

**Nabertherm**

MORE THAN HEAT 30-3000 °C

**I AM THE  
CONTROLLER**



Maggiori informazioni:

[nabertherm.com/it/series500](http://nabertherm.com/it/series500)



# CONTROLLO DEI PROCESSI E DOCUMENTAZIONE

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

Made  
in  
Germany





## Fatti

- Dal 1947 produzione di forni per Arts & Crafts, da laboratorio, dentali e industriali
- Sito produttivo a Lilienthal/Brema - Made in Germany
- 530 dipendenti in tutto il mondo
- 150.000 clienti in oltre 100 paesi
- Vastissimo assortimento di forni
- Uno dei più grandi dipartimenti di ricerca e sviluppo nel settore costruzioni forni
- Produzione studiata fin nel minimo dettaglio

## Rete globale di vendita e assistenza

- Produzione solo in Germania
- Vendite decentralizzate e service vicino al cliente
- Organizzazione di vendita propria e partner di vendita consolidati in tutti i principali mercati mondiali
- Servizio clienti individuale e consulenza in loco
- Rapide possibilità di assistenza remota per forni complessi
- Referenza clienti con forni o sistemi simili vicino a te
- Fornitura di pezzi di ricambio sicuri, molti pezzi di ricambio disponibili a magazzino
- Ulteriori informazioni si trovano a pagina 18

## Standard consolidato di qualità e affidabilità

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

## Esperienza nel trattamento termico

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

## Indice



### Controller standard

Nabertherm controller serie 500 .....	4
MyNabertherm app .....	6
Funzioni dei controller standard .....	8
Memorizzazione dei dati di processo e immissione dei dati tramite PC .....	9

### PLC controls

PLC Controls.....	11
Archiviazione dei dati di processo .....	12
Nabertherm Control-Center - NCC .....	13

### Uniformità della temperatura e standard specifici del settore

Uniformità della temperatura e precisione del sistema.....	14
AMS2750F, NADCAP, CQI-9 .....	15

### La nuova app MyNabertherm per il monitoraggio mobile dell'avanzamento dei processi



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





## Nabertherm controller serie 500

**I AM THE  
CONTROLLER**

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



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



### Versione standard

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



## In evidenza

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

### Design moderno



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

### Facile programmazione



Inserimento programma semplice ed intuitivo tramite pannello touch

### Funzione di aiuto integrata



Informazioni su vari comandi in testo normale

### Gestione del programma



I programmi di temperatura possono essere salvati come preferiti e categorizzati

### Visualizzazione in segmenti



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

### Compatibile con Wi-Fi



Collegamento con l'app MyNabertherm



Touch screen intuitivo



Inserimento facile del programma e controllo



Controllo preciso della temperatura



Livelli utente



Documentazione di processo su USB

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



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

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



Comodo monitoraggio simultaneo di uno o più forni Nabertherm



Visualizzazione dell'avanzamento del programma



Facile da contattare

## Funzioni dell'app

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

## Visualizzazione dell'avanzamento del programma per ogni forno

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

## Notifiche push in caso di malfunzionamenti o di fine programma

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

## Contatto possibile con il service

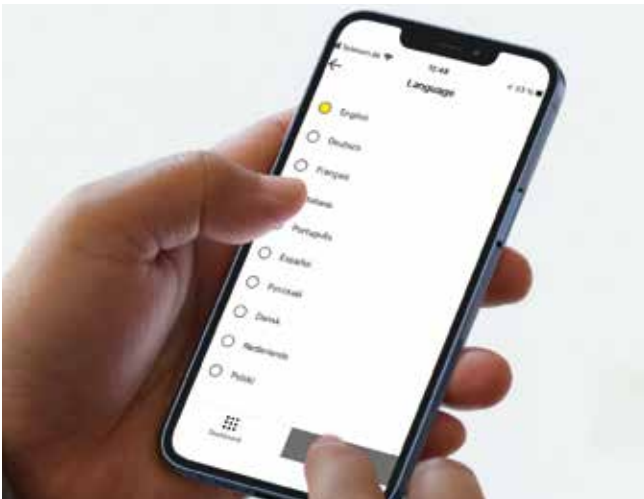
- I dati memorizzati del forno facilitano un rapido supporto

