



FORNI PER LABORATORIO



Fatti

- Produzione di forni da laboratorio e industriali dal 1947
- Sito produttivo a Lilienthal/Brema - Made in Germany
- 500 dipendenti in tutto il mondo
- 150.000 clienti in oltre 100 paesi
- Vastissimo assortimento di forni
- Uno dei più grandi dipartimenti di ricerca e sviluppo nel settore costruzioni forni
- Produzione studiata fin nel minimo dettaglio

Rete globale di vendita e assistenza

- Produzione solo in Germania
- Vendite decentralizzate e service vicino al cliente
- Organizzazione di vendita propria e partner di vendita consolidati in tutti i principali mercati mondiali
- Servizio clienti individuale e consulenza in loco
- Rapide possibilità di assistenza remota per forni complessi
- Referenza clienti con forni o sistemi simili vicino a te
- Fornitura di pezzi di ricambio sicuri, molti pezzi di ricambio disponibili a magazzino
- Ulteriori informazioni si trovano a pagina 78

Standard consolidato di qualità e affidabilità

- Pianificazione del progetto e costruzione di impianti di processo termico su misura incl. movimentazione dei materiali e sistemi di caricamento.
- Controlli innovativi e tecnologia di automazione, adattata alle esigenze del cliente
- Sistemi di forni molto affidabili e durevoli
- Centro prove per clienti a garanzia dei processi

Esperienza nel trattamento termico

- Tecnologia per processi termici
- Materiali avanzati
- Fibre ottiche/vetro
- Fonderia
- Laboratorio
- Dentale
- Arts & Crafts

Indice



Essiccatori ad armadio e forni a convezione fino a 850 °C

Essiccatori ad armadio fino a 300 °C	6
Essiccatori a camera fino a 260 °C	8
Forni a camera a convezione fino a 850 °C	10

Forni a muffola fino a 1400 °C

Forni a muffola fino a 1200 °C	14
Forni a muffola Economy fino a 1100 °C	16
Forni a storte con isolamento in mattoni fino a 1300 °C	17
Forni a muffola fino a 1400 °C	18
Forni a muffola con elementi riscaldanti incorporati fino a 1100 °C	19
Forni di incenerimento fino a 1100 °C	20
Forni di incenerimento con depurazione integrata dei gas di scarico fino a 1100 °C	22
Forno da pesatura include bilancia fino a 1200 °C	23
Sistemi di scarico/Accessori forni a muffola	24

Forni a camera fino a 1400 °C

Forni a camera fino a 1400 °C	28
Forni a camera fino a 1280 °C	30
Accessori per il trattamento termico dei metalli	31

Forni ad alta temperatura fino a 1800 °C

Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC Modelli da banco fino a 1600 °C	34
Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ Modelli da banco fino a 1800 °C	35
Forni a base sollevabile ad alta temperatura fino a 1700 °C	36
Forni ad alta temperatura con dispositivo di pesatura fino a 1750 °C ..	37
Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ Modelli fissi fino a 1800 °C	38
Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC Modelli fissi fino a 1550 °C	40
Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ Isolamento in mattoni refrattari leggeri fino a 1700 °C	41

Forni tubolari fino a 1800 °C

Forni tubolari compatti fino a 1300 °C	44
Forni tubolari apribili per uso orizzontale o verticale fino a 1300 °C	46
Forni tubolari rotativi per processi funzionamento batch fino a 1100 °C	48
Forni tubolari rotativi per processi con alimentazione continua fino a 1300 °C	50
Forni tubolari con cavalletto per uso orizzontale e verticale fino a 1500 °C	52
Forni tubolari ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC fino a 1500 °C	53
Forni tubolari ad alta temperatura per uso orizzontale o verticale fino a 1800 °C	54
Tubi di lavoro	56
Impianti per l'immissione del gas/funzionamento sottovuoto	58
Opzioni di regolazione	62
Forni tubolari personalizzati	63

Forni per applicazioni speciali

Forni per coppellazione fino a 1300 °C	66
Forni a gradienti o a continui fino a 1300 °C	68
Forni a cottura rapida da laboratorio fino a 1300 °C	69
Forni fusori da laboratorio fino a 1400 °C	70

Controllo dei processi e documentazione

Uniformità della temperatura e precisione del sistema	71
Nabertherm controller serie 500	74
App MyNabertherm su smartphone per il monitoraggio dell'avanzamento dei processi	76
Funzioni dei controller standard	78
Memorizzazione dei dati di processo e immissione dei dati tramite PC ..	79
PLC Controls - HiProSystems	81
Archiviazione dei dati di processo	82
Nabertherm Control Center - NCC	83

Essiccatori ad armadio e forni a convezione fino a 850 °C

Forni a circolazione aria forzata che consentono un'ottima uniformità della temperatura



Corpo a pareti doppie in lamiere strutturate in acciaio con ventola di raffreddamento addizionale per mantenere basse le temperature esterne



Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore



Esclusivo uso di materiali isolanti senza categorizzazione in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP). Questo significa esplicitamente che non viene utilizzata lana di silicato di alluminio, conosciuta anche come "fibra ceramica refrattaria" (RCF) classificata come possibile cancerogeno.



NTLog Basic per controller Nabertherm:
registrazione dei dati di processo con USB flash drive



Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso



Disponibile come dotazione aggiuntiva: controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo



Groupe de fours	Modello	Pagina
Essiccatori ad armadio fino a 300 °C	TR	6
Essiccatori a camera fino a 260 °C	KTR	8
Forni a camera a convezione fino a 850 °C	NA	10

Essiccatori ad armadio fino a 300 °C, anche con tecnica di sicurezza come da EN 1539

Con una temperatura d'esercizio massima di 300 °C e la circolazione dell'aria forzata, gli essiccatoi ad armadio raggiungono un'ottimale uniformità della temperatura. Si prestano a molteplici applicazioni, come ad esempio l'essiccazione, la sterilizzazione o l'invecchiamento artificiale. Per i modelli standard sono garantiti tempi di consegna rapidi da magazzino.



Essiccatoio ad armadio TR 240



Essiccatoio ad armadio TR 450

Versione standard

- Tmax 300 °C
- Intervallo di temperatura di lavoro: da + 20 °C rispetto a temperatura ambiente fino a 300 °C
- Essiccatoi ad armadio TR 30 - TR 420 come modelli da tavolo
- Essiccatoi ad armadio TR 450 - TR 1050 come modelli fissi
- Grazie alla circolazione orizzontale ad aria forzata l'uniformità di temperatura secondo DIN 17052-1 risulta essere migliore di ± 5 °C nella camera vuota del forno (con bocchetta dell'aria di scarico chiusa) vedi pagina 71
- Scocca in acciaio inossidabile, materiale 1.4016 (DIN)
- Camera in acciaio, lega 304 (AISI) (materiale n. 1.4301 secondo DIN), inossidabile e di facile pulizia
- 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 30 - TR 240 e TR 450
- Porta orientabile a due imposte con chiusure rapide per modelli TR 420, TR 800 e TR 1050
- Essiccatoi ad armadio TR 800 e 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
- Modelli TR .. LS: tecnica di sicurezza in base a EN 1539 per cariche contenenti solventi liquidi, uniformità della temperatura raggiungibile ± 8 °C a norma DIN 17052-1 nella camera vuota del forno (con bocchetta dell'aria di scarico chiusa) vedi pagina 71
- Controller R7(o C 550 per TR ..LS), regolatori alternativi programmabili vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- La velocità della ventola di circolazione aria può essere ridotta all'infinito
- Finestra per osservare la carica
- Griglie aggiuntive con barre a inserimento
- Apertura laterale
- Dispositivo di rotazione elettrico (il relativo prelievo di campioni viene modificato in modo specifico per il cliente)
- Condotta di scarico dell'aria DN 80
- Rotelle di trasporto per modelli TR 240 - TR 450
- Possibilità di ampliamento per requisiti di qualità secondo AMS2750F oppure FDA



Essiccatoio ad armadio TR 420



Essiccatoio ad armadio TR 1050 con porta a due imposte

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Minuti per Tmax ²	Griglie		Carico max totale ³
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H					incl.	max	
TR 30	300	360	300	300	30	610	570	665	2,1	monofase	45	25	1	4	80
TR 60	300	450	390	350	60	700	610	710	3,1	monofase	90	25	1	4	120
TR 60 LS	260	450	360	350	60	700	820	710	5,3	trifase	100	25	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	610	860	3,1	monofase	120	45	2	7	150
TR 120 LS	260	650	360	500	120	900	820	870	6,3	trifase	120	45	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	780	970	3,1	monofase	165	60	2	8	150
TR 240 LS	260	750	530	600	240	1000	990	970	6,3	trifase	180	60	2	8	150
TR 420	300	1300	550	600	420	1550	815	970	6,3	trifase	250	60	2	8	200
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	780	1470	6,3	trifase	235	60	3	15	180
TR 450 LS	260	750	530	1100	450	1000	990	1470	12,6	trifase	250	60	3	15	180
TR 800	300	1200	670	1000	800	1470	970	1520	6,3	trifase	360	80	3	10	250
TR 1050	300	1200	670	1400	1050	1470	970	1920	9,3	trifase	450	80	4	14	250

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta

²Nel forno vuoto e chiuso e con allacciamento a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

³Carico max. per piano 30 kg

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Essiccatore ad armadio TR 30 con finestra per visibilità interna



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



Dispositivo di rotazione elettrico (qui con piattaforma personalizzata per contenitori PARR)

Essiccatori a camera fino a 260 °C

Gli essiccatori a camera della serie KTR possono essere impiegati per vari processi di essiccamento e per trattamenti termici di cariche fino ad una temperatura di utilizzo di 260 °C. La potente circolazione d'aria, consente un'ottimale uniformità della temperatura nello spazio utile. Grazie ad un' ampia gamma di accessori, gli essiccatori a camera possono essere adattati a esigenze di processo individuali.



Essiccatore a camera KTR 4500

Versione standard

- Tmax 260 °C
- Con riscaldamento elettrico (mediante registro termico con radiatori integrati in acciaio al cromo) oppure riscaldamento a gas (riscaldamento diretto o indiretto con immissione di aria calda nel canale di aspirazione)
- Ottimale uniformità della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a ± 3 °C (versione senza corsie d'accesso) vedi pagina 71
- Isolamento in lana minerale di alta qualità che consente temperature delle pareti esterne < 25 °C rispetto alla temperatura ambiente
- Elevato ricambio dell'aria per rapidi processi di essiccamento
- Porta a due ante a partire da KTR 2300
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Incl. isolamento del fondo
- Controller B500 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78



Essiccatore a camera KTR 1500 con carrello di caricamento

Dotazione aggiuntiva

- Binari per l'accesso a livello terra con i carrelli di caricamento
- Basamento per il caricamento dell'essiccatore a mezzo di carrello elevatore
- Porta supplementare nella parete posteriore per il caricamento da entrambi i lati o per l'utilizzo come chiusa tra due camere
- Sistemi di ventilazione per il raffreddamento rapido con regolazione manuale o automatica delle valvole di scarico aria
- Apertura e chiusura della valvola di scarico aria gestita mediante il programma
- Circolazione aria con controllo di velocità, utile nei processi con carica leggera o sensibile
- Oblò ed illuminazione del vano forno
- Carrelli di caricamento con e senza scaffali
- Controllo dei processi e documentazione mediante pacchetto software VCD o Nabertherm Control-Center NCC per il monitoraggio, la documentazione e la gestione vedi pagina 80/83



Essiccatore a camera KTR 22500/S con illuminazione interna e binari guida con tappi di isolamento per un'ottimale uniformità della temperatura

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Potenza termica in kW ¹	Allacciamento elettrico*
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H		
KTR 1000	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	trifase
KTR 1500	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	trifase
KTR 2000	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	trifase
KTR 2300	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	trifase
KTR 3100	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	trifase
KTR 3400	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	trifase
KTR 4500	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	trifase
KTR 4600	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	trifase
KTR 6000	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	trifase
KTR 6125	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	trifase
KTR 6250	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	trifase
KTR 8000	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	trifase
KTR 9000	260	1500	3000	2000	9000	2490	3870	2920	72	trifase
KTR 12300	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	trifase
KTR 13250	260	1250	5000	2000	13250	2120	6170	2960	108	trifase
KTR 16000	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	trifase
KTR 21300	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	trifase
KTR 22500	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	trifase

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

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Binari d'accesso con tappi di isolamento



Carrello di caricamento con lamiere estraibili



Basi di caricamento estraibili su rulli

Essiccatori ad armadio ad alta temperatura, forni a camera a convezione fino a 850 °C

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 la ricottura, la cristallizzazione, il preriscaldamento, l'indurimento per precipitazione, ma anche per numerosi processi di fabbricazione utensili. Grazie alla struttura modulare di cui sono dotati, questi forni a convezione possono essere adattati perfettamente ad ogni esigenza di processo mediante l'impiego di appositi accessori.



Forno a camera a convezione NAT 15/65 come modello da tavolo

Versione standard

- Tmax 450 °C, 650 °C o 850 °C
- Circolazione orizzontale dell'aria con ottima ripartizione grazie ai deflettori dell'aria in acciaio inossidabile
- Porta orientabile con battuta a destra
- Uniformità della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a ± 4 °C (NAT 15/65 e NAT 30/85 fino a ± 5 °C) nello spazio utile vuoto vedi pagina 71
- Un ripiano base e listelli per altri due ripiani di caricamento compresi nella fornitura (NAT 15/65 e NAT 30/85 senza ripiano di caricamento)
- Basamento compreso nella fornitura, NAT 15/65 e NAT 30/85 realizzato come modello da tavolo
- Controller B500/B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva (non per il modello NAT 15/65 e NAT 30/85)

- Ottimizzazione dell'uniformità della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a ± 3 °C nello spazio utile vuoto vedi pagina 71
- Flap di presa e scarico aria in caso di utilizzo per essiccazione
- Raffreddamento controllato con ventilazione assistita
- Porta ad apertura parallela manuale (fino al modello NA 120/..)
- Porta ad apertura parallela pneumatica
- Circolazione aria con controllo di velocità, utile nei processi con carica leggera o sensibile
- Ripiani di caricamento aggiuntivi
- Cassette di gasaggio per diversi metodi di caricamento
- Sistemi di caricamento, trasportatori a rulli per facilitare il caricamento
- Regolazione carica con documentazione termocoppia carica



Forno a camera a convezione NA 30/65 con porta a sollevamento manuale e cassetta di gasaggio



Forno a camera a convezione NA 120/45



Forno a camera a convezione NA 250/85

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ³ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
NA 30/45	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3,6	monofase	285
NA 60/45	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6,6	trifase	350
NA 120/45	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,8	trifase	460
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,8	trifase	590
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,8	trifase	750
NA 675/45	450	750	1200	750	675	1550	2100	1820	25,0	trifase	900
NAT 15/65 ¹	650	295	340	170	15	470	790	460	3,3	monofase	60
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	7,0	trifase ²	285
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0	trifase	350
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	13,0	trifase	460
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	21,0	trifase	590
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	28,0	trifase	750
NA 675/65	650	750	1200	750	675	1290	2100	1825	28,0	trifase	900
NAT 30/85 ¹	850	320	320	300	30	825	670	750	3,3	monofase	100
NA 60/85	850	350	500	350	60	790	1330	1440	11,0	trifase	315
NA 120/85	850	450	600	450	120	890	1420	1540	14,0	trifase	390
NA 250/85	850	600	750	600	250	1120	1690	1810	23,0	trifase	840
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1270	1940	1960	34,0	trifase	1150
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1270	2190	1960	34,0	trifase	1300

¹Modello da tavolo

²Riscaldamento solo tra due fasi

³Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Passaggio per termocoppia



Ripiano di caricamento



Trasportatore a rulli nel vano forno

Forni a muffola fino a 1400 °C

I forni a muffola sono modelli da laboratorio che si caratterizzano per la loro eccezionale versatilità, affidabilità e lunga durata; sono perfetti per svariati processi nell'ambito della ricerca dei materiali e del trattamento termico.



Corpo a pareti doppie in lamiere strutturate in acciaio con ventola di raffreddamento addizionale per mantenere basse le temperature esterne



Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore



Esclusivo uso di materiali isolanti senza categorizzazione in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP). Questo significa esplicitamente che non viene utilizzata lana di silicato di alluminio, conosciuta anche come "fibra ceramica refrattaria" (RCF) classificata come possibile cancerogeno.



NTLog Basic per controller Nabertherm:
registrazione dei dati di processo con USB flash drive



Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso



Disponibile come dotazione aggiuntiva: controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo



Groupe de fours	Modello	Pagina
Forni a muffola fino a 1100 °C o 1200 °C	L(T)	14
Forni a muffola Economy fino a 1100 °C	LE	16
Forni a storte con isolamento in mattoni fino a 1300 °C	L(T) ../13	17
Forni a muffola fino a 1400 °C	L(T) ../14	18
Forni a muffola con elementi riscaldanti incorporati nella muffola di ceramica fino a 1100 °C	L(T) ../SKM	19
Forni di incenerimento fino a 1100 °C	LV(T)	20
Forni di incenerimento fino a 1100 °C con depurazione integrata dei gas di scarico	L ../BO	22
Forno da pesatura include bilancia fino a 1200 °C	L(T) ../SW	23
Sistemi di scarico/Accessori forni a muffola		24

Forni a muffola fino a 1100 °C o 1200 °C

I forni a muffola L 1/12 - LT 40/12 sono stati testati per l'uso quotidiano in laboratorio. Questi modelli si distinguono per la loro eccellente fattura, il design avanzato e accattivante e l'alto livello di affidabilità. I forni a muffola sono dotati di una porta a ribaltabile oppure sollevabile senza costi aggiuntivi.



Forno a muffola LT 5/12 con porta ad apertura parallela

Versione standard

- Tmax 1100 °C o 1200 °C
- Riscaldamento da due lati con piastre riscaldanti in ceramica (riscaldamento da tre lati nei forni a muffola L 24/11 - LT 40/12) offre un'ottimale uniformità della temperatura
- Termocoppia di tipo N (1100 °C) o di tipo S (1200 °C)
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrato, protezione e facili da sostituire
- 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
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno) o R7 per L 1/12, per controller alternativi vedi pagina 78



Forno a muffola L 3/11 con porta ribaltabile

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore (non per L 1 e L 15) vedi pagina 24
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Allacciamento gas inerte per il lavaggio del forno con gas inerti o di reazione non infiammabili (non disponibile in combinazione con camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore), non a tenuta di gas
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Passaggio per termocoppia nella parete posteriore o nella porta del forno
- Telaio di carico con vassoi chiusi o forati per il caricamento del forno su due livelli incl. supporto per l'inserimento / rimozione dei vassoi fino a max. temperatura di 800 °C e max. peso di carico di 2 kg per L(T) 9/11 rispettivamente 3 kg per L(T) 15/11
- Per ulteriori accessori vedi pagina 25



Forno a muffola L 3/12



Forno a muffola L 3/11 con porta ribaltabile

Modello	Tmax in °C ¹	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Uniformità della temperatura +/- 5 K nello spazio utile vuoto ⁵			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ⁴
		largh.	prof.	h		LARGH	PROF.	H ³	largh.	prof.	h				
L(T) 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+155	110	50	50	1,2	monofase	20	40
L(T) 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460+205	170	80	90	2,4	monofase	30	50
L(T) 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515+240	180	150	120	3,0	monofase	35	65
L(T) 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+240	180	250	120	3,2	monofase	40	75
L(T) 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+320	230	250	200	4,5	3phasig	55	70
L(T) 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+320	270	400	200	6,0	3phasig	65	75
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	45	60	40	1,5	monofase	10	25
L(T) 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+155	110	50	50	1,2	monofase	20	45
L(T) 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460+205	170	80	90	2,4	monofase	30	60
L(T) 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515+240	180	150	120	3,0	monofase	35	75
L(T) 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+240	180	250	120	3,2	monofase	40	85
L(T) 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+320	230	250	200	4,5	trifase	55	80
L(T) 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+320	270	400	200	6,0	trifase	65	85

¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1000 °C (L../11) risp. 1100 °C (L../12)

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Incluse porta ad apertura parallela aperta (modelli LT)

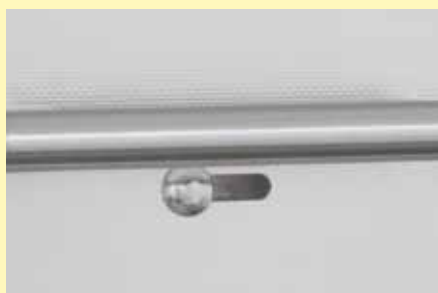
⁴Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE risp. 400 V 3/N/PE

⁵Uniformità della temperatura di +/- 5 K con valvola di presa dell'aria chiusa nello spazio utile vuoto secondo norma DIN 17052-1, con una temperatura di lavoro superiore a 800 °C vedi pagina 71

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Camino di scarico con ventilatore



Valvola a regolazione continua per la presa d'aria



Sistema di gasaggio per gas inerte o di reazione non infiammabile

Forni a muffola Economy fino a 1100 °C

Oltre al convincente rapporto prezzo/prestazione e alla rapidità di riscaldamento, 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.



