

**I AM THE
CONTROLLER**



Plus d'information:

nabertherm.com/fr/series500



CONTRÔLE ET ENREGISTREMENT DES PROCESS



Faits

- Fabrication de fours des domaines arts & artisanat, laboratoire, dentaire et industriels depuis 1947
- Site de production à Lilienthal/Brême - Made in Germany
- 530 employés dans le monde
- 150 000 clients dans plus de 100 pays
- Très vaste gamme de fours
- L'un des plus grands départements R&D de l'industrie des fours
- Haut degré d'intégration dans la production

Réseau mondial de vente et de service

- Fabrication uniquement en Allemagne
- Vente et service décentralisés proches du client
- Propre organisation commerciale et partenaires commerciaux à long terme sur tous les marchés mondiaux importants
- Service client et conseil individuel sur site
- Possibilité de télémaintenance rapide pour les fours complexes
- Clients référence avec des fours ou des systèmes similaires proche de chez vous
- Approvisionnement en pièces détachées fiables, nombreuses pièces détachées disponibles en stock
- Vous trouverez de plus amples informations à la page 18

Référence des normes de qualité et de fiabilité

- Suivi de projets et construction d'installations de processus thermiques sur mesure, y compris systèmes de manutention et de chargement des matériaux
- Technologies de pilotage et d'automatisation innovantes, adaptées aux besoins des clients
- Systèmes de fours très fiables et durables
- Centre d'essai pour la validation des processus

Expérience dans le domaine des processus thermiques

- Technologie des processus thermiques
- Fabrication additive
- Matériaux avancés/Céramiques techniques
- Fibre optique/verre
- Fonderie
- Laboratoire
- Dentaire
- Art et artisanat

Table des matières



Controladores standard

Régulateur Nabertherm serie 500	4
MyNabertherm app	6
Fonctionnalités des programmeurs standard	8
Stockage des données de processus et saisie des données via PC	9

Contrôles PLC

Contrôles PLC	11
Stockage des données de processus	12
Nabertherm Control-Center - NCC	13

Uniformité de la température et normes spécifiques à l'industrie

Homogénéité de température et précision de lecture	14
AMS2750F, NADCAP, CQI-9	15

La nouvelle application MyNabertherm pour la surveillance mobile de l'avancement des processus



Tout est affiché dans la nouvelle application Nabertherm pour la nouvelle série de contrôleurs 500. Tirez le meilleur parti de votre four avec notre application pour iOS et Android. N'hésitez pas à le télécharger maintenant.



Régulateur Nabertherm serie 500

I AM THE CONTROLLER

Je suis le grand frère des boutons analogiques et des interrupteurs tournants. Je suis la nouvelle génération de commandes et de commandes intuitives. Mes compétences sont très complexes, mon fonctionnement est simple. Je peux être touché et parler 24 langues. Je vais vous montrer exactement quel programme est en cours d'exécution et quand il se termine.



La série de contrôleurs 500 impressionne par ses performances uniques et son fonctionnement intuitif. En combinaison avec l'application gratuite pour smartphone « MyNabertherm », la commande et la surveillance du four sont encore plus simples et puissantes que jamais. Le fonctionnement et la programmation s'effectuent via un grand écran tactile à contraste élevé, qui affiche exactement les informations pertinentes du moment.



Modèle standard

- Affichage graphique transparent des courbes de température
- Présentation claire des données de processus
- 24 langues de fonctionnement sélectionnables
- Conception cohérente et attrayante
- Symboles facilement compréhensibles pour de nombreuses fonctions
- Contrôle de température précis
- Niveaux d'utilisateurs
- Affichage de l'état du programme avec l'heure et la date de fin estimées
- Documentation des courbes de processus sur support de stockage USB au format de fichier .csv
- Les informations de service peuvent être lues via une clé USB
- Affichage en texte clair
- Configurable pour toutes les familles de fours
- Peut être paramétré pour les différents processus



Points forts

En plus des fonctions de régulateur bien connues et matures, la nouvelle génération vous offre quelques points forts individuels. Voici un aperçu des plus importants pour vous:

Conception moderne



Affichage en couleur des courbes de température et des données de processus

Programmation facile



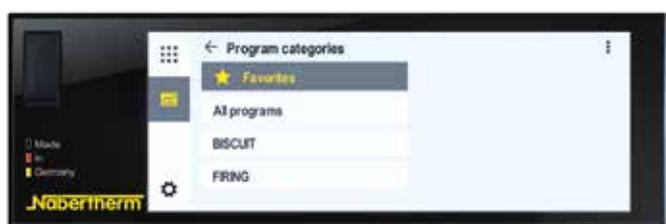
Saisie simple et intuitive du programme via l'écran tactile

Fonction d'aide intégrée



Informations sur diverses commandes en texte clair

Gestion de programme



Les programmes de température peuvent être enregistrés comme favoris et dans des catégories

Lecteur de segment



Aperçu détaillé des informations de processus, y compris la valeur de consigne, la valeur réelle et les fonctions de commutation

Compatible Wi-Fi



Connexion avec l'application MyNabertherm



Écran tactile intuitive



Saisie et contrôle facile des programmes



Contrôle précis de la température



Niveaux d'utilisateurs



Documentation du processus sur USB

Vous trouverez de plus amples informations sur les régulateurs Nabertherm, la documentation des processus et des tutoriels sur le fonctionnement sur notre site web: <https://nabertherm.com/fr/serie-500>



Application MyNabertherm pour la surveillance mobile de l'avancement du processus

Application MyNabertherm – l'accessoire numérique puissant et gratuit pour les contrôleurs Nabertherm série 500. Utilisez l'application pour un suivi en ligne pratique de l'avancement de vos fours Nabertherm - depuis votre bureau, en cours de route ou depuis l'endroit où vous le souhaitez. L'application vous maintiens toujours en visual. Tout comme le contrôleur lui-même, l'application est également disponible en 24 langues.



