

**Nabertherm**

MORE THAN HEAT 30-3000 °C



# FOURS DE LABORATOIRE

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

■ Made  
■ in  
■ Germany



## Faits

- Production de fours de laboratoire et industriels depuis 1947
- Site de production à Lilienthal/Brême - Made in Germany
- 500 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 78

## 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
- Matériaux avancés/Céramiques techniques
- Fibre optique/verre
- Fonderie
- Laboratoire
- Dentaire
- Art et artisanat

## Table des matières



### Etuves et fours à convection forcée jusqu'à 850 °C

Etuves jusqu'à 300 °C .....	6
Etuves de séchage jusqu'à 260 °C .....	8
Fours chambre à convection forcée jusqu'à 850 °C .....	10

### Fours moufle jusqu'à 1400 °C

Fours moufle jusqu'à 1200 °C .....	14
Fours moufle économiques jusqu'à 1100 °C .....	16
Fours moufle avec isolation briques jusqu'à 1300 °C .....	17
Fours moufle jusqu'à 1400 °C .....	18
Fours moufle avec éléments chauffants intégrés jusqu'à 1100 °C .....	19
Fours d'incinération jusqu'à 1100 °C .....	20
Fours d'incinération avec système de décontamination des gaz d'échappement jusqu'à 1100 °C .....	22
Système de four avec balance jusqu'à 1200 °C .....	23
Systèmes d'échappement de gaz/Accessoires des fours moufle .....	24

### Fours chambre jusqu'à 1400 °C

Fours chambre jusqu'à 1400 °C .....	28
Fours chambre jusqu'à 1280 °C .....	30
Accessoires pour le traitement thermique des métaux .....	31

### Fours hautes températures jusqu'à 1800 °C

Fours haute température avec chauffage à barreaux (SiC) Modèles de paillasse jusqu'à 1600 °C .....	34
Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi <sub>2</sub> Modèles de paillasse jusqu'à 1800 °C .....	35
Fours haute température jusqu'à 1700 °C .....	36
Fours haute température avec balance jusqu'à 1750 °C .....	37
Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi <sub>2</sub> Modèles sur pied jusqu'à 1800 °C .....	38
Fours haute température avec chauffage à barreaux (SiC) Modèles sur pied jusqu'à 1550 °C .....	40
Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi <sub>2</sub> Isolation en brique réfractaire jusqu'à 1700 °C .....	41

### Fours tubulaires jusqu'à 1800 °C

Fours tubulaires compacts jusqu'à 1300 °C .....	44
Fours tubulaires ouvrant pour un fonctionnement horizontal ou vertical jusqu'à 1300 °C .....	46
Fours tubulaires rotatifs pour procédés discontinus (batch) jusqu'à 1100 °C .....	48
Fours tubulaires rotatifs pour les applications continues jusqu'à 1300 °C .....	50
Fours tubulaires avec trépied pour un fonctionnement horizontal et vertical jusqu'à 1500 °C .....	52
Fours tubulaires haute température avec chauffage à barreaux (SiC) jusqu'à 1500 °C .....	53
Fours tubulaires haute température pour un fonctionnement horizontal ou vertical jusqu'à 1800 °C .....	54
Tubes de travail .....	56
Ensembles d'alimentation en gaz/fonctionnement sous vide .....	58
Alternatives de régulation .....	62
Fours tubulaires spécifiques à l'application .....	63

### Fours pour applications spéciales

Fours de coupellation jusqu'à 1300 °C .....	66
Fours à gradient ou à passage pour fils et bandes jusqu'à 1300 °C .....	68
Fours de cuisson rapide jusqu'à 1300 °C .....	69
Fours de fusion pour laboratoires jusqu'à 1400 °C .....	70

### Contrôle et enregistrement des process

Homogénéité de température et précision de lecture .....	71
Programmateurs, contrôle de régulation HiProSystems et documentation .....	74
Quel programmeur pour quel four? .....	75
Fonctionnalités des programmeurs standard .....	75
Stockage des données et visualisation .....	76
Logiciel VCD .....	77

# Etuves et fours à convection forcée jusqu'à 850 °C

Fours à convection forcée permettant une très bonne homogénéité de température



Enveloppe à double paroi en tôle inox structurée avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse



Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques



Utilisation exclusive de matériaux isolants sans catégorisation suivant le règlement CE n° 1272/2008 (CLP). Cela signifie explicitement que la laine de silicate d'alumine, également appelée « fibre céramique réfractaire » (FCR), classée et potentiellement cancérigène, n'est pas utilisée.



Logiciel NTLog Basic pour programmeur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB



Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement



En option: contrôle et enregistrement des process via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande



Groupe de fours	Modèle	Page
Etuves jusqu'à 300 °C	TR	6
Etuves de séchage jusqu'à 260 °C	KTR	8
Fours chambre à convection forcée jusqu'à 850 °C	NA	10

## Étuves jusqu'à 300 °C, également équipées de la technique de sécurité selon la norme EN 1539

Avec leur température de travail maximale jusqu'à 300 °C et la circulation d'air forcée, les étuves atteignent une excellente homogénéité de température. Ils peuvent être utilisés pour de nombreuses tâches telles que le séchage, la stérilisation et le maintien de la chaleur. Des durées de livraison courtes sont garanties pour les modèles standard.



Étuve TR 240



Étuve TR 450

### Modèle standard

- Tmax 300 °C
- Plage de température de travail: de + 20 °C par rapport à la température ambiante jusqu'à 300 °C
- Étuves de paillasse TR 30 - TR 420
- Étuves sur pied TR 450 - TR 1050
- Grâce à la circulation d'air horizontale forcée, l'homogénéité de température selon la norme DIN 17052-1 est meilleure que +/- 5 °C dans la chambre du four, à vide (trappe d'évacuation d'air fermée) voir page 71
- Châssis de four en inox, matériau 1.4016 (DIN)
- Chambre du four en inox, alliage 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), résistant à la rouille et facile à nettoyer
- Chargement sur plusieurs niveaux au moyen de grilles (pour le nombre de grilles, voir tableau à droite)
- Grande porte battante à large ouverture, articulée à droite avec déverrouillage rapide pour les modèles TR 30 - TR 240 et TR 450
- Double portes battantes avec déverrouillage rapide pour les modèles TR 420, TR 800 et TR 1050
- Étuves TR 800 et TR 1050 équipées de roulettes de transport
- Réglage en continu de l'air vicié dans la paroi arrière avec commande de l'avant
- Régulation PID par microprocesseur avec système d'autodiagnostic
- Modèles TR .. LS: Technique de sécurité selon la norme EN 1539 pour les charges contenant des solvants, homogénéité de température accessible +/- 8 °C selon DIN 17052-1 dans la chambre du four, à vide (trappe d'évacuation d'air fermée) voir page 71
- Roulettes de transport pour les modèles TR 240 et TR 450
- Régulateur R7 (ou C450 pour TR ..LS), autres régulateurs pouvant être programmés voir page 75

### Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Régulation du régime de flux d'air du ventilateur de convection réductible en continu
- Hublot de contrôle pour observer la charge
- Autres grilles avec barres d'enfournement
- Réalisation latérale
- Dispositif rotatif électrique (le porte-échantillon correspondant est adapté aux spécifications du client)
- Tubulures d'évacuation d'air DN 80
- Possibilité d'extension pour exigences de qualité selon AMS2750F ou FDA



Etuve TR 420



Etuve TR 1050 à porte à deux battants

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	De 0 à Tmax en minutes <sup>2</sup>	Grilles incl.	Grilles max.	Charge totale max. <sup>3</sup>
		l	p	h		L	P	H							
TR 30	300	360	300	300	30	610	570	665	2,1	monophasé	45	25	1	4	80
TR 60	300	450	390	350	60	700	610	710	3,1	monophasé	90	25	1	4	120
TR 60 LS	260	450	360	350	60	700	820	710	5,3	triphasé	100	25	1	4	120
TR 120	300	650	390	500	120	900	610	860	3,1	monophasé	120	45	2	7	150
TR 120 LS	260	650	360	500	120	900	820	870	6,3	triphasé	120	45	2	7	150
TR 240	300	750	550	600	240	1000	780	970	3,1	monophasé	165	60	2	8	150
TR 240 LS	260	750	530	600	240	1000	990	970	6,3	triphasé	180	60	2	8	150
TR 420	300	1300	550	600	420	1550	815	970	6,3	triphasé	250	60	2	8	200
TR 450	300	750	550	1100	450	1000	780	1470	6,3	triphasé	235	60	3	15	180
TR 450 LS	260	750	530	1100	450	1000	990	1470	12,6	triphasé	250	60	3	15	180
TR 800	300	1200	670	1000	800	1470	970	1520	6,3	triphasé	360	80	3	10	250
TR 1050	300	1200	670	1400	1050	1470	970	1920	9,3	triphasé	450	80	4	14	250

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>2</sup>Dans un four vide, fermé et branché sur 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

<sup>3</sup>Charge maximale autorisée par étage 30 kg max.

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Etuve TR 30 avec hublot de contrôle



Grilles mobiles pour le chargement de l'étuve sur différents niveaux



Dispositif rotatif électrique (dans le cas présent avec plate-forme personnalisée pour conteneur PARR)

## Étuves de séchage jusqu'à 260 °C

Les étuves de séchage de la série KTR s'utilisent pour des procédés variés de séchage et de traitements thermiques de charges jusqu'à une température d'application de 260 °C. Une homogénéité de température optimale est obtenue dans l'espace utile du four en raison de la puissante convection d'air. Ces étuves de séchage peuvent être modifiées aux exigences particulières de procédés grâce une gamme d'accessoires variée.



Étuve de séchage KTR 4500

### Modèle standard

- Tmax 260 °C
- À énergie électrique (par un ensemble de résistances avec résistances en acier chromé) ou à énergie au gaz (directe ou indirecte avec soufflage d'air chaud dans le canal d'aspiration)
- Homogénéité dans la répartition des température selon DIN 17052-1 jusqu'à  $\pm 3$  °C (en cas d'exécution sans pistes d'entrées) voir page 71
- Isolation avec laine minérale de haute qualité, ce qui permet d'obtenir des températures de paroi extérieure  $< 25$  °C supérieures à la température environnante
- Fort renouvellement d'air pour les processus de séchage rapides
- Porte à deux battants à partir de KTR 2300
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Isolation du fond comprise
- Programmeur B400 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75



Étuve de séchage KTR 1500 avec chariot de chargement

### Options

- Guidage encastré pour le passage au ras du sol des chariots de chargement
- Châssis support pour charger l'étuve à l'aide d'un chariot de chargement
- Porte supplémentaire dans la paroi arrière pour le chargement des deux côtés ou pour utiliser le four comme sas
- Système de ventilation à commande manuelle ou motorisée des trappes d'évacuation d'air pour accélérer le refroidissement
- Ouverture et fermeture des trappes d'évacuation de l'air commandées par programme
- Convection d'air réglable, notamment pour les procédés avec des charges légères ou sensibles
- Hublot de contrôle et éclairage dans la chambre du four
- Chariot de chargement avec et sans système de rayonnage
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel VCD ou via le Nabertherm Control Center (NCC) à des fins de surveillance, de documentation et de commande voir page 74





Etuve de séchage KTR 22500/S avec éclairage de chambre et voie de guidage avec connexions isolées pour une uniformité de température optimum

Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Puissance de chauffe en kW <sup>1</sup>	Branchement électrique*
		l	p	h		L	P	H		
KTR 1000	260	1000	1000	1000	1000	1820	1430	1890	18	triphasé
KTR 1500	260	1000	1000	1500	1500	1820	1430	2390	18	triphasé
KTR 2000	260	1100	1500	1200	2000	1920	1930	2090	18	triphasé
KTR 2300	260	1250	1250	1500	2300	2120	1680	2460	27	triphasé
KTR 3100	260	1250	1250	2000	3100	2120	1680	2960	27	triphasé
KTR 3400	260	1500	1500	1500	3400	2370	1930	2460	45	triphasé
KTR 4500	260	1500	1500	2000	4500	2370	1930	2960	45	triphasé
KTR 4600	260	1750	1750	1500	4600	2620	2175	2480	45	triphasé
KTR 6000	260	2000	2000	1500	6000	2870	2430	2460	54	triphasé
KTR 6125	260	1750	1750	2000	6125	2620	2175	2980	45	triphasé
KTR 6250	260	1250	2500	2000	6250	2120	3035	2960	54	triphasé
KTR 8000	260	2000	2000	2000	8000	2870	2430	2960	54	triphasé
KTR 9000	260	1500	3000	2000	9000	2490	3870	2920	72	triphasé
KTR 12300	260	1750	3500	2000	12300	2620	4350	2980	90	triphasé
KTR 13250	260	1250	5000	2000	13250	2120	6170	2960	108	triphasé
KTR 16000	260	2000	4000	2000	16000	2870	4850	2960	108	triphasé
KTR 21300	260	2650	3550	2300	21300	3600	4195	3380	108	triphasé
KTR 22500	260	2000	4500	2500	22500	3140	5400	3500	108	triphasé

<sup>1</sup>La puissance connectée peut être plus importante en fonction de la conception du four

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

\*Remarques concernant le courant de raccordement voir page 75



Guidage avec sabots d'étanchéité



Chariot de chargement avec plaques métalliques amovibles



Tablettes amovibles sur rouleaux

## Etuves haute température, fours chambre à convection forcée jusqu'à 850 °C

Ces fours chambre à circulation d'air se caractérisent avant tout par leur excellente homogénéité de température. Ainsi, ils conviennent parfaitement aux applications telles que: recuit, cristallisation, préchauffe, polymérisation, mais aussi pour de nombreux autres procédés dans le domaine de la mécanique générale. Grâce à leur conception modulaire, ces fours à circulation d'air sont adaptés aux exigences du processus par le complément d'options disponibles.



Four chambre à convection forcée NAT 15/65 en tant que modèle de paillasse

### Modèle standard

- Tmax 450 °C, 650 °C ou 850 °C
- Convection d'air horizontale avec une répartition optimisée par des déflecteurs d'air en acier inoxydable
- Porte charnière à ouverture sur la droite
- Homogénéité de température jusqu'à +/- 4 °C (NAT 15/65 et NAT 30/85 jusqu'à +/- 5 °C) dans la chambre utile vide selon la norme DIN 17052-1 voir page 71
- Une tôle de fond et des listeaux pour 2 autres clayettes sont compris dans les fournitures (NAT 15/65 et NAT 30/85 sans clayette)
- Chassis support inclus dans les fournitures, NAT 15/65 et NAT 30/85 en tant que modèle de paillasse
- Programmateur B400/B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options (ne concerne pas le modèle NAT 15/65 et NA 30/85)

- Optimisation de l'homogénéité de température jusqu'à +/- 3 °C dans la chambre utile vide selon la norme DIN 17052-1 voir page 71
- Trappes d'arrivée et d'échappement d'air, si le four est utilisé pour le séchage
- Refroidissement contrôlé par ventilateur
- Porte guillotine manuelle (jusqu'au modèle NA 120/...)
- Porte guillotine pneumatique
- Convection d'air réglable, notamment pour les procédés avec des charges légères ou sensibles
- Clayettes d'enfournement supplémentaires
- Caissons de mise sous gaz pour différentes méthodes de chargement
- Systèmes de chargement, plateaux à rouleaux facilitant le chargement
- Régulation par la charge avec documentation de l'élément de charge



Four chambre à convection forcée NA 30/65 avec porte guillotine manuelle et caisson de mise sous gaz



Four chambre à convection forcée NA 120/45



Four chambre à convection forcée NA 250/85

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>3</sup> en mm			Puissance connecté en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H			
NA 30/45	450	290	420	260	30	1040	1290	1385	3,6	monophasé	285
NA 60/45	450	350	500	350	60	1100	1370	1475	6,6	triphasé	350
NA 120/45	450	450	600	450	120	1250	1550	1550	9,8	triphasé	460
NA 250/45	450	600	750	600	250	1350	1650	1725	12,8	triphasé	590
NA 500/45	450	750	1000	750	500	1550	1900	1820	18,8	triphasé	750
NA 675/45	450	750	1200	750	675	1550	2100	1820	25,0	triphasé	900
NAT 15/65 <sup>1</sup>	650	295	340	170	15	470	790	460	3,3	monophasé	60
NA 30/65	650	290	420	260	30	870	1290	1385	7,0	triphasé <sup>2</sup>	285
NA 60/65	650	350	500	350	60	910	1390	1475	9,0	triphasé	350
NA 120/65	650	450	600	450	120	990	1470	1550	13,0	triphasé	460
NA 250/65	650	600	750	600	250	1170	1650	1680	21,0	triphasé	590
NA 500/65	650	750	1000	750	500	1290	1890	1825	28,0	triphasé	750
NA 675/65	650	750	1200	750	675	1290	2100	1825	28,0	triphasé	900
NAT 30/85 <sup>1</sup>	850	320	320	300	30	825	670	750	3,3	monophasé	100
NA 60/85	850	350	500	350	60	790	1330	1440	11,0	triphasé	315
NA 120/85	850	450	600	450	120	890	1420	1540	14,0	triphasé	390
NA 250/85	850	600	750	600	250	1120	1690	1810	23,0	triphasé	840
NA 500/85	850	750	1000	750	500	1270	1940	1960	34,0	triphasé	1150
NA 675/85	850	750	1200	750	675	1270	2190	1960	34,0	triphasé	1300

<sup>1</sup>Modèle de pailleasse

<sup>2</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

<sup>3</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Passage thermocouple



Clayette



Plateau à rouleaux dans la chambre du four

# Fours moufle jusqu'à 1400 °C

Les fours moufle sont de véritables polyvalents fiables et durables en laboratoire et conviennent parfaitement aux applications les plus diverses dans le domaine de la recherche sur les matériaux et du traitement thermique.



Enveloppe à double paroi en tôle inox structurée avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse



Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques



Utilisation exclusive de matériaux isolants sans catégorisation suivant le règlement CE n° 1272/2008 (CLP). Cela signifie explicitement que la laine de silicate d'alumine, également appelée « fibre céramique réfractaire » (FCR), classée et potentiellement cancérigène, n'est pas utilisée.



Logiciel NTLog Basic pour programmeur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB



Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement



En option: contrôle et enregistrement des process via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande



Groupe de fours	Modèle	Page
Fours moufle jusqu'à 1100 °C ou 1200 °C	L(T)	14
Fours moufle économiques jusqu'à 1100 °C	LE	16
Fours moufle avec isolation briques jusqu'à 1300 °C	L(T) ../13	17
Fours moufle jusqu'à 1400 °C	L(T) ../14	18
Fours moufle avec éléments chauffants intégrées dans le moufle en céramique jusqu'à 1100 °C	L(T) ../SKM	19
Fours d'incinération jusqu'à 1100 °C	LV(T)	20
Fours d'incinération jusqu'à 1100 °C avec système de décontamination des gaz d'échappement	L ../BO	22
Système de four avec balance jusqu'à 1200 °C	L(T) ../SW	23
Systèmes d'échappement de gaz/Accessoires des fours moufle		24

## Fours moufle jusqu'à 1100 °C ou 1200 °C

Les fours moufle L 1/12 - LT 40/12 ont fait leur preuves depuis de nombreuses années pour une utilisation quotidienne en laboratoire. Cette série se distingue par l'excellence de ses finitions, son design moderne et de qualité et sa grande fiabilité. Les fours à moufle sont disponibles, au choix et sans supplément, avec porte à battant ou guillotine.