Forno a muffola LE 6/11

Versione standard

- Tmax 1100 °C
- Riscaldamento da due lati mediante elementi riscaldanti protetti in tubi di vetro di quarzo
- Rapida velocità di riscaldamento (v. tabella)
- Sostituzione di elementi riscaldanti compatibile con la manutenzione e l'isolamento
- Struttura rivestita in RAL
- Porta ribaltabile, che funge anche da piano di lavoro
- Apertura per l'aria di scarico sulla parete posteriore
- Dimensioni compatte e peso ridotto
- Controller montati con risparmio di spazio sotto la porta
- Controller R7, per la descrizione della regolazione vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore (non per LE 1 e LE 2) vedi pagina 24
- Per ulteriori accessori vedi pagina 25

Modello	Tmax in °C ¹	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Uniformità della temperatura +/- 5 K nello spazio utile vuoto ⁴			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ³
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H	largh.	prof.	h				
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	410	40	65	60	1,6	monofase	15	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	390	410	60	130	60	1,9	monofase	20	15
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	440	470	120	150	120	2,0	monofase	27	30
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	540	520	170	250	170	3,2	monofase	35	35
LE 24/11	1100	260	330	280	24	490	570	590	200	270	230	3,5	monofase	42	40

¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1050 °C

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE

⁴Uniformità della temperatura di +/- 5 K con valvola di presa dell'aria chiusa nello spazio utile vuoto secondo norma DIN 17052-1, con una temperatura di lavoro superiore a 800 °C vedi pagina 71

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno a muffola LE 1/11



Forno a muffola LE 14/11



Elementi riscaldanti protetti in tubi di vetro di quarzo

Forni a storte con isolamento in mattoni fino a 1300 °C

Grazie alle elementi riscaldanti installate su tubi di supporto e liberamente irradianti nella camera del forno, questi forni a muffola raggiungono tempi di riscaldamento particolarmente brevi. L'isolamento in mattoni refrattari leggeri consente di ottenere una temperatura di esercizio massima di 1300 °C. Per questo motivo questi forni a muffola rappresentano un'alternativa interessante ai comuni modelli L(T) ./12 per quanto riguarda una temperatura di utilizzo più elevata.



Forno a muffola L 9/13 con porta ribaltabile

Versione standard

- Tmax 1300 °C
- Riscaldamento di due parti
- Elementi riscaldanti in tubi di conduzione per una rapida diffusione del calore e una lunga durata
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri nel vano forno
- 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
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore vedi pagina 24
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Allacciamento gas inerte per il lavaggio del forno con gas inerti o di reazione non infiammabili (non disponibile in combinazione con camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore), non a tenuta di gas
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Passaggio per termocoppia nella parete posteriore o nella porta del forno
- Per ulteriori accessori vedi pagina 25

Modello	Tmax in °C ¹	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Uniformità della temperatura +/- 5 K nello spazio utile vuoto ⁵			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ⁴
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ³	largh.	prof.	h				
L, LT 5/13	1300	200	170	130	5	490	450	580+320	170	100	80	2,4	monofase	42	60
L, LT 9/13	1300	230	240	170	9	530	525	630+350	180	170	120	3,0	monofase	60	60
L, LT 15/13	1300	230	340	170	15	530	625	630+350	180	270	120	3,2	monofase	70	70

¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1200 °C

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Include porta ad apertura parallela aperta (modelli LT)

⁴Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE

⁵Uniformità della temperatura di +/- 5 K con valvola di presa dell'aria chiusa nello spazio utile vuoto secondo norma DIN 17052-1, con una temperatura di lavoro superiore a 800 °C vedi pagina 71

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno a muffola LT 5/13 con porta ad apertura parallela



Vano forno con isolamento resistente in mattoni refrattari leggeri



Esempio di selettore-limitatore della temperatura

Forni a muffola fino a 1400 °C

Ottima lavorazione, design professionale e massima affidabilità sono le caratteristiche che contraddistinguono questa serie di modelli. Grazie agli elementi riscaldanti su tubi portanti e a irradiazione libera nella camera del forno, questi forni a muffola raggiungono tempi di riscaldamento particolarmente brevi e possono essere impiegati per una temperatura massima di 1400 °C. Questi forni a muffola rappresentano pertanto un'interessante alternativa ai noti modelli L(T)/12, in particolare quando servono tempi di riscaldamento brevi o una maggiore temperatura d'impiego.



Forno a muffola LT 9/14 con porta ad apertura parallela

Versione standard

- Tmax 1400 °C
- Riscaldamento su due lati
- Gli elementi riscaldanti su tubi portanti assicurano la libera dissipazione del calore e una lunga durata
- Apertura di presa d'aria regolabile nella porta
- Apertura per l'aria di scarico nella parete posteriore del forno
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore vedi pagina 24
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Allacciamento gas inerte per il lavaggio del forno con gas inerti o di reazione non infiammabili (non disponibile in combinazione con camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore), non a tenuta di gas
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Per ulteriori accessori vedi pagina 25

Modello	Tmax in °C ¹	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Uniformità della temperatura +/- 5 K nello spazio utile vuoto ⁵			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ⁴
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ³	largh.	prof.	h				
L, LT 5/14	1400	200	170	130	5	490	450	580+320	170	120	80	2,4	monofase	42	50
L, LT 9/14	1400	250	250	170	9	530	525	630+350	180	190	120	3,2	monofase	55	50
L, LT 15/14	1400	250	350	170	15	530	625	630+350	180	290	120	3,2	monofase	63	70

¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1300 °C

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Includa porta ad apertura parallela aperta

⁴Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE

⁵Uniformità della temperatura di +/- 5 K con valvola di presa dell'aria chiusa nello spazio utile vuoto secondo norma DIN 17052-1, con una temperatura di lavoro superiore a 800 °C vedi pagina 71

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno a muffola L 9/14 con porta ribaltabile



Camino di scarico con ventilatore



Esempio di selettore-limitatore della temperatura

Forni a muffola con elementi riscaldanti incorporati nella muffola di ceramica fino a 1100 °C

Raccomandiamo in particolare il forno a muffola L 9/11/SKM per il trattamento termico di sostanze aggressive. Il forno ha una muffola in ceramica con riscaldamento incorporato da quattro lati. Il forno a muffola combina così un'ottima uniformità di temperatura con un'eccellente protezione degli elementi riscaldanti da atmosfere aggressive. Un altro aspetto è la muffola liscia, quasi priva di particelle (porta del forno in fibra di isolamento), una caratteristica di qualità importante.



Forno a muffola L 9/11/SKM con porta ribaltabile

Versione standard

- Tmax 1100 °C
- Riscaldamento della muffola da 4 lati
- Vano forno con muffola di ceramica, elevata resistenza a gas e vapori aggressivi
- 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
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore vedi pagina 24
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Allacciamento gas inerte per il lavaggio del forno con gas inerti o di reazione non infiammabili (non disponibile in combinazione con camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore), non a tenuta di gas
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Passaggio per termocoppia nella parete posteriore o nella porta del forno
- Per ulteriori accessori vedi pagina 25

Modello	Tmax in °C ¹	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ⁴
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,4	monofase	50	75
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+320 ³	3,4	monofase	50	75

¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1000 °C

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Includi porta ad apertura parallela aperta

⁴Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno a muffola L 9/11/SKM



Sistema di gasaggio per gas inerte o di reazione non infiammabile



Riscaldamento della muffola da 4 lati

Forni di incenerimento fino a 1100 °C

Il forno di incenerimento LV ../11 è appositamente concepito per processi di incenerimento in laboratorio fino a 1050 °C. Alcuni ambiti applicativi sono, ad esempio, la determinazione del calore liberato o l'incenerimento di generi alimentari come pure di materiali plastici per la successiva analisi delle sostanze. Un particolare sistema di ingresso e scarico dell'aria consente di realizzare più di 6 ricambi d'aria al minuto, in modo da avere sempre a disposizione ossigeno sufficiente per il processo di incenerimento. L'aria di alimentazione scorre parallelamente al riscaldamento del forno e viene preriscaldata, in modo da assicurare una buona uniformità della temperatura.



Forno di incenerimento LV 3/11

Versione standard

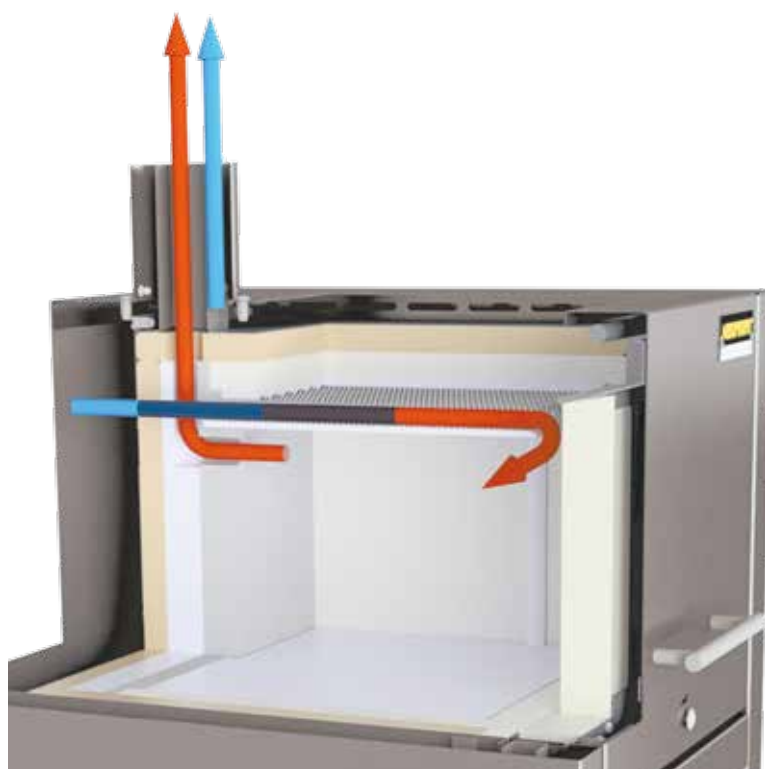
- Tmax 1100 °C
- Riscaldamento di due parti
- Piastre riscaldanti in ceramica per resistenze elettriche a filo integrate, protezione e facili da sostituire
- Più di 6 ricambi d'aria al minuto
- Buona uniformità della temperatura grazie al preriscaldamento dell'aria in entrata, uniformità della temperatura secondo norma DIN 17052-1 fino a ± 10 °C nello spazio utile vuoto predefinito (da 550 °C) vedi pagina 71
- Indicato per molti processi di incenerimento standardizzati a norma ISO, ASTM, EN e DIN
- A scelta con porta ribaltabile (LV), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (LVT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78



Forno di incenerimento LVT 5/11

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Passaggio per termocoppia nella parete posteriore o nella porta del forno
- Telaio di carico con vassoi chiusi o forati per il caricamento del forno su due livelli incl. supporto per l'inserimento / rimozione dei vassoi fino a max. temperatura di 800 °C e max. peso di carico di 2 kg per LV(T) 9/11 rispettivamente 3 kg per LV(T) 15/11
- Per ulteriori accessori vedi pagina 25



■ Aria calda
■ Aria fredda

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

Modello Porta ribaltabile	Tmax	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Peso di carica max. idrocarburi in g	Velocità max. di evaporazione g/min	Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ⁴
	in °C ¹	largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ³						
LV 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	5	0,1	1,2	monofase	20	45
LV 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	10	0,2	2,4	monofase	35	55
LV 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	15	0,3	3,0	monofase	45	70
LV 15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	25	0,3	3,5	monofase	55	80

Modello Porta ad apertura parallela	Tmax	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Peso di carica max. idrocarburi in g	Velocità max. di evaporazione g/min	Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ⁴
	in °C ¹	largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ³						
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	5	0,1	1,2	monofase	20	45
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	10	0,2	2,4	monofase	35	55
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	15	0,3	3,0	monofase	45	70
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	25	0,3	3,5	monofase	55	80

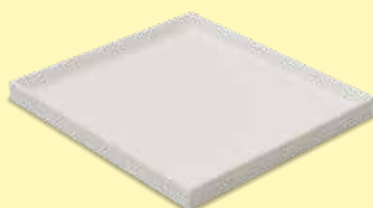
¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1000 °C

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Include tubo per l'aria di scarico (spazio utile Ø 80mm)

⁴Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE

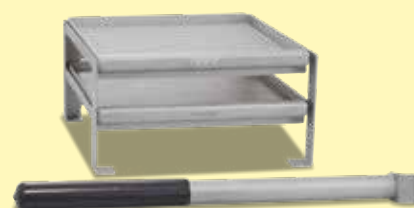
*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Vasca di raccolta in ceramica



Forno di incenerimento LV 5/11 con apertura per termocoppia nella parete posteriore del forno



Telaio di caricamento per il caricamento del forno a diversi livelli (Per ulteriori informazioni vedi pagina 20)

Forni di incenerimento con depurazione integrata dei gas di scarico fino a 1100 °C

Il forno di incenerimento L .. /11 BO è concepito in modo particolare per processi che prevedono l'incenerimento di grandi quantità di campioni. Alcuni ambiti applicativi sono, ad esempio, l'incenerimento di generi alimentari, la pulizia termica di attrezzi di stampaggio o la determinazione del calore liberato. Un'altra applicazione è il deceraggio di prodotti ceramici, ad es. dopo la produzione additiva.

I forni di incenerimento dispongono di un sistema di sicurezza passivo e un trattamento successivo integrato dei gas di scarico. Un ventilatore per i gas di scarico aspira i fumi dal forno alimentando al tempo stesso aria fresca all'atmosfera del forno, in modo da avere sempre una quantità di ossigeno sufficiente per il processo di incenerimento. L'aria di alimentazione scorre parallelamente al riscaldamento del forno e viene preriscaldata, in modo da assicurare una buona uniformità della temperatura. I gas di scarico generati vengono convogliati dalla camera del forno al post-combustore integrato, dove saranno inceneriti e depurati cataliticamente. Subito dopo il processo di incenerimento (fino a max. 600 °C) può seguire un processo fino a max. 1100 °C.

Versione standard

- Tmax 600 °C per il processo di incenerimento
- Tmax 1100 °C per il processo successivo
- Riscaldamento su tre lati (due lati e fondo)
- Piastre riscaldanti in ceramica con resistenze elettriche a filo integrate
- Vasca di raccolta in acciaio per proteggere il fondo del forno
- Chiusura della porta del forno a molla (porta ribaltabile) con blocco meccanico per impedire aperture involontarie
- Post-combustione termica/catalitica nel canale dell'aria di scarico, temperatura del forno in funzione max 600 °C
- Regolazione della temperatura della post-combustione regolabile fino a 850 °C
- Monitoraggio dell'aria di scarico
- Preriscaldamento dell'aria di alimentazione attraverso la piastra riscaldante del fondo
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Controller C550 (10 programmi da 20 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78



Forno di incenerimento L 40/11 BO

Modello	Tmax in °C ¹	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Peso di carica max. idrocarburi in g	Velocità max. di evaporazione g/min	Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ³					
L 9/11 BO	1100	230	240	170	9	415	575	750	75	1,0	7,0	trifase	60
L 24/11 BO	1100	280	340	250	24	490	675	800	150	2,0	9,0	trifase	90
L 40/11 BO	1100	320	490	250	40	530	825	800	200	2,1	11,5	trifase	110

¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1000 °C

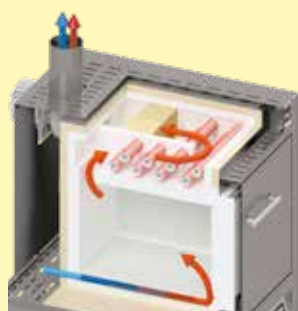
²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Incl. tubetto di scarico aria viziata (Ø 80 mm)

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno di incenerimento L 9/11 BO



Rappresentazione schematica della conduzione dell'aria nel forno di incenerimento L 24/11 BO

■ Aria calda
■ Aria fredda



Vasca di raccolta in acciaio per proteggere il fondo del forno

Forno a muffola include bilancia e software per determinare la perdita al fuoco

Questo forno da pesatura con bilancia di precisione integrata e software è particolarmente indicato per determinare la perdita al fuoco in laboratorio. La determinazione della perdita di peso durante la combustione è importante tra l'altro per l'analisi dei fanghi residui e dei rifiuti domestici e rappresenta un procedimento utile in molti altri processi per l'interpretazione dei risultati ottenuti. La perdita di peso è data dalla differenza tra la massa totale caricata 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.

Versione standard

- Come i forni a muffola L(T), con le seguenti differenze:
- La fornitura include uno stampo in ceramica con basamento d'appoggio all'interno del forno, bilancia di precisione e pacchetto software
- 4 bilance di portata massima varia e intervalli di misurazione selezionabili
- Controllo dei processi e documentazione per la temperatura e la perdita al fuoco tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 80
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Camino di scarico, camino di scarico con ventilatore o catalizzatore
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Passaggio per termocoppia nella parete posteriore o nella porta del forno
- Per ulteriori accessori vedi pagina 24



Forno da pesatura L 9/11/SW con porta ribaltabile

Modello	Tmax in °C ¹	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento Tmax ⁴
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
L(T) 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+240 ³	3,0	monofase	50	65
L(T) 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+240 ³	3,0	monofase	50	75

¹Temperatura consigliata per tempi di sosta prolungati 1000 °C (L 9/11) risp. 1100 °C (L 9/12)

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Includere porta ad apertura parallela aperta (Modello LT ...)

⁴Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75

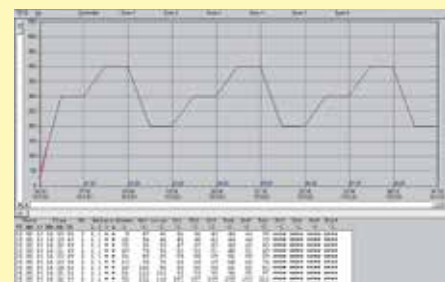
Bilancia Tipo	Leggibilità in g	Intervallo di pesatura massimo in g	Peso dello stampo in g	Valore di taratura in g	Peso minimo in g
EW-2200	0,01	2200 incluso lo stampo	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200 incluso lo stampo	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200 incluso lo stampo	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000 incluso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



4 bilance di portata massima varia e intervalli di misurazione selezionabili



Esempio di 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



Codice articolo: 631000812



Codice articolo: 631000166

Camino di scarico

Il camino di scarico convoglia i gas e i vapori provenienti dal bocchettone di scarico e li devia verso l'alto.

