

Distribué par :

Z.A de Gesvrine - 4 rue Képler - B.P.4125
44241 La Chapelle-sur-Erdre Cedex - France
t. : +33 (0)2 40 93 53 53 | f. : +33 (0)2 40 93 41 00
commercial@humeau.com



MORE THAN HEAT 30-3000 °C

w w w . h u m e a u . c o m

Laboratoire



Fours Moufle
Four de Préchauffage
Fours d'Incinération
Fours Tubulaires
Etuves
Fours à Convection Forcée
Fours Chambres
Fours de Fusion
Fours Haute Température
Fours Moufle Etanche
Fours Sous Vide
Fours de Brasage
Fours pour Application en Salle Blanche

■ Made
■ in
■ Germany



Made in Germany

Depuis plus de 60 ans, Nabertherm, forte de plus de 450 employés dans le monde entier, développe et fabrique des fours industriels pour les domaines d'application les plus divers. Nabertherm est le seul fabricant au monde à proposer une gamme aussi vaste et profonde de fours. 150 000 clients dans plus de 100 pays témoignent de la réussite de l'entreprise avec une conception excellente et une qualité élevée à des prix attractifs. De courts délais de livraison sont garantis grâce à une forte intégration verticale de la production et une vaste gamme de fours standard.

Des jalons de qualité et de fiabilité

Nabertherm ne propose pas uniquement la plus vaste gamme de fours standard. Une ingénierie professionnelle, associée à une intégration de la fabrication, assure l'étude et la construction d'installations de processus thermiques avec technique de transport et système de chargement répondant aux besoins individuels des clients. Nos solutions sur mesure vous permettront de réaliser des processus complexes de production en traitement thermique.

La technique Nabertherm innovante dans les domaines de pilotage, régulation et automatisation permet de gérer l'intégralité des commandes ainsi que la surveillance et la documentation des processus. La réflexion jusque dans les détails de construction des systèmes vous donnent une homogénéité de température et une efficacité énergétique importante. De plus, la durée de vie élevée de votre matériel vous assure un avantage décisif face à votre concurrence.

Distribution dans le monde entier - proche des clients

Nabertherm dispose de l'un des départements R&D les plus vastes de l'industrie des fours qui fait toute sa force. En combinaison avec une capacité de production centralisée en Allemagne ainsi qu'un département de vente et de service après-vente proche de la clientèle, nous disposons d'un avantage compétitif qui nous permet de répondre à vos besoins. Nos partenaires commerciaux et nos propres sociétés de commercialisation réparties dans les pays les plus importants au monde garantissent un suivi et un conseil individuel de la clientèle sur site. Vous trouverez des fours et des installations de four chez nos clients de référence près de chez vous.



Grand centre d'essai pour les clients

Quel four représente la bonne solution pour un processus déterminé? La réponse à cette question n'est pas toujours simple à trouver. Nous possédons à cet effet un centre technique moderne, unique en son genre quant à sa taille et à ses capacités, dans lequel une sélection représentative de nos fours est à la disposition de nos clients pour des essais.

Service après-vente et pièces détachées

Notre équipe de techniciens SAV est à votre disposition dans le monde entier. Nous avons les pièces détachées en stock ou pouvons les produire et les fournir dans de courts délais grâce à la forte intégration verticale de notre production.

Expérimentés dans de nombreux domaines du traitement thermique

Au-delà des fours pour application en laboratoire, Nabertherm propose un vaste choix de fours standard et d'installations pour les applications les plus variées. La construction modulaire de nos produits permet ainsi de solutionner votre problème dans de nombreuses applications à l'aide d'un four standard sans adaptation spécifique coûteuse.

