

Ceramica tecnica MIM/CIM, solare, silicio



Forni di deceraggio
Forni di sinterizzazione
Forni a combustione
Forni da laboratorio
Bioceramica
Cellule fotovoltaiche
Crescita di cristalli
Sistemi di depurazione del gas di scarico
Tecnologie per impianti



Made in Germany

Da più di 50 anni, Nabertherm sviluppa e produce, insieme agli oltre 300 collaboratori, forni industriali destinati a vari campi di utilizzo. I 150.000 clienti in 100 paesi del mondo confermano il successo dell'azienda. Grazie alla grande quantità di esemplari prodotti e all'ampio programma di forni standard disponibile, vengono assicurati tempi di consegna brevi.

Le filiali e i partner con esperienza pluriennale, situati nei paesi più importanti, garantiscono l'assistenza personalizzata e la consulenza in loco.

Modelli di qualità e affidabilità

I prodotti variano da forni standard a impianti estremamente moderni dotati di grande versatilità con dispositivo di trasporto e accessori per il caricamento. Realizziamo inoltre processi di produzione termotecnica completi mediante soluzioni di sistema ad hoc.

L'innovativa tecnica di controllo, regolazione e automatizzazione Nabertherm consente di esaminare in modo approfondito nonché di supervisionare e documentare i processi. La grande attenzione nei minimi dettagli posta nella costruzione degli impianti, che insieme all'estrema precisione 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

La nostra rete di distribuzione mondiale garantisce consulenza e assistenza in loco. I forni e i vari impianti sono disponibili anche presso i nostri rivenditori di zona.

Servizio clienti e ricambi

Gli esperti del nostro team del servizio clienti sono a completa disposizione per rispondere alle vostre domande. Di persona o per telefono, i tecnici di questo servizio risolveranno anche i vostri problemi. Per impianti più grandi consigliamo il nostro servizio Teleservice tramite Internet. Siamo particolarmente fieri del nostro servizio di assistenza per i pezzi di ricambio disponibile in tutto il mondo. In tempi brevissimi vi raggiungiamo in qualsiasi paese del pianeta.

Esperienza in molti campi di utilizzo

Per quanto riguarda i forni per ceramica Nabertherm offre inoltre una vasta gamma di forni standard e impianti per vari campi di utilizzo. La costruzione modulare dei nostri prodotti permette inoltre di trovare una soluzione anche al vostro problema in molti settori senza il bisogno di adattamenti costosi. Il nostro dipartimento F+E, che mira a soluzioni pratiche, effettua per voi tentativi nel nostro moderno istituto tecnico.

Indice

	Pagina
Deceraggio	
Forni a convezione con camera	4
Forni a convezione con suola mobile.....	5
Forni a camera con storta a gas inerte integrata	6
Forni a tino con storta a gas inerte integrata	7
Forno a camera per deceraggio catalico	8
Deceraggio/sinterizzazione in forni combinati	9
Forni a camera con preriscaldamento ad aria pulita.....	10
Forni a camera ad alta temperatura con preriscaldamento ad aria pulita.....	11
Sinterizzazione/combustione	
Forni a camera con riscaldamento elettrico o a gas.....	12
Forni a suola mobile.....	14
Impianto con suola a tavola fissa e forno mobile	17
Forni a campana.....	18
Forni a camera ad alta temperatura con riscaldamento elettrico o a gas.....	20
Forni a campana ed elevatori ad alta temperatura.....	22
Forni sottovuoto ad alta temperatura	26
Impianti di deceraggio e sinterizzazione con depurazione del gas di scarico inserita a valle	
Postcombustione termica	28
Postcombustione catalitica	28
Soluzioni impiantistiche	29
Laboratorio	
Forni a camera professionali con isolamento in pietra o fibra	30
Forni da laboratorio a combustione veloce	32
Forni tubolari per uso orizzontale o verticale	32
Forni ad alta temperatura.....	33
Forni tubolari ad alta temperatura per uso orizzontale o verticale	34
Pacchetti di gasaggio per forni tubolari	36
Tecnica di misurazione e regolazione	38



I forni da laboratorio illustrati in questo catalogo rappresentano soltanto una parte del nostro ampio programma da laboratorio. Richiedete anche il nostro catalogo "Laboratorio".



Deceraggio

Forni a convezione con camera



N 500/65 DB



N 120/65 DBS
con raffreddamento del gas

Forni a convezione N 120/65 DB - N 500/65 DB

In particolare nel caso del deceraggio della ceramica tecnica si arriva a un'ottima distribuzione della temperatura durante la fase di riscaldamento, in modo che il prodotto inserito non venga distrutto. Per molti utilizzi si può ricorrere solo ai forni a convezione, in quanto lo spostamento mirato dell'aria consente di ottimizzare la distribuzione bilanciata della temperatura. I forni a convezione N 120/65 DB - N 500/65 DB sono stati concepiti in particolare per questo utilizzo.

- Temperatura massima 650 °C
- Convezione orizzontale per una distribuzione della temperatura di ΔT 6 K in base alla norma DIN 17052
- Corpo a tenuta di gas con apposita guarnizione nella porta
- Corpo interno in acciaio inossidabile
- 3 lastre a inserimento incluse nella fornitura
- Barre da inserimento aggiuntive per altre lastre
- Regolazione automatica delle valvole di scarico
- Ulteriore possibilità di ventilazione mediante rubinetto a sfere
- Immissione e scarico del gas inerte
- La soluzione di sicurezza descritta nella parte relativa agli elementi aggiuntivi è necessaria quando durante il processo vengono prodotti composti combustibili



Nastro trasportatore a rulli nel forno

Elementi aggiuntivi

- Soluzione di sicurezza consolidata (vedi pagina 9)
- Dimensioni personalizzate
- Preriscaldamento ad aria pulita
- Ventilatore di scarico per il gas riscaldato
- Depurazione del gas inerte
- Svolgimento automatico del processo
- Tubatura per lo scarico del gas
- Postcombustione catalitica o termica

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Tensione di alimentazione*	Prestazioni del forno/KW	Inserimenti max.
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
N 120/65 DB	650	450	600	450	120	1030	1290	1500	trifase	9	11
N 250/65 DB	650	600	750	600	250	1190	1505	1860	trifase	18	14
N 500/65 DB	650	750	900	750	500	1340	1755	2010	trifase	27	17

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Deceraggio

Forni a convezione con suola mobile



W 1500/65A
con camera ad atmosfera controllata e ruote di ferro



W 10370/65AS
con carrello con ruote di ferro

Forni a convezione con suola mobile W 1000/65A - W 10000/85A

Per il deceraggio di sovrastrutture pesanti e/o il caricamento al di fuori del forno si consiglia in modo particolare l'uso di suole mobili. Già il forno standard consente di raggiungere una distribuzione della temperatura particolarmente buona fino a ΔT 14 K.

- Temperatura massima 650 °C oppure 850 °C
- Suola mobile a carrello su rulli di tefolan
- Riscaldamento da tre parti (due lati e il carrello)
- Convezione verticale con ventilatori nella struttura del forno
- Soluzione di sicurezza consolidata (vedi pagina 9)

Elementi aggiuntivi

- Camere ad atmosfera controllata per l'utilizzo con il gas inerte
- Porta elettroidraulica ad apertura parallela
- Sistema di aerazione
- Utilizzo con suola mobile su rotaia e/o utilizzo del carrello elettrico
- Sistemi di raffreddamento
- Regolazione a più zone per ottimizzare la distribuzione della temperatura fino a ΔT 6 K in base alla norma DIN 17052
- Controllo mediante valvole di scarico per un raffreddamento rapido
- Dimensioni speciali fino a oltre 20 m³ per il vano forno



Camere ad atmosfera controllata sulla suola mobile per il forno **W 14850**

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H		
W 1000 /65A	650	800	1600	800	1000	1450	2400	2300	42	trifase
W 1500 /65A	650	900	1900	900	1500	1550	2750	2400	58	trifase
W 2000 /65A	650	1000	2200	1000	2200	1650	3000	2500	77	trifase
W 3300 /65A	650	1000	3300	1000	3300	1650	4000	2500	90	trifase
W 5000 /65A	650	1200	3400	1200	5000	1850	4100	2700	110	trifase
W 7500 /65A	650	1400	3800	1400	7500	2050	4500	2900	140	trifase
W 10000 /65A	650	1600	3900	1600	10000	2250	4600	3100	220	trifase
W 1000 /85A	850	800	1600	800	1000	1450	2400	2300	42	trifase
W 1500 /85A	850	900	1900	900	1500	1550	2750	2400	58	trifase
W 2200 /85A	850	1000	2200	1000	2200	1650	3000	2500	77	trifase
W 3300 /85A	850	1000	3300	1000	3300	1650	4000	2500	90	trifase
W 5000 /85A	850	1200	3400	1200	5000	1850	4100	2700	110	trifase
W 7500 /85A	850	1400	3800	1400	7500	2050	4500	2900	140	trifase
W 10000 /85A	850	1600	3900	1600	10000	2250	4600	3100	220	trifase

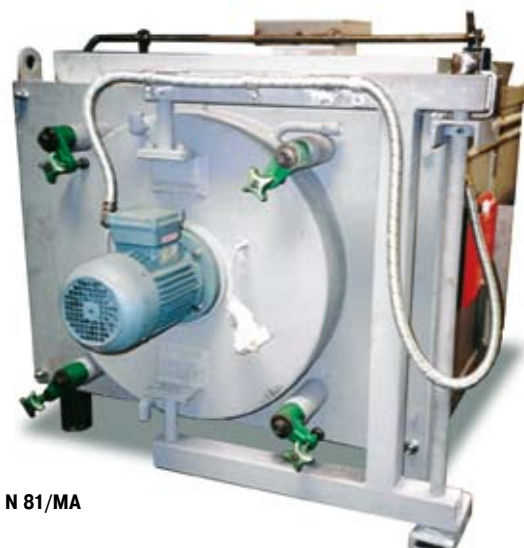
*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Deceraggio

Forni a camera con storta a gas inerte integrata con e senza circolazione di gas



N 41/M



N 81/MA

N 21/M - N 321/MA

Ideali per il deceraggio in un'atmosfera specifica, i nostri forni a camera con storta a gas inerte integrata rappresentano un'ottima soluzione. Gli elementi riscaldanti sono protetti dietro la storta e non entrano in contatto con i gas. Come elementi aggiuntivi per questi forni offriamo sistemi di postcombustione catalitica o termica per i gas di scarico.



Circolazione di gas in N 41/MA

N 21/M - N 321/M

- Temperatura massima 1100 °C
- Forni a storte a tenuta di gas con storta orizzontale per il trattamento termico in atmosfera definita sotto gas inerte
- Dispositivi di misurazione delle dimensioni interne del vano forno
- Per tutti i gas inerti come l'azoto, l'argon o la miscela azotidrica 95/5
- Ermetizzazione della porta raffreddata ad acqua con o-ring
- Riscaldamento da due lati e dal fondo

Versione standard aggiuntiva per N 41/MA - N 321/MA

- Temperatura massima 900 °C
- Circolazione di gas nella porta che consente un'ottima distribuzione della temperatura in base alla norma DIN 17052-1 fino a ΔT 14 K nello spazio utile
- Flangia del motore raffreddata ad acqua

Elementi aggiuntivi

- Dispositivi manuali o automatici per la fornitura del gas
- Regolazione delle valvole di scarico e ventole di raffreddamento per un rapido raffreddamento della muffola
- Regolazione interna della storta
- Pompa a vuoto per la depurazione della storta a freddo prima dell'inizio del trattamento termico, che consente una netta riduzione del consumo di gas nel prelavaggio e risparmio di tempo
- Impianti di postcombustione catalitica o termica per la depurazione dei gas prodotti durante il deceraggio



Pompa a vuoto per la depurazione della storta a freddo

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
N 21/M	1100	800	1600	800	10	1450	2400	2300	10	trifase	290
N 41/M	1100	900	1900	900	20	1550	2750	2400	13	trifase	420
N 81/M	1100	1000	2200	1000	50	1650	3000	2500	20	trifase	1000
N 161/M	1100	1000	3300	1000	90	1650	4000	2500	30	trifase	1110
N 321/M	1100	1200	3400	1200	180	1850	4100	2700	47	trifase	1550
N 41/MA	900	320	450	150	20	930	1350	760	13	trifase	450
N 81/MA	900	450	700	150	50	1250	1870	900	20	trifase	1030
N 161/MA	900	500	700	240	90	1300	1870	1050	30	trifase	1140
N321/MA	900	700	1050	240	180	1550	2220	1050	47	trifase	1580

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Deceraggio

Forni a tino con storta a gas inerte integrata con e senza circolazione di gas

S 100/R - S 1000/RA

Come i modelli N 21/M ff anche i nostri forni a tino con storta sono stati concepiti per il deceraggio in un'atmosfera specifica. I forni vengono caricati dal lato superiore e possono essere realizzati con una capienza massima di 3000 litri.

