

Fonderia



Fusione
Mantenimento
Trasporto
Essiccazione anime
Rimozione termica delle anime
Fusione a cera persa
Trattamento termico
Bonifica
Preriscaldamento
Spegnimento



Made in Germany

Da oltre 50 anni, con più di 300 dipendenti in tutto il mondo, la Nabertherm sviluppa e produce forni industriali per i più svariati campi d'applicazione. 150.000 clienti, dislocati in 100 paesi del mondo, documentano il successo della nostra impresa. Tempi brevi di consegna sono garantiti da una produzione studiata fin nel minimo dettaglio e da un vasto programma di forni standard.

Partner commerciali associati da molti anni e società commerciali di propria gestione nei paesi più importanti del mondo garantiscono un servizio ed un'assistenza personalizzati in loco.

Un consolidato riferimento per qualità ed affidabilità

Dal forno standard fino ai modernissimi e flessibili impianti dotati di sofisticate tecnologie di convogliamento e dispositivi di caricamento. Realizziamo processi termotecnici di produzione completi con soluzioni di sistema su misura.

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

Distribuzione in tutto il mondo

Attraverso la nostra rete di distribuzione nel mondo assicuriamo un ottimo servizio di consulenza ed assistenza in sito. Forni ed impianti di forni di produzione Nabertherm sono anche installati da nostri clienti nelle vostre vicinanze.

Servizio di assistenza ai clienti e ricambi

Gli esperti del nostro team d'assistenza tecnica sono a vostra disposizione per qualsiasi esigenza. Direttamente in sito o telefonicamente i nostri tecnici risolvono ogni vostro problema. Per gli impianti di maggiori dimensioni consigliamo il nostro servizio telematico tramite modem. Siamo particolarmente orgogliosi del nostro servizio di spedizione ricambi in tutto il mondo. In tempi brevissimi raggiungiamo ogni angolo del mondo.

Esperienza in numerosi campi d'applicazione

Al di là dei forni fusori, Nabertherm offre un ampio assortimento di forni standard e di impianti per i più svariati campi d'applicazione. La struttura modulare dei nostri prodotti ci consente di offrire la soluzione giusta al vostro problema in numerosi settori senza rendere necessari costosi interventi per l'adeguamento delle attrezzature. Il nostro reparto di Ricerca e Sviluppo è inoltre organizzato per effettuare prove per vostro conto presso il nostro moderno centro sperimentale.

Indice

	Pagina
Forni di fusione e mantenimento temperatura	
Forni a crogiolo ribaltabile KB, riscaldati a combustibile, per la fusione ed il mantenimento della temperatura	4
Forni a crogiolo ribaltabile K (isolamento in mattoni) e KF (isolamento in fibra), con riscaldamento elettrico, per la fusione ed il mantenimento della temperatura	6
Forni a crogiolo ribaltabile KC e forni a crogiolo TC, riscaldamento con barre di SiC, per la fusione ed il mantenimento della temperatura	8
Forni a crogiolo TB, riscaldati a combustibile, per la fusione ed il mantenimento della temperatura	10
Conduzione di scarico del gas per forni a crogiolo riscaldati a combustibile.....	12
Concetti di riscaldamento alternativi, forni di mantenimento temperatura con riscaldatore a immersione.....	12
Forni a crogiolo TBR, riscaldati a combustibile con bruciatore a recupero di calore, per la fusione ed il mantenimento temperatura a risparmio energetico	13
Forni a crogiolo T (isolamento in mattoni) e TF (isolamento in fibra), con riscaldamento elettrico, per la fusione ed il mantenimento della temperatura	14
Forni d'attesa a crogiolo T ./10, con riscaldamento elettrico, per il mantenimento della temperatura	16
Forni a bagno B, con riscaldamento elettrico, per il mantenimento della temperatura	17
Accessori per forni a crogiolo e forni a crogiolo ribaltabile	18
Alternative di regolazione e documentazione per forni fusori	20
Forni a crogiolo ribaltabile con ponte sollevatore elettroidraulico	22
Siviera di trasporto multipla per la fusione, il mantenimento a temperatura ed il trasporto.....	22
Forni a crogiolo trasportabili T e TF.....	22
Impianto a piano girevole per la colata continua	23
Forni fusori per metalli pesanti.....	23
Forni fusori per magnesio	23
Forni per microfusione (cera persa), con riscaldamento elettrico (N/WAX) e riscaldati a gas (NB/WAX)	24
Forni per essiccazione anime, rimozione anime e preriscaldamento	
Forni a camera, elettrici (N) o riscaldati a gas (NB)	26
Forni a suola mobile, elettrici (W) o riscaldati a gas (WB).....	28
Forni per trattamenti termici	
Forni a suola mobile, elettrici (W) o riscaldati a gas (WB), per la ricottura	30
Forni a suola rotante per il preriscaldamento e la sinterizzazione delle forme	32
Forni a bagno di sale, con riscaldamento elettrico (TS) o riscaldati a gas (TSB), per il trattamento termico di acciaio o metalli leggeri	33
Impianti per bonifica di acciaio ed alluminio	34
Alternative di regolazione e documentazione professionali	38



Forni a crogiolo ribaltabile KB, riscaldati a combustibile, per la fusione ed il mantenimento a temperatura

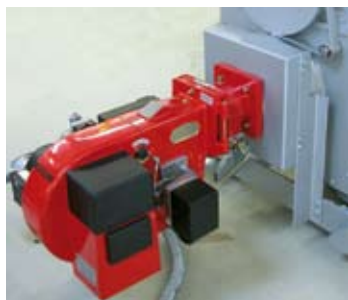


KB 240/12 con scarico gas laterale e piattaforma di servizio

I forni a crogiolo ribaltabile riscaldati a combustibile della serie KB si distinguono per l'elevata capacità di fusione. Sono particolarmente idonei per la fusione di alluminio e di altre leghe non ferrose. L'impiego di materiali d'isolamento di alta qualità comporta un consumo energetico molto basso. Il bruciatore bistadio può essere configurato per il funzionamento sia con gas sia con olio.



Gruppo idraulico con fluido idraulico incombustibile



Bruciatore bistadio, montato fisso alla struttura del forno

- KB../12 con una temperatura massima nella camera di 1200 °C per alluminio e zinco
- KB../14 con una temperatura massima nella camera di 1400 °C, adatti per leghe di bronzo oppure ottone con una temperatura massima del bagno di fusione di 1300 °C
- Riscaldamento a combustibile con gas o olio
- Regolazione della potenza a due livelli: carico grande per servizio di fusione, carico piccolo per servizio di mantenimento della temperatura con commutazione automatica
- Elevato rendimento grazie al funzionamento in sovrappressione, evitando infiltrazioni d'aria
- Linea del gas costituita da dispositivo di regolazione della pressione, filtro per gas, manometro, valvole elettromagnetiche
- Basse emissioni di NOx
- Controllo sicuro della fiamma
- La tecnica dei bruciatori presenta una struttura che permette di effettuare agevolmente gli interventi di assistenza, ad es. con il bruciatore estratto la testa di combustione può essere rimossa verso dietro
- Tecnica bruciatore costruita in conformità a DIN 746, parte 2
- Elevata capacità di fusione grazie a bruciatori potenti ed un isolamento di alta qualità
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri nel vano forno
- Crogiolo di grafite-argilla fino a KB 240, di grafite-argilla pressata isostaticamente oppure SiC da KB 360 in poi
- Sistema di ribaltamento elettroidraulico con fluido idraulico incombustibile ultra-sicuro
- Colata precisa, uniforme e sicura grazie al punto di rotazione ottimale del forno e al comando manuale del gruppo idraulico
- Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo
- Scarico gas sul bordo del crogiolo, comportando un aumento della capacità di fusione circa del 20 % rispetto allo scarico gas laterale, coperchio orientabile opzionale
- Sistema di sicurezza integrato che continua a far funzionare il forno a potenza ridotta in caso della rottura della termocoppia del bagno di fusione per evitare una solidificazione del materiale fuso
- Selettore di temperatura nel vano forno in funzione di protezione contro sovratemperatura. Al raggiungere della temperatura limite impostata il controllore spegne il riscaldamento e lo riaccende solo dopo che la temperatura scende sotto tale valore
- Regolazione camera con misurazione della temperatura dietro il crogiolo, raccomandato per la prefusione
- Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi le pagine 20/21



KB 400/12

Dotazione aggiuntiva

- Crogiolo di grafite-argilla pressata isostaticamente oppure di SiC con una conduttività termica superiore fino a KB 240
- Scarico gas laterale con coperchio orientabile che presenta le seguenti caratteristiche:
 - elevata qualità del materiale fuso grazie a ridotto calo di fusione
 - basso assorbimento di idrogeno da parte del materiale fuso
 - riduzione del consumo energetico grazie a coperchio orientabile durante il mantenimento a temperatura
 - bassa esposizione al calore degli operatori nella zona sopra il crogiolo
 - capacità di fusione inferiore di circa il 20 % rispetto allo scarico gas sul bordo del crogiolo
- Bocchettone isolato per lo scarico gas laterale che permette il collegamento di un sistema di aspirazione disponibile presso il cliente
- Cappa collettiva dei gas di scarico per forni dotati di scarico gas sul bordo del crogiolo
- Piano di servizio o piattaforma per facilitare il caricamento
- Sorveglianza di rottura crogiolo con segnalazione ottica ed acustica (solo per modelli KB ../12)
- Bruciatore a combustione modulata con controllo preciso della temperatura per un'ottima qualità del materiale fuso nel servizio di mantenimento temperatura
- Regolazione del bagno di fusione con termocoppie nel vano forno e nel materiale fuso. La temperatura del forno è regolata attraverso il materiale fuso. Sovraoscillazioni della temperatura sono ridotte, la qualità del materiale fuso è aumentata.
- Per informazioni su ulteriori accessori vedi le pagine 18/19



KB 180/12 durante la produzione



Bocchettone isolato per lo scarico gas laterale che permette il collegamento di un sistema di aspirazione disponibile presso il cliente

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Capacità		Capacità di fusione ³		Consumo Mantenimento Coperchio chiuso KWh/h	Consumo Fusione KWh/kg	Bruciatore Potenza kW	Dimensioni esterne in mm			Peso kg
			Kg Al	Kg Cu	Kg Al/h	Kg Cu/h				L	P	A	
KB 80/12	1200	TP 287	180	550	220 ¹	-	10	1,3 - 1,5	300	2030	1700	1510	1800
KB 150/12	1200	TP 412	330	970	240 ¹	-	11	1,3 - 1,5	300	2140	1900	1710	2200
KB 180/12	1200	TP 412 H	370	1200	260 ¹	-	13	1,3 - 1,5	300	2140	1900	1810	2400
KB 240/12	1200	TP 587	570	-	400 ¹	-	15	1,3 - 1,5	390	2650	2030	1810	2600
KB 360/12	1200	TBN 800	750	-	420 ¹	-	17	1,3 - 1,5	450	2650	2080	1910	2900
KB 400/12	1200	TBN 1100	1000	-	450 ¹	-	19	1,3 - 1,5	450	2650	2080	2080	3300
KB 40/14	1400	R 400/TP 982	120	400	-	330 ²	22	1,0 - 1,3	400	2070	1700	1770	2300
KB 60/14	1400	R 500	150	500	-	360 ²	25	1,0 - 1,3	400	2070	1900	1810	2500
KB 80/14	1400	R 600	180	600	-	380 ²	25	1,0 - 1,3	400	2070	1900	1910	2650

¹a 700 °C

²a 1000 °C

³Le capacità fusorie sopra riportate sono valori massimi. Nell'applicazione pratica si raggiunge circa l'80% di tali valori.

Forni a crogiolo ribaltabile K (isolamento in mattoni) e KF (isolamento in fibra), con riscaldamento elettrico, per la fusione ed il mantenimento della temperatura



K 150/12



KF 240/12

I forni elettrici a crogiolo ribaltabile delle serie K e KF si distinguono per l'elevata capacità fusoria ad un'ottima uniformità termica nel materiale fuso. La versione da 1200 °C è usata per fondere alluminio ed ottone. La versione da 1300 °C può essere utilizzata anche per la fusione di leghe di bronzo. Per tempi di riscaldamento rapidi che sono utili in caso di funzionamento discontinuo, i forni possono essere rivestiti con un isolamento in fibra con capacità di immagazzinamento calore ridotta (modelli KF).