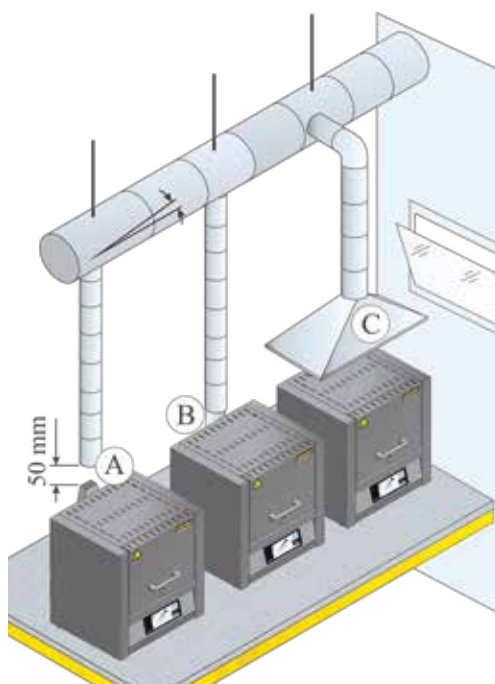
Camino di scarico con ventilatore

I gas di scarico che si formano vengono meglio evacuati dal forno e deviati. I controller B500 - P580 possono essere usati per attivare automaticamente il ventilatore (non disponibile per il modello L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).*

Catalizzatore con ventilatore

I componenti organici vengono puliti cataliticamente a circa 600 ° C, suddivisi in anidride carbonica e vapore acqueo. Gli odori irritanti vengono quindi ampiamente eliminati. I controller B500 - P580 possono essere utilizzati per commutare automaticamente il catalizzatore (non per i modelli L(T) 9/14, L(T) 15 .., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11). *

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



Possibilità di deviazione per lo scarico dell'aria

Scarico dell'aria viziata

Quando vengono generati gas di scarico durante il processo, è obbligatorio deviarli all'esterno in modo adeguato. Le relative istruzioni per l'uso devono essere sempre prese in considerazione. Quando vengono installate tubazioni dei gas di scarico, è sempre necessario che un tecnico di ventilazione locale disponga il sistema in conformità con l'ambiente reale.

Esistono diverse possibilità di deviazione dei gas di scarico. Nella maggior parte dei casi il forno viene posizionato sotto una calotta di aspirazione messa a disposizione dal cliente. In questi casi si consiglia di utilizzare un camino di scarico che convogli i gas verso l'alto.

Come tubo per i gas di scarico è possibile utilizzare un tubo NW 80 - NW 120 in metallo normalmente reperibile in commercio. Posare il tubo sempre ascendente e fissarlo alla parete o al soffitto. Posizionare il tubo in posizione centrale sopra il camino di scarico del forno (per i modelli con ventilatore dei gas di scarico o con catalizzatore è necessario NW 120). Il tubo di scarico non deve essere installato sul tubo del camino in modo da realizzare una chiusura ermetica perché, così facendo, non si otterrebbe l'effetto bypass, necessario per evitare che venga aspirata nel forno aria fresca in quantità eccessiva. Fanno eccezione i modelli LV(T) e L .. /11 BO per i quali il tubo di scarico NW 80 può essere infilato direttamente sul tubo del camino.



Codice articolo:
699000279: contenitori carica
110 x 75 x 30 mm
699000985: coperchio
110 x 75 x 5 mm

Contenitori di carica quadrati per forni LHTC e LHT, Tmax 1600 °C

Per lo sfruttamento ottimale della camera i prodotti sono collocati in contenitori di carica ceramici. Fino a tre contenitori carica possono essere impilati nei forni. Nei modelli LHT 01/17 D e LHTCT 01/16 possono essere impilati due contenitori carica. I contenitori carica sono dotati di fessure che permettono una migliore circolazione dell'aria. L'ultimo contenitore in alto viene chiuso con un coperchio di ceramica.



Codice articolo:
699001054: piastra di sinterizzazione
Ø 115 x 15 mm
699001055: anello
Ø 115 x 20 mm

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

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

Scegliete tra le diverse piastre di fondo e vasche di raccolta per la protezione del forno e un facile caricamento. Disponibili per i modelli L, LT, LE, LV e LVT alle pagina 14 - 23. Le vaschette di raccolta in acciaio possono deformarsi / distorcersi con il calore. Per lotti sensibili all'inclinazione si consigliano ripiani in ceramica per proteggere il fondo del forno.



Piastra scanalata in ceramica,
Tmax 1200 °C



Vasca di raccolta in ceramica,
Tmax 1300 °C



Vasca di raccolta in acciaio Inox,
Tmax 1100 °C

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



Codice articolo:
493000004

Guanti, Tmax 650 °C

Per proteggere l'operatore durante il caricamento o l'estrazione ad alta temperatura



Codice articolo:
491041101

Guanti, Tmax 700 °C

Per proteggere l'operatore durante il caricamento o l'estrazione ad alta temperatura



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

Pinze di caricamento

Per caricare e scaricare il forno con facilità

Forni a camera fino a 1400 °C

Forni con solido isolamento in mattoni refrattari leggeri per applicazioni gravose in laboratorio.



Corpo a pareti doppie in lamiere strutturate in acciaio con ventola di raffreddamento addizionale per mantenere basse le temperature esterne



Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore



Esclusivo uso di materiali isolanti senza categorizzazione in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP). Questo significa esplicitamente che non viene utilizzata lana di silicato di alluminio, conosciuta anche come “fibra ceramica refrattaria” (RCF) classificata come possibile cancerogeno.



NTLog Basic per controller Nabertherm:
registrazione dei dati di processo con USB flash drive



Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso



Disponibile come dotazione aggiuntiva: controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo



Groupe de fours	Modello	Pagina
Forni a camera fino a 1400 °C	LH, LF	28
Forni a camera fino a 1280 °C	N ../H	30
Accessori per il trattamento termico dei metalli		31

Forni a camera con isolamento in pietra o isolamento in fibra fino a 1400 °C

Questi forni a camera di grandi dimensioni LH 15/12 - LF 120/14 sono utilizzati da molti anni come forni 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 a basso accumulo di calore consentono un raffreddamento veloce (modelli LF). Con un'ampia gamma di accessori aggiuntivi questi forni a camera possono essere adattati perfettamente al processo specifico.



Forno a camera LH 30/14

Versione standard

- Tmax 1200 °C, 1300 °C o 1400 °C
- Vano forno alto con riscaldamento da 5 lati per un'ottima uniformità della temperatura
- Elementi riscaldanti in tubi di conduzione per una rapida diffusione del calore e una lunga durata
- Controller montato sulla porta del forno e removibile per una comoda operatività
- Protezione del fondo riscaldato del forno e del materiale accatastato mediante una lastra in SiC sul fondo
- Modelli LH: isolamento multistrato in mattoni refrattari leggeri e isolamento speciale del retro
- Modelli LF: isolamento in fibra di alta qualità con mattoni angolari per tempi di riscaldamento e raffreddamento più brevi
- Porta con chiusura ermetica pietra su pietra, intagliata a mano
- Brevi tempi di riscaldamento grazie al dimensionamento generoso della potenza
- Volta di copertura autoportante per un'elevata stabilità e la massima protezione antipolvere
- Valvola di scarico dell'aria motorizzata
- Valvola a regolazione continua per la presa d'aria sulla superficie del forno
- Basamento compreso
- Controller B500 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78



Forno a camera LH 216/12 con ventola aria fredda per accelerare i tempi di raffreddamento

Dotazione aggiuntiva

- Porta ad apertura parallela per aprire il forno da caldo, in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore
- Porta ad apertura parallela con attuatore lineare elettromeccanico
- Armadio a parete o a banco separato per l'impianto di distribuzione
- Sistema di raffreddamento per raffreddare il forno con un gradiente di temperatura definito o con un volume di aria fresca preimpostato. Entrambe le modalità operative possono essere attivate e disattivate per segmenti diversi mediante la funzione extra del controller.
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio manuale o automatico
- Scala di misurazione per determinare la riduzione di peso durante il processo



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



Forno a camera LH 60/12 SW con bilancia e Software per la rilevazione della perdita di peso durante la combustione

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5,0	trifase ²	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7,0	trifase ²	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1080	1370	8,0	trifase	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12,0	trifase	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20,0	trifase	450
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	trifase ²	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifase ²	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	trifase	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	trifase	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22,0	trifase	460
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	trifase ²	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifase ²	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	trifase	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	trifase	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26,0	trifase	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	trifase ²	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	trifase ²	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	trifase	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	trifase	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	trifase ²	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	trifase ²	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	trifase	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	trifase	370

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Porta ad apertura parallela per aprire il forno da caldo



Pannello gas per gas protettivo o di reazione non infiammabile (N₂, Ar, He, CO₂, aria, forming gas)



Il design del forno LF consente di ridurre i tempi di riscaldamento e raffreddamento

Forni a camera per ricottura, tempra e brasatura fino a 1280 °C

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



Forno a camera N 61/H

Versione standard

- Tmax 1280 °C
- Forno a camera profondo con riscaldamento da 3 lati: pareti e 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
- Uniformità della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a ± 10 °C vedi pagina 71
- Basso consumo energetico grazie alla struttura isolante multistrato
- Basamento compreso nella fornitura, N 7/H - N 17/HR realizzato come modello da tavolo
- Porta orientabile parallelamente, con apertura verso il basso (protezione della porta dall'irradiazione del calore)
- Movimento della porta con ammortizzatore/molla a gas compresso
- Controller B500 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
N 7/H	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	monofase	60	320
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	monofase	70	320
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	trifase ³	70	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	trifase ³	90	110
N 31/H	1280	350	350	250	31	1040	1100	1340	15,0	trifase	210	90
N 41/H	1280	350	500	250	41	1040	1250	1340	15,0	trifase	260	105
N 61/H	1280	350	750	250	61	1040	1500	1340	20,0	trifase	400	105
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1750	1340	25,0	trifase	480	105

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax – 100 K collegato a 230 V 1/N/PE risp. 400 V 3/N/PE

³Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



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



Forno a camera N 7/H come modello da tavolo



Forno a camera profondo con riscaldamento da 3 lati

Accessori per il trattamento termico dei metalli

Il nostro ampio assortimento di forni per il trattamento termico dei metalli può essere implementato con una vasta gamma di accessori personalizzati per le singole applicazioni.

Cassette di gasaggio per trattamenti termici in atmosfera di gas inerte

Utilizzando le cassette di gasaggio è possibile utilizzare forni di ricottura, forni a convezione o anche forni a pozzo per il trattamento termico in gas protettivi o di reazione non infiammabili.



Cassette di ricottura

Le cassette di ricottura sono riempite con polveri o granuli, dove poi verrà inserita la carica. Sarà in tal modo possibile realizzare a basso costo processi come cementazione/nitrurazione.



Sistemi di tempra completi da officina

I nostri sistemi compatti di trattamento termico sono costituiti da forno per tempra, forno di rinvenimento e bagno di raffreddamento e di pulizia. Possono essere impiegati in officina per svariati trattamenti termici.



Bagni di raffreddamento e bagni di pulizia

I bagni per il raffreddamento in olio o acqua nonché per la pulizia e lo sgrassaggio sono disponibili in versione singola o doppia in acciaio inossidabile.



Materiali ausiliari per migliorare il risultato

Lamierini per tempra, sacchetti per ricottura, granuli



Dispositivi di protezione

Guanti, maschere e protezioni per il corpo



Per ulteriori informazioni sul nostro vasto assortimento di accessori per il trattamento termico richiedete il nostro catalogo "Tecnica per processi termici II".

Forni ad alta temperatura fino a 1800 °C

Forni ad alta temperatura in versione da banco o fissi, per temperature massime comprese tra 1400 °C e 1800 °C, ad esempio per la sinterizzazione della ceramica o la fusione di piccoli campioni di vetro.



Corpo a pareti doppie in lamiere strutturate in acciaio con ventola di raffreddamento addizionale per mantenere basse le temperature esterne



Cappa di scarico in acciaio inox come interfaccia per il sistema di scarico fumi presso il cliente per i modelli fissi



Esclusivo uso di materiali isolanti senza categorizzazione in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP). Questo significa esplicitamente che non viene utilizzata lana di silicato di alluminio, conosciuta anche come “fibra ceramica refrattaria” (RCF) classificata come possibile cancerogeno.



NTLog Basic per controller Nabertherm:
registrazione dei dati di processo con USB flash drive



Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso



Disponibile come dotazione aggiuntiva: controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo



Groupe de fours	Modello	Pagina
Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC Modelli da banco fino a 1600 °C	LHTC(T)	34
Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ Modelli da banco fino a 1800 °C	LHT	35
Forni a base sollevabile ad alta temperatura fino a 1700 °C	LHT ../LB	36
Forni ad alta temperatura con dispositivo di pesatura fino a 1750 °C	LHT ../SW	37
Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ Modelli fissi fino a 1800 °C	HT	38
Forni ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC Modelli fissi fino a 1550 °C	HTC	40
Forni ad alta temperatura con elementi riscaldanti in MoSi ₂ Isolamento in mattoni refrattari leggeri fino a 1700 °C	HFL	41

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

Questi forni a muffola da laboratorio ad alte prestazioni sono disponibili per temperature fino a 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C o 1600 °C. L'elevata resistenza delle aste in SiC durante il funzionamento periodico e la rapidità di riscaldamento rendono questi forni ad alta temperatura estremamente versatili nelle applicazioni di laboratorio. È possibile raggiungere tempi di riscaldamento di 20 - 25 minuti fino a 1400 °C, a seconda del modello di forno e delle condizioni di utilizzo.



Forno ad alta temperatura LHTCT 01/16

Versione standard

- Tmax 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C o 1600 °C
- Temperatura di lavoro 1500 °C (per i forni ad alta temperatura LHTC ../16); temperature di lavoro più elevate possono portare a una maggiore usura
- A scelta con porta ribaltabile (LHTC), che può fungere da piano di lavoro, o senza costi aggiuntivi ad apertura parallela (LHTCT), in modo che il lato caldo si allontani dall'operatore (forno ad alta temperatura LHTCT 01/16 solo con porta ad apertura parallela)
- Impianto di distribuzione con relè a semi-conduzione ad alto rendimento a seconda delle barre di SiC
- Facile sostituzione delle barre di riscaldamento
- Apertura di presa aria regolabile, apertura per scarico aria nella parte superiore
- Controller C550 (10 programmi da 20 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Allacciamento gas inerte per il lavaggio del forno con gas inerti o di reazione non infiammabili, non a tenuta di gas
- Sistema di gasaggio manuale o automatico

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ³
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ²				
LHTC(T) 03/14	1400	120	210	120	3,0	415	545	490	10,0	trifase ⁴	30	20
LHTC(T) 08/14	1400	170	290	170	8,0	490	625	540	15,5	trifase	40	20
LHTC(T) 03/15	1500	120	210	120	3,0	415	545	490	10,0	trifase ⁴	30	25
LHTC(T) 08/15	1500	170	290	170	8,0	490	625	540	15,5	trifase	40	20
LHTCT 01/16	1550	110	120	120	1,5	340	300	460	3,5	monofase	18	30
LHTC(T) 03/16	1600	120	210	120	3,0	415	545	490	10,0	trifase ⁴	30	30
LHTC(T) 08/16	1600	170	290	170	8,0	490	625	540	15,5	trifase	40	25

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Più un massimo di 240 mm con modello LHTCT aperto

³Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1 N/PE risp. 400 V 3 N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75

⁴Riscaldamento solo tra due fasi



Forno ad alta temperatura LHTC 08/16



Sistema di gasaggio per gas inerte o di reazione non infiammabile



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

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

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



Forno ad alta temperatura LHT 01/17 D

Versione standard

- Tmax 1600 °C, 1750 °C o 1800 °C
- Temperatura di lavoro 1750 °C (per i modelli LHT ../18); temperature di lavoro più elevate possono portare a una maggiore usura
- Elementi riscaldanti pregiati in disiliciuro di molibdeno
- Apertura di presa aria regolabile, apertura per scarico aria nella parte superiore
- Termocoppie di tipo B
- Controller P570 (50 programmi da 40 segmenti ciascuno), per la descrizione della regolazione vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Allacciamento gas inerte per il lavaggio del forno con gas inerti o di reazione non infiammabili, non a tenuta di gas
- Sistema di gasaggio manuale o automatico

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ³
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H ²				
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monofase	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifase ⁴	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	trifase ⁴	100	25
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	385	425	525+195	2,9	monofase	28	35
LHT 03/17 D	1650	135	155	200	4	470	630	760+260	3,0	monofase	75	30
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monofase	75	35
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifase ⁴	85	30
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	trifase ⁴	100	30
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	630	760+260	3,6	monofase	75	60
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	trifase ⁴	85	40
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	810	760+260	9,0	trifase ⁴	100	40

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Includere porta ad apertura parallela aperta

³Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE risp. 400 V 3/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75

⁴Riscaldamento solo tra due fasi



Forno ad alta temperatura LHT 01/17 D



Contenitori carica con coperchio



Esempio di selettore-limitatore della temperatura

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

Grazie al piano sollevabile motorizzato il caricamento dei forni ad alta temperatura LHT ../.. LB (Speed) risulta molto più facile. Il riscaldamento circolare della camera del forno garantisce l'uniformità ottimale della temperatura. Nei modelli da tavolo LHT 01/17 LB Speed e LHT 02/17 LB Speed è possibile posizionare il prodotto in contenitori di carica realizzati in ceramica tecnica. Fino a tre contenitori di carica sovrapposti garantiscono una produttività elevata.



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

Versione standard

- Tmax 1650 °C, 1700 °C (LHT 16/17 LB)
- La presenza di resistenze riscaldanti di alta qualità, realizzate in disilicio di molibdeno, offre un'ottima protezione da interazioni chimiche tra carica e resistenze riscaldanti
- Eccezionale uniformità della temperatura grazie al riscaldamento della camera del forno su tre (LHT 02/17 LB Speed) o quattro (LHT 01/17 LB Speed) lati
- Vano forno con volume di 1, 2 oppure 16 litri, tavolo con grande superficie di base
- Attuatore preciso della base motorizzata, a cinghia dentata e con comando a tasti
- Apertura per scarico dei fumi sul cielo del forno
- Termocoppie di tipo S
- Controller P580 (50 programmi da 40 segmenti ciascuno), per la descrizione della regolazione vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Contenitore carica impilabile per il caricamento su due o di tre livelli, secondo il modello, vedi pagina 25
- Apertura regolabile per la presa d'aria attraverso il fondo

Modello	Tmax in °C	Dimensioni dello spazio utile ² in mm			Superficie di riempimento in mm		Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h	largh.	prof.		LARGH.	PROF.	H			
LHT 01/17 LB Speed	1650	75	110	60	95	130	1	350	590	695	2,9	monofase	45
LHT 02/17 LB Speed	1650	Ø 115		110	135	135	2	390	590	785	3,3	monofase	55

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Corrisponde ai contenitori di carica con distanziatore

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Base a sollevamento elettrico



Contenitore carica impilabile



Camera del forno modello LHT 01/17 LB Speed riscaldata su quattro lati

Forni ad alta temperatura con dispositivo di pesatura per determinare il calore liberato e analisi termogravimetrica (TGA); fino a 1750 °C

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



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

Versione standard

- Tmax 1600 °C o 1750 °C
- Elementi riscaldanti pregiati in disiliciuro di molibdeno
- Corpo a pareti doppie in lamiere strutturate in acciaio con ventola di raffreddamento addizionale per mantenere basse le temperature esterne
- Apertura regolabile per la presa d'aria
- Apertura per scarico dei fumi sul cielo del forno
- Termocoppie di tipo B
- La fornitura include uno stampo in ceramica con basamento d'appoggio all'interno del forno, bilancia di precisione e pacchetto software
- 4 bilance di portata massima varia e intervalli di misurazione selezionabili
- Controllo dei processi e documentazione per la temperatura e la perdita al fuoco tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo vedi pagina 80

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg	Tempo di riscaldamento in min ²
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
LHT 04/16 SW	1600	150	150	150	4	655	370	890	5,0	trifase ³	85	25
LHT 04/17 SW	1750	150	150	150	4	655	370	890	5,0	trifase ³	85	30

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE risp. 400 V 3/N/PE

³Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75

Bilancia Tipo	Leggibilità in g	Intervallo di pesatura massimo 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



4 bilance di portata massima varia e intervalli di misurazione selezionabili



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



Elementi riscaldanti pregiati in disiliciuro di molibdeno

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

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 altissimi livelli di qualità. Per essere adattati al vostro processo i forni del nostro vasto programma possono essere dotati di vari optional.