S 100/R - S 1000/R

- Temperatura massima 1100 °C
- Forni a tino con storta per il trattamento termico in un'atmosfera definita sotto gas inerte
- Storta a tenuta di gas con immissione e scarico di gas
- Dispositivi di misurazione delle dimensioni interne del vano forno
- Per tutti i gas inerti come l'azoto, l'argon o la miscela azotidrica 95/5
- Coperchio con raffreddamento ad acqua ed ermetizzazione con o-ring
- Riscaldamento da quattro lati
- Ottima distribuzione della temperatura in base alla norma DIN 17052-1 fino a ΔT 14 K nello spazio utile
- Dispositivo di sollevamento pneumatico o idraulico del coperchio

Versione standard aggiuntiva S 500/RA - R 1000/RA

- Circolazione di gas con ventilatori nel coperchio, che consentono un'ottima distribuzione della temperatura in base alla norma DIN 17052-1 fino a ΔT 6 K nello spazio utile
- Flangia del motore raffreddata ad acqua

Elementi aggiuntivi

- Dispositivi manuali o automatici per la fornitura del gas
- Regolazione delle valvole di scarico e ventole di raffreddamento per un rapido raffreddamento
- Controllo della temperatura nella storta tramite la regolazione a cascata
- Pompa a vuoto per la depurazione a freddo della storta prima dell'inizio del trattamento termico, che consente una netta riduzione del consumo di gas durante il prelavaggio e risparmio di tempo
- Stazione di raffreddamento, storta di ricambio per la riduzione dei tempi del processo
- Dimensioni personalizzate fino a 3000 litri e peso di carico fino a 5000 kg
- Supporti per l'alimentazione e il caricamento
- Impianti di postcombustione catalitica o termica per la depurazione dei gas di scarico prodotti durante il deceraggio



Forno a tino S 200/RA con storta e impianto termico di postcombustione



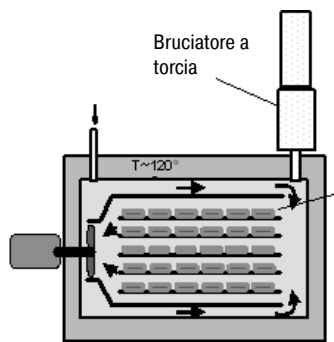
S 600/R

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm		Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazi one*	Peso in kg
		Ø	h		LARGH.	PROF.	H			
S 100/R	1100	450	600	100	950	950	1200	16	trifase	800
S 200/R	1100	600	800	200	1200	1200	1400	24	trifase	1100
S 300/R	1100	600	1000	300	1200	1200	1600	35	trifase	1300
S 500/R	1100	800	1000	500	1400	1400	1600	46	trifase	1500
S 600/R	1100	800	1200	600	1400	1400	1800	54	trifase	1600
S 800/R	1100	1000	1000	800	1600	1600	1600	70	trifase	1700
S 1000/R	1100	1000	1300	1000	1600	1600	1900	90	trifase	1900
S 500/RA	1100	800	1000	500	1400	1600	2400	46	trifase	1500
S 600/RA	1100	800	1200	600	1400	1600	2600	52	trifase	1600
S 800/RA	1100	1000	1000	800	1600	1800	2400	70	trifase	1900
S 1000/RA	1100	1000	1300	1000	1600	1800	2700	90	trifase	2200

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Deceraggio

Forno a camera per deceraggio catalitico



Principio di funzionamento N 100/CDB

Elementi costruttivi



Forno a convezione con camera N 100/CDB

Il forno a convezione con camera N 100/CDB può essere utilizzato per il deceraggio catalitico di pezzi stampati a iniezione di polveri (CIM/MIM) in ceramica e/o metallici grazie al procedimento BASF-Catamold®. È concepito in modo che il legante con poliacetale presente nel prodotto si sciolga per l'azione dell'acido nitrico presente nel forno e venga espulso da quest'ultimo grazie all'azoto che agisce come gas conduttore. I gas di scarico prodotti vengono convogliati nel bruciatore a torcia a due livelli con controllo della ionizzazione. La quantità di gas necessaria per il processo e il dispositivo di sicurezza vengono controllati mediante la regolazione SPS.

- Temperatura massima 150 °C
- Forno a convezione con camera e storta a tenuta di gas integrata in acciaio inossidabile
- Vano forno con volume di 80 litri, altre dimensioni disponibili su richiesta
- Ventilatore per una migliore circolazione dell'aria, chiusura ondulata con lavaggio all'azoto
- Pompa di dosaggio per acido nitrico
- Ermetizzazione di silicone nella porta
- Fornitura del gas necessario per il processo con controllo del flusso
- Prelavaggio e postlavaggio automatici
- Deceraggio a tempo limitato
- Regolazione SPS con controllo delle funzioni di sicurezza
- Soluzione di sicurezza consolidata

Modello	Temp. max °C	Dimensioni dello spazio utile in mm			Volume in L	Lamiera di carico in mm	Numero di cataste di carico	Fabbisogno di acido e gas		
		largh.	prof.	h				HNO ₃ ml/min.	azoto l/h max.	propano/gas naturale l/h max.
N 100/CDB	150	400	500	400	80	400 x 250	3	0,5 - 3,0	3000	500

Deceraggio e sinterizzazione nei forni combinati

Forni a camera e forni a camera ad alta temperatura con preriscaldamento ad aria pulita e sistema di sicurezza



Il sistema di sicurezza DB Nabertherm per un deceraggio sicuro

Nei sistemi di deceraggio monofase nella maggior parte dei casi è sufficiente avere a disposizione un sistema controllato per il ricambio dell'aria all'interno del vano forno. In tal modo si impedisce che il gas derivante dalla trasformazione del legante si accumuli e vada a formare con l'ossigeno dell'aria un composto esplosivo, che verrebbe alimentato dagli elementi riscaldanti. Per evitare queste condizioni, il sistema DB con controllo del flusso di volume di aria pulita e gas di scarico garantisce la sicurezza necessaria. Mediante un controllo programmabile si impedisce, ad esempio, che il forno si trovi in una situazione di pericolo in caso di anomalie, quali ad esempio la mancanza di corrente o il guasto di un ventilatore.

Inoltre elevate concentrazioni di sostanze leganti nell'atmosfera del forno hanno spesso un effetto indebolente fino al punto che lo strato protettivo sulla superficie degli elementi riscaldanti viene danneggiato con conseguente riduzione della loro durata. Nei forni con isolamento in fibra può accadere che a causa della diffusione e della condensazione nel rivestimento si verifichino delle reazioni il cui effetto è la variazione del coefficiente di dilatazione termica. Le conseguenze sono incrinature e rotture, che possono essere ridotte immettendo una quantità sufficiente di aria pulita.

Serie di forni a camera combinati N 200/DB - N 450/14HDB, HT 64/16HDB - HT 276/17HDB

I forni combinati offrono non solo i vantaggi dei forni di deceraggio a convenzione, come ad esempio una buona distribuzione della temperatura e un maggiore ricambio d'aria, ma anche di quelli dei forni di sinterizzazione, quali la possibilità di raggiungere alte temperature, un'atmosfera di sinterizzazione sicura e una lunga durata. Vengono utilizzati quando le fasi di deceraggio e sinterizzazione devono essere combinate, ad esempio per evitare il passaggio di elementi costruttivi sensibili provenienti dal forno di deceraggio nel forno di sinterizzazione o per ridurre sostanzialmente il ciclo di produzione di un elemento costruttivo.

Questa tecnologia combinata consente di disporre di parametri per le fasi di deceraggio e sinterizzazione nonché l'immissione programmata di aria pulita preriscaldata per far entrare il calore in modo sicuro in fasce di temperature basse, garantendo un trasporto affidabile dei componenti organici fuori dal vano forno. Oltre a un migliore svolgimento dei processi durante il deceraggio, il preriscaldamento ad aria pulita protegge gli elementi riscaldanti. In particolare, gli elementi in silicio di molibdeno lavorati con forni ad alta temperatura devono subire preriscaldamento poiché la lavorazione fino a 500 °C può provocare microincrinature nello strato di quarzo, riducendone la durata. La presenza di grandi quantità di leganti nel vano forno ha poi come conseguenza la riduzione dello strato di quarzo e il danneggiamento degli elementi a livello nucleare.

Al termine di una fase di deceraggio il forno combinato funziona esattamente come un forno di sinterizzazione standard del programma Nabertherm. Una barriera di diffusione speciale, disponibile tra gli elementi aggiuntivi, impedisce che nei forni ad alte temperature gli elementi organici penetrino nell'isolamento e si condensino influenzando in modo negativo l'atmosfera di sinterizzazione.

Deceraggio e sinterizzazione nei forni combinati

Forni a camera con preriscaldamento ad aria pulita e sistema di sicurezza



N 200/HDB



N 300/HDB

N 200/DB - N 450/14HDB

- Immissione orizzontale di aria pulita preriscaldata fino a un massimo di 500 °C, proseguimento del processo fino alla temperatura di sinterizzazione con riscaldamento da 5 lati all'interno del forno
- Riscaldamento del piano del forno mediante rivestimento in SiC (base d'appoggio piana per l'impilamento)
- Tubatura separata per lo scarico del gas e dell'aria
- Regolazione automatica delle valvole di scarico
- Camino di scarico in acciaio inossidabile 1.4301
- Regolazione a due zone, il preriscaldamento ad aria pulita viene regolato anche separatamente come seconda fonte di calore
- Distribuzione della temperatura superiore a ΔT 14 K durante il deceraggio e superiore a ΔT 20 K in base alla norma DIN 17052 durante il tempo di mantenimento della sinterizzazione
- Sistema di sicurezza: controllo della pressione della camera, del flusso di volume dell'aria pulita e del gas di scarico, delle funzioni di emergenza per evitare la formazione di miscele combustibili nella camera del forno



Immissione dell'aria preriscaldata mediante tubi di ceramica perforati



Scarico del gas con valvola a motore

Elementi aggiuntivi

- Versione personalizzata relativamente a temperatura e dimensioni
- Riscaldamento del forno ripartito su più zone per esigenze particolari relative alla distribuzione della temperatura
- Dispositivo di pesatura per misurare la perdita di peso durante la combustione
- Depurazione termica o catalitica del gas di scarico
- Utilizzo del gas inerte, ad esempio per ridurre il contenuto di ossigeno durante il deceraggio esotermico
- Software per l'utilizzo, la visualizzazione e la documentazione del processo