Isolamento delle pareti laterali con materiale in fibra per i modelli KF

- K, KF ../12 con una temperatura massima nella camera di 1200 °C per alluminio ed ottone. Temperatura massima del bagno di fusione in base allo stato del crogiolo tra 1050 °C e 1100 °C
- K, KF ../13 con una temperatura massima nella camera di 1300 °C, adatti anche per leghe di bronzo con una temperatura massima del bagno di fusione pari a 1200 °C
- Riscaldamento trilaterale per mezzo di elementi riscaldanti elettrici, a dissipazione libera su tubi di supporto, sostituzione facile di singoli elementi riscaldanti
- Interconnessione a più livelli degli elementi riscaldanti per forni a partire da una potenza allacciata di 50 kW
- Riscaldamento comandato tramite interruttori a tiristore silenziosi e di lunga durata per forni con una potenza allacciata fino a 24 kW
- Comando del riscaldamento tramite contattori per forni con più di 24 kW
- Elevata capacità fusoria con buona uniformità di temperatura nel materiale fuso
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri come strato finale verso il vano forno (modelli K)
- Isolamento multistrato con materiale in fibra nelle pareti laterali e pietre angolari per alloggiare gli elementi riscaldanti (modelli KF)
- Crogiolo di grafite-argilla fino a K 240, di grafite-argilla pressata isostaticamente oppure SiC da K, KF 360 in poi
- Sistema di ribaltamento elettroidraulico con fluido idraulico incombustibile ultra-sicuro
- Colata precisa, uniforme e sicura grazie al punto di rotazione ottimale del forno e al comando manuale del gruppo idraulico
- Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo
- Non è richiesto un condotto di scarico gas
- Sistema di sicurezza integrato che continua a far funzionare il forno a potenza ridotta in caso della rottura della termocoppia del bagno di fusione per evitare una solidificazione del materiale fuso
- Selettore di temperatura nel vano forno in funzione di protezione contro sovratemperatura. Al raggiungere della temperatura limite impostata il controllore spegne il riscaldamento e lo riaccende solo dopo che la temperatura scende sotto tale valore
- Regolazione camera con misurazione della temperatura dietro il crogiolo, raccomandato per la fusione
- Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi pagina 20/21



3 x K 300/12 con piattaforma di caricamento per la fusione di alluminio

Dotazione aggiuntiva

- Crogiolo di grafite-argilla pressata isostaticamente oppure di SiC con una conduttività termica superiore fino a K, KF 240
- Piano di servizio o piattaforma per facilitare il caricamento
- Sorveglianza di rottura crogiolo con segnalazione ottica ed acustica (solo per modelli K, KF/12)
- Regolazione del bagno di fusione con termocoppie nel vano forno e nel materiale fuso. La temperatura del forno è regolata attraverso il materiale fuso. Sovraoscillazioni della temperatura sono ridotte, la qualità del materiale fuso è aumentata.
- Comando del riscaldamento tramite tiristori con funzionamento a controllo di fase, ottenendo una sollecitazione uniforme degli elementi riscaldanti
- Comando del riscaldamento forno a più stadi (vedi pagina 21). Per il funzionamento a mantenimento della temperatura un interruttore oppure la regolazione disinserisce uno stadio di riscaldamento per ridurre la potenza elettrica allacciata
- Potenze elettriche allacciate superiori per aumentare la capacità di fusione
- Per informazioni su ulteriori accessori vedi le pagine 18/19

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Capacità		Dimensioni esterne in mm			Potenza in kW	Peso kg	Capacità di fusione ³		Mantenimento Coperchio chiuso/aperto (kW)
			Kg Al	Kg Cu	L	P	A			kg/h Al	kg/h Cu	
K, KF 10/12	1200	A 70	20	70	1510	1240	1040	16	750	32 ¹	47 ²	3/7 ¹
K, KF 20/12	1200	A 150	45	150	1660	1360	1060	20	940	42 ¹	63 ²	3/7 ¹
K, KF 40/12	1200	A 300	90	300	1740	1470	1140	26	1270	58 ¹	84 ²	3/7 ¹
K, KF 80/12	1200	TP 287	180	550	1800	1700	1180	50	1430	126 ¹	190 ²	4/10 ¹
K, KF 150/12	1200	TP 412	330	970	1870	1900	1460	60	1800	147 ¹	220 ²	5/12 ¹
K, KF 240/12	1200	TP 587	570	-	2010	2000	1460	80	2290	210 ¹	-	8/17 ¹
K, KF 300/12	1200	TP 587H	650	-	2010	2000	1560	80	2400	210 ¹	-	9/18 ¹
K, KF 360/12	1200	BUK 800	750	-	2120	2100	1550	100	2780	260 ¹	-	11/20 ¹
K, KF 400/12	1200	TBN 1100	1050	-	2120	2100	1700	126	3030	295 ¹	-	12/22 ¹
K, KF 10/13	1300	A 70	20	70	1510	1240	1040	16	800	32 ¹	47 ²	5/8 ²
K, KF 20/13	1300	A 150	45	150	1660	1360	1060	20	1040	42 ¹	63 ²	5/8 ²
K, KF 40/13	1300	A 300	90	300	1740	1470	1140	26	1350	58 ¹	84 ²	5/8 ²
K, KF 80/13	1300	TP 287	180	550	1800	1700	1180	50	1600	126 ¹	190 ²	6/11 ²

¹a 700 °C

²a 1000 °C

³Le capacità fusorie sopra riportate sono valori massimi. Nell'applicazione pratica si raggiunge circa l'80% di tali valori.



Riempimento della siviera di trasporto con un K 360/12

Forni a crogiolo ribaltabile KC e forni a crogiolo TC, riscaldamento con barre di SiC, per la fusione ed il mantenimento della temperatura



KC 180/14



Riscaldamento da entrambi i lati attraverso potenti barre SiC

I forni elettrici d'attesa e a crogiolo ribaltabile delle serie KC e TC si distinguono per la maggiore capacità fusoria rispetto a quella realizzabile con i forni di fusione elettrici. Questi forni sono progettati per il funzionamento continuo a temperatura d'esercizio.

- Temperatura camera massima di 1450 °C, idonei anche per leghe di bronzo con una temperatura di fusione massima fino a 1320 °C, in base allo stato del crogiolo.
- Riscaldamento bilaterale attraverso barre in SiC di ampie dimensioni, buona uniformità della temperatura
- Sostituzione facile di singoli elementi riscaldanti
- Comando del riscaldamento tramite tiristori con funzionamento a controllo di fase con regolazione della potenza:
- La resistenza delle barre in SiC cambia con la temperatura e con l'invecchiamento. La regolazione della potenza assicura che il forno lavori sempre con una potenza costante, indipendentemente dallo stato degli elementi riscaldanti.
- Elevata capacità fusoria con buona uniformità di temperatura nel materiale fuso
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri come strato finale verso il vano forno
- Crogiolo in carburo di silicio (SiC)
- Sistema di ribaltamento elettroidraulico con fluido idraulico incombustibile ultra-sicuro per modelli KC
- Colata precisa, uniforme e sicura grazie al punto di rotazione ottimale del forno e al comando manuale del gruppo idraulico (modelli KC)
- Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo
- Non è richiesto un condotto di scarico gas
- Sistema di sicurezza integrato che continua a far funzionare il forno a potenza ridotta in caso della rottura della termocoppia del bagno di fusione per evitare una solidificazione del materiale fuso
- Selettore di temperatura nel vano forno in funzione di protezione contro sovratemperatura. Al raggiungere della temperatura limite impostata il controllore spegne il riscaldamento e lo riaccende solo dopo che la temperatura scende sotto tale valore
- Regolazione camera con misurazione della temperatura dietro il crogiolo, consigliata per la fusione
- Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi pagina 20/21



Cablaggio degli elementi riscaldanti in gruppi di riscaldamento disposti uno sull'altro



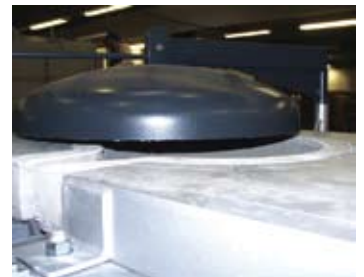
TC 80/14



KC 150/14

Dotazione aggiuntiva

- Piano di servizio o piattaforma per facilitare il caricamento
- Per informazioni su ulteriori accessori vedi le pagine 18/19



Coperchio orientabile con chiusura ermetica verso la piastra con collare per evitare perdite di calore attraverso l'apertura del crogiolo



Impianto di distribuzione con tiristori con funzionamento a controllo di fase per una regolazione economica della potenza

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Capacità		Dimensioni esterne in mm			Potenza in kW	Peso kg	Capacità di fusione ³	
			Kg Al	Kg Cu	L	P	A			kg/h Al	kg/h Cu
KC 20/14	1450	A150	45	150	1710	1900	1050	36	1500	80 ¹	120 ²
KC 40/14	1450	A300	90	300	1770	1900	1100	36	1600	80 ¹	120 ²
KC 80/14	1450	TCP 287	200	650	1880	1970	1160	48	1900	120 ¹	180 ²
KC 150/14	1450	TCP 412	300	1000	2000	2070	1300	66	2700	140 ¹	220 ²
KC 180/14	1450	TCP 412H	-	1000	2000	2070	1500	99	3000	-	230 ²
TC 20/14	1450	A150	45	150	1200	1250	930	36	830	80 ¹	120 ²
TC 40/14	1450	A300	90	300	1260	1250	1020	36	950	80 ¹	120 ²
TC 80/14	1450	BU 200	200	650	1360	1350	1080	48	1050	120 ¹	180 ²
TC 150/14	1450	BU 300	300	1000	1450	1320	1300	66	1300	140 ¹	220 ²

¹a 700 °C

²a 1000 °C

³Le capacità fusorie sopra riportate sono valori massimi. Nell'applicazione pratica si raggiunge circa l'80% di tali valori.

Forni a crogiolo TB, riscaldati a combustibile, per la fusione ed il mantenimento della temperatura



TB 80/14



TB 240/12



Bruciatore a gas bistadio per il funzionamento a carico piccolo ed a carico grande



Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo

I forni a crogiolo riscaldati a combustibile della serie TB si distinguono per l'elevata capacità di fusione. Sono particolarmente idonei per la fusione, ma anche per il mantenimento della temperatura di alluminio e zinco. L'impiego di materiali d'isolamento di alta qualità comporta un consumo energetico molto basso. Il bruciatore bistadio può essere configurato per il funzionamento sia con gas sia con olio.

- TB../12 con una temperatura camera massima di 1200 °C per alluminio e zinco
- TB../14 con una temperatura camera massima di 1400 °C, adatti anche per leghe di bronzo oppure ottone con una temperatura massima del bagno di fusione di 1300 °C
- Riscaldamento a combustibile con gas o olio
- Regolazione della potenza a due livelli: carico grande per servizio di fusione, carico piccolo per il mantenimento della temperatura con commutazione automatica
- Elevato rendimento grazie al funzionamento in sovrappressione, evitando infiltrazioni d'aria
- Linea del gas costituita da dispositivo di regolazione della pressione, filtro per gas, manometro, valvole elettromagnetiche
- Controllo sicuro della fiamma
- La tecnica dei bruciatori presenta una struttura che permette di effettuare agevolmente gli interventi di assistenza, ad es. con il bruciatore estratto la testa di combustione può essere rimossa verso dietro
- Tecnica bruciatore costruita in conformità a DIN 746, parte 2
- Elevata capacità di fusione grazie a bruciatori potenti ed un isolamento di alta qualità
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri come strato finale verso il vano forno, modelli da 1400 °C dotati inoltre di uno strato di usura in calcestruzzo refrattario resistente al rame
- Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo

- Scarico gas sul bordo del crogiolo, comportando un aumento della capacità di fusione circa del 20 % rispetto allo scarico gas laterale, versione senza coperchio orientabile
- Scarico gas laterale per i modelli TB ../12, per i vantaggi vedi la dotazione aggiuntiva
- Sistema di sicurezza integrato che continua a far funzionare il forno a potenza ridotta in caso della rottura della termocoppia del bagno di fusione per evitare una solidificazione del materiale fuso
- Selettore di temperatura nel vano forno in funzione di protezione contro sovratemperatura. Al raggiungere della temperatura limite impostata il controllore spegne il riscaldamento e lo riaccende solo dopo che la temperatura scende sotto tale valore
- Regolazione camera con misurazione della temperatura dietro il crogiolo, raccomandato per la fusione
- Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi pagina 20/21

Dotazione aggiuntiva

- Crogiolo di grafite-argilla oppure di SiC con una conduttività termica superiore
- Scarico gas laterale con coperchio orientabile oppure ribaltabile con i seguenti vantaggi:
 - elevata qualità del materiale fuso grazie a ridotto calo di fusione
 - basso assorbimento di idrogeno da parte del materiale fuso
 - riduzione del consumo energetico grazie a coperchio orientabile oppure ribaltabile durante il mantenimento a temperatura
 - bassa esposizione al calore degli operatori nella zona sopra il crogiolo
 - capacità di fusione inferiore di circa il 20 % rispetto allo scarico gas sul bordo del crogiolo
- Bocchettone isolato per lo scarico gas laterale che permette il collegamento di un sistema di aspirazione disponibile presso il cliente
- Bruciatore a combustione modulata con controllo preciso della temperatura per un'ottima qualità del materiale fuso nel servizio di mantenimento temperatura
- Cappa colletttrice dei gas di scarico per forni dotati di scarico gas sul bordo del crogiolo
- Piano di servizio o piattaforma per facilitare il caricamento
- Sorveglianza di rottura crogiolo con segnalazione ottica ed acustica (solo per modelli TB ../12)
- Bruciatore a combustione modulata con controllo preciso della temperatura per un'ottima qualità del materiale fuso nel servizio di mantenimento temperatura
- Regolazione del bagno di fusione con termocoppie nel vano forno e nel materiale fuso. La temperatura del forno è regolata attraverso il materiale fuso. Sovraoscillazioni della temperatura sono ridotte, la qualità del materiale fuso è aumentata.
- Sistema di spostamento crogiolo con piastra con collare girevole per modelli fino a TB 40/14
- Per informazioni su ulteriori accessori vedi le pagine 18/19



TB 80/12 con scarico gas laterale



TB 40/14 con sistema di spostamento crogiolo

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Capacità		Capacità di fusione ³		Consumo Mantenimento Coperchio chiuso KWh/h	Consumo Fusione KWh/kg	Bruciatore Potenza kW	Dimensioni esterne in mm			Peso kg
			Kg Al	Kg Cu	Kg Al/h	Kg Cu/h				L	P	A	
AL													
TB 80/12	1200	BU 200	200	650	140 ¹	-	10	1,3 - 1,5	180	1200	1870	1240	900
TB 100/12	1200	BU 250	250	830	140 ¹	-	11	1,3 - 1,5	180	1310	1980	1380	1000
TB 110/12	1200	BU 300	300	1000	150 ¹	-	13	1,3 - 1,5	210	1310	1980	1510	1200
TB 150/12	1200	BU 350	350	1150	220 ¹	-	15	1,3 - 1,5	300	1310	1980	1550	1400
TB 180/12	1200	BU 500	500	1650	270 ¹	-	17	1,3 - 1,5	300	1450	2140	1560	1700
TB 240/12	1200	BU 600	600	2000	330 ¹	-	19	1,3 - 1,5	390	1490	2180	1700	1900
TB 360/12	1200	BN 800	800	-	350 ¹	-	20	1,3 - 1,5	400	1590	2280	1800	2000
TB 400/12	1200	BN 900	900	-	350 ¹	-	22	1,3 - 1,5	400	1590	2280	1900	2100
TB 500/12	1200	BU 1210	1200	-	350 ¹	-	23	1,3 - 1,5	400	1690	2380	1850	2300
TB 600/12	1200	BU 1310	1300	-	420 ¹	-	25	1,3 - 1,5	500	1690	2380	2000	2400
TB 650/12	1200	BU 1810	1400	-	420 ¹	-	26	1,3 - 1,5	500	1760	2450	1630	2300
TB 700/12	1200	BU 1510	1500	-	420 ¹	-	28	1,3 - 1,5	500	1690	2380	2120	2600
TB 800/12	1200	BU 1810	1800	-	440 ¹	-	30	1,3 - 1,5	500	1760	2450	2100	2800
Cu													
TB 10/14	1400	A 100	30	100	-	90 ²	22	1,0 - 1,3	210	980	1590	1190	1000
TB 20/14	1400	A150	45	150	-	100 ²	22	1,0 - 1,3	210	1080	1870	1310	1250
TB 40/14	1400	A 400	120	400	-	300 ²	25	1,0 - 1,3	300	1210	2000	1460	1500
TB 60/14	1400	A 500	150	500	-	320 ²	25	1,0 - 1,3	320	1210	2000	1510	1600
TB 80/14	1400	A 600	180	600	-	320 ²	25	1,0 - 1,3	320	1260	2050	1540	1750

¹a 700 °C

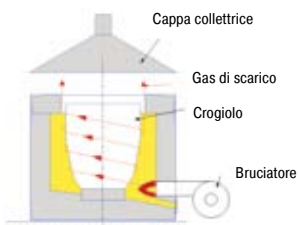
²a 1000 °C

³Le capacità fusorie sopra riportate sono valori massimi. Nell'applicazione pratica si raggiunge circa l'80% di tali valori.