## Requisiti

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



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



Disponibile in 24 lingue



Notifiche push in caso di malfunzionamenti



Chiario menu contestuale



Qualsiasi aggiunta ai forni Nabertherm

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





## Funzioni dei controller standard

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

<sup>1</sup> Non come regolatore del bagno di fusione

<sup>2</sup> Possibilità di comandare ulteriori regolatori zionali separati

<sup>3</sup> A seconda del modello

● Standard

○ Opzione



### Tensioni di alimentazione dei forni Nabertherm

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

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

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



## Memorizzazione dei dati di processo e immissione dei dati tramite PC



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

### Memorizzazione dati dai Controllers Nabertherm con NTLog Basic

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

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

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

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

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



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



Registrazione dei dati di processo del controller collegato tramite chiavetta USB



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

## Memorizzazione dati standard

### Software VCD per la visualizzazione, il comando e la documentazione

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

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



Esempio di configurazione con 3 forni

#### Caratteristiche

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

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

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

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

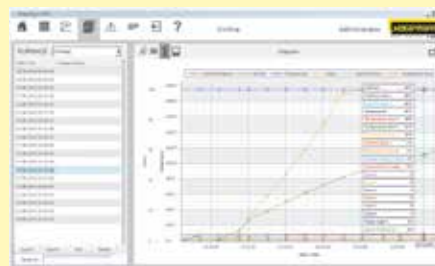
- Allacciamento di tre termocoppie tipo K, S, N .. o B alla scatola di connessione fornita
- Possibilità di espansione a due o tre scatole di connessione per un massimo di nove punti di misura della temperatura
- Conversione e trasmissione dei valori di misura al software VCD
- Per l'analisi dei dati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



Software VCD per gestione, visualizzazione e documentazione



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



Rappresentazione grafica del diagramma di processo

## PLC Controls HiProSystems



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

### Interfacce utente alternative per HiProSystem

#### Controllo dei processi H500

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

#### Controllo dei processi H1700

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

#### Controllo dei processi H3700

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

### Router di manutenzione remota: supporto rapido in caso di malfunzionamento

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

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



H1700 con visualizzazione in forma tabellare, a colori



H3700 con visualizzazione grafica



Router per manutenzione remota



## Archiviazione dei dati di processo



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



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

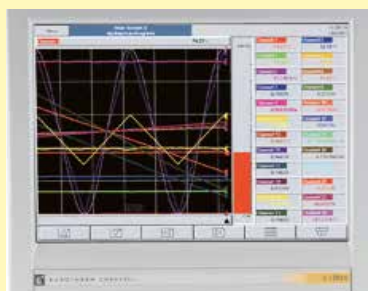
### Memorizzazione dati da HiProSystem con NTLog Comfort

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

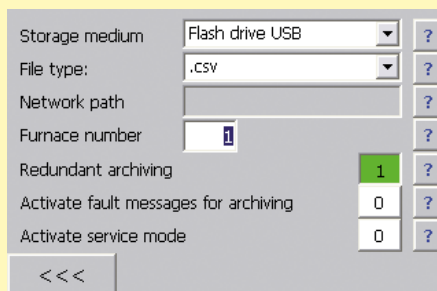
### Termografo

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

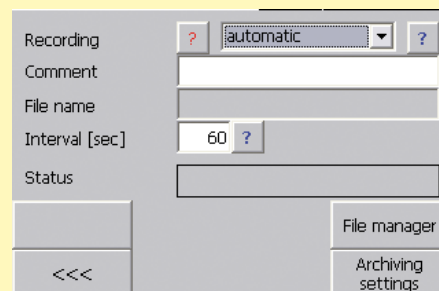
	Modello 6100e	Modello 6100a	Modello 6180a
Inserimento su touchscreen	x	x	x
Dimensione del display a colori in pollici	5,5"	5,5"	12,1"
Numeri degli ingressi max. per termocoppie	3	18	48
Letture dei dati tramite pennino USB	x	x	x
Inserimento di dati della carica		x	x
Software di analisi fornito in dotazione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