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
N 200/DB	1280	370	530	720	140	760	1045	1690	26	trifase	370
N 300/DB	1280	420	700	780	230	810	1215	1750	36	trifase	410
N 450/DB	1280	470	750	1000	350	1010	1440	1815	43	trifase	815
N 200/HDB	1340	370	530	720	140	790	1060	1690	31	trifase	420
N 300/HDB	1340	420	700	780	230	840	1230	1750	43	trifase	500
N 450/HDB	1340	470	750	1000	350	1120	1485	1825	53	trifase	1040
N 200/14HDB	1400	370	530	720	140	790	1060	1690	33	trifase	450
N 300/14HDB	1400	420	700	780	230	840	1230	1750	46	trifase	550
N 450/14HDB	1400	470	750	1000	350	1120	1485	1825	53	trifase	1320

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Deceraggio e sinterizzazione nei forni combinati

Forni a camera ad alta temperatura con preriscaldamento ad aria pulita e sistema di sicurezza

HT 64/16HDB - HT 276/17HDB

- Immissione orizzontale di aria pulita preriscaldata fino a massimo 500 °C, proseguimento del processo fino alla temperatura di sinterizzazione con elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno (MoSi₂)
- Fondo rinforzato con base d'appoggio piana per l'impilamento, per proteggere l'isolamento in fibra e poter accogliere una sovrastruttura più pesante
- Porta ad apertura parallela, guidata tramite catena, che consente l'apertura e la chiusura in sicurezza senza rovinare l'isolamento in fibra
- Porta rivestita di lamiere strutturali in acciaio inossidabile e strato protettivo contro la combustione
- Selettore-limitatore della temperatura per proteggere il prodotto e il forno in serie
- Vano forno rivestito di materiale in fibra di prima qualità e di lunga durata
- Speciale struttura di copertura per la protezione duratura dalle cadute
- Termoelemento invariato PtRh-Pt di tipo B o S
- Tubatura separata per lo scarico del gas e dell'aria
- Regolazione automatica delle valvole di scarico
- Camino di scarico in acciaio inossidabile 1.4301
- Regolazione a più zone, il preriscaldamento ad aria viene controllato anche separatamente come seconda fonte di calore
- Distribuzione della temperatura superiore a ΔT 14 K durante il deceraggio e superiore a ΔT 20 K in base alla norma DIN 17052 durante il tempo di mantenimento della sinterizzazione
- Sistema di sicurezza: controllo della pressione della camera, del flusso di volume di aria pulita e di gas di scarico, funzioni di emergenza per evitare che si formino miscele combustibili nella camera del forno



HT 64/17HDB

Elementi aggiuntivi

- Versione personalizzata relative alla temperatura e alle dimensioni
- Riscaldamento del forno ripartito su più zone per esigenze particolari relative alla distribuzione della temperatura
- Dispositivo di pesatura per misurare la perdita di peso durante la combustione
- Depurazione termica o catalitica del gas di scarico
- Utilizzo del gas inerte, ad esempio per ridurre il contenuto di ossigeno durante il deceraggio esotermico
- Software per l'utilizzo, la visualizzazione e la documentazione del processo

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HT 64/16HDB	1600	400	400	400	64	1020	840	1700	29	trifase	550
HT 160/16HDB	1600	500	550	550	160	1140	1020	1900	32	trifase	800
HT 276/16HDB	1600	500	1000	550	276	1140	1470	1900	49	trifase	1100
HT 64/17HDB	1750	400	400	400	64	1020	840	1700	29	trifase	550
HT 160/17HDB	1750	500	550	550	160	1140	1020	1900	32	trifase	800
HT 276/17HDB	1750	500	1000	550	276	1140	1470	1900	49	trifase	1100

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Sinterizzazione/combustione

Forni a camera con riscaldamento elettrico o a gas



N 300



N 650



N 150

Forni a camera N 100/G - N 2200/14 con riscaldamento elettrico

Lavorazione e design pregiati, lunga durata e ottima distribuzione della temperatura: queste sono le caratteristiche più importanti dei forni a camera N 100/G - N 2200/14. Grazie al nostro ampio programma standard riusciamo a soddisfare la maggior parte dei desideri dei nostri clienti.

- Temperatura massima 900 °C, 1280 °C, 1340 °C e 1400 °C
- Riscaldamento da cinque lati con elementi riscaldanti collocati appositamente per un'ottima distribuzione della temperatura
- Elementi riscaldanti disposti su tubi, che consentono una lunga durata del filo riscaldante
- Protezione del fondo riscaldato del forno e della base d'appoggio mediante rivestimento in SiC
- Termoelemento pregiato e a chiusura ermetica di tipo S
- Sportello di sicurezza della porta a scatto obbligato
- Isolamento multistrato in mattoni refrattari leggeri e isolamento posteriore speciale
- Pareti laterali e porta con pareti doppie, pareti laterali in acciaio inossidabile (fino a N 300..)
- Presa d'aria continua regolabile, scarico dell'aria nella struttura del forno (da N 450 utilizzato come valvola)
- Struttura di copertura autoportante, murata a volta
- Telaio rimovibile (fino a N 300)

Elementi aggiuntivi N 100/G - N 2200/14

- Dimensioni del forno personalizzabili
- Sistemi di raffreddamento a regolazione manuale o completamente automatici per la riduzione dei tempi del processo
- Regolazione automatica delle valvole di scarico per una migliore aerazione
- Bocche di scarico dell'aria in acciaio inossidabile
- Depurazione termica o catalitica del gas di scarico
- Sovrastruttura combustibile personalizzabile
- Unità di controllo e regolazione a più zone per un'ottima distribuzione della temperatura
- Documentazione del processo tramite termografo o software per PC



N1500/H con struttura integrata a barre in SiC

Forni a camera NB con riscaldamento a gas

Oltre all'ampia scelta di forni a camera con riscaldamento elettrico possiamo fornire anche modelli con riscaldamento a combustibile, a seconda dell'utilizzo desiderato. Rivolgetevi direttamente a noi.



NB 660 con camino

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
N 100/G	900	400	530	460	100	710	1150	1430	7	trifase	270
N 150/G	900	450	530	590	150	760	1150	1560	9	trifase	305
N 200/G	900	500	530	720	200	810	1150	1690	11	trifase	345
N 300/G	900	550	700	780	300	860	1340	1750	15	trifase	430
N 450/G	900	600	750	1000	450	1010	1440	1815	20	trifase	815
N 650/G	900	700	850	1100	650	1120	1540	1925	26	trifase	930
N 1000/G	900	800	1000	1250	1000	1370	1810	2000	40	trifase	1680
N 1500/G	900	900	1200	1400	1500	1470	2010	2160	57	trifase	2300
N 2200/G	900	1000	1400	1600	2200	1570	2210	2360	75	trifase	2800
N 100	1280	400	530	460	100	660	1150	1430	9	trifase	270
N 150	1280	450	530	590	150	710	1150	1560	11	trifase	290
N 200	1280	500	530	720	200	760	1150	1690	15	trifase	370
N 300	1280	550	700	780	300	810	1340	1750	20	trifase	410
N 450	1280	600	750	1000	450	1010	1440	1815	30	trifase	815
N 650	1280	700	850	1100	650	1120	1540	1925	40	trifase	930
N 1000	1280	800	1000	1250	1000	1450	1850	2000	57	trifase	1800
N 1500	1280	900	1200	1400	1500	1550	2050	2160	75	trifase	2500
N 2200	1280	1000	1400	1600	2200	1650	2250	2360	110	trifase	3100
N 100/H	1340	400	530	460	100	690	1170	1430	11	trifase	315
N 150/H	1340	450	530	590	150	740	1170	1560	15	trifase	350
N 200/H	1340	500	530	720	200	790	1170	1690	20	trifase	420
N 300/H	1340	550	700	780	300	840	1360	1750	27	trifase	500
N 450/H	1340	600	750	1000	450	1120	1485	1825	40	trifase	1040
N 650/H	1340	700	850	1100	650	1220	1585	1935	57	trifase	1260
N 1000/H	1340	800	1000	1250	1000	1450	1850	2000	75	trifase	2320
N 1500/H	1340	900	1200	1400	1500	1550	2050	2160	110	trifase	2700
N 2200/H	1340	1000	1400	1600	2200	1650	2250	2360	140	trifase	3600
N 100/14	1400	400	530	460	100	690	1060	1430	15	trifase	345
N 150/14	1400	450	530	590	150	740	1060	1560	20	trifase	400
N 200/14	1400	500	530	720	200	790	1060	1690	22	trifase	450
N 300/14	1400	550	700	780	300	840	1230	1750	30	trifase	550
N 450/14	1400	600	750	1000	450	1120	1485	1825	40	trifase	1320
N 650/14	1400	700	850	1100	650	1220	1585	1935	57	trifase	1560
N 1000/14	1400	800	1000	1250	1000	1460	1770	2000	75	trifase	2500
N 1500/14	1400	900	1200	1400	1500	1560	1970	2160	110	trifase	3000
N 2200/14	1400	1000	1400	1600	2200	1660	2170	2360	140	trifase	3900

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39



Sistemi di raffreddamento per la riduzione dei tempi del processo



Valvola di scarico automatica

Sinterizzazione/combustione

Forni a suola mobile



**W 1500/H**Forno a suola mobile **W15000/S** di dimensioni speciali, porta elettroidraulica ad apertura parallela e suola mobile per scorrimento su rotaie**Forni a suola mobile W 1000/G - W 15000/14**

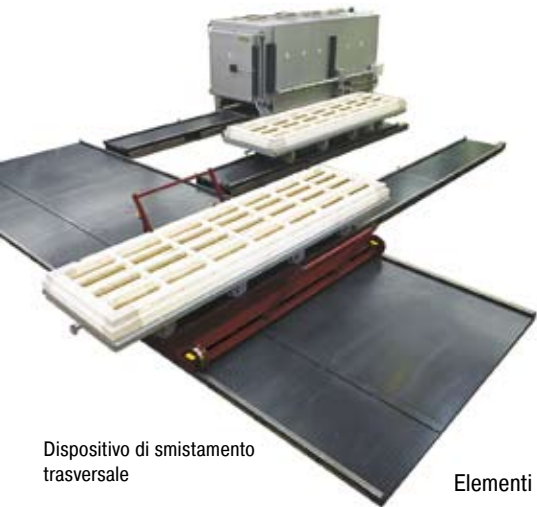
I forni a suola mobile offrono un'ampia gamma di vantaggi per le fasi di combustione e sinterizzazione di un processo di produzione. La suola mobile può essere caricata al di fuori del forno. Se vengono utilizzate più suole, è possibile caricarne una mentre l'altra è nel forno.