Bocchettone isolato per lo scarico gas laterale che permette il collegamento di un sistema di aspirazione disponibile presso il cliente

Conduzione di scarico del gas per forni a crogiolo riscaldati a combustibile



Scarico gas sul bordo del crogiolo

Scarico gas sul bordo del crogiolo

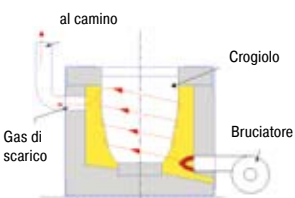
Lo scarico del gas sul bordo del crogiolo rappresenta il nostro modello standard per forni a crogiolo riscaldati a gas ed olio, ad eccezione dei modelli TB per temperature camera di 1200 °C perché questi forni sono spesso utilizzati anche per il mantenimento della temperatura. Lo scarico del gas sul bordo del crogiolo vanta i seguenti vantaggi:

- Capacità di fusione molto elevata
- Basso consumo energetico poiché il crogiolo non viene riscaldato solo dall'esterno ma una parte del calore viene apportato dall'alto nel crogiolo

Scarico gas laterale

Lo scarico gas laterale è disponibile come dotazione aggiuntiva per tutti i forni a crogiolo riscaldati a gas e olio. Nonostante la resa non fosse così elevata come per lo scarico gas sul bordo del crogiolo vanta comunque i seguenti vantaggi:

- Elevata qualità del materiale fuso grazie a ridotto calo di fusione
- Basso assorbimento di idrogeno da parte del materiale fuso
- Riduzione del consumo energetico grazie a coperchio orientabile durante il mantenimento a temperatura
- Bassa esposizione al calore degli operatori nella zona sopra il crogiolo



Scarico laterale

Concetti di riscaldamento alternativi

Forni per mantenimento a caldo con riscaldamento attraverso riscaldatore a immersione



Riscaldatore a immersione per il riscaldamento di un forno per mantenimento a caldo direttamente nel materiale fuso

A seconda dell'applicazione, il riscaldamento del materiale fuso per mezzo di un riscaldatore a immersione può essere un'alternativa valida al riscaldamento indiretto disposto al di fuori del crogiolo. Il riscaldamento avviene attraverso un potente elemento riscaldante ad immersione inserito direttamente dall'alto nel crogiolo aperto. Questo sistema presenta le seguenti caratteristiche:

- Buona efficienza energetica grazie al riscaldamento diretto
- Qualità del materiale fuso molto elevata grazie ad una regolazione precisa della temperatura
- La distanza richiesta tra crogiolo e parete del forno è piccola, di conseguenza è realizzabile una grandezza forno più piccola oppure un crogiolo più grande con le stesse dimensioni del forno
- Svantaggio per il prelievo in seguito all'apertura di prelievo ridotta
- Elevata usura di elementi riscaldanti
- Dispersione di calore in seguito all'esercizio senza coperchio

Forni a crogiolo TBR, riscaldati a combustibile con bruciatore a recupero di calore, per la fusione ed il mantenimento temperatura a risparmio energetico



TBR 110/12

I forni a crogiolo riscaldati a combustibile della serie TBR si distinguono per l'elevata capacità di fusione con ottima efficienza energetica. Sono particolarmente adatti per la fusione di alluminio. L'impiego di un potente bruciatore ad aria soffiata, che preleva l'aria di combustione preriscaldata attraverso un recuperatore nel canale del gas di scarico, comporta un risparmio energetico fino al 25 % rispetto ai sistemi convenzionali.

- TBR ../11 con una temperatura camera massima di 1100 °C per alluminio
- Riscaldamento a combustibile con gas
- Comando bruciatore modulato per un'ottima qualità del materiale fuso
- Elevato rendimento grazie al funzionamento in sovrappressione, evitando infiltrazioni d'aria
- Basso consumo energetico grazie all'utilizzo di aria calda fino a 250 °C, preriscaldata nel canale del gas di scarico, tramite recuperatore
- Linea del gas costituita da dispositivo di regolazione della pressione, filtro per gas, manometro, valvole elettromagnetiche
- Basse emissioni NO_x
- Controllo sicuro della fiamma
- Tecnica del bruciatore di struttura che permette di effettuare agevolmente operazioni di assistenza e manutenzione
- Tecnica bruciatore costruita in conformità a DIN 746, parte 2
- Elevata capacità di fusione grazie a bruciatori potenti ed un isolamento di alta qualità
- Scarico gas laterale con coperchio orientabile oppure ribaltabile con i seguenti vantaggi:
 - elevata qualità del materiale fuso grazie a ridotto calo di fusione
 - basso assorbimento di idrogeno da parte del materiale fuso
 - riduzione del consumo energetico grazie a coperchio orientabile oppure ribaltabile durante il mantenimento a temperatura
 - bassa esposizione al calore degli operatori nella zona sopra il crogiolo
- Per altre versioni, come modelli TB, vedi pagina 10/11



Bruciatore a gas con ventola per un preriscaldamento dell'aria



Scambiatore di calore nel canale di scarico gas

Forni a crogiolo T (isolamento in mattoni) e TF (isolamento in fibra), con riscaldamento elettrico, per la fusione ed il mantenimento della temperatura

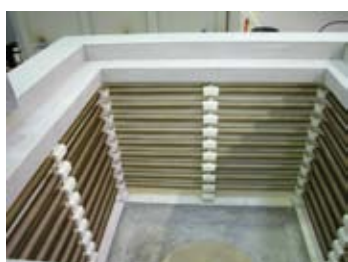


TF 150/12



T 240/12 con apertura pneumatica del coperchio

I forni elettrici a crogiolo delle serie T e TF si distinguono per una buona capacità fusoria ad un'eccellente uniformità termica nel materiale fuso. La versione da 1100 °C è usata per la fusione di alluminio, la versione da 1200 °C anche per l'ottone. La versione da 1300 °C può essere utilizzata anche per la fusione di leghe di bronzo. Per tempi di riscaldamento rapidi che sono utili in caso di funzionamento discontinuo, i forni possono essere rivestiti alternativamente con un isolamento in fibra con capacità di immagazzinamento calore ridotta (modelli TF).



Riscaldamento da quattro lati per un'eccellente uniformità della temperatura



Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo

- T, TF ../11 con una temperatura camera massima di 1100 °C per alluminio. Temperatura massima del bagno di fusione in base allo stato del crogiolo tra 950 °C e 980 °C
- T, TF ../12 con una temperatura camera massima di 1200 °C anche per ottone. Temperatura massima del bagno di fusione in base allo stato del crogiolo tra 1050 °C e 1100 °C
- T, TF ../13 con una temperatura camera massima di 1300 °C anche per leghe di bronzo. Temperatura massima del bagno di fusione in base allo stato del crogiolo 1150 °C - 1200 °C
- Riscaldamento da quattro lati per mezzo di elementi riscaldanti elettrici, a dissipazione libera su tubi di supporto
- Sostituzione facile di singoli elementi riscaldanti. In caso di rottura del crogiolo basterà sostituire gli elementi riscaldanti difettosi del rispettivo livello
- Riscaldamento comandato tramite interruttori a tiristore silenziosi e di lunga durata per forni con una potenza allacciata fino a 24 kW
- Comando del riscaldamento tramite contattori per forni con più di 24 kW
- Buona capacità fusoria con buona uniformità di temperatura nel materiale fuso
- Isolamento multistrato con mattoni refrattari leggeri nel vano forno (modelli T)
- Isolamento multistrato con materiale in fibra nelle pareti laterali e pietre angolari per alloggiare gli elementi riscaldanti (modelli TF)
- Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo
- Non è richiesto un condotto di scarico gas
- Sistema di sicurezza integrato che continua a far funzionare il forno a potenza ridotta in caso della rottura della termocoppia del bagno di fusione per evitare una solidificazione del materiale fuso
- Selettore di temperatura nel vano forno in funzione di protezione contro sovratemperatura. Al raggiungere della temperatura limite impostata il controllore spegne il riscaldamento e lo riaccende solo dopo che la temperatura scende sotto tale valore
- Regolazione camera con misurazione della temperatura dietro il crogiolo, raccomandato per la fusione
- Crogiolo non incluso nel modello standard
- Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi pagina 20/21



Dotazione aggiuntiva

- Crogiolo di grafite-argilla oppure di SiC con una conduttività termica superiore
- Piano di servizio o piattaforma per facilitare il caricamento
- Sorveglianza di rottura crogiolo con segnalazione ottica ed acustica (solo per modelli T, TF ../12)
- Regolazione del bagno di fusione con termocoppie nel vano forno e nel materiale fuso. La temperatura del forno è regolata attraverso il materiale fuso. Sovraoscillazioni della temperatura sono ridotte, la qualità del materiale fuso è aumentata.
- Comando del riscaldamento tramite tiristori con funzionamento a controllo di fase oppure ad onda intera.
- Comando del riscaldamento forno a più stadi (vedi pagina 21). Per il funzionamento a mantenimento della temperatura un interruttore oppure la regolazione disinserisce uno stadio di riscaldamento per ridurre la potenza elettrica allacciata
- Funzione di trasporto: connettore elettrico ad innesto sul forno ed ammortizzatori sotto il forno consentono di trasportarlo al luogo di colata (vedi pagina 22)
- Potenze elettriche allacciate superiori per aumentare la capacità di fusione
- Per informazioni su ulteriori accessori vedi le pagine 18/19

2 x T 360/11 con regolazione del bagno di fusione

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Capacità		Dimensioni esterne in mm			Potenza in kW	Peso kg	Capacità di fusione ³		Mantenimento Coperchio chiuso/aperto (kW)
			Kg Al	Kg Cu	L	P	A			kg/h Al	kg/h Cu	
T, TF 10/11	1100	A70	20	-	860	860	790	16	400	32 ¹	-	3/5 ¹
T, TF 20/11	1100	A150	45	-	940	940	790	20	460	42 ¹	-	3/6 ¹
T, TF 40/11	1100	A300	90	-	1010	1010	880	26	580	58 ¹	-	3/7 ¹
T, TF 80/11	1100	BU 200	200	-	1110	1110	940	50	650	126 ¹	-	4/9 ¹
T, TF 110/11	1100	BU 300	300	-	1200	1200	1040	60	880	136 ¹	-	5/10 ¹
T, TF 150/11	1100	BU 350	350	-	1200	1200	1250	60	900	147 ¹	-	5/10 ¹
T, TF 180/11	1100	BU 500	500	-	1370	1370	1250	70	1080	168 ¹	-	7/15 ¹
T, TF 240/11	1100	BU 600	600	-	1370	1370	1350	80	1200	210 ¹	-	7/15 ¹
T, TF 360/11	1100	BN 800	800	-	1510	1510	1490	110	2000	200 ¹	-	8/17 ¹
T, TF 400/11	1100	BN 900	900	-	1510	1510	1590	110	2100	200 ¹	-	10/20 ¹
T, TF 500/11	1100	BN 1200	1200	-	1510	1510	1640	110	2450	200 ¹	-	11/21 ¹
T, TF 600/11	1100	BU 1310	1300	-	1615	1615	1730	110	2550	200 ¹	-	13/23 ¹
T, TF 650/11	1100	BP 1000	1400	-	1685	1685	1360	110	2400	240 ¹	-	13/20 ¹
T, TF 700/11	1100	BU 1510	1500	-	1615	1615	1850	140	2750	240 ¹	-	13/23 ¹
T, TF 800/11	1100	BU 1800	1800	-	1685	1685	1830	140	2800	240 ¹	-	15/25 ¹
T, TF 10/12	1200	A70	20	70	860	860	770	16	440	32 ¹	47 ²	5/8 ²
T, TF 20/12	1200	A150	45	150	940	940	770	20	520	42 ¹	63 ²	5/10 ²
T, TF 40/12	1200	A300	90	300	1010	1010	860	26	600	58 ¹	84 ²	5/12 ²
T, TF 80/12	1200	BU 200	200	650	1110	1110	930	50	760	126 ¹	190 ²	5/15 ²
T, TF 10/13	1300	A70	20	70	900	900	890	16	600	32 ¹	47 ²	5/8 ²
T, TF 20/13	1300	A150	45	150	980	980	890	20	640	42 ¹	63 ²	5/10 ²
T, TF 40/13	1300	A300	90	300	1050	1050	970	26	760	58 ¹	84 ²	5/12 ²
T, TF 80/13	1300	BU 200	200	650	1150	1150	1030	50	960	126 ¹	190 ²	5/15 ²

¹a 700 °C

²a 1000 °C

³Le capacità fusorie sopra riportate sono valori massimi. Nell'applicazione pratica si raggiunge circa l'80% di tali valori.