Surveillance confortable de plusieurs fours Nabertherm simultanément

APP-fonction

- Surveillance confortable de plusieurs fours Nabertherm simultanément
- Présentation claire sous forme de tableau de bord
- Aperçu individuel d'un four
- Affichage des fours actifs/inactifs
- État de fonctionnement
- Données de processus actuelles

Affichage de l'avancement du programme pour chaque four

- Représentation graphique de l'avancement du programme
- Affichage du nom du four, du nom du programme, des informations sur le segment
- Affichage de l'heure de début, du temps d'exécution du programme, du temps d'exécution restant
- Affichage de fonctions supplémentaires telles que ventilateur d'air frais, volet d'évacuation d'air, gazage, etc.
- Modes de fonctionnement sous forme de symbole



Affichage de l'avancement du programme pour chaque four

Notifications push en cas de dysfonctionnement et à la fin du programme

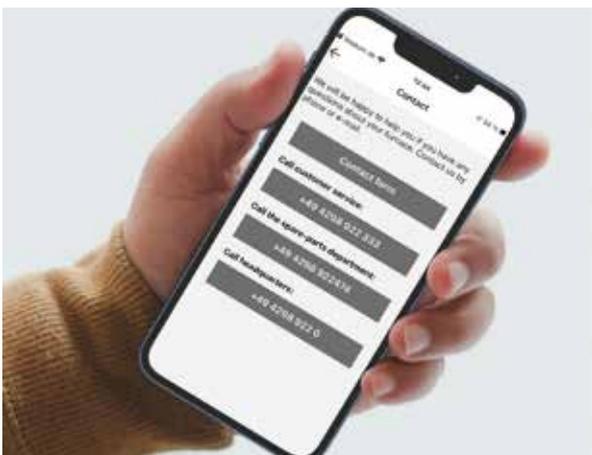
- Notification push sur l'écran de verrouillage
- Affichage des dysfonctionnements avec une description associée dans la vue d'ensemble individuelle et dans une liste de messages

Contact avec le SAV possible

- Les données de four stockées facilitent une assistance rapide pour vous

Conditions

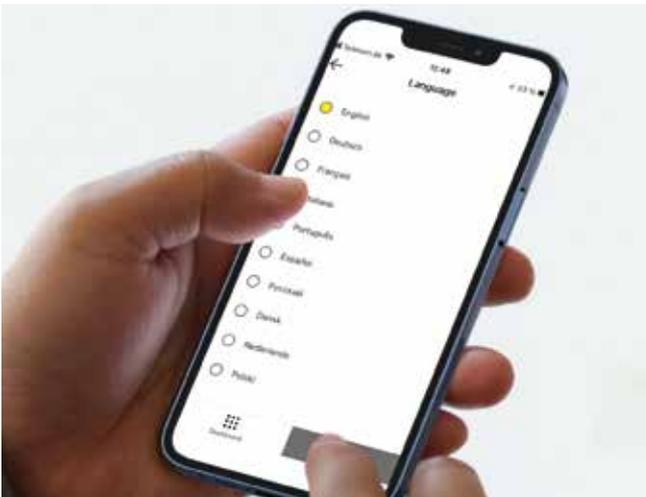
- Connexion du four à Internet via le WiFi du client
- Pour smartphone avec Android (à partir de la version 9) ou IOS (à partir de la version 13)



Facile à contacter



Surveillance des fours Nabertherm avec le contrôleur à écran tactile de la série 500 pour l'artisanat, le laboratoire, la technologie dentaire, les procédés thermiques, les matériaux avancés et les applications de fonderie.



Disponible en 24 langues



Notifications push en cas de dysfonctionnement



Effacer le menu contextuel



Tout complément aux fours Nabertherm

Tout est affiché dans la nouvelle application Nabertherm pour la nouvelle série de contrôleurs 500. Tirez le meilleur parti de votre four avec notre application pour iOS et Android. N'hésitez pas à le télécharger maintenant.



Fonctionnalités des programmeurs standard

	R7	3216	3208	B500/ B510	C540/ C550	P570/ P580	3504	H500	H1700	H3700	NCC
Nombre de programmes	1	1		5	10	50	25	20	20	20	100
Segments	1	8		4	20	40	500 ³	20	20	20	20
Fonctions spéciales (p. ex. soufflerie ou clapets automatiques) maximum				2	2	2-6	2-8 ³	3 ³	6/2 ³	8/2 ³	16/4 ³
Nombre maxi de zones contrôlées	1	1	1	1	1	3	2 ^{1,2}	1-3 ³	8	8	8
Pilotage de la régulation manuelle des zones				●	●	●	○	○	○	○	○
Régulation par la charge/régulation dans le bain							○	○	○	○	○
Auto-optimisation		●	●	●	●	●	●				
Horloge en temps réel				●	●	●		●	●	●	●
Ecran graphique couleur				●	●	●		4" 7"	7"	12"	22"
Affichage graphique des courbes de température (déroulement du programme)				●	●	●					
Messages d'état en clair			●	●	●	●	●	●	●	●	●
Saisie de données au moyen d'un écran tactile				●	●	●		●	●	●	●
Entrer le nom du programme (ex: „Frittage“)				●	●	●			●	●	●
Verrouillage des touches				●	●	●	●				
Espace utilisateur				●	●	●		○	○	○	●
Fonction saut pour changement de segment				●	●	●		●	●	●	●
Saisie du programme par pas de 1 °C ou 1 min	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Heure de démarrage réglable (p. ex. pour courant de nuit)				●	●	●		●	●	●	●
Permutation °C/°F	○	○	○	●	●	●	○	●	● ³	● ³	● ³
Compteur de kWh				●	●	●					
Compteur d'heure de fonctionnement				●	●	●		●	●	●	●
Sortie consigne			○	●	●	●	○		○	○	○
Logiciel NTLog Comfort pour système HiPro: enregistrement des données sur support de stockage externe								○	○	○	
Logiciel NTLog Basic pour programmeur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB				●	●	●					
Interface pour logiciel VCD				○	○	○					
Mémoire d'erreurs				●	●	●		●	●	●	●
Nombre de langues sélectionnables				24	24	24					
Compatible Wi-Fi (Application MyNabertherm)				●	●	●					

¹Pas comme régulateur de bain de fusion

²Contrôle de régulateurs esclaves supplémentaires possible

³En fonction de la version du four

● Standard

○ Option



Tensions de raccordement pour fours Nabertherm

Courant monophasé: tous les fours sont disponibles pour des courants de 110 V - 240 V, 50 ou 60 Hz.