- Temperatura massima 900 °C, 1280 °C, 1340 °C e 1400 °C
- Riscaldamento da cinque lati (2 lati, porta, retro e carrello)
- Il riscaldamento del carrello avviene mediante contatto automatico al momento dell'arrivo
- Elementi riscaldanti disposti su tubi, che consentono una lunga durata del filo riscaldante
- Base d'appoggio piana in SiC sul carrello
- Riscaldamento del piano del forno con rivestimento protettivo in SiC
- Isolamento multistrato in mattoni refrattari leggeri e isolamento posteriore speciale
- Pareti laterali e porta con parete doppia per una buona aerazione e temperature esterne più basse
- Struttura di copertura autoportante, murata a volta
- Suola mobile a carrello su rulli di tefolan
- Valvola regolabile per la presa d'aria
- Valvola di scarico da azionare manualmente nella struttura del forno



Sinterizzazione/combustione

Forni a suola mobile



Dispositivo di smistamento trasversale



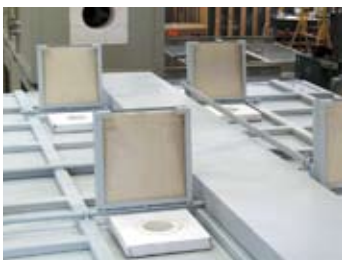
Suola mobile con sovrastruttura combustibile in SiC

Elementi aggiuntivi W 1000/G - W 7500/14

- Dimensioni personalizzate
- Suola mobile aggiuntiva
- Seconda porta invece della parete posteriore per il caricamento da entrambi i lati
- Porta elettroidraulica ad apertura parallela
- Rotaie e ruote in ferro per pesi di una certa entità
- Carrello a funzionamento elettrico
- Dispositivo di smistamento trasversale per cambiare carrello sulle rotaie
- Raffreddamento delle ventole con controllo regolato (il gradiente di raffreddamento raggiunto viene ottenuto in modo esatto con un numero di giri variabile)
- Regolazione automatica delle valvole di scarico
- Prodotti di coda del forno per la minimizzazione della perdita di calore nel carrello trasportato
- Regolazione a più zone per un'ottima distribuzione della temperatura in base alla norma DIN 17052 fino a ΔT 10 K
- Valori di collegamento elettrico personalizzati
- Svolgimento e documentazione del processo completamente automatici
- Sovrastruttura combustibile personalizzabile
- Dimensioni speciali fino a oltre 20 m³ e peso del carico fino a 20 t



Sistema di raffreddamento per ridurre i tempi del processo



Valvole di scarico con regolazione automatica



Controllo e documentazione dei processi di combustione mediante PC

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
W 1000/G	900	800	1600	800	1000	1400	2350	1880	40	trifase	3000
W 1500/G	900	900	1900	900	1500	1500	2650	2010	57	trifase	3500
W 2200/G	900	1000	2200	1000	2200	1600	2950	2120	75	trifase	4000
W 3300/G	900	1000	2800	1200	3300	1600	3550	2320	110	trifase	5300
W 5000/G	900	1000	3600	1400	5000	1600	4350	2520	140	trifase	7500
W 7500/G	900	1000	5400	1400	7500	1600	6150	2520	185	trifase	9100
W 10000/G	900	1000	7100	1400	10000	1600	7850	2520	235	trifase	11000
W 1000	1280	800	1600	800	1000	1470	2400	1820	57	trifase	3000
W 1500	1280	900	1900	900	1500	1570	2700	2010	75	trifase	3500
W 2200	1280	1000	2200	1000	2200	1670	3000	2120	110	trifase	4000
W 3300	1280	1000	2800	1200	3300	1670	3600	2320	140	trifase	5300
W 5000	1280	1000	3600	1400	5000	1670	4400	2520	185	trifase	7500
W 7500	1280	1000	5400	1400	7500	1670	6200	2520	235	trifase	9100
W 10000	1280	1000	7100	1400	10000	1670	7900	2520	300	trifase	11000
W 1000/H	1340	800	1600	800	1000	1470	2400	1880	75	trifase	3500
W 1500/H	1340	900	1900	900	1500	1570	2700	2010	110	trifase	3800
W 2200/H	1340	1000	2200	1000	2200	1670	3000	2120	140	trifase	4400
W 3300/H	1340	1000	2800	1200	3300	1670	3600	2320	185	trifase	5500
W 5000/H	1340	1000	3600	1400	5000	1670	4400	2520	235	trifase	8000
W 7500/H	1340	1000	5400	1400	7500	1670	6200	2520	370	trifase	10000
W 1000/14	1400	800	1600	800	1000	1470	2400	1880	75	trifase	3500
W 1500/14	1400	900	1900	900	1500	1570	2700	2010	110	trifase	3800
W 2200/14	1400	1000	2200	1000	2200	1670	3000	2120	140	trifase	4400
W 3300/14	1400	1000	2800	1200	3300	1670	3600	2320	185	trifase	5500
W 5000/14	1400	1000	3600	1400	5000	1670	4400	2520	235	trifase	8000
W 7500/14	1400	1000	5400	1400	7500	1670	6200	2520	370	trifase	10000

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39



Impianto con suola mobile completamente automatico dotato di dispositivo di smistamento trasversale e cambio di carrello automatico

Sinterizzazione/combustione

Forno mobile con suola a tavola fissa

In alternativa al noto sistema con suola mobile a carrello, i forni descritti sopra sono disponibili anche con suola a tavola fissa. In questo sistema la tavola è fissa e il forno viene trasportato elettricamente su di essa. Questo sistema è particolarmente indicato per carichi pesanti fino a 100 t o se è essenziale che complesse sovrastrutture combustibili non vengano più mosse dopo il caricamento.



Impianto con suola a tavola fissa **W 21875/65HA** e scorrimento su rotaie. Il forno è mobile, mentre le tavole sono fisse. Questa struttura è consigliata per sovrastrutture combustibili delicate e complesse.

Sinterizzazione/com- bustione

Forni a campana



H 5208/S con sistema a tavola intercambiabile

Forni a campana H 125 - H 1000

La facilità di caricamento e la buona ermetizzazione del forno sono i vantaggi essenziali dei forni a campana. La possibilità di accesso da tre lati facilita l'integrazione durante i processi di produzione.

- Temperatura massima 1280 °C
- Distribuzione della temperatura molto regolare grazie al riscaldamento da 5 lati (4 lati e il fondo) e alla buona ermetizzazione della campana
- Caratteristiche relative a isolamento, riscaldamento ecc. come nei forni a camera N 100 ff. (vedi pagina 12)
- Azionamento elettroidraulico della campana
- Agevole alimentazione da 3 lati
- Altezza della tavola: 800 mm
- Versioni personalizzate come ad esempio possibilità di funzionamento con più tavole, sistema di raffreddamento, altre temperature massime ecc.



H 250

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
H 125	1280	800	400	400	125	1330	1280	1900	12	trifase	1250
H 250	1280	1000	500	500	250	1530	1380	2100	18	trifase	1400
H 500	1280	1200	600	600	500	1730	1480	2300	36	trifase	1800
H 1000	1280	1600	800	800	1000	2130	1680	2700	48	trifase	2800

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Forno a campana H 730/F

Per risparmiare tempo ed energia, è possibile dotare i forni a campana anche di una comoda suola mobile che viene azionata manualmente su rotaie, oppure elettricamente su richiesta. La versione del forno è personalizzabile.

- Dimensioni del forno a seconda dei requisiti del processo
- Possibilità di includere 1 tavola o un sistema a tavola intercambiabile (vedi foto sopra)
- Funzionamento della tavola manuale o automatico
- Riscaldamento da 5 lati (4 lati e tavola) come il modello standard
- Riscaldamento da 6 lati per una perfetta distribuzione della temperatura (opzionale)



H 730/F con tavola estraibile per facilitare il caricamento del forno

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
H 730/F	1280	900	900	900	729	1950	3460	3020	84	trifase	2500

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39



HC 1275
con tavola estraibile



HC 1500

Forni a campana HC 665 - HC 1500

Per la sinterizzazione a temperature superiori a 1350 °C si consigliano i forni con riscaldamento a barre di SiC. La struttura tipica di un forno a campana consente un riscaldamento da 4 lati il cui risultato è un'ottima distribuzione della temperatura.

- Temperatura massima 1400 °C oppure 1500 °C
- Elevati valori di collegamento elettrico per tempi ciclici brevi
- Isolamento della campana in materiale in fibra per consentire un riscaldamento e un raffreddamento rapidi in caso di utilizzo ridotto di energia
- Tavola in mattoni refrattari leggeri per carichi particolarmente pesanti e base d'appoggio piana e duratura per l'impilamento
- Azionamento elettroidraulico della campana per consentirne l'apertura e la chiusura con vibrazioni minime
- Riscaldamento regolato mediante un tiristore
- Riscaldamento a barre di SiC dai 4 lati della campana del forno per un rapido riscaldamento e una distribuzione regolare della temperatura



Tavola mobile con l'opzione manuale o elettrica



Riscaldamento a barre di SiC da 4 lati

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HC 665	1400	1100	550	1100	665	2350	2050	4000	186	trifase	3000
HC 1275	1400	850	1000	1500	1275	2100	2500	4400	180	trifase	4100
HC 1440	1400	840	2400	840	1440	2100	3900	3560	400	trifase	4700
HC 1500	1400	1000	1000	1500	1500	2250	2500	4400	190	trifase	5300
HC 1280	1450	800	1600	1000	1280	2050	3100	3900	151	trifase	4200
HC 700	1500	800	800	1100	700	2050	2300	4000	100	trifase	3100
HC 1400	1500	800	1600	1100	1400	2050	3100	4000	151	trifase	4500

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Sinterizzazione/combustione

Forni a camera ad alta temperatura con riscaldamento elettrico o a gas



HT 16/17



HT 160/17
con ventole di raffreddamento,
regolazione delle valvole di scarico e
circuiti di trasporto automatici



Porta parallela per la protezione duratura dell'isolamento senza rovinare la chiusura della porta



Fondo rinforzato per alleggerire l'isolamento in fibra come nel modello standard da HT 32/16



Ventole di raffreddamento

Forni a camera HT 04/16 - HT 450/17, HT 04/18 - HT 40/18

I forni ad alta temperatura si sono da molti anni affermati nel campo della produzione della ceramica tecnica. Ottima distribuzione della temperatura, struttura molto solida e dettagli ingegnosi assicurano livelli di qualità insuperabili.

Riscaldamento elettrico (per il riscaldamento a gas vedi pagina 21)

- Temperatura massima 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Dimensioni del forno da 4 a 450 litri
- Pregiati elementi riscaldanti in disilicuro 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
- Porta spessa e sicura grazie a una speciale chiusura ermetica a labirinto che consente un'ottima distribuzione della temperatura
- Zona intorno alla porta ricoperta di lamiera strutturale in acciaio per la protezione dal calore
- Fondo rinforzato con base d'appoggio piana per l'impilamento, per proteggere l'isolamento in fibra e poter accogliere una sovrastruttura più pesante come nella versione standard da HT 32/16
- Selettore-limitatore della temperatura per la protezione del prodotto e del forno
- Vano forno rivestito di materiale in fibra di prima qualità e di lunga durata
- Speciale struttura di copertura per la protezione duratura dalle cadute
- Termoelemento a chiusura ermetica, PtRh-Pt di tipo B o S
- Apertura per l'aria di scarico nella struttura del forno

Elementi aggiuntivi

■ **Ventole di raffreddamento**

Per l'accelerazione dei tempi ciclici si utilizzano ventole adattate in modo specifico alle dimensioni del forno. Il numero di giri viene preselezionato a segmenti. L'avvio e l'arresto della ventola avvengono mediante il regolatore. In tal modo è possibile impostare vari numeri di giri, ad esempio per l'espulsione di residui di leganti o per il raffreddamento. Inoltre c'è la possibilità di procedere al raffreddamento in modo lineare scegliendo prima il gradiente termico.

■ **Preriscaldamento ad aria pulita**

Anche nei nostri forni ad alta temperatura è disponibile un preriscaldamento ad aria pulita. In tal modo il forno può essere utilizzato come forno combinato per il deceraggio e la sinterizzazione in un unico processo, cioè senza trasbordo (vedi anche pagina 11).

■ **Comando di avviamento**

Un particolare innesto dell'impianto di distribuzione impedisce il riscaldamento troppo rapido, tipico degli elementi riscaldamenti in disilicuro di molibdeno a temperature fino a 250 °C. Questo extra è consigliato in particolare per la sinterizzazione della ceramica che in queste condizioni è delicata e non deve essere riscaldata troppo velocemente.

- Regolazione automatica delle valvole di scarico
- Dimensioni del forno personalizzate
- Bocche di scarico dell'aria in acciaio inossidabile
- Depurazione catalitica o termica dell'aria di scarico (vedi pagina 28)
- Sovrastruttura combustibile personalizzabile
- Documentazione del processo tramite termografo software per PC
- Immissione e scarico del gas inerte, ad esempio per ridurre il contenuto di ossigeno durante il deceraggio esotermico



Forni a camera HTB con riscaldamento a gas

Oltre all'ampia scelta di forni a camera ad alta temperatura e con riscaldamento elettrico possiamo fornire anche modelli con riscaldamento a combustibile, a seconda dell'utilizzo desiderato. Rivolgetevi direttamente a noi.