Termografo



NTLog Comfort -Registrazione dati tramite chiavetta USB



NTLog Comfort - Registrazione dati online su PC

## Nabertherm Control Center - NCC

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

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



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

### Versione base

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



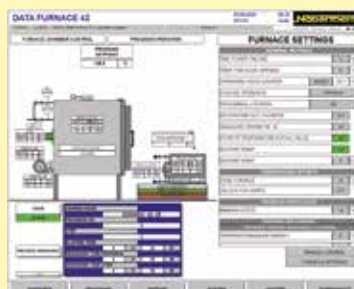
Forno a storta NR 80/11 con sistema di sicurezza IDB per il deceraggio con gas inerti non infiammabili

### Dotazione aggiuntiva

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



Panoramica dell'impianto



Vista generale del forno



Calibrazione percorsi di misurazione

## Uniformità della temperatura e precisione del sistema

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



Supporto di misurazione per la determinazione dell'uniformità della temperatura

### Indicazione dell'uniformità della temperatura in $\pm$ K in un forno standard

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

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

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

### Precisione del sistema

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

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

### Uniformità della temperatura nello spazio utile con verbale

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



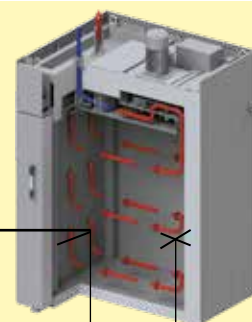
Telaio da assemblare per la misurazione nel forno a circolazione d'aria N 7920/45 HAS

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



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

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

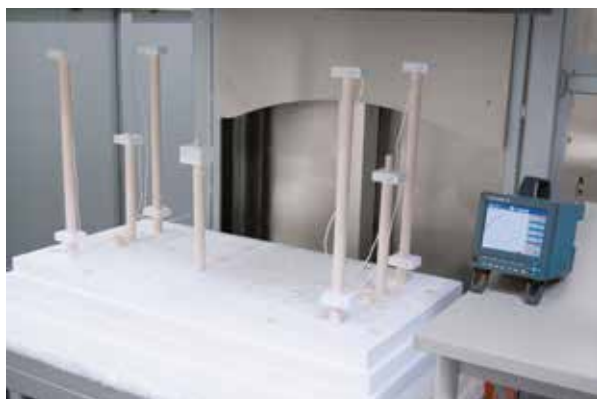


Differenza tra il punto di misurazione e la temperatura media nello spazio utile della camera es.  $\pm$  3 K



## AMS2750F, NADCAP, CQI-9

AMS2750F (Aerospace Material Specifications) è uno standard per la lavorazione di materiali di alta qualità nell'industria. Queste norme descrivono i requisiti relativi al trattamento termico. La norma AMS2750F e le norme derivate come la AMS2770 per il trattamento termico dell'alluminio costituiscono oggi lo standard di riferimento per l'industria aeronautica e spaziale. Con l'introduzione della CQI-9 anche l'industria automobilistica si impegna oggi a sottoporre i processi di trattamento termico a regole più severe. Queste norme descrivono in dettaglio i requisiti relativi agli impianti per processi termici:



Struttura di misurazione in un forno ad alta temperatura

- Uniformità della temperatura nel vano utile (TUS)
- Strumentazione (prescrizioni su dispositivi di misurazione e di regolazione)
- Calibratura della linea di misura (IT) dal regolatore attraverso il cavo di misura fino alla termocoppia
- Verifiche della precisione del sistema (SAT)
- Documentazione dei cicli di verifica

Il rispetto delle normative è necessario per poter garantire il rispetto dello standard di qualità richiesto per i componenti da realizzare anche nella fase di produzione di serie. Per questo motivo vengono richieste verifiche ampie e ripetute, oltre a controlli della strumentazione inclusa la relativa documentazione.