Four moufle LT 5/12 avec porte guillotine

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C ou 1200 °C
- Chauffage par deux côtés grâce à des plaques chauffantes en céramique (chauffage par trois côtés sur les fours moufle L 24/11 - LT 40/12) pour une uniformité de température optimale
- Thermocouple de type N (1100 °C) ou S (1200 °C)
- Plaques de chauffage céramiques avec éléments chauffants intégrées, protégées et faciles à changer
- Au choix avec porte à battant (L) utilisable comme support ou sans supplément avec porte guillotine (LT), la partie chaude étant la plus éloignée de l'opérateur
- Ouverture réglable de l'arrivée d'air dans la porte (voir illustration)
- Cheminée d'évacuation de l'air dans la paroi arrière du four
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun) ou R7 pour L 1/12, autres programmeurs voir page 75



Four moufle L 3/11 avec porte à trappe

### Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur (indisponible sur la version L 1 et L 15) voir page 24
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Raccord de gaz pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles (combinaison avec cheminée d'évacuation, une cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur n'est pas possible), non étanche au gaz
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Passage de thermocouples dans la paroi arrière ou dans la porte du four
- Support de chargement avec plateaux pleins ou perforés pour le chargement du four sur deux niveaux incluant support pour insérer / retirer les plateaux jusqu'à température max. de 800 °C et des poids de chargement max. Respectivement de 2 kg pour le L(T) 9/11 et 3 kg pour le L(T) 15/11
- Autres accessoires voir page 25



Four moufle L 3/12



Four moufle L 3/11 avec porte à trappe

Modèle	Tmax	Dimensions intérieures en mm			Volume	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Homogénéité de température de +/- 5 K dans l'espace de travail vide <sup>5</sup>			Puissance connectée	Branchement	Poids	Temps de chauffe
		en °C <sup>1</sup>	l	p		h	en l	L	P	H <sup>3</sup>	l				
L(T) 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+155	110	50	50	1,2	monophasé	20	40
L(T) 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460+205	170	80	90	2,4	monophasé	30	50
L(T) 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515+240	180	150	120	3,0	monophasé	35	65
L(T) 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+240	180	250	120	3,2	monophasé	40	75
L(T) 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+320	230	250	200	4,5	triphase	55	70
L(T) 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+320	270	400	200	6,0	triphase	65	75
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	45	60	40	1,5	monophasé	10	25
L(T) 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+155	110	50	50	1,2	monophasé	20	45
L(T) 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460+205	170	80	90	2,4	monophasé	30	60
L(T) 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515+240	180	150	120	3,0	monophasé	35	75
L(T) 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+240	180	250	120	3,2	monophasé	40	85
L(T) 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+320	230	250	200	4,5	triphase	55	80
L(T) 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+320	270	400	200	6,0	triphase	65	85

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1000 °C (L../11) ou 1100 °C (L../12)

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Porte guillotine ouverte incluse (modèles LT)

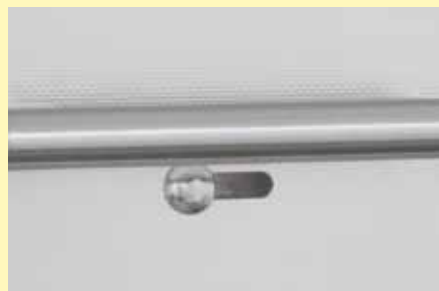
<sup>4</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE)

<sup>5</sup>Homogénéité de température de +/- 5 K avec un tiroir d'entrée d'air fermé dans l'espace utile vide selon la norme DIN 17052-1 à une température de travail supérieure à 800 °C voir page 71

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Cheminée d'évacuation avec ventilateur



Ouverture réglable de l'arrivée d'air dans la porte



Système d'alimentation en gaz pour gaz protecteurs ou réactifs non combustibles

## Fours moufle économiques jusqu'à 1100 °C

Avec leur rapport qualité/prix convaincant et leur vitesse de montée en température, ces fours moufle compacts se prêtent à de nombreux usages en laboratoire. L'enveloppe du four à double paroi en acier inoxydable, la structure compacte et légère ou les éléments chauffants placés dans des tubes en verre quartz en font des partenaires fiables pour votre application.



Four moufle LE 6/11

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C
- Chauffage des deux côtés par des éléments chauffants protégés dans des tubes en verre quartz
- Chauffage rapide (voir tableau)
- Remplacement facile des éléments chauffants et de l'isolation lors de la maintenance
- Carter de protection revêtu RAL
- Porte à battant pouvant aussi être utilisée comme support
- Cheminée d'évacuation de l'air dans la paroi arrière
- Dimensions compactes et poids réduit
- Programmateur monté sous la porte pour gagner de la place
- Programmateur R7, description des commandes voir page 75

### Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur (indisponible sur la version LE 1 et LE 2) voir page 24
- Autres accessoires voir page 25

Modèle	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Homogénéité de température de +/- 5 K dans l'espace de travail vide <sup>4</sup>			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>3</sup>
		l	p	h		L	P	H	l	p	h				
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	410	40	65	60	1,6	monophasé	15	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	390	410	60	130	60	1,9	monophasé	20	15
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	440	470	120	150	120	2,0	monophasé	27	30
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	540	520	170	250	170	3,2	monophasé	35	35
LE 24/11	1100	260	330	280	24	490	570	590	200	270	230	3,5	monophasé	42	40

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1050 °C

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE)

<sup>4</sup>Homogénéité de température de +/- 5 K avec un tiroir d'entrée d'air fermé dans l'espace utile vide selon la norme DIN 17052-1 à une température de travail supérieure à 800 °C voir page 71

\* Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four moufle LE 1/11



Four moufle LE 14/11



Éléments chauffants protégés dans des tubes en verre quartz



## Fours moufle avec isolation briques jusqu'à 1300 °C

Grâce aux éléments chauffants enroulés sur les tubes porteurs et rayonnant librement dans la chambre du four, ces fours moufle atteignent des temps de chauffe particulièrement courts. L'isolation robuste en briques réfractaires légères permet d'atteindre une température de travail de 1300 °C. Ces fours moufle constituent ainsi une alternative intéressante aux modèles connus L(T) ..../12 lorsque l'application requiert une température élevée.



Four moufle L 9/13 avec porte à trappe

### Modèle standard

- Tmax 1300 °C
- Chauffage des deux côtés
- Les éléments chauffants sur tubes porteurs assurent un rayonnement libre de la chaleur et une grande durée de vie
- Isolation multicouches en briques réfractaires légères robuste dans la chambre du four
- Au choix avec porte à battant (L) utilisable comme support ou sans supplément avec porte guillotine (LT), la partie chaude étant la plus éloignée de l'opérateur
- Ouverture réglable de l'arrivée d'air dans la porte
- Cheminée d'évacuation de l'air dans la paroi arrière du four
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur voir page 24
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Raccord de gaz pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles (combinaison avec cheminée d'évacuation, une cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur n'est pas possible), non étanche au gaz
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Passage de thermocouples dans la paroi arrière ou dans la porte du four
- Autres accessoires voir page 25

Modèle	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Homogénéité de température de +/- 5 K dans l'espace de travail vide <sup>5</sup>			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>4</sup>
		l	p	h		L	P	H <sup>3</sup>	l	p	h				
L, LT 5/13	1300	200	170	130	5	490	450	580+320	170	100	80	2,4	monophasé	42	60
L, LT 9/13	1300	230	240	170	9	530	525	630+350	180	170	120	3,0	monophasé	60	60
L, LT 15/13	1300	230	340	170	15	530	625	630+350	180	270	120	3,2	monophasé	70	70

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1200 °C

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Porte guillotine ouverte incluse (modèles LT)

<sup>4</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax -100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE)

<sup>5</sup>Homogénéité de température de +/- 5 K avec un tiroir d'entrée d'air fermé dans l'espace utile vide selon la norme DIN 17052-1 à une température de travail supérieure à 800 °C voir page 71

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four moufle LT 5/13 avec porte guillotine



Intérieur du four avec isolation en briques réfractaires légères de qualité supérieure



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe

# Fours moufle jusqu'à 1400 °C

Cette série se distingue par l'excellence de sa finition, son design moderne et sa haute fiabilité. Grâce aux éléments chauffants enroulés sur les tubes porteurs et rayonnant librement dans la chambre du four, ces fours moufle atteignent des temps de chauffe particulièrement courts et peuvent être utilisés jusqu'à une température maximale de 1400 °C. Ces fours moufle constituent ainsi une alternative intéressante aux modèles L(T) .. /12. lorsque l'application requiert des temps de chauffe particulièrement courts ou une température élevée.



Four moufle LT 9/14 avec porte guillotine

## Modèle standard

- Tmax 1400 °C
- Chauffage des deux côtés
- Éléments chauffants sur tubes porteurs pour un rayonnement libre de la chaleur et une longue durée de vie
- Entrée réglable de l'arrivée d'air dans la porte
- Cheminée d'évacuation au dos du four
- Programmateur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

## Options

- Cheminée d'évacuation avec ou sans ventilateur ou catalyseur voir page 24
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Raccord de gaz pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles (combinaison avec cheminée d'évacuation, une cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur n'est pas possible), non étanche au gaz
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Autres accessoires voir page 25

Modèle	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Homogénéité de température de +/- 5 K dans l'espace de travail vide <sup>5</sup>			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>4</sup>
		l	p	h		L	P	H <sup>3</sup>	l	p	h				
L, LT 5/14	1400	200	170	130	5	490	450	580+320	170	120	80	2,4	monophasé	42	50
L, LT 9/14	1400	250	250	170	9	530	525	630+350	180	190	120	3,2	monophasé	55	50
L, LT 15/14	1400	250	350	170	15	530	625	630+350	180	290	120	3,2	monophasé	63	70

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1300 °C

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Porte guillotine ouverte incluse

<sup>4</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax -100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE)

<sup>5</sup>Homogénéité de température de +/- 5 K avec un tiroir d'entrée d'air fermé dans l'espace utile vide selon la norme DIN 17052-1 à une température de travail supérieure à 800 °C voir page 71

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four moufle L 9/14 avec porte à trappe



Cheminée d'évacuation avec ventilateur



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe

## Fours moufle avec éléments chauffants intégrés dans le moufle en céramique jusqu'à 1100 °C

Le four moufle L 9/11/SKM est particulièrement recommandé lorsqu'il est question d'un traitement thermique des substances agressives. Le four possède un moufle céramique avec chauffage intégré par 4 côtés. Le four moufle allie ainsi une très grande homogénéité de température et une bonne protection des éléments chauffants contre les atmosphères agressives. Un autre aspect réside dans la moufle lisse et pratiquement sans poussière (porte du four en isolation en fibre) qui constitue une caractéristique de qualité particulière.



Four moufle L 9/11/SKM avec porte à trappe

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C
- Chauffage du moufle des 4 côtés
- Chambre du four avec moufle céramique intégrée, grande résistance aux vapeurs et gaz agressifs
- Au choix avec porte à battant (L) utilisable comme support ou sans supplément avec porte guillotine (LT), la partie chaude étant la plus éloignée de l'opérateur
- Ouverture réglable de l'arrivée d'air dans la porte
- Cheminée d'évacuation de l'air dans la paroi arrière du four
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur voir page 24
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Raccord de gaz pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles (combinaison avec cheminée d'évacuation, une cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur n'est pas possible), non étanche au gaz
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Passage de thermocouples dans la paroi arrière ou dans la porte du four
- Autres accessoires voir page 25

Modèle	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>4</sup>
		l	p	h		L	P	H				
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,4	monophasé	50	75
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+320 <sup>3</sup>	3,4	monophasé	50	75

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1000 °C

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Porte guillotine ouverte incluse

<sup>4</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE)

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four moufle L 9/11/SKM



Système d'alimentation en gaz pour gaz protecteurs ou réactifs non combustibles



Chauffage du moufle par 4 côtés

## Fours d'incinération jusqu'à 1100 °C

Le four d'incinération LV ../11 est spécialement conçu pour les incinérations en laboratoire jusqu'à 1050 °C. Les domaines d'application sont, par exemple, la détermination des pertes de calcination ou l'incinération de denrées alimentaires et de matières plastiques pour l'analyse des substances. Un système spécial d'entrée et de sortie d'air permet d'obtenir 6 changements d'air et plus par minute, de sorte qu'il y a toujours une quantité suffisante d'oxygène pour l'incinération. L'air entrant passe à côté du chauffage du four et est préchauffé, assurant ainsi une bonne homogénéité de température.



Four d'incinération LV 3/11

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C
- Chauffage des deux côtés
- Plaques de chauffage céramiques avec éléments chauffants intégrées, protégées et faciles à changer
- Air renouvelé plus de 6 fois par minute
- Bonne homogénéité de température grâce au préchauffage de l'air entrant, homogénéité de température selon la norme DIN 17052-1 jusqu'à +/- 10 °C dans l'espace utile vide prédéfini (à partir de 550 °C) voir page 71
- Adapté à de nombreux procédés d'incinération normalisés selon les normes ISO, ASTM, EN et DIN
- Au choix avec porte à battant (LV) utilisable comme support ou sans supplément avec porte guillotine (LVT), la partie chaude étant la plus éloignée de l'opérateur
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75



Four d'incinération LVT 5/11

### Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Passage de thermocouples dans la paroi arrière ou dans la porte du four
- Support de chargement avec plateaux pleins ou perforés pour le chargement du four sur deux niveaux incluant support pour insérer / retirer les plateaux jusqu'à température max. de 800 °C et des poids de chargement max. Respectivement de 2 kg pour le LV(T) 9/11 et 3 kg pour le LV(T) 15/11
- Autres accessoires voir page 25



■ Air chaud  
■ Air froid

Principe d'arrivée d'air et d'évacuation de l'air des fours d'incinération

Modèle porte à battant	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Poids de chargement max. hydrocarbures en g	Taux max. d'évaporation g/min	Puissance connectée/ en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>4</sup>
		l	p	h		L	P	H <sup>3</sup>						
LV 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	5	0,1	1,2	monophasé	20	45
LV 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	10	0,2	2,4	monophasé	35	55
LV 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	15	0,3	3,0	monophasé	45	70
LV 15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	25	0,3	3,5	monophasé	55	80

Modèle porte guillotine	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Poids de chargement max. hydrocarbures en g	Taux max. d'évaporation g/min	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>4</sup>
		l	p	h		L	P	H <sup>3</sup>						
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	385	360	735	5	0,1	1,2	monophasé	20	45
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	385	420	790	10	0,2	2,4	monophasé	35	55
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	415	485	845	15	0,3	3,0	monophasé	45	70
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	415	585	845	25	0,3	3,5	monophasé	55	80

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1000 °C

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Y compris tube d'évacuation d'air (Ø 80 mm)

<sup>4</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE)

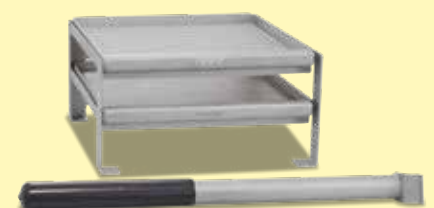
\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Bac céramique



Four d'incinération LV 5/11 avec passage de thermocouple dans la paroi arrière du four



Chariot de chargement du four à différents niveaux (Remarques relatives voir page 20)

## Fours d'incinération avec système de décontamination des gaz d'échappement jusqu'à 1100 °C

Le four d'incinération L .. /11 BO est spécialement conçu pour les applications qui nécessitent l'incinération d'une grande quantité d'échantillons. Son domaine d'application est par exemple l'incinération de denrées alimentaires, le nettoyage thermique des outils de moulage par injection ou la détermination des pertes par calcination. Une autre application est le déliantage de produits céramiques, par exemple après la fabrication additive.

Les fours d'incinération sont équipés d'un système de sécurité passif et de post-traitement intégré des gaz d'échappement. Un ventilateur extrait les gaz de combustion du four et additionne par la même occasion de l'air frais à l'atmosphère du four afin que celui-ci ait toujours suffisamment d'oxygène pour l'incinération. L'air entrant passe à côté du chauffage du four et est préchauffé, assurant ainsi une bonne homogénéité de température. Les gaz d'échappement provenant de la chambre du four sont véhiculés vers la postcombustion intégrée où ils sont brûlés et purifiés par voie catalytique. Directement après l'incinération (jusqu'à 600 °C max.), un processus consécutif allant jusqu'à 1100 °C max. peut avoir lieu.

### Modèle standard

- Tmax 600 °C pour le processus d'incinération
- Tmax 1100 °C pour le processus consécutif
- Chauffage sur trois faces (deux côtés et sole)
- Plaques chauffantes en céramique avec filament chauffant intégré
- Bac collecteur en acier pour protéger la sole
- Fermeture de porte assistée par ressort (porte à battant) avec verrouillage mécanique pour éviter l'ouverture involontaire
- Postcombustion thermique/catalytique dans le conduit d'évacuation d'air, température jusqu'à 600 °C max en fonctionnement
- Température de postcombustion réglable jusqu'à 850 °C
- Surveillance de l'évacuation d'air
- Préchauffage de l'arrivée d'air par la plaque chauffante dans la sole
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Programmeur C450 (10 programmes avec 20 segments chacun), autres programmeurs voir page 75



Four d'incinération L 40/11 BO

Modèle	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Poids de chargement max. hydrocarbures en g	Taux max. d'évaporation g/min	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H <sup>3</sup>					
L 9/11 BO	1100	230	240	170	9	415	575	750	75	1,0	7,0	triphase	60
L 24/11 BO	1100	280	340	250	24	490	675	800	150	2,0	9,0	triphase	90
L 40/11 BO	1100	320	490	250	40	530	825	800	200	2,1	11,5	triphase	110

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1000 °C

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup> Tuyau d'échappement (Ø 80 mm) inclus

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four d'incinération L 9/11 BO

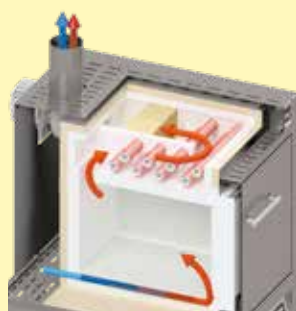


Schéma de principe du flux d'air dans le four d'incinération L 24/11 BO

■ Air chaud  
■ Air froid



Bac collecteur en acier pour protéger la sole

## Système de four moufle avec balance et logiciel de détermination des pertes par calcination

Ce système complet avec four, balance de précision intégrée et logiciel est spécialement conçu pour la détermination des pertes par calcination en laboratoire. La détermination de la perte par calcination est notamment importante pour l'analyse des boues résiduelles et déchets domestiques et sert aussi à exploiter les résultats de nombreux processus techniques. La différence entre la masse totale de départ et le résidu après calcination donne la perte par calcination. Durant le processus, la température et l'évolution du poids sont monitorés à l'aide du logiciel fourni.

### Modèle standard

Comme les fours moufle L(T) avec les différences suivantes:

- Livraison avec châssis support, poinçon céramique avec plateau à l'intérieur du four, balance de précision et suite logicielle
- 4 balances pour différents poids maximaux et échelles au choix
- Contrôle et enregistrement de la température et des pertes par recuisson lors du processus via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande voir page 74
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protège
- Passage de thermocouples dans la paroi arrière ou dans la porte du four
- Autres accessoires voir page 24



Four de pesage L 9/11/SW avec porte à trappe

Modèle	Tmax en °C <sup>1</sup>	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>4</sup>
		l	p	h		L	P	H				
L(T) 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+240 <sup>3</sup>	3,0	monophasé	50	65
L(T) 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+240 <sup>3</sup>	3,0	monophasé	50	75

<sup>1</sup>Température recommandée pour des temps de maintien prolongés 1000 °C (L 9/11) ou 1100 °C (L 9/12)

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Porte guillotine ouverte incluse (Modèle LT ..)

<sup>4</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE)

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

Balance Type	Lecture en g	Plage de pesée maximale en g	Support de pesée en g	Valeur étalon en g	Charge minimale en g
EW-2200	0,01	2200	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000	850	1,0	5,0



4 balances pour différents poids maximaux et échelles au choix



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe



Logiciel de documentation de la courbe de température et de la perte par calcination pour PC

## Systemes d'échappement de gaz/Accessoires



Numéro d'article: 631000140



Numéro d'article: 631000812



Numéro d'article: 631000166

### Cheminée d'évacuation

La cheminée d'évacuation dévie les gaz et les vapeurs qui s'échappent de la tubulure d'évacuation et les fait sortir vers le haut.

### Cheminée d'évacuation avec ventilateur

Les gaz d'échappement sont mieux extraits hors du four et évacués. Commutable en fonction du programme à l'aide des régulateurs B400 - P480 (pas pour les modèles L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).\*

### Catalyseur avec ventilateur

Les composants organiques sont décontaminés de manière catalytique, c'est-à-dire dissociés en dioxyde de carbone et vapeur d'eau, à une température de 600 °C environ. Cela exclut très largement tout problème de mauvaises odeurs. Les régulateurs B400 - P480 permettent de commuter le catalyseur en fonction du programme (pas pour les modèles L(T) 9/14, L(T) 15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).\*

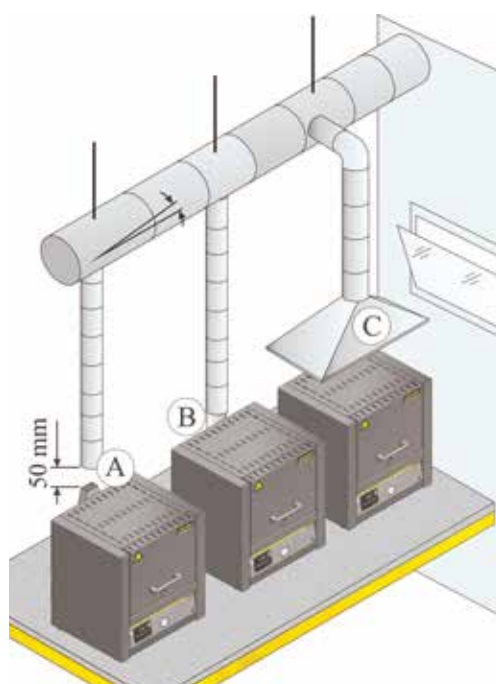
\* Remarque: Un câble adaptateur de raccordement à une prise de courant séparée doit en plus être commandé en cas d'utilisation d'autres programmeurs. On active l'appareil en le branchant.