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazioni* one*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HT 04/16	1600	150	150	150	4	610	470	1400	5	trifase	150
HT 08/16	1600	150	300	150	8	610	610	1400	8	trifase	200
HT 16/16	1600	200	300	260	16	710	650	1500	12	trifase	270
HT 32/16	1600	200	600	260	32	710	930	1500	18	trifase	350
HT 40/16	1600	300	350	350	40	810	710	1610	12	trifase	380
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1020	840	1700	18	trifase	550
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1020	1250	1700	26	trifase	750
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1140	1020	1900	21	trifase	800
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36	trifase	1100
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1140	1620	1900	64	trifase	1500
HT 04/17	1750	150	150	150	4	610	470	1400	5	trifase	150
HT 08/17	1750	150	300	150	8	610	610	1400	8	trifase	200
HT 16/17	1750	200	300	260	16	710	650	1500	12	trifase	270
HT 32/17	1750	200	600	260	32	710	930	1500	18	trifase	350
HT 40/17	1750	300	350	350	40	810	710	1610	12	trifase	380
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1020	840	1700	18	trifase	550
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1020	1250	1700	26	trifase	750
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1140	1020	1900	21	trifase	800
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1140	1470	1900	36	trifase	1100
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1140	1620	1900	64	trifase	1500
HT 04/18	1800	150	150	150	4	610	470	1400	5	trifase	150
HT 08/18	1800	150	300	150	8	610	610	1400	9	trifase	200
HT 16/18	1800	200	300	260	16	710	650	1500	12	trifase	270
HT 32/18	1800	200	600	260	32	710	930	1500	18	trifase	350
HT 40/18	1800	300	350	350	40	810	710	1610	12	trifase	380

HTB 645/17 con riscaldamento a gas



Sistema di riscaldamento a gas

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Sinterizzazione/combustione

Forni a campana ed elevatori ad alta temperatura



Forno elevatore ad alta temperatura HT 1440/17LBS con preriscaldamento ad aria pulita per il deceraggio e la sinterizzazione



Impianto per processi combinati costituito da forno elevatore di sinterizzazione **HT 166/17 LBS**, forno di deceraggio **N 200/H** e depurazione catalitica integrata dell'aria di scarico



HT 400/17 LTS con sistema a tavola intercambiabile

Forni a campana ed elevatori HT 64/17 LT - HT 1440/17 LB

I forni ad alta temperatura HT 64/17 LT - HT 1440/17 LB sono la risposta ideale alle esigenze legate a quantità prodotta e distribuzione della temperatura. La versione del forno è personalizzabile.

Dal forno a campana a tavola fissa, al sistema a tavola intercambiabile fino all'impianto di deceraggio e sinterizzazione completamente automatico con sistema di depurazione del gas di scarico e dispositivi di sicurezza integrati per migliorare produttività e qualità, troveremo una soluzione anche alle vostre esigenze!

- Temperatura massima 1750 °C oppure 1800 °C
- Versione come forno a campana o elevatore (principio Lift-Top o Lift-Bottom)
- Dimensioni del forno da 4 a 1440 litri, dimensioni particolari opzionali
- Pregiati elementi riscaldanti in disilicuro di molibdeno (MoSi₂)
- Azionamento elettroidraulico della campana per un sollevamento quasi privo di vibrazioni
- Chiusura sicura, ermetica e a labirinto e contenitore di sabbia aggiuntivo
- Fondo rinforzato con base d'appoggio piana per l'impilamento, per proteggere l'isolamento in fibra e poter accogliere una sovrastruttura più pesante come nel modello standard da HT 32/16..
- Selettore-limitatore della temperatura per proteggere il prodotto e il forno
- Vano forno rivestito di materiale in fibra di prima qualità e di lunga durata
- Speciale struttura di copertura per la protezione duratura dalle cadute
- Termoelemento a chiusura ermetica PtRh-Pt di tipo B



HT 64/16LBS
con tavola sollevabile

Sinterizzazione/combustione

Forni a campana ed elevatori ad alta temperatura



Forni elevatori ad alta temperatura **HT 160/17 LBS** con quattro tavole, caricabili alternativamente con il sollevatore a forchetta

Elementi aggiuntivi **HT 64/17 LT o /LB - HT 1440/17 LT o /LB**

■ Sistema a tavola intercambiabile

In particolare per la cottura di strutture complesse, il cui caricamento richiede tempi lunghi, un sistema a tavola intercambiabile rappresenta una buona soluzione. A seconda delle esigenze del cliente è inoltre possibile programmare il cambio completamente automatico della tavola, ad esempio durante la notte o nel fine settimana.

■ Ventole di raffreddamento

Per l'accelerazione dei tempi ciclici si utilizzano ventole adattate in modo specifico alle dimensioni del forno. Il numero di giri viene preselezionato a segmenti. L'avvio e l'arresto avvengono automaticamente mediante il regolatore. In tal modo è possibile impostare vari numeri di giri, ad esempio per l'espulsione di residui di leganti o per il raffreddamento. Inoltre è possibile procedere al raffreddamento in modo lineare scegliendo prima il gradiente termico.

■ Preriscaldamento ad aria pulita

Anche nei nostri forni ad alta temperatura è disponibile un preriscaldamento ad aria pulita. In tal modo il forno può essere utilizzato per il deceraggio e la sinterizzazione in un unico processo (vedi anche pagina 11).

■ Comando di avviamento

Un particolare innesto dell'impianto di distribuzione impedisce il riscaldamento troppo rapido, tipico degli elementi riscaldamenti in disilicio di molibdeno a temperature fino a 250 °C. Questa opzione è particolarmente consigliata nella sinterizzazione della ceramica, che in questo ambito è delicata e non deve essere riscaldata troppo velocemente.

■ Dimensioni del forno personalizzate

■ Bocche di scarico dell'aria in acciaio inossidabile

■ Depurazione catalitica o termica dell'aria di scarico (vedi pagina 28)

■ Documentazione del processo tramite termografo o software per PC

■ Immissione e scarico del gas inerte, ad esempio per ridurre il contenuto di ossigeno durante il deceraggio esotermico

I dati tecnici dei modelli LT (Lift-Top) e LB (Lift-Bottom) sono identici.

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm ¹			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HT 64/17L.	1750	400	400	400	64	950	1100	2350	36	trifase	480
HT 166/17L.	1750	550	550	550	166	1100	1250	2500	42	trifase	1100
HT 276/17L.	1750	1000	500	550	276	2000	1400	2500	50	trifase	1200
HT 400/17L.	1750	1200	600	550	400	2200	1500	2500	72	trifase	1300

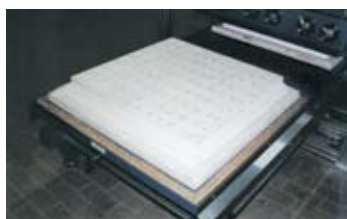
¹ Tutte le misure non sono comprensive di corpo con trasformatore, unità idraulica e scatole dei collegamenti

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HT 1000/17	1750	1000	1000	1000	1000	1600	2100	2800	146	trifase	1500
HT 1010/17 LT	1750	2150	600	800	1032	3200	1300	3400	156	trifase	2000

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39



Azionamento elettroidraulico della campana come nel modello standard



Fondo rinforzato per carichi particolarmente pesanti come nel modello standard



Sistemi di raffreddamento per la riduzione dei tempi ciclici come elementi aggiuntivi



Forno elevatore ad alta temperatura **HT 276/17 LBHB** con tavole azionabili manualmente e postcombustione catalitica per deceraggio e sinterizzazione



HT 64/17LT



HT 1000/17 con 2 porte e riscaldamento continuo per la sinterizzazione di tubi di ceramica in sospensione fino a 1700 °C



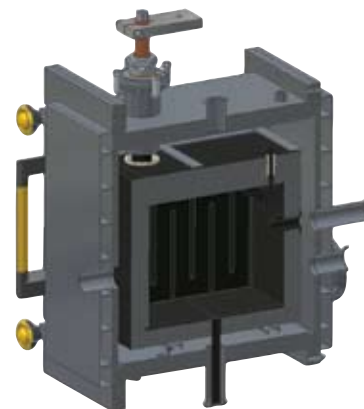
Caricamento in sospensione del forno mediante tubi di ceramica

Sinterizzazione/combustione

Forni ad alta temperatura/forni sottovuoto VHT con isolamento in grafite o molibdeno



VHT 8/22-GR



Forni sottovuoto ad alta temperatura VHT

I forni compatti della serie VHT sono disponibili in versione a camera e sottovuoto in grafite o molibdeno. Grazie alla vasta gamma di accessori di cui sono dotati, questi forni sono ideali per i processi desiderati. Il contenitore sottovuoto consente di svolgere processi termici in atmosfere con gas inerte o di reazione in assenza di ossigeno e di realizzare applicazioni termiche sottovuoto fino a 10^{-5} mbar. A seconda degli elementi aggiuntivi utilizzati, tali processi possono avvenire in presenza di azoto, argon, idrogeno, miscela azotidrica, pressione parziale o sottovuoto.

La serie di modelli VHT è disponibile per i sistemi di riscaldamento a grafite e molibdeno nella versione base con impianto di regolazione completamente automatico, gasaggio manuale e pompa con spinta a rotazione monofase per il presvuotamento del vano forno. Con l'aggiunta del pacchetto "Automatico" il processo viene controllato e visualizzato contemporaneamente e completamente in automatico su una specifica SPS integrata. Con il pacchetto di accessori DB è possibile dotare i forni di utili elementi aggiuntivi da impiegare per trattamenti termici in cui vengono liberate impurità in seguito al processo.

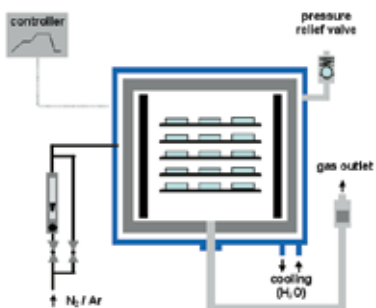


Uso del calore derivante da grafite

- Temperatura massima 1600 °C per la versione in molibdeno (VHT-MO), 2200 °C per la versione in grafite (VHT-GR)
- Misure standard 8, 40 o 100 litri
- Contenitore sottovuoto a pareti doppie in alluminio
- Struttura compatta dei cilindri per un semplice funzionamento del forno
- Riscaldamento con grafite e isolamento in grafite resistente per VHT-GR
- Riscaldamento con molibdeno e isolamento in lastre riscaldanti di molibdeno per VHT-MO
- Misurazione della temperatura con pirometro ottico per VHT-GR
- Misurazione della temperatura con termoelemento di tipo S per VHT-MO
- 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
- Trasferimento del gas del processo con indicatore di scorrimento e regolazione manuale del gas
- Bypass per la pulizia o il lavaggio del vano forno
- Scarico del gas con dispositivo di immersione
- Valvola di sovrappressione
- Pompa con spinta a rotazione monofase e manometro a pressione per la fuoriuscita anticipata e il trattamento termico sottovuoto in condizioni di vuoto parziale

Elementi aggiuntivi

- Inserimento e disinserimento automatici del gas del processo mediante il controller
- Pompa a vuoto ad hoc per trattamenti termici sottovuoto fino a 10^{-5} mbar
- Funzionamento a pressione parziale per gas inerti non combustibili
- Stazione di raffreddamento per il circuito chiuso dell'acqua