Table des matières

| | Page |
|--|------|
| Fours moufle/fours de préchauffage/fours d'incinération et accessoires | 4 |
| Système de four avec balance et logiciel de détermination des pertes par calcination jusqu'à 1200 °C | 11 |
| Systèmes d'échappement de gaz/Accessoires | 12 |
| Fours à coupole/Fours d'incinération jusqu'à 1300 °C | 13 |
| Four de recuit, trempe et brasage avec accessoires | 14 |
| Fours chambres à isolation brique ou isolation en fibre jusqu'à 1400 °C | 16 |
| Fours haute température/fours de frittage | |
| Fours haute température avec chauffage par barreaux SiC jusqu'à 1600 °C jusqu'à 1600 °C | 18 |
| Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi ₂ jusqu'à 1800 °C jusqu'à 1800 °C | 19 |
| Fours haute température à sole élévatrice jusqu'à 1700 °C | 20 |
| Fours haute température avec balance servant à la détermination des pertes par calcination et à l'analyse thermogravimétrique jusqu'à 1750 °C | 21 |
| Fours haute température à isolation en fibre i jusqu'à 1800 °C | 22 |
| Fours haute température avec chauffage à barreaux (SiC) jusqu'à 1550 °C | 24 |
| Fours haute température à isolation en briques réfractaires légères jusqu'à 1700 °C | 25 |
| Etuves et fours à convection forcée | 26 |
| Solutions pour salle blanche | 29 |
| Fours tubulaires et accessoires | |
| Fours tubulaires compacts jusqu'à 1300 °C | 30 |
| Fours tubulaires avec support pour utilisation horizontale et pour utilisation verticale jusqu'à 1500 °C | 32 |
| Fours tubulaires haute température avec chauffage à barreaux (SiC) jusqu'à 1500 °C, sous gaz ou sous vide | 33 |
| Fours tubulaires haute température pour utilisation horizontale et pour utilisation verticale jusqu'à 1800 °C, sous gaz ou sous vide | 34 |
| Fours tubulaires ouvrant pour utilisation horizontale ou pour utilisation verticale jusqu'à 1300 °C, sous gaz ou sous vide | 36 |
| Fours tubulaires rotatifs pour procédés discontinus (batch) jusqu'à 1100 °C | 38 |
| Fours tubulaires rotatifs pour procédés continus jusqu'à 1300 °C | 40 |
| Tubes de travail pour fours tubulaires rotatifs: standard et options | 42 |
| Tubes de travail: standard et options | 43 |
| Ensembles d'alimentation en gaz/fonctionnement sous vide pour fours tubulaires | 44 |
| Pompes à vide | 45 |
| Alternatives de régulation pour fours tubulaires | 46 |
| Fours tubulaires spécifiques à l'application | 47 |
| Fours de fusion jusqu'à 1500 °C | 48 |
| Fours de cuisson rapide jusqu'à 1300 °C | 49 |
| Fours à gradient ou à passage pour fils et bandes jusqu'à 1300 °C | 49 |
| Fours moufle étanche | |
| Fours moufle étanche à paroi chaude jusqu'à 1100 °C | 50 |
| Fours moufle étanche à paroi froide jusqu'à 2400 °C ou 3000 °C | 53 |
| Fours moufle étanche à paroi froide jusqu'à 2400 °C | 54 |
| Systèmes de postcombustion catalytique et thermique, Système de lavage des gaz d'échappement ... | 58 |
| Homogénéité de température et précision de lecture | 59 |
| Contrôle et enregistrement des process | 60 |



Fours moufle avec porte à battant ou guillotine



L 3/12



L 5/11

L 1/12 - LT 40/12

Les fours moufle L 1/12 - LT 40/12 sont le bon choix 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 moufle sont disponibles, au choix et sans supplément, avec porte à battant ou guillotine.

- 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)
- Plaques de chauffage céramiques avec éléments chauffants intégrées, protégées contre les projections et les échappements gazeux, faciles à changer
- Isolation en matière fibreuse non classée
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Enveloppe à double paroi pour des températures extérieures basses et une grande stabilité
- 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
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur (indisponible sur la version L1)
- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Autres accessoires voir page 12
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel MV Controltherm MV voir page 63