### Systeme d'évacuation d'air

Nous conseillons d'installer des tuyauteries d'évacuation au-dessus du four pour les gaz d'échappement. Tenez compte des conseils qui figurent dans le manuel du four. Lors de l'installation des tuyaux d'échappement, il est toujours nécessaire qu'un technicien climatiser local se charge du dimensionnement du système en fonction de l'environnement réel.

Il existe différentes possibilités d'évacuation. Dans la plupart des cas, le four est placé sous une hotte d'évacuation sur site. Dans ces cas, nous recommandons d'utiliser une cheminée d'évacuation qui dévie les gaz d'échappement vers le haut.

Comme tuyau d'évacuation, il est possible d'utiliser un tuyau d'échappement conventionnel en métal d'une largeur nominale de 80 à 120. Celui-ci est à installer en ascension progressive et à fixer au mur ou au plafond. Placer le tuyau au milieu de la cheminée d'évacuation du four (pour les modèles à ventilateur ou catalyseur, il faut une largeur nominale de 120). Le tuyau d'échappement ne doit pas être monté directement en contact étanche par rapport au tuyau de la cheminée car ceci empêcherait l'effet de dérivation. Celui-ci est cependant indispensable pour empêcher le four d'aspirer trop d'air frais. Hormis modèles LV(T) et L.../11 BO: sur ces modèles, le tuyau d'échappement de 80 peut être placé directement sur le tuyau de la cheminée).



Possibilités d'évacuation de l'air





Numéro d'article:  
699000279: Porte-charge  
110 x 75 x 30 mm  
699000985: Couvercle  
110 x 75 x 5 mm

**Porte-charges angulaires pour fours LHCT(T) et LHT, Tmax 1600 °C**

La charge se place dans des porte-charges en céramique afin d'obtenir une utilisation optimale de la chambre du four. Il est possible d'empiler jusqu'à trois porte-charges dans le four. Les modèles LHT 01/17 D et LHCT 0/16 permettent d'empiler uniquement jusqu'à deux porte-charge. Les porte-charges présentent des fentes pour obtenir une meilleure circulation de l'air. Le porte-charge du haut est fermé par un couvercle en céramique.



Numéro d'article:  
699001054: Gazette  
Ø 115 x 15 mm  
699001055: Anneau d'espacement  
Ø 115 x 20 mm

**Porte-charges ronds (Ø 115 mm) pour fours LHT/LB, Tmax 1650 °C**

Ces porte-charges sont conçus pour les fours LHT/LB. La charge se place dans les porte-charges. Il est possible d'empiler jusqu'à trois porte-charges les uns sur les autres afin d'obtenir une utilisation optimale de la chambre du four.

Vous avez le choix entre différents bacs collecteurs et plaques de sol pour protéger les fours et faciliter le chargement. Pour les modèles L, LT, LE, LV et LVT aux pages 14 - 23. Les bacs collecteurs en acier peuvent se déformer / déformer sous l'effet de la chaleur. Pour les lots pouvant basculer des étagères en céramique pour protéger le fond du four sont recommandées.



**Plaque rainurée céramique, Tmax 1200 °C**



**Bac céramique, Tmax 1300 °C**



**Bac acier inoxydable, Tmax 1100 °C**

Pour le modèle	Plaque rainurée céramique		Bac céramique		Bac acier inoxydable (Matière 1.4828)	
	Numéro d'article	Dimensions en mm	Numéro d'article	Dimensions en mm	Numéro d'article	Dimensions en mm
L 1, LE 1	691601835	110 x 90 x 12,7	-	-	691404623	85 x 100 x 20
LE 2	691601097	170 x 110 x 12,7	691601099	100 x 160 x 10	691402096	110 x 170 x 20
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600507	150 x 140 x 12,7	691600510	150 x 140 x 20	691400145	150 x 140 x 20
LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508	190 x 170 x 12,7	691600511	190 x 170 x 20	691400146	190 x 170 x 20
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9, N 7	691600509	240 x 220 x 12,7	691600512	240 x 220 x 20	691400147	240 x 220 x 20
LE 14	691601098	210 x 290 x 12,7	-	-	691402097	210 x 290 x 20
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15, N 11	691600506	340 x 220 x 12,7	-	-	691400149	230 x 330 x 20
L 24, LT 24	691600874	340 x 270 x 12,7	-	-	691400626	270 x 340 x 20
L 40, LT 40	691600875	490 x 310 x 12,7	-	-	691400627	310 x 490 x 20



Numéro d'article:  
493000004

**Gants, Tmax 650 °C**

Pour protéger l'opérateur lors du chargement ou du retrait de la charge à l'état chaud



Numéro d'article:  
491041101

**Gants, Tmax 700 °C**

Pour protéger l'opérateur lors du chargement ou du retrait de la charge à l'état chaud



Numéro d'article:  
493000002 (300 mm)  
493000003 (500 mm)

**Pince de chargement**

Pour faciliter le chargement et retrait du four

# Fours chambre jusqu'à 1400 °C

Fours à isolation robuste en briques réfractaires légères pour les applications rudes en laboratoire.



Enveloppe à double paroi en tôle inox structurée avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse



Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques



Utilisation exclusive de matériaux isolants sans catégorisation suivant le règlement CE n° 1272/2008 (CLP). Cela signifie explicitement que la laine de silicate d'alumine, également appelée « fibre céramique réfractaire » (FCR), classée et potentiellement cancérigène, n'est pas utilisée.



Logiciel NTLog Basic pour programmeur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB



Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement



En option: contrôle et enregistrement des process via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande



Groupe de fours	Modèle	Page
Fours chambre jusqu'à 1400 °C	LH, LF	28
Fours chambre jusqu'à 1280 °C	N ../H	30
Accessoires pour le traitement thermique des métaux		31

## Fours chambre à isolation brique ou isolation en fibre jusqu'à 1400 °C

Les fours chambre LH 15/12 - LF 120/14 ont déjà fait leurs preuves durant des années comme fours chambre à usage professionnel pour laboratoire. Les fours sont munis soit d'une isolation robuste en briques réfractaires légères (modèles LH), soit d'une isolation combinée en briques réfractaires légères en encadrement et matériau fibreux à faible inertie thermique pour un refroidissement plus rapide (modèles LF). La diversité des options rend ces fours chambre adaptés à toutes vos applications.



Four chambre LH 30/14

### Modèle standard

- Tmax 1200 °C, 1300 °C ou 1400 °C
- Four chambre avec cinq faces chauffées assurant une excellente homogénéité de température
- Les éléments chauffants sur tubes porteurs assurent un rayonnement libre de la chaleur et une grande durée de vie
- Programmeur situé sur la porte du four, pouvant être prélevé de son support pour une utilisation aisée
- Protection du chauffage de la sole grâce au plateau SiC encastré
- Modèles LH: isolation multicouches en briques réfractaires légères et isolation intermédiaire spéciale
- Modèles LF: isolation en fibre de qualité supérieure avec des briques de coin pour des temps de refroidissement et de chauffe réduits
- Porte avec étanchéification brique sur brique, polie à la main
- Temps de chauffage réduits grâce à la puissance élevée
- Voûte autoporteuse pour une grande stabilité et une protection maximale contre la poussière
- Trappe d'évacuation motorisée
- Registre d'arrivée d'air réglable en continu dans la sole du four
- Chassis support incluse
- Programmeur B400 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Porte pivotante parallèle pour ouverture à l'état chaud, la partie chaude étant la plus éloignée de l'opérateur
- Porte guillotine avec entraînement linéaire électromécanique
- Armoire murale ou au sol séparée pour l'armoire de puissance
- Système de refroidissement pour le four avec un gradient de température prédéfini ou avec une quantité fixe d'air frais. Les deux modes de fonctionnement peuvent être commutés segment par segment via la fonction supplémentaire du programmeur.
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Echelle pour mesurer la perte de poids pendant la chauffe



Four chambre LH 216/12 avec ventilateur d'air frais pour accélérer les temps de refroidissement



Four chambre LH 30/12 avec porte guillotine à ouverture manuelle



Four chambre LH 60/12 SW avec dispositif de pesée pour les dispositions sur les pertes au feu

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H			
LH 15/12	1200	250	250	250	15	680	860	1230	5,0	triphasé <sup>2</sup>	170
LH 30/12	1200	320	320	320	30	710	930	1290	7,0	triphasé <sup>2</sup>	200
LH 60/12	1200	400	400	400	60	790	1080	1370	8,0	triphasé	300
LH 120/12	1200	500	500	500	120	890	1180	1470	12,0	triphasé	410
LH 216/12	1200	600	600	600	216	990	1280	1590	20,0	triphasé	450
LH 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	triphasé <sup>2</sup>	170
LH 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	triphasé <sup>2</sup>	200
LH 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	triphasé	300
LH 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	triphasé	410
LH 216/13	1300	600	600	600	216	990	1280	1590	22,0	triphasé	460
LH 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	triphasé <sup>2</sup>	170
LH 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	triphasé <sup>2</sup>	200
LH 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	triphasé	300
LH 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	triphasé	410
LH 216/14	1400	600	600	600	216	990	1280	1590	26,0	triphasé	470
LF 15/13	1300	250	250	250	15	680	860	1230	7,0	triphasé <sup>2</sup>	150
LF 30/13	1300	320	320	320	30	710	930	1290	8,0	triphasé <sup>2</sup>	180
LF 60/13	1300	400	400	400	60	790	1080	1370	11,0	triphasé	270
LF 120/13	1300	500	500	500	120	890	1180	1470	15,0	triphasé	370
LF 15/14	1400	250	250	250	15	680	860	1230	8,0	triphasé <sup>2</sup>	150
LF 30/14	1400	320	320	320	30	710	930	1290	10,0	triphasé <sup>2</sup>	180
LF 60/14	1400	400	400	400	60	790	1080	1370	12,0	triphasé	270
LF 120/14	1400	500	500	500	120	890	1180	1470	18,0	triphasé	370

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>2</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Porte pivotante parallèle pour ouverture à l'état chaud



Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, air, gaz de formage)



La conception du four LF permet des temps de chauffage et de refroidissement plus courts

# Fours chambre de recuit, trempe et brasage jusqu'à 1280 °C

Une isolation robuste en briques réfractaires légères est nécessaire pour résister aux dures conditions de l'utilisation en laboratoire, par exemple en cas de traitement thermique de métaux. Les fours chambre N 7/H - N 87/H sont conçus sur mesure pour résoudre notamment ce problème. Les fours peuvent être complétés par de nombreux accessoires, tels que des caissons pour le recuit pour l'utilisation sous gaz protecteur, des rouleaux ou une station de refroidissement avec bacs de trempe. Cela permet de réaliser des applications même délicates, telles que l'adoucissement du titane dans le domaine médical sans avoir recours à des installations de recuit onéreuses et complexes.



Four chambre N 61/H

## Modèle standard

- Tmax 1280 °C
- Four chambre avec une grande profondeur et résistances électriques sur les deux cotés et dans la sole
- Les éléments chauffants sur tubes porteurs assurent un rayonnement libre de la chaleur et une grande durée de vie
- Chauffage de la sole protégée par un plateau SiC résistant à la chaleur
- Homogénéité de température jusqu'à +/- 10 °C selon la norme DIN 17052-1 voir page 71
- Consommation énergétique réduite grâce à une isolation multicouches
- Châssis compris dans les fournitures, N 7/H - N 17/HR en tant que modèle de paillasse
- Porte à ouverture parallèle vers le bas (protège l'opérateur contre le rayonnement thermique de celle-ci)
- Amortisseur de porte par des vérins/ressort à gaz
- Programmeur B400 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>2</sup>
		l	p	h		L	P	H				
N 7/H	1280	250	250	140	9	800	650	600	3,0	monophasé	60	320
N 11/H	1280	250	350	140	11	800	750	600	3,5	monophasé	70	320
N 11/HR	1280	250	350	140	11	800	750	600	5,5	triphase <sup>3</sup>	70	70
N 17/HR	1280	250	500	140	17	800	900	600	6,4	triphase <sup>3</sup>	90	110
N 31/H	1280	350	350	250	31	1040	1100	1340	15,0	triphase	210	90
N 41/H	1280	350	500	250	41	1040	1250	1340	15,0	triphase	260	105
N 61/H	1280	350	750	250	61	1040	1500	1340	20,0	triphase	400	105
N 87/H	1280	350	1000	250	87	1040	1750	1340	25,0	triphase	480	105

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>\*</sup>Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

<sup>2</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax -100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE)

<sup>3</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases



Travail avec caisson d'alimentation en gaz pour atmosphère gazeuse protectrice à l'aide d'une navette de chargement



Four chambre N 7/H pour modèle de paillasse



Four chambre avec une grande profondeur et résistances électriques sur trois côtés

## Accessoires pour le traitement thermique des métaux

Grâce à un large éventail d'accessoires, notre vaste gamme de fours pour le traitement thermique des métaux peut être adaptée individuellement à votre application.

### Caissons de mise sous gaz pour les traitements thermiques sous gaz inerte

Les fours de recuit, à convection forcée ou puits peuvent être utilisés pour le traitement thermique avec gaz inertes ou réactifs non combustibles grâce à des caissons de mise sous gaz.



### Caisson pour le recuit

Les caissons pour le recuit sont remplis de poudres ou de granulés, dans lesquels la charge est ensuite placée. Ceci permet de réaliser, par exemple, des applications économiques, telles que le brasage.



### Systèmes complets de trempe en atelier

Nos systèmes compacts de traitement thermique se composent d'un four de trempe, d'un four de revenu, ainsi que d'un bac de trempe et de nettoyage. Ils peuvent être utilisés pour de nombreux traitements thermiques en atelier.



### Bacs de trempe et de nettoyage

Les bacs pour trempe à l'huile ou à l'eau, pour le nettoyage et pour le dégraissage existent en version simple ou jumelés et sont en inox.



### Consommables pour l'amélioration des résultats

Feuillard, poches de recuit, granulés



### Équipement de protection

Gants, protection du visage et du corps



Pour recevoir de plus amples informations sur notre vaste gamme d'accessoires de traitement thermique, demandez notre catalogue « Technique des processus thermiques II »

# Fours hautes températures jusqu'à 1800 °C

Fours haute température comme modèles de paillasse ou sur pied pour des températures maximales comprises entre 1400 °C et 1800 °C, par exemple pour le frittage de céramiques ou la fusion de petits échantillons de verre.



Enveloppe à double paroi en tôle inox structurée avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse



Hotte d'évacuation en acier inoxydable avec interface pour une aspiration sur site des modèles sur pied



Utilisation exclusive de matériaux isolants sans catégorisation suivant le règlement CE n° 1272/2008 (CLP). Cela signifie explicitement que la laine de silicate d'alumine, également appelée « fibre céramique réfractaire » (FCR), classée et potentiellement cancérigène, n'est pas utilisée.



Logiciel NTLog Basic pour programmeur Nabertherm:  
enregistrement des données via clé USB



Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement



En option: contrôle et enregistrement des process via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande





Groupe de fours	Modèle	Page
Fours haute température avec chauffage à barreaux (SiC) Modèles de paillasse jusqu'à 1600 °C	LHTC(T)	34
Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi <sub>2</sub> Modèles de paillasse jusqu'à 1800 °C	LHT	35
Fours haute température jusqu'à 1700 °C	LHT ../LB	36
Fours haute température avec balance jusqu'à 1750 °C	LHT ../SW	37
Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi <sub>2</sub> Modèles sur pied jusqu'à 1800 °C	HT	38
Fours haute température avec chauffage à barreaux (SiC) Modèles sur pied jusqu'à 1550 °C	HTC	40
Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi <sub>2</sub> Isolation en brique réfractaire jusqu'à 1700 °C	HFL	41

# Fours haute température avec chauffage à barreaux (SiC) jusqu'à 1600 °C

Ces puissants fours moufle de laboratoire sont disponibles pour des températures allant jusqu'à 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C ou 1600 °C. La durée de vie des barreaux SiC en utilisation périodique, combinée à leur vitesse de chauffage élevée, rendent ces fours haute température polyvalents pour le laboratoire. En fonction du modèle et des conditions d'utilisation, il est possible d'atteindre des températures de 1400 °C en 20 - 25 mn.



Four haute température LHTCT 01/16

## Modèle standard

- Tmax 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C ou 1600 °C
- Température de travail de 1500 °C (pour les fours haute température LHTC ../16), en cas de températures de travail plus élevée, il faut s'attendre à un changement prématurée des pièces
- Au choix avec porte à battant (LHTC) utilisable comme support ou sans supplément avec porte guillotine (LHTCT), la partie chaude étant la plus éloignée de l'opérateur (four haute température LHTCT 01/16 uniquement avec porte guillotine)
- Armoire de puissance avec relais statiques de puissance adaptée aux barres SiC
- Remplacement simple des barres chauffantes
- Cheminée d'aération réglable, ouverture d'évacuation dans la voûte
- Programmateur C450 (10 programmes avec 20 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

## Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles, non étanche au gaz
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>3</sup>
		l	p	h		L	P	H <sup>2</sup>				
LHTC(T) 03/14	1400	120	210	120	3,0	415	545	490	10,0	triphasé <sup>4</sup>	30	20
LHTC(T) 08/14	1400	170	290	170	8,0	490	625	540	15,5	triphasé	40	20
LHTC(T) 03/15	1500	120	210	120	3,0	415	545	490	10,0	triphasé <sup>4</sup>	30	25
LHTC(T) 08/15	1500	170	290	170	8,0	490	625	540	15,5	triphasé	40	20
LHTCT 01/16	1550	110	120	120	1,5	340	300	460	3,5	monophasé	18	30
LHTC(T) 03/16	1600	120	210	120	3,0	415	545	490	10,0	triphasé <sup>4</sup>	30	30
LHTC(T) 08/16	1600	170	290	170	8,0	490	625	540	15,5	triphasé	40	25

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>2</sup>Plus maximal 240 mm pour le modèle LHTCT ouvert

<sup>3</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax -100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE)

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

<sup>4</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases



Four haute température LHTC 08/16



Système d'alimentation en gaz protecteurs ou réactifs non combustibles



Chambre du four avec matériau fibreux de grande qualité et barres chauffantes SiC des deux côtés

## Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi<sub>2</sub> jusqu'à 1800 °C

Conçu comme four de paillasse, ces fours compacts haute température présentent de nombreux avantages. La fabrication de première classe en utilisant des matériaux de haute qualité, combiné avec la facilité d'utilisation, rendent ces fours polyvalents pour la recherche et le laboratoire. Ces fours haute température sont également parfaitement adaptés pour le frittage des céramiques techniques, tels que l'oxyde de zirconium pour les bridges dentaires.



Four haute température LHT 03/17 D

### Modèle standard

- Tmax 1600 °C, 1750 °C ou 1800 °C
- Température de travail 1750 °C recommandée pour les modèles LHT ../18; une usure accrue doit être prévue en cas de travail à des températures plus élevées
- Éléments chauffants de qualité supérieure en disiliciure de molybdène
- Cheminée d'aération réglable, ouverture d'évacuation dans la voûte
- Thermocouple de type B
- Programmeur P470 (50 programmes avec 40 segments chacun), description des commandes voir page 75

### Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles, non étanche au gaz
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>3</sup>
		l	p	h		L	P	H <sup>2</sup>				
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monophasé	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	triphase <sup>4</sup>	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	triphase <sup>4</sup>	100	25
LHT 01/17 D	1650	110	120	120	1	385	425	525+195	2,9	monophasé	28	35
LHT 03/17 D	1650	135	155	200	4	470	630	760+260	3,0	monophasé	75	30
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	monophasé	75	35
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	triphase <sup>4</sup>	85	30
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	triphase <sup>4</sup>	100	30
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	630	760+260	3,6	monophasé	75	60
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	triphase <sup>4</sup>	85	40
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	810	760+260	9,0	triphase <sup>4</sup>	100	40

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>2</sup>Porte guillotine ouverte incluse

<sup>3</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE)

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

<sup>4</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases



Four haute température LHT 01/17 D



Porte-charges avec couvercle



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe

# Fours haute température à sole élévatrice jusqu'à 1700 °C

Le chargement des fours haute température LHT ../. LB (Speed) est sensiblement simplifié grâce à la sole élévatrice à commande électrique. Le chauffage circulaire de la chambre de four assure une homogénéité de température optimale. Dans le cas des fours de paillasse LHT 01/17 LB Speed et LHT 02/17 LB Speed, la charge peut être placée dans des porte-charge en céramique technique. Jusqu'à trois porte-charge empilés garantissent un maximum de productivité.