Schema di gasaggio VHT, utilizzo manuale

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg	Materiale di isolamento/riscaldatore
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
VHT 8/22-GR	2200	170	240	200	8	1250 (800) ¹	1100	2000	25	trifase	1200	grafite
VHT 40/22-GR	2200	300	450	350	40	1400 (950) ¹	1300	2000	70	trifase	2400	grafite
VHT 100/22-GR	2200	450	550	450	100	1600 (1150) ¹	1600	2000	120	trifase	2900	grafite
VHT 8/16-MO	1600	170	240	200	8	1250 (800) ¹	1100	2000	25	trifase	1200	molibdeno
VHT 40/16-MO	1600	300	450	350	40	1400 (950) ¹	1300	2000	70	trifase	2400	molibdeno
VHT 100/22-MO	1600	450	550	450	100	1600 (1150) ¹	1600	2000	120	trifase	2900	molibdeno

¹ Nell'unità dell'impianto di distribuzione collaudata

* Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Pacchetto di ampliamento "Automatico"

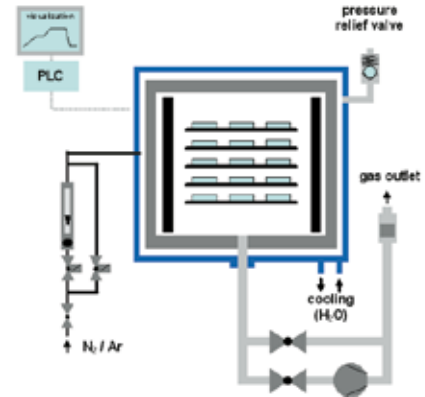
Grazie all'integrazione dei forni standard della serie VHT, l'intero processo di trattamento termico può essere effettuato, controllato, visualizzato e documentato in modo completamente automatico. L'elaborazione dei dati del processo (ad esempio temperature, tempi, afflusso del gas del processo, vuoto ecc.) avviene in modo chiaro su un grande touch panel. Lo stato dell'impianto, che include le grandezze rilevanti del processo (ad esempio temperature, tempi, pressione, posizioni di comando delle valvole, messaggi di errore), viene visualizzato su un display ad alta visibilità. L'impianto dispone inoltre di un dispositivo automatico di pulizia, depurazione e lavaggio.

Versione aggiuntiva alla versione di base dei forni VHT

- Regolazione SPS con touch panel per l'elaborazione e la visualizzazione dei dati
- Visualizzazione dello stato dell'impianto e dei dati relativi al processo
- Trasferimento del gas del processo con punti di scorrimento manuale e valvola automatica
- Bypass per la pulizia e il lavaggio del vano forno con valvola automatica
- Scatola di misurazione della pressione relativa e assoluta

Elementi aggiuntivi

- Possibilità di ampliamento per funzionamento a idrogeno con corrispondente dispositivo di sicurezza
- Torcia per lo scarico di gas
- Raffreddamento dei gas combusti
- Storte in grafite e CFC con trasferimento diretto del gas del processo
- Regolatore del flusso di gas MFC
- Regolazione del processo mediante la pressione parziale nella camera sottovuoto
- Controllo dal PC mediante il programma Siemens WinCC e possibilità di documentazione e collegamento con reti di PC ad hoc
- Stazione di raffreddamento per il circuito chiuso dell'acqua



Schema di gasaggio VHT, utilizzo automatico



Riscaldatore in grafite

Pacchetto di ampliamento "DB - deceraggio + sinterizzazione"

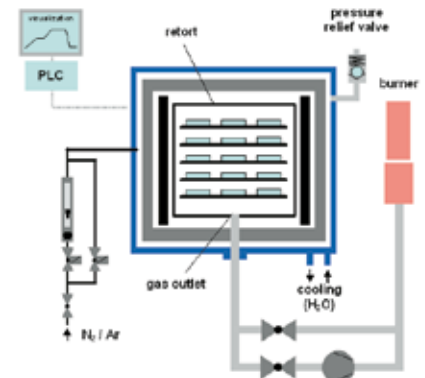
Con il pacchetto di ampliamento "DB - deceraggio + sinterizzazione" i forni VHT con riscaldamento in molibdeno possono essere utilizzati per processi in cui vengono liberate sostanze inquinanti durante il trattamento termico. La fornitura VHT-DB è dotata di una storta aggiuntiva con scarico diretto del gas e di una torcia per lo scarico del gas. Il particolare procedimento utilizzato per il trasferimento del gas impedisce la formazione di impurità nel rivestimento isolante del forno e nel materiale che causa la combustione durante il processo termico. Possono essere inclusi nel forno, come elementi opzionali, uno scarico del gas riscaldato, il deceraggio a pressione parziale e una trappola. La tecnica di regolazione corrisponde a quella del pacchetto di ampliamento "Automatico".

Versione aggiuntiva al pacchetto di ampliamento "Automatico"

- Disponibile per VHT-MO
- La tecnica di regolazione corrisponde a quella del pacchetto di ampliamento "Automatico"
- Storta aggiuntiva in molibdeno nella camera del forno con presa e scarico per il gas diretti per proteggere il rivestimento isolante
- Torcia per lo scarico del gas per la postcombustione dei gas derivanti dal processo
- Raffreddatore dei gas combusti

Elementi aggiuntivi

- Scarico del gas riscaldato
- Trappola con separazione in condensato per processi ad alto contenuto di leganti
- Stazione di raffreddamento per il circuito chiuso dell'acqua

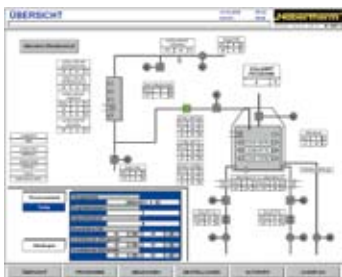


Schema di gasaggio VHT-DB, funzionamento automatico

Impianti di deceraggio e sinterizzazione con depurazione del gas di scarico inserita a valle



Impianti di deceraggio e sinterizzazione con sistema di postcombustione catalitico



Visualizzazione del processo mediante PC

Sistemi di postcombustione catalitica e termica

Per la depurazione del gas di scarico, in particolare nel deceraggio, Nabertherm offre sistemi adattati in modo specifico al processo. È possibile progettare sia sistemi catalitici per la scomposizione di composti organici che sistemi termici per l'espulsione in maggiore quantità di sostanze inquinanti o di gas di scarico inorganici.

- Impianto di postcombustione catalitica o termica (KNV o TNV)
- Dimensioni e versione adeguate ai requisiti del processo
- KNV con riscaldamento elettrico per il riscaldamento dell'aria di scarico alla temperatura di reazione
- Concetto di sicurezza perfezionato negli impianti complessi, ad esempio protezione dal riavvio del processo in caso di interruzione di quest'ultimo in fasi critiche, riempimento del vano forno con azoto o aria prima del riavvio ecc.



Pannello del gas per due gas

Soluzioni impiantistiche



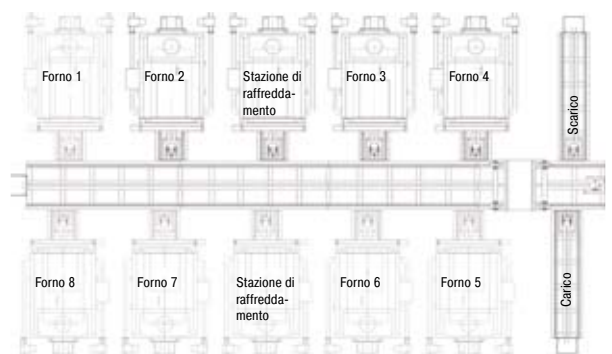
Impianto con forno a suola mobile e postcombustione termica integrata per la depurazione dell'aria di scarico

Nabertherm offre soluzioni tecnologiche relative a procedimenti industriali e produzione volte al miglioramento della produttività e alla creazione e al potenziamento della capacità produttiva al di là della semplice fornitura. I nostri tecnici esperti si occupano, ad esempio, delle seguenti attività:

- studio e progettazione di forni e impianti di distribuzione dell'aria di scarico
- montaggio e messa in funzione di tutto l'impianto, compreso le relative tubazioni
- assistenza nelle misurazioni ufficiali delle emissioni
- soluzioni per il flusso dei materiali per collegare le varie fasi del processo, a monte e a valle
- visualizzazione dettagliata per il controllo del processo e dei dati di produzione relativi alla qualità



Impianto con campana per la sinterizzazione della ceramica tecnica con due stazioni di raffreddamento per il funzionamento completamente automatico



Impianto di produzione completamente automatico, costituito da 8 forni a convezione con suola mobile, due stazioni di raffreddamento e spazio per carico e scarico

Laboratorio

Forni a camera professionali con isolamento in pietra LH o isolamento in fibra LF



LH 15/12
con isolamento in pietra



LH 60/12
con isolamento in pietra



Vano in materiale fibroso poco concentrato per tempi di raffreddamento brevi nei modelli LF



Ventola di raffreddamento collegata con una valvola di scarico automatica per ridurre i tempi di raffreddamento

Forni a camera da laboratorio LH 15/12 - 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 sono l'ideale per effettuare i processi desiderati.

- Temperatura massima 1200 °C, 1300 °C o 1400 °C
- Riscaldamento da 5 lati per un'ottima distribuzione della temperatura
- Elementi riscaldanti in tubi conduttori per una rapida diffusione del calore e una lunga durata
- Protezione del fondo riscaldato del forno e base d'appoggio piana per l'impilamento in SiC
- Modelli LH: isolamento multistrato, privo di fibre e in mattoni refrattari leggeri e isolamento posteriore speciale
- Modelli LF: isolamento in fibra pregiato con pietre angolari 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 sul piano del forno
- Intelaiatura inclusa



LF 120/12 con isolamento in fibra

Elementi aggiuntivi

- Porta ad apertura parallela, che aprendosi si allontana dall'operatore, per aprire il forno da caldo
- Armadio a parete o a banco separato per l'impianto di distribuzione
- Valvola di scarico automatica
- Ventola di raffreddamento per la riduzione dei tempi ciclici
- Allaccio del gas inerte, chiusura ermetica del corpo
- Sistema manuale o automatico per la fornitura del gas



LH 120/12S con dispositivo di fornitura del gas e apertura per il caricamento nella porta

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	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 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 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



Porta ad apertura parallela per aprire il forno da caldo

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
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



Pannello del gas

¹Riscaldamento solo tra 2 fasi

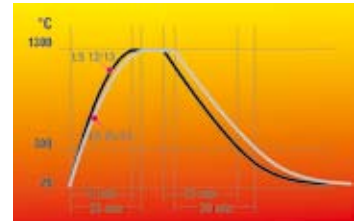
* Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Laboratorio

Forni da laboratorio a cottura rapida



LS 12/13



Curva di riscaldamento e raffreddamento



LS 25/13

Forni da laboratorio a cottura rapida LS 12/13 e LS 25/13

Questi modelli sono l'ideale per la simulazione di processi tipici di cottura rapida fino a una temperatura massima di combustione di 1300 °C. La combinazione di alte prestazioni, una massa termica ridotta e ventole di raffreddamento ad alto rendimento consentono un ciclo da freddo a freddo di un massimo di 35 minuti.