Forni d'attesa a crogiolo T ../10, con riscaldamento elettrico, per il mantenimento della temperatura



T 150/10

Grazie all'isolamento particolarmente efficace e la ridotta potenza allacciata, i forni della serie T../10 presentano una buona efficienza energetica e sono ottimali per il funzionamento a mantenimento della temperatura. In seguito alla ridotta potenza allacciata questi forni sono idonei solo in modo limitato per la fusione.



Prelievo da un T 650/10 con un robot

- Temperatura camera massima di 1000 °C, ottimale per il mantenimento a caldo dell'alluminio
- Riscaldamento da quattro lati per mezzo di elementi riscaldanti elettrici, a dissipazione libera su tubi di supporto
- Sostituzione facile di singoli elementi riscaldanti. In caso di rottura del crogiolo basterà sostituire gli elementi riscaldanti difettosi del rispettivo livello
- Riscaldamento comandato tramite relè a semiconduttore silenziosi e di lunga durata per forni con una potenza allacciata fino a 24 kW
- Comando del riscaldamento tramite contattori per forni con più di 24 kW
- Isolamento multistrato, particolarmente efficiente con mattoni refrattari leggeri nel vano forno
- Scarico d'emergenza per uno scarico sicuro del materiale fuso in caso di rottura del crogiolo
- Non è richiesto un condotto di scarico gas
- Crogiolo non incluso nel modello standard
- Sistema di sicurezza integrato che continua a far funzionare il forno a potenza ridotta in caso della rottura della termocoppia del bagno di fusione per evitare una solidificazione del materiale fuso
- Selettore di temperatura nel vano forno in funzione di protezione contro sovratemperatura. Al raggiungere della temperatura limite impostata il controllore spegne il riscaldamento e lo riaccende solo dopo che la temperatura scende sotto tale valore
- Regolazione camera con misurazione della temperatura dietro il crogiolo, consigliata per la fusione
- Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi pagina 20/21
- Per la dotazione aggiuntiva vedi i forni T(F) a pagina 15



Prelievo manuale da un T 80/10

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Capacità		Dimensioni esterne in mm			Potenza in kW	Peso kg	Capacità di fusione ²		Mantenimento Coperchio chiuso/aperto (kW)
			Kg Al	Kg Cu	L	P	A			kg/h Al	kg/h Cu	
T 80/10	1000	BU 200	200	-	1150	1150	1030	20	660	solo per mantenimento a temperatura	4/9 ¹	
T 110/10	1000	BU 300	300	-	1240	1240	1130	26	890		5/10 ¹	
T 150/10	1000	BU 350	350	-	1240	1240	1290	38	920		5/10 ¹	
T 180/10	1000	BU 500	500	-	1410	1410	1290	42	1120		7/15 ¹	
T 240/10	1000	BU 600	600	-	1410	1410	1390	50	1240		7/15 ¹	
T 360/10	1000	BN 800	800	-	1510	1510	1490	50	2000		8/17 ¹	
T 400/10	1000	BN 900	900	-	1510	1510	1590	50	2100		10/20 ¹	
T 500/10	1000	BU 1210	1200	-	1615	1615	1580	50	2450		11/21 ¹	
T 600/10	1000	BU 1310	1300	-	1615	1615	1730	50	2550		13/23 ¹	
T 650/10	1000	BP 1000	1400	-	1685	1685	1360	60	2400		13/20 ¹	
T 700/10	1000	BU 1510	1500	-	1615	1615	1850	60	2750		13/23 ¹	
T 800/10	1000	BU 1800	1800	-	1685	1685	1830	70	2800		15/25 ¹	

¹a 700 °C

²Le capacità fusorie sopra riportate sono valori massimi. Nell'applicazione pratica si raggiunge circa l'80% di tali valori.

Forni a bagno B, con riscaldamento elettrico, per il mantenimento della temperatura



B 500

I forni a bagno senza crogiolo B 120 - B 500 sono stati sviluppati specificamente per l'uso stazionario a mantenimento della temperatura in imprese per pressofusione con prelievo del materiale fuso da parte di un robot. La vasca dei forni è murata in mattoni speciali di lunga durata. L'isolamento posteriore multistrato è realizzato in modo che bassissime potenze allacciate sono sufficienti per mantenere a caldo il materiale fuso. La vasca del forno è suddivisa in tre camere collegate tra di loro. Il riscaldamento avviene dal coperchio nella camera centrale. Le aperture di prelievo sono dimensionate in modo che un robot possa effettuare il prelievo in modo ottimale. Per il funzionamento a mantenimento della temperatura, i forni a bagno offrono un'efficienza energetica superiore ai forni d'attesa, se utilizzati correttamente.

- Temperatura camera massima di 1000 °C, ottimale per il mantenimento a caldo dell'alluminio a ca. 720 °C
- Riscaldamento dall'alto, a dissipazione libera su tubi di supporto
- Consumo energetico particolarmente basso grazie all'impiego di un isolamento multistrato di ampie dimensioni
- Elevata qualità del materiale fuso grazie a bassa formazione di corindone sulla superficie
- Comando del riscaldamento attraverso interruttori a tiristore
- Non è richiesto un condotto di scarico gas
- Regolazione della temperatura con misurazione nel materiale fuso e nel vano forno
- Connettore elettrico ad innesto sul forno
- Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi pagina 20/21

Dotazione aggiuntiva

- Dimensioni forno personalizzate
- Adattamento all'apparecchio di dosaggio
- Apertura automatica del coperchio per il funzionamento a prelievo
- Dimensioni dell'apertura di prelievo adattate alla siviera
- Riscaldamento alternativo attraverso riscaldatore a immersione per un'ottima qualità del materiale fuso (vedi pagina 12)



Vasca murata di un B 250



Mattoni speciali nel vano forno, isolamento posteriore multistrato



Riscaldamento dal coperchio, sostituzione facile degli elementi riscaldanti

Modello	Tmax °C	Capacità Kg Al	Dimensioni esterne in mm			Peso kg	Apertura di prelievo mm	Potenza kW	Mantenimento kW
			L	P	A				
B 120	1000	300	1900	1150	1160	1900	300 x 300	11	2
B 250	1000	600	2030	1280	1200	2450	380 x 380	14	3
B 500	1000	1200	2350	1450	1240	3700	430 x 430	20	5

Accessori per forni d'attesa e forni a crogiolo ribaltabile



Piastra con collare di un forno a crogiolo elettrico, orientabile verso il lato per tirare il crogiolo

Sistema di spostamento crogiolo con piastra con collare orientabile

I modelli standard dei forni a crogiolo Nabertherm sono dotati di una piastra con collare che posa fissa sul forno. Il materiale fuso viene prelevato dal crogiolo manualmente oppure per mezzo di un sistema automatico di prelievo. Come dotazione aggiuntiva i modelli T più piccoli possono essere dotati di una piastra con collare preparata per lo spostamento del crogiolo. Per tirare il crogiolo la piastra con collare viene girata verso il lato in modo che l'operatore abbia un accesso libero al crogiolo dall'alto.



Apertura pneumatica del coperchio

Apertura pneumatica del coperchio per forni d'attesa

I forni a crogiolo della serie T. possono essere dotati di un sistema pneumatico di apertura coperchio. Nel modello standard questo sistema è comandato da un pedale. Premendo il pedale il coperchio del forno viene girato verso il lato e l'operatore può accedere liberamente al crogiolo. Su richiesta l'apertura del coperchio può essere comandata ed azionata anche da un segnale esterno per automatizzare il processo di prelievo. Dal punto di vista energetico questo sistema aggiuntivo offre un grande vantaggio poiché il forno viene aperto esclusivamente per il caricamento ed il prelievo. Con il funzionamento a mantenimento della temperatura un forno fusorio chiuso può risparmiare fino al 50% di energia rispetto al forno a crogiolo permanentemente aperto (vedi a tale scopo anche le tabelle sul consumo energetico dei singoli forni fusori).



Attrezzatura di caricamento per lingotti

Tramoggia di caricamento per lingotti

Specialmente per la fusione di panetti la tramoggia di caricamento in acciaio inossidabile 1.4301 facilita notevolmente la carica del forno. Panetti lunghi possono essere alimentati anche oltre il bordo del crogiolo e scendono quindi in modo guidato dentro il crogiolo. La tramoggia può essere utilizzata per tutti i forni fusori, a riscaldamento elettrico o a gas con scarico laterale del gas esausto.



Piaffaforma di servizio per K 240/12

Piano di servizio o piaffaforma per il caricamento di forni d'attesa e di forni a crogiolo ribaltabile

Per i forni a crogiolo ed i forni a crogiolo ribaltabile possono essere fornite piaffaforme di servizio o di caricamento su misura. Entrambe le opzioni permettono in linea di massima un accesso facilitato al forno, specialmente in caso di modelli di forno più grandi. Dalla piaffaforma di servizio l'operatore può caricare ad es. lingotti dall'alto oppure pulire il materiale fuso.

Regolazione del bagno di fusione per forni d'attesa e forni a crogiolo ribaltabile (regolazione a cascata)

Nella versione base i forni d'attesa ed i forni a crogiolo ribaltabile delle serie T. e K. sono dotati di una regolazione camera per mezzo di termocoppia nel vano forno dietro il crogiolo. Per ottenere un riscaldamento rapido, viene impostata una temperatura notevolmente superiore alla temperatura desiderata del bagno di fusione. In tal modo questo tipo di regolazione consente tempi di riscaldamento molto brevi, comportando dall'altro lato anche determinate sovraoscillazioni della temperatura nel materiale fuso in seguito alla misurazione indiretta della temperatura.

Opzionalmente questi forni possono essere dotati di una regolazione del bagno di fusione, consigliata in particolar modo per il funzionamento a mantenimento della temperatura. Oltre alla termocoppia nel vano forno, un'ulteriore termocoppia nel materiale fuso misura la temperatura. Entrambe le temperature sono regolate attraverso il controller. La temperatura del bagno di fusione è il parametro-obiettivo e la temperatura del vano forno è la variabile di lavoro. Questa regolazione migliora considerevolmente la qualità del materiale fuso perché sono evitati efficacemente sovraoscillazioni della temperatura. In alternativa alla termocoppia nel materiale fuso può essere utilizzata anche una termocoppia nel pozzetto del crogiolo (è richiesto un crogiolo particolare dotato di pozzetto) che misura la temperatura della parete del crogiolo. Tale regolazione non è così precisa come la regolazione nel materiale fuso. D'altra parte la termocoppia è posizionata in un punto protetto.

Per informazioni relative alla regolazione temperatura vedi pagina 20/21



Piattaforma di caricamento su un K 360/12



Regolazione del bagno di fusione con termocoppia nel materiale fuso

Segnalazione di rottura crogiolo

I forni fusori Nabertherm sono equipaggiati con uno scarico d'emergenza. Nel caso in cui il crogiolo dovesse rompersi oppure iniziare a perdere materiale fuso, la segnalazione di rottura crogiolo disponibile come dotazione aggiuntiva emette un allarme appena esce del metallo liquido dallo scarico d'emergenza. La segnalazione dell'allarme avviene sia otticamente attraverso una lampada di segnalazione sia acusticamente per mezzo di una tromba.



Segnalazione di rottura crogiolo sotto lo scarico d'emergenza di un forno fusorio

Misurazione del livello per mezzo rilevamento ottico o perdita di peso

Quando i forni a crogiolo sono utilizzati per un funzionamento continuo può essere necessario sorvegliare il livello nel crogiolo ed emettere un segnale al raggiungere di un livello definito. Tale segnale può essere di tipo ottico, acustico oppure un impulso elettrico per il riempimento automatico del crogiolo. Al raggiungere del livello minimo viene emesso un segnale per il riempimento del crogiolo, al raggiungere del livello massimo tale processo viene arrestato nuovamente.

La misurazione del livello può essere effettuata attraverso un sistema di pesatura installato sotto il forno oppure per mezzo di una sonda di misura che rileva il livello in modo molto preciso e lavora indipendente da influenze esterne.



Sonda di misura per la misurazione del livello

Strumento di misurazione della temperatura separato per il materiale fuso

Nel caso in cui i forni fusori sono dotati soltanto di una regolazione camera, la temperatura nel materiale fuso può essere controllata per mezzo di un misuratore di temperatura separato, indipendentemente dalla regolazione del forno. Lo strumento di misurazione lavora in una gamma di temperatura di 0 - 1300 °C e può essere fornito con varie lunghezze di tubo di protezione (200, 380, 610 mm). La misurazione della temperatura è realizzata per mezzo di una termocoppia al NiCr-Ni. La lunghezza d'immersione del tubo deve essere di 2/3 della lunghezza dell'elemento per ottenere il miglior tempo di reazione. Il tempo di reazione medio è di 40 secondi. La termocoppia è utilizzabile con tutti i metalli non ferrosi, ad eccezione del bronzo fosforoso.



Strumento di misurazione della temperatura separato per il materiale fuso

Alternative di regolazione e documentazione per forni fusori

Regolazione camera con Eurotherm 2208e

Nella versione base i forni fusori Nabertherm sono dotati di una regolazione camera effettuata tramite controller Eurotherm 2208e. La misurazione della temperatura avviene nel vano forno dietro il crogiolo. Possono essere impostati due valori nominali ed una rampa di riscaldamento. I valori nominali possono essere ad esempio la temperatura d'esercizio e la temperatura inferiore per l'abbassamento della temperatura per la notte. Come dotazione aggiuntiva può essere utilizzato un temporizzatore digitale settimanale che commuta automaticamente tra le due temperature. Gli orari di commutazione possono essere selezionati per ogni singolo giorno lavorativo.