Courant triphasé: tous les fours sont disponibles pour des courants de 200 V - 240 V ou 380 V - 480 V, 50 ou 60 Hz.

Le dimensionnement du raccordement pour les fours standards dans le catalogue est à prévoir pour du 400V (3/N/PE) ou du 230V (1/N/PE).

Stockage des données de processus et saisie des données via PC



Il existe différentes options pour l'évaluation et la saisie des données des processus afin d'optimiser la documentation des processus et le stockage des données. Les options suivantes conviennent au stockage des données lors de l'utilisation des contrôleurs standard.

Stockage des données des programmeurs Nabertherm avec NTLog basic

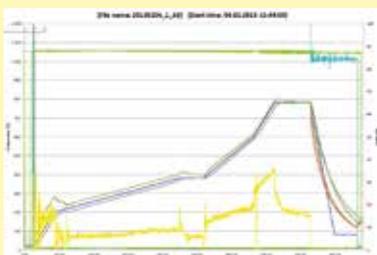
NTLog Basic permet d'enregistrer les données de processus du régulateur Nabertherm connecté (B500, B510, C540, C550, P570, P580) sur une clé USB. La documentation du processus avec NTLog Basic ne nécessite aucun thermocouple ou capteur supplémentaire. Seules les données enregistrées qui sont disponibles dans le contrôleur. Les données stockées sur la clé USB (jusqu'à 130.000 enregistrements de données, format CSV) peuvent ensuite être évaluées sur le PC via NTGraph ou un tableur utilisé par le client (par exemple Excel™ pour MS Windows™). Pour la protection contre la manipulation accidentelle des données, les enregistrements de données générés contiennent des sommes de contrôle.

Visualisation avec NTGraph pour MS Windows™ pour une gestion individuelle des fours

Les données du processus du NTLog peuvent être visualisées soit par le propre tableur du client (Excel™ for MS Windows™) ou NTGraph pour MS Windows™ (gratuit). En proposant NTGraph (gratuit), Nabertherm met à disposition de l'utilisateur un outil complémentaire gratuit pour la visualisation des données créées au moyen de NTLog. Pour pouvoir l'utiliser, le client devra installer le programme Excel™ pour MS Windows™ (à partir de la version 2003). Après l'importation des données il est possible de choisir un diagramme, un tableau ou un rapport. L'interface (couleur, graduation, dénomination) pourra être choisie parmi quelques standards d'affichage proposés. NTGraph est disponible en huit langues (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT). Par ailleurs, des textes sélectionnés peuvent être générés dans d'autres langues.

Logiciel NTEdit pour MS Windows™ pour entrer des programmes dans le PC

En utilisant le logiciel NTEdit pour MS Windows™ (Freeware), la saisie des programmes devient plus claire et donc plus confortable. Le programme peut être saisi sur le PC du client puis importé dans le contrôleur (B500, B510, C540, C550, P570, P580) avec une clé USB. L'affichage de la courbe réglée est tabulaire ou graphique. L'importation de programmes dans NTEdit est également possible. Avec NTEdit, Nabertherm propose un outil gratuit et convivial. Une condition préalable à l'utilisation est l'installation client de MS-Excels™ pour MS Windows™ (à partir de la version 2007). NTEdit est disponible en huit langues (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT).



NTGraph, outil gratuit pour exploiter efficacement les données enregistrées via Excel



Enregistrement des données du processus du régulateur connecté via clé USB



Entrée de processus via le logiciel NTEdit (gratuit) pour MS Windows™

Standard stockage des données

Logiciel VCD pour la visualisation, le contrôle et l'enregistrement

L'enregistrement et la reproductibilité revêtent une importance croissante pour l'assurance de qualité. Le puissant logiciel VCD est la solution idéale pour la gestion d'un ou plusieurs fours ainsi que pour l'enregistrement des charges basé sur les programmeurs de Nabetherm.

Le logiciel VCD est utilisé pour enregistrer les données de processus des séries 500 et 400 ainsi que de divers autres régulateurs Nabetherm. Jusqu'à 400 programmes de traitement thermique différents peuvent être stockés. Les contrôleurs sont démarrés et arrêtés via le logiciel sur un PC. Le processus est documenté et archivé en conséquence. L'affichage des données peut être réalisé sous forme de diagramme ou de tableau de données. Même un transfert de données de processus vers MS Excel (format .csv *) ou la génération de rapports au format PDF est possible.



Exemple de montage avec 3 fours

Caractéristiques

- Disponible pour les régulateurs série 500 - B500/B510/C540/C550/P570/P580, série 400 - B400/B410/C440/C450/P470/P480, Eurotherm 3504 et divers autres régulateurs Nabetherm
- Convient aux systèmes d'exploitation Microsoft Windows 7/8/10/11
- Installation simple
- Programmation, archivage et impression des programmes et graphiques
- Commande du programmeur sur PC
- Archivage des courbes de température de jusqu'à 16 fours (même à plusieurs zones)
- Sauvegarde redondante des fichiers d'archivage sur le lecteur d'un serveur
- Niveau de sécurité accru grâce au stockage de données binaire
- Entrée libre des données de charge avec fonction de recherche conviviale
- Possibilité d'évaluer les données, fichiers exportable vers Excel
- Génération d'un rapport au format PDF
- Sélection des 24 langues

Paquet d'extension I pour le branchement indépendant du réglage et l'affichage d'un point de mesure supplémentaire de la température