- Temperatura massima 1300 °C
- Modello molto compatto
- Supporto di carico con tubi in ceramica
- Riscaldamento del fondo e della copertura
- Regolazione a due zone, fondo e copertura regolabili separatamente
- Valvole di raffreddamento integrate, programmabili automaticamente per ridurre i tempi di raffreddamento
- Raffreddamento del corpo del forno mediante ventilatori
- Apertura della copertura di circa 20 mm programmabile per un più rapido raffreddamento senza attivazione della ventola
- Termoelemento PtRh-Pt di tipo S per la zona superiore e inferiore
- Rulli trasportatori per un facile funzionamento del forno

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm				Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		largh.	prof.	h	in L		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 39

Laboratorio

Forni tubolari apribili per uso orizzontale o verticale



Forno tubolare con cavalletto per uso verticale



Forno tubolare apribile con tubo speciale in vetro di quarzo e flange per il funzionamento con gas inerte



La serie di forni tubolari RS con temperatura massima di 1100 °C o 1300 °C può essere arricchita con vari extra a seconda dei vostri requisiti specifici. Da diversi tubi di lavoro in vari tipi di materiale fino al funzionamento a tenuta di gas inerte o sottovuoto, questa serie offre numerose opzioni. Per un'ottima distribuzione della temperatura tutti i forni RS sono disponibili anche nella versione a tre zone con moderna regolazione SPS. La perdita di calore alle estremità del tubo viene compensata dalla regolazione a tre zone e si viene quindi a creare un'estesa zona uniforme. Sono disponibili forni a più zone su richiesta.

Richiedete anche il nostro catalogo "Laboratorio".

Laboratorio Forni ad alta temperatura



HTC 08/15

Forni ad alta temperatura HTC 03/14 - LHT 08/18

Questi forni a muffola da laboratorio ad alto rendimento sono disponibili per temperature massime da 1400 a 1800 °C. Per temperature fino a 1600 °C si consiglia la serie HTC. Per temperature di lavoro superiori a 1550 °C fino a temperature di 1800 °C si consiglia la serie LHT.

Versione standard HTC 03/14 - HTC 08/16

- Corpo a pareti doppie con raffreddamento mediante ventilatori per mantenere basse le temperature esterne e grande stabilità
- Apertura per l'aria di scarico nella parete posteriore
- Materiale in fibra pregiato, a seconda della temperatura utilizzata
- Riscaldamento mediante barre di SiC di alta qualità
- Agevole sostituzione degli elementi riscaldanti
- Porta apribile in avanti e utilizzabile come piano di appoggio per il caricamento

Versione standard aggiuntiva LHT 02/16 - LHT 08/18

- Elementi riscaldanti in disilicuro di molibdeno
- Porta ad apertura parallela con apertura dall'alto



LHT 04/17

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg	Minuti per temp. max
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
HTC 03/14	1400	120	210	120	3	400	510	500	7,0	trifase	30	40
HTC 08/14	1400	170	290	170	8	450	610	550	10,5	trifase	40	40
HTC 03/15	1500	120	210	120	3	400	510	500	7,0	trifase	30	50
HTC 08/15	1500	170	290	170	8	450	610	550	10,5	trifase	40	50
HTC 03/16	1600	120	210	120	3	400	510	500	7,0	trifase	30	60
HTC 08/16	1600	170	290	170	8	450	610	550	10,5	trifase	40	60

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Modello	Temp. max °C	Dimensioni interne in mm			Volume in L	Dimensioni esterne in mm			Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg	Minuti per temp. max
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
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	5,0	monofase	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	trifase	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	5,0	trifase	85	40
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	850	750+350	8,0	trifase	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	5,0	trifase	85	60
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	850	750+350	9,0	trifase	100	60

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Laboratorio

Forni ad alta temperatura RHTH per uso orizzontale o RHTV per uso verticale, che possono essere integrati con accessori per l'uso con gas combustibili e non combustibili o sottovuoto



Forno tubolare orizzontale **RHTH 70/300/16**
con flange sottovuoto come elementi aggiuntivi

Forni tubolari ad alta temperatura RHTH e RHTV

I forni tubolari ad alta temperatura sono disponibili sia nella versione orizzontale (tipo RHTH) che verticale (tipo RHTV). I pregiati materiali isolanti in lastre in fibra formate a decompressione consentono un utilizzo con risparmio di energia e tempi di riscaldamento elevati in ragione di un immagazzinamento e una conducibilità di calore ridotti. Grazie all'integrazione di elementi mediante vari pacchetti di gasaggio è possibile lavorare in un'atmosfera con gas inerte, sottovuoto o addirittura con gas combustibili.



Pannello del gas

- Temperatura massima 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
- Corpo in lamiera strutturale d'acciaio legato di tipo inossidabile
- Tubo in ceramica con riempimenti in fibra per il funzionamento esterno incluso nella fornitura
- Termoelemento di tipo B
- Unità di potenza con trasformatore a bassa tensione e regolatore a tiristori
- Unità di controllo e regolazione separata dal forno in armadio a parete o a banco

Elementi aggiuntivi

- 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
- Controller a cascata con misurazione della temperatura nel tubo e nel vano forno dietro il tubo
- Appositi tubi di lavoro
- Flangia a tenuta di gas per funzionamento con gas inerte e sottovuoto
- Sistema manuale o automatico per la fornitura del gas
- Versione a 3 zone per ottimizzare la distribuzione della temperatura
- Cavalletto per uso verticale



Selettore-limitatore della temperatura



Forno tubolare verticale **RHTV 100-250/17** con cavalletto come elemento aggiuntivo



Vari tubi di lavoro a scelta



Stazione di pompaggio sottovuoto per funzionamento fino a 10^{-5} mbar

Modello	Temp. max °C	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo interno/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 °C	Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H						
per uso orizzontale										
RHTH 40/100/..	1600 oppure 1700 oppure 1800	420	390	510	40	100	30	2,2	monofase	45
RHTH 40/250/..		420	540	510	40	250	80	3,6	trifase ¹	60
RHTH 40/500/..		420	790	510	40	500	170	8,0	trifase ¹	90
RHTH 70/150/..		520	450	620	70	150	50	4,5	trifase ¹	65
RHTH 70/300/..		520	590	620	70	300	100	6,4	trifase ¹	90
RHTH 70/600/..		520	890	620	70	600	200	8,0	trifase ¹	120
RHTH 100/150/..		520	450	620	100	150	50	4,8	trifase ¹	65
RHTH 100/300/..		520	590	620	100	300	100	7,5	trifase ¹	90
RHTH 100/600/..		520	890	620	100	600	200	10,9	trifase ¹	120
RHTH 150/300/..		570	590	670	150	300	100	8,0	trifase ¹	140
RHTH 150/600/..		570	890	670	150	600	200	12,0	trifase ¹	180
RHTH 200/300/..		620	590	720	200	300	100	10,0	trifase ¹	140
RHTH 200/600/..		620	890	720	200	600	200	12,0	trifase ¹	180

Modello	Temp. max °C	Dimensioni esterne in mm			Diametro tubo interno/mm	Riscald. lunghezza mm	Lunghezza costante Temperatura +/- 5 °C	Potenza (valore/kW)	Tensione di alimentazione*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H						
Versione verticale										
RHTV 40/100/..	1600 oppure 1700 oppure 1800	425	425	365	40	100	30	2,0	monofase	30
RHTV 40/250/..		425	425	515	40	250	80	3,0	monofase	40
RHTV 40/500/..		425	425	765	40	500	170	6,0	trifase ¹	65
RHTV 70/100/..		425	425	365	70	100	30	3,0	monofase	30
RHTV 70/250/..		425	425	515	70	250	80	4,8	trifase ¹	40
RHTV 70/500/..		425	425	765	70	500	170	8,0	trifase ¹	65
RHTV 100/250/..		455	455	515	100	250	80	6,4	trifase ¹	45
RHTV 100/500/..		455	455	765	100	500	170	10,4	trifase ¹	70
RHTV 150/250/..		510	510	515	150	250	80	8,0	trifase ¹	55
RHTV 150/500/..		510	510	765	150	500	170	12,0	trifase ¹	80
RHTV 200/250/..		560	560	515	200	250	80	10,0	trifase ¹	70
RHTV 200/500/..		560	560	765	200	500	170	18,5	trifase ¹	95

¹Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 39

Laboratorio

Pacchetto di gasaggio per forni tubolari RS, RHTH e RHTV

Le serie di forni RS, RHTH e RHTV possono essere potenziate per il funzionamento con gas combustibili e non combustibili oppure sottovuoto mediante l'integrazione con vari pacchetti aggiuntivi. Tali pacchetti possono essere inclusi nella fornitura del forno o essere consegnati separatamente.



Pacchetto di gasaggio 1:
Riempimenti in fibra con allaccio del gas inerte, adatti per numerose applicazioni in laboratorio

Pacchetto di gasaggio 1 per applicazioni semplici con gas inerte

Questo pacchetto rappresenta una versione base adatta per molte applicazioni con gas inerti non combustibili. Il tubo di lavoro standard incluso nel forno in materiale C 530 può essere riutilizzato.

- È possibile utilizzare il tubo in materiale C 530
- 2 riempimenti in fibre di ceramica con attacchi per gas inerte
- Sistema di gasaggio per gas inerte non combustibile (Ar, N₂, miscela azotidrica) con rubinetto di chiusura e misuratore di scorrimento 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 di 300 mbar personalizzabile)

Elementi aggiuntivi

- Ampliamento del sistema di gasaggio per un secondo o terzo tipo di gas non combustibile
- Riduttore di pressione nelle bombole per il gasaggio in bombole di gas
- Gasaggio regolabile con valvole magnetiche aggiuntive sul pannello del gas che possono essere attivate o disattivate mediante un controller con funzioni extra programmabili

Pacchetto di fornitura del gas 2 per funzionamento a tenuta di gas con gas non combustibili

Si consiglia questo pacchetto di gasaggio per un'atmosfera particolarmente pulita. Il tubo di lavoro standard è sostituito da uno spesso tubo in materiale C 610 o C 799 in versione a tenuta di gas. Nella fornitura sono inclusi, oltre all'esteso tubo di lavoro, anche flange a tenuta di gas e un corrispondente dispositivo di arresto nel forno. Questo sistema può essere inoltre integrato al funzionamento sottovuoto.

- Tubo di lavoro esteso a tenuta di gas in materiale C 610 per forni fino a 1300 °C o in 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 personalizzabile)
- Dispositivo di arresto nel forno per la flangia
- Sistema di gasaggio per gas inerte non combustibile (Ar, N₂, miscela azotidrica) con rubinetto di chiusura e misuratore di scorrimento 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 di 300 mbar personalizzabile)

Elementi aggiuntivi

- Ampliamento del sistema di gasaggio per un secondo o terzo tipo di gas non combustibile
- Riduttore di pressione nelle bombole per il gasaggio in bombole di gas
- Gasaggio regolabile con valvole magnetiche aggiuntive sul pannello del gas che possono essere attivate o disattivate mediante un controller con funzioni extra programmabili
- Flangia finale raffreddata ad acqua con chiusure rapide
- Pacchetto sottovuoto per lo svuotamento del tubo di lavoro, composto da un elemento a T per lo scarico del gas, 2 rubinetti a sfera, manometro, 1 pompa sottovuoto con spinta a rotazione a un livello da azionare manualmente e camera d'aria ondulata in acciaio collegata allo scarico del gas, pressione massima raggiungibile nel tubo di circa 10⁻³ mbar
- Pacchetto sottovuoto con pompe ad hoc per una pressione massima fino a 10⁻⁵ mbar su richiesta
- Stazione di raffreddamento per il circuito chiuso dell'acqua



Pannello del gas per gas inerte non combustibile con rubinetto di chiusura e misuratore di scorrimento con valvola regolabile, dotato di tubatura pronta per l'attacco

Pacchetto di gasaggio 3 per funzionamento a tenuta di gas con idrogeno a partire da 800 °C

Mediante l'integrazione del forno tubolare con il pacchetto di gasaggio 3 è possibile il funzionamento in atmosfera con idrogeno. Il dispositivo di sicurezza integrato consente di incanalare l'idrogeno nel tubo di lavoro riscaldato a una temperatura di almeno 800 °C. Il forno e il dispositivo sono quindi concepiti in modo da assicurare le migliori condizioni di sicurezza possibili nel forno stesso, nell'ambiente circostante e per l'operatore.