Regolatore camera Eurotherm 2208e

Regolazione del bagno di fusione con controller compatto H 100

Tutti i forni fusori possono essere dotati di una regolazione del bagno di fusione come dotazione aggiuntiva. Invece di misurare la temperatura soltanto attraverso una termocoppia dietro il crogiolo, la temperatura è misurata inoltre nel materiale fuso o nel pozzetto del crogiolo (vedi anche descrizione a pagina 19). Il controller H 100 dispone di un display grafico ed è facilmente utilizzabile attraverso una guida a menu. Forni già in uso possono essere equipaggiati successivamente con questo controller. Come dotazione aggiuntiva può essere utilizzato un temporizzatore digitale settimanale che commuta automaticamente tra le due temperature. Gli orari di commutazione possono essere selezionati per ogni singolo giorno lavorativo.

Modello standard

- Possibilità di funzionamento con regolazione camera oppure con regolazione del bagno di fusione tramite cascata
- Visualizzazione con un display grafico a colori
- Immissione dei dati per mezzo di tasti funzione
- Programmazione del funzionamento forno con 2 valori nominali (temperature d'esercizio e temperature di mantenimento a caldo o di abbassamento)
- Orologio in tempo reale per la commutazione dei 2 valori nominali
- Un programma di preparazione separato e liberamente programmabile, ad es. per l'essiccazione del crogiolo
- Disponibile in diverse lingue



Controller compatto H 100

Regolazione del bagno di fusione a PLC con controller in cascata H 700

Il modo di regolazione del bagno di fusione perfetto è rappresentato dalla regolazione con PLC H 700. Questo controller unisce un utilizzo molto facile, una regolazione precisa, ampie opzioni applicative e possibilità professionali di documentazione. La visualizzazione e l'immissione del programma avvengono direttamente attraverso un touch-panel di uso facilissimo. Le funzioni sono visualizzate con testo in chiaro.

Modello standard

- Possibilità di funzionamento con regolazione camera oppure con regolazione del bagno di fusione tramite cascata
- Visualizzazione con un display grafico a colori
- Immissione molto facile direttamente sullo schermo operatore (touch-panel)
- Temporizzatore settimanale per commutazione della temperatura, immissione in tempo reale
- Per ogni giorno della settimana può essere impostato un programma con 12 segmenti
- Un programma di preparazione separato e liberamente programmabile, ad es. per l'essiccazione del crogiolo, protetto da interruttore a chiave
- Commutazione lingua effettuabile dal cliente



Temporizzatore settimanale per la commutazione tra temperatura di fusione e temperatura di abbassamento

Dotazione aggiuntiva H 700

■ **Sovrapposizione manuale della sequenza del programma**

Se si desidera prolungare il programma in corso ed evitare che il controller salti sul successivo segmento impostato (ad es. continuazione del funzionamento a fusione in caso di ore di straordinario), un interruttore a chiave permette di commutare dal funzionamento programma sul funzionamento con controller. Fino al successivo azionamento dell'interruttore il controller lavora alla temperatura impostata per ultima. In background il programma viene continuato. Se l'interruttore viene azionato un'altra volta, il programma continua.

■ **Esclusione temporanea del funzionamento a bagno di fusione per aumentare la capacità fusoria**

Quando un crogiolo completamente svuotato viene ricaricato, in seguito all'aria calda nel crogiolo, i valori misurati attraverso la termocoppia nel bagno di fusione non corrispondono alla temperatura effettiva del metallo ancora freddo. Di conseguenza la presunta temperatura del bagno di fusione troppo elevata comporterà che la temperatura della camera non viene aumentata ad un livello sufficientemente elevato. Un pulsante permette di impostare temporaneamente una temperatura camera più elevata rispetto a quella che risulterebbe dal programma. L'intervallo desiderato (max. 120 minuti) e la temperatura del vano forno sono preselezionati dall'operatore. Decorso l'intervallo impostato nel H 700, la regolazione ricomincia automaticamente sulla modalità operativa attiva precedentemente.

■ **Documentazione del funzionamento a fusione**

La regolazione H 700 può essere completata con il Control-Center Software (NCC) della Nabertherm, incluso il Personal Computer. La regolazione NCC offre una documentazione confortevole del funzionamento a fusione, incluse tra l'altro le seguenti possibilità di documentazione:

- Tutti i dati rilevanti come la temperatura della camera, la temperatura del bagno di fusione, segnalazioni ecc. sono salvati automaticamente per i singoli giorni in un file.
- L'impianto di distribuzione viene equipaggiato con un pulsante di avvio ed arresto. Con il premere di tale pulsante la temperatura del bagno di fusione è documentata separatamente e salvata in un file. In tal modo è ad esempio possibile osservare ed archiviare separatamente dei lotti cliente.

In più il PC può essere utilizzato come interfaccia utente con tutti i vantaggi di un computer.



H 700



Interfaccia utente Control-Center NCC basata su PC

Dotazione aggiuntiva per tutti i forni fusori elettrici

Interruttore a livelli multipli per la riduzione della potenza elettrica allacciata

Nell'impianto di distribuzione viene installato un interruttore a livelli multipli che disattiva una parte del riscaldamento in base alla potenza del corrispondente modello di forno. Il forno può essere usato per la fusione a piena potenza. Se il forno viene utilizzato per il mantenimento della temperatura, attraverso l'inattivazione di una parte definita della potenza la potenza allacciata del forno viene ridotta, comportando un vantaggio economico significativo. Come dotazione aggiuntiva tale funzione può essere comandata automaticamente in dipendenza della temperatura.

Power Management (gestione potenza) per la riduzione della potenza elettrica allacciata

Se sono impiegati più forni a crogiolo, potrebbe eventualmente essere vantaggioso utilizzare un sistema di gestione potenza (power management) che lavora in modo intelligente. Tutti i forni sono sorvegliati insieme dal sistema di gestione potenza. I tempi di accensione dei singoli riscaldamenti dei forni sono coordinati. In tal modo viene evitato in modo sicuro che tutti i forni siano accesi contemporaneamente. Ciò comporta la possibilità di ridurre in misura significativa la potenza allacciata richiesta dall'ente fornitore dell'energia elettrica.



Interruttore a livelli multipli

Raffreddamento del quadro di distribuzione tramite ventilatore oppure apparecchio refrigerante per quadri

Gli impianti di distribuzione dei nostri forni sono progettati per temperature ambiente fino a 40 °C. Per assicurare un funzionamento perfetto e di lunga durata anche in caso di temperature ambiente più elevate, gli impianti di distribuzione possono essere dotati, in base al modello, con un sistema di ventilazione attivo oppure con un apparecchio refrigerante per quadri.

Forni a crogiolo ribaltabile con ponte sollevatore elettroidraulico



K 240/12 con ponte sollevatore per il caricamento e la colata su livelli diversi

In considerazione del flusso dei materiali e delle condizioni di spazio nella fonderia potrà essere necessario che il caricamento e la successiva colata del forno a crogiolo ribaltabile non siano effettuati alla stessa altezza. Se il forno viene caricato ad esempio a livello pavimento e successivamente dovrà essere scaricato ad un'altezza più elevata, sarà vantaggioso posizionare il forno su un ponte sollevatore elettroidraulico. Il ponte sollevatore viene comandato con sistema a due mani con valvola a saracinesca manuale. Su richiesta il ponte può essere comandato anche in automatico.

Siviera di trasporto multiuso per la fusione, il mantenimento a temperatura ed il trasporto



Siviera di trasporto multiuso TRP 240/S con riscaldamento elettrico per la fusione, il mantenimento a caldo ed il trasporto

Specialmente in fonderie piccole o in fonderie con condizioni di spazio limitate è particolarmente indicata la nostra siviera di trasporto multiuso TRP 240/S. Unisce un forno fusore ed una siviera di trasporto in un unico strumento. La potenza elettrica allacciata è stata progettata in modo che il forno può anche essere usato per la fusione.

- Temperatura camera di 900 °C per la fusione ed il mantenimento a caldo di alluminio
- Riscaldamento elettrico
- Collegamento elettrico ad innesto tra forno ed impianto di distribuzione
- Predisposta per il trasporto per mezzo di un carroponete disponibile presso il cliente
- Funzionamento dolce dell'ingranaggio planetario
- Maneggevolezza e colata precisa
- Moduli di riscaldamento disposti in modo ottimale comportano una durata molto lunga dei crogioli

Modello	Tmax °C	Crogiolo	Capacità di fusione Kg Al/h	Dimensioni esterne in mm			Potenza kW
				L	P	A	
TRP 240/S	900	TP 587/TP 587 SF	200	2230	1430	1210	69

Forni a crogiolo trasportabili T e TF



Forno a crogiolo trasportabile T 150/11

I forni fusori della serie T e TF possono essere dotati di una tasca di inforcamento per il trasporto per mezzo di carrelli elevatori. A tale scopo i forni sono equipaggiati con un connettore elettrico ad innesto sul forno ed ammortizzatori sotto il forno. Con l'impiego di diversi impianti di distribuzione lo stesso forno può essere trasportato ed utilizzato in vari luoghi di colata.

Impianto a piano girevole per la colata continua

Per garantire uno svolgimento continuo del processo è possibile raggruppare diversi forni a crogiolo in un impianto a piano girevole. Con l'impiego di tre forni ed una rotazione a passi di 120° si potrà ad esempio caricare sul primo posto, pulire sul secondo posto e prelevare il materiale fuso sul terzo posto. In tal modo viene assicurata l'alimentazione continua del metallo liquido sul posto di colata. Il piano girevole viene dotato di un canale di scarico d'emergenza sotto l'impianto per il caso di una rottura crogiolo.



Impianto a piano girevole con 3 x T 150/11

Forni fusori per metalli pesanti

Con un riscaldamento elettrico adattato, i nostri forni fusori delle serie K, KF, T e TF possono essere attrezzati per la fusione di metalli pesanti come il piombo e lo stagno. Il forno viene dotato di un crogiolo particolare, nella maggior parte dei casi si tratta di un crogiolo di acciaio. La potenza allacciata viene personalizzata in base al metallo da fondere per garantire un utilizzo ottimale del forno.



K 240/11 per la fusione di piombo

Forni fusori per il magnesio

In vari progetti la Nabertherm ha fornito dei forni fusori che sono stati attrezzati dai clienti per la fusione del magnesio. In questi casi la Nabertherm ha fornito il forno dotato del sistema di regolazione richiesto e del crogiolo di acciaio. I clienti hanno completato i forni con il sistema tecnico di sicurezza richiesto, i sistemi di pompaggio per il prelievo ed il sistema di gasaggio. Siamo in grado di realizzare impianti fino ad una capienza crogiolo di 1500 litri di magnesio.



Forno a crogiolo ribaltabile per magnesio K 1500/75 S con capienza crogiolo di 1500 litri

Forni per microfusione (cera persa), elettrici (N/WAX) e riscaldati a gas (NB/WAX)



N 150/WAX



N 660/WAX

I forni a camera N e NB sono previsti specificamente per la microfusione (fusione a cera persa) con successiva cottura della forma ceramica. I modelli elettrici sono utilizzati per la microfusione al di sotto del punto d'infiammabilità della cera. Questi forni sono dotati di uno scarico riscaldato nel fondo della camera del forno che scende a forma d'imbuto verso il centro. Lo scarico è in acciaio inossidabile. Per il caricamento piano sono inserite delle griglie in acciaio inossidabile che possono essere estratte per la pulizia. Per impedire in modo sicuro l'infiammarsi della cera uscente, sotto il forno è disposto un contenitore in acciaio inossidabile a tenuta stagna dotato di cassetto estraibile che raccoglie la cera.