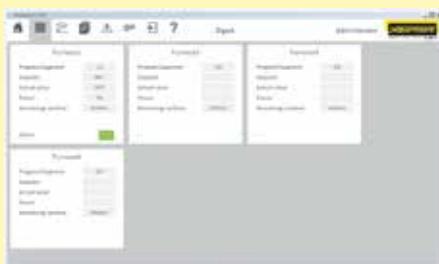
- Branchement d'un thermocouple indépendant de type S, N ou K avec affichage de la température mesurée sur un afficheur C6D, par ex. pour l'enregistrement de la température de la charge
- Conversion et transfert des valeurs au logiciel VCD
- Évaluation des données voir caractéristiques du logiciel VCD
- Affichage direct de la température des points de mesure sur le paquet d'extension

Paquet d'extension II pour le branchement de trois, six ou neuf points de mesure de température indépendants du réglage

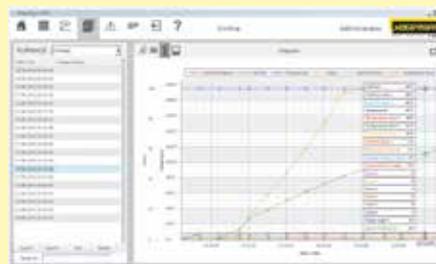
- Branchement de trois thermocouples de type K, S, N ou B sur la boîte de jonction fournie
- Possibilité d'extension à deux ou trois boîtes de jonction pour jusqu'à neuf points de mesure de température
- Conversion et transfert des valeurs au logiciel VCD
- Évaluation des données voir caractéristiques du logiciel VCD



Logiciel VCD pour commande, visualisation et documentation



Représentation graphique de la vue d'ensemble (version à 4 fours)



Représentation graphique de la courbe de combustion

Contrôles PLC HiProSystems



Ce système de programmation professionnel avec automate adapté aux fours à une ou plusieurs zones de chauffe est basé sur du matériel Siemens, il peut être adapté et amélioré de façon continue. HiProSystems est utilisé lorsque fonctions dépendantes sont nécessaires pendant un cycle, telles que trappes d'évacuation des fumées, ventilateurs de refroidissement, mouvements automatiques, etc. aussi lorsque le four doit être régulé sur plus d'une zone, qu'un enregistrement spécifique des données est requis à chaque opération ou lorsqu'une télémaintenance est demandée. Cette programmation est très flexible et s'adapte facilement à vos applications et à vos besoins en termes de traçabilité.

Autres interfaces utilisateurs pour HiProSystems

Contrôle de processus H500

Le modèle standard pour la commande et la surveillance simples couvre déjà la plupart des exigences. Programme de température/horloge de programmation et les fonctions supplémentaires activées sont visualisés sous forme de tableau clair et les messages sont affichés en clair. Les données peuvent être stockées sur une clé USB en utilisant l'option „NTLog Comfort“.

Contrôle de processus H1700

Des versions personnalisées peuvent être réalisées en plus de l'étendue des services du H500. Affichage des données de base sous forme de tendance en ligne sur un écran couleur 7" avec interface structurée graphiquement.

Contrôle de processus H3700

Affichage des fonctions sur grand écran de 12". Visualisation des données de base en continu ou comme aperçu graphique du système. Possibilités identiques au H1700.

Routeur de maintenance à distance – assistance rapide en cas de dysfonctionnement

Pour un diagnostic rapide des pannes en cas de dysfonctionnement, des systèmes de télémaintenance sont utilisés pour les installations HiProSystems (selon le modèle). Les usines sont équipées d'un routeur, qui sera connecté à Internet par le client. En cas de dysfonctionnement, Nabertherm est en mesure d'accéder aux commandes du four via une connexion sécurisée (tunnel VPN) et d'effectuer un diagnostic de dysfonctionnement. Dans la plupart des cas, le problème peut être directement résolu par un technicien sur site sous la supervision de Nabertherm.

Si aucune connexion Internet ne peut être fournie, nous proposons en option la télémaintenance via le réseau LTE comme équipement supplémentaire.



H1700 avec visualisation en couleur sous forme de tableau



H3700 avec visualisation graphique



Routeur pour télémaintenance

Stockage des données de processus



Les options suivantes sont disponibles pour la documentation des applications industrielles et l'enregistrement des données de plusieurs fours. Ceux-ci peuvent être utilisés pour documenter les données des applications pour la commande des API (Automate Programmable Industriel)



NTLog Comfort pour l'enregistrement des données d'un API Siemens via clé USB

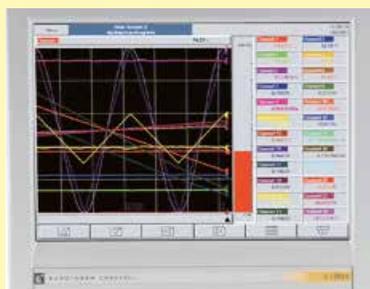
Stockage de données de HiProSystems avec NTLog Comfort

Le module d'extension NTLog Comfort permet les mêmes fonctionnalités que le module NTLog Basic. Les données de l'application en provenance d'un programmeur HiProSystems sont lues et stockées en temps réel sur une clé USB le module d'extension NTLog Comfort permet également l'enregistrement simultané dans un autre ordinateur branché en réseau via une connexion Ethernet.

Enregistreur de température

Outre la documentation via un logiciel raccordé à la régulation, Nabertherm propose divers enregistreurs de température, utilisés en fonction de l'application respective.

	Modèle 6100e	Modèle 6100a	Modèle 6180a
Saisie par écran tactile	x	x	x
Taille de l'écran couleur en pouces	5,5"	5,5"	12,1"
Nombre max. d'entrées de thermocouple	3	18	48
Lecture des données par clé USB	x	x	x
Saisie des données de charge		x	x
Logiciel d'évaluation compris dans la fourniture	x	x	x
Utilisation pour les mesures TUS selon AMS2750F			x



Enregistreur de température

Storage medium: Flash drive USB ?

File type: .csv ?

Network path: ?

Furnace number: 1 ?

Redundant archiving: 1 ?

Activate fault messages for archiving: 0 ?

Activate service mode: 0 ?

<<<

NTLog Comfort – Enregistrement des données via clé USB

Recording: automatic ?

Comment: ?

File name: ?

Interval [sec]: 60 ?

Status: ?