### Prescrizioni di AMS2750F per la classe di forno e la strumentazione

A seconda dei requisiti di qualità per il componente da sottoporre a trattamento termico, il cliente fornisce indicazioni sul tipo di strumentazione e sulla classe di uniformità della temperatura. Il tipo di strumentazione descrive la necessaria composizione del sistema di regolazione utilizzato, degli strumenti di registrazione e delle termocoppie. L'uniformità della temperatura del forno e la qualità della strumentazione impiegata dipende dalla classe di forno richiesta. Quanto maggiori sono i requisiti per quanto concerne la classe del forno, tanto più precisa deve essere realizzata la strumentazione.

### Verifiche regolari

Il forno e l'impianto di trattamento termico devono essere realizzati in modo che vengono soddisfatti ogni volta i requisiti di AMS2750F in modo riproducibile. La norma prescrive inoltre gli intervalli di verifica per la strumentazione (SAT = System Accuracy Test) e l'uniformità della temperatura del forno (TUS = Temperature Uniformity Survey). Le verifiche SAT/TUS devono essere eseguite con strumenti di misura e sensori che funzionano indipendentemente dalla strumentazione del forno.

Strumentazione	Tipi						Classe di forno	Uniformità della temperatura	
	A	B	C	D+	D	E		°C	°F
Per ogni zona di regolazione una termocoppia collegata con il controller	x	x	x	x	x	x	1	+/- 3	+/- 5
Registrazione della temperatura misurata sulla termocoppia di regolazione	x	x	x	x	x		2	+/- 6	+/- 10
Sensori per la registrazione dei punti più freddi e più caldi	x		x				3	+/- 8	+/- 15
Per ogni zona di regolazione una termocoppia di carica con registrazione	x	x					4	+/- 10	+/- 20
Un sensore di registrazione aggiuntivo, distanza < 76 mm dal sensore di controllo, sensore di un tipo differente				x			5	+/- 14	+/- 25
Per ogni zona di regolazione una protezione da sovratemperatura	x	x	x	x	x		6	+/- 28	+/- 50



Struttura di misurazione in un forno di ricottura



Protocollo di misurazione



Calibrazione del campo di misura

## AMS2750F, NADCAP, CQI-9

Con i dati relativi al processo, alla carica, alla classe di forno necessaria e al tipo di strumentazione è possibile progettare il modello di forno indicato per il trattamento termico che si desidera effettuare. A seconda dei requisiti tecnici si possono offrire diverse soluzioni:



N 12012/26 HAS1 secondo AMS2750F

- Concezione del forno a norma secondo le indicazioni del cliente per classe di forno e strumentazione, compresi bocchettoni di misura per verifiche ripetitive regolari a cura del cliente. Nessuna considerazione dei requisiti per quanto riguarda la documentazione
- RegISTRAZIONI DEI DATI (es. termografi) per misurazioni TUS e/o SAT vedi pagina 12
- RegISTRAZIONE DEI DATI, visualizzazione, gestione tempi tramite il Nabertherm Control Center (NCC), basato sul software Siemens WinCC, vedi pagina 13
- Messa in funzione in loco presso il cliente, compresa prima verifica TUS e SAT
- Collegamento degli impianti di forno esistenti secondo i requisiti previsti dalle norme
- Documentazione delle catene di processo complete secondo i requisiti previsti dalla norma corrispondente

### Realizzazione della AMS2750F

In linea di principio, per la regolazione e la documentazione vengono forniti due sistemi diversi: una consolidata soluzione di sistema Nabertherm oppure una strumentazione con regolatori/termografi Eurotherm. Il pacchetto AMS di Nabertherm rappresenta una comoda soluzione con il Control Center Nabertherm per la gestione, visualizzazione e documentazione di processi e requisiti di verifica sulla base di un sistema di regolazione PLC.