Modello standard N/WAX, elettrico

- Forno a camera con porta orientabile ad apertura grande
- Tmax. 850 °C
- Riscaldamento da quattro lati con elementi riscaldanti elettrici a dissipazione libera su tubi di supporto in ceramica
- Scarico riscaldato nel fondo, regolato per mezzo di regolatore separato fino a max. 200 °C, per impedire in modo sicuro la solidificazione della cera uscente - Abilitazione del riscaldamento forno solo dopo aver raggiunto la temperatura di scarico per evitare un'otturazione
- Vasca in acciaio inossidabile con griglie inserite per un caricamento piano
- Costruzione autoportante ed indistruttibile della copertura, camera murata a volta
- Bocchettone di sfiato nel tetto del forno per il collegamento di un condotto di uscita dell'aria viziata (da N 440 in poi valvola manuale di uscita dell'aria viziata)
- Aperture per l'aria di alimentazione assicurano uno scambio di aria sicuro
- Corpo del forno a doppia parete per basse temperature esterne
- Basamento amovibile contenuto nella fornitura (a partire da N 440 basamento stabile)
- Selettore-limitatore di temperatura che deve essere impostato su un valore inferiore al punto d'infiammabilità della cera e che impedisce l'infiammarsi della cera durante il riscaldamento
- C 290: fino a 40 rampe ed una funzione supplementare programmabile per la disattivazione del selettore-limitatore della temperatura per la sinterizzazione



NB 660/WAX

Modello standard NB/WAX, riscaldato direttamente a gas

- Caratteristiche come N../WAX con le seguenti differenze:
- Volume forno 660 litri e 1000 litri
- Riscaldato direttamente a gas attraverso un bruciatore ad aria soffiaata con regolazione della temperatura completamente automatica
- Valvolame gas con tecnica di sicurezza
- Sistema di accensione automatico con monitoraggio
- Tipi di gas: gas di città, gas naturale o gas liquido
- Posizionamento speciale dei bruciatori a gas per un'uniformità ottimale del calore
- Canna fumaria con raccordo da 150 mm

Dotazione aggiuntiva per N e NB

- Impianto di postcombustione catalitica o termica



Griglie sul fondo



Vasca di scarico sul fondo

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza kW	Collega- mento elettrico	Peso in kg
		l	p	a		L	P	A			
NB 660/WAX	850	550	700	780	300	860	1340	1750	36,0	-	430
NB 1000/WAX	850	600	1100	1000	650	1000	1820	1820	105,0	trifase	850
N 100/WAX	850	400	530	460	100	660	1045	1430	7,5	trifase	340
N 150/WAX	850	450	530	590	150	710	1045	1560	9,5	trifase	360
N 200/WAX	850	500	530	720	200	760	1045	1690	11,5	trifase	440
N 300/WAX	850	550	700	780	300	810	1215	1750	15,5	trifase	480
N 440/WAX	850	600	750	1000	450	1010	1440	1815	20,5	trifase	885
N 660/WAX	850	700	850	1100	650	1120	1540	1925	26,5	trifase	1000
N 1000/WAX	850	800	1000	1250	1000	1290	1730	1830	40,5	trifase	1870
N 1500/WAX	850	900	1200	1400	1500	1390	1930	1990	57,5	trifase	2570
N 2200/WAX	850	1000	1400	1600	2200	1490	2130	2190	75,5	trifase	3170



Cassetto per la raccolta della cera liquida

Forni a camera, elettrici (N) o riscaldati a gas (NB) per l'essiccazione anime, per la rimozione delle anime e per il preriscaldamento delle forme



N 560/45HA



N 3920/26HAS

Questi forni a camera operanti a basse temperature sono disponibili per temperature d'esercizio massime di 260 °C oppure 450 °C. Sono idonei per svariati processi, come ad es. l'invecchiamento, il preriscaldamento, l'essiccamento, l'indurimento, l'invecchiamento artificiale, la ricottura di addolcimento oppure il rinvenimento. Questi forni sono realizzati in modo da poter comodamente alloggiare gabbie e bancali o rastrelliere. Il caricamento può essere effettuato con elevatori a forche, carrelli di caricamento o carrelli elevatori. Tutti i forni sono disponibili con riscaldamento elettrico o a gas.



Batteria di riscaldamento per il modello elettrico



Alimentazione gas sul lato del forno

- Temperature massime fino a 260 °C oppure 450 °C
- Riscaldamento elettrico o a gas
- Riscaldamento del forno elettrico per mezzo di batteria di riscaldamento
- Riscaldamento a gas diretto o su richiesta riscaldamento a gas indiretto con scambio calore attraverso tubo radiante, ad es. per il trattamento termico di alluminio
- Disponibile con convezione orizzontale (tipo ../HA) oppure verticale (tipo ../A) per l'adattamento alla carica
- Caricamento a livello del suolo senza isolamento del pavimento per modelli da 260 °C
- Uniformità ottimale della temperatura in conformità a DIN 17052-1, in base al modello fino a ΔT 6 K
- Ottimizzazione della conduzione dell'aria attraverso aperture di uscita regolabili per un adeguamento alla carica
- Vano del forno rivestito con lamiera in lega 314 (AISI) (materiale n. 1.4841 secondo DIN) per modelli da 450 °C
- Basse temperature esterne grazie all'isolamento in lana minerale d'alta qualità
- Bocchettoni di presa e di scarico dell'aria, regolabili manualmente
- Elevato ricambio di aria per accelerare i processi di essiccamento
- Dimensioni dei forni adatti ai sistemi di caricamento più diffusi sul mercato, come bancali, gabbie ecc.
- Porta a due battenti a partire da N 1500/..
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per classe di protezione termica secondo EN 60519-2, come protezione da sovratemperatura per il forno e per i prodotti
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 38

Dotazione aggiuntiva

- Isolamento supplementare del fondo per incrementare la precisione termica per i modelli da 260 °C
- Rampe di accesso per carrelli elevatori o corsie per l'accesso a livello del suolo con i carrelli di caricamento per modelli con isolamento del fondo
- Porta a ghigliottina elettroidraulica
- Sistemi di ventilazione per un raffreddamento più rapido, con comando manuale o automatico
- Comando elettrico delle valvole di scarico dell'aria viziata per un migliore sfiato del vano forno
- Oblò ed illuminazione del vano forno
- Tecnica di sicurezza per cariche contenenti solventi secondo EN 1539
- Sistemi di depurazione catalitica o termica dell'aria di scarico
- Dimensioni personalizzate fino a 30.000 litri e cariche fino ad un peso massimo di 30 tonnellate



2 x N 12000/26AS con telai di caricamento per il preriscaldamento di stampi

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Circolazio- ne dell'aria m³/h	Potenza allacciata/kW	Collega- mento elettrico
		l	p	a		L	P	A			
N 560/26..	260	750	1000	750	560	1070	1680	1070	900	13,0	trifase
N 1000/26..	260	1000	1000	1000	1000	1380	1820	1200	3600	17,5	trifase
N 1500/26..	260	1500	1000	1000	1500	1880	1820	1200	3600	20,5	trifase
N 1500/26..1	260	1000	1500	1000	1500	1380	2320	1200	3600	20,5	trifase
N 2000/26..	260	1500	1100	1200	2000	1880	1930	1420	6400	20,5	trifase
N 2000/26..1	260	1100	1500	1200	2000	1480	2330	1420	6400	20,5	trifase
N 2010/26..	260	1000	1000	2000	2000	1380	1820	2220	6400	20,5	trifase
N 2880/26..	260	1200	1200	2000	2880	1580	2020	2220	9000	46,0	trifase
N 4000/26..	260	1500	2200	1200	4000	1880	2830	1420	9000	46,0	trifase
N 4000/26..1	260	2200	1500	1200	4000	2380	2330	1420	9000	46,0	trifase
N 4010/26..	260	1000	2000	2000	4000	1380	2880	2220	9000	46,0	trifase
N 4500/26..	260	1500	1500	2000	4500	1880	2380	2220	9000	46,0	trifase
N 5600/26..	260	1500	2500	1500	5600	1880	2780	2260	12600	64,5	trifase
N 6750/26..	260	1500	3000	1500	6750	1880	3280	2260	19400	91,0	trifase
N 7200/26..	260	2000	1500	2400	7200	2380	2330	2620	19400	91,0	trifase
N 10000/26..	260	2000	2500	2000	10000	2380	2780	2760	26000	111,0	trifase
N 560/45..E	450	750	1000	750	560	1190	1800	1190	900	13,0 ¹ / 19,0	trifase
N 1000/45..E	450	1000	1000	1000	1000	1500	1940	1320	3600	17,5 ¹ / 30,0	trifase
N 1500/45..E	450	1500	1000	1000	1500	2000	1940	1320	3600	20,5 ¹ / 39,0	trifase
N 1500/45..1E	450	1000	1500	1000	1500	1500	2440	1320	3600	20,5 ¹ / 39,0	trifase
N 2000/45..E	450	1500	1100	1200	2000	2000	2050	1540	6400	20,5 ¹ / 45,0	trifase
N 2000/45..1E	450	1100	1500	1200	2000	1600	2550	1540	6400	20,5 ¹ / 45,0	trifase
N 2010/45..E	450	1000	1000	2000	2000	1500	1940	2320	6400	20,5 ¹ / 45,0	trifase
N 2880/45..E	450	1200	1200	2000	2880	1700	2140	2320	9000	46,0 ¹ / 64,0	trifase
N 4000/45..E	450	1500	2200	1200	4000	2000	2950	1540	9000	46,0 ¹ / 64,0	trifase
N 4000/45..1E	450	2200	1500	1200	4000	2500	2450	1540	9000	46,0 ¹ / 64,0	trifase
N 4010/45..E	450	1000	2000	2000	4000	1500	2940	2320	9000	46,0 ¹ / 64,0	trifase
N 4500/45..E	450	1500	1500	2000	4500	2000	2550	2320	9000	46,0 ¹ / 64,0	trifase
N 5600/45..E	450	1500	2500	1500	5600	2000	2900	2380	12600	64,5 ¹ / 90,0	trifase
N 6750/45..E	450	1500	3000	1500	6750	2000	3400	2380	19400	91,0 ¹ /109,0	trifase
N 7200/45..E	450	2000	1500	2400	7200	2500	2550	2740	19400	91,0 ¹ /109,0	trifase
N 10000/45..E	450	2000	2500	2000	10000	2500	2900	2880	26000	111,0 ¹ /135,0	trifase

¹Potenza allacciata ridotta per applicazioni con materiali plastici



Caricamento su diversi livelli



Corsie di accesso per carrelli elevatori o di caricamento

Forni a suola mobile, elettrici (W) o riscaldati a gas (WB) per l'essiccazione anime, per la rimozione delle anime e per il preriscaldamento delle forme



Forno a suola mobile con riscaldamento indiretto a gas, azionamento elettrico del carrello, convezione verticale per l'invecchiamento artificiale di pistoni di alluminio, con un peso di carica di circa 2 t

Nei processi come la solubilizzazione, l'indurimento o il preriscaldamento nei quali debbono essere sottoposti a trattamento termico carichi pesanti, consigliamo di utilizzare i nostri forni a suola mobile a bassa temperatura. Questi forni sono disponibili per temperature d'esercizio massime di 260 °C oppure 450 °C. Il riscaldamento può essere di tipo elettrico o a gas.



Batteria di riscaldamento per il modello elettrico



Alimentazione gas sul lato del forno

- Temperature massime fino a 260 °C oppure 450 °C
- Carrello del forno su rotaie per carichi fino a 50 t
- Porta orientabile con battuta a destra
- Riscaldamento di tipo elettrico (W) o su richiesta di tipo a gas (WB)
- Riscaldamento del forno elettrico per mezzo di batteria di riscaldamento
- Riscaldamento a gas diretto o su richiesta riscaldamento a gas indiretto con scambio calore attraverso tubo radiante, ad es. per il trattamento termico dell'alluminio
- Uniformità ottimale della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a massimo ΔT 6 K
- Potente ventola di ricircolazione con convezione verticale dell'aria
- Ottimizzazione della conduzione dell'aria attraverso aperture di uscita regolabili per un adeguamento alla carica
- Bocchettoni di presa e di scarico dell'aria, regolabili manualmente
- Efficace ricambio dell'aria per una propagazione del calore rapida ed uniforme
- Vano del forno rivestito con lamiere in lega 314 (AISI) (materiale n. 1.4841 secondo DIN) per modelli da 450 °C
- Selettore-limitatore della temperatura con temperatura di spegnimento regolabile per classe di protezione termica secondo EN 60519-2, come protezione da sovratemperatura per il forno e per i prodotti
- Per la descrizione della regolazione vedi pagina 38

Modello	Tmax °C	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Circolazio- ne dell'aria m³/h	Potenza termica/ kW	Collega- mento elettrico
		l	p	a		L	P	A			
W(B) 5800/26AS	260	1100	2400	2200	5800	1980	3500	3400	12600	180	trifase
W(B) 17280/26AS	260	2400	4000	1800	17280	3900	4400	3000	36000	240	trifase
W(B) 21875/26AS	260	2500	3500	2500	21875	3400	4300	3400	36000	266	trifase
W(B) 28800/26AS	260	2400	8000	1500	28800	3600	8400	2700	48000	360	trifase
W(B) 2380/45AS	450	1100	1600	1350	2380	1600	2650	1850	6400	70	trifase
W(B) 18790/45AS	450	1790	6000	1750	18790	3300	7200	2950	36000	300	trifase



Forno a suola mobile W 21875/26AS in versione personalizzata per il preriscaldamento di bobine di lamiera con un peso di carica complessivo fino a 50 t

Dotazione aggiuntiva

- Porta a ghigliottina elettroidraulica
- Convezione orizzontale dell'aria per la conduzione ottimale della temperatura quando la carica è distribuita su più livelli
- Carrello a funzionamento elettrico
- Seconda porta in abbinamento ad un secondo carrello per funzionamento alternato oppure per un caricamento ottimale
- Cambio carrello completamente automatico
- Sistemi di ventilazione per un raffreddamento più rapido
- Comando delle valvole di scarico dell'aria viziata per un raffreddamento migliore del vano forno
- Sistemi a recuperatore per il recupero del calore dei gas di scarico nei modelli riscaldati a gas
- Ottimizzazione dell'uniformità della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a massimo ΔT 6 K grazie a regolazione multizonale
- Griglia d'appoggio in acciaio fuso termoresistente per le cariche di peso elevato (vedi anche pagina 19)
- Cassette termoresistenti per processi sotto gas inerte o di cementazione
- Documentazione dei processi e delle cariche con il software Controltherm oppure regolazione basata su PLC
- Dimensioni personalizzate fino a 30.000 litri
- Suola a tavola fissa e forno mobile per il caricamento di precisione di carichi pesanti fino a 100 t



Valvole di regolazione motorizzate



Ventola di raffreddamento per accelerare i tempi di processo



Impianto di forni a suola mobile con sistema di smistamento trasversale per il cambio carrello automatico

Forni a suola mobile, elettrici (W) o riscaldati a gas (WB), per la ricottura



W 1500/H



W 4700/S con porta a ghigliottina

Per la ricottura e tempra di elementi di grandi dimensioni, ad esempio di pezzi fusi pesanti o di acciaio per utensili a temperature comprese fra 800 e 1200 °C, consigliamo i nostri forni a suola mobile con riscaldamento a radiazione. La suola mobile può essere caricata al di fuori del forno. In caso d'impiego di più carrelli in abbinamento con una seconda porta o con un sistema di smistamento trasversale, è possibile caricare un carrello mentre l'altro è ancora all'interno del forno, consentendo di ottenere tempi di processo più brevi.