Forno ad alta temperatura HT 16/17

Versione standard

- Tmax 1600 °C, 1750 °C oppure 1800 °C
- Temperatura di lavoro 1750 °C (per i modelli HT ../18); temperature di lavoro più elevate possono portare a una maggiore usura
- Struttura del corpo a doppia parete con raffreddamento a ventola che consente di contenere la temperatura delle pareti esterne
- Riscaldamento da entrambi i lati mediante elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno
- Ottimo isolamento in fibra con speciale isolamento posteriore
- Isolamento laterale realizzato in blocchi maschio e femmina che garantisce una ridotta perdita di calore verso l'esterno
- Isolamento resistente del soffitto con speciale sospensione
- Porta ad apertura parallela con guida a catena per apertura e chiusura definite della porta
- Versione a due porte (fronte/retro) per forni ad alta temperatura a partire da HT 276/..
- Tenuta a labirinto per la minor perdita possibile di temperatura nella zona della porta
- Fondo rinforzato a protezione dell'isolamento della base di serie a partire dal modello HT 16/16 (carico distribuito 5 kg/dm²)
- Apertura di scarico aria sul tetto del forno con valvola di scarico aria motorizzata, controllata dalla funzione extra del controller
- Gestione degli elementi riscaldanti mediante tiristori

Dotazione aggiuntiva

- Sistema di raffreddamento per raffreddare il forno con un gradiente di temperatura definito o con un volume di aria fresca preimpostato. Entrambe le modalità operative possono essere attivate e disattivate per segmenti diversi mediante la funzione extra del controller.
- Pacchetti di sicurezza per il debinding in aria. A causa degli idrocarburi che vengono liberati, il debinding della ceramica tecnica è un processo critico. Gli idrocarburi sono infiammabili, per cui c'è il rischio che nella camera del forno si formi una miscela infiammabile. Nabertherm offre pacchetti di sicurezza personalizzati in funzione del processo e della quantità di deceraggio, che garantiscono il funzionamento sicuro del forno.
- Elementi riscaldanti speciali per la sinterizzazione di ossido di zirconio
- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio automatico con valvola elettromagnetica e flussometro a galleggiante, attivato tramite funzione extra del controller
- Cassetta di processo per il miglioramento della tenuta di gas e per la protezione della camera contro contaminazioni
- Isolamento del fondo in mattoni refrattari per un carico più elevato (Tmax 1700 °C)
- Porta ad apertura parallela
- Blocco porta automatico incl. interruttore contatto porta
- Interfaccia Ethernet



Forno ad alta temperatura HT 64/16S con porta ad apertura parallela



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



Forno ad alta temperatura HT 64/17 DB100-2 con pacchetto di sicurezza per deceraggio

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata/kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HT 08/16	1600	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	trifase ²	215
HT 16/16	1600	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	trifase ²	300
HT 29/16	1600	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	trifase ²	340
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	trifase	420
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	trifase	555
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	trifase	820
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1040	2240	21,5	trifase	880
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1310	1600	2290	36,5	trifase	1300
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1360	1800	2570	65,0	trifase	1450
HT 08/17	1750	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	trifase ²	215
HT 16/17	1750	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	trifase ²	300
HT 29/17	1750	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	trifase ²	340
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	trifase	420
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	trifase	555
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	trifase	820
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1040	2240	21,5	trifase	880
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1310	1600	2290	36,5	trifase	1300
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1360	1800	2570	65,0	trifase	1450
HT 08/18	1800	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	trifase ²	215
HT 16/18	1800	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	trifase ²	300
HT 29/18	1800	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	trifase ²	340
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	trifase	420
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	trifase	555
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	trifase	820
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1040	2240	21,5	trifase	880
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1310	1600	2290	36,5	trifase	1300
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1360	1800	2570	65,0	trifase	1450

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Sistema di gasaggio automatico con valvola elettromagnetica e flussometro a galleggiante



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



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

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

I forni ad alta temperatura HTC 16/16 - HTC 450/16, con il riscaldamento tramite barre SiC a sospensione verticale, sono particolarmente indicati per i processi di sinterizzazione fino a una temperatura di lavoro massima di 1550 °C. Per determinati processi, ad es. la sinterizzazione di ossido di zirconio, data la mancata interattività con la carica, l'utilizzo di barre SiC come elementi riscaldanti può essere meglio indicato rispetto al disiliciurio 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.

Versione standard

- 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
- Versione a due porte (fronte/retro) per forni ad alta temperatura a partire da HTC 276/..
- Tenuta a labirinto per la minor perdita possibile di temperatura nella zona della porta
- Fondo rinforzato con superfi cie d'appoggio piana per l'impilamento del materiale a protezione del isolamento in fibra e per alloggiare strutture pesanti
- Apertura di scarico aria sul tetto del forno con valvola di scarico aria motorizzata, controllata dalla funzione extra del controller
- Gestione degli elementi riscaldanti mediante tiristori
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica



Forno ad alta temperatura HTC 160/16

Dotazioni aggiuntive come nei modelli HT vedi pagina 39

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza termica in kW	Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H				
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	16,0	trifase ²	270
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	16,1	trifase	380
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	41,1	trifase	550
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	60,4	trifase	750
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	39,2	trifase	800
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	72,5	trifase	1100
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	118,0	trifase	1500

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



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



Sistema di gasaggio automatico



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

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

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



Versione standard

Come i forni ad alta temperatura HT (pagina 39), con le seguenti differenze:

- Tmax 1600 °C o 1700 °C
- Robusto isolamento in mattoni refrattari leggeri con speciale isolamento posteriore
- Fondo del forno murato in mattoni refrattari leggeri per sostenere cariche di peso elevato
- 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

Dotazioni aggiuntive

Come i forni ad alta temperatura HT vedi pagina 39

- Allacciamento per gas inerte per il lavaggio del forno in gas inerti o di reazione non infiammabili
- Sistema di gasaggio automatico con valvola elettromagnetica e flussometro a galleggiante, attivato tramite funzione extra del controller
- Porta ad apertura parallela

Forno ad alta temperatura HFL 16/17 DB50

Modello	Tmax in °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	1000	890	1620	12	trifase ²	500
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	1130	915	1890	12	trifase	660
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	1230	980	1940	18	trifase	880
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	trifase	1140
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	1000	890	1620	12	trifase ²	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	1130	915	1890	12	trifase	690
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	1230	980	1940	18	trifase	920
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	trifase	1190

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

²Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Sistema di gasaggio automatico



Passaggio per termocoppia nel cielo con cavalletto



Isolamento in mattoni refrattari leggeri ed elementi riscaldanti in disiliciuro di molibdeno

Forni tubolari fino a 1800 °C

I forni tubolari dispongono di una vasta gamma di accessori per impieghi universali e flessibili nei diversi processi.



Corpo a pareti doppie in lamiere strutturate in acciaio con ventola di raffreddamento addizionale per mantenere basse le temperature esterne



Riscaldamento silenzioso con relè a semiconduttore



Esclusivo uso di materiali isolanti senza categorizzazione in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP). Questo significa esplicitamente che non viene utilizzata lana di silicato di alluminio, conosciuta anche come “fibra ceramica refrattaria” (RCF) classificata come possibile cancerogeno.



NTLog Basic per controller Nabertherm:
registrazione dei dati di processo con USB flash drive



Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso



Disponibile come dotazione aggiuntiva: controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo



Groupe de fours	Modello	Pagina
Forni tubolari compatti fino a 1300 °C	RD, R	44
Forni tubolari apribili per uso orizzontale o verticale fino a 1300 °C	RSH, RSV	46
Forni tubolari rotativi per processi funzionamento batch fino a 1100 °C	RSRB	48
Forni tubolari rotativi per processi con alimentazione continua fino a 1300 °C	RSRC	50
Forni tubolari con cavalletto per uso orizzontale e verticale fino a 1500 °C	RT	52
Forni tubolari ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC fino a 1500 °C	RHTC	53
Forni tubolari ad alta temperatura per uso orizzontale o verticale fino a 1800 °C	RHTH, RHTV	54
Tubi di lavoro		56
Impianti per l'immissione del gas/funzionamento sottovuoto		58
Opzioni di regolazione		62
Forni tubolari personalizzati		63

Forni tubolari compatti fino a 1100 °C

Il forno tubolare RD 30/200/11 convince per l'ottimo rapporto qualità/prezzo, le dimensioni esterne particolarmente compatte e il peso molto ridotto. Questo modello versatile è provvisto di un tubo di lavoro che funge al tempo stesso da supporto dei fili riscaldanti. Il tubo di lavoro rappresenta quindi un elemento del riscaldamento del forno, con il vantaggio di ottenere velocità di riscaldamento molto elevate. Il forno è concepito per uso orizzontale fino a 1100 °C.



Forno tubolare RD 30/200/11

Versione standard

- Tmax 1100 °C
- Diametro interno del tubo di 30 mm, lunghezza riscaldata di 200 mm
- Tubo di lavoro in ceramica C 530, inclusi due riempimenti in fibra, per il funzionamento in aria
- Termocoppia di tipo K (1100 °C)
- Fili riscaldanti avvolti direttamente intorno al tubo di lavoro con conseguenti tempi di riscaldamento molto veloci
- Controller R7, per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Pacchetto di gasaggio 1 per il funzionamento in gas inerti o di reazione non infiammabili vedi pagina 58

Modello	Tmax ¹	Dimensioni esterne ² in mm			Diametro tubo interno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura ¹ +/- 5 K in mm	Potenza allacciata in kW	Tempo di riscaldamento ³ in min	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
	in °C	LARGH.	PROF.	H							
RD 30/200/11	1100	350	200	350	30	200	65	1,5	20	monofase	12

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Tempo di riscaldamento approssimativo del forno vuoto e chiuso fino a Tmax - 100 K collegato a 230 V 1/N/PE

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Controller R7



Pannello gas per gas protettivo o di reazione non infiammabile (N₂, Ar, He, CO₂, aria, forming gas)



Esempio di selettore-limitatore della temperatura

Forni tubolari compatti fino a 1300 °C

Questi forni tubolari compatti con unità di controllo integrata possono essere utilizzati universalmente per molti processi. Equipaggiati con tubo di lavoro ceramico standard in C 530 e dotati di due riempimenti in fibra, questi forni tubolari offrono un ottimo rapporto qualità/prezzo.



Forno tubolare R 170/1000/13



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

Versione standard

- Tmax 1200 °C oppure 1300 °C
- Singola zona
- Diametro esterno del tubo da 50 mm a 170 mm, lunghezze riscaldate da 250 mm a 1000 mm
- Tubo di lavoro in ceramica C 530, inclusi due riempimenti in fibra, per il funzionamento in aria vedi pagina 56
- Termocoppia di tipo N (1200 °C) o di tipo S (1300 °C)
- Elementi riscaldanti su tubi di supporto garantiscono una libera radiazione vedi pagina 62
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro vedi pagina 62
- Versione a tre zone (da 500 mm di lunghezza riscaldata) per ottimizzare la uniformità della temperatura
- Per tubi di lavoro alternativi vedi pagina 56
- Pacchetti di gasaggio 1, 15, 2, 3 o 4 vedi pagina 58

Modello	Tmax ¹ in °C	Dimensioni esterne ³ in mm			Diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura ¹ +/- 5 K in mm		Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata in kW	Allaccia- mento elettrico*	Peso in kg
		LARGH. ²	PROF.	H			singola zona	tre zone				
R 50/250/12	1200	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	monofase	22
R 50/500/12	1200	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ⁴	monofase	34
R 120/500/12	1200	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	trifase	44
R 170/750/12	1200	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	trifase	74
R 170/1000/12	1200	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	trifase	89
R 50/250/13	1300	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	monofase	22
R 50/500/13	1300	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 ⁴	monofase	34
R 120/500/13	1300	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	trifase	44
R 170/750/13	1300	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	trifase	74
R 170/1000/13	1300	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	trifase	89

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Senza tubo

³Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75

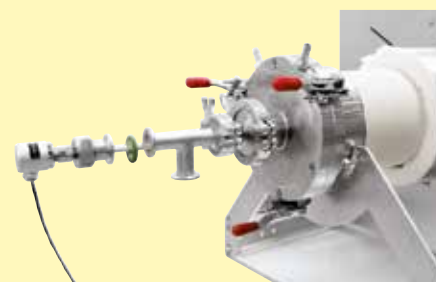
⁴Questi valori valgono soltanto per la versione monozonale



Forno tubolare R 50/500/12 in versione a tre zone



Pannello gas per gas protettivo o di reazione non infiammabile (N₂, Ar, He, CO₂, aria, forming gas)



Termocoppia per la regolazione della carica

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

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

Utilizzando una vasta gamma di accessori, questi forni a tubi professionali possono essere adattati in modo ottimale per il vostro processo. Con l'aggiunta di vari pacchetti di gasaggio è possibile lavorare in atmosfera di gas inerte, con gas o sottovuoto. Per controllare il processo, oltre a comodi controller standard sono disponibili anche moderne centraline PLC.



Forno tubolare RSH 50/500/13

Versione standard

- Tmax 1100 °C o 1300 °C
- Singola zona
- Modelli RSV con telaio verticale
- Versione apribile per un'agevole sostituzione del tubo (temperatura di apertura <180 °C)
- Tubo di lavoro in ceramica C 530, inclusi due riempimenti in fibra, per il funzionamento in aria vedi pagina 56
- Termocoppia di tipo N (1100 °C) o di tipo S (1300 °C)
- Elementi riscaldanti su tubi di supporto garantiscono una libera radiazione vedi pagina 62
- RSH: impianto di distribuzione con controller integrato nella struttura del forno
- RSV: impianto di distribuzione con controller separato dal forno collocato in un armadio autonomo fisso o a muro
- Controller B510, per controller alternativi vedi pagina 78



Forno tubolare RSV 170/1000/11 con tubo di lavoro in vetro di quarzo a tenuta di gas e flange sottovuoto raffreddate ad acqua

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro vedi pagina 62
- Versione a tre zone per ottimizzare la uniformità della temperatura vedi pagina 62
- Per tubi di lavoro alternativi vedi pagina 56
- Sistemi di raffreddamento per il raffreddamento accelerato del tubo di lavoro e della carica
- Pacchetti di gasaggio 1, 15 o 2 per il funzionamento in gas inerti o di reazione non infiammabili vedi pagina 58
- Pacchetti di gasaggio 3 o 4 per applicazioni con idrogeno vedi pagina 60
- Pacchetto sottovuoto per l'evacuazione del tubo di lavoro vedi pagina 61



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

Modello	Tmax ¹ in °C	Dimensioni esterne ² in mm			Max diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura ¹ +/- 5 K in mm		Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata ⁴ in kW		Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH. ³	PROF.	H			singola zona	tre zone		1100 °C	1300 °C		
RSH 50/250/..		420	375	510	50	250	80	-	650	1,9	1,9	monofase	25
RSH 50/500/..		670	375	510	50	500	170	250	850	3,4	3,4	monofase ⁵	36
RSH 80/500/..		670	445	580	80	500	170	250	850	6,6	6,6	trifase ⁵	46
RSH 80/750/..	1100	920	495	630	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁵	76
RSH 120/500/..	oppure	670	445	580	120	500	170	250	850	6,6	6,6	trifase ⁵	46
RSH 120/750/..	1300	920	495	630	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁵	76
RSH 120/1000/..		1170	495	630	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	trifase ⁵	91
RSH 170/750/..		920	495	630	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁵	76
RSH 170/1000/..		1170	495	630	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	trifase ⁵	91
RSV 50/250/..		545	590	975	50	250	80	-	650	1,9	1,9	monofase	25
RSV 50/500/..		545	590	1225	50	500	170	250	850	3,4	3,4	trifase ⁵	36
RSV 80/500/..		615	590	1225	80	500	170	250	850	6,6	6,6	trifase ⁵	46
RSV 80/750/..	1100	665	590	1475	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁵	76
RSV 120/500/..	oppure	615	590	1225	120	500	170	250	850	6,6	6,6	trifase ⁵	46
RSV 120/750/..	1300	665	590	1475	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁵	76
RSV 120/1000/..		665	590	1725	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	trifase ⁵	91
RSV 170/750/..		665	590	1475	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	trifase ⁵	76
RSV 170/1000/..		665	590	1725	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	trifase ⁵	91

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Senza tubo

⁴A 415 Volt

⁵In caso di esecuzione a tre zone è necessario un conduttore N (3/N/PE)

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno tubolare RSH 80/500/13 con tubo a tenuta di gas e flange raffreddate ad acqua



RSH 120/500/13S con forno scorrevole



RSH 210/1000/11S con tubo di lavoro in vetro di quarzo e pacchetto di gasaggio 2

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

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



Forno tubolare rotante RSRB 80/500/11 come modello da tavolo per funzionamento batch

Versione standard

- Tmax 1100 °C
- Singola zona
- Termocoppia di tipo N
- Elementi riscaldanti su tubi di supporto garantiscono una libera radiazione vedi pagina 62
- Forno tubolare realizzato come modello da tavolo con reattore al vetro di quarzo aperto su entrambi i lati, rastremato ai lati
- Il reattore viene rimosso per permettere lo svuotamento del forno tubolare rotante. L'azionamento senza cinghia e la struttura a cerniera del forno (temperatura di apertura < 180 °C), consentono una rimozione facilitata.
- Azionamento a regolazione continua da circa 1-40 giri/min
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro vedi pagina 62
- Versione a tre zone per ottimizzare la uniformità della temperatura vedi pagina 62
- Reattore in vetro di quarzo aperto su entrambi i lati con restringimenti per una migliore miscelazione della carica nel tubo
- Pacchetto di gasaggio 25 per il funzionamento in gas inerti o di reazione non infiammabili con uscita rotante a tenuta di gas vedi pagina 59
- Pacchetti di gasaggio 3 o 4 per applicazioni con idrogeno vedi pagina 60
- Pacchetto sottovuoto per l'evacuazione del tubo di lavoro, secondo la pompa impiegata fino a 10^{-2} mbar vedi pagina 61
- Meccanismo di ribaltamento sinistra/destra per il semplice carico/scarico del tubo di lavoro:
 - Per il caricamento il forno viene inclinato a destra per convogliare la carica nel forno. Terminato il trattamento termico, per svuotarlo il forno viene ribaltato nel senso opposto per togliere il prodotto dal reattore. Non è necessario rimuovere il reattore.
 - Reattore di miscelazione in vetro di quarzo con lamina integrata per una migliore miscelazione della carica, chiuso su un lato, grande apertura sul lato opposto
- Forno tubolare rotante montato su basamento con impianto di distribuzione integrato e controller, incl. rotelle di trasporto



Forno tubolare rotante RSRB 120/750/11 S con meccanismo di ribaltamento sinistra/destra



RSRB 170/1000/11 H₂ con pacchetto di gasaggio 4 per applicazione con idrogeno

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

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Riscaldamento solo tra fase 1 e conduttore N

⁴Riscaldamento solo tra due fasi

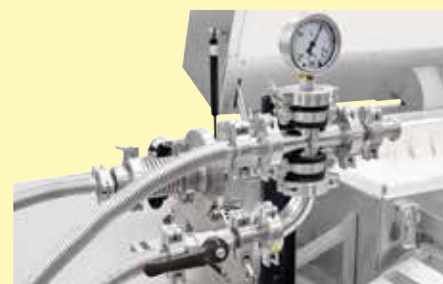
*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Tappo di chiusura a tenuta di gas per tubo in vetro di quarzo chiuso su un lato come dotazione aggiuntiva



Giunto rotante a tenuta di gas con raffreddamento gas e termocoppia carica



Set di collegamento per funzionamento sotto vuoto

Forni tubolari rotativi per processi di alimentazione continua fino a 1300 °C

I forni tubolari rotativi serie RSRC sono particolarmente indicati per processi nei quali il materiale della carica a passaggio continuo viene riscaldato per breve tempo. Questi forni tubolari rotativi sono molto flessibili e possono essere utilizzati per diversi scopi. Il forno tubolare rotativo viene leggermente inclinato e portato alla temperatura desiderata, quindi il materiale viene caricato in continuo dall'estremità superiore del forno, attraversa il settore riscaldato del tubo ed esce dal tubo all'estremità inferiore. La durata del trattamento termico dipende dall'angolo di inclinazione, dalla velocità di rotazione, dalla lunghezza del tubo di lavoro e dalle proprietà di scorrimento del materiale della carica. Equipaggiato con il sistema di caricamento chiuso disponibile come optional, il forno tubolare rotativo può essere impiegato anche per processi in atmosfera definita o sotto vuoto. A seconda del processo, della carica e della temperatura massima richiesta si utilizzano tubi di lavoro di materiale diverso.