### Strumentazione con Nabertherm Control-Center (NCC)

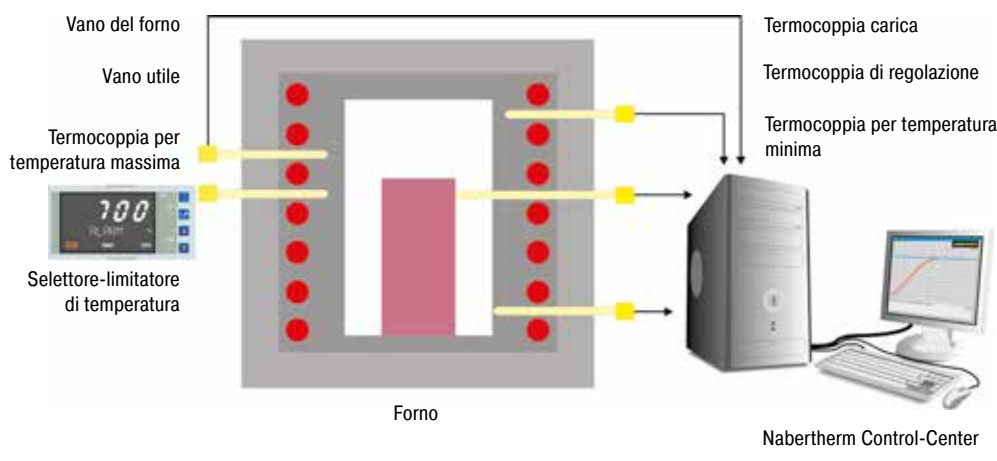
La strumentazione con Nabertherm Control-Center in connessione con una regolazione PLC del forno convince per la sua chiarezza per quanto concerne immissione dei dati e visualizzazione. La programmazione del software è strutturata in modo che sia l'utente, sia il revisore vi possano lavorare con facilità.



Le seguenti caratteristiche del prodotto risultano convincenti nel loro impiego quotidiano:

- Rappresentazione molto chiara e semplice di tutti i dati in testo chiaro sul PC
- Memorizzazione automatica della documentazione della carica dopo la fine del programma
- Gestione dei cicli di calibrazione nel NCC
- Inserimento dei risultati della calibrazione dei percorsi di misurazione nel NCC
- Gestione delle scadenze dei cicli di verifica necessari con funzione di promemoria. I cicli di verifica per TUS (Temperature Uniformity Survey) e SAT (System Accuracy Test) sono inseriti in giorni e monitorati dal sistema; l'utente o l'addetto alla verifica viene tempestivamente informato sulle verifiche imminenti.
- Possibilità di trasmettere i dati misurati ad un server del cliente

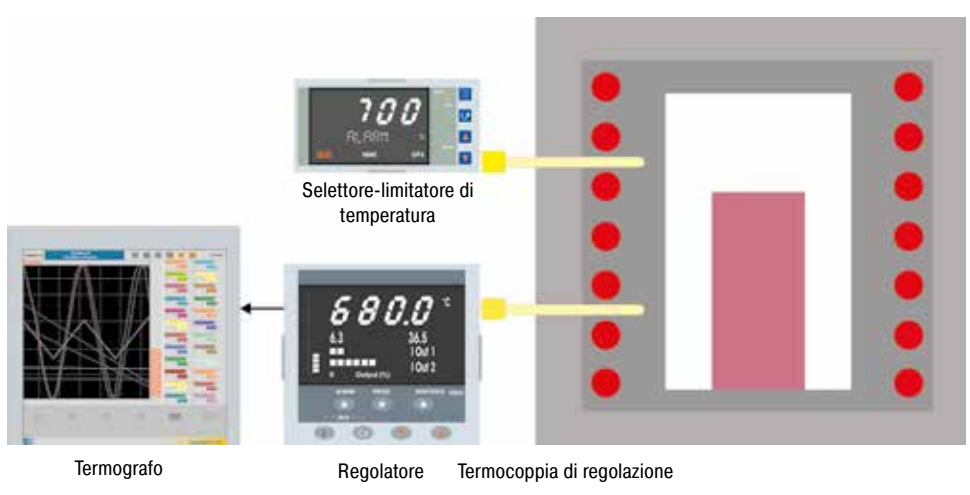
Il Nabertherm Control-Center può essere ampliato in modo da rendere possibile una costante documentazione di tutto il processo di trattamento termico anche al di fuori del forno. In questo modo, per esempio nel trattamento termico dell'alluminio, oltre ai forni possono essere documentate anche le temperature nei bacini di raffreddamento o in un mezzo di raffreddamento separato.