Isolamento in fibra pregiata con pietre angolari murate per tempi di raffreddamento e riscaldamento più brevi



Ventola di raffreddamento per accelerare i tempi di processo



Carrello con azionamento a catena

- Temperature massime 900 °C oppure 1280 °C
- Struttura del corpo a doppia parete con ventilazione posteriore, comportando bassa temperatura delle pareti esterne
- Porta orientabile con battuta a destra
- Il riscaldamento da 5 lati (da quattro lati e dal carrello) consente di ottenere una distribuzione molto uniforme della temperatura
- Il riscaldamento del carrello avviene mediante contatto automatico al momento dell'arrivo
- Elementi riscaldanti disposti su tubi, che consentono una dissipazione libera ed una lunga durata del filamento
- Riscaldamento del fondo protetto da piastre in SiC sul carrello, comportando base d'appoggio piana per l'impilamento
- Isolamento multistrato in mattoni refrattari leggeri e isolamento posteriore speciale
- Struttura della copertura autoportante, di lunga durata, murata a volta
- Carrello scorre su rotaie, incluse le rotaie davanti al forno
- Valvola regolabile per la presa d'aria
- Valvola di scarico dell'aria manuale sulla copertura del forno
- Per la descrizione dell'impianto di regolazione vedi pagina 38

Modello	Tmax	Dimensioni interne in mm			Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata/kW	Collega- mento elettrico	Peso in kg
	°C	l	p	a		L	P	A			
W 1000 /G	900	800	1600	800	1000	1400	2350	1880	57	trifase	3000
W 1500 /G	900	900	1900	900	1500	1500	2650	2010	75	trifase	3500
W 2200 /G	900	1000	2200	1000	2200	1600	2950	2120	110	trifase	4000
W 3300 /G	900	1000	2800	1200	3300	1600	3550	2320	140	trifase	5300
W 4100 /G	900	1200	2800	1200	4032	1800	3550	2350	140	trifase	5400
W 5000 /G	900	1000	3600	1400	5000	1600	4350	2520	185	trifase	7500
W 7100 /G	900	1400	3600	1400	7056	2000	4350	2570	185	trifase	8500
W 7500 /G	900	1000	5400	1400	7500	1600	6150	2520	235	trifase	9100
W 8100 /G	900	1600	3600	1400	8064	2200	4350	2590	275	trifase	10400
W 10000 /G	900	1000	7100	1400	10000	1600	7850	2520	300	trifase	11000
W 1000	1280	800	1600	800	1000	1470	2400	1820	75	trifase	3000
W 1500	1280	900	1900	900	1500	1570	2700	2010	110	trifase	3500
W 2200	1280	1000	2200	1000	2200	1670	3000	2120	140	trifase	4000
W 3300	1280	1000	2800	1200	3300	1670	3600	2320	185	trifase	5300
W 4100	1280	1200	2800	1200	4032	1870	3600	2350	185	trifase	5600
W 5000	1280	1000	3600	1400	5000	1670	4400	2520	235	trifase	7500
W 7100	1280	1400	3600	1400	7056	2070	4400	2570	235	trifase	8800
W 7500	1280	1000	5400	1400	7500	1670	6200	2520	300	trifase	9100
W 8100	1280	1600	3600	1400	8064	2270	4400	2590	370	trifase	10800
W 10000	1280	1000	7100	1400	10000	1670	7900	2520	390	trifase	11000



Forno a suola mobile riscaldato a gas WB 14880 S per la ricottura di grossi pezzi di acciaio

Dotazione aggiuntiva

- Potente riscaldamento a gas diretto
- Griglia di appoggio in acciaio fuso termoresistente fino a 1100 °C per una distribuzione ottimale del carico sul carrello
- Seconda porta posteriore per l'impiego di un secondo carrello
- Porta a ghigliottina invece della porta orientabile, compreso scudo termico per l'apertura del forno da caldo
- Carrello di coda a scudo termico per il prelievo del carrello a temperature elevate
- Isolamento in fibra pregiato con pietre angolari murate per tempi di raffreddamento e riscaldamento più brevi
- Secondo carrello
- Azionamento elettrico del carrello
- Carrello liberamente spostabile su rotelle in materiale plastico (PEVOLON) per le cariche di peso ridotto
- Raffreddamento a ventola per un processo di raffreddamento più rapido
- Regolazione automatica delle valvole di scarico dell'aria viziata
- Regolazione multizonale per un'uniformità ottimale della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a massimo ΔT 10 K nello spazio utile
- Potenze allacciate alternative
- Misure speciali fino a 20.000 litri
- Suola a tavola fissa e forno mobile per il caricamento di precisione di carichi pesanti fino a 100 t



W 10800/HS1 dotato di carrello suddiviso per un agevole spostamento di carichi elevati



W 6430/S1 con azionamento a catena del carrello



Griglia d'acciaio sul carrello del forno a suola mobile per il caricamento di carichi elevati

Forni a suola rotante per il preriscaldamento e la sinterizzazione delle forme



Forno a suola rotante DH 630/S



Azionamento con corona dentata sotto il forno



Cappa di aspirazione aria sull'apertura di caricamento

I forni a suola rotante sono utilizzati nell'ambito della microfusione per preriscaldare e poi sinterizzare forme precedentemente decerate in autoclavi. Questo tipo di forno è consigliato per i casi in cui si lavora continuamente ad una temperatura d'esercizio e le forme sono prelevate in stato caldo per la colata. Sotto il forno è installato un servomotore che sposta il piano rotante ad intervalli di tempo definiti. Lo spostamento viene eseguito in segmenti stabiliti ed impostati in base alla rispettiva applicazione.

- Tmax. fino a 1000°C
- Progettato per un funzionamento continuo ad una temperatura
- Diametro fino a 3000 mm
- Servomotore sotto il forno per lo spostamento in segmenti definiti
- Spostamento suola uniforme
- Apertura di caricamento con porta ad apertura parallela
- Azionamento automatico oppure attivazione per mezzo pedale
- Struttura molto compatta a paragone dei forni continui
- Riscaldamento elettrico tramite resistenze elettriche montate nella parte superiore del forno

Dotazione aggiuntiva

- Regolazione multizonale per un profilo di temperatura impostabile durante il passaggio
- Riscaldamento con potenti elementi riscaldanti in SiC per Tmax. fino a 1300 °C
- Riscaldamento a combustibile invece del riscaldamento elettrico
- Gasaggio con gas inerte per applicazioni particolari, come ad esempio il trattamento termico di acciai inossidabili

Forni a bagno di sale, elettrici (TS) o riscaldati a gas (TSB), per il trattamento termico di acciaio o metalli leggeri

I forni a bagno di sale si distinguono in particolare per l'eccellente precisione termica e l'ottima trasmissione del calore al pezzo in trattamento. I forni a bagno di sale TS 20/15 - TS oppure TSB 70/90 sono indicati per il trattamento termico di metalli in bagni di sale neutro e altri bagni salini. Possono essere realizzati processi come ad es. la nitrurazione secondo Tenifer fino a 600 °C, la cementazione fino a 950 °C oppure la ricottura in bianco fino a 1000 °C. Il modello standard di questi forni è equipaggiato con la tecnica di sicurezza per il trattamento termico dell'acciaio. Come dotazione aggiuntiva i forni possono essere dotati di un sistema di sicurezza esteso per il trattamento termico di metalli leggeri.

Modello standard

- Temperature massime fino a 750 °C oppure 1000 °C nel bagno di sale
- Tecnica di sicurezza secondo EN 60519-2
- Idoneo per il trattamento termico dell'acciaio
- Regolazione attraverso la temperatura del bagno di sale
- Riscaldamento elettrico da tutti i lati (TS) oppure riscaldamento a gas (TSB)
- Piastra del collare in acciaio pieno smontabile
- Coperchio isolato, girevole verso il lato
- Uniformità ottimale della temperatura secondo DIN 17052-1 fino a massimo ΔT 4 K nel bagno di sale
- Selettore-limitatore della temperatura nel vano forno a protezione del personale e dell'impianto
- Regolazione a cascata del bagno di sale e del vano forno

Crogiolo

- Crogiolo di tipo P: acciaio a basso tenore di carbonio, placcatura in CrNi e rivestimento in corindone per bagni di cementazione fino a 950 °C, bagni di sale neutro e di ricottura fino a 850 °C
- Crogiolo di tipo C: acciaio CrNi altolegato per bagni di sale neutro e di ricottura fino a 1000 °C

Dotazione aggiuntiva

- Aspirazione a bordo crogiolo da collegare ad un sistema per lo scarico dei gas combusti
- Dimensioni e geometria del forno realizzate su misura
- Sistemi di sicurezza avanzati per il trattamento termico di alluminio e magnesio in bagno di sale, con secondo selettore-limitatore di temperatura e regolazione a PLC del bagno di sale con termocoppie nel bagno di sale e nel vano forno



TS 40/30
con aspirazione a bordo crogiolo



TSB 30/30
con aspirazione a bordo crogiolo

Modello	Tmax °C ²	Dimensioni interne Crogiolo a bagno di sale		Volume in l	Dimensioni esterne in mm			Potenza allacciata/ kW ¹	Collega- mento elettrico	Peso in kg ¹
		ø in mm	altezza in mm		L	P	A			
TS 20/15	750	230	500	20	850	970	800	16	trifase	650
TS 30/18	750	300	500	30	950	1070	800	20	trifase	700
TS 40/30	750	400	500	60	1050	1170	800	33	trifase	750
TS 50/48	750	500	600	110	1150	1270	970	58	trifase	1000
TS 60/63	750	610	800	220	1250	1370	1170	70	trifase	1200
TS 70/72	750	700	1000	370	1350	1470	1370	80	trifase	1500
TS, TSB 20/20	1000	230	500	20	850	970	800	21	trifase	650
TS, TSB 30/30	1000	300	500	30	950	1070	800	33	trifase	700
TS, TSB 40/40	1000	400	500	60	1050	1170	800	44	trifase	750
TS, TSB 50/60	1000	500	600	110	1150	1270	970	66	trifase	1000
TS, TSB 60/72	1000	610	800	220	1250	1370	1170	80	trifase	1200
TS, TSB 70/90	1000	700	1000	370	1350	1470	1370	100	trifase	1500

¹Solo per versione elettrica

²Temperatura del bagno di sale



Impianto a bagno di sale per la ricottura di componenti in alluminio dell'industria aeronautica

Impianti di bonifica per acciaio ed alluminio



Impianto di bonifica completamente automatizzato per alluminio, composto da 2 forni a pozzo, un bagno d'acqua e 6 posti di deposito

Impianto di bonifica completamente automatizzato con forno a pozzo S 1780/65 AS a convezione per la solubilizzazione, bagno di acqua, sistema elevatore e forno a pozzo S 3180/26AS per l'invecchiamento artificiale

Questo impianto di bonifica è stato fornito per la bonifica di pezzi in alluminio con un tempo di spegnimento di 30 secondi. Tutte le sequenze funzionali sono eseguite automaticamente. Sia il forno di solubilizzazione sia il forno per l'invecchiamento artificiale sono forni a pozzo.



Prelievo del cestello di caricamento dal forno per solubilizzazione e trasferimento nel bagno di acqua

Per risparmiare tempo, dopo la solubilizzazione il gruppo di spostamento afferra l'intero coperchio del forno di solubilizzazione con cestello di caricamento appeso e lo trasporta nel bagno di acqua. Il coperchio viene staccato e riportato al forno di solubilizzazione. Dopo lo spegnimento il cestello viene posizionato su un posto di deposito libero.

Il processo di invecchiamento artificiale che segue a valle avviene anche in un forno a pozzo. Considerato il tempo più lungo richiesto per l'invecchiamento artificiale, il forno d'invecchiamento artificiale è progettato per l'inserimento di due pezzi fusi, mentre il forno di solubilizzazione può accogliere soltanto un pezzo fuso.

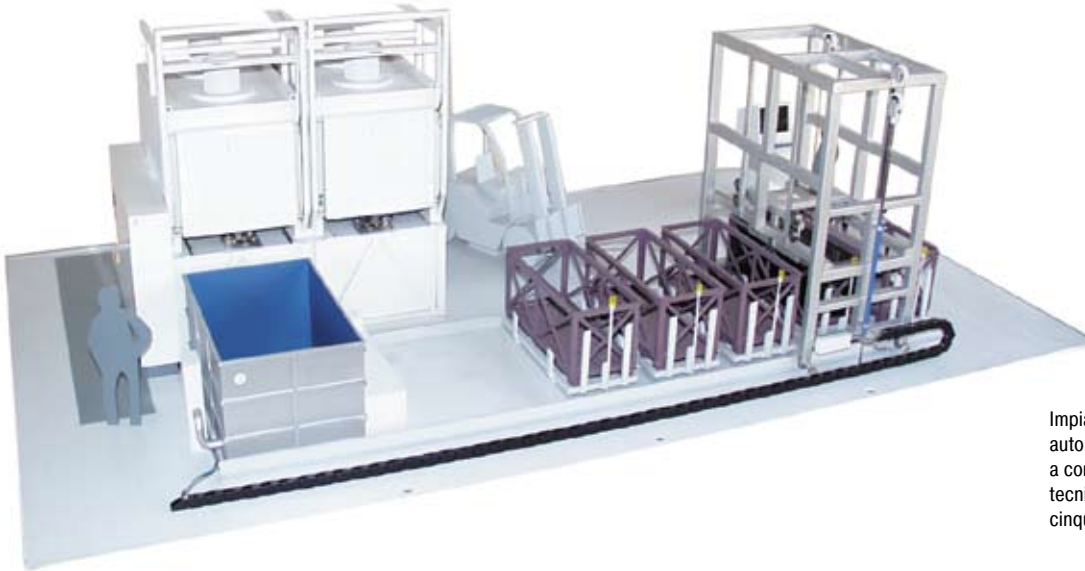
Il trattamento termico completo, incluse tutte le sequenze di movimentazione, avviene completamente in automatico. La regolazione a PLC comanda tutti i processi di movimentazione ed interblocco. L'impianto riconosce autonomamente i posti di deposito e forni occupati ed inizia le sequenze in base alle priorità impostate. La documentazione della carica avviene ad inseguimento, cioè il cestello carico viene documentato dalla messa a disposizione sul posto di deposito fino al prelievo a fine processo.