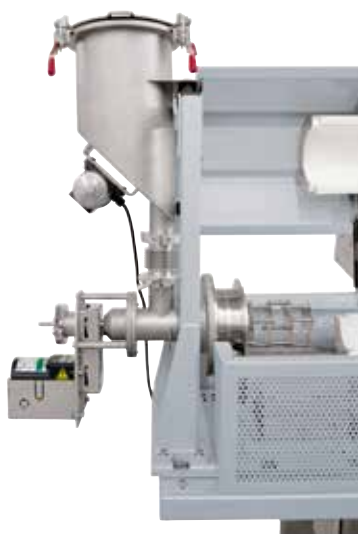
Forno tubolare rotante RSRC 120/750/13

Versione standard

- Tmax 1100 °C
 - Tubo di lavoro in vetro di quarzo aperto su entrambi i lati
 - Termocoppia di tipo N
- Tmax 1300 °C
 - Tubo ceramico in C 530 aperto
 - Termocoppia di tipo S
- Elementi riscaldanti su tubi di supporto garantiscono una libera radiazione vedi pagina 62
- Azionamento a regolazione continua da circa 0,5-20 giri/min
- Visualizzazione digitale per l'angolo di inclinazione del forno tubolare rotante
- Semplice sostituzione del tubo di lavoro grazie al corpo del forno apribile (temperatura di apertura < 180 °C)
- Sistema compatto, forno tubolare rotante posizionato su un telaio di base con
 - Azionamento manuale del mandrino con manovella per la regolazione dell'angolo di inclinazione
 - Pannello di controllo e regolatore integrati
 - Ruote orientabili
- Controller B500 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro vedi pagina 62
- Versione a tre zone per ottimizzare la uniformità della temperatura vedi pagina 62
- Tubi di lavoro alternativi per diversi requisiti di processo vedi pagina 56
- Reattori batch in vetro di quarzo (Tmax 1100 °C)
- Temperature superiori ai 1500 °C disponibili a richiesta
- Canale vibrante sul tubo rotante per una comoda carica del materiale, adatto per processi in aria
- Tubo per scarico polvere, per la semplice evacuazione del materiale, indicato per processi in aria
- Sistema di alimentazione per l'erogazione continua di 5 litri di materiale in atmosfera definita o sotto vuoto, composto da:
 - Imbuto in acciaio inox incl. unità di vibrazione elettrica per ottimizzare l'approvvigionamento del materiale nel tubo di lavoro
 - Coclea di trasporto materiale all'ingresso del tubo di lavoro guidata elettricamente, con 10, 20 o 40 mm di passo e la velocità regolabile tra 0,25 e 20 giri/min
 - Bottiglia di raccolta dal vetro di laboratorio sullo scarico del tubo di lavoro
- Pacchetto di gasaggio 26 per il funzionamento in gas inerti o di reazione non infiammabili (solo insieme al sistema di caricamento) vedi pagina 59
- Pacchetti di gasaggio 3 o 4 per applicazioni con idrogeno (solo insieme al sistema di caricamento) vedi pagina 60
- Pacchetto sottovuoto per l'evacuazione del tubo di lavoro, secondo la pompa impiegata fino a 10^{-2} mbar vedi pagina 61



Unità di vibrazione sulla tramoggia di riempimento per un migliore apporto di polvere



Forno tubolare rotativo RSR 80/500/11 con sistema di caricamento e pacchetto di gasaggio 26 per processi in gas protettivo

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

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

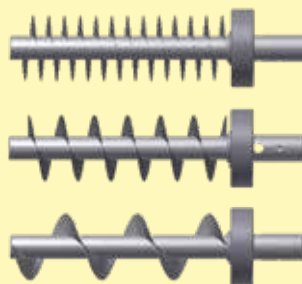
³Riscaldamento solo tra fase 1 e conduttore N

⁴Riscaldamento solo tra due fasi

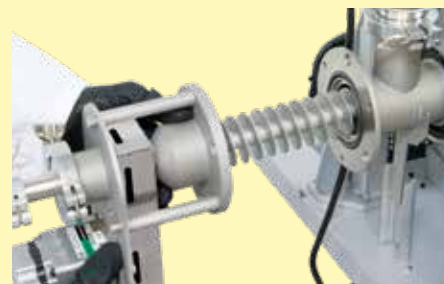
*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Canale vibrante sul tubo rotante per una comoda carica del materiale



Coclee con passi diversi



Coclea con velocità variabile

Forni tubolari con cavalletto per uso orizzontale e verticale fino a 1500 °C

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



Forno tubolare RT 50/250/13

Versione standard

- Tmax 1100 °C, 1300 °C o 1500 °C
- Struttura compatta
- Uso verticale o orizzontale regolabile in continuo
- Angolo regolabile in continuo da 0° a 90°
- Altezza di lavoro regolabile in continuo
- Funzionamento possibile anche senza cavalletto nel rispetto delle norme di sicurezza
- Tubo di lavoro in ceramica C 530, inclusi due riempimenti in fibra, per il funzionamento in aria
- Termocoppia di tipo S
- Fili riscaldanti avvolti direttamente intorno al tubo di lavoro con conseguenti tempi di riscaldamento molto veloci
- Impianto di distribuzione con controller montato nella parte inferiore del forno
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

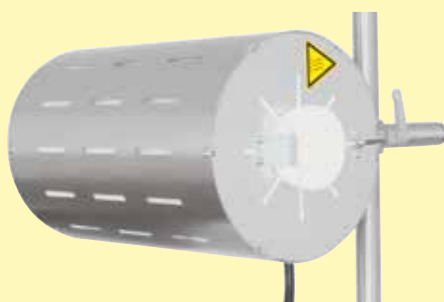
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Pacchetto di gasaggio 1 per il funzionamento in gas inerti o di reazione non infiammabili vedi pagina 58

Modello	Tmax ¹ in °C	Dimensioni esterne ² in mm			Diametro tubo interno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura ¹ +/- 5 K in mm	Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		LARGH.	PROF.	H							
RT 50/250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monofase	25
RT 50/250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monofase	25
RT 30/200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	1,8	monofase	45

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Uso orizzontale



Pannello gas per gas protettivo o di reazione non infiammabile (N₂, Ar, He, CO₂, aria, forming gas)



Esempio di selettore-limitatore della temperatura

Forni tubolari ad alta temperatura con riscaldamento a barre SiC fino a 1500 °C

Questi forni tubolari compatti con riscaldamento a barre SiC e pannello di controllo integrato sono utilizzabili universalmente per molteplici processi. Essi rappresentano una variante economica nel campo delle alte temperature. La possibilità di montare gli accessori opzionali disponibili consente un uso flessibile e rende questi forni adatti a una vasta gamma di applicazioni. Le barre di riscaldamento in carburo di silicio disposte in parallelo rispetto al tubo di lavoro garantiscono un'eccellente uniformità della temperatura.



Forno tubolare RHTC 80/450/15

Versione standard

- Tmax 1500 °C
- Raffreddamento attivo del corpo per basse temperature alle superfici
- Tubo di lavoro in ceramica C 799, inclusi due riempimenti in fibra, per il funzionamento in aria vedi pagina 56
- Termocoppia tipo S
- Elementi riscaldanti SiC facili da sostituire
- Controller B510 (5 programmi da 4 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro vedi pagina 62
- Per tubi di lavoro alternativi vedi pagina 56
- Pacchetti di gasaggio 1, 2, 3 o 4 vedi pagina 58

Modello	Tmax ¹	Dimensioni esterne ² in mm			Diametro tubo esterno in mm	Riscald. lunghezza in mm	Lunghezza costante Temperatura ¹ +/- 5 K in mm	Lunghezza del tubo in mm	Potenza allacciata in kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
	in °C	LARGH.	PROF.	H							
RHTC 80/230/15	1500	600	440	585	80	230	80	600	7,5	trifase ³	50
RHTC 80/450/15	1500	820	440	585	80	450	150	830	11,3	trifase ⁴	70
RHTC 80/710/15	1500	1075	440	585	80	710	235	1080	13,8	trifase ⁴	90

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

³Riscaldamento solo tra fase 1 e conduttore N

⁴Riscaldamento solo tra due fasi

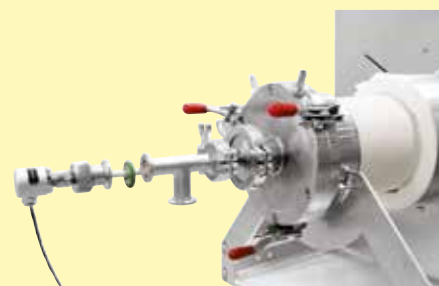
*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno tubolare RHTC 80-230/15 con sistema di gasaggio 2



Riscaldamento tramite barre SiC



Termocoppia per la regolazione della carica

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

I forni tubolari ad alta temperatura sono disponibili in versione orizzontale (tipo RHTH) o verticale (tipo RHTV). Materiali isolanti di alta qualità realizzati con lastre di fibra formate sotto vuoto consentono un risparmio energetico grazie al basso accumulo di calore e alla conduttività termica. Utilizzando diversi sistemi di alimentazione del gas, i processi possono essere eseguiti in gas protettivo o reattivo oppure sotto vuoto.



Forno tubolare RHTV 50/150/17 con cavalletto e pacchetto di gasaggio 2

Versione standard

- Tmax 1600 °C, 1700 °C o 1800 °C
- Singola zona
- Isolamento in lastre ceramiche di fibra formate a decompressione
- Forni tubolari RHTV con cavalletto per uso verticale
- Termocoppia di tipo B
- Tubo di lavoro in ceramica C 799, inclusi due riempimenti in fibra, per il funzionamento in aria vedi pagina 56
- Elementi riscaldanti MoSi_2 , disposti in sospensione e facili da sostituire
- Unità di potenza con trasformatore a bassa tensione e regolatore a tiristori
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Impianto di distribuzione con controller separato dal forno e collocato nell'armadio autonomo fisso
- Controller P570 (50 programmi da 40 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione carica con misurazione della temperatura nel tubo di lavoro vedi pagina 62
- Versione a tre zone per ottimizzare l'uniformità della temperatura (solo forni tubolari orizzontali RHTH) vedi pagina 62
- Per tubi di lavoro alternativi vedi pagina 56
- Pacchetto di gasaggio 2 per il funzionamento in gas inerti o di reazione non infiammabili vedi pagina 58
- Pacchetti di gasaggio 3 o 4 per applicazioni con idrogeno vedi pagina 60
- Pacchetto sottovuoto per l'evacuazione del tubo di lavoro vedi pagina 61



Forno tubolare RHTH 80/300/18 con flange raffreddate ad acqua e regolazione carica



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

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

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

¹Indicazione fuori dal tubo. Differenza max. rispetto alla temperatura all'interno del tubo + 50 K

²Senza tubo

³Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

⁴Riscaldamento solo tra due fasi

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno tubolare RHTH 120/600/17



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



Esempio di selettore-limitatore della temperatura

Tubi di lavoro

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 in mm	Rampa di riscaldamento max. in K/h	Tmax-Atmosfera ³ in °C	Tmax in servizio sottovuoto in °C	A tenuta di gas
C 530 (Sillimantin) ¹	< 120 a partire da 120	non limitato 200	1300	impossibile	no
C 610 (Pythagoras) ¹	< 120 a partire da 120	300 200	1400	1200	sì
C 799 (Alsint 99,7 %) ¹	< 120 a partire da 120	300 200	1800	1400	sì
Vetro di quarzo ²	tutti	non limitato	1100	950	sì
Lega di FeCrAl ² (APM)	tutti	non limitato	1300	1100	sì

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

²Tutte le misure sono misure nominali, tolleranze su richiesta

³Con atmosfere aggressive la temperatura massima ammessa può essere inferiore

Diversi tubi di lavoro a scelta

Dimensioni Ø esterno x Ø interno x lunghezza	Codice d'ordine ⁴		Forno tubolare rotativo continuo										rotativo batch				
	Tubo di lavoro	Tubo di ricambio	RSRC										RSRB				
			1100 °C					1300 °C					1100 °C				
			80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000
Tubo in ceramica C 530																	
80 x 65 x 1540 mm	6000058702	691404536	○					●									
80 x 65 x 1790 mm	6000058701	691404537		○		○			●		○						
80 x 65 x 2040 mm	6000058700	691404538					○					○					
110 x 95 x 1540 mm	6000058704	691404539			○					●							
110 x 95 x 1790 mm	6000058703	691403376				○					●						
110 x 95 x 2040 mm	6000058216	691404540					○					●					
Tubo in ceramica C 610																	
80 x 65 x 1540 mm	6000058707	691404541	○					○									
80 x 65 x 1790 mm	6000058706	691404542		○		○			○		○						
80 x 65 x 2040 mm	6000058705	691404543					○					○					
110 x 95 x 1540 mm	6000058709	691404544			○					○							
110 x 95 x 1790 mm	6000058708	691404561				○					○						
110 x 95 x 2040 mm	6000052969	691403437					○					○					
Tubo in vetro di quarzo																	
76 x 70 x 1540 mm	6000058947	691404545	●					○		○							
76 x 70 x 1790 mm	6000054644	691404546		●		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	6000058946	691404547					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	6000058949	691403519			●					○							
106 x 100 x 1790 mm	6000058948	691403305				●					○						
106 x 100 x 2040 mm	6000030741	691404548					●					○					
Tubo in vetro di quarzo con nodi																	
76 x 70 x 1540 mm	6000058953	691404549	○					○									
76 x 70 x 1790 mm	6000058952	691404550		○		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	6000058951	691404551					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	6000058956	691404552			○					○							
106 x 100 x 1790 mm	6000058955	691403442				○					○						
106 x 100 x 2040 mm	6000058954	691404553					○					○					
Lega di CrFeAl																	
75 x 66 x 1540 mm	601405296	691405357	○		○			○		○							
75 x 66 x 1790 mm	601405297	691405231		○		○			○		○						
109 x 99 x 1540 mm	601405298	691403682			○					○							
109 x 99 x 1790 mm	601405299	691403607				○					○						
109 x 99 x 2040 mm	601405300	691405122					○					○					
Reattore in vetro di quarzo																	
76 x 70 x 1140 mm	601402746	691402548											●		○		
76 x 70 x 1390 mm	601402747	691402272												●		○	
106 x 100 x 1140 mm	601402748	691402629													●		
106 x 100 x 1390 mm	601402749	691402638														●	
106 x 100 x 1640 mm	600048571	600032705															●
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

⁴Tubi/reattori incluse le bussole applicate per l'attuatore rotante. Tubi di ricambio senza bussole.

Tubo di lavoro Ø esterno x Ø interno x lunghezza	Codice d'ordine	Modello																						
		R					RSH/RSV							RHTC			RHTH			RHTV				
		50-250	50-500	120-500	170-750	170-1000	50-250	50-500	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	170-750	170-1000	80-230	80-450	80-710	50-150	80-300	120-600	50-150	80-300	120-600
C 530																								
40 x 30 x 450 mm	692070274	○					○																	
40 x 30 x 700 mm	692070276		○	○				○		○														
50 x 40 x 450 mm	692070275	●					●																	
50 x 40 x 700 mm	692070277		●	○				●			○													
60 x 50 x 850 mm	692070305			○					○		○													
60 x 50 x 1100 mm	692070101				○									○										
80 x 70 x 850 mm	692070108			○				●		○														
80 x 70 x 1100 mm	692070109				○				●			○												
120 x 100 x 850 mm	692070110			●						●														
120 x 100 x 1100 mm	692070111				○						●				●			○						
120 x 100 x 1350 mm	692070131					○							●											
170 x 150 x 1100 mm	692071659				●									●										
170 x 150 x 1350 mm	692071660					●									●									
Tubo sottovuoto¹ C 610																								
50 x 40 x 650 mm	692070207	○					○																	
50 x 40 x 900 mm	691405352		○					○																
60 x 50 x 1230 mm	692070180			○					○		○													
60 x 50 x 1480 mm	692070181				○				○			○			○									
80 x 70 x 1230 mm	692070182			○					○		○													
80 x 70 x 1480 mm	692070183				○				○			○			○									
120 x 100 x 1230 mm	692070184			○							○													
120 x 100 x 1480 mm	692070185				○							○			○									
120 x 100 x 1730 mm	692070186					○							○			○								
170 x 150 x 1480 mm	692070187				○									○										
170 x 150 x 1730 mm	692070188					○									○									
C 799																								
50 x 40 x 380 mm	692071664																	●				●		
50 x 40 x 450 mm	691403622	○																						
50 x 40 x 530 mm	692071665																		○				○	
50 x 40 x 690 mm	692071714		○																					
50 x 40 x 830 mm	692070163																			○				○
80 x 70 x 530 mm	692071669																							
80 x 70 x 600 mm	692070600															●				●				
80 x 70 x 830 mm	692071670																●			○				○
80 x 70 x 1080 mm	692071647																	●						
120 x 105 x 830 mm	692071713																			●				●
Tubo sottovuoto¹ C 799																								
50 x 40 x 990 mm	692070149																		○				○	
50 x 40 x 1140 mm	692070176																			○			○	
50 x 40 x 1440 mm	692070177																				○			○
80 x 70 x 990 mm	692070190															○								○
80 x 70 x 1140 mm	692070148																			○				○
80 x 70 x 1210 mm	692070191								○		○						○							
80 x 70 x 1470 mm	692070192								○			○			○			○						○
80 x 70 x 1440 mm	692070178																			○				○
120 x 105 x 1440 mm	692070147																				○			○
Tubo sottovuoto² APM con estremità rettificata																								
51 x 38 x 650 mm	691406358	●					●																	
51 x 38 x 900 mm	691406359		●					●																
51 x 38 x 1480 mm	691406360				○					○					○									
51 x 38 x 1730 mm	691406361					○							○			○								
60 x 52 x 1230 mm	691406362			○					○		○													
60 x 52 x 1480 mm	691406363				○					○		○			○									
60 x 52 x 1730 mm	691406364					○							○			○								
75 x 66 x 1230 mm	691406206			○					●		○													
75 x 66 x 1480 mm	691406365				○				●			○			○									
75 x 66 x 1730 mm	691406366					○										○								
115 x 104 x 1230 mm	691406367			●							●					○								
115 x 104 x 1480 mm	691406325				○							●			○									
115 x 104 x 1730 mm	691406368					○							●				○							
164 x 152 x 1480 mm	691406339				●									●										
164 x 152 x 1730 mm	691406370					●									●									
Tubo in vetro di quarzo sottovuoto																								
50 x 40 x 650 mm	691403182	○					○																	
50 x 40 x 900 mm	691406024		○					○																
60 x 54 x 1030 mm	691404422																							
60 x 54 x 1230 mm	691404423			○					○		○													
60 x 54 x 1480 mm	691404424				○					○		○			○									
80 x 74 x 1230 mm	691404425			○					○		○					○								
80 x 74 x 1480 mm	691404426				○					○		○			○									
120 x 114 x 1230 mm	691404427			○							○													
120 x 114 x 1480 mm	691404428				○							○			○									
120 x 114 x 1730 mm	691404429					○							○			○								
170 x 162 x 1480 mm	691404430				○											○								
170 x 162 x 1730 mm	691404431					○											○							

● Tubo di lavoro standard

○ Tubo di lavoro disponibile opzionalmente

¹Con estremità del tubo levigate per flangie raffreddate ad acqua

²Con supporto per flangia a tenuta di gas

Pacchetti di gasaggio/Pacchetti sottovuoto per forni tubolari

La maggior parte dei forni tubolari può essere potenziata per il funzionamento con gas infiammabili o non infiammabili oppure sottovuoto mediante l'integrazione con diversi pacchetti di gasaggio.