File manager

Archiving settings

<<<

NTLog Comfort – enregistrement des données en ligne sur le PC

Nabertherm Control Center - NCC

Logiciel de contrôle, de visualisation et de documentation des processus basé sur PC

Le Nabertherm Control Center pour commander le four sur PC, constitue une extension idéale pour les fours équipés d'un API HiProSystem. Le système a fait ses preuves dans de nombreuses applications aux exigences sophistiquées en matière de documentation et de fiabilité des processus, ainsi que pour la gestion pratique de plusieurs fours. De nombreux clients des secteurs de l'automobile, de l'aérospatiale, de la technologie médicale et des céramiques techniques travaillent avec succès avec ce logiciel performant.



Four moufle étanche NR 300/08 pour le traitement sous vide poussé

Exécution de base

- Gestion centrale des fours
- Aperçu graphique des fours (jusqu'à 8 fours)
- Saisie tabulaire et claire des programmes (100 emplacements pour les programmes)
- Gestion des charges (article, quantité, informations complémentaires)
- Connexion au réseau de l'entreprise
- Droits d'accès paramétrables
- Suivi en ligne des traitements thermiques
- Documentation inviolable
- Liste de messages d'erreur, adaptée au modèle de four
- Fonction d'archivage
- Livraison avec PC et imprimante
- Le calibrage de la plage de mesure jusqu'à 18 températures par point de mesure. Le calibrage en plusieurs étapes est possible pour les exigences normatives



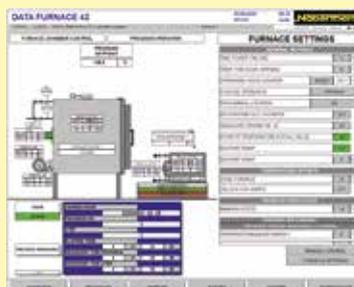
Four étanche NR 80/11 avec concept de sécurité IDB pour le déliantage sous gaz protecteur non-inflammable

Options

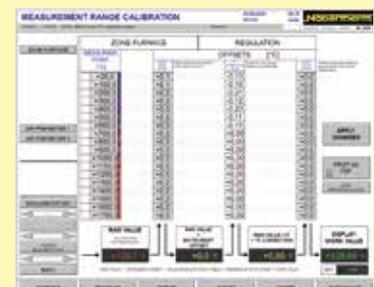
- Lecture de données des charges via un code à barres
 - Saisie simple des données, idéale en cas de chargements changeants
 - Assurance de la qualité des données grâce à des données de charge définies
- Stockage des recettes avec comparaison des charges
 - Comparaison de charge et recette pour augmenter la fiabilité du processus
- Droits d'accès personnalisables ou via cartes d'employés
- L'extension du logiciel avec documentation peut également être réalisée conformément aux exigences de l'AMS2750F (NADCAP), CQI9 ou également de la Food and Drug Administration (FDA), partie 11, EGV 1642/03
- Interface pour la connexion à des systèmes de niveau supérieur
- Connexion SQL
- Stockage redondant des données
- Connexion au téléphone mobile ou au réseau pour la notification par SMS, par exemple en cas de panne
- Contrôle de différents postes de travail PC
- Exécution en tant que PC industriel ou machine virtuelle
- Armoire PC
- ASI pour PC
- Peut être personnalisé selon les spécifications du client



Vue d'ensemble de l'installation



Vue d'ensemble du four



Calibrage de la plage de mesure

Homogénéité de température et précision de lecture

On entend par homogénéité de température un écart maximal de température défini dans l'espace utile du four. On distingue, d'une manière générale, la chambre de four et l'espace utile. La chambre de four est le volume disponible en totalité dans le four. L'espace utile est plus petit que la chambre de four et décrit le volume pouvant être utilisé pour le chargement.



Bâti de mesure pour déterminer l'homogénéité de température

Indication de l'homogénéité de température en \pm K dans le four standard

Dans la version standard, l'homogénéité de température est spécifiée en degré Kelvin avec une amplitude \pm , à une température programmée dans le volume utile d'un four vide et pendant un temps de palier déterminé. Afin de réaliser une étude de l'homogénéité de température, le four doit être calibré en conséquence. En standard, nos fours ne sont pas calibrés à la livraison.

Calibrage de l'homogénéité de températures en \pm K

Si une homogénéité absolue dans une température de consigne ou dans une plage de température de consigne définie est prescrite, le four doit être calibré en conséquence. Si, par exemple, une homogénéité de température de \pm 5 K par rapport à une température de 750 °C est prescrite, cela signifie que l'on ne doit mesurer qu'une température entre 745 °C au minimum et 755 °C au maximum dans l'espace utile vide.

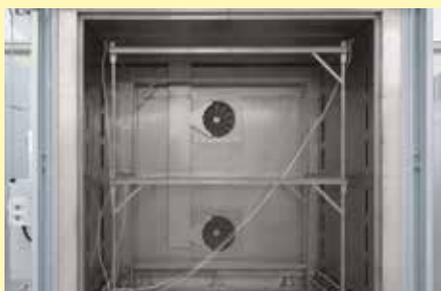
Précision du système

Les tolérances existent non seulement dans l'espace utile (voir ci-dessus) mais aussi sur le thermocouple et le programmeur. Donc, si une homogénéité absolue de température est spécifiée en \pm K en présence d'une température de consigne définie ou dans une plage de température de travail de consigne définie,

- L'écart de température de la section mesurée est celui entre le programmeur et le thermocouple
- L'homogénéité de température est mesurée à l'intérieur de l'espace utile en présence d'une température ou d'une plage de température définie
- Le cas échéant, on règle un décalage au programmeur pour mettre la température affichée sur le programmeur à la température qui règne effectivement dans le four.
- Un protocole est édité à titre de documentation des résultats de mesure

Homogénéité de température dans l'espace utile avec protocole

Pour le four standard, une homogénéité de température en \pm K est garantie sans que le four soit mesuré. Il est néanmoins possible de commander en option une mesure d'homogénéité de température avec une température de consigne dans l'espace utile selon la norme DIN 17052-1. Suivant le modèle, un bâti correspondant aux dimensions de l'espace utile, sera placé dans le four. Sur ce bâti seront fixés des thermocouples à jusqu'à 11 positions de mesure définies. L'homogénéité de température sera mesurée en présence d'une température de consigne prescrite par le client après obtention d'un état statique. Suivant les exigences, il est également possible de calibrer des températures de consigne diverses ou une plage de travail de consigne définie.