Régulateur de sécurité de surchauffe



LT 3/11



LT 5/12

| Modèle porte à battant | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|------------------------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|-----|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | |
| L 3/11 | 1100 | 160 | 140 | 100 | 3 | 380 | 370 | 420 | 1,2 | monophasé | 20 | 60 |
| L 5/11 | 1100 | 200 | 170 | 130 | 5 | 440 | 470 | 520 | 2,4 | monophasé | 35 | 60 |
| L 9/11 | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 570 | 3,0 | monophasé | 45 | 75 |
| L 15/11 | 1100 | 230 | 340 | 170 | 15 | 480 | 650 | 570 | 3,5 | monophasé | 55 | 90 |
| L 24/11 | 1100 | 280 | 340 | 250 | 24 | 560 | 660 | 650 | 4,5 | triphasé | 75 | 95 |
| L 40/11 | 1100 | 320 | 490 | 250 | 40 | 600 | 790 | 650 | 6,0 | triphasé | 95 | 95 |
| L 1/12 | 1200 | 90 | 115 | 110 | 1 | 250 | 265 | 340 | 1,5 | monophasé | 10 | 25 |
| L 3/12 | 1200 | 160 | 140 | 100 | 3 | 380 | 370 | 420 | 1,2 | monophasé | 20 | 75 |
| L 5/12 | 1200 | 200 | 170 | 130 | 5 | 440 | 470 | 520 | 2,4 | monophasé | 35 | 75 |
| L 9/12 | 1200 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 570 | 3,0 | monophasé | 45 | 90 |
| L 15/12 | 1200 | 230 | 340 | 170 | 15 | 480 | 650 | 570 | 3,5 | monophasé | 55 | 105 |
| L 24/12 | 1200 | 280 | 340 | 250 | 24 | 560 | 660 | 650 | 4,5 | triphasé | 75 | 110 |
| L 40/12 | 1200 | 320 | 490 | 250 | 40 | 600 | 790 | 650 | 6,0 | triphasé | 95 | 110 |



Four moufle L 5/11 avec système d'alimentation en gaz

| Modèle porte guillotine | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|-------------------------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|----------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H ¹ | | | | |
| LT 3/11 | 1100 | 160 | 140 | 100 | 3 | 380 | 370 | 420+165 | 1,2 | monophasé | 20 | 60 |
| LT 5/11 | 1100 | 200 | 170 | 130 | 5 | 440 | 470 | 520+220 | 2,4 | monophasé | 35 | 60 |
| LT 9/11 | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 570+290 | 3,0 | monophasé | 45 | 75 |
| LT 15/11 | 1100 | 230 | 340 | 170 | 15 | 480 | 650 | 570+290 | 3,5 | monophasé | 55 | 90 |
| LT 24/11 | 1100 | 280 | 340 | 250 | 24 | 560 | 660 | 650+335 | 4,5 | triphasé | 75 | 95 |
| LT 40/11 | 1100 | 320 | 490 | 250 | 40 | 600 | 790 | 650+335 | 6,0 | triphasé | 95 | 95 |
| LT 3/12 | 1200 | 160 | 140 | 100 | 3 | 380 | 370 | 420+165 | 1,2 | monophasé | 20 | 75 |
| LT 5/12 | 1200 | 200 | 170 | 130 | 5 | 440 | 470 | 520+220 | 2,4 | monophasé | 35 | 75 |
| LT 9/12 | 1200 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 570+290 | 3,0 | monophasé | 45 | 90 |
| LT 15/12 | 1200 | 230 | 340 | 170 | 15 | 480 | 650 | 570+290 | 3,5 | monophasé | 55 | 105 |
| LT 24/12 | 1200 | 280 | 340 | 250 | 24 | 560 | 660 | 650+335 | 4,5 | triphasé | 75 | 110 |
| LT 40/12 | 1200 | 320 | 490 | 250 | 40 | 600 | 790 | 650+335 | 6,0 | triphasé | 95 | 110 |



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

¹Porte guillotine ouverte incluse

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours moufle modèles de base



LE 1/11



LE 6/11

LE 1/11 - LE 14/11

Avec leur rapport qualité/prix imbattable, 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.

- Tmax 1100 °C, température de travail 1050 °C
- Chauffage des deux côtés par des éléments chauffants dans des tubes en verre quartz
- Remplacement facile des éléments chauffants et de l'isolation lors de la maintenance
- Isolation en matière fibreuse non classée
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Enveloppe à double paroi pour des températures extérieures basses et une grande stabilité
- Porte à battant pouvant aussi être utilisée comme support
- Cheminée d'évacuation de l'air dans la paroi arrière
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Dimensions compactes et poids réduit
- Programmeur monté sous la porte pour gagner de la place
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur (indisponible sur la version L1)
- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel d'alimentation en gaz
- Autres accessoires voir page 12
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel MV Controltherm MV voir page 63



