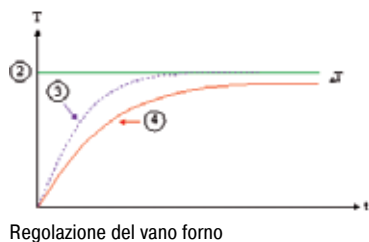


Pompa sottovuoto per funzionamento fino a 10⁻⁵ mbar



Indicatore di pressione indipendente per un range di pressione di 10⁻³ mbar o 10⁻⁹ mbar

Opzioni di regolazione per forni tubolari



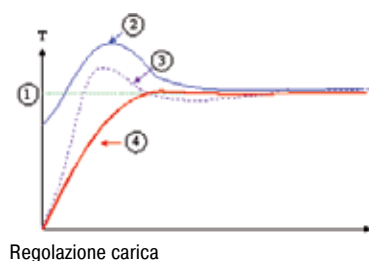
Regolazione camera a tre zone

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 ($\Delta T \leq 10$ 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 termica dipendente dal processo tra temperatura indicata al controller e 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

1. Valore nominale della carica
2. Valore nominale del vano forno
3. Valore effettivo del vano forno
4. Valore nominale carica/bagno/muffola/storte

Confronto regolazione del vano forno/Regolazione carica

Regolazione del vano forno

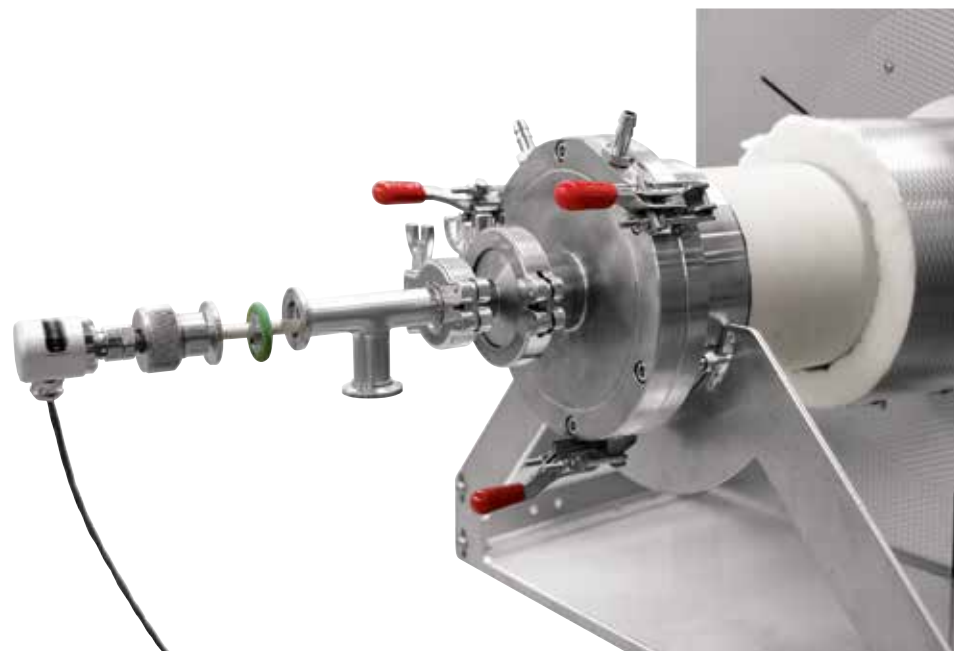
Solo la temperatura del vano del forno viene misurata e regolata. Per evitare sollecitazioni eccessive, la regolazione avviene lentamente. Dal momento che la temperatura della carica non viene qui misurata e regolata, questa si discosta di alcuni gradi dalla temperatura del vano del forno.

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

Set di calibrazione termocoppie



Set di calibrazione a termocoppia, formato da apparecchio indicatore calibrato, termocoppia di riferimento calibrata e forno tubolare

Nei processi di trattamento termico la qualità costante può essere ottenuta solamente mediante un regolare controllo delle termocoppie di regolazione o di carica. Con il set per calibrazione potrà essere usato con tutti i forni tubolari equipaggiati con trasformatori di riscaldamento (modelli R../13, RS../13, RHTH, RHTV) per calibrazione professionale di termocoppie.

Il set di calibrazione termocoppie è montato all'interno di una struttura compatta ed è costituito da un apparecchio di visualizzazione della temperatura per due termocoppie, una termocoppia di riferimento con circuito di compensazione e connettori all'interno della struttura per il collegamento di diversi tipi di termocoppie. Sia l'apparecchio di visualizzazione, sia l'intero tratto di misurazione fino alla termocoppia di riferimento sono già calibrati e vengono forniti con certificato di calibrazione.