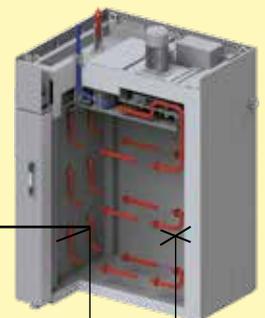
Cadre de cartographie adapté pour four chambre à circulation d'air N 7920/45 HAS

La précision du système résulte de l'addition des tolérances du programmeur, du thermocouple et de l'espace utile



Précision du programmeur, par ex. \pm 1 K

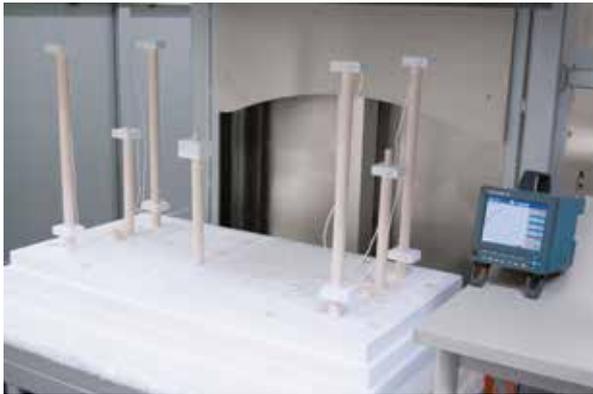
Ecart du thermocouple, par ex. \pm 1,5 K



Ecart entre valeur mesurée et température moyenne dans le volume utile par ex. \pm 3 K

AMS2750F, NADCAP, CQI-9

Les normes telles que AMS2750F (Aerospace Material Specifications) sont un standard pour le traitement industriel de matériaux haut de gamme. Elles fixent les règles de traitement thermique spécifiques à la branche. Aujourd'hui, l'AMS2750F et les normes dérivées, telles que l'AMS2770, relatives au traitement thermique de l'aluminium, sont devenues un standard dans l'industrie aérospatiale. Depuis l'introduction du CQI-9, l'industrie automobile s'engage également à soumettre les processus de traitement thermique à des règles plus sévères. Les normes mentionnées décrivent en détail ce que les installations de processus thermiques doivent garantir :



Dispositif de mesure dans un four haute température

- Homogénéité de température dans l'espace utile (TUS)
- Instrumentation (définition des appareils de mesure et de régulation)
- Calibrage du parcours de mesure (IT) entre le régulateur et le thermocouple, ligne de mesure comprise
- Contrôles de la précision de lecture (SAT)
- Documentation des cycles de contrôle

Le respect des dispositions et normes est indispensable afin d'assurer le standard de qualité auxquels les composants doivent satisfaire, même s'ils sont produits en série. C'est pourquoi il est nécessaire d'effectuer des contrôles étendus et réitérés, y compris contrôle des instruments, et d'établir une documentation.

Prescriptions de la norme AMS2750F quant à la classe de four et à l'instrumentation

Le client doit indiquer les types d'instruments et la classe d'homogénéité de température selon la qualité du traitement thermique souhaitée. Le type d'instrumentation décrit quels instruments de régulation, moyens d'enregistrement et thermocouples sont utilisés. L'homogénéité de température du four et la qualité des instruments utilisés résultent de la classe de four requise. Plus la classe de four est exigeante, plus les instruments ont besoin d'être précis.

Contrôles réguliers

Le four ou l'installation de traitement thermique doit être dimensionné(e) de sorte que les exigences de l'AMS2750F soient toujours remplies. La norme fixe également les intervalles pour le contrôle des instruments (SAT = System Accuracy Test) et de l'homogénéité de température du four (TUS = Temperature Uniformity Survey). Les contrôles SAT/TUS doivent être réalisés par le client avec des appareils de mesure et avec des capteurs qui fonctionnent indépendamment des instruments du four.

Instrumentation	Type						Classe de four	Homogénéité dans la répartition des température	
	A	B	C	D+	D	E		°C	°F
Un thermocouple par zone de régulation relié au contrôleur	X	X	X	X	X	X	1	+/- 3	+/- 5
Saisie de la température mesurée sur le thermocouple de la régulation	X	X	X	X	X		2	+/- 6	+/- 10
Capteurs pour la saisie des points le plus froid et le plus chaud	X		X				3	+/- 8	+/- 15
Un thermocouple de chargement par zone de régulation avec enregistrement	X	X					4	+/- 10	+/- 20
Un thermocouple d'enregistrement supplémentaire, distance ≥ 76 mm du thermocouple de contrôle et d'un type différent				X			5	+/- 14	+/- 25
Une protection contre la surchauffe par zone de régulation	X	X	X	X	X		6	+/- 28	+/- 50



Dispositif de mesure dans un four de recuit



Protocole de mesure



Etalonnage de la plage de mesure

AMS2750F, NADCAP, CQI-9

Le dimensionnement thermique du four dépend des informations quant au processus, aux charges, à la classe de four exigée et à l'instrumentation. Différentes solutions sont possibles, en fonction des exigences techniques :



N 12012/26 HAS1 selon AMS2750F

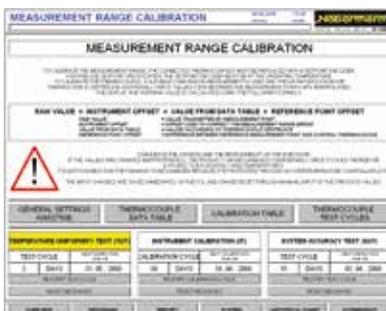
- Dimensionnement du four selon les normes, adapté aux souhaits du client pour ce qui est de la classe de four et des instruments, y compris tubulures de mesure pour des contrôles répétés réguliers côté client. Pas de prescriptions quant à la documentation
- Pour les appareils d'enregistrement des mesures TUS et/ou SAT (par ex. enregistreurs de température) voir page 12
- Enregistrement des données, visualisation, gestion du temps à l'aide du NCC (Nabertherm Control Center). Cette technologie se base sur le logiciel Siemens WinCC, cf. la page 13
- Mise en service chez le client, y compris premières mesures TUS et SAT
- Connexion d'installations de four existantes conformément aux normes
- Documentation de chaînes de processus complètes selon les exigences des normes en vigueur