Four haute température LHT 02/17 LB Speed avec porte-charges empilables

## Modèle standard

- Tmax 1650 °C, 1700 °C (LHT 16/17 LB)
- Les éléments chauffants en disiliciure de molybdène de haute qualité offrent une très bonne protection contre les interactions chimiques entre la charge et les éléments chauffants
- Excellente homogénéité de température grâce au chauffage de la chambre du four sur trois (LHT 02/17 LB Speed) ou quatre (LHT 01/17 LB Speed) faces
- Chambre du four de 1, 2 ou 16 litres de volume, sole à grande surface
- Entraînement motorisé précis du plateau par courroie crantée avec commande par touche
- Ouverture d'évacuation de l'air dans le plafond
- Thermocouple type S
- Programmateur P480 (50 programmes avec 40 segments chacun), description des commandes voir page 75

## Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Porte-charges empilables pour le chargement jusqu'à deux ou trois niveaux, selon le modèle, voir page 25
- Ouverture réglable de l'arrivée d'air dans le fond

Modèle	Tmax en °C	Dimensions espace utile <sup>2</sup> en mm			Surface de charge en mm		Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h	l	p		L	P	H			
LHT 01/17 LB Speed	1650	75	110	60	95	130	1	350	590	695	2,9	monophasé	45
LHT 02/17 LB Speed	1650	Ø 115		110	135	135	2	390	590	785	3,3	monophasé	55

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>2</sup>Correspond aux porte-charges avec intercalaire

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Sole mobile avec arrivée d'air réglable



Porte-charge empilable



Chambre du four chauffée sur quatre faces pour le modèle LHT 01/17 LB Speed

## Fours haute température avec balance servant à la détermination des pertes par calcination et à l'analyse thermogravimétrique jusqu'à 1750 °C

Ces fours haute température ont été mis au point spécialement pour la détermination des pertes par calcination et les analyses thermogravimétriques. Le système complet se compose d'un four haute température pour 1600 °C ou 1750 °C, d'une tablette servant de support, de la balance de précision avec passages dans le four et d'un logiciel performant qui enregistre autant la courbe de température que la perte de poids dans le temps.



Four haute température LHT 04/16 SW avec balance servant à la détermination des pertes par calcination

### Modèle standard

- Tmax 1600 °C ou 1750 °C
- Eléments chauffants de qualité supérieure en disiliciure de molybdène
- Enveloppe à double paroi en tôle inox structurée avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse
- Ouverture réglable de l'arrivée d'air
- Cheminée d'évacuation en voute
- Thermocouples de type B
- Livraison avec châssis support, poinçon céramique avec plateau à l'intérieur du four, balance de précision et suite logicielle
- 4 balances pour différents poids maximaux et échelles au choix
- Contrôle et enregistrement de la température et des pertes par recuisson lors du processus via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande voir page 74

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg	Temps de chauffe en minutes <sup>2</sup>
		l	p	h		L	P	H				
LHT 04/16 SW	1600	150	150	150	4	655	370	890	5,0	triphasé <sup>3</sup>	85	25
LHT 04/17 SW	1750	150	150	150	4	655	370	890	5,0	triphasé <sup>3</sup>	85	30

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

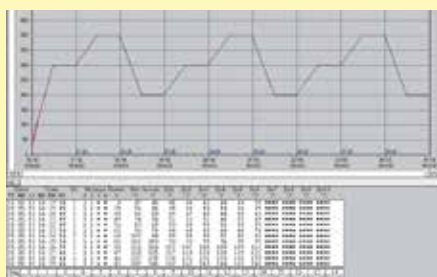
<sup>2</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE)

<sup>3</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

Balance Type	Lecture en g	Plage de pesée maximale en g	Support de pesée en g	Valeur étalon en g	Charge minimale en g
EW-2200	0,01	2200	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000	850	1,0	5,0



4 balances pour différents poids maximaux et échelles au choix



Logiciel de documentation de la courbe de température et de la perte par calcination pour PC



Eléments chauffants de qualité supérieure en disiliciure de molybdène

## Fours haute température avec résistances électriques en disiliciure de molybdène à isolation en fibre jusqu'à 1800 °C

Grâce à leur construction solide sur socle, ces fours haute température se prêtent aux opérations en laboratoire qui requièrent une précision extrême. La homogénéité de température et les détails pertinents sont de très bonnes références en matière de qualité. Les fours peuvent être complétés par notre vaste programme d'extras afin de les adapter à votre application.



Four haute température HT 16/17



Four haute température HT 64/16S avec porte guillotine

### Modèle standard

- Tmax 1600 °C, 1750 °C ou 1800 °C
- Température de travail 1750 °C recommandée pour les modèles HT ../18; une usure accrue doit être prévue en cas de travail à des températures plus élevées
- Enveloppe à double paroi avec refroidissement par ventilateur, d'où des températures extérieures du four basses
- Chauffage par deux côtés avec éléments chauffants en disiliciure de molybdène
- Isolation en fibre de haute qualité avec isolation arrière spéciale
- L'isolation latérale, assemblée à partir de blocs avec crête et rainure, assure de faibles déperditions thermiques vers l'extérieur
- Isolation durable de la voûte avec suspension spéciale
- Porte pivotante parallèle guidée par chaîne pour ouvrir et fermer la porte de manière déterminée
- Modèle deux portes (à l'avant/l'arrière) pour les fours haute température à partir de HT 276/..
- La garniture en labyrinthe assure des déperditions thermiques les plus faibles possibles au niveau de la porte
- Renforcement de la sole avec tubes d'alumine pour protéger l'isolation en fibre et permettre d'accueillir des chargements lourds. Standard à partir du modèle HT 16/16 (charge surfacique 5 kg/dm<sup>2</sup>)
- Cheminée d'évacuation dans la voûte avec trappe d'évacuation motorisée, pilotée via la fonction supplémentaire du programmeur
- Commande des éléments chauffants par thyristors

### Options

- Système de refroidissement pour le four avec un gradient de température prédéfini ou avec une quantité fixe d'air frais. Les deux modes de fonctionnement peuvent être commutés segment par segment via la fonction supplémentaire du programmeur.
- Modules de sécurité pour le déliantage à l'air. Le déliantage des céramiques techniques est un processus critique en raison du dégagement d'hydrocarbures. Les hydrocarbures sont inflammables car il risque de se produire un mélange inflammable dans la chambre du four. Nabertherm propose des systèmes de sécurité taillés sur mesure en fonction de l'application et des quantités de liant, et qui assurent une exploitation sécurisée du four.
- Éléments de chauffe spéciaux pour le frittage de la zircone
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système d'alimentation en gaz automatique avec électrovanne et débitmètre à flotteur pilotés par la fonction supplémentaire du programmeur
- Caisson insert de processus servant à améliorer l'étanchéité au gaz et à protéger la chambre du four contre toute contamination
- Isolation de la sole en briques réfractaires légères pour une charge statique plus élevée (Tmax 1700 °C)
- Porte guillotine
- Verrouillage automatique des portes avec contacteur de porte
- Interface Ethernet



Four haute température HT 160/17 avec système d'alimentation en gaz



Four haute température HT 64/17 DB100-2 avec système de sécurité pour le déliantage

Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H			
HT 08/16	1600	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	triphasé <sup>2</sup>	215
HT 16/16	1600	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	triphasé <sup>2</sup>	300
HT 29/16	1600	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	triphasé <sup>2</sup>	340
HT 40/16	1600	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	triphasé	420
HT 64/16	1600	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	triphasé	555
HT 128/16	1600	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	triphasé	820
HT 160/16	1600	500	550	550	160	1250	1040	2240	21,5	triphasé	880
HT 276/16	1600	500	1000	550	276	1310	1600	2290	36,5	triphasé	1300
HT 450/16	1600	500	1150	780	450	1360	1800	2570	65,0	triphasé	1450
HT 08/17	1750	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	triphasé <sup>2</sup>	215
HT 16/17	1750	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	triphasé <sup>2</sup>	300
HT 29/17	1750	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	triphasé <sup>2</sup>	340
HT 40/17	1750	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	triphasé	420
HT 64/17	1750	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	triphasé	555
HT 128/17	1750	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	triphasé	820
HT 160/17	1750	500	550	550	160	1250	1040	2240	21,5	triphasé	880
HT 276/17	1750	500	1000	550	276	1310	1600	2290	36,5	triphasé	1300
HT 450/17	1750	500	1150	780	450	1360	1800	2570	65,0	triphasé	1450
HT 08/18	1800	150	300	150	8	740	640	1755	8,5	triphasé <sup>2</sup>	215
HT 16/18	1800	200	300	260	16	820	690	1860	12,5	triphasé <sup>2</sup>	300
HT 29/18	1800	275	300	350	29	985	740	1990	9,8	triphasé <sup>2</sup>	340
HT 40/18	1800	300	350	350	40	1010	800	1990	12,5	triphasé	420
HT 64/18	1800	400	400	400	64	1140	890	2040	18,5	triphasé	555
HT 128/18	1800	400	800	400	128	1140	1280	2040	26,5	triphasé	820
HT 160/18	1800	500	550	550	160	1250	1040	2240	21,5	triphasé	880
HT 276/18	1800	500	1000	550	276	1310	1600	2290	36,5	triphasé	1300
HT 450/18	1800	500	1150	780	450	1360	1800	2570	65,0	triphasé	1450

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.  
<sup>2</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Système d'alimentation en gaz automatique avec électrovanne et débitmètre à flotteur



Modèle deux portes pour les fours haute température à partir de HT 276/..



Renforcement de la sole pour éviter de la surcharge de poids sur l'isolation fibreuse - Standard à partir des fours haute température HT 16/16

## Fours haute température avec chauffage à barreaux (SiC) jusqu'à 1550 °C

Les fours haute température HTC 16/16 - HTC 450/16 avec chauffage par barres SiC suspendues à la verticale sont particulièrement adaptés aux processus de frittage jusqu'à une température de travail maximale de 1550 °C. Pour certains processus, tels que le frittage de l'oxyde de zirconium, les barres SiC peuvent être mieux adaptées que les éléments chauffants en disiliciure de molybdène en raison du manque d'interactivité avec la charge. Du point de vue de leur structure fondamentale, ces fours sont comparables aux modèles de la série HT et peuvent être dotés des mêmes options.

### Modèle standard



Four haute température HTC 160/16

- Tmax 1550 °C
- Enveloppe à double paroi avec refroidissement par ventilateur, d'où des températures extérieures du four basses
- Chauffage des deux côtés par barres SiC suspendues à la verticale
- Isolation en fibre de haute qualité avec isolation arrière spéciale
- L'isolation latérale, assemblée à partir de blocs avec crête et rainure, assure de faibles déperditions thermiques vers l'extérieur
- Isolation durable de la voûte avec suspension spéciale
- Porte pivotante parallèle guidée par chaîne pour ouvrir et fermer la porte de manière déterminée sans détruire l'isolation
- Modèle deux portes (à l'avant/l'arrière) pour les fours haute température à partir de HTC 276/..
- La garniture en labyrinthe assure des déperditions thermiques les plus faibles possibles au niveau de la porte
- Renforcement de la sole avec tubes d'alumine pour protéger l'isolation en fibre et permettre d'accueillir des chargements lourds
- Cheminée d'évacuation dans la voûte avec trappe d'évacuation motorisée, pilotée via la fonction supplémentaire du programmateur
- Commande des éléments chauffants par thyristors
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protéger

Options comme pour les modèles HT voir page 39

Modèle	Tmax en °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance de chauffe en kW	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H				
HTC 16/16	1550	200	300	260	16	810	700	1500	12,0	16,0	triphasé <sup>2</sup>	270
HTC 40/16	1550	300	350	350	40	1000	800	1620	12,0	16,1	triphasé	380
HTC 64/16	1550	400	400	400	64	1130	900	1670	18,0	41,1	triphasé	550
HTC 128/16	1550	400	800	400	128	1130	1290	1670	26,0	60,4	triphasé	750
HTC 160/16	1550	500	550	550	160	1250	1050	1900	21,0	39,2	triphasé	800
HTC 276/16	1550	500	1000	550	276	1300	1600	1900	36,0	72,5	triphasé	1100
HTC 450/16	1550	500	1150	780	450	1350	1740	2120	64,0	118,0	triphasé	1500

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>2</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Barres SiC montées à la verticale et, en option, tubes d'arrivée d'air perforés pour système de déliantage dans un four haute température



Système d'alimentation en gaz automatique



Modèle deux portes pour les fours haute température à partir de HT 276/..



## Fours haute température avec résistances électriques en disiliciure de molybdène à isolation en briques réfractaires légères jusqu'à 1700 °C

La série des fours haute température HFL 16/16 - HFL 160/17 se distingue en particulier par leur isolation robuste en briques réfractaires légères. Cette version est recommandée lorsque des gaz ou des vapeurs acides se forment pendant l'application comme par exemple lors de la fusion de verre.



Four haute température HFL 16/17 DB50

### Modèle standard

Comme les fours haute température HT (page 39) avec les différences suivantes:

- Tmax 1600 °C ou 1700 °C
- Isolation en briques légères réfractaires robuste avec isolation arrière spéciale
- Sole de four maçonné en briques légères réfractaires pour réceptionner des charges très lourdes
- Porte pivotante parallèle guidée par chaîne pour ouvrir et fermer la porte de manière déterminée sans détruire l'isolation
- La garniture en labyrinthe assure des déperditions thermiques les plus faibles possibles au niveau de la porte

### Options

Comme les fours haute température HT voir page 39

- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système d'alimentation en gaz automatique avec électrovanne et débitmètre à flotteur pilotés par la fonction supplémentaire du programmeur
- Porte guillotine

Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H			
HFL 16/16	1600	200	300	260	16	1000	890	1620	12	triphasé <sup>2</sup>	500
HFL 40/16	1600	300	350	350	40	1130	915	1890	12	triphasé	660
HFL 64/16	1600	400	400	400	64	1230	980	1940	18	triphasé	880
HFL 160/16	1600	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	triphasé	1140
HFL 16/17	1700	200	300	260	16	1000	890	1620	12	triphasé <sup>2</sup>	530
HFL 40/17	1700	300	350	350	40	1130	915	1890	12	triphasé	690
HFL 64/17	1700	400	400	400	64	1230	980	1940	18	triphasé	920
HFL 160/17	1700	500	550	550	160	1400	1250	2100	21	triphasé	1190

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>2</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Système d'alimentation en gaz automatique



Passage des thermocouples dans la voûte avec pied



Isolation en briques réfractaires légères et éléments chauffants en disiliciure de molybdène

# Fours tubulaires jusqu'à 1800 °C

Les fours tubulaires disposent d'une vaste gamme d'accessoires pour une utilisation flexible et universelle dans les différentes applications.



Enveloppe à double paroi en tôle inox structurée avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse



Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques



Utilisation exclusive de matériaux isolants sans catégorisation suivant le règlement CE n° 1272/2008 (CLP). Cela signifie explicitement que la laine de silicate d'alumine, également appelée « fibre céramique réfractaire » (FCR), classée et potentiellement cancérigène, n'est pas utilisée.



Logiciel NTLog Basic pour programmeur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB



Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement



En option: contrôle et enregistrement des process via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande



Groupe de fours	Modèle	Page
Fours tubulaires compacts jusqu'à 1300 °C	RD, R	44
Fours tubulaires ouvrant pour un fonctionnement horizontal ou vertical jusqu'à 1300 °C	RSH, RSV	46
Fours tubulaires rotatifs pour procédés discontinus (batch) jusqu'à 1100 °C	RSRB	48
Fours tubulaires rotatifs pour les applications continues jusqu'à 1300 °C	RSRC	50
Fours tubulaires avec trépied pour un fonctionnement horizontal e vertical jusqu'à 1500 °C	RT	52
Fours tubulaires haute température avec chauffage à barreaux (SiC) jusqu'à 1500 °C	RHTC	53
Fours tubulaires haute température pour un fonctionnement horizontal ou vertical jusqu'à 1800 °C	RHTH, RHTV	54
Tubes de travail		56
Ensembles d'alimentation en gaz/fonctionnement sous vide		58
Alternatives de régulation		62
Fours tubulaires spécifiques à l'application		63

## Fours tubulaires compacts jusqu'à 1100 °C

Le four tubulaire RD 30/200/11 offre un excellent rapport qualité-prix, des dimensions extérieures particulièrement compactes et un poids léger. Ce four polyvalent est équipé d'un tube de travail qui sert également de support pour les fils chauffants. Le tube de travail est donc un composant du chauffage du four, de sorte que le four tubulaire peut atteindre des vitesses de chauffage très élevées. Le four est conçu pour une utilisation horizontale jusqu'à 1100 °C.



Four tubulaire RD 30/200/11

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C
- Diamètre intérieur du tube de 30 mm, longueur chauffée de 200 mm
- Tube de travail en céramique C 530 avec deux bouchons en fibre pour le fonctionnement à l'air
- Thermocouple de type K (1100 °C)
- Fils de résistance directement enroulés sur le tube de travail, autorisant une montée en température très rapide
- Programmateur R7, autres programmeurs voir page 75

### Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Installation de mise sous gaz 1 susceptible de fonctionner aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles voir page 58

Modèle	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Ø de tube intérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm	Puissance connectée en kW	Temps de chauffe <sup>3</sup> en minutes	Branchement électrique <sup>4</sup>	Poids en kg
		L	P	H							
RD 30/200/11	1100	350	200	350	30	200	65	1,5	20	monophasé <sup>4</sup>	12

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

<sup>4</sup>Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Temps de chauffage approx. du four vide et fermé en minutes jusqu'à Tmax - 100 K (en cas de raccordement à 230 V 1/N/PE)



Programmateur R7



Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, air, gaz de fromage)



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe

## Fours tubulaires compacts jusqu'à 1300 °C

Ces fours tubulaires compacts pour paillasse avec armoire de puissance et de régulation intégrée peuvent être utilisés pour de nombreuses applications. Équipés en série d'un tube de travail en C 530 et de deux bouchons en fibres, ces fours tubulaires convainquent par leur très bon rapport qualité/prix.



Four tubulaire R 170/1000/13



Four tubulaire R 50/250/13 avec installation de mise sous gaz 2

### Modèle standard

- Tmax 1200 °C ou 1300 °C
- Une zone de chauffe
- Diamètre extérieur du tube de 50 mm à 170 mm, longueurs chauffées de 250 mm à 1000 mm
- Tube de travail en céramique C 530 avec deux bouchons en fibre pour le fonctionnement à l'air voir page 56
- Thermocouple de type N (1200 °C) ou S (1300 °C)
- Éléments chauffants avec libre dissipation thermique, logés sur des supports tubulaires voir page 62
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Régulation par la charge avec mesure de la température dans le tube de travail voir page 62
- Modèle à trois zones (longueur chauffée à partir de 500 mm) pour optimiser la homogénéité de température
- Autres tubes de travail voir page 56
- Systèmes d'alimentation en gaz 1, 15, 2, 3 ou 4 voir page 58

Modèle	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>3</sup> en mm			Ø de tube extérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm		Longueur de tube en mm	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		L <sup>2</sup>	P	H			une zone	trois zones				
R 50/250/12	1200	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	monophasé	22
R 50/500/12	1200	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 <sup>4</sup>	monophasé	34
R 120/500/12	1200	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	triphasé	44
R 170/750/12	1200	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	triphasé	74
R 170/1000/12	1200	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	triphasé	89
R 50/250/13	1300	434	340	508	50	250	80	-	450	1,6	monophasé	22
R 50/500/13	1300	670	340	508	50	500	170	250	700	2,3 <sup>4</sup>	monophasé	34
R 120/500/13	1300	670	410	578	120	500	170	250	700	6,5	triphasé	44
R 170/750/13	1300	920	460	628	170	750	250	375	1070	10,0	triphasé	74
R 170/1000/13	1300	1170	460	628	170	1000	330	500	1400	11,5	triphasé	89

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

<sup>2</sup>Sans tube

<sup>3</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

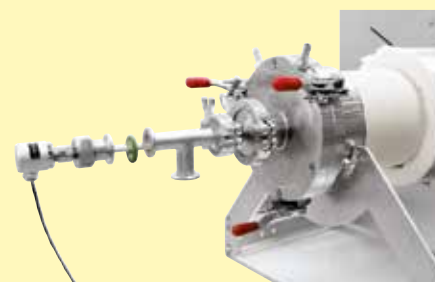
<sup>4</sup>Les valeurs ne concernent que le modèle à 1 zone



Four tubulaire R 50/500/12 en version trois zones



Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, air, gaz de fromage)



Thermocouple pour régulation par la charge

## Fours tubulaires ouvrant pour utilisation horizontale ou pour utilisation verticale jusqu'à 1300 °C

Ces fours tubulaires peuvent être utilisés en position horizontale (version RSH) ou verticale (version RSV). La conception articulée rend facile le changement du tube de travail. Il permet aux différents tubes de travail (par exemple, de différents matériaux) d'être manipulés confortablement.