Il set viene utilizzato con un forno tubolare, per esempio il modello R 50/250/13. Per la calibrazione il forno viene regolato ad una determinata temperatura. Da una parte la termocoppia di riferimento viene inserita nel tubo di lavoro. Dall'altra, la termocoppia da testare viene posizionata nel tubo. I punti di misurazione delle due termocoppie devono essere il più vicino possibile tra loro. A seconda del modello del forno, è possibile utilizzare un blocco di compensazione della temperatura in ceramica per il posizionamento delle due termocoppie. Dopo un intervallo di tempo definito, sull'apparecchio di visualizzazione del set di calibrazione termocoppie si possono leggere e confrontare i valori di temperatura delle due termocoppie.

- Struttura compatta
- Attacco monofase vedi pagina 60
- Apparecchio di visualizzazione digitale per la termocoppia da testare e la termocoppia di riferimento, con certificato di calibrazione (scala graduata di 100 °C)
- Termocoppia di riferimento, tipo N, con certificato di calibrazione (per 3 temperature)
- Ingressi termocoppie, tipo K, S, N per termocoppie da testare. Per ogni procedura di misurazione è possibile sempre e solo un ingresso.
- Il forno va ordinato separatamente

Dotazione aggiuntiva

- Termocoppia di riferimento di tipo K o S
- Altri ingressi termocoppie per pezzi da testare, per es. tipo B, tipo J o tipo R
- Tappi in fibra con passaggi e blocco di compensazione della temperatura in ceramica per l'alloggiamento delle termocoppie nel forno di prova



Termocoppie calibrate in diverse versioni

Forni fusori da laboratorio



K 2/10 come forno d'attesa con crogiolo di acciaio per la fusione del piombo



KC 2/15

K 1/10 - K 4/13, KC 1/15 + 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 sono disponibili per temperature del vano interno di 1000 °C, 1300 °C o 1500 °C. Ciò corrisponde a 80 - 110 °C in meno della temperatura di fusione.

- Tmax 1000 °C, 1300 °C o 1500 °C, la temperatura di fusione è di circa 80 - 110 °C inferiore
- Misure crogiolo 1, 2 o 4 litri
- Crogiolo con canale di colatura in isografite integrato disponibile nella fornitura
- Canale di colata (non 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 isolato con coperchio a cerniera, il coperchio viene aperto durante la colatura
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Sono disponibili altri tipi di crogiolo, ad esempio acciaio
- Realizzazione come forno di 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



KC 2/15

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	1,0	520	680	660	3,0	monofase	85
K 2/10	1000	A10	2,0	520	680	660	3,0	monofase	90
K 4/10	1000	A25	4,0	570	755	705	3,6	monofase	110
K 1/13 ²	1300	A 6	1,0	520	680	660	3,0	monofase	120
K 2/13 ²	1300	A10	2,0	520	680	660	3,0	monofase	125
K 4/13 ²	1300	A25	4,0	570	755	705	5,5	trifase ¹	170
KC 1/15 ³	1500	A6	1,0	580	630	580	10,5	trifase	170
KC 2/15 ³	1500	A10	2,0	580	630	580	10,5	trifase	170

¹Riscaldamento solo tra 2 fasi

²Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60

³Dimensioni esterne escl. trasformatore o in struttura separata (500 x 570 x 300 mm)

⁴Impianto di distribuzione e controller separati nell'armadio fisso

Forni a cottura rapida da laboratorio

LS 12/13 e LS 25/13

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 modelli. 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 35 minuti.

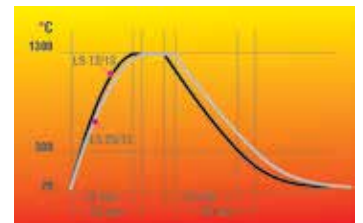
- Tmax 1300 °C
- Costruzione molto compatta
- Appoggio della carica su tubi di supporto in ceramica
- Riscaldamento di fondo e copertura
- Regolazione a due zone, fondo e copertura regolabili separatamente
- Ventola di raffreddamento integrata, programmabile per ridurre i tempi di raffreddamento della 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
- 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
		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