Esempio di un'esecuzione con strumentazione Nabertherm Control-Center di tipo A

## Strumentazione alternativa con regolatori di temperatura e termografo di Eurotherm

In alternativa alla strumentazione mediante regolazione PLC e Nabertherm Control-Center (NCC) può essere offerta una strumentazione con regolatori e termografi. Il termografo dispone di una funzione di protocollo che può essere configurata manualmente. I dati possono essere trasferiti su un pennino USB e analizzati, formattati e stampati su un PC a parte. Altro al termografo integrato nella strumentazione standard è necessario un dispositivo a parte per le misurazioni TUS (vedi pagina 12).



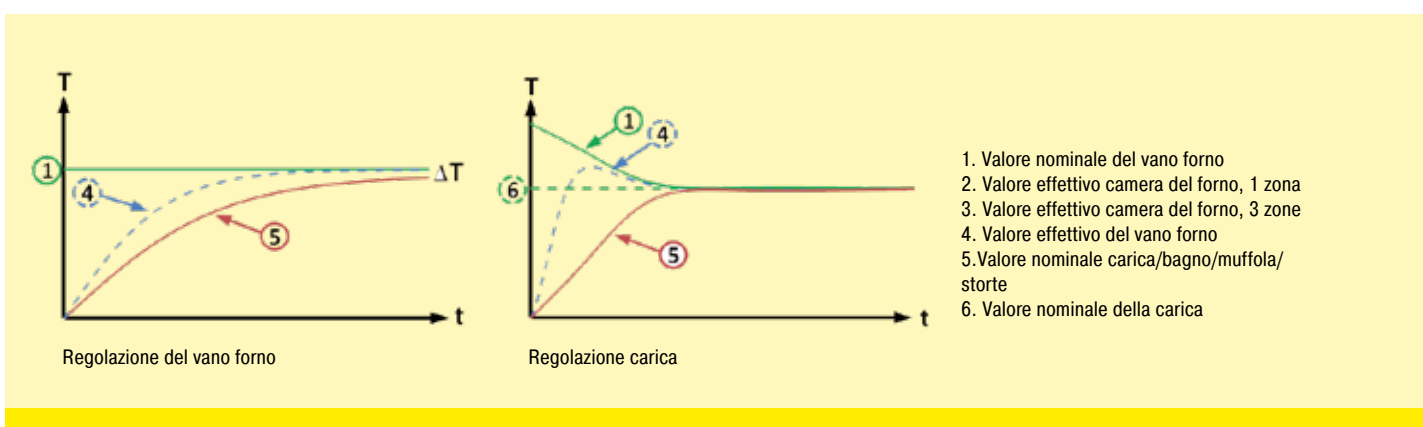
Esempio dell'esecuzione con strumentazione Eurotherm in base a tipo D

### Regolazione del vano forno

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

### Regolazione carica

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







## Ricambi e assistenza clienti – Il nostro servizio fa la differenza

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

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

**Le esigenze dei nostri clienti hanno sempre la massima priorità!**



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

### Contattaci:

Pezzi di ricambio



[spares@nabertherm.de](mailto:spares@nabertherm.de)



+49 (4298) 922-474

Servizio d'assistenza alla clientela



[service@nabertherm.de](mailto:service@nabertherm.de)



+49 (4298) 922-333





## L'intero mondo di Nabertherm: [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

Al sito [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com) troverete tutte le informazioni sulla nostra azienda – e soprattutto sui nostri prodotti.

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

Soluzioni professionali per:

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



## Sede centrale

### Nabertherm GmbH

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

## Organizzazione di vendita

### Cina

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

### Francia

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

### Gran Bretagna

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

### Italia

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

### Svizzera

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

### Benelux

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

### Spagna

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

### USA

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



Tutti gli altri paesi: segue

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