Régulateur de sécurité de surchauffe

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ¹ |
|----------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|-----|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | |
| LE 1/11 | 1100 | 90 | 115 | 110 | 1 | 250 | 265 | 340 | 1,5 | monophasé | 10 | 10 |
| LE 2/11 | 1100 | 110 | 180 | 110 | 2 | 275 | 380 | 350 | 1,8 | monophasé | 10 | 25 |
| LE 6/11 | 1100 | 170 | 200 | 170 | 6 | 510 | 400 | 320 | 1,8 | monophasé | 18 | 35 |
| LE 14/11 | 1100 | 220 | 300 | 220 | 14 | 555 | 500 | 370 | 2,9 | monophasé | 25 | 40 |

¹Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours moufle à isolation brique avec porte à battant ou guillotine



LT 5/13



L 9/13

L 5/13 - LT 15/13

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) 3/11 et suivants lorsque l'application requiert des temps de chauffe particulièrement courts ou une température élevée.

- 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 multicouche en briques réfractaires légères robuste dans la chambre du four
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Enveloppe à double paroi pour des températures extérieures basses et une grande stabilité
- 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
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



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

Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur
- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Autres accessoires voir page 12



Régulateur de sécurité de surchauffe

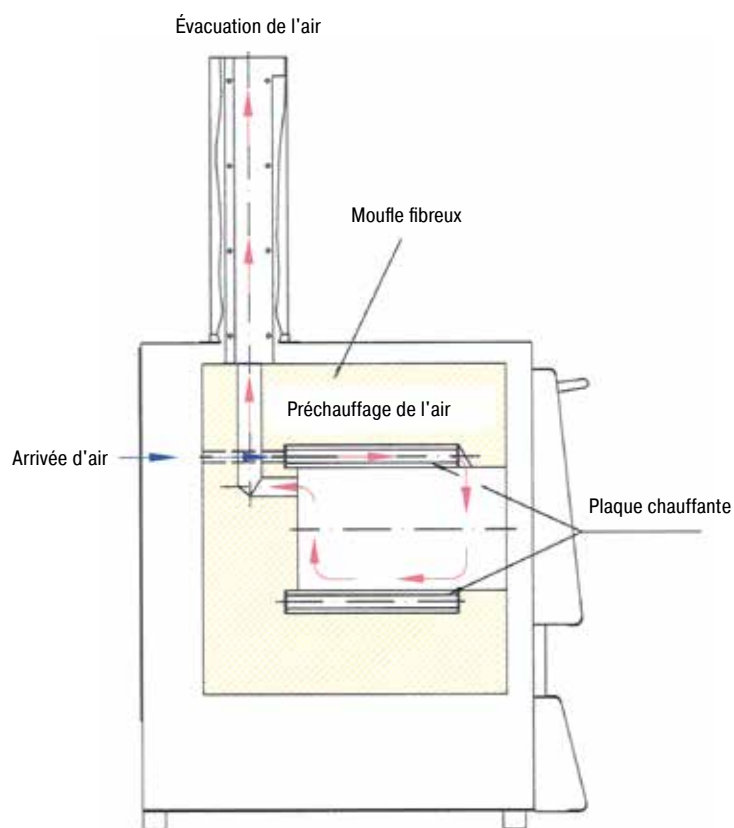
| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|-------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|----------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | |
| L, LT 5/13 | 1300 | 200 | 170 | 130 | 5 | 440 | 470 | 520+220 ¹ | 2,4 | monophasé | 42 | 45 |
| L, LT 9/13 | 1300 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 570+290 ¹ | 3,0 | monophasé | 60 | 50 |
| L, LT 15/13 | 1300 | 230 | 340 | 170 | 15 | 480 | 650 | 570+290 ¹ | 3,5 | monophasé | 70 | 60 |

¹Porte guillotine ouverte incluse (modèles LT)

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fours d'incinération avec porte à battant ou guillotine



Principe d'arrivée d'air et d'évacuation de l'air



LV 3/11

LV 3/11 - LVT 15/11

Les fours d'incinération LV 3/11 - LVT 15/11 peuvent être en particulier utilisés pour l'incinération en laboratoire. Un système spécial d'arrivée et d'évacuation de l'air fait en sorte que l'air soit renouvelé plus de 6 fois par minute. L'air entrant est préchauffé de manière à garantir une bonne homogénéité de température.