LS 12/13



Curve di cottura LS 12/13 e LS 25/13

Forni a gradienti o a passaggio

GR 1300/13

Il vano forno a gradienti GR 1300/13 è suddiviso in sei grandi zone di regolazione. La temperatura di ciascuna delle sei zone può essere regolata separatamente. Il caricamento del forno 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 di fronte. Un'ulteriore dotazione aggiuntiva è rappresentata dalle pareti divisorie tra le camere, realizzate in materiale fibroso, che suddividono il forno in sei grandi camere della stessa grandezza. In questo caso il caricamento avviene dall'alto tramite l'apertura del grande 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
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Fino a dieci zone di regolazione
- Pareti divisorie di fibra per separare le sei singole camere
- Seconda porta ad apertura parallela per l'utilizzo come forno di ricottura a passaggio
- Forno di ricottura a passaggio in versione verticale anziché orizzontale

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

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



GR 1300/13



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

Forni a storte a pareti calde fino a 1100 °C



NR 75/06 con alimentazione gas automatica e touch panel H 3700



NR 17/06 con pacchetto di gasaggio



Riscaldamento interno per modelli NRA ../06

NRA 17/06 - NRA 1000/11

Questi forni con 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 ΔT 6 K all'interno dello spazio utile da 100 °C - 600 °C 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 tutto intorno alla storta nonché con un riscaldamento aggiuntivo nella porta
- Uniformità della temperatura fino a ΔT 6 K all'interno dello spazio utile da 200 °C a 900 °C 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 tutto intorno alla storta nonché con un riscaldamento aggiuntivo nella porta
- Uniformità della temperatura fino a ΔT 10 K all'interno dello spazio utile da 200 °C - 1050 °C vedi pagina 59
- Storta in 1.4841



NRA 480/04S



NRA 50/09 H₂

Versione base

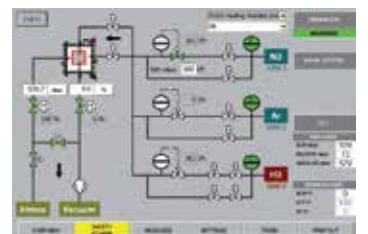
- Corpo compatto in struttura a telaio con lamine di acciaio inossidabile
- Sistema di regolazione e di gasaggio integrato nel corpo del forno
- Piani di caricamento saldati nella storta o casse di conduzione aria nei forni con convezione dell'atmosfera
- Porta orientabile con cerniera a destra, con sistema aperto di raffreddamento ad acqua
- Regolazione multizonale per versione da 950 °C e da 1100 °C, separata per vano forno e porta. Vano forno ulteriormente suddiviso, a seconda della grandezza, in una o più zone di riscaldamento.
- Regolazione della temperatura realizzata come regolazione carica, con misurazione della temperatura dentro e fuori dalla storta
- Sistema di gasaggio per un gas inerte o di reazione non infiammabile, con flussometro e valvola elettromagnetica, da comandare tramite la regolazione
- Svutabile fino a 600 °C con pompa a vuoto opzionale
- Possibilità di collegamento di pompa a vuoto per lo svuotamento a freddo
- Regolazione PLC con touch panel h 700 per l'immissione dei dati (o p 300 per la versione 650°C) vedi pagina 60

Dotazione aggiuntiva

- Integrazione per altri gas incombustibili
- Gasaggio automatico, incluso regolatore di portata MFC per portate volumetriche variabili, comandato tramite controllore PLC con touch panel H 3700
- Pompa a 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



Pompa a vuoto per evacuazione a freddo della storta



Touch panel H 3700 per versione automatica



NR 200/11 H₂ per il trattamento termico con idrogeno



Caricamento del forno NR 300/06 mediante carrello elevatore

Versione H₂ per l'utilizzo con idrogeno

Per l'utilizzo con idrogeno come gas di processo il forno viene attrezzato e fornito con la tecnica di sicurezza richiesta. Come sensori rilevanti per la sicurezza sono utilizzati esclusivamente componenti di provata efficacia richiesti. Il forno è comandato tramite un controllore PLC fail-safe (S7-300F/controllo di sicurezza).

- Alimentazione H₂ con sovrappressione regolata di 50 mbar relativi
- Sistema di sicurezza certificato
- Regolazione PLC con touch panel grafico H 3700 per l'inserimento dei 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



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

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 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
- Sistema di sicurezza certificato
- Regolazione PLC con touch panel grafico H 1700 per l'inserimento dei 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



Porta ad apertura parallela per apertura a forno caldo come dotazione aggiuntiva



Ricottura blu di alesatori con vapore acqueo in un forno della serie NRA

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	570	900	570	300	trifase
NRA 400/..	650 o 950	NR 400/11	1100	570	1250	570	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 pozzo con storte a pareti fredde fino a 2400 °C e fino a 3000 °C