Riempimenti in fibra con allaccio del gas protettivo, adatti per numerose applicazioni in laboratorio (pacchetto di gasaggio 1)

Pacchetto di gasaggio 1

per gas inerti o di reazione non infiammabili per i forni tubolari statici, non a tenuta di gas

Il pacchetto di gasaggio 1 rappresenta una versione base per il funzionamento di forni tubolari statici con gas inerti o di reazione non infiammabili. Il sistema non è completamente a tenuta di gas, motivo per cui non è possibile il funzionamento sottovuoto.

Versione standard

- Disponibile per forni tubolari RD, R, RT, RHTC, RSH e RSV
- 2 riempimenti in fibra ceramica porosa e non classificata con attacchi per gas protettivo
- Possibilità di utilizzare il tubo di lavoro standard fornito a corredo del forno
- Pannello gas per gas protettivo o di reazione non infiammabile (N_2 , Ar, He, CO_2 , aria, forming gas*)
- Rubinetto di chiusura e flussometro con valvola a mano
- Necessaria fornitura di gas a 300 mbar

Dotazione aggiuntiva

- Pannelli di gas aggiuntivi per altri gas non infiammabili
- Accensione e spegnimento automatici a segmenti tramite elettrovalvola
- Riduttore di pressione per bombole di gas



Flangia con inserto per protezione contro il calore radiante (pacchetto di gasaggio 15)

Pacchetti di gasaggio 15 e 2

per gas inerti o di reazione non infiammabili per i forni tubolari statici, a tenuta di gas

Consigliamo l'utilizzo di uno di questi pacchetti di gasaggio con flange in acciaio inossidabile alle estremità del tubo in caso di elevate esigenze di purezza dell'atmosfera nel tubo di lavoro.

Il conveniente pacchetto di gasaggio 15 è disponibile per forni fino a 1300 °C e tubi di lavoro fino a 120 mm di diametro per i forni R, RSH e RSV. Comprende una protezione contro i contatti sulla flangia e una protezione contro le radiazioni termiche in 1.4301 per le estremità dei tubi, a protezione delle guarnizioni. Grazie all'impiego del pacchetto per la protezione contro le radiazioni non è necessario alcun allacciamento dell'acqua. In questa variante non è consentito aprire il tubo caldo. Non è inoltre consentita l'applicazione con supporto pompa turbomolecolare per la creazione di alto vuoto. Per questi scopi optare per il pacchetto di gasaggio 2.

Il pacchetto di gasaggio 2 con flange a raffreddamento ad acqua è disponibile per i forni tubolari R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH e RSV. La fornitura di acqua per il raffreddamento con raccordo tubo NW9 è a cura del cliente.

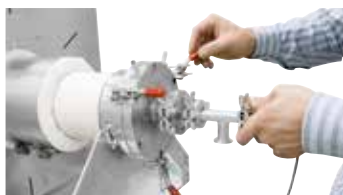
Versione standard

- Tubo di lavoro maggiorato a tenuta di gas in materiale C 610 per forni fino a 1300 °C o C 799 per temperature superiori a 1300 °C
- Due flange sottovuoto in acciaio inossidabile con flangia KF con scarico laterale
- Sistema di montaggio delle flange sul forno



Flangia sottovuoto raffreddata ad acqua (pacchetto di gasaggio 2)

* Rispettare le direttive specifiche nazionali per il rapporto di miscelazione di gas consentito.



Flangia in acciaio inox raffreddata ad acqua con chiusure rapide come dotazione aggiuntiva



Finestra per visibilità interna come dotazione aggiuntiva per flangia a tenuta di gas

- Pannello di gasaggio per un gas protettivo o di reazione non infiammabile (N_2 , Ar, He, CO_2 , aria, forming gas*)
- Valvola di intercettazione e flussometro con valvola manuale
- Necessaria fornitura di gas a 300 mbar
- Valvola di non ritorno sull'uscita del gas per impedire l'ingresso dell'aria

Dotazione aggiuntiva per pacchetti di gasaggio 15 e 2

- Pannelli di gas aggiuntivi per altri gas non infiammabili
- Accensione e spegnimento automatici a segmenti tramite elettrovalvola
- Riduttore di pressione per bombole di gas
- Pacchetto sottovuoto per una pressione finale massima di 5×10^{-5} mbar

Ulteriore dotazione aggiuntiva solo per il pacchetto di gasaggio 2

- Chiusure rapide per flange raffreddate ad acqua
- Scambiatore di calore aria/acqua per circuito dell'acqua chiuso
- Finestra per osservare la carica

Pacchetti di gasaggio 25 e 26

per gas inerti o di reazione non infiammabili per i forni tubolari rotativi, a tenuta di gas

I pacchetti di gasaggio per gas inerti o di reazione non infiammabili o per il funzionamento sottovuoto sono disponibili anche per i forni tubolari rotativi RSRB e RSRC.



Pannello gas per gas protettivo o di reazione non infiammabile (N_2 , Ar, He, CO_2 , aria, forming gas*)

Versione standard

- Pannello di gasaggio per un gas protettivo o di reazione non infiammabile (N_2 , Ar, He, CO_2 , aria, forming gas*)
- Valvola di intercettazione e flussometro con valvola manuale
- Necessaria fornitura di gas a 300 mbar

Il pacchetto di gasaggio 25 per forni tubolari rotativi per processi funzionamento batch (RSRB) include anche guide rotanti a tenuta di gas in ingresso e in uscita gas e un radiatore gas allo scarico. Per evitare infiltrazioni d'aria, allo scarico del gas è applicata anche una valvola di non ritorno.

Per il pacchetto di gasaggio 26 per forni tubolari rotativi per processi continui (RSRC) il forno deve inoltre essere dotato di un sistema di carico.

Dotazione aggiuntiva

- Pannelli di gas aggiuntivi per altri gas non infiammabili
- Accensione e spegnimento automatici a segmenti tramite elettrovalvola
- Riduttore di pressione per bombole di gas
- Pacchetto sottovuoto per una pressione finale massima di 5×10^{-2} mbar

* Rispettare le direttive specifiche nazionali per il rapporto di miscelazione di gas consentito.



Esempio di selettore-limitatore della temperatura



Pannelli di gas con regolatori di portata

Pacchetto di gasaggio 3

per applicazioni con idrogeno per i forni tubolari oltre 750 °C

L'utilizzo del pacchetto di gasaggio 3 consente il funzionamento in atmosfera di idrogeno a temperature superiori a 750 °C. A partire da 750 °C è possibile immettere l'idrogeno nel tubo di lavoro. Al termine del programma o quando la temperatura scende sotto i 750 °C il tubo di lavoro viene lavato con azoto per evitare la formazione di un'atmosfera esplosiva formata da idrogeno e ossigeno. La quantità per il lavaggio deve essere almeno cinque volte il volume del tubo. L'idrogeno eccedente viene bruciato in una torcia per lo scarico del gas.

Versione standard

- Disponibile per forni tubolari R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH, RSV, RSRB e RSRC
- Pannello gas per idrogeno e azoto
- Accensione e spegnimento automatici a segmenti tramite elettrovalvola
- Controller Nabertherm per la regolazione della curva della temperatura e l'attivazione del sistema di gasaggio
- Ulteriore controlli di sicurezza con touchpanel per monitorare il gasaggio con idrogeno solo oltre 750 °C
- Torcia per lo scarico gas con monitoraggio temperatura
- Selettore-limitatore della temperatura con display digitale come protezione da sovratemperatura per il forno e la carica
- Monitoraggio della temperatura all'entrata gas
- Serbatoio di spurgo d'emergenza per azoto

Dotazione aggiuntiva

- Pannelli di gas aggiuntivi per altri gas non infiammabili
- Gasaggio controllabile tramite regolatori di flusso in funzione del programma
- Riduttore di pressione per bombole di gas
- Scambiatore di calore aria/acqua per circuito dell'acqua chiuso (eccetto RSRB e RSRC)

Pacchetto di gasaggio 4

per applicazioni con idrogeno per i forni tubolari a partire dalla temperatura ambiente

Con il pacchetto di gasaggio 4 un forno tubolare può funzionare in atmosfera con idrogeno già a partire dalla temperatura ambiente. Durante il funzionamento in idrogeno è garantita una pressione di ca. 30 mbar nel tubo di lavoro. All'uscita gas l'idrogeno viene bruciato in una torcia per lo scarico gas. Grazie al controller PLC di sicurezza il prelavaggio, l'immissione di idrogeno, il funzionamento, il monitoraggio errori e il lavaggio a fine processo (con almeno cinque volte il volume del tubo) sono eseguiti automaticamente. In caso di malfunzionamento il tubo viene lavato subito con azoto dal serbatoio d'emergenza e l'impianto viene portato automaticamente in stato di sicurezza

Versione standard

- Disponibile per forni tubolari R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH, RSV, RSRB e RSRC
- Pannello gas per idrogeno e azoto
- Accensione e spegnimento automatici a segmenti tramite elettrovalvola
- Controllo di sicurezza tramite PLC d con touchpanel
- Torcia per lo scarico gas con monitoraggio temperatura
- Selettore-limitatore della temperatura con display digitale come protezione da sovratemperatura per il forno e la carica
- Monitoraggio della sovrappressione di sicurezza
- Serbatoio di spurgo d'emergenza per azoto



Esempio di bruciatore a torcia



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



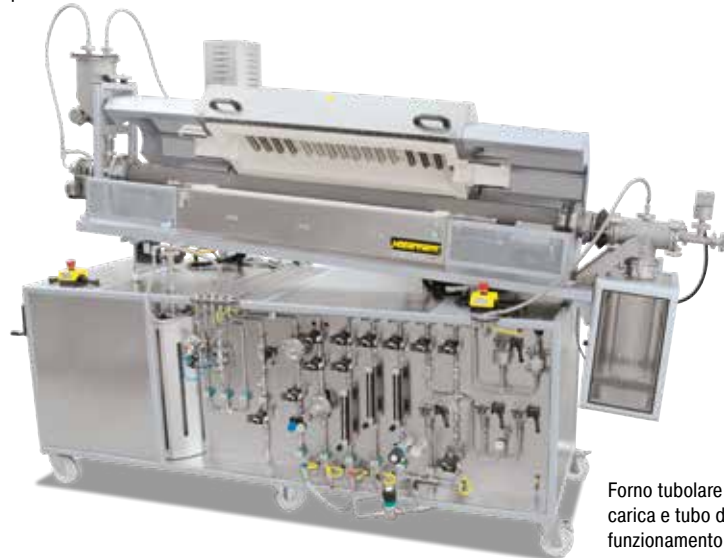
Pompa rotativa monostadio



Pompa rotativa doppio stadio



Pompa turbomolecolare con pompa di prevuoto



Forno tubolare rotativo RSRC 120/1000/11 H_2 con controllo a tre zone, regolazione carica e tubo di lavoro FeCrAl, sistema di caricamento e pacchetto di gasaggio 4 per funzionamento in idrogeno

Dotazione aggiuntiva

- Pannelli di gas aggiuntivi per altri gas non infiammabili
- Operazioni con altri gas infiammabili
- Gasaggio controllabile tramite regolatori di flusso in funzione del programma
- Riduttore di pressione per bombole di gas
- Scambiatore di calore aria/acqua per circuito dell'acqua chiuso (eccetto RSRB e RSRC)

Abbinamento dei pacchetti di gasaggio ai modelli

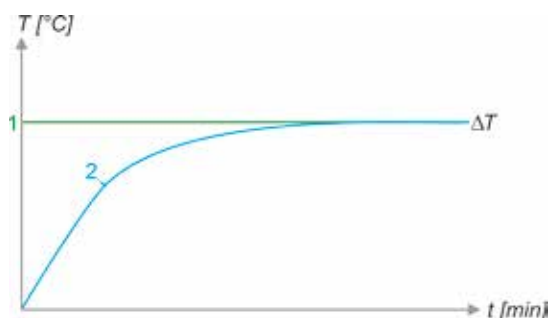
Modello	Pacchetto di gasaggio						
	1	15	2	25	26	3	4
RD	•						
R	•	•	•			•	•
RT	•						
RHTC	•		•			•	•
RHTH			•			•	•
RHTV			•			•	•
RSH	•	•	•			•	•
RSV	•	•	•			•	•
RSRB				•		•	•
RSRC					•	•	•

Pacchetto sottovuoto

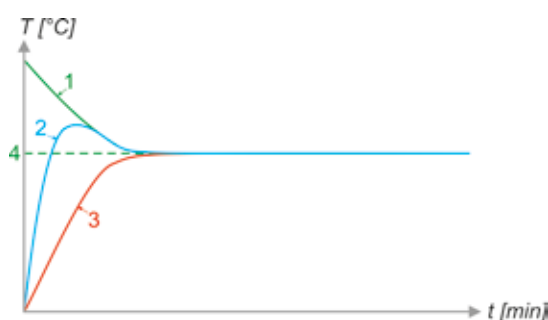
Il pacchetto sottovuoto consente l'evacuazione del tubo di lavoro per il funzionamento sottovuoto nei forni tubolari. È composto da connettore per l'uscita del gas, valvola a sfera, manometro e pompa per vuoto azionata manualmente e collegata all'uscita gas con tubo flessibile corrugato in acciaio. Per un sistema di forno a tenuta di gas è necessario l'utilizzo del pacchetto a vuoto, ad es. con i pacchetti di gasaggio 15, 2, 25 o 26. Per proteggere la pompa a vuoto l'evacuazione deve avvenire solo a freddo. Infine la pompa può rimanere accesa durante il programma in esecuzione. La massima pressione finale raggiungibile nel tubo di lavoro dipende dal tipo di pompa.

- Pompa rotativa monostadio per una pressione finale raggiungibile di ca. 20 mbar
- Pompa rotativa doppio stadio per una pressione finale raggiungibile di ca. 5×10^{-2} mbar
- Sistema pompa turbomolecolare costituito da pompa a membrana con pompa turbomolecolare a valle per una pressione finale raggiungibile di 5×10^{-5} mbar (non indicato per i modelli RSRB e RSRC e non insieme al pacchetto di gasaggio 15)

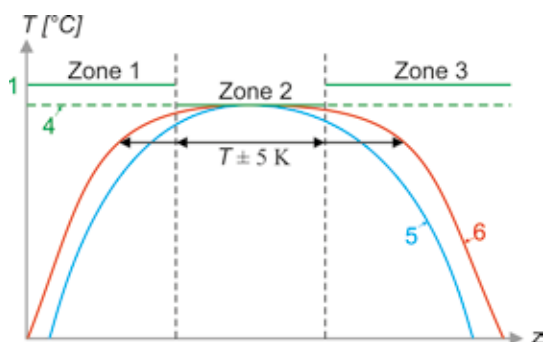
Regolazioni per forni tubolari



Regolazione del vano forno



Regolazione carica



Regolazione camera a tre zone

1. Setpoint camera del forno
2. Valore effettivo camera del forno
3. Valore effettivo carica
4. Setpoint carica
5. Valore effettivo camera 1 zona
6. Valore effettivo camera 3 zone

Regolazione camera forno e regolazione carica

Con il controllo della camera del forno la temperatura viene misurata esclusivamente nella camera del forno, all'esterno del tubo di lavoro. Le termocoppie impiegate vengono così protette da danni e da sostanze aggressive. Per evitare fenomeni di overshooting, la regolazione è lenta. Poiché in questa modalità non viene misurata la temperatura all'interno del tubo di lavoro, si può avere una differenza di temperatura notevole tra la temperatura della carica all'interno del tubo e la temperatura della camera del forno visualizzata sul controller.

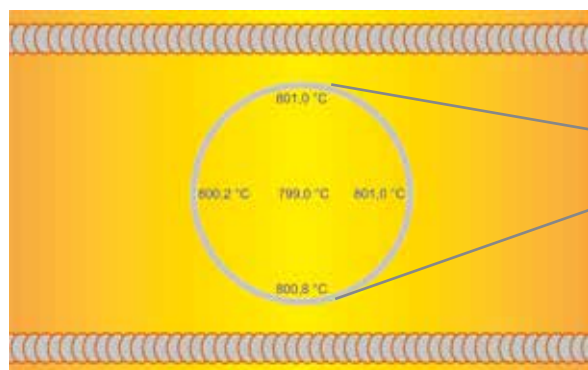
Con un'ulteriore termocoppia della carica è possibile, in modalità "Regolazione carica", misurare oltre alla temperatura presente nella camera del forno anche la temperatura all'interno del tubo di lavoro. Ciò consente una regolazione della temperatura della carica in modo rapido e molto preciso. La regolazione carica può essere utilizzata in tutti i forni tubolari, ad eccezione delle serie RD e RT.

Regolazione camera forno a tre zone

La lunghezza riscaldata è divisa in tre zone di riscaldamento. La temperatura viene misurata attraverso una termocoppia per ogni zona, posizionata tra i fili riscaldanti all'esterno del tubo di lavoro. Le zone laterali vengono regolate attraverso un offset del setpoint rispetto alla zona centrale. In tal modo è possibile compensare la perdita di calore alle estremità del tubo e ottenere una zona più estesa a temperatura costante ($\pm 5K$).

Elementi riscaldanti ad irradiazione libera

Con gli elementi riscaldanti a irradiazione libera su tubi portanti si raggiunge un'ottima uniformità della temperatura.



Uniformità della temperatura misurata in un forno tubolare RSH 170/750/13



Forni tubolari personalizzati



RS 200/4500/08 con porta lift per il trattamento termico di barre



RHTV 120/600/17 H₂ con pacchetto di gasaggio 4 per gas infiammabili, gancio orientabile per appendere la carica e porta di sicurezza davanti alla flangia inferiore



Flangia con cerniera

Grazie all'elevato grado di flessibilità ed innovazione Nabertherm offre la soluzione ottimale per applicazioni specifiche del cliente. Sulla base dei nostri modelli base elaboriamo anche varianti personalizzate integrabili in impianti di processo prioritari. Le soluzioni presentate sulla presente pagina rappresentano soltanto una parte degli impianti speciali realizzati. Dai processi sottovuoto oppure sotto gas inerte attraverso tecniche di regolazione ed automazione innovative per un'ampia gamma di temperature, dimensioni, lunghezze e proprietà dei sistemi a forni tubolari – troviamo la soluzione adatta per il vostro processo. Contattateci.



RSH 320/2000/09 H₂ con regolazione a tre zone per il trattamento termico dei metalli nobili



RS 120/1000/11S con carrello per diversi angoli di inclinazione

Forni per applicazioni speciali



Corpo a pareti doppie in lamiere strutturate in acciaio con ventola di raffreddamento addizionale per mantenere basse le temperature esterne



Esclusivo uso di materiali isolanti senza categorizzazione in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008 (CLP). Questo significa esplicitamente che non viene utilizzata lana di silicato di alluminio, conosciuta anche come “fibra ceramica refrattaria” (RCF) classificata come possibile cancerogeno.