- Tmax 1100 °C
- Chauffage des deux côtés
- Plaques de chauffage céramiques avec éléments chauffants intégrées, protégées contre les projections et les échappements gazeux, faciles à changer
- Air renouvelé plus de 6 fois par minute
- Bonne homogénéité de température grâce au préchauffage de l'air entrant
- Isolation en matière fibreuse non classée
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Enveloppe à double paroi pour des températures extérieures basses et une grande stabilité
- 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
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



LVT 9/11



LV 15/11

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Autres accessoires voir page 12
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel MV Controltherm MV voir page 63



Régulateur de sécurité de surchauffe

| Modèle porte à battant | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|------------------------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|----------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H ¹ | | | | |
| LV 3/11 | 1100 | 160 | 140 | 100 | 3 | 380 | 370 | 750 | 1,2 | monophasé | 20 | 120 |
| LV 5/11 | 1100 | 200 | 170 | 130 | 5 | 440 | 470 | 850 | 2,4 | monophasé | 35 | 120 |
| LV 9/11 | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 900 | 3,0 | monophasé | 45 | 120 |
| LV 15/11 | 1100 | 230 | 340 | 170 | 15 | 480 | 650 | 900 | 3,5 | monophasé | 55 | 120 |

| Modèle porte guillotine | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|-------------------------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|----------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H ¹ | | | | |
| LVT 3/11 | 1100 | 160 | 140 | 100 | 3 | 380 | 370 | 750 | 1,2 | monophasé | 20 | 120 |
| LVT 5/11 | 1100 | 200 | 170 | 130 | 5 | 440 | 470 | 850 | 2,4 | monophasé | 35 | 120 |
| LVT 9/11 | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 900 | 3,0 | monophasé | 45 | 120 |
| LVT15/11 | 1100 | 230 | 340 | 170 | 15 | 480 | 650 | 900 | 3,5 | monophasé | 55 | 120 |

¹Y compris tube d'évacuation d'air (Ø 80 mm)

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fours haute température avec chauffage par barreaux SiC jusqu'à 1600 °C



Système d'alimentation en gaz pour gaz protecteurs ou réactifs non combustibles avec robinet de sectionnement et débitmètre avec vanne de régulation prêt à être raccordé à la tubulure



Chauffage du moufle par 4 côtés



Régulateur de sécurité de surchauffe

L, LT 9/11/SKM

Le four moufle L 9/11/SKM est conseillé en particulier lorsque votre application nécessite de manipuler 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 un facteur de qualité important pour certaines opérations d'incinération.

- Tmax 1100 °C
- Chauffage du moufle des 4 côtés
- Chambre du four avec moufle céramique intégrée, grande résistance aux vapeurs et gaz agressifs
- Carcasse en inox à la surface structurée
- 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
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur
- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Autres accessoires voir page 12

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|-------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|----------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | |
| L 9/11/SKM | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 570 | 3,0 | monophasé | 50 | 90 |
| LT 9/11/SKM | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 570+290 ¹ | 3,0 | monophasé | 50 | 90 |

¹Porte guillotine ouverte incluse

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

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

L 9/11/SW - LT 9/12/SW

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 résiduaires 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 consignés à l'aide du logiciel fourni.

- Tmax 1100 °C ou 1200 °C
- Chauffage des deux côtés
- Plaques de chauffage céramiques avec éléments chauffants intégrées, protégées contre les projections et les échappements gazeux, faciles à changer
- Isolation en matière fibreuse non classée
- Carcasse en inox à la surface structurée
- 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
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- 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
- Logiciel permettant de suivre la courbe de température et la perte par calcination sur PC
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Cheminée d'évacuation, cheminée d'évacuation avec ventilateur ou catalyseur
- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Autres accessoires voir page 12

| Modèle porte à battant | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|------------------------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|-----|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | |
| L 9/11/SW | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 800 | 3,0 | monophasé | 55 | 75 |
| L 9/12/SW | 1200 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 800 | 3,0 | monophasé | 55 | 90 |

| Modèle porte guillotine | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|-------------------------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|---------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H' | | | | |
| LT 9/11/SW | 1100 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 800+290 | 3,0 | monophasé | 55 | 75 |
| LT 9/12/SW | 1200 | 230 | 240 | 170 | 9 | 480 | 550 | 800+290 | 3,0 | monophasé | 55 | 90 |

¹Porte guillotine ouverte incluse

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

| Balance Type | Lecture en g | Plage de pesée en g (support de pesée compris) | 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 |