Soluzione impiantistica

- Forno a pozzo S 1780/65 AS per la solubilizzazione di un cestello, T_{max}. 650 °C, volume 1780 litri
- Forno a pozzo S 3180/26 AS per l'invecchiamento artificiale di due cestelli, T_{max}. 260 °C, volume 3180 litri
- Bagno di acqua con circolazione e riscaldamento potenti, nonché con regolazione della temperatura dell'acqua
- Sistema elevatore lineare di trasporto per tutte le sequenze di movimentazione
- Regolazione a PLC con Nabertherm Control Center (NCC) per la regolazione della temperatura, il comando di tutti gli spostamenti ed una documentazione della carica ad inseguimento
- 6 posti di deposito con riconoscimento automatico dell'occupazione, caricamento con carrello elevatore a forca
- Recinzione protettiva dell'intero impianto



Comando centrale del forno da PC



Impianto di bonifica completamente automatizzato con due forni a suola mobile a convezione, bacino di spegnimento, tecnica di trasporto e posti di deposito per cinque cestelli di caricamento

Impianto di bonifica completamente automatizzato con forno a convezione a suola mobile W 2780/60 AS per la solubilizzazione, W 2780/26 AS per l'invecchiamento artificiale, sistema elevatore di trasporto e bagno di acqua riscaldato

Questo impianto di bonifica è stato fornito per la bonifica di leghe di alluminio T6 con un tempo di spegnimento di 10 secondi. Tutte le sequenze funzionali sono eseguite automaticamente. Sia il forno di solubilizzazione sia il forno per l'invecchiamento artificiale sono rialzati e sono forni a suola mobile. Dopo la solubilizzazione l'unità di spostamento si posiziona davanti al forno, la porta si apre, il carrello esce ed il cestello viene afferrato automaticamente dal sistema elevatore di trasporto. Il carrello ritorna nel forno e la carica viene spenta nel bagno di acqua sottostante.

Dopo il processo di spegnimento il cestello viene estratto dal bagno di acqua, sgocciola e viene trasportato nel forno per l'invecchiamento artificiale. Dopo l'invecchiamento artificiale il sistema elevatore di trasporto porta il cestello su un posto di deposito libero.

Il trattamento termico completo, incluse tutte le sequenze di movimentazione, avviene completamente in automatico. La regolazione a PLC comanda tutti i processi di movimentazione ed interblocco. L'impianto riconosce autonomamente i posti di deposito e forni occupati ed inizia le sequenze in base alle priorità impostate. La documentazione della carica avviene ad inseguimento, cioè il cestello carico viene documentato dalla messa a disposizione sul posto di deposito fino al prelievo a fine processo.

Soluzione impiantistica

- Forno a suola mobile W 2780/60 AS per la solubilizzazione, Tmax. 600 °C, volume 2780 litri
- Forno a suola mobile W 2780/26 AS per l'invecchiamento artificiale, Tmax. 260 °C, volume 2780 litri
- Bagno di acqua con circolazione e riscaldamento potenti, nonché regolazione della temperatura dell'acqua
- Sistema elevatore lineare di trasporto per tutte le sequenze di movimentazione
- Regolazione a PLC con Nabertherm Control Center (NCC) per la regolazione della temperatura, il comando di tutti gli spostamenti ed una documentazione della carica ad inseguimento
- 5 posti di deposito con riconoscimento automatico dell'occupazione, caricamento con carrello elevatore a forca
- Recinzione protettiva dell'intero impianto



Impianti di bonifica per acciaio ed alluminio



Forno a suola mobile W 7440/26 AS per la solubilizzazione e bagno di acqua WB 24000/S per lo spegnimento

Impianto di bonifica manuale con due forni a convezione a pozzo S 3570/65 AS per la solubilizzazione, bagno di acqua, forno a suola mobile W 7440/26 AS per l'invecchiamento artificiale



2 x S 3570/65 AS per la solubilizzazione

Questo impianto di bonifica è stato fornito per la bonifica di pezzi in alluminio per il settore automobilistico. Le sequenze sono comandate manualmente per mezzo di un carroponete disponibile in sito. I forni per solubilizzazione sono forni a pozzo, il forno per l'invecchiamento artificiale è un forno a suola mobile.

La solubilizzazione dei componenti avviene in due forni a pozzo con camera da 3570 litri. A conclusione del processo di solubilizzazione il coperchio del forno viene aperto pneumaticamente, il cestello viene prelevato da un carroponete del cliente e trasportato nel bagno di acqua. Per ottenere un migliore spegnimento il bagno di acqua è dotato di una potente pompa di circolazione.

Dopo lo spegnimento l'operatore porta la carica, per mezzo del carroponete, sul carrello del forno W 7440/26 AS per l'invecchiamento artificiale. Il forno a suola mobile è dotato di un carrello con azionamento a catena, che viene estratto elettricamente dal forno. Il forno è dimensionato in modo da poter accogliere la carica di entrambi i forni di solubilizzazione.

Il forno dispone di una regolazione della temperatura a PLC, inclusa la documentazione della carica. Ad ogni carica può essere assegnato un nome o un codice carica che viene archiviato per data.

Soluzione impiantistica

- 2 forni a pozzo S 3570/65 AS per la solubilizzazione di rispettivamente un cestello, Tmax. 650 °C, volume 3570 litri
- Forno a suola mobile W 7440/26 AS per l'invecchiamento artificiale di due cestelli, Tmax. 260 °C, volume 7440 litri
- Bagno di acqua con circolazione e riscaldamento potenti, nonché regolazione della temperatura dell'acqua
- Regolazione a PLC con Nabertherm Control Center (NCC) per la regolazione della temperatura e documentazione della carica



Bagno di acqua con pompa di circolazione potente



Impianto di bonifica con forno a campana H 4263/12S e bagno di acqua

Impianto di bonifica manuale per acciaio con forno a campana H 4263/12S e bagno di acqua

Questo impianto di bonifica è stato fornito per la bonifica di profili in acciaio con una lunghezza di 8 m, con un tempo di spegnimento di 30 secondi. In questo caso il forno è un forno a campana caricato per mezzo di carroponete. Dopo il trattamento termico l'operatore posiziona il carroponete dotato di gancio a C davanti al forno. L'operatore apre il forno elettroidraulicamente ad una temperatura di 1150 °C e fa uscire il carrello.

Il supporto carica del carrello ed il gancio a C sono costruiti in modo che all'uscita del piano i prodotti sono posizionati direttamente sul gancio a C, in modo che questo deve essere soltanto sollevato dal carroponete. Quindi l'operatore porta i prodotti sul bagno di acqua e li abbassa per ottenerne lo spegnimento. Dopo il processo di spegnimento il cestello viene estratto dal bagno di acqua, sgocciola e viene trasportato con la gru manualmente su un posto di deposito libero.

Il forno dispone di una regolazione della temperatura a PLC, inclusa la documentazione della carica. Ad ogni carica può essere assegnato un nome o un codice carica che viene archiviato per data.

Soluzione impiantistica

- Forno a campana H 4263/12S, Tmax. 1200 °C, volume 4260 litri, azionamento elettroidraulico della campana, azionamento piano per mezzo trasportatore a catena
- Bagno di acqua con circolazione potente
- Regolazione a PLC con Nabertherm Control Center (NCC) per la regolazione della temperatura e documentazione della carica
- Recinzione protettiva dell'intero impianto



Estrazione del piano del forno e dei prodotti sotto il gancio a C del carroponete



Spegnimento di aste nell'acqua

Alternative professionali per la regolazione e la documentazione



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

HiProSystems-Regolazione e documentazione

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

■ Interfacce utente alternative

Touch panel H 700

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

Touch panel H 1700

Il programma per temperatura/tempo e le funzioni supplementari disponibili sono rappresentati in forma tabellare di facile comprensione, i messaggi sono visualizzati come testo chiaro.

Touch panel H 3700

Tutte le funzioni nonché il processo complessivo sono salvati e rappresentati graficamente. Attraverso diverse interfacce (RS 232, RS 422/485, USB, Ethernet TCP/IP, MPI, Profibus) i dati possono essere trasferiti ed elaborati su PC o mediante altri programmi disponibili presso il cliente. Tutti i valori nominali ed effettivi possono essere salvati su una scheda CF e letti mediante un apposito lettore.

Pacchetto di espansione, basato su PC, per il controllo, la visualizzazione e la documentazione

Nabertherm Control Center NCC

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

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



H 3700 con visualizzazione grafica dei dati



Interfaccia utente Control-Center NCC su base PC

Pacchetto di espansione MV per il monitoraggio, la documentazione ed il controllo

La documentazione e la riproducibilità sono fattori sempre più importanti per la garanzia di qualità. Proprio alla luce di questa esigenza, l'efficiente Software Controltherm da noi sviluppato mette a vostra disposizione la soluzione ottimale per la gestione del forno singolo o di più forni per mezzo di un normale PC disponibile sul mercato.

Caratteristiche

- Installazione facile, non richiede conoscenze specialistiche
- Utilizzo/monitoraggio e documentazione paralleli di un totale di 16 forni con max. 10 zone
- Programmazione, archiviazione e stampa di programmi e grafiche
- Documentazione dei dati del forno secondo DIN ISO 9000 e segg.
- Libera immissione di testi (dati di carica)
- Possibilità di valutazione, dati convertibili in Excel, funzione di ricerca
- Avvio e arresto del forno dal PC
- 400 ulteriori memorie di programma (solo per Controller Nabertherm)
- Su richiesta, connessione a forni di altri produttori

Termografo

Forma di documentazione di comprovata efficacia con registratore a punti o stampante parallela, da uno a sei punti di misurazione, a seconda delle esigenze anche con memorizzazione digitale (dischetto, scheda CF).



Termografo

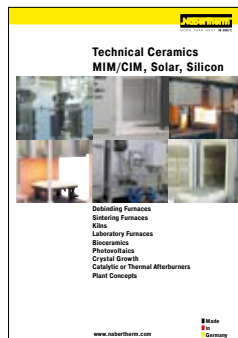
La gamma dei prodotti Nabertherm in sintesi – www.nabertherm.com

Trattamento termico di metalli, materie plastiche e tecnica di trattamento delle superfici

Al di là dei forni per le fonderie riportati nel presente catalogo, Nabertherm offre un ampio assortimento di forni ed accessori. Richiedete anche i nostri cataloghi Trattamento termico I + II dal contenuto molto dettagliato.



Forno continuo D 650/S



Arts & Crafts

Che si tratti di cottura di ceramiche, pittura su vetro o su porcellana, fusing o smaltatura, noi troviamo sempre il modello di forno che fa al caso vostro.

Vetro

Svariate soluzioni impiantistiche per la curvatura e bombatura, decorazione, malleabilizzazione e per la vetrofusione fanno di Nabertherm il partner ideale nel campo dei trattamenti termici per il vetro.

Ceramica tecnica, MIMCIM, solare, silicio/bioceramica

Il nostro ampio assortimento di forni industriali copre svariati processi, come ad es. il deceraggio o la sinterizzazione. I nostri forni elettrici o riscaldati a gas sono disponibili per l'uso all'aria, sotto un'atmosfera di gas inerte oppure sotto vuoto. Dal piccolo forno di laboratorio all'impianto completamente automatizzato con depurazione dei gas di scarico, troveremo sicuramente la giusta soluzione alle Vostre esigenze.

Laboratorio/Dentale

I forni da laboratorio del nostro vasto programma sono disponibili per le più svariate applicazioni da 30 a 3000 °C nelle versioni a muffola, tubolari, a convezione, fusori, a cupola, ad alta temperatura o a camera.

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

Nel sito www.nabertherm.com troverete tutto ciò che desiderate sapere sulla nostra azienda – e tutte le informazioni sui nostri prodotti.

Oltre ad informazioni aggiornate, alle date degli appuntamenti fieristici e dei corsi di aggiornamento, c'è naturalmente anche la possibilità di contattare direttamente i nostri responsabili o distributori a Voi più vicini.

Soluzioni professionali per:

- Arts & Crafts
- Vetro
- Ceramica
- Laboratorio/Dentale
- Trattamento termico di metalli, materie plastiche e tecnica di trattamento delle superfici
- Fonderia



Società di vendita:

Nabertherm GmbH

Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal, Germania

contact@nabertherm.de
Tel.: (+49) 4298 922-0
Fax: (+49) 4298 922-129

Nabertherm Ltd.

150 Lane, No. 158 Pingbei Road, Minhang District
201109 Shanghai, Cina

contact@nabertherm-cn.com
Tel.: (+86) 21 6490 2960
Fax: (+86) 21 6490 3107

Nabertherm S.A.S

51 Rue de Presles
93531 Aubervilliers, Francia

contact@nabertherm.fr
Tel.: (+33) 1 5356 1800
Fax: (+33) 1 5356 1809

Nabertherm Italia

Via Trento N° 17
50139 Firenze, Italia

nabertherm.florence@tin.it
Tel.: (+39) 348 3820278
Fax: (+39) 055 480835

Nabertherm Schweiz AG

Batterieweg 6
4614 Hägendorf, Svizzera

contact@nabertherm.ch
Tel.: (+41) 62 209 6070
Fax: (+41) 62 209 6071

Nabertherm Ibérica, S.L.

Manel Farrés 101
08173 Sant Cugat de Vallés (Barcellona), Spagna

contact@nabertherm.es
Tel.: (+34) 93 674 8339
Fax: (+34) 93 675 62 76

Nabertherm Ltd.

Vigo Place, Aldridge
West Midlands WS9 8YB, Regno Unito

contact@nabertherm.co.uk
Tel.: (+44) 1922 455 521
Fax: (44) 1922 455 277

Nabertherm Inc.

54 Reads Way
New Castle, DE 19720, USA

contact@nabertherm-usa.com
Tel.: (+1) 302 322 3665
Fax: (+1) 302 322 3215

www.nabertherm.com