SVHT 2/24-W - SVHT 9/30-GR

I forni 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 modelli SVHT ..-W è possibile realizzare processi di fino a max. 2400 °C persino sotto vuoto spinto. I modelli SVHT ..-GR con riscaldamento in grafite, anch'essi realizzati come forni a pozzo, possono essere fatti funzionare in atmosfera di gas 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 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
- Per altre caratteristiche standard del prodotto vedere la descrizione della versione standard dei modelli VHT pagina 54



SVHT 9/24-W con riscaldamento al tungsteno

Alternative di riscaldamento

SVHT ..-GR

- Utilizzabile per i processi:
 - con gas inerte o di reazione oppure sottovuoto fino a 2200 °C
 - con gas nobili (argon, elio) fino a 3000 °C
- Vuoto massimo a seconda del tipo di pompa impiegato fino a 10⁻³ mbar
- Riscaldamento: elementi riscaldanti in grafite, disposti in forma cilindrica
- Isolamento: isolamento in feltro di grafite
- Misurazione della temperatura tramite pirometro ottico

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 pirometro ottico



Storta cilindrica con riscaldamento al tungsteno



Modulo riscaldante in grafite

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/ KW	Allacciamento elettrico*
				LARGH.	PROF.	H		
SVHT 2/24-W	2400	150 x 150	2,5	1400	2500	2100	55	trifase
SVHT 9/24-W	2400	230 x 230	9,5	1500	2750	2100	95	trifase
SVHT 2/30-GR	3000	150 x 150	2,5	1400	2500	2100	55	trifase
SVHT 9/30-GR	3000	230 x 230	9,5	1500	2750	2100	95	trifase

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 60



Regolazione raffreddamento ad acqua

Forni a storte a pareti fredde fino a 2400 °C



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

VHT 8/18-GR - VHT 500/18-KE

I forni compatti della serie VHT sono forni a camera riscaldati elettricamente 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 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

In linea di massima sono disponibili i seguenti modelli per le varie temperature di applicazione:

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 aggiuntivo)
- Vuoto massimo in base al tipo di pompa utilizzato fino a 10⁻⁴ mbar
- Isolamento in feltro di grafite

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

- Impiegabile per processi sotto gas inerte 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 5 x 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



VHT 8/18-KE con isolamento in fibra ed elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno



Trattamento termico di barrette di rame con idrogeno in VHT 08/16 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
- Regolazione tramite PLC H 700 con touch panel da 5,7" 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 classe di protezione termica 2 come da EN 60519-2
- Comando manuale delle funzioni del gas di processo e del vuoto
- Immissione manuale del gas per un gas di processo (N₂ oppure Ar) 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

Dotazione aggiuntiva

- Tmax 2400 °C
- Corpo opzionalmente divisibile per l'inserimento attraverso porte piccole (VHT 08)
- Immissione del gas manuale per un secondo gas di processo (N₂ oppure Ar) con portata regolabile e bypass
- Cassetta di processo in molibdeno, tungsteno 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. Cambiando le vie di gasaggio dopo la fase di deceraggio, i gas di scarico contenenti leganti vengono rimossi dal forno e nel processo di sinterizzazione si ottiene un'atmosfera con gas di processo depurati.
- 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)
- Pompa rotativa a due stadi con valvola a sfera per la pre-evacuazione e per trattamenti termici sottovuoto fino a 10⁻² mbar
- Pompa turbomolecolare con saracinesca per la pre-evacuazione e per trattamenti termici sottovuoto fino a 10⁻⁵ mbar inclusi trasduttore di pressione elettrico e pompa di prevuoto (solo VHT.../MO)
- Altre pompe a richiesta
- Scambiatore di calore con sistema di raffreddamento a circuito chiuso
- Pacchetto automatico con touch panel grafico H 3700
 - Touch panel grafico 12" H 3700
 - 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
 - Gasaggio automatico per un gas di processo (N₂, argon o formiergas) 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 soffiato e valvola di troppopieno (20 mbar)
 - Trasduttore di pressione per pressione assoluta e relativa
- Regolatore di portata MFC 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 da PC tramite NCC con corrispondenti possibilità di documentazione e collegamento a reti PC del cliente



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



VHT 40/22 GR con porta motorizzata sollevabile e telaio anteriore per il collegamento alla glove box



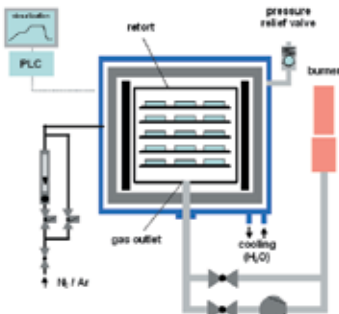
VHT 40/16MO H₂

Versione H₂ per il funzionamento con idrogeno o altri gas combustibili

Nella versione H₂ i forni 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 sono comandati tramite un controllore PLC fail-safe (S7-300F/controllo di sicurezza).