Assortis de nombreux accessoires, ces fours tubulaires pour le professionnel s'adaptent parfaitement à vos applications les plus diverses. Grâce aux différentes installations de mise sous gaz utilisables, il est possible de travailler sous atmosphère aux gaz protecteurs ou sous vide. Pour le contrôle du process, il est possible d'utiliser non seulement les régulateurs standards mais aussi des commandes API modernes.



Four tubulaire RSH 50/500/13

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C ou 1300 °C
- Une zone de chauffe
- Modèles RSV avec châssis-support vertical
- Four ouvrant pour une mise en place aisée du tube de travail (température d'ouverture < 180 °C)
- Tube de travail en céramique C 530 avec deux bouchons en fibre pour le fonctionnement à l'air voir page 56
- Thermocouple de type N (1100 °C) ou S (1300 °C)
- Éléments chauffants avec libre dissipation thermique, logés sur des supports tubulaires voir page 62
- RSH: armoire électrique et de pilotage intégrées dans le châssis du four
- RSV: installation de commande séparée du four avec programmeur dans une armoire murale ou sur pied
- Programmeur B410, autres programmeurs voir page 75



Four tubulaire RSV 170/1000/11 avec tube de travail en verre de quartz étanche au gaz et brides de vide refroidies à l'eau

### Options

- Régulation par la charge avec mesure de la température dans le tube de travail voir page 62
- Modèle à trois zones pour optimiser la homogénéité de température voir page 62
- Autres tubes de travail voir page 56
- Systèmes pour le refroidissement accéléré du tube de travail et de la charge
- Installation de mise sous gaz 1, 15 ou 2 susceptible de fonctionner aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles voir page 58
- Installations de mise sous gaz 3 ou 4 pour les applications à l'hydrogène voir page 60
- Installation de mise sous vide pour l'évacuation du tube de travail voir page 61



Four tubulaire RSH 120/750/13 avec ensemble d'alimentation en gaz 4, application sous hydrogène

Modèle	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Max. Ø de tube extérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm		Longueur de tube en mm	Puissance connectée <sup>4</sup> en kW		Branchement électrique*	Poids en kg
		L <sup>3</sup>	P	H			une zone	trois zones		1100 °C	1300 °C		
RSH 50/250/..		420	375	510	50	250	80	-	650	1,9	1,9	monophasé	25
RSH 50/500/..		670	375	510	50	500	170	250	850	3,4	3,4	monophasé <sup>5</sup>	36
RSH 80/500/..		670	445	580	80	500	170	250	850	6,6	6,6	triphasé <sup>5</sup>	46
RSH 80/750/..	1100	920	495	630	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	triphasé <sup>5</sup>	76
RSH 120/500/..	ou	670	445	580	120	500	170	250	850	6,6	6,6	triphasé <sup>5</sup>	46
RSH 120/750/..	1300	920	495	630	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	triphasé <sup>5</sup>	76
RSH 120/1000/..		1170	495	630	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	triphasé <sup>5</sup>	91
RSH 170/750/..		920	495	630	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	triphasé <sup>5</sup>	76
RSH 170/1000/..		1170	495	630	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	triphasé <sup>5</sup>	91
RSV 50/250/..		545	590	975	50	250	80	-	650	1,9	1,9	monophasé	25
RSV 50/500/..		545	590	1225	50	500	170	250	850	3,4	3,4	triphasé <sup>5</sup>	36
RSV 80/500/..		615	590	1225	80	500	170	250	850	6,6	6,6	triphasé <sup>5</sup>	46
RSV 80/750/..	1100	665	590	1475	80	750	250	375	1100	10,6	12,0	triphasé <sup>5</sup>	76
RSV 120/500/..	ou	615	590	1225	120	500	170	250	850	6,6	6,6	triphasé <sup>5</sup>	46
RSV 120/750/..	1300	665	590	1475	120	750	250	375	1100	10,6	12,0	triphasé <sup>5</sup>	76
RSV 120/1000/..		665	590	1725	120	1000	330	500	1350	13,7	13,7	triphasé <sup>5</sup>	91
RSV 170/750/..		665	590	1475	170	750	250	375	1100	10,6	12,0	triphasé <sup>5</sup>	76
RSV 170/1000/..		665	590	1725	170	1000	330	500	1350	13,7	13,7	triphasé <sup>5</sup>	91

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Sans tube

<sup>4</sup>Jusqu'à 415 V

<sup>5</sup>L'exécution en triphasé exige le Neutre (3/N/PE)

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four Tubulaire RSH 80/500/13 avec tube étanche au gaz et brides refroidies à l'eau



RSH 120/500/13S avec four mobile



RSH 210/1000/11S avec tube de travail en verre de quartz et installation de mise sous gaz 2

## Fours tubulaires rotatifs pour procédés discontinus (batch) jusqu'à 1100 °C

Les fours tubulaires rotatifs de la ligne de produits RSRB sont adaptés pour un fonctionnement discontinu. Grâce à la rotation du tube de travail, la charge reste en mouvement. Grâce à la forme particulière du réacteur en quartz aux extrémités réduites la charge est maintenue dans le four tubulaire rotatif et peut être chauffée pendant une longue période de temps. Un chauffage réglé des profils de température est également possible.



Four tubulaire rotatif RSRB 80/500/11, modèle pour paillasse conçu pour procédé discontinu

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C
- Une zone de chauffe
- Thermocouple de type N
- Éléments chauffants avec libre dissipation thermique, logés sur des supports tubulaires voir page 62
- Four tubulaire en modèle pour paillasse avec réacteur en verre quartzé qui s'ouvre des deux côtés, effilé aux extrémités
- Le réacteur est retiré hors du four tubulaire rotatif pour être vidé. L'enlèvement est facilité grâce à un entraînement sans courroie et un caisson du four ouvrant à charnières (température d'ouverture < 180 °C)
- Entraînement réglable progressivement de 1-40 tr/min env.
- Programmateur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Régulation par la charge avec mesure de la température dans le tube de travail voir page 62
- Modèle à trois zones pour optimiser la homogénéité de température voir page 62
- Réacteur en quartz ouvert aux deux extrémités, équipé d'une surface interne alvéolée pour un meilleur brassage de la charge dans le tube
- Installation de mise sous gaz 25 susceptible de fonctionner aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles avec passage étanche au gaz voir page 59
- Installations de mise sous gaz 3 ou 4 pour les applications à l'hydrogène voir page 60
- Installation de vide servant à évacuer le tube de travail, selon la pompe utilisée jusqu'à  $10^{-2}$  mbar voir page 61
- Mécanisme basculant de la gauche vers la droite pour un chargement et un déchargement simplifiés du tube de travail:
  - Pour remplir le four, celui-ci est basculé vers la droite pour convoyer la charge dans le four. Après le traitement thermique, le four est basculé sur le côté opposé pour être vidé pour sortir de nouveau le produit du réacteur. Il n'est pas nécessaire de prélever le réacteur.
  - Réacteur en quartz fermé sur un côté et ouvert sur le côté opposé, muni d'une lame intégrée pour un meilleur mélange du produit
- Four tubulaire rotatif monté sur un châssis support à roulettes, avec appareillage et régulateur intégrés



Four tubulaire rotatif RSRB 120/750/11 S avec mécanisme basculant de la gauche vers la droite





RSRB 170/ 1000/11 H<sub>2</sub> avec installation de mise sous gaz 4 pour les applications sous hydrogène

Modèle	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm (Modèle de paillasse)			Max. Ø de tube extérieur en mm	Ø Raccorde- ments en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm		Longueur de tube en mm	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		L	P	H				une zone	trois zones				
RSRB 80/500/11	1100	1145	475	390	76	28	500	170	250	1140	3,7	monophasé	100
RSRB 80/750/11	1100	1395	475	390	76	28	750	250	375	1390	4,9	triphasé <sup>3</sup>	115
RSRB 120/500/11	1100	1145	525	440	106	28	500	170	250	1140	5,1	triphasé <sup>3</sup>	105
RSRB 120/750/11	1100	1395	525	440	106	28	750	250	375	1390	6,6	triphasé <sup>4</sup>	120
RSRB 120/1000/11	1100	1645	525	440	106	28	1000	330	500	1640	9,3	triphasé <sup>4</sup>	125

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Chauffage uniquement entre la phases 1 et le conducteur neutre

<sup>4</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

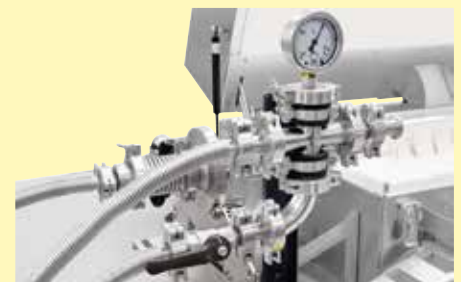
\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Bouchon de fermeture étanche au gaz pour le tube en verre quartzéux fermé sur un côté en option



Raccord tournant étanche au gaz avec refroidisseur de gaz et thermocouple de charge



Kit de raccordement pour le fonctionnement sous vide

## Fours tubulaires rotatifs pour les applications continues jusqu'à 1300 °C

Les fours tubulaires rotatifs de la ligne de produits RSRC sont particulièrement adaptés aux applications dans lesquelles des charges de matériaux passant en continu sont chauffées à court terme. Ces fours tubulaires rotatifs sont très flexibles et peuvent être utilisés pour des applications diverses. Le four tubulaire rotatif est légèrement incliné et chauffé à la température requise. Le matériau est ensuite acheminé en continu à l'extrémité supérieure du tube. Il passe dans la zone chauffée du tube et tombe du tube par le bas. Le temps de traitement thermique est déterminé par l'angle d'inclinaison, la vitesse de rotation et la longueur du tube de travail, ainsi que par les propriétés d'écoulement du matériau de la charge. Équipé du système de chargement fermé disponible en option, le four tubulaire rotatif peut également être utilisé pour des applications sous une atmosphère définie ou sous vide. Suivant l'application, la charge et les températures maximales requises, il est possible d'utiliser différents tubes de travail en verre de quartz, en céramique ou en métal.



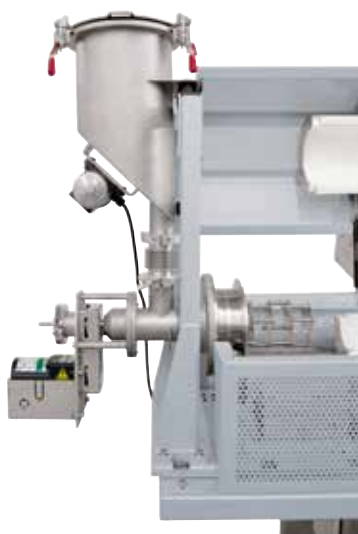
Four tubulaire rotatif RSRC 120/750/13

### Modèle standard

- Tmax 1100 °C
  - Tube de travail en verre quartzéux qui s'ouvre des deux côtés
  - Thermocouple de type N
- Tmax 1300 °C
  - Tube céramique ouvert de qualité C 530
  - Thermocouple de type S
- Éléments chauffants avec libre dissipation thermique, logés sur des supports tubulaires voir page 62
- Entraînement réglable progressivement de 0,5-20 tr/min env.
- Indicateur numérique de l'angle d'inclinaison du four tubulaire rotatif
- Changement facile du tube de travail grâce à la carcasse ouvrante (température d'ouverture < 180 °C)
- Système compact, four tubulaire rotatif positionné sur châssis support avec
  - Entraînement manuel à broche avec manivelle pour régler l'angle d'inclinaison
  - Armoire électrique et régulateur intégrés
  - Roulettes
- Programmeur B400 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Régulation par la charge avec mesure de la température dans le tube de travail voir page 62
- Modèle à trois zones pour optimiser la homogénéité de température voir page 62
- Autres tubes de travail pour les exigences diverses posées par l'application, voir page 56
- Réacteur en quartz pour applications discontinues (Tmax 1100 °C)
- La hausse des températures jusqu'à 1500 °C est disponible sur demande
- Canal vibrant sur le tube rotatif pour une alimentation pratique des matériaux, adaptés aux processus à l'air ambiant
- Tube d'écoulement de la poudre pour une évacuation aisée du matériau, adapté aux applications à l'air ambiant
- Système de chargement pour le transport continu de 5 litres de matériau sous atmosphère définie ou sous vide, composé de:
  - Trémie de remplissage avec unité de vibration électrique en acier inoxydable afin d'optimiser l'alimentation du produit dans le tube de travail
  - Vis de transport à entraînement électrique montée à l'entrée du tube de travail avec une pente de 10, 20 ou 40 mm et une vitesse réglable de 0,25 à 20 tr/min
  - Bouteille de récupération en verre de laboratoire à la sortie du tube de travail
- Installation de mise sous gaz 26 susceptible de fonctionner aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles (uniquement avec système de chargement) voir page 59
- Installations de mise sous gaz 3 ou 4 pour les applications à l'hydrogène (uniquement avec système de chargement) voir page 60
- Installation de vide servant à évacuer le tube de travail, selon la pompe utilisée jusqu'à  $10^{-2}$  mbar voir page 61



Unité de vibration sur la trémie de remplissage pour améliorer l'alimentation des poudres



Four tubulaire rotatif RSRC 80/500/11 avec système de chargement et installation de mise sous gaz 26 pour les applications sous gaz protecteur

Modèle	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Max. Ø de tube extérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm		Longueur de tube en mm	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		L	P	H			une zone	trois zones				
RSRC 80/500/11	1100	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	3,7	monophasé	555
RSRC 80/750/11	1100	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	4,9	triphasé <sup>3</sup>	570
RSRC 120/500/11	1100	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	5,1	triphasé <sup>3</sup>	585
RSRC 120/750/11	1100	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	6,6	triphasé <sup>4</sup>	600
RSRC 120/1000/11	1100	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	9,3	triphasé <sup>4</sup>	605
RSRC 80/500/13	1300	2505	1045	1655	80	500	170	250	1540	6,3	triphasé <sup>4</sup>	555
RSRC 80/750/13	1300	2755	1045	1655	80	750	250	375	1790	9,6	triphasé <sup>4</sup>	570
RSRC 120/500/13	1300	2505	1045	1715	110	500	170	250	1540	8,1	triphasé <sup>4</sup>	585
RSRC 120/750/13	1300	2755	1045	1715	110	750	250	375	1790	12,9	triphasé <sup>4</sup>	600
RSRC 120/1000/13	1300	3005	1045	1715	110	1000	330	500	2040	12,9	triphasé <sup>4</sup>	605

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

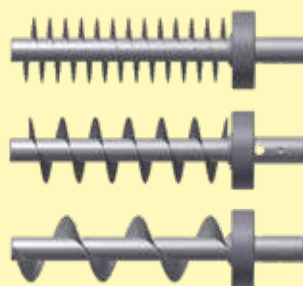
<sup>3</sup>Chauffage uniquement entre la phases 1 et le conducteur neutre

<sup>4</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

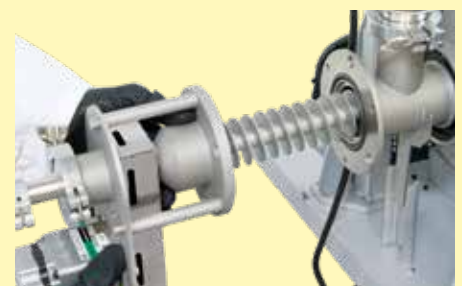
\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Canal vibrant sur le tube rotatif pour une alimentation pratique



Convoyeurs à vis avec différents pas pour l'adaptation à la charge



Vis de transport à vitesse variable

# Fours tubulaires avec trépied pour un fonctionnement horizontal et vertical jusqu'à 1500 °C

Ces fours tubulaires compacts sont utilisés pour les essais de laboratoire devant être effectués horizontalement, verticalement ou selon des angles donnés. Grâce au réglage variable de l'angle d'inclinaison et de la hauteur de travail et à leur forme compacte, ces fours tubulaires peuvent aussi être intégrés dans des installations existantes.



Four tubulaire RT 50/250/13

## Modèle standard

- Tmax 1100 °C, 1300 °C ou 1500 °C
- Structure compacte
- Utilisation verticale ou horizontale réglable
- Angle réglable en continu de 0° à 90°
- Hauteur de travail ajustable en continu
- Utilisation possible également sans support en respectant les consignes de sécurité
- Tube de travail en céramique C 530 avec deux bouchons en fibre pour le fonctionnement à l'air
- Thermocouple de type S
- Fils de résistance directement enroulés sur le tube de travail, autorisant une montée en température très rapide
- Installation de commande avec programmeur montée dans le socle du four
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

## Options

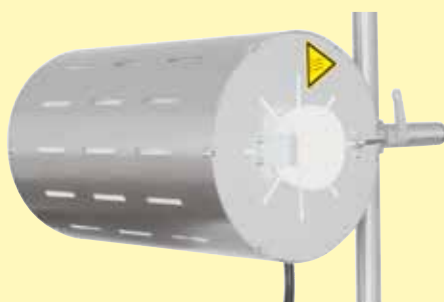
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Installation de mise sous gaz 1 susceptible de fonctionner aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles voir page 58

Modèle	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Ø de tube intérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm	Longueur de tube en mm	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		L	P	H							
RT 50/250/11	1100	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monophasé	25
RT 50/250/13	1300	350	380	740	50	250	80	360	1,8	monophasé	25
RT 30/200/15	1500	445	475	740	30	200	70	360	1,8	monophasé	45

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Fonctionnement horizontal



Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, air, gaz de fromage/)



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe

## Fours tubulaires haute température avec chauffage à barreaux (SiC) jusqu'à 1500 °C

Ces fours tubulaires compacts équipés d'un chauffage à barres (SiC) et d'une armoire électrique intégrée avec régulateur sont utilisables universellement dans de nombreuses applications. Ils représentent une variante peu coûteuse dans la gamme de fours hautes températures. Les nombreuses possibilités de montage des accessoires en font un four à l'utilisation flexible pour une vaste plage d'applications. Les barres en SiC disposées parallèlement au tube de travail garantissent une excellente homogénéité de température.



Four tubulaire RHTC 80/450/15

### Modèle standard

- Tmax 1500 °C
- Refroidissement actif de la carcasse pour les basses températures de surface
- Tube de travail en céramique C 799 avec deux bouchons en fibre pour le fonctionnement à l'air voir page 56
- Thermocouple type S
- Éléments chauffants SiC faciles à changer
- Programmeur B410 (5 programmes avec 4 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Régulation par la charge avec mesure de la température dans le tube de travail voir page 62
- Autres tubes de travail voir page 56
- Systèmes d'alimentation en gaz 1, 2, 3 ou 4 voir page 58

Modèle vertical	Tmax <sup>1</sup> °C	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Ø de tube extérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm	Longueur de tube en mm	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		L	P	H							
RHTC 80/230/15	1500	600	440	585	80	230	80	600	7,5	triphase <sup>3</sup>	50
RHTC 80/450/15	1500	820	440	585	80	450	150	830	11,3	triphase <sup>4</sup>	70
RHTC 80/710/15	1500	1075	440	585	80	710	235	1080	13,8	triphase <sup>4</sup>	90

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>3</sup>Chauffage uniquement entre la phases 1 et le conducteur neutre

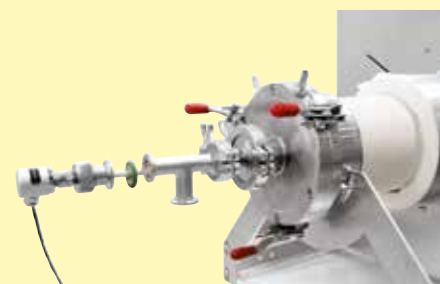
<sup>4</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases



Four tubulaire RHTC 80/230/15 avec système d'alimentation en gaz 2



Chauffage par barres SiC



Thermocouple pour régulation par la charge

## Fours tubulaires haute température pour utilisation horizontale ou pour utilisation verticale jusqu'à 1800 °C

Les fours tubulaires haute température sont disponibles à la fois en version horizontale (type RHTH) et verticale (type RHTV). Les matériaux isolants de qualité supérieure en plaques fibreuses formées sous vide permettent une utilisation économe en énergie en raison de la faible chaleur emmagasinée et conductivité thermique. Après le rééquipement avec diverses installations de mise sous gaz, il est possible de travailler avec des gaz protecteurs ou réactifs non combustibles ou combustibles ou sous vide.