NTLog Basic per controller Nabertherm:
registrazione dei dati di processo con USB flash drive



Applicazione definita entro i limiti delle istruzioni per l'uso



Disponibile come dotazione aggiuntiva: controllo dei processi e documentazione tramite pacchetto software VCD per il monitoraggio, la documentazione e il controllo



Groupe de fours	Modello	Pagina
Forni per cospellazione fino a 1300 °C	N ../CUP	66
Forni a gradienti o a continui fino a 1300 °C	GR	68
Forni a cottura rapida da laboratorio fino a 1300 °C	LS	69
Forni fusori da laboratorio fino a 1400 °C	K, KC	70

Forni per coppellazione fino a 1300 °C

La coppellazione serve per separare tutti i metalli nobili, ad esempio oro o argento, da leghe con metallibase. Durante il processo vengono sprigionati gas aggressivi che intaccano l'isolamento e il riscaldamento. I forni per coppellazione N/13 CUP sono progettati per soddisfare requisiti di processo particolarmente impegnativi.

Una muffola in ceramica costituisce la camera del forno e protegge gli elementi riscaldanti e l'isolamento dai vapori. Uno speciale sistema di presa e scarico dell'aria convoglia i gas di scarico nella cappa di aspirazione del forno per coppellazione. Al tempo stesso viene immessa aria fresca nell'atmosfera del forno. La cappa integrata sulla copertura del forno e sopra l'area della porta costituisce l'interfaccia con il sistema di scarico dell'aria che deve essere realizzato a cura del cliente. Il design è di facile manutenzione; tutti i particolari soggetti a usura, ossia la muffola ceramica e gli elementi riscaldanti, possono essere sostituiti in modo molto semplice.

Il forno per coppellazione N 4/13 CUP come modello da banco e il forno per coppellazione N 10/13 CUP sono progettati solo per la coppellazione. Grazie al suo design a camera alta il modello N 30/13 CUP può invece essere impiegato anche per la fusione in crogiolo. Il forno a pozzo S 73/HS è appositamente progettato per la fusione in crogiolo.



Forno per coppellazione N 4/13 CUP in versione da banco

Esecuzione standard forno per coppellazione N 4/13 CUP

- Modello da banco compatto
- Muffola in ceramica a protezione degli elementi riscaldanti e dell'isolamento
- Riscaldamento della camera del forno da tre lati (fondo e lati) con elementi riscaldanti su tubi portanti
- Sistema di scarico dell'aria con cappa integrata sulla copertura del forno e sopra l'area della porta da collegare a un sistema di scarico aria del cliente
- Porta ad apertura parallela manuale

Dotazione aggiuntiva forno per coppellazione N 4/13 CUP

- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica

Esecuzione standard forno per coppellazione N 10/13 CUP e N 30/13 CUP

- Muffola in ceramica a protezione degli elementi riscaldanti e dell'isolamento
- Riscaldamento della camera del forno da quattro lati con elementi riscaldanti su tubi portanti
- Gli elementi riscaldanti possono essere facilmente sostituiti come unità
- Camera del forno ventilata, a ulteriore protezione degli elementi riscaldanti
- Controllo accurato della temperatura con la termocoppia di regolazione direttamente nella muffola
- Mattone di chiusura per la muffola con manico per N 10/13 CUP
- Porta ad apertura parallela elettro-meccanica per N 30/13 CUP
- Superficie di appoggio e di lavoro davanti alla muffola
- Speciale sistema di presa e scarico aria per la muffola in ceramica. I gas di scarico vengono convogliati nella cappa di aspirazione tramite un tubo in ceramica dietro la muffola. Il cambio dell'aria è regolabile.
- Sistema di scarico dell'aria con cappa integrata sulla copertura del forno e sopra l'area della porta da collegare a un sistema di scarico dell'aria del cliente.
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica



Forno per coppellazione N 10/13 CUP con mattone di chiusura e basamento su ruote



Elemento riscaldante compatto, semplice da sostituire (forni per coppellazione N 10/13 CUP e N 30/13 CUP)

Dotazione aggiuntiva forni per coppellazione N 10/13 CUP e N 30/13 CUP

- Porta ad apertura parallela elettro-meccanica per N 10/13 CUP
- Porta ad apertura parallela elettrica
- Finestra di ispezione orientabile come protezione calore
- Timer per la programmazione dei tempi di accensione e spegnimento (temperatura preimpostata)
- Basamento su rotelle



Forno a pozzo S 73/HS con coperchio in due parti

Esecuzione standard forno a pozzo S 73/HS

- Forno a pozzo compatto per la fusione in crogiolo
- Coperchio in due parti, ad apertura manuale
- Riscaldamento su quattro lati
- Elementi riscaldanti e fondo protetti dall'attrito e da sostanze aggressive con piastre in carburo di silicio
- Camera del forno ventilata a ulteriore protezione degli elementi riscaldanti
- Cassetta di scarico aria con tubo isolato nel retro. Strutture per la connessione all'aspirazione del cliente

Dotazione aggiuntiva forno a pozzo S 73/HS

- Coperchio scorrevole manuale
- Coperchio scorrevole ad azionamento pneumatico
- Limitatore di sovratemperatura con temperatura di spegnimento regolabile come protezione dalla sovratemperatura per il forno e la carica
- Timer per la programmazione dei tempi di accensione e spegnimento (temperatura preimpostata)

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata kw	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h		LARGH.	PROF.	H			
N 4/13 CUP	1280	185	250	80	3,7	800	750	750	3	monofase	105
N 10/13 CUP	1300	250	540	95	8,0	800	1300	1850	15	trifase	450
N 30/13 CUP	1300	250	500	250	25,0	1050	1300	2150	15	trifase	480
S 73/HS	1300	530	380	360	73,0	1050	1530	900	26	trifase	890

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno a pozzo S 73/HS con coperchio scorrevole



Rivestimento dei lati e del fondo con protezione in lastre in carburo di silicio per forno a pozzo S 73/HS



Muffola in ceramica a protezione degli elementi riscaldanti e dell'isolamento

Forni a gradienti o a continui fino a 1300 °C

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



Forno a gradienti GR 1300/13S

Versione standard

- 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
- Regolazione separata delle sei zone di riscaldamento (160 mm di lunghezza ciascuna)
- Gradiente termico di 400 °C sull'intera lunghezza del focolare
- Pareti divisorie di fibra per separare le sei singole camere
- Controller H1700, per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

- Fino a dieci zone di regolazione
- Seconda porta ad apertura parallela per l'utilizzo come forno di ricottura a passaggio
- Forno di ricottura a passaggio in versione verticale anziché orizzontale
- Versione 1400 °C

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Dimensioni esterne ¹ in mm			Potenza allacciata kW	Allacciamento elettrico*	Peso in kg
		largh.	prof.	h	LARGH.	PROF.	H			
GR 1300/13	1300	1300	100	60	1660	740	1345	18	trifase	300

¹Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Porta ad apertura parallela



Forno a gradienti GR 1300/13S



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

Forni a cottura rapida da laboratorio fino a 1300 °C

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



Forno a cottura rapida LS 25/13

Versione standard

- Tmax 1300 °C
- Appoggio della carica su tubi di supporto in ceramica
- Controllo di riscaldamento bi-zona fondo e coperchio
- Disposizione speciale degli elementi riscaldanti per un'ottima uniformità della temperatura
- Andamento preciso della temperatura grazie alla rapida frequenza delle operazioni di commutazione
- 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 60 mm programmabile per un raffreddamento più rapido senza accensione della ventola
- Coppia termoelettrica tipo S per zona superiore ed inferiore
- Rulli trasportatori per una maggiore comodità di spostamento del forno
- Controller P570 (50 programmi da 40 segmenti ciascuno), per controller alternativi vedi pagina 78

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne ² 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	750	880	1090	15	trifase ¹	150
LS 25/13	1300	500	500	100	25	900	1030	1150	22	trifase ¹	160

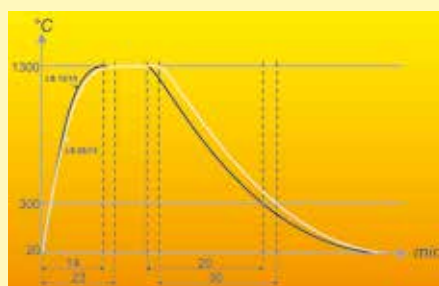
¹Riscaldamento solo tra due fasi

²Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.

*Per le indicazioni sulla tensione di alimentazione vedi pagina 75



Forno a cottura rapida LS 25/13



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



Controllo di riscaldamento bi-zona fondo e coperchio

Forni fusori da laboratorio fino a 1400 °C

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 4/14) collegato alla parte anteriore del forno agevolano la precisione di dosaggio nella colatura del metallo fuso. I forni fusori sono disponibili per temperature del vano interno di 1000 °C, 1300 °C o 1400 °C.



Forno fusorio KC 4/14

Versione standard

- Tmax 1000 °C, 1300 °C o 1400 °C
- Misure crogiolo 0.75, 1.5 o 3 litri
- Crogiolo con canale di colatura in isografite incluso nella fornitura
- Canale di colata supplementare (non KC 4/14) montato sul forno, per il dosaggio preciso durante la colata
- Struttura compatta da tavolo, facile svuotamento del crogiolo tramite meccanismo di ribaltamento con molla a gas
- Crogiolo per il riscaldamento del forno fusorio isolato con coperchio a cerniera, il coperchio viene aperto durante la colatura
- Controller R7 (o 3508 per KC), per controller alternativi vedi pagina 78

Dotazione aggiuntiva

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

Modello	Tmax forno °C	Tmax Bagno di fusione °C	Crogiolo	Capacità in kg		Volume in l	Dimensioni esterne ³ in mm			Potenza termica kW	Peso in kg
				Al	Cu		LARGH.	PROF.	H		
K 1/10	1000	850	A6	1,5	-	0,75	600	710	670	3,0	85
K 2/10	1000	850	A10	3	-	1,50	600	710	670	3,0	90
K 4/10	1000	850	A25	7	-	3,00	670	800	710	3,5	110
K 1/13 ¹	1300	1150	A6	1,5	6	0,75	600	710	670	3,0	85
K 2/13 ¹	1300	1150	A10	3	10	1,50	600	710	670	3,0	90
K 4/13 ¹	1300	1150	A25	7	25	3,00	670	800	710	5,5	110
KC 1/14 ²	1400	1250	A6	-	6	0,75	570	630	580	11,0	90
KC 2/14 ²	1400	1250	A10	-	10	1,50	570	630	580	11,0	95
KC 4/14 ²	1400	1250	A25	-	25	3,00	670	870	590	22,0	110

¹Dimensioni esterne escl. trasformatore o in struttura separata (500 x 570 x 300 mm)

²Impianto di distribuzione e controller separati nell'armadio fisso

³Le dimensioni esterne variano in caso di dotazione aggiuntiva. Dimensioni su richiesta.



Ausilio di ribaltamento con ammortizzatori



Forno fusore K 4/10 con crogiolo in acciaio (ad es. per la fusione dello stagno)

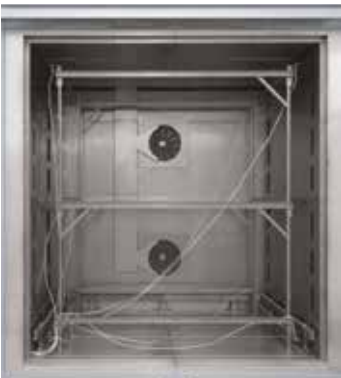


Forno fusorio KC 1/14

Uniformità della temperatura e precisione del sistema



Supporto di misurazione per la determinazione dell'uniformità della temperatura



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

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 $\pm$ K in un forno standard

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

Calibratura dell'uniformità della temperatura in $\pm$ K

Se è richiesta un'uniformità assoluta della temperatura a una determinata temperatura nominale o in un determinato intervallo di temperatura, è necessario calibrare il forno. Se, ad esempio, è richiesta un'uniformità della temperatura di $\pm$ 5 K a una temperatura di 750 °C, significa che nello spazio utile vuoto 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 $\pm$ K a una temperatura nominale definita o all'interno di un intervallo di temperature definito,

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

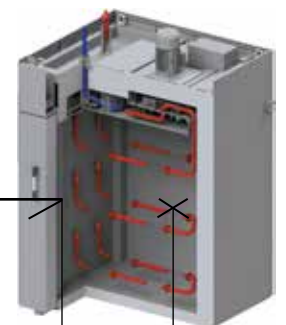
Uniformità della temperatura nello spazio utile con verbale

Nel forno standard è garantita un'uniformità della temperatura in $\pm$ K senza la misurazione dell'uniformità della temperatura. Come dotazione aggiuntiva è tuttavia possibile ordinare la misurazione dell'uniformità della temperatura a una temperatura target definita nello spazio utile secondo DIN 17052-1. In base al modello del forno, nel forno si allestisce un telaio corrispondente alle dimensioni dello spazio utile. Delle termocoppie vengono fissate in questo telaio, fino a undici posizioni di misurazione definite. La misurazione dell'uniformità della temperatura viene eseguita a una temperatura nominale definita dal cliente, dopo il raggiungimento di una condizione statica. Se richiesto, è possibile calibrare anche temperature nominali diverse o un determinato intervallo di temperatura.



Uniformità della temperatura spazio utile es. $\pm$ 1 K

Precisione del controller, es. $\pm$ 2 K



Differenza tra il punto di misurazione e la temperatura media nello spazio utile della camera es. $\pm$ 3 K

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

Controllo dei processi e documentazione





	Pagina
Nabertherm controller serie 500	74
App MyNabertherm su smartphone per il monitoraggio dell'avanzamento dei processi	76
Funzioni dei controller standard	78
Memorizzazione dei dati di processo e immissione dei dati tramite PC	79
PLC Controls - HiProSystems	81
Archiviazione dei dati di processo	82
Nabertherm Control Center - NCC	83

Nabertherm controller serie 500

I AM THE CONTROLLER

Sono il fratello maggiore dei pulsanti analogici e dei selettori rotativi. Sono la nuova generazione di controllo e funzionamento intuitivo. Le mie competenze sono molto complesse, la mia operatività è semplice. Posso essere toccato e parlo 24 lingue. Ti mostrerò esattamente quale programma è attualmente in esecuzione e quando termina.



Il controller della serie 500 colpisce per le sue prestazioni uniche e il funzionamento intuitivo. In combinazione con l'app gratuita per smartphone „Mynabertherm“, l'operatività e il monitoraggio del forno sono ancora più semplici e potenti che mai. Il funzionamento e la programmazione avvengono tramite un ampio pannello touch ad alto contrasto, che mostra esattamente le informazioni rilevanti al momento.



Versione standard

- Trasparente visualizzazione grafica delle curve di temperatura
- Presentazione chiara dei dati di processo
- 24 lingue di funzionamento selezionabili
- Design coerente e accattivante
- Simboli facilmente comprensibili per molteplici funzioni
- Controllo preciso e accurato della temperatura
- Livelli utente
- Visualizzazione dello stato del programma con data e ora di fine stimate
- Documentazione delle curve di processo su supporto USB in formato file .csv
- Le informazioni per il service possono essere lette tramite chiavetta USB
- Presentazione chiara
- Display con testo in chiaro
- Configurabile per tutte le famiglie di forni
- Può essere parametrizzato per i diversi processi



In evidenza

Oltre alle collaudate funzioni del controller, la nuova generazione offre alcuni punti salienti individuali. Ecco una panoramica dei più importanti per te:

Design moderno



Visualizzazione a colori delle curve di temperatura e dei dati di processo

Facile programmazione



Inserimento programma semplice ed intuitivo tramite pannello touch

Funzione di aiuto integrata



Informazioni su vari comandi in testo normale

Gestione del programma



I programmi di temperatura possono essere salvati come preferiti e categorizzati

Visualizzazione in segmenti



Panoramica dettagliata delle informazioni di processo, inclusi setpoint, valore effettivo e funzioni commutate

Compatibile con Wi-Fi



Collegamento con l'app MyNabertherm



Touch screen intuitivo



inserimento facile del programma e controllo



Controllo preciso della temperatura

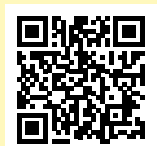


Livelli utente



Documentazione di processo su USB

Ulteriori informazioni sui controller Nabertherm, documentazione di processo e tutorial sul funzionamento sono disponibili sul nostro sito web: <https://nabertherm.com/it/serie-500>



App MyNabertherm su smartphone per il monitoraggio dell'avanzamento dei processi

MyNabertherm app: l'accessorio digitale potente e gratuito per i controller Nabertherm serie 500. Usa l'app per monitorare comodamente online lo stato dei tuoi forni Nabertherm, dal tuo ufficio, mentre sei in viaggio o da dove desideri. L'app ti tiene sempre sotto controllo. L'app ti tiene sempre sotto controllo. Proprio come il controller stesso, anche l'app è disponibile in 24 lingue.



Comodo monitoraggio simultaneo di uno o più forni Nabertherm

Funzioni dell'app

- Comodo monitoraggio simultaneo di uno o più forni Nabertherm
- Presentazione chiara come dashboard
- Panoramica individuale di un forno
- Visualizzazione dei forni attivi/inattivi
- Stato operativo
- Dati di processo attuali

Visualizzazione dell'avanzamento del programma per ogni forno

- Rappresentazione grafica dello stato di avanzamento del programma
- Visualizzazione del modello del forno, nome del programma, informazioni sul segmento
- Visualizzazione dell'ora di inizio, tempo di esecuzione del programma, tempo di esecuzione rimanente
- Visualizzazione di funzioni aggiuntive come ventola dell'aria fresca, flap dell'aria di scarico, gasaggio, ecc.
- Modalità operative con simbolo



Visualizzazione dell'avanzamento del programma

Notifiche push in caso di malfunzionamenti o di fine programma

- Notifica push sulla schermata di blocco
- Visualizzazione di malfunzionamenti con relativa descrizione nella panoramica individuale e in un elenco di messaggi



Facile da contattare

Contatto possibile con il service

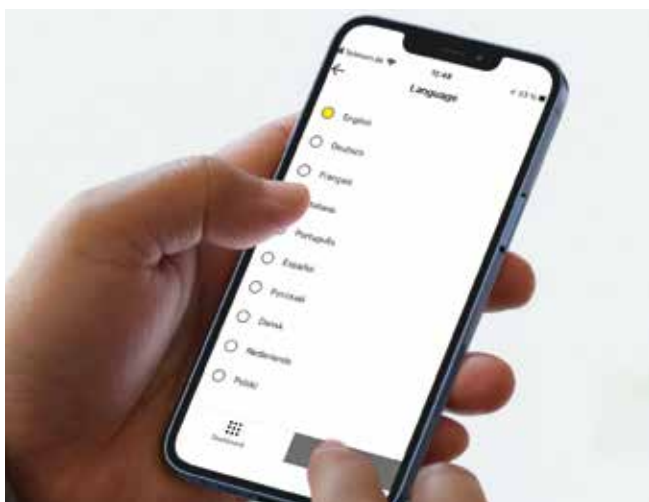
- I dati memorizzati del forno facilitano un rapido supporto

Requisiti

- Collegamento del forno a Internet tramite la Wi-Fi del cliente
- Per dispositivi mobili con Android (dalla versione 9) o IOS (dalla versione 13)



Monitoraggio di forni Nabertherm con controller touch panel serie 500 per applicazioni artistiche e artigianali, di laboratorio, odontoiatriche, processi termici, materiali avanzati e fonderia.