Pompa turbomolecolare



Schema di gasaggio VHT, deceraggio e sinterizzazione

- Sistema di sicurezza certificato
- Sistema automatico (vedi dotazione aggiuntiva sopra riportata)
- 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 (riscaldato elettricamente 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
- Storta nel serbatoio di processo per il deceraggio con idrogeno



Pompa rotativa monostadio per trattamenti termici sottovuoto grossolano fino a 20 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 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 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



VHT 8/16 MO 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	fino a 350 °C	-	-	✓
Idrogeno	✓ ³	✓ ³	✓ ³	✓ ^{1,3}
Vuoto grossolano, fine (>10 ⁻³ mbar)	✓ ³	✓	✓	✓ ²
Vuoto spinto (<10 ⁻³ mbar)	-	✓	✓	✓ ²
Materiale di riscaldatore	Grafite	Molibdeno	Tungsteno	MoSi ₂
Materiale di isolamento	Feltro di grafite	Molibdeno	Tungsteno/Molibdeno	Fibra ceramica

¹Fino a 1400 °C

³Solo con il pacchetto sicurezza per gas infiammabili

²A seconda di Tmax

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	54/100 ³	134	30
VHT 70/..	375	500	375	70	50	1700	2500	2400	105/125 ²	70/130 ³	160	55
VHT 100/..	450	550	450	100	75	1900	2600	2500	131/155 ²	90/165 ³	210	85
VHT 250/..	600	750	600	250	175	2300	2800	2800	180/210 ²	125/220 ³	su richiesta	su richiesta
VHT 500/..	750	900	750	500	350	2500	3200	3000	220/260 ²	su richiesta	su richiesta	su richiesta

¹Con gruppo di distribuzione rimosso

²1800 °C/2200 °C

³1200 °C/1600 °C

⁴A seconda del modello del forno la potenza richiesta potrebbe essere superiore



Depuratore dei gas di scarico per la pulizia dei gas di processo mediante lavaggio

Sistemi di post-combustione catalitica e termica, Depuratore dei gas di scarico



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

Sistemi di post-combustione catalitica o termica PPC e TNV, Depuratore dei gas di scarico

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.

I sistemi di depurazione catalitici sono indicati soprattutto per motivi energetici, quando nel corso del processo di deceraggio in aria devono essere depurati esclusivamente semplici composti di idrocarburi. 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.

Spesso si utilizza un depuratore dei gas di scarico a lavaggio quando si formano grandi quantità di gas di scarico o in presenza di gas di scarico che non possono essere trattati con un bruciatore a torcia o con la post-combustione termica. I gas di scarico vengono condotti attraverso una doccia d'acqua e precipitano in forma di condensa.

Sistemi di post-combustione catalitica PPC

- Particolarmente adatti per processi di deceraggio in aria con gas di scarico esclusivamente organici
- Depurazione catalitica degli idrocarburi non bruciati nei loro componenti naturali e non nocivi
- 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)

Sistemi di post-combustione termici TNV

- 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
- 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)



Forno a camera N 150/14 con impianto a post-combustione catalitica



Impianto di post-combustione termica

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 ΔK in un forno standard

Nella versione standard l'uniformità della temperatura è indicata come deviazione massima tra la temperatura presente all'interno dello spazio utile e una temperatura di lavoro nominale predefinita presente nel forno vuoto durante il tempo di tenuta. L'uniformità della temperatura è indicata in ΔT in K. Se, ad es., viene indicata una distribuzione standard della temperatura di ΔT 10 K a 750 °C, significa che la temperatura effettiva presente nel forno è compresa tra 740 °C e 750 °C o anche tra 750 °C e 760 °C.

Indicazione dell'uniformità della temperatura in +/- °C come dotazione aggiuntiva

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 °C 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 +/- °C 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 ΔT 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.