Four tubulaire RHTV 50/150/17 avec support et ensemble d'alimentation en gaz 2

### Modèle standard

- Tmax 1600 °C, 1700 °C ou 1800 °C
- Une zone de chauffe
- Isolation en plaques fibreuses céramiques formées sous vide
- Four tubulaire RHTV avec support pour une exploitation verticale
- Thermocouple de type B
- Tube de travail en céramique C 799 avec deux bouchons en fibre pour le fonctionnement à l'air voir page 56
- Éléments chauffants en MoSi<sub>2</sub> suspendus, faciles à changer
- Unité de puissance à transformateur basse tension et thyristor
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Installation de commande séparée du four avec programmateur dans armoire debout distincte
- Programmateur P470 (50 programmes avec 40 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Régulation par la charge avec mesure de la température dans le tube de travail voir page 62
- Modèle à trois zones pour optimiser l'homogénéité de température (seulement fours tubulaires horizontaux RHTH) voir page 62
- Autres tubes de travail voir page 56
- Installation de mise sous gaz 2 susceptible de fonctionner aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles voir page 58
- Installations de mise sous gaz 3 ou 4 pour les applications à l'hydrogène voir page 60
- Installation de mise sous vide pour l'évacuation du tube de travail voir page 61



Four tubulaire RHTH 80/300/18 avec brides refroidis à l'eau et régulation par la charge



RHTH 120-600/18 avec installation d'alimentation en gaz 4 pour fonctionnement à l'hydrogène

Modèle horizontal	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>3</sup> en mm			Max. Ø de tube extérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm		Longueur de tube en mm	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		L <sup>2</sup>	P	H			une zone	trois zones				
RHTH 50/150/..	1600 ou	470	480	640	50	150	50	70	380	5,4	triphasé <sup>4</sup>	70
RHTH 80/300/..	1700 ou	620	550	640	80	300	100	150	530	9,0	triphasé <sup>4</sup>	90
RHTH 120/600/..	1800	920	550	640	120	600	200	300	830	14,4	triphasé <sup>4</sup>	110

Modèle vertical	Tmax <sup>1</sup> en °C	Dimensions extérieures <sup>3</sup> en mm			Max. Ø de tube extérieur en mm	Longueur chauffée en mm	Longueur à température constante <sup>1</sup> +/- 5 K en mm		Longueur de tube en mm	Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		L	P	H <sup>2</sup>			une zone	trois zones				
RHTV 50/150/..	1600 ou	500	650	510	50	150	30		380	5,4	triphasé <sup>4</sup>	70
RHTV 80/300/..	1700 ou	580	650	660	80	300	80		530	10,3	triphasé <sup>4</sup>	90
RHTV 120/600/..	1800	580	650	960	120	600	170		830	19,0	triphasé <sup>4</sup>	110

<sup>1</sup>Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 50 K

<sup>2</sup>Sans tube

<sup>3</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

<sup>4</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four tubulaire RHTH 120/600/17



Passage sous hydrogène pour le frittage dans un four tubulaire de la série RHTH



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe

## Tubes de travail

Il existe différents tubes de travail suivant l'application et la température. Les spécifications techniques des différents tubes de travail se trouvent dans le tableau ci-dessous:



Matériau	Ø ext. de tube en mm	Rampe de chauffage max. en K/h	Atmosphère Tmax <sup>3</sup> en °C	Tmax en fonctionnement sous vide en °C	Étanche au gaz
C 530 (Sillimantinite) <sup>1</sup>	< 120 à partir de 120	illimité 200	1300	impossible	non
C 610 (Pythagoras) <sup>1</sup>	< 120 à partir de 120	300 200	1400	1200	oui
C 799 (Alsint 99,7 %) <sup>1</sup>	< 120 à partir de 120	300 200	1800	1400	oui
Verre quartz <sup>2</sup>	tous	illimité	1100	950	oui
Alliage FeCrAl <sup>2</sup> (APM)	tous	illimité	1300	1100	oui

<sup>1</sup>Tolérances de formes et de position des tubes céramiques selon la norme DIN 40680

<sup>2</sup>Toutes les dimensions sont nominales, tolérances sur demande

<sup>3</sup>La température maximale autorisée peut être réduite quand les atmosphères sont agressives

Différents tubes de travail au choix

Dimensions extérieur Ø x intérieur Ø x longueur	Numéro de commande <sup>4</sup>		Four tubulaire rotatif à passage continu										rotatif à mode discontinu				
	Tube de travail	Tube de rechange	RSRC										RSRB				
			1100 °C					1300 °C					1100 °C				
			80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000
<b>Tube en céramique C 530</b>																	
80 x 65 x 1540 mm	6000058702	691404536	○					●									
80 x 65 x 1790 mm	6000058701	691404537		○		○			●		○						
80 x 65 x 2040 mm	6000058700	691404538					○					○					
110 x 95 x 1540 mm	6000058704	691404539			○					●							
110 x 95 x 1790 mm	6000058703	691403376				○					●						
110 x 95 x 2040 mm	6000058216	691404540					○					●					
<b>Tube en céramique C 610</b>																	
80 x 65 x 1540 mm	6000058707	691404541	○					○									
80 x 65 x 1790 mm	6000058706	691404542		○		○			○		○						
80 x 65 x 2040 mm	6000058705	691404543					○					○					
110 x 95 x 1540 mm	6000058709	691404544			○						○						
110 x 95 x 1790 mm	6000058708	691404561				○					○						
110 x 95 x 2040 mm	6000052969	691403437					○					○					
<b>Tube en verre quartz</b>																	
76 x 70 x 1540 mm	6000058947	691404545	●					○		○							
76 x 70 x 1790 mm	6000054644	691404546		●		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	6000058946	691404547					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	6000058949	691403519			●						○						
106 x 100 x 1790 mm	6000058948	691403305				●						○					
106 x 100 x 2040 mm	6000030741	691404548					●						○				
<b>Tube en verre quartz avec mamelons</b>																	
76 x 70 x 1540 mm	6000058953	691404549	○					○									
76 x 70 x 1790 mm	6000058952	691404550		○		○			○		○						
76 x 70 x 2040 mm	6000058951	691404551					○					○					
106 x 100 x 1540 mm	6000058956	691404552			○						○						
106 x 100 x 1790 mm	6000058955	691403442				○						○					
106 x 100 x 2040 mm	6000058954	691404553					○						○				
<b>Alliage CrFeAl</b>																	
75 x 66 x 1540 mm	601405296	691405357	○		○			○		○							
75 x 66 x 1790 mm	601405297	691405231		○		○			○		○						
109 x 99 x 1540 mm	601405298	691403682			○					○							
109 x 99 x 1790 mm	601405299	691403607				○					○						
109 x 99 x 2040 mm	601405300	691405122					○					○					
<b>Réacteur en verre quartz</b>																	
76 x 70 x 1140 mm	601402746	691402548											●		○		
76 x 70 x 1390 mm	601402747	691402272												●		○	
106 x 100 x 1140 mm	601402748	691402629													●		
106 x 100 x 1390 mm	601402749	691402638														●	
106 x 100 x 1640 mm	600048571	600032705															●
<b>Réacteur en verre quartz avec mamelons</b>																	
76 x 70 x 1140 mm	601404723	691402804											○		○		
76 x 70 x 1390 mm	601404724	691403429												○		○	
106 x 100 x 1140 mm	601404725	691403355													○		
106 x 100 x 1390 mm	601404726	691403296														○	
<b>Réacteurs mixtes en verre quartz</b>																	
76 x 70 x 1140 mm	601404727	691403407												○			
76 x 70 x 1390 mm	601404728	691404554													○		
106 x 100 x 1140 mm	601404732	691404557														○	
106 x 100 x 1390 mm	601404733	691404558															○

● Tube de travail standard

○ Tube de travail disponible sous forme d'option

<sup>4</sup>Tubes/réacteurs avec manchons montés pour l'entraînement rotatif. Tubes de rechange sans manchons.



Tube de travail extérieur Ø x intérieur Ø x longueur	Numéro de commande	Modèle																								
		R					RSH/RSV								RHTC			RHTH			RHTV					
		50-250	50-500	120-500	170-750	170-1000	50-250	50-500	80-500	80-750	120-500	120-750	120-1000	170-750	170-1000	80-230	80-450	80-710	50-150	80-300	120-600	50-150	80-300	120-600		
<b>C 530</b>																										
40 x 30 x 450 mm	692070274	○					○																			
40 x 30 x 700 mm	692070276		○	○			○		○																	
50 x 40 x 450 mm	692070275	●					●																			
50 x 40 x 700 mm	692070277		●	○			●																			
60 x 50 x 850 mm	692070305			○					○																	
60 x 50 x 1100 mm	692070101				○																					
80 x 70 x 850 mm	692070108			○				●		○																
80 x 70 x 1100 mm	692070109				○			●			○															
120 x 100 x 850 mm	692070110			●					●																	
120 x 100 x 1100 mm	692070111				○						●															
120 x 100 x 1350 mm	692070131					○						●														
170 x 150 x 1100 mm	692071659				●																					
170 x 150 x 1350 mm	692071660																									
<b>Tube à vide<sup>1</sup> C 610</b>																										
50 x 40 x 650 mm	692070207	○					○																			
50 x 40 x 900 mm	691405352		○					○																		
60 x 50 x 1230 mm	692070180			○					○																	
60 x 50 x 1480 mm	692070181				○					○																
80 x 70 x 1230 mm	692070182				○				○		○															
80 x 70 x 1480 mm	692070183				○				○		○															
120 x 100 x 1230 mm	692070184			○						○																
120 x 100 x 1480 mm	692070185				○						○															
120 x 100 x 1730 mm	692070186					○						○														
170 x 150 x 1480 mm	692070187				○								○													
170 x 150 x 1730 mm	692070188					○								○												
<b>C 799</b>																										
50 x 40 x 380 mm	692071664																	●				●				
50 x 40 x 450 mm	691403622	○																								
50 x 40 x 530 mm	692071665																				○			○		
50 x 40 x 690 mm	692071714		○																							
50 x 40 x 830 mm	692070163																									
80 x 70 x 530 mm	692071669																									
80 x 70 x 600 mm	692070600																		●							
80 x 70 x 830 mm	692071670																		●							
80 x 70 x 1080 mm	692071647																			●						
120 x 105 x 830 mm	692071713																					●				●
<b>Tube à vide<sup>1</sup> C 799</b>																										
50 x 40 x 990 mm	692070149																					○			○	
50 x 40 x 1140 mm	692070176																									
50 x 40 x 1440 mm	692070177																									
80 x 70 x 990 mm	692070190																			○						
80 x 70 x 1140 mm	692070148																									
80 x 70 x 1210 mm	692070191								○		○										○				○	
80 x 70 x 1470 mm	692070192									○		○										○				
80 x 70 x 1440 mm	692070178																									
120 x 105 x 1440 mm	692070147																						○			○
<b>Tube à vide<sup>2</sup> APM avec surface taillée</b>																										
51 x 38 x 650 mm	691406358	●							●																	
51 x 38 x 900 mm	691406359		●						●																	
51 x 38 x 1480 mm	691406360				○					○																
51 x 38 x 1730 mm	691406361					○																		○		
60 x 52 x 1230 mm	691406362				○					○																
60 x 52 x 1480 mm	691406363				○					○																
60 x 52 x 1730 mm	691406364					○																				
75 x 66 x 1230 mm	691406206				○				●		○															
75 x 66 x 1480 mm	691406365				○				●		○															
75 x 66 x 1730 mm	691406366					○					○															
115 x 104 x 1230 mm	691406367				●						●															
115 x 104 x 1480 mm	691406325				○						●															
115 x 104 x 1730 mm	691406368					○						●														
164 x 152 x 1480 mm	691406339						●					●														
164 x 152 x 1730 mm	691406370						●						●													
<b>Tube à vide en verre quartzéux</b>																										
50 x 40 x 650 mm	691403182	○					○																			
50 x 40 x 900 mm	691406024		○					○																		
60 x 54 x 1030 mm	691404422																									
60 x 54 x 1230 mm	691404423				○				○		○															
60 x 54 x 1480 mm	691404424				○				○		○															
80 x 74 x 1230 mm	691404425				○				○		○															
80 x 74 x 1480 mm	691404426				○				○		○															
120 x 114 x 1230 mm	691404427				○					○																
120 x 114 x 1480 mm	691404428										○															
120 x 114 x 1730 mm	691404429											○														
170 x 162 x 1480 mm	691404430				○																					

# Installations d'alimentation en gaz/Installation de vide pour les fours tubulaires

Grâce aux diverses installations d'alimentation en gaz, la plupart des lignes de fours tubulaires peuvent être préparés pour le fonctionnement aux gaz non combustibles ou combustibles ou pour l'utilisation sous vide.



Bouchons en fibre avec connexion pour gaz inerte, adaptés à de nombreuses applications en laboratoire (installation d'alimentation en gaz 1)

## Installation d'alimentation en gaz 1

### pour gaz inertes ou réactifs dans les fours tubulaires statiques, non étanches aux gaz

Cette installation représente une version de base pour l'exploitation des fours tubulaires statiques aux gaz inertes ou réactifs non combustibles. Ce système n'est pas complètement étanche aux gaz, de sorte qu'un fonctionnement sous vide n'est pas possible.

#### Modèle standard

- Disponible pour les fours tubulaires des séries RD, R, RT, RHTC, RSH et RSV
- Deux bouchons en fibre céramique poreuse non classifiée avec raccords à gaz inerte
- Utilisation du tube de travail standard fourni avec le four
- Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible ( $N_2$ , Ar, He,  $CO_2$ , air, gaz de formage\*)
- Robinet d'arrêt et débitmètre avec vanne manuelle
- Alimentation en gaz à 300 mbar requise

#### Options

- Panneaux de gaz supplémentaires pour d'autres gaz non combustibles
- Marche/arrêt automatique par segments au moyen d'une électrovanne
- Réducteur de pression pour la mise sous gaz par bouteilles de gaz



Bride avec insert de protection contre les irradiations de chaleur (installation d'alimentation en gaz 15)

## Installations d'alimentation en gaz 15 et 2

### pour gaz inertes ou réactifs dans les fours tubulaires statiques, étanches aux gaz

Pour les fours tubulaires statiques ayant des exigences accrues en matière de pureté de l'atmosphère dans le tube de travail, nous recommandons l'une de ces installations d'alimentation en gaz étanches avec des brides en acier inoxydable aux extrémités des tubes.

L'installation de mise sous gaz 15, plus économique, est disponible pour les fours allant jusqu'à 1300 °C et les tubes de travail jusqu'à 120 mm de diamètre pour les fours des séries R, RSH et RSV. Elle comprend une protection contre les contacts sur la bride et un insert de protection des joints en 1.4301 pour les bouts de tubes. L'utilisation de l'insert de protection rend le raccordement d'eau superflu. Sur ce modèle, il est interdit d'ouvrir le tube à l'état chaud. En outre, l'installation n'est pas adaptée aux applications avec des unités de pompage turbomoléculaires pour l'obtention d'un vide poussé. Dans ce cas, l'installation de mise sous gaz 2 est le bon choix.

L'installation d'alimentation en gaz 2 avec brides refroidies à l'eau est disponible pour les fours tubulaires des séries R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH et RSV. Une alimentation en eau de refroidissement avec un raccord pour tuyaux de section nominale 9 est à prévoir sur site.

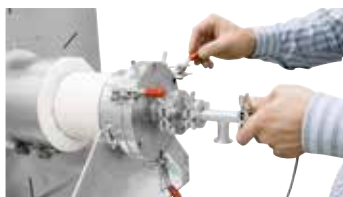
#### Modèle standard

- Tube de travail rallongé étanche au gaz en C 610 pour fours d'une température max. de 1300 °C ou en C 799 pour les températures supérieures à 1300 °C

\* Les réglementations spécifiques à chaque pays concernant les rapports de mélange autorisés sont à respecter.



Bride à vide refroidie à l'eau (installation d'alimentation en gaz 2)



Brides en acier inoxydable refroidies à l'eau avec raccords rapides en option



Hublot de contrôle comme option pour les brides étanches au gaz

- Deux brides en acier inoxydable étanches au vide avec bride KF côté sortie
- Dispositif de fixation sur le four pour les brides
- Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, air, gaz de formage\*)
- Robinet d'arrêt et débitmètre avec vanne manuelle
- Alimentation en gaz à 300 mbar requise
- Clapet anti-retour à la sortie du gaz pour empêcher l'entrée d'air

### Options pour les installations d'alimentation en gaz 15 et 2

- Panneaux de gaz supplémentaires pour d'autres gaz non combustibles
- Marche/arrêt automatique par segments au moyen d'une électrovanne
- Réducteur de pression pour la mise sous gaz par bouteilles de gaz
- Installation de vide pour une pression finale réalisable d'environ  $5 \times 10^{-5}$  mbar

### Autres options uniquement pour l'installation d'alimentation en gaz 2

- Raccords rapides pour les brides refroidies à l'eau
- Échangeur de chaleur air/eau pour circuit d'eau fermé
- Hublot de contrôle pour l'observation de la charge

## Installations d'alimentation en gaz 25 et 26

### pour gaz inertes ou réactifs non combustibles dans les fours tubulaires rotatifs étanches aux gaz

Les installations d'alimentation en gaz pour gaz inertes ou réactifs non combustibles ou pour le fonctionnement sous vide sont également disponibles pour les fours tubulaires rotatifs RSRB et RSRC.



Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, air, gaz de formage\*)

### Modèle standard

- Panneau de gaz pour un gaz inerte ou réactif non combustible (N<sub>2</sub>, Ar, He, CO<sub>2</sub>, air, gaz de formage\*)
- Robinet d'arrêt et débitmètre avec vanne manuelle
- Alimentation en gaz à 300 mbar requise

L'installation d'alimentation en gaz 25 pour fours tubulaires rotatifs à fonctionnement discontinu (RSRB) comprend également des raccords rotatifs étanches au gaz à l'entrée et à la sortie ainsi qu'un refroidisseur de gaz à la sortie. Pour empêcher l'entrée d'air dans le tube, un clapet anti-retour est monté sur la sortie du gaz.

Pour l'installation d'alimentation en gaz 26 pour fours tubulaires rotatifs à fonctionnement continu (RSRC), le four doit également être équipé d'un système de chargement.

### Options

- Panneaux de gaz supplémentaires pour d'autres gaz non combustibles
- Marche/arrêt automatique par segments au moyen d'une électrovanne
- Réducteur de pression pour la mise sous gaz par bouteilles de gaz
- Installation de vide pour une pression finale maximale allant jusqu'à  $5 \times 10^{-2}$  mbar

\* Les réglementations spécifiques à chaque pays concernant les rapports de mélange autorisés sont à respecter.



Exemple de régulateur de sécurité de surchauffe



Panneaux de gaz avec régulateur de débit massique

## Installation d'alimentation en gaz 3

pour les applications à l'hydrogène dans les fours tubulaires d'une température de plus de 750 °C

L'utilisation de l'installation d'alimentation en gaz 3 permet une exploitation à l'atmosphère hydrogénée à des températures supérieures à 750 °C. C'est à partir de cette température que l'hydrogène peut être introduit dans le tube de travail. A la fin du programme ou lorsque la température baisse en dessous de 750 °C, le tube de travail est rincé à l'azote pour éviter la formation d'une atmosphère hydrogénée et oxygénée explosible. Le volume de rinçage représente au moins le quintuple du volume du tube. L'excès d'hydrogène est brûlé dans une torchère.