Réalisation des exigences de AMS2750F

En règle générale, deux systèmes différents de régulation et de documentation sont proposés, une solution système Nabertherm ayant fait ses preuves ou une instrumentation avec régulateurs Eurotherm / enregistreurs de température. L'ensemble Nabertherm AMS est une solution tout confort comprenant le centre de contrôle Nabertherm pour la commande, la visualisation et la documentation des processus et des exigences de contrôle sur la base d'une régulation API.

Instrumentation avec centre de contrôle Nabertherm (NCC)

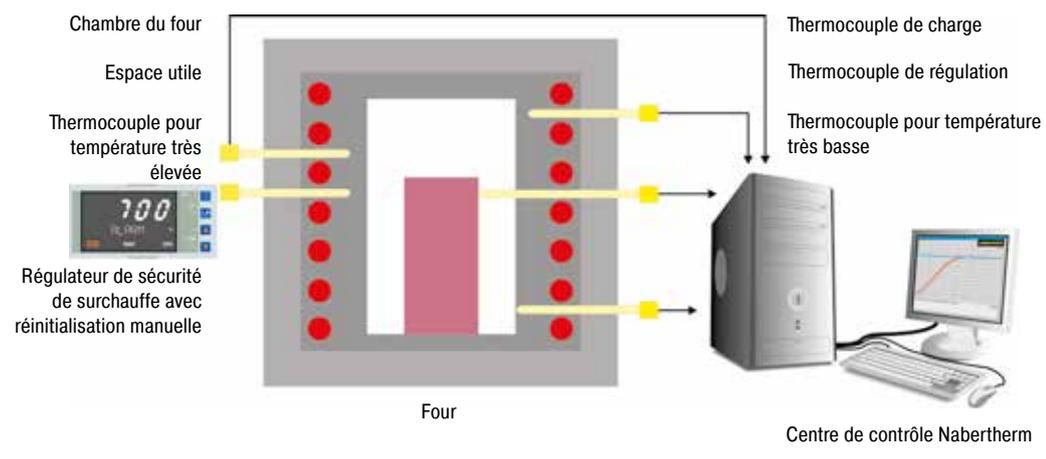
L'instrumentation avec centre de contrôle Nabertherm en relation avec une régulation API du four se distingue par la clarté qu'elle offre en regard de la saisie des données et de la visualisation. La programmation du logiciel est structurée telle que l'opérateur et l'auditeur puissent tous deux l'utiliser avec facilité.



Les attributs suivants du produit savent convaincre au quotidien :

- Représentation très claire et simple de l'ensemble des données en texte clair sur le PC
- Enregistrement automatique de la documentation de la charge à la fin du programme
- Gestion des cycles d'étalonnage par le NCC
- Saisie des résultats de l'étalonnage de la section mesurée dans la NCC
- Planification de la gestion des cycles de test requis, incluant une fonction de rappel. Les cycles de test pour le TUS (Temperature Uniformity Survey) et le SAT (System Accuracy Test) sont entrés en jours et surveillés par le système. L'opérateur ou le testeur est informé à temps des tests à venir. Les mesures doivent être effectuées avec des appareils de mesure étalonnés séparés.
- Possibilité de transmission des données de mesure à un serveur du client

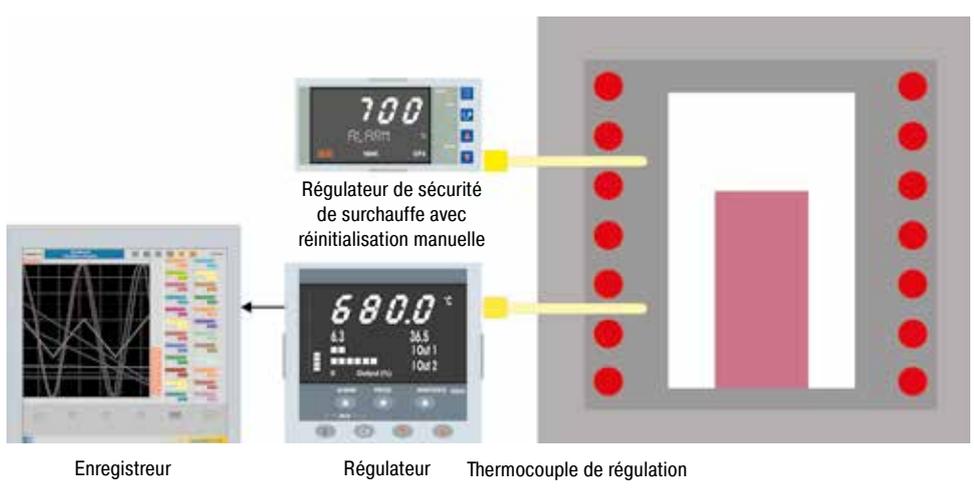
La fonctionnalité du centre de contrôle Nabertherm peut être étendue afin de rendre possible une documentation en continu de l'ensemble du processus de traitement thermique au-delà du four. Par exemple, pour le traitement thermique de l'aluminium, il est possible de consigner en plus des températures du four, celles des bains de trempes ou d'un agent de refroidissement séparé.



Exemple d'exécution avec instrumentation avec centre de contrôle Nabertherm selon le type A

Instrumentation alternative avec régulateurs de température et enregistreurs Eurotherm

Une solution comprenant des régulateurs et des enregistreurs de température peut être offerte en tant qu'alternative à l'instrumentation faisant appel à une régulation API et au centre de contrôle Nabertherm (NCC). L'enregistreur de température dispose d'une fonction de compte-rendu à configurer manuellement. Les données peuvent être lues par le biais d'une clé USB puis évaluées, formatées et imprimées sur un PC séparé. En plus de l'enregistreur de température intégré à l'instrumentation standard, un enregistreur séparé est requis pour les mesures TUS (voir page 12).