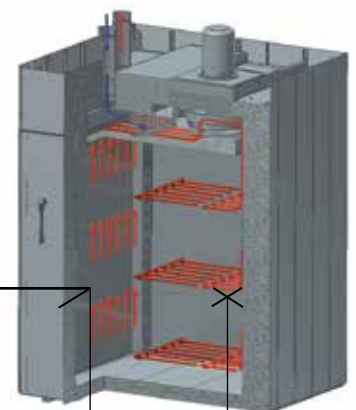
Supporto di misurazione per la determinazione dell'uniformità della temperatura



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

Uniformità della temperatura spazio utile es. +/- 5 °C

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



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

Controllo dei processi e documentazione

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

Mediante la vasta gamma di controller standard che offriamo possiamo 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. 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 realizzati 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, regolazione a microprocessore PID con sistema di autodiagnosi e interfacce salvabili per il collegamento a un unico computer, offriamo una risposta alle vostre esigenze.

Associazione dei controller standard alle famiglie di forni	L1/12	L3 - LT 40	LE 1/11 + LE 4/11	LE 6/11 + LE 14/11	LV, LVT	L 9/11/SKM	L(T) 9.../SW	N 110/HS, S 73/HS, N 7/HS	N 7/H - N 87/H	LH 15/12 - LF 120/14	HTCT	LHT 02/16 - LHT 08/18	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	N 15/.../HA	N 30/.../HA - N 500/.../HA	RD	R	RT	RHTC	RHTH/RHTV	RS	RSR	K	KC	LS	GR	NRA 17/06 - NRA 1000/11	NR, NRA... H ₂	NR, NRA... IDB	SVHT	VHT		
Pagina del catalogo	4	4,7	6	6	8	10	11	13	14	16	18	19	20	21	22	24	25	26	28	28	30	31	32	33	34	36	38	48	48	49	49	50	52	52	53	54		
Controller																																						
B 180		●			●						●							○	●			○	○	○														
P 330		○				○	○											○	○			○	○	○														
R 6	●		●															●			●																	
C 6/3208																																						
B 150																																						
P 300								●	○	○																												
P 310																																						
3216	○		○																		○																	
3504								○																														
H 500/PLC										○																												
H 700/PLC																																						
H 1700/PLC																																						
H 3700/PLC																																						

¹ controller standard a seconda delle esigenze

Capacità funzionali dei controller standard	R 6	C6	3216	3208	B 130	B 150	B 180	C 280	P 300	P 310	P 330	3504	H500	H 700	H 1700	H 3700	NCC
Numero di programmi	1	1	1		2	1	1	9	9	9	9	25	20	1/10 ⁴	10	10	50
Segmenti	1	2	8		3	2	2	3	40	40	40	500 ⁴	20	20	20	20	20
Funzioni extra (ad esempio ventola o portelli automatici)								2	2 ³	2 ³	2	2-8 ⁴	3 ⁴	○ ⁴	6/2 ⁴	8/2 ⁴	16/4 ⁴
Numero massimo di zone regolabili	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2 ^{1,2}	1-3 ⁴	○ ⁴	8	8	8
Comando regolazione a zone manuale											●						
Regolazione carica/regolazione del bagno di fusione												○	○	○	○	○	○
Autoottimizzazione			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Display grafico a colori													4 ⁴	5,7"	5,7"	12"	19"
Messaggi di stato con visualizzazione del testo in chiaro				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Immissione dei dati tramite tastiera numerica								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Immissione dei dati tramite touch panel													●	●	●	●	●
Blocco tasti					●	●		●				●					
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	○		○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	● ⁴	● ⁴	● ⁴	● ⁴
Contatore kWh					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Contaore di esercizio					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Presenza programmabile											● ⁵						
Orologio in tempo reale											●		●	●	●	●	●
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 MV						○	○	○	○	○	○	●					

¹ non come regolatore del bagno di fusione

² possibilità di comandare ulteriori regolatori zionali separati

³ per forni a convezione una funzione extra

⁴ a seconda del modello

⁵ non disponibile per il modello L(T)15..

● 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).

HiProSystems-Regolazione e documentazione

Questo sistema di controllo e regolazione professionale per impianti ad una o più zone è basato su hardware Siemens ed è configurabile ed espandibile a piacimento. HiProSystems viene utilizzato tra l'altro laddove sono richieste più di due funzioni (ad esempio valvole di presa e/o scarico dell'aria, ventola di raffreddamento, movimentazioni automatiche ecc.) e/o i forni debbono essere regolati a più zone e/o vi sono particolari esigenze di documentazione e/o di manutenzione/assistenza, ad esempio tramite telediagnostica o interi processi come la bonifica con esclusione dei bacini di raffreddamento, ecc. La corrispondente documentazione dei processi può essere personalizzata.

Interfacce utente alternative

Touch panel H 500/H 700

La versione standard copre già la maggior parte delle applicazioni, offrendo facilità di uso e monitoraggio.