### Modèle standard

- Disponible pour les fours tubulaires des séries R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH, RSV, RSRB et RSRC
- Panneau de gaz pour l'hydrogène et l'azote
- Marche/arrêt automatique par segments au moyen d'une électrovanne
- Programmateur Nabetherm pour le contrôle de la courbe de température et la commutation de l'alimentation en gaz
- Contrôle de sécurité supplémentaire avec écran tactile pour la surveillance de l'alimentation en hydrogène uniquement au-dessus de 750 °C
- Torchère avec contrôle de la température
- Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle et affichage numérique protégeant le four et la charge contre la surchauffe
- Surveillance de la température au point d'entrée du gaz
- Réservoir de secours pour l'azote

### Options

- Panneaux de gaz supplémentaires pour d'autres gaz non combustibles
- Alimentation en gaz via un régulateur de débit massique piloté en fonction du programme
- Réducteur de pression pour la mise sous gaz par bouteilles de gaz
- Échangeur de chaleur air/eau pour circuit d'eau de refroidissement fermé (sauf RSRB et RSRC)

## Installation d'alimentation en gaz 4

pour les applications à l'hydrogène dans les fours tubulaires à partir de la température ambiante

Le fonctionnement en atmosphère hydrogénée est déjà possible à la température ambiante si le four tubulaire est équipé de l'installation d'alimentation en gaz 4. À la sortie du gaz, une surpression d'environ 30 mbar est assurée dans le tube de travail. Après avoir traversé le tube de travail, l'hydrogène est brûlé dans une torchère. Grâce à l'API de sécurité, le pré-rinçage, l'injection d'hydrogène, le fonctionnement, la surveillance des défauts et le rinçage sont effectués automatiquement à la fin de l'application (avec au moins le quintuple du volume du tube). En cas d'erreur, le tube est rincé immédiatement à l'azote et l'équipement est mis automatiquement hors tension.

### Modèle standard

- Disponible pour les fours tubulaires des séries R, RHTC, RHTH, RHTV, RSH, RSV, RSRB et RSRC
- Panneau de gaz pour l'hydrogène et l'azote
- Marche/arrêt automatique par segments au moyen d'une électrovanne
- Commande par API de sécurité à écran tactile
- Torchère avec contrôle de la température
- Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle et affichage numérique protégeant le four et la charge contre la surchauffe
- Surveillance de la surpression
- Réservoir de secours pour l'azote



Exemple d'une torche de brûlage



Manomètre indépendant du four pour une plage de pression de  $10^{-3}$  mbar ou  $10^{-9}$  mbar

## Options

- Panneaux de gaz supplémentaires pour d'autres gaz non combustibles
- Fonctionnement avec d'autres gaz combustibles
- Alimentation en gaz via un régulateur de débit massique piloté en fonction du programme
- Réducteur de pression pour la mise sous gaz par bouteilles de gaz
- Échangeur de chaleur air/eau pour circuit d'eau de refroidissement fermé (sauf RSRB et RSRC)

## Attribution des installations d'alimentation en gaz aux séries de modèles

Série de modèles	Installation d'alimentation en gaz							
	1	15	2	25	26	3	4	
RD	●							
R	●	●	●			●	●	
RT	●							
RHTC	●		●			●	●	
RHTH			●			●	●	
RHTV			●			●	●	
RSH	●	●	●			●	●	
RSV	●	●	●			●	●	
RSRB				●		●	●	
RSRC					●	●	●	



Pompe à palettes à un étage



Pompe à palettes à deux étages

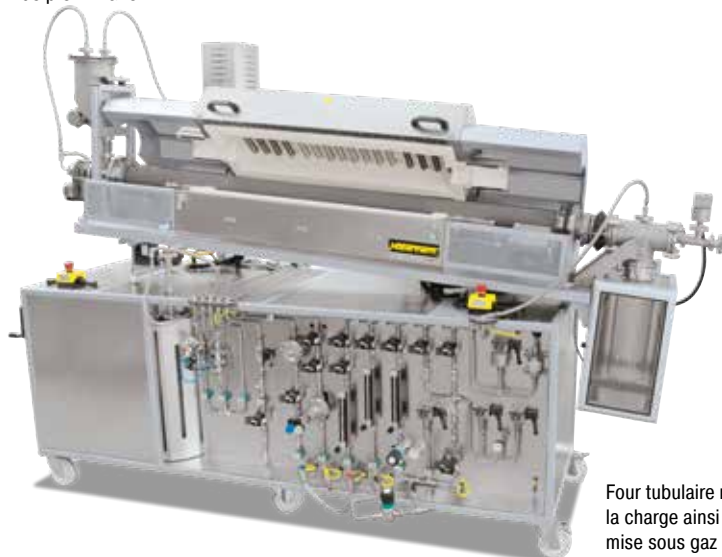


Pompe turbomoléculaire avec pompe à vide préliminaire

## Installation de vide

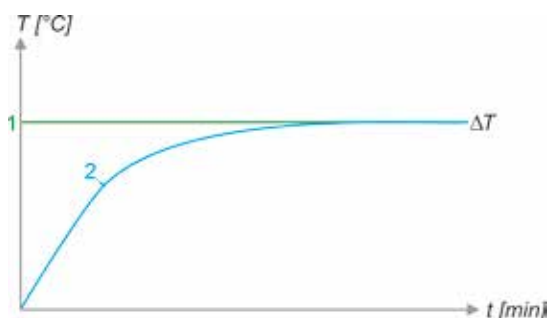
L'installation de vide permet d'évacuer le tube de travail pour le fonctionnement sous vide des fours tubulaires. Elle se compose d'une pièce intermédiaire pour la sortie du gaz, d'un robinet à boisseau sphérique, d'un manomètre et d'une pompe à vide à commande manuelle qui est reliée à la sortie du gaz au moyen d'un tuyau ondulé en acier inoxydable. Pour utiliser une installation de vide, il faut un système de four étanche au gaz, par exemple avec l'installation de mise sous gaz 15, 2, 25 ou 26. Pour protéger la pompe à vide, l'évacuation du tube à vide doit être effectuée à froid. Ensuite, la pompe peut rester en marche au cours du programme de chauffage. La pression finale maximale réalisable dans le tube de travail dépend du type de pompe.

- Pompe à palettes à un étage pour une pression finale réalisable d'environ 20 mbar
- Pompe à palettes à deux étages pour une pression finale réalisable d'environ  $5 \times 10^{-2}$  mbar
- Station de pompage turbomoléculaire composée d'une pompe à membrane avec pompe turbomoléculaire en aval pour une pression finale réalisable jusqu'à environ  $5 \times 10^{-5}$  mbar (ne convient pas aux modèles RSRB et RSRC et avec l'installation de mise sous gaz 15)

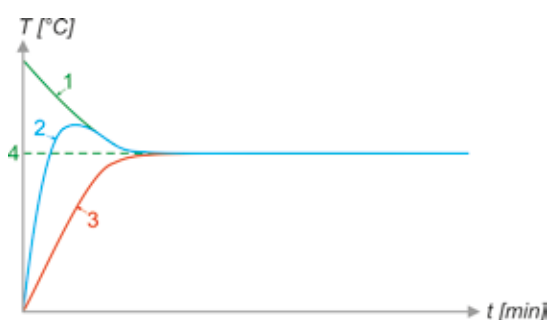


Four tubulaire rotatif RSRC 120/1000/11 H<sub>2</sub> avec régulation trois zones, régulation par la charge ainsi que tube de travail en FeCrAl, système de chargement et installation de mise sous gaz 4 pour le fonctionnement à l'hydrogène

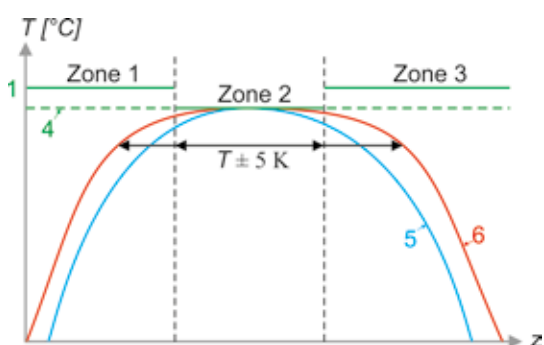
# Systemes de régulation des fours tubulaires



Régulation de la chambre du four



Régulation par la charge



Contrôle de la chambre du four à 3 zones

1. Consigne chambre du four
2. Valeur réelle chambre du four
3. Valeur réelle charge
4. Consigne charge
5. Valeur réelle chambre du four 1 zone
6. Valeur réelle chambre du four 3 zones

## Régulation par la chambre du four et par la charge

Dans le cas de la régulation par la chambre du four, la température est mesurée uniquement dans la chambre du four, à l'extérieur du tube de travail. Ceci permet de protéger les thermocouples utilisés contre les détériorations et les charges agressives. La régulation se fait lentement pour éviter les sur-oscillations. Comme la température à l'intérieur du tube de travail n'est pas mesurée dans ce mode, il ne peut pas se produire de différence significative entre la température de charge à l'intérieur du tube et la température de la chambre du four affichée par le régulateur.

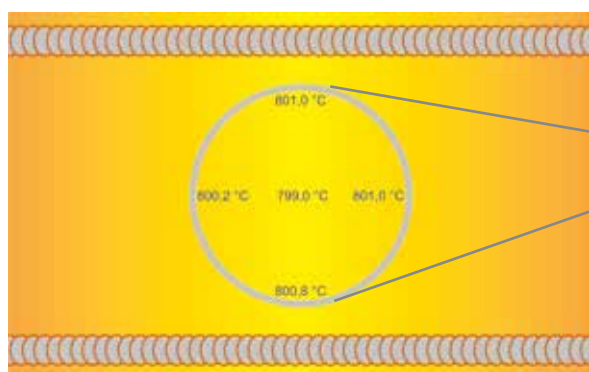
Un thermocouple de charge supplémentaire peut permettre de mesurer non seulement la température dans la chambre du four mais aussi la température à l'intérieur du tube de travail en mode de « Régulation par la charge ». Il permet une régulation très précise et rapide de la température de la charge. La régulation par la charge peut être utilisée pour tous les fours tubulaires, à l'exception des séries RD et RT.

## Régulation par la chambre du four en trois zones

La longueur chauffée est divisée en trois zones de chauffage. La température est mesurée par un thermocouple par zone, qui est placé au bout du tube de travail entre les fils chauffants. Les zones latérales sont réglées par un point de consigne décalé par rapport à la zone médiane. La perte de chaleur aux extrémités des tubes peut ainsi être compensée pour obtenir une zone rallongée de température constante (+/- 5 K).

##  l ments chauffants à rayonnement libre

Les éléments chauffants à rayonnement libre sur tubes-supports procurent une excellente homogénéité de température.



Homogénéité de température mesurée dans un four tubulaire RSH 170/750/13



## Fours tubulaires spécifiques à l'application



Four tubulaire RS 200/4500/08 muni d'une porte guillotine pour le traitement thermique de barres



RHTV 120/600/17 H<sub>2</sub> avec installation de mise sous gaz 4 pour les gaz inflammables, crochet pivotant pour accrocher la charge et porte de sécurité devant la bride inférieure



Bride à charnière

Grâce à un degré élevé de flexibilité et d'esprit innovant, Nabertherm propose la solution optimale pour applications sur mesure. Construits selon nos modèles standards, nous développons des solutions individuelles également pour l'intégration dans les installations de process supérieures. Les solutions présentées sur cette page ne représentent qu'une partie des installations spéciales mises en oeuvre avec succès. Nous trouvons toujours la solution appropriée à votre application, que ce soient les applications sous vide ou sous atmosphère protectrice jusqu'aux températures, tailles, longueurs et propriétés les plus diverses des installations de fours tubulaires en passant par une technologie innovante de régulation. Contactez-nous.



RSH 320/2000/09 H<sub>2</sub> avec régulation à 3 zones pour le traitement thermique des métaux précieux



RS 120/1000/11S avec sole pour différents angles d'inclinaison

# Fours pour applications spéciales



Enveloppe à double paroi en tôle inox structurée avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse



Utilisation exclusive de matériaux isolants sans catégorisation suivant le règlement CE n° 1272/2008 (CLP). Cela signifie explicitement que la laine de silicate d'alumine, également appelée « fibre céramique réfractaire » (FCR), classée et potentiellement cancérigène, n'est pas utilisée.



Logiciel NTLog Basic pour programmeur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB



Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement



En option: contrôle et enregistrement des process via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande





Groupe de fours	Modèle	Page
Fours de coupellation jusqu'à 1300 °C	N ../CUP	66
Fours à gradient ou à passage pour fils et bandes jusqu'à 1300 °C	GR	68
Fours de cuisson rapide jusqu'à 1300 °C	LS	69
Fours de fusion pour laboratoires jusqu'à 1400 °C	K, KC	70

## Fours de coupellation jusqu'à 1300 °C

La coupellation est un procédé qui permet de séparer les métaux précieux, par exemple l'or ou l'argent, des alliages contenant des métaux moins nobles. Ce processus libère des gaz agressifs qui attaquent l'isolation et le chauffage. Les fours de coupellation N .../13 CUP sont spécialement conçus pour répondre aux exigences particulièrement élevées de ces applications.

Un moufle en céramique forme la chambre du four et protège au mieux les éléments chauffants et l'isolation contre les vapeurs. Un système spécial d'alimentation et d'évacuation d'air permet d'évacuer directement les gaz d'échappement dans la cheminée d'évacuation du four de coupellation. Par la même occasion, l'atmosphère du four est alimentée en air frais. La hotte d'évacuation d'air intégrée dans la voûte du four et au-dessus de la zone de la porte constitue l'interface pour le système d'évacuation d'air à prévoir impérativement sur site. La conception est très facile à entretenir, toutes les pièces d'usure du four, c'est-à-dire le moufle en céramique et les éléments chauffants, sont faciles à remplacer.

Le four de coupellation N 4/13 CUP pour paillasse et le four de coupellation N 10/13 CUP sont conçus uniquement pour la coupellation. Grâce à sa hauteur de forme, le modèle N 30/13 CUP peut également être utilisé pour la fusion en creusets. Le four à puits S 73/HS est spécialement conçu pour la fusion en creusets.



Four de coupellation N 4/13 CUP pour paillasse

### Four de coupellation N 4/13 CUP modèle standard

- Modèle compact pour paillasse
- Moufle en céramique pour protéger les éléments chauffants et l'isolation
- Chauffage de la chambre du four sur trois faces (sole et côtés) avec éléments chauffants sur tubes supports
- Système d'extraction avec hotte d'évacuation intégrée dans la voûte et au-dessus de la zone de la porte pour le raccordement à un système d'extraction sur site
- Porte guillotine à ouverture manuelle

### Options du four de coupellation N 4/13 CUP

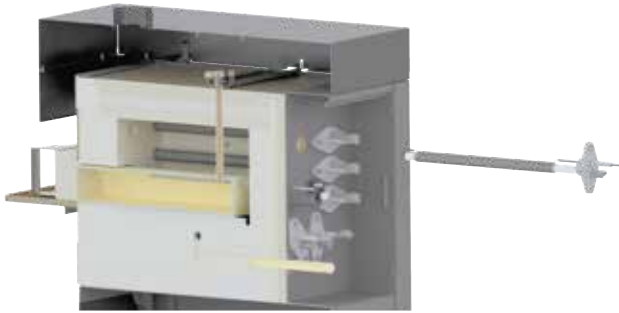
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé

### Fours de coupellation N 10/13 CUP et N 30/13 CUP modèle standard

- Moufle en céramique pour protéger les éléments chauffants et l'isolation
- Chauffage de la chambre du four sur 4 faces avec éléments chauffants sur tubes supports
- Les éléments chauffants sont placés en unité et donc faciles à échanger
- Chambre du four ventilée, comme protection supplémentaire des éléments chauffants
- Contrôle précis de la température grâce à un thermocouple de contrôle placé directement dans le moufle
- Brique de fermeture du moufle avec poignée pour N 10/13 CUP
- Porte guillotine électro-mécanique pour N 30/13 CUP
- Table de travail/plateau devant le moufle
- Système spécial d'alimentation et d'évacuation d'air pour le moufle en céramique. Un tube en céramique installé dans la zone arrière du moufle évacue les gaz d'échappement par la hotte d'évacuation. L'échange d'air est réglable.
- Système d'extraction avec hotte d'évacuation intégrée dans la voûte et au-dessus de la zone de la porte pour le raccordement à un système d'extraction sur site
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé



Four de coupellation N 10/13 CUP avec brique de fermeture et châssis support sur roues



Élément chauffant compact, facile à remplacer (fours de coupellation N 10/13 CUP et N 30/13 CUP)

### Options des fours de coupellation N 10/13 CUP et N 30/13 CUP

- Porte guillotine électro-mécanique pour N 10/13 CUP
- Porte guillotine à entraînement électrique
- Hublot de contrôle pivotant comme protection thermique
- Horloge de présélection pour la programmation des heures de mise en marche et d'arrêt (température préréglée)
- Châssis support sur roues



Four puits S 73/S avec couvercle divisé

### Four puits S 73/HS modèle standard

- Four puits compact pour la fusion en creusets
- Couvercle divisé, peut être ouvert manuellement par pivotement
- Chauffage quatre faces
- Les éléments chauffants et la sole sont protégés contre l'abrasion et les substances agressives par des plaques de carbure de silicium
- Aération de la chambre du four pour une protection supplémentaire des éléments chauffants
- Boîte d'évacuation d'air avec conduit isolé vers l'arrière. Prise pour le raccordement au système d'extraction requis sur site.

### Options pour four puits S 73/HS

- Couvercle coulissant manuel
- Couvercle coulissant pneumatique
- Limiteur de surchauffe avec température de coupure réglable comme limiteur de température pour protégé
- Horloge de présélection pour la programmation des heures de mise en marche et d'arrêt (température préréglée)

Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H			
N 4/13 CUP	1280	185	250	80	3,7	800	750	750	3	monophasé	105
N 10/13 CUP	1300	250	540	95	8,0	800	1300	1850	15	triphase	450
N 30/13 CUP	1300	250	500	250	25,0	1050	1300	2150	15	triphase	480
S 73/HS	1300	530	380	360	73,0	1050	1530	900	26	triphase	890

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four puits S 73/S avec couvercle coulissant



Revêtement des côtés et de la sole avec protection à plaques de carbure de silicium pour four puits S 73/HS



Moufle en céramique pour protéger les éléments chauffants et l'isolation

## Fours à gradient ou à passage pour fils et bandes jusqu'à 1300 °C

La chambre du four à gradient GR 1300/13 est divisée en six zones de régulation de même longueur. La température dans chacune de ces six zones de chauffage est réglable séparément. Le four à gradient se charge normalement par le côté par la porte pivotante parallèle qui y est montée. Il est ainsi possible de régler de manière stable un gradient de température de 400 °C maximum sur la longueur chauffée de 1300 mm. Sur demande, le four peut être doté d'une seconde porte du côté opposé pour fonctionner en tant que four à passage. Si l'on utilise les dispositifs de séparation des fibres fournis, le chargement s'opère par le haut en ouvrant le couvercle.



Four à gradient GR 1300/13S

### Modèle standard

- Tmax 1300 °C
- Longueur chauffée: 1.300 mm
- Éléments chauffants sur des tubes porteurs pour une meilleure efficacité, consommation électrique limitée et durée de vie d'éléments chauffants élevée.
- Chargement par le haut ou par la porte pivotante parallèle montée en face avant
- Ouverture du couvercle assisté par vérin
- Régulation indépendante pour chacune des 6 zones de chauffage (160 mm par zone)
- Gradient thermique de 400 °C sur la longueur totale
- Cloisonnements en matériau fibreux pour chacune des six chambres
- Programmateur H1700, autres programmeurs voir page 75

### Options

- Jusqu'à dix zones de régulation
- Seconde porte pivotante parallèle pour permettre l'utilisation en four à passage
- Four à passage en exécution verticale au lieu d'horizontale
- Version 1400 °C

Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures <sup>1</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h	L	P	H			
GR 1300/13	1300	1300	100	60	1660	740	1345	18	triphasé	300

<sup>1</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Porte pivotante parallèle à l'avant



Four à gradient GR 1300/13S



Chambre du four à gradient GR 1300/13 avec seconde porte en option

## Fours de cuisson rapide jusqu'à 1300 °C

Ces fours de cuisson rapide sont particulièrement bien adaptés à la simulation de process de cuisson rapide pour une température de cuisson de 1300 °C. Une faible inertie thermique combinée à une ventilation puissante permet des temps de cycles de froid à froid pouvant aller jusqu'à env. 35 minutes en présence de températures à l'ouverture d'env. 300 °C.