- Tubo di lavoro esteso, a tenuta di gas in materiale C 630 per forni fino a 1300 °C nonché in C 799 per temperature superiori a 1300 °C
- 2 flange in acciaio inossidabile sottovuoto con raffreddamento ad acqua con flangia KF a scarico laterale (è disponibile l'alimentazione di acqua fredda con scarico tubolare NW9 personalizzabile)
- Dispositivo di arresto nel forno per la flangia
- Dispositivo di sicurezza per il gasaggio con gas inerti combustibili da 800 °C
- Torcia a propano per lo scarico di gas con alimentazione a propano personalizzabile a 30 mbar
- Sistema di gasaggio per H₂ e N₂. È disponibile una versione personalizzabile H₂ con 300 mbar e una N₂ con 10 bar
- Serbatoio di lavaggio di emergenza per N₂
- Regolazione controllata SPS attivata mediante touch panel (HiProSystems), processi di chiusura e matrice di sicurezza programmati nel software

Elementi aggiuntivi

- Ampliamento del sistema di gasaggio per un secondo o terzo tipo di gas non combustibile
- Riduttore di pressione nelle bombole per il gasaggio in bombole di gas
- Pacchetto sottovuoto per il presvuotamento del tubo di lavoro, composto da un elemento a T per lo scarico del gas, 2 rubinetti a sfera, manometro, 1 pompa sottovuoto con spinta a rotazione a un livello da azionare manualmente e camera d'aria ondulata in acciaio collegata allo scarico del gas, pressione massima raggiungibile nel tubo di circa 10⁻³ mbar
- Pacchetto sottovuoto con pompe ad hoc per una pressione massima fino a 10⁻⁵ mbar su richiesta
- Stazione di raffreddamento per il circuito chiuso dell'acqua



Versione a tenuta di gas con flange raffreddate ad acqua

Pacchetto di gasaggio 4 per funzionamento a tenuta di gas con idrogeno, a partire dalla temperatura ambiente

Integrando questo forno tubolare con il pacchetto di gasaggio 4 è possibile il funzionamento in un'atmosfera con idrogeno. Il dispositivo di sicurezza incorporato consente l'immissione di idrogeno nel tubo di lavoro già a temperatura ambiente. Il forno e il dispositivo sono quindi concepiti in modo da assicurare le migliori condizioni di sicurezza possibili nel forno stesso, nell'ambiente circostante e per l'operatore.

- Elementi come nel pacchetto di gasaggio 3, ma con dispositivo di sicurezza ampliato per il funzionamento con idrogeno a partire dalla temperatura ambiente.

Elementi aggiuntivi

- Ampliamento del sistema di gasaggio per un secondo o terzo tipo di gas non combustibile
- Riduttore di pressione nelle bombole per il gasaggio in bombole di gas
- Pacchetto sottovuoto per il presvuotamento del tubo di lavoro, composto da un elemento a T per lo scarico del gas, 2 rubinetti a sfera, manometro, 1 pompa sottovuoto con spinta a rotazione a un livello da azionare manualmente e camera d'aria ondulata in acciaio collegata allo scarico del gas, pressione massima raggiungibile nel tubo di circa 10⁻³ mbar
- Pacchetto sottovuoto con pompe ad hoc per una pressione massima fino a 10⁻⁵ mbar su richiesta
- Stazione di raffreddamento per il circuito chiuso dell'acqua

Accessori per tutti i forni tubolari

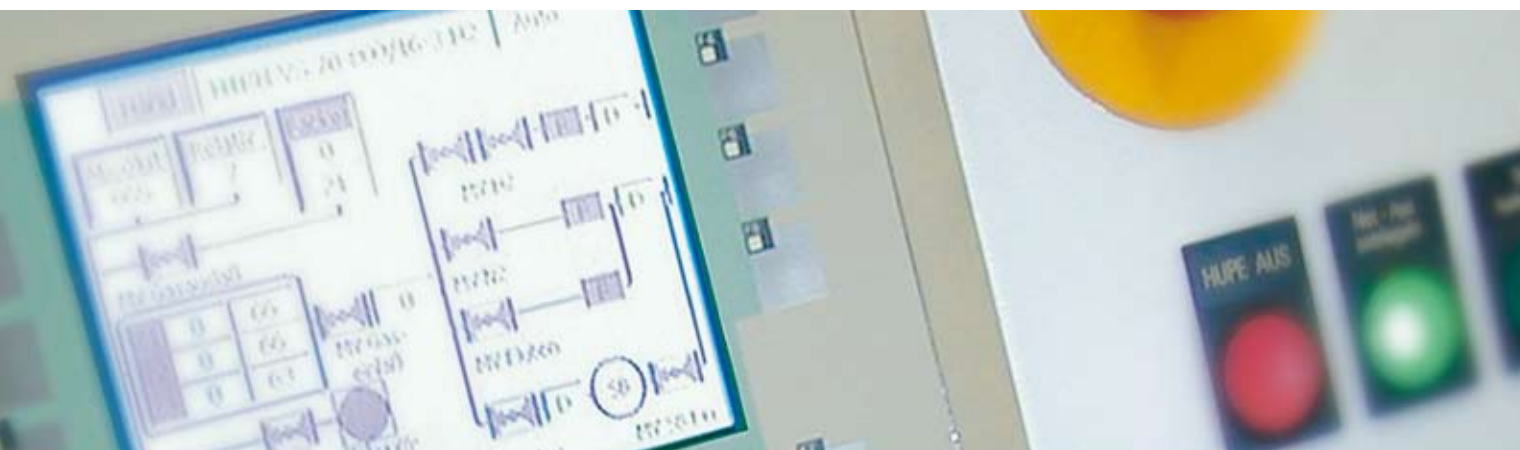
Vari tubi di lavoro

Grazie all'utilizzo di vari tubi di lavoro, i forni tubolari sono l'ideale per svolgere il processo desiderato. Anziché tubi di lavoro standard, sono disponibili tubi nei materiali di qualità C 530, C 610, C 799 in base alla normativa per la protezione termica DIN VED 0335 nonché CrFeAl o in vetro quarzo.



Vari tubi di lavoro a scelta

Tecnica di misurazione e regolamentazione



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.



B 130

Controller standard

Con la nostra vasta gamma di controller standard 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 la nostra 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 e interfacce salvabili per il collegamento a un unico computer, offriamo una risposta alle vostre esigenze.



C 280

Controllo e documentazione HiProSystems

Questo dispositivo di controllo e regolazione professionale per impianti a una o più zone si basa su hardware Siemens e può essere ampliato a piacimento. Hi-Pro-Systems può essere usato ad esempio quando sono necessarie più di due funzioni quali valvole per presa d'aria e/o per scarico dell'aria, ventole di raffreddamento, movimenti automatici ecc. e/o se i forni devono essere regolati a più zone e/o devono essere compiuti maggiori sforzi per la documentazione e/o per i lavori di manutenzione/servizio come ad esempio la telediagnosi. La regolazione HiProSystems è concepita appositamente per il controllo di più forni o gruppi di forni. In parallelo quindi la documentazione corrispondente dei processi può essere adattata singolarmente.



C 295

Interfacce utente alternative

Touch panel H 700

La versione standard per il semplice utilizzo e controllo risponde già alla maggior parte delle esigenze.

Touch panel H 1700

Programma per temperature e tempi con funzioni opzionali ad alta visibilità in forma di tabella, i messaggi vengono visualizzati in caratteri chiaramente leggibili.

Touch panel H 3700

Tutte le funzioni nonché il processo totale vengono salvati e rappresentati graficamente. I dati possono essere visualizzati su diverse interfacce (RS 232, RS 422/485, USB, Ethernet TCI/IP, MPI, Profibus) su PC o mediante altri programmi personalizzabili e ulteriormente elaborati. Tutti i valori MUST e BE possono essere salvati su una CF card e letti mediante un apposito lettore.



P 320 come unità di controllo per forni a muffola da laboratorio

Nabertherm Control-Center NCC (WinCC, PC)

L'ampliamento della regolazione HiProSystems per Nabertherm Control-Center offre ulteriori vantaggi relativamente all'interfaccia, l'utilizzo, la documentazione e il servizio in particolare per la gestione di più forni e dei carichi del forno stesso (bacino di raffreddamento, stazione di raffreddamento ecc.):

- I dati di carico possono essere letti mediante il codice a barre
- Interfaccia per il collegamento a sistemi PPS di precisione
- Connessione a Internet per l'operatore e l'osservatore esterno
- Connessione radiomobile per le informazioni tramite SMS, ad esempio in caso di anomalie
- Controllo di diverse postazioni PC
- Documentazione del processo integrato in base alle norme DIN ISO 9000 ff.
- Massima facilità d'uso, utilizzo mediante il mouse, schermo grande
- Ideale per il controllo e la documentazione relativa a più forni

Software Controltherm MV per la supervisione, la documentazione e il controllo in collegamento con i controller standard

Documentazione e riproducibilità sono sempre più importanti per assicurare un'ottima qualità. Il nostro software offre buone prestazioni e rappresenta la soluzione ideale per la gestione di un forno singolo o più forni (solo dati relativi al forno).

Caratteristiche di prestazione

- Utilizzo parallelo/controllo e documentazione fino a 16 forni
- Programmazione, archiviazione e stampa di programmi e grafica
- Documentazione relativa ai dati del forno in base alle norme DIN ISO 9000 ff.
- Possibilità di digitare informazioni (dati relativi al carico)
- Possibilità di valutazione, dati convertibili in Excel
- Avvio e arresto del controller dal PC

Termografo

Metodo provato di documentazione con stampante a punti o a righe dotato di 1-6 punti di misurazione, a seconda dell'esigenza anche con salvataggio digitale.

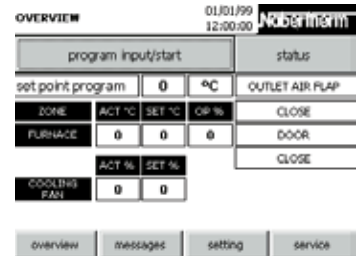
Documentazione del processo secondo le linee guida FDA

Su richiesta possiamo fornire il forno desiderato secondo le linee guida FDA con la relativa documentazione necessaria e completa sul processo. Rivolgetevi direttamente a noi.

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.



H 1700 con visualizzazione monocromatica dei dati in forma di tabella



H 3700 con visualizzazione grafica dei dati



Interfaccia utente Control-Center NCC su base PC



Documentazione del programma



Termografo

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

Al sito www.nabertherm.com troverete tutto ciò che vorreste sapere sulla nostra azienda e sui nostri prodotti.

Oltre a informazioni aggiornate, alle date degli appuntamenti fieristici e dei corsi di aggiornamento, 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
- Ceramica, MIM/CIM, solare, silicio
- Laboratorio/applicazioni dentali
- Trattamento termico di metalli, plastica & tecnica per superfici esterne
- Fonderia

Società di vendita:

- Nabertherm Ltd., Cina
- Nabertherm S.A.S., Francia
- Nabertherm Italia, Italia
- Nabertherm Schweiz AG
- Nabertherm Ibérica S.L., Spagna
- Nabertherm Ltd., Regno Unito
- Nabertherm Inc., USA



- info@nabertherm-cn.com
- info@nabertherm.fr
- nabertherm.florence@tin.it
- info@nabertherm.ch
- info@nabertherm.es
- contact@nabertherm.co.uk
- contact@nabertherm-usa.com

- Tel (+86) 21 6490 2960
- Tel (+33) 1 5356 1800
- Tel (+39) 348 3820278
- Tel (+41) 62 209 6070
- Tel (+34) 93 674 8339
- Tel (+44) 1922 455 521
- Tel (+1) 302 322 3665

Per tutti gli altri paesi si rimanda alla nostra Distribuzione in tutto il mondo.



Referenze