Touch panel H 1700

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.

Touch panel H 3700

Tutte le funzioni nonché il processo complessivo sono salvati e rappresentati graficamente. I dati possono essere letti dal PC tramite varie interfacce (USB, Ethernet TCP/IP, MPI, Profibus) o altri programmi del cliente, per poi essere elaborati. Tutti i valori nominali ed effettivi possono essere salvati su una scheda CF e letti mediante un apposito lettore.

Per gestione, visualizzazione e documentazione

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
- Possibilità di calibrare ogni punto di misura ad una temperatura
- Estensibile con calibrazione di un tratto poligonale, composto da un totale di 18 temperature per punto di misura, per l'impiego con diverse temperature, ad es. in caso di versione conforme a AMS 2750 E

Per documentazione

Nabertherm Documentation Center NDC e registrazione dati tramite NTLOG

Se si devono solo registrare i dati di processo della regolazione HiProSystems, si può utilizzare un personal computer (PC) dotato dell'efficiente software NDC. Il salvataggio dei dati sarà sicuro e protetto dalle falsificazioni e i dati potranno essere analizzati sia in forma grafica che in tabelle. I dati delle singole cariche possono essere inseriti dal cliente e archiviati insieme ai dati di processo. Come alternativa conveniente è possibile utilizzare il pacchetto NTLog. I dati verranno registrati su una penna USB durante la cottura. Al termine del trattamento termico i valori scritti potranno essere esportati e archiviati sul PC utilizzando il software di analisi gratuito.

Termografo

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



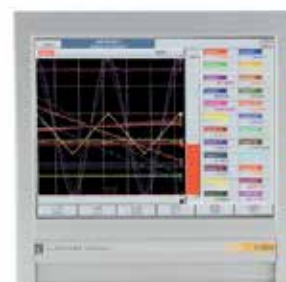
PC per regolazione HiProSystems in armadio a parte



H 1700 con visualizzazione dei dati in forma tabellare, a colori



H 3700 con visualizzazione grafica dei dati



Termografo

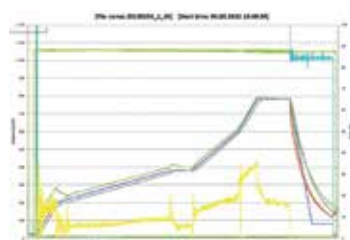
	Modello 6100e	Modello 6100a	Modello 6180a
Inserimento su touchscreen	x	x	x
Dimensione del display a colori in pollici	5,5	5,5	12,1
Numeri degli ingressi max. per termocoppie	3	18	48
Letture dei dati tramite penna USB	x	x	x
Inserimento di dati della carica		x	x
Software di analisi fornito in dotazione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



NTLog Basic per la registrazione dei dati di controller Nabertherm



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



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

Documentazione relativa al controller Nabertherm – Modulo di espansione NTLog/NTGraph Basic

Il modulo di espansione NTLog Basic rappresenta una opportunità economica di registrare i dati di processo su penna USB attraverso tutti i controller Nabertherm (P 300/310/330, B 130/150/180, C 280, a partire dalla versione 3.0). A tal fine al controller viene aggiunto un adattatore per interfaccia, nel quale è possibile inserire la penna 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 attraverso la termocoppia di regolazione (tempo differenziale anziché tempo reale, n. del segmento di programma, valore teorico temperatura, valore effettivo temperatura, funzione di comando 1, funzione di comando 2).

I dati memorizzati sulla penna USB (fino a 16.000 record di dati, formato CSV) possono infine essere analizzati al PC utilizzando NTGraph oppure un programma di calcolo elettronico del cliente (es. MS Excel). I dati vengono salvati con l'indicazione di un tempo differenziale e non con l'indicazione assoluta della data e dell'ora. I dati relativi alla carica, l'ora e la data di inizio vengono inseriti successivamente (ad es. con il programma di calcolo o nel nome del file) al PC.

Per impedire modifiche involontarie dei dati, per i record di dati generati ci saranno dei checksum. È possibile aggiungere NTLog Basic a controller già presenti utilizzando il kit di modifica disponibile completo di istruzioni.

Documentazione relativa a controlli PLC con touchpanel H 1700 o H 3700 – Modulo di espansione NTLog/NTGraph 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 regolazione PLC Siemens con touchpanel H 1700 o H 3700 e salvati in tempo reale su una penna USB. 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.