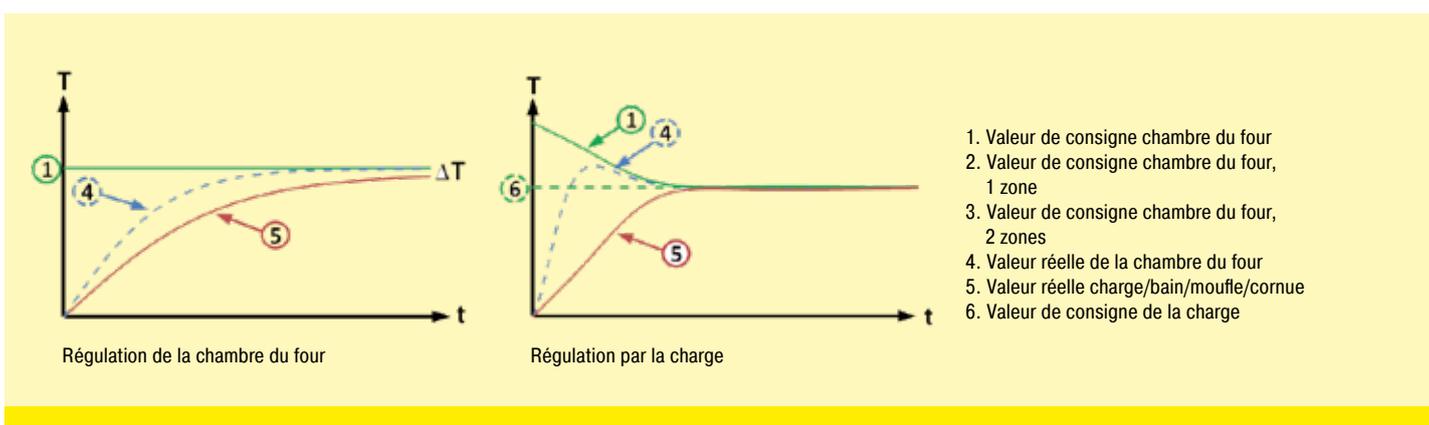
Exemple d'exécution avec instrumentation Eurotherm selon le type D

Régulation de la chambre du four

Seule la température du four est mesurée et régulée. La régulation est lente pour éviter les dépassements. Comme la température de la charge n'est ni mesurée ni régulée dans ce cas, elle diverge de quelques degrés de la température du four.

Régulation par la charge

Quand la régulation par la charge est activée, aussi bien la température de la charge que celle à l'intérieur du four est régulée. À l'aide de différents paramètres. Les process de chauffage et de refroidissement peuvent être adaptés individuellement. Il est ainsi obtenu une régulation bien plus précise de la température de la charge.





Pièces détachées et service client – Notre service fait la différence

Depuis de nombreuses années, le nom **Nabertherm** est synonyme de qualité supérieure et de durabilité dans la fabrication de fours. Pour garantir cette position pour l'avenir également, Nabertherm offre non seulement un service de pièces détachées de première classe, mais également un excellent service pour nos clients. Bénéficiez de plus de 70 ans d'expérience dans la construction de fours.

En plus de nos techniciens de service hautement qualifiés sur site, nos spécialistes du service à Lilienthal sont également disponibles pour répondre à vos questions sur votre four. Nous prenons soin de vos besoins de service pour garder votre four toujours opérationnel. En plus des pièces détachées et les réparations, les contrôles de maintenance et de sécurité ainsi que les mesures d'uniformité de la température font partie de notre éventail de services. Notre gamme de services comprend également la modernisation d'anciens systèmes de fours ou de nouveaux revêtements.

Les besoins de nos clients sont toujours prioritaires!



- Fourniture de pièces de rechange très rapide, nombreuses pièces de rechange standard en stock
- Service client mondial sur site avec ses propres points de service sur les plus grands marchés
- Réseau de service international avec des partenaires de longue date
- Équipe de service après-vente hautement qualifiée pour une réparation rapide et fiable de votre four
- Mise en service de systèmes de fours complexes
- Formation des clients aux fonctionnements et à l'utilisation du système
- Mesures d'uniformité de la température, également selon des normes comme l'AMS2750F (NADCAP)
- Équipe de service compétente pour une aide rapide au téléphone
- Téléservice sûr pour les systèmes avec commandes par automates via modem, RNIS ou ligne VPN sécurisée
- Maintenance préventive pour s'assurer que votre four est prêt à l'emploi
- Modernisation ou regarnissage d'anciens systèmes de fours

Nous contacter:

Pièces détachées



spares@nabertherm.de



+49 (4298) 922-474

Service après-vente



service@nabertherm.de



+49 (4298) 922-333



Le monde de Nabertherm: www.nabertherm.com

À www.nabertherm.com, vous pouvez trouver tout ce que vous désirez savoir sur nous – et en particulier tout sur nos produits.

Outre les informations et les dates actuelles des salons, il est bien sûr possible de nous contacter directement ou de s'adresser à un concessionnaire de notre réseau mondial.

Solutions professionnelles pour:

- Technique des processus thermiques
- Fabrication additive
- Matériaux avancés/Céramiques techniques
- Fibre Optique/Verre
- Fonderie
- Laboratoire
- Dentaire
- Arts & Artisanat

Siège et Usine

Nabertherm GmbH

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

Organisation des Ventes

Chine

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

France

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

Grande-Bretagne

Nabertherm Ltd., Royaume-Uni
Tel +44 7508 015919
contact@nabertherm.com

Italie

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

Suisse

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

Benelux

Nabertherm Benelux, Pays-Bas
Tel +31 6 284 00080
contact@nabertherm.com

Espagne

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

États-Unis

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



Pour tout autre pays, consulter le lien suivant:
<https://www.nabertherm.com/contacts>