Four de cuisson rapide LS 25/13

### Modèle standard

- Tmax 1300 °C
- Positionnement de la charge sur tubes céramique
- Éléments chauffants en sole et voûte réglable individuellement
- Répartition spéciale des éléments chauffants pour une bonne homogénéité de température
- Profil de température précis grâce à une commutation rapide
- Ventilateur de refroidissement intégré, à programmation pour raccourcir les temps de refroidissement du produit avec refroidissement de la carcasse du four
- Ouverture du couvercle programmable d'environ 60 mm pour refroidir plus rapidement sans utiliser la soufflerie
- Thermocouple de type S pour les zones haute et basse
- Monté sur roulettes pour un déplacement aisé
- Programmeur P470 (50 programmes avec 40 segments chacun), autres programmeurs voir page 75

Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures <sup>2</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Branchement électrique*	Poids en kg
		l	p	h		L	P	H			
LS 12/13	1300	350	350	40	12	750	880	1090	15	triphase <sup>1</sup>	150
LS 25/13	1300	500	500	100	25	900	1030	1150	22	triphase <sup>1</sup>	160

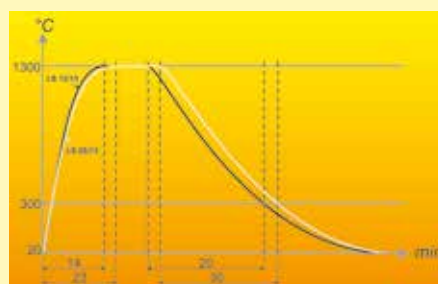
<sup>1</sup>Chauffage uniquement entre 2 phases

<sup>2</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.

\*Remarques relatives au branchement électrique voir page 75



Four de cuisson rapide LS 25/13



Courbes de cuisson de fours de cuisson rapide LS 12/13 und LS 25/13



Éléments chauffants en sole et voûte réglable individuellement

## Fours de fusion pour laboratoires jusqu'à 1400 °C

Ces fours de fusion compacts pour la fusion de métaux non ferreux et d'alliages sont uniques et présentent de nombreux avantages techniques. Conçus comme des modèles de paillasse, ils peuvent être utilisés pour de nombreuses applications de laboratoire. La charnière à contrepoids pratique avec amortisseurs et le bec (pas pour KC 4/14) à l'avant du four facilitent le dosage exact lors de la coulée de la fonte. Les fours de fusion sont disponibles pour des températures de chambre de four de 1000 °C, 1300 °C ou 1400 °C.



Four de fusion KC 4/14

### Modèle standard

- Tmax 1000 °C, 1300 °C ou 1400 °C
- Tailles de creuset de 0,75, 1,5 ou 3 litres
- Creuset avec bec de coulée intégré en argile-graphite fourni
- Bec de coulée supplémentaire (pas sur le KC 4/14) installé sur le four pour le dosage exact lors de l'opération de coulée
- Construction compacte pour paillasse, vidange simple du creuset par mécanisme basculeur avec vérin à gaz
- Creuset de chauffage du four de fusion isolé avec un couvercle rabattable, le couvercle est ouvert lors du versement
- Programmeur R7 (ou 3508 pour KC), autres programmeurs voir page 75

### Options

- Autres sortes de creusets disponibles, par exemple en acier
- Exécution sous forme de four fixes sans support basculant, pour la fonte du plomb par ex.
- Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique pour protéger la chambre du four contre les températures excessives. Le contrôleur déconnecte le chauffage, lorsque la température limite paramétrée est atteinte et ne le remet en marche que lorsque la température baisse de nouveau
- Trou de regard pour observer la fusion

Modèle	Tmax four °C	Tmax bain de fusion °C	Creuset	Puissance de fusion en kg		Volume en l	Dimensions extérieures <sup>3</sup> en mm			Puissance connectée en kW	Poids en kg
				Al	Cu		L	P	H		
K 1/10	1000	850	A6	1,5	-	0,75	600	710	670	3,0	85
K 2/10	1000	850	A10	3	-	1,50	600	710	670	3,0	90
K 4/10	1000	850	A25	7	-	3,00	670	800	710	3,5	110
K 1/13 <sup>1</sup>	1300	1150	A6	1,5	6	0,75	600	710	670	3,0	85
K 2/13 <sup>1</sup>	1300	1150	A10	3	10	1,50	600	710	670	3,0	90
K 4/13 <sup>1</sup>	1300	1150	A25	7	25	3,00	670	800	710	5,5	110
KC 1/14 <sup>2</sup>	1400	1250	A6	-	6	0,75	570	630	580	11,0	90
KC 2/14 <sup>2</sup>	1400	1250	A10	-	10	1,50	570	630	580	11,0	95
KC 4/14 <sup>2</sup>	1400	1250	A25	-	25	3,00	670	870	590	22,0	110

<sup>1</sup>Dimensions extérieures, transformateur dans la carcasse séparée en sus (500 x 570 x 300 mm)

<sup>2</sup>Installation de commande et programmeur dans armoire debout distincte

<sup>3</sup>Les dimensions extérieures varient pour les modèles avec options. Dimensions sur demande.



Auxiliaire de basculement avec amortisseurs



Four de fusion K 4/10 avec creuset en acier, par ex. Pour la fusion de l'étain



Four de fusion KC 1/14

## 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 du four et décrit le volume pouvant être utilisé pour le chargement.

### Indication de l'homogénéité de température en +/- K dans le four standard

Dans la version standard, l'homogénéité de température est spécifiée en degré Kelvin avec une amplitude +/-, 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 +/- 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 +/- 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 +/- 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

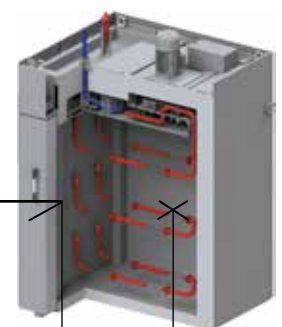
### Homogénéité de température dans l'espace utile avec protocole

Pour le four standard, une homogénéité de température en +/- 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.



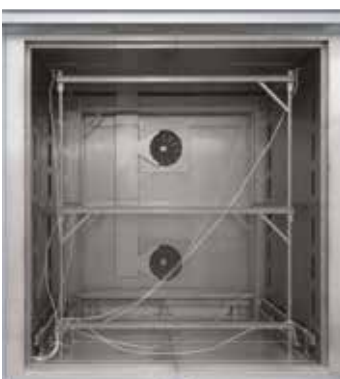
Précision du programmeur, par ex. +/- 1 K

Ecart du thermocouple, par ex. +/- 1,5 K



Ecart entre valeur mesurée et température moyenne dans le volume utile par ex. +/-3 K

Bâti de mesure pour déterminer l'homogénéité de température



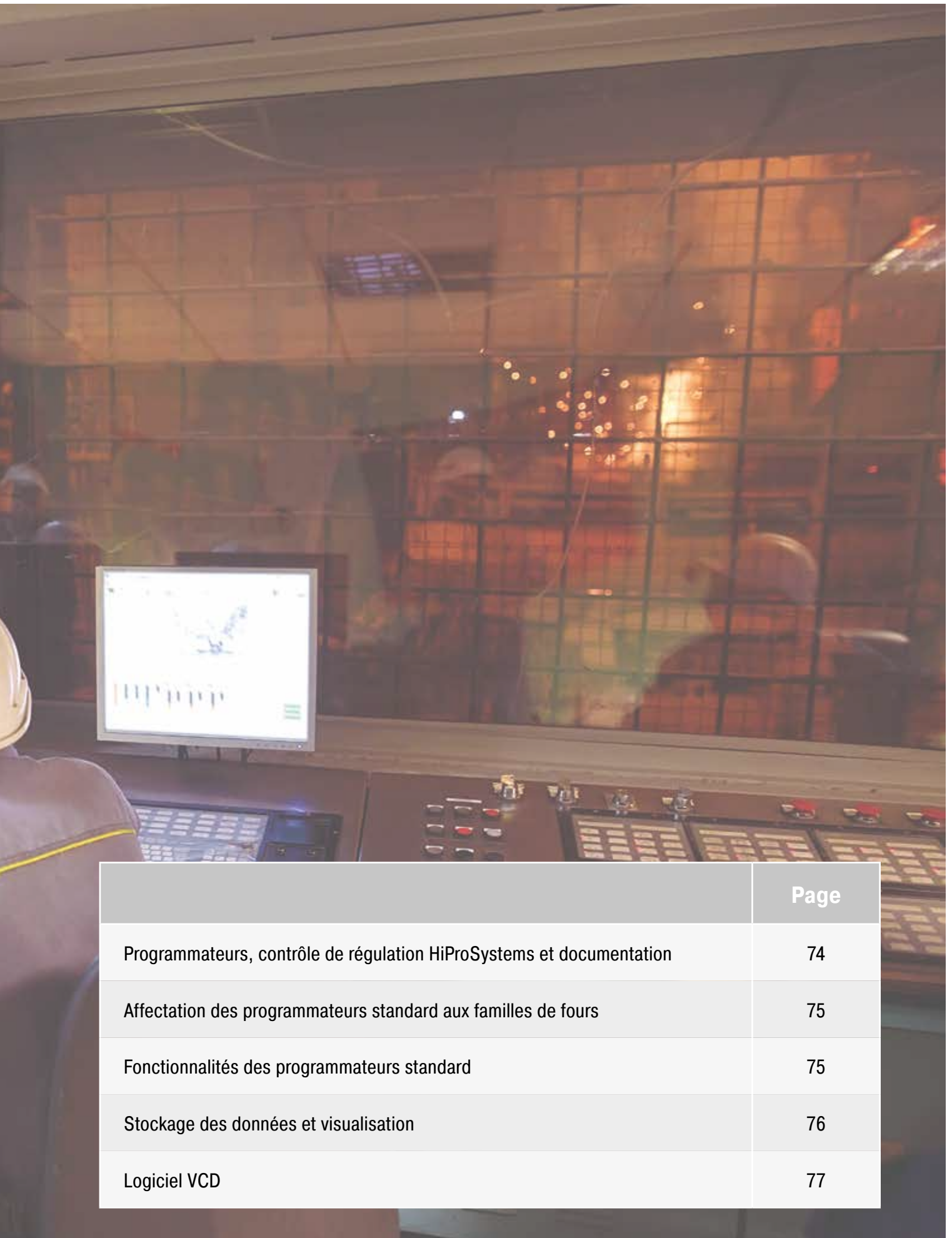
Cadre de cartographie adapté pour four chambre à circulation d'air N 7920/45 HAS

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

# Contrôle et enregistrement des process







	Page
Programmateurs, contrôle de régulation HiProSystems et documentation	74
Affectation des programmeurs standard aux familles de fours	75
Fonctionnalités des programmeurs standard	75
Stockage des données et visualisation	76
Logiciel VCD	77

## Contrôle et enregistrement des process

Nabertherm possède une longue expérience de la conception et de la construction d'installations de régulation standardisées et sur mesure. Toutes les commandes se distinguent par leur très grand confort d'utilisation et disposent dès la version de base de nombreuses fonctions élémentaires.



B400/C440/P470



B410/C450/P480



H1700 avec visualisation en couleur sous forme de tableau



H3700 avec visualisation graphique

### Programmateurs standard

Grâce à notre large palette de programmeurs standard, nous sommes en mesure de répondre à la plupart des attentes des clients. Le programmeur, adapté au modèle de four, régule de manière fiable la température dans le four et dispose, en plus, d'une interface USB intégrée pour l'enregistrement des données de processus (NTLog/NTGraph)

Les programmeurs standard sont développés et fabriqués au sein du groupe Nabertherm. La facilité d'utilisation est mise au premier plan lors du développement des programmeurs. L'utilisateur peut choisir parmi 23 langues. Sur le plan technique, les appareils sont adaptés au modèle de four ou à l'application correspondante. Du simple programmeur à une température réglable à l'unité de commande avec paramètres de régulation réglables librement, programmes mémorisables et régulation PID par microprocesseur avec système d'autodiagnostic - nous avons la solution adaptée à vos exigences.

Disponible en option: Module de communication avec connexion Ethernet pour les programmeurs de la série 400 avec les fonctions suivantes: Connexion à des systèmes de niveau prioritaire avec saisie et affichage des consignes via un serveur Internet

### Contrôle de régulation HiProSystems et documentation

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 nécessaire 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/H700

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“ (non disponibles pour tous les H700).

#### Contrôle de processus H1700

Des versions personnalisées peuvent être réalisées en plus des possibilités des H500/H700. Visualisation des données de base en continu.

#### 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.

Pour plus d'informations concernant le fonctionnement des programmeurs Nabertherm, vous trouverez ici quelques tutoriels:



Quel programmeur pour quel four?	TR	TR .. LS	KTR	NAT 15/65	NA 30/45 - NA 675/85	L 1/12	L 3 - LT 40	LE	L(T) 9/11/SKM	LV(T)	L .. /11 BO	L(T) 9/.. /SW	LH, LF	N .. /H	LHTC(T)	LHT .. /.. (D)	LHT .. /17 LB Speed, LHT 16/17 LB	LHT 04/.. SW	HT, HFL	HTC	RD	R	RSH/RSV	RSRB, RSRC	RT	RHTC	RHTH/RHTV	N .. CUP	GR	LS	K	KC
Page catalogue	6	6	8	10	10	14	14,17,18	16	19	20	22	23	28	30	34	35	36	37	38,41	39	44	45	46	48	52	53	54	66	68	69	70	70
<b>Programmeur</b>																																
R7	●					●		●													●										●	
3216						○															○											
3504	○		○		○																	○		○	○	○	○				○	
3508																															●	
B400			●		●								●	●									●				●					
B410	○		●	●		●		●	●	●	●	●										●	●	●	●							
C440			○		○								○	○									○	○	○	○						
C450	○	●		○			○		○	○	●	○			●								○	○	○	○						
P470			○		○								○	○		●	●	●	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>			○	○	○	○	●			● <sup>3</sup>		
P480	○			○		○		○	○	○	○	○			○							○	○	○	○	○						
H500/API					○								○								○	○	○	○	○	○					○	
H700/API																					○	○	○	○	○	○						
H1700/API			○		○																							●				
H3700/API			○		○																							○				
NCC			○		○								○								○	○	○	○	○	○						

Fonctionnalités des programmeurs standard	R7	3216	3208	B400/ B410	C440/ C450	P470/ P480	3504	H500	H700	H1700	H3700	NCC
Nombre de programmes	1	1		5	10	50	25	20	1/10 <sup>3</sup>	20	20	100
Segments	1	8		4	20	40	500 <sup>3</sup>	20	20	20	20	20
Fonctions spéciales (p. ex. soufflerie ou clapets automatiques) maximum				2	2	2-6	2-8 <sup>3</sup>	3 <sup>3</sup>	○ <sup>3</sup>	6/2 <sup>3</sup>	8/2 <sup>3</sup>	16/4 <sup>3</sup>
Nombre maxi de zones contrôlées	1	1	1	1	1	3	2 <sup>1,2</sup>	1-3 <sup>3</sup>	○ <sup>3</sup>	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 LCD bleu sur fond blanc				●	●	●						
Ecran graphique couleur								4" 7"	7"	7"	12"	22"
Messages d'état en clair			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Saisie de données au moyen d'un écran tactile								●	●	●	●	
Saisie des données par Jog Dial et boutons				●	●	●						
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	○	○	○	●	●	●	○	●	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>	● <sup>3</sup>
Compteur de kWh				●	●	●						
Compteur d'heure de fonctionnement				●	●	●		●	●	●	●	●
Sortie consigne			○	●	●	●	○		○	○	○	○
Logiciel NLog Comfort pour système HiPro: enregistrement des données sur support de stockage externe								○	○	○	○	
Logiciel NLog Basic pour programmeur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB				○	○	○						
Interface pour logiciel VCD				○	○	○						
Mémoire d'erreurs				●	●	●		●	●	●	●	●
Nombre de langues sélectionnables				23	23	23						

<sup>1</sup>Pas comme régulateur de bain de fusion

<sup>2</sup>Contrôle de régulateurs esclaves supplémentaires possible

<sup>3</sup>En fonction de la version du four

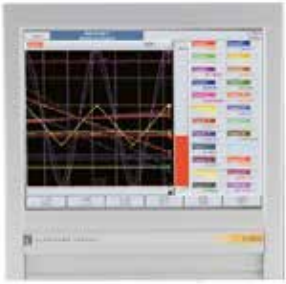
● Standard  
○ Option

## 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).



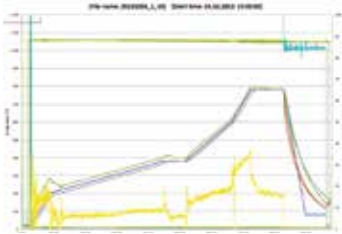
Enregistreur de température



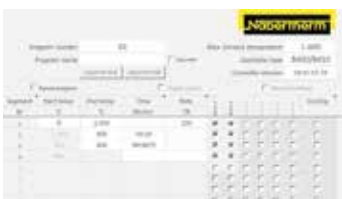
NTLog Comfort



NTLog Comfort pour l'enregistrement des données d'un automate Siemens



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



## 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

## Stockage des données des programmeurs Nabertherm avec NTLog basic

NTLog Basic autorise l'enregistrement des données du processus des programmeurs raccordés (B400, B410, C440, C450, P470, P480) sur une clé USB

L'enregistrement des données via NTLog Basic ne nécessite aucun accessoire supplémentaire, comme des thermocouples et autres capteurs. Seules les données disponibles dans le programmeur sont enregistrées. Les données enregistrées sur la clé USB (jusqu'à 80 000 enregistrements au format CSV) peuvent ensuite être exploitées sur ordinateur via NTGraph ou un tableur standard (par ex. MS Excel).

Les enregistrements comportent des données de contrôle afin d'être protégés contre toute manipulation involontaire du fichier de données.

## 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 (non disponible pour tous les systèmes H700) le module d'extension NTLog Comfort permet également l'enregistrement simultané dans un autre ordinateur branché en réseau via une connexion Ethernet.

## Visualisation avec NTGraph pour une gestion individuelle des fours

Les données du processus du NTLog peuvent être visualisées soit par le propre tableur du client (e.g MS-Excel) ou NTGraph (Freeware). En proposant NTGraph, 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 sous Windows (à partir de la version 2003). L'importation de données génère un diagramme, un tableau ou un rapport. L'interface (couleur, graduation, dénomination) pourra être choisie parmi quelques standards d'affichage proposés. Le logiciel est disponible en sept langues (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU). Par ailleurs, des textes sélectionnés peuvent être traduits pour une utilisation dans d'autres langues.

## Logiciel NTEdit pour rentrer des programmes dans le PC

La création des programmes est nettement plus claire, donc simplifiée considérablement en utilisant le logiciel NTEdit (Freeware). Le programme peut être entré dans le PC puis importé ensuite au programmeur (B400, B410, C440, C450, P470, P480) avec une clé USB du client. L'affichage de la courbe de consigne sur le PC est tabulaire ou graphique. L'importation du programme dans NTEdit est également possible. Avec NTEdit, Nabertherm propose un outil convivial gratuit. Le prérequis à l'utilisation est l'installation d'Excel pour Windows (à partir de la version 2007) par le client. Ce logiciel est disponible en huit langues (DE/EN/FR/ES/IT/CN/RU/PT).



Exemple de montage avec 3 fours

## 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 Nabertherm.

Le logiciel VCD sert à l'enregistrement des données de processus des programmeurs B400/B410, C440/C450 et P470/P480. Il permet de mémoriser jusqu'à 400 programmes de traitement thermique. Les programmeurs sont mis en marche et à l'arrêt sur l'ordinateur par le logiciel. L'application est enregistrée et archivée en conséquence. Les données peuvent être visualisées sur diagramme ou sur tableau. Il est également possible de transmettre les données de processus à MS Excel (au format \*.csv) ou de générer un rapport au format PDF.



Logiciel VCD pour commande, visualisation et documentation

### Caractéristiques

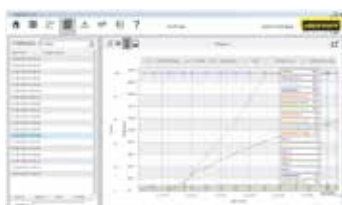
- Disponible pour les programmeurs B400/B410/C440/C450/P470/P480
- Adapté au système d'exploitation Microsoft Windows 10 (32/64 bits)
- Installation simple
- Programmation, archivage et impression des programmes et graphiques
- Commande du programmeur sur PC
- Archivage des courbes de température de 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'évaluation, données convertibles en fichier Excel
- Génération d'un rapport au format PDF
- Sélection des 17 langues



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

## 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 programmeur 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



Représentation graphique de la courbe de combustion

## 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
- Branchement de trois thermocouples de type 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



## 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 Lillienthal 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:**



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



+49 (4298) 922-0



## Le monde de Nabertherm: [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

À [www.nabertherm.com](http://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
- Matériaux avancés/Céramiques techniques
- Fibre Optique/Verre
- Fonderie
- Laboratoire
- Dentaire
- Arts & Artisanat

## Siège et Usine:

### Nabertherm GmbH

Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, Allemagne  
Tél +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  
Tél +86 21 64902960  
contact@nabertherm-cn.com

### France

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

### Grande-Bretagne

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

### Italie

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

### Suisse

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

### Benelux

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

### Espagne

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

### États-Unis

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



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