Dati di processo provenienti da NTLog

I dati di processo provenienti da NTLog possono essere raffigurati mediante un programma di calcolo elettronico del cliente (es. MS Excel) o mediante NTGraph. 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 (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 otto 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.

Software Controltherm MV per gestione, visualizzazione e documentazione

La documentazione e la riproducibilità sono fattori sempre più importanti per assicurare un'ottima qualità. L'efficiente software Controltherm MV da noi sviluppato mette a vostra disposizione la soluzione ottimale per la gestione del singolo forno o di più forni nonché una documentazione delle cariche in base ai controller Nabertherm.

Nella versione base un forno può essere collegato al software MV. Il sistema può essere ampliato per adattarsi a forni a quattro, otto o persino 16 zone. Possono essere memorizzati fino a 400 diversi programmi per il trattamento termico. Il processo viene documentato e adeguatamente archiviato. I dati di processo possono essere visualizzati in forma di grafici o di tabelle. È possibile anche esportare i dati di processo in MS Excel.

Per i forni non regolati con controller Nabertherm la temperatura effettiva può essere documentata tramite il software. Come dotazione aggiuntiva può essere fornito un pacchetto di espansione al quale, a seconda della versione, possono essere collegate tre, sei o anche nove termocoppie indipendenti. I valori delle termocoppie vengono letti e analizzati, indipendentemente dal sistema di regolazione, dal software MV.

Caratteristiche

- Installazione facile, non richiede conoscenze specialistiche
- Compatibile per PC con sistema operativo Microsoft Windows 7 (32 Bit), Vista (32 Bit), XP with SP3, 2000, NT4.0, Me, 98
- Tutti i controller Nabertherm collegabili all'interfaccia
- A seconda della versione, archiviazione delle curve di temperatura di fino a uno, quattro, otto o sedici forni (anche multizonali) tramite file protetti contro manipolazioni
- Possibilità di salvare in modo ridondante i file d'archivio su un drive server
- Programmazione, archiviazione e stampa di programmi e grafici
- Immissione libera di testi (dati delle cariche) con comoda funzione di ricerca
- Possibilità di valutazione, dati convertibili in Excel
- Avvio e arresto del controller dal PC (solo con Controller Nabertherm con interfaccia)
- Selezione della lingua: tedesco, inglese, francese, italiano o spagnolo
- 400 ulteriori memorie di programma (solo con Controller Nabertherm con interfaccia)

Pacchetto di espansione I per l'allacciamento, indipendentemente dal sistema di regolazione, di un ulteriore punto di misurazione della temperatura

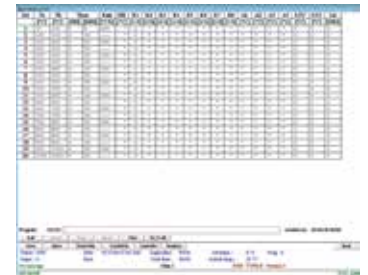
- Collegamento di una termocoppia indipendente, di tipo S o K con visualizzazione della temperatura misurata su controller C 6 D fornito in dotazione, per es. per la documentazione della temperatura della carica
- Conversione e trasferimento dei valori misurati al software MV
- Analisi dei dati, vedi caratteristiche del software MV

Pacchetto di espansione II per il collegamento di tre, sei o nove punti di misurazione della temperatura indipendenti dal sistema di regolazione

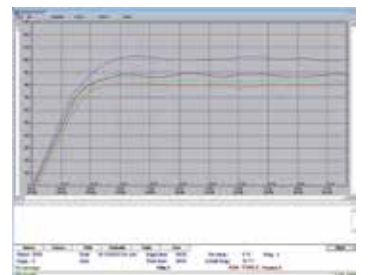
- Collegamento di 3 termocoppie di tipo K, S, N o B alla scatola di collegamento fornita in dotazione
- Possibilità di espansione a due o tre scatole di collegamento per fino a nove punti di misurazione della temperatura
- Conversione e trasferimento dei valori misurati al software MV
- Analisi dei dati, vedi caratteristiche del software MV



Software Controltherm MV per gestione, visualizzazione e documentazione



Inserimento in tabelle dei dati di processo con l'utilizzo di Controller Nabertherm



Rappresentazione in forma di grafico della curva di temperatura nominale e reale



Estensione per il collegamento di fino a 16 forni

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

Società di vendita:

Cina

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

Francia

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

Italia

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

Gran Bretagna

Nabertherm Ltd., Regno Unito
contact@nabertherm.com

Svizzera

Nabertherm Schweiz AG
Batterieweg 6
4614 Hägendorf, 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-usa.com

Tutti gli altri paesi: segue

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