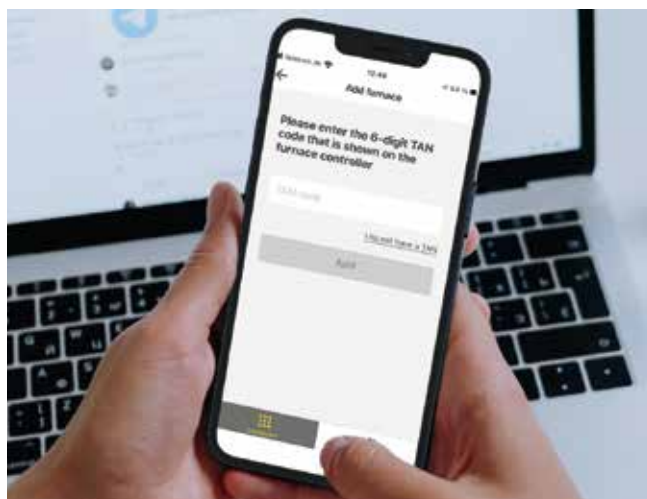
Disponibile in 24 lingue



Notifiche push in caso di malfunzionamenti



Chiario menu contestuale



Qualsiasi aggiunta ai forni Nabertherm

Tutto visualizzabile nella nuova app Nabertherm per il nuovo controller serie 500. Ottieni il massimo dal tuo forno con la nostra app per iOS e Android. Non esitare a scaricarla ora.



Funzioni dei controller standard

	R7	3216	3208	B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580	3508	3504	H500	H1700	H3700	NCC
Numero di programmi	1	1		5	10	50	1/10/ 25/50 ³	1/10/ 25/50 ³	20	20	20	100
Segmenti	1	8		4	20	40	500 ³	500 ³	20	20	20	20
Funzioni extra (ad esempio ventola o portelli automatici) massimo				2	2	2-6	0-4 ³	2-8 ³	3 ³	6/2 ³	8/2 ³	16/4 ³
Numero massimo di zone regolabili	1	1	1	1	1	3	2 ^{1,2}	2 ^{1,2}	1-3 ³	8	8	8
Comando regolazione a zone manuale				●	●	●						
Regolazione carica/regolazione del bagno di fusione						●	○	○	○	○	○	○
Autoottimizzazione		●	●	●	●	●	●	●				
Orologio in tempo reale				●	●	●			●	●	●	●
Display grafico a colori				●	●	●			4" 7"	7"	12"	22"
Visualizzazione grafica delle curve di temperatura (svolgimento del programma)				●	●	●						
Messaggi di stato con visualizzazione del testo in chiaro			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Immissione dei dati tramite touch panel				●	●	●			●	●	●	●
Programmi inseribili con nome (es Sinterizzazione)				●	●	●				●	●	●
Blocco tasti				●	●	●	○	○				
Livelli utente				●	●	●	●	●	○	○	○	●
Funzione skip per cambio segmento				●	●	●			●	●	●	●
Immissione dei programmi con incrementi di 1 °C e/o 1 min.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Orario di avvio programmabile (es. per usufruire delle tariffe notturne)				●	●	●			●	●	●	●
Commutazione °C/°F	○	○	○	●	●	●	○	○	●	● ³	● ³	● ³
Contatore kWh				●	●	●						
Contatore di esercizio				●	●	●			●	●	●	●
Uscita set point			○	●	●	●	○	○		○	○	○
NTLog Comfort per HiProSystem: la registrazione dei dati di processo su un supporto di memoria esterno									○	○	○	
NTLog Basic per controller Nabertherm: registrazione dei dati di processo con USB flash drive				●	●	●						
Interfaccia per software VCD				○	○	○	○	○				
Memoria errori				●	●	●			●	●	●	●
Numero di lingue selezionabili				24	24	24						
Compatibile con Wi-Fi (App MyNabertherm)				●	●	●						

¹ Non come regolatore del bagno di fusione

² Possibilità di comandare ulteriori regolatori zionali separati

³ A seconda del modello

● Standard

○ Opzione

Quale controller per quale forno?	TR	TR .. LS	KTR	NAT 15/65	NA 30/45 - NA 675/85	L 1/12	L 3 - LT 40	LE	L(T) 9/11/SKM	LV(T)	L../11 BO	L(T) 9/./SW	LH, LF	N../H	LHTC(T)	LHT ../. (D)	LHT ../17 LB Speed, LHT 16/17 LB	LHT 04/./ SW	HT, HFL	HTC	RD	R	RSH/RSV	RSRB, RSRC	RT	RHTC	RHTH/RHTV	N .. CUP	GR	LS	K	KC	
Pagina del catalogo	6	6	8	10	10	14	14,17,18	16	19	20	22	23	28	30	34	35	36	37	38,41	39	44	45	46	48	52	53	54	66	68	69	70	70	
Controller																																	
R7	●					●		●													●										●		
3508																																	
B500			●		●								●	●										●				●					
B510	○			●			●		●	●		●										●	●		●	●							
C540		○	○		○								○	○										○									
C550	○	●		○			○		○	○	●	○		○		●							○		○	○	○						
P570			○		○								○	○		●	●	●	● ³	● ³													
P580	○			○			○		○	○	○	○			○							○	○		○	○	●				● ³		
H500/PLC					○								○						● ³	● ³				○	○		○			○			
H1700/PLC			○		○														○	○									●		○		
H3700/PLC			○		○														○	○				○	○		○						
NCC			○		○							○							○	○			○	○		○			○				

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).

Memorizzazione dei dati di processo e immissione dei dati tramite PC



Sono disponibili varie opzioni per la valutazione e l'immissione dei dati nei processi per una documentazione di processo ottimale e per l'archiviazione dei dati. Le seguenti opzioni sono adatte per la memorizzazione dei dati quando si utilizzano i controller standard.

Memorizzazione dati dai Controllers Nabertherm con NTLog Basic

NT Log Basic consente la registrazione dei dati di processo dal controller Nabertherm collegato (B500, B510, C540, C550, P570, P580) su una chiavetta USB. Per la documentazione di processo con NTLog Basic non servono ulteriori termocoppie o sensori. Vengono registrati solo i dati che sono a disposizione nel controller. I dati memorizzati sulla penna USB (fino a 130.000 record di dati, formato CSV) possono infine essere analizzati al PC utilizzando NTGraph oppure un programma di calcolo elettronico del cliente (es. Excel™ per MS Windows™). Per impedire modifiche involontarie dei dati, per i record di dati generati ci saranno dei checksum.

Visualizzazione con NTGraph per MS Windows™ per forni controllati a singola zona

I dati di processo di NTLog possono essere visualizzati utilizzando il programma di fogli di calcolo del cliente (ad es. Excel™ per MS Windows™) o NTGraph per MS Windows™ (gratuito). Con NTGraph (gratuito) Nabertherm mette a disposizione gratuitamente uno strumento aggiuntivo di facile utilizzo per la visualizzazione dei dati generati da NTLog. Prerequisito per il suo utilizzo è l'installazione del programma Excel™ per MS Windows™ (dalla versione 2003). Dopo l'importazione dei dati è possibile scegliere la presentazione come diagramma, tabella o rapporto. Il design (colore, scala, etichette di riferimento) può essere adattato utilizzando set preparati. NTGraph è disponibile in otto lingue (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT). Inoltre, i testi selezionati possono essere generati in altre lingue.

Software NTEdit per MS Windows™ per l'inserimento di programmi sul PC

Utilizzando il software NTEdit per MS Windows™ (gratuito) l'input dei programmi diventa più chiaro e quindi più comodo. Il programma può essere inserito sul PC del cliente e poi importato nel controllore (B500, B510, C540, C550, P570, P580) con una chiavetta USB. La visualizzazione della curva impostata è tabellare o grafica. È anche possibile l'importazione del programma in NTEdit. Con NTEdit Nabertherm fornisce uno strumento gratuito di facile utilizzo. Un prerequisito per l'utilizzo è l'installazione da parte del cliente di Excel™ per MS Windows™ (dalla versione 2007). NTEdit è disponibile in otto lingue (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT).



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



Registrazione dei dati di processo del controller collegato tramite chiavetta USB



Input di processo tramite il software NTEdit (freeware) per MS Windows™

Memorizzazione dati standard

Software VCD per la visualizzazione, il comando e la documentazione

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

Il software VCD viene utilizzato per registrare i dati di processo della serie 500 e della serie 400 e di vari altri regolatori Nabertherm. È possibile memorizzare fino a 400 diversi programmi di trattamento termico. I controller vengono avviati e arrestati tramite il software su un PC. Il processo è documentato e archiviato di conseguenza. La visualizzazione dei dati può essere eseguita in un diagramma o come tabella di dati. È possibile anche il trasferimento dei dati di processo in Excel™ per MS Windows™ (formato .csv *) o la generazione di report in formato PDF.



Esempio di configurazione con 3 forni

Caratteristiche

- Disponibile per controller serie 500 - B500/B510/C540/C550/P570/P580, serie 400 - B400/B410/C440/C450/P470/P480, Eurotherm 3504 e vari altri controller Nabertherm
- Adatto per sistemi operativi Microsoft Windows 7/8/10/11
- Semplicità di installazione
- Programmazione, archiviazione e stampa di programmi e grafici
- Comando del controller dal PC
- Archiviazione dell'andamento delle temperature fino a un massimo di 16 forni (anche multizona)
- Memoria ridondante dei file archiviati su un'unità server
- Niveau de sécurité accru grâce au stockage de données binaire
- Libero inserimento dei dati delle cariche con comoda funzione di ricerca
- Possibilità di analisi, esportazione dei dati in Excel™ per MS Windows™
- Creazione di un report in formato PDF
- 24 lingue selezionabili

Pacchetto di espansione I per la visualizzazione di un ulteriore punto di misura della temperatura, a prescindere dai comandi

- Collegamento di una termocoppia indipendente, tipo S, N o K con visualizzazione della temperatura su un display C6D in dotazione, ad es. per la documentazione della temperatura di carica
- Conversione e trasmissione dei valori di misura al software VCD
- Per l'analisi dei dati vedi le caratteristiche del software VCD
- Visualizzazione della temperatura misurata direttamente sul pacchetto di espansione

Pacchetto di espansione II per l'allacciamento di tre, sei o nove punti di misurazione della temperatura, a prescindere dai comandi

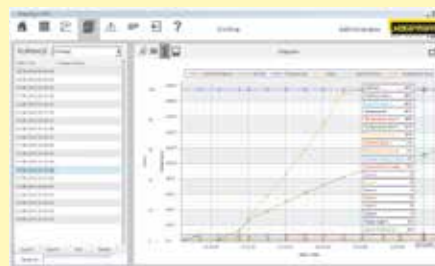
- Allacciamento di tre termocoppie tipo K, S, N .. o B alla scatola di connessione fornita
- Possibilità di espansione a due o tre scatole di connessione per un massimo di nove punti di misura della temperatura
- Conversione e trasmissione dei valori di misura al software VCD
- Per l'analisi dei dati vedi le caratteristiche del software VCD



Software VCD per gestione, visualizzazione e documentazione



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



Rappresentazione grafica del diagramma di processo

PLC Controls HiProSystems



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

Interfacce utente alternative per HiProSystem

Controllo dei processi H500

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

Controllo dei processi H1700

Versioni personalizzate possono essere realizzate in aggiunta alla portata dei servizi dell'H500. Visualizzazione dei dati di base come trend online su un display a colori da 7" con interfaccia graficamente strutturata.

Controllo dei processi H3700

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

Router di manutenzione remota: supporto rapido in caso di malfunzionamento

Per una rapida diagnosi dei guasti in caso di malfunzionamento, vengono utilizzati sistemi di manutenzione remota per impianti HiProSystem (a seconda del modello). Gli impianti sono dotati di un router, che sarà connesso ad internet dal cliente. In caso di malfunzionamento, Nabertherm è in grado di accedere ai comandi del forno tramite una connessione protetta (tunnel VPN) ed eseguire una diagnosi di malfunzionamento. Nella maggior parte dei casi, il problema può essere risolto direttamente da un tecnico in loco con la supervisione di Nabertherm.

Se non è disponibile una connessione Internet, offriamo opzionalmente la manutenzione remota tramite rete LTE come equipaggiamento aggiuntivo..



H1700 con visualizzazione in forma tabellare, a colori



H3700 con visualizzazione grafica



Router per manutenzione remota

Archiviazione dei dati di processo



Sono disponibili le seguenti opzioni per la documentazione dei processi industriali e la registrazione dei dati di diversi forni. Questi possono essere utilizzati per documentare i dati di processo per i controlli PLC.



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

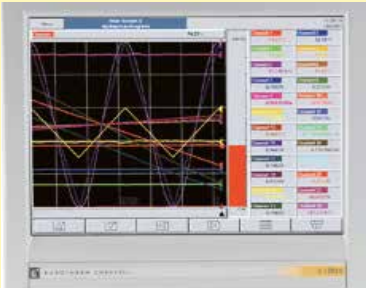
Memorizzazione dati da HiProSystem con NTLog Comfort

Il modulo di espansione NTLog Comfort offre una funzionalità simile al modulo NTLog Basic. I dati di processo vengono letti da un sistema di Controllo HiProSystems e salvati in tempo reale su una penna USB. 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.

Termografo

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

	Modello 6100e	Modello 6100a	Modello 6180a
Inserimento su touchscreen	x	x	x
Dimensione del display a colori in pollici	5,5"	5,5"	12,1"
Numeri degli ingressi max. per termocoppie	3	18	48
Lettura dei dati tramite pennino USB	x	x	x
Inserimento di dati della carica		x	x
Software di analisi fornito in dotazione	x	x	x
Utilizzabile per misurazioni TUS secondo AMS2750F			x



Termografo

Storage medium

Flash drive USB

?

File type:

.csv

?

Network path

?

Furnace number

1

?

Redundant archiving

1

?

Activate fault messages for archiving

0

?

Activate service mode

0

?

<<<

NTLog Comfort - Registrazione dati tramite chiavetta USB

Recording

automatic

?

Comment

File name

Interval [sec]

60

?

Status

<<<

File manager

Archiving settings

NTLog Comfort - Registrazione dati online su PC

Nabertherm Control Center - NCC

Software di comando e di visualizzazione e documentazione di processo basato su PC

Il Nabertherm Control Center è un comando per forni assistito da PC, ed è l'espansione ideale per i forni con regolazione a PLC HiProSystem. Il sistema ha già dimostrato tutta la sua efficacia in numerose applicazioni con elevati requisiti in merito alla documentazione e alla sicurezza di processo, ed anche per la comoda gestione di più forni. Molti clienti dell'industria automobilistica, aeronautica e medicale o anche della produzione di ceramica tecnica lavorano con successo con questo potente software.



Forno a storte NR 300/08 per il trattamento in alto vuoto

Versione base

- Gestione centrale del forno
- Panoramica grafica di fino a 8 forni
- Semplicità di inserimento nel programma sotto forma di tabella (100 spazi di programma)
- Gestione delle cariche (articolo, quantità, informazioni supplementari)
- Collegamento alla rete aziendale
- Possibilità di impostazione dei diritti di accesso
- Monitoraggio online dei trattamenti termici
- Documentazione a prova di manomissione
- Elenco dei messaggi di errore, adeguato al modello di forno
- Funzione di archivio
- Fornitura comprensiva di PC e stampante
- Calibrazione percorsi di misurazione per fino a 18 temperature per ciascun punto di misurazione. In caso di requisiti normativi è possibile effettuare la calibrazione su più livelli

Dotazione aggiuntiva

- Lettura dei dati della carica mediante codice a barre
 - Facile rilevamento dei dati, ideale in caso di frequenti variazioni della carica
 - Garanzia di qualità dei dati grazie ai dati definiti della carica
- Inserimento della ricetta con modifica della carica
 - Modifica della carica e della ricetta per aumentare la sicurezza dei processi
- Diritti di accesso modificabili, oppure diritti di accesso mediante carte dipendenti
- Possibilità di realizzare espansioni del software con documentazione anche secondo i requisiti di AMS2750F (NADCAP), CQI9 o anche della Food and Drug Administration (FDA), Part 11, EGV 1642/03
- Interfaccia di collegamento ai sistemi sovraordinati
- Collegamento a SQL
- Salvataggio ridondante dei dati
- Collegamento di rete o tramite rete mobile per l'invio di messaggi SMS, ad es. in caso di guasti
- Gestione di diverse postazioni di lavoro PC
- Esecuzione sotto forma di PC industriale o di macchina virtuale
- Armadio PC
- UPS per PC
- Personalizzabile secondo i requisiti del cliente



Forno a storta NR 80/11 con sistema di sicurezza IDB per il deceraggio con gas inerti non infiammabili



Panoramica dell'impianto



Vista generale del forno



Calibrazione percorsi di misurazione



Ricambi e assistenza clienti — Il nostro servizio fa la differenza

Da molti anni il nome **Nabertherm** è sinonimo di alta qualità e durata nella produzione di forni. Per garantire questa posizione anche per il futuro, Nabertherm offre ai nostri clienti non solo un servizio di ricambi di prima classe, ma anche un eccellente servizio clienti. Approfitta di oltre 70 anni di esperienza nella costruzione di forni.

Oltre ai nostri tecnici di assistenza in loco altamente qualificati, i nostri specialisti dell'assistenza a Lilienthal sono disponibili anche per rispondere alle vostre domande sul vostro forno. Ci prendiamo cura delle tue esigenze di servizio per mantenere il tuo forno sempre attivo e funzionante. Oltre alle parti di ricambio e alle riparazioni, i controlli di manutenzione e sicurezza e le misure di uniformità della temperatura fanno parte del nostro portafoglio di servizi. La nostra gamma di servizi include anche la modernizzazione di vecchi sistemi di forni o nuovi rivestimenti.

Le esigenze dei nostri clienti hanno sempre la massima priorità!



- Fornitura molto veloce di pezzi di ricambio molti pezzi di ricambio standard disponibili
- Assistenza clienti in tutto il mondo in loco con propri service point nei maggiori mercati
- Rete di servizi internazionali con partner a lungo termine
- Team di assistenza clienti altamente qualificato per la riparazione rapida e affidabile del vostro forno
- Messa in servizio di complessi sistemi di forni
- Formazione del cliente sulla funzione e funzionamento del sistema
- Misurazioni di uniformità della temperatura, anche secondo standard come AMS2750F (NADCAP)
- Team di assistenza competente per un rapido aiuto al telefono
- Tele-servizio sicuro per sistemi con controlli PLC tramite modem, ISDN o linea VPN protetta
- Manutenzione preventiva per garantire che il forno sia pronto per l'uso
- Modernizzazione o nuovi isolamenti di vecchi sistemi di forni

CONTATTACI:



contact@nabertherm.it



+49 (4298) 922-0



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 a informazioni attuali e agli appuntamenti fieristici, c'è la possibilità di mettersi in contatto diretto o un rivenditore autorizzato della nostra rete mondiale.

Soluzioni professionali per:

- Tecnologia per processi termici
- Laboratorio
- Materiali avanzati
- Dentale
- Fibre ottiche/vetro
- Arts & Crafts
- Fonderia

Sede centrale:

Nabertherm GmbH

Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal, Germania
Tel +49 4298 922 0
contact@nabertherm.de

Organizzazione di vendita

Cina

Nabertherm Ltd. (Shanghai)
No. 158, Lane 150, Pingbei Road, Minhang District
201109 Shanghai, Cina
Tel +86 21 64902960
contact@nabertherm-cn.com

Francia

Nabertherm SARL
20, Rue du Cap Vert
21800 Quetigny, Francia
Tel +33 6 08318554
contact@nabertherm.fr

Gran Bretagna

Nabertherm Ltd., Regno Unito
Tel +44 7508 015919
contact@nabertherm.com

Italia

Nabertherm Italia
via Trento N° 17
50139 Florence, Italia
Tel +39 348 3820278
contact@nabertherm.it

Svizzera

Nabertherm Schweiz AG
Altgraben 31 Nord
4624 Härkingen, Svizzera
Tel +41 62 209 6070
contact@nabertherm.ch

Benelux

Nabertherm Benelux, Paesi Bassi
Tel +31 6 284 00080
contact@nabertherm.com

Spagna

Nabertherm España
c/Marti i Julià, 8 Bajos 7º
08940 Cornellà de Llobregat, Spagna
Tel +34 93 4744716
contact@nabertherm.es

USA

Nabertherm Inc.
64 Reads Way
New Castle, DE 19720, USA
Tel +1 302 322 3665
contact@nabertherm.com



Tutti gli altri paesi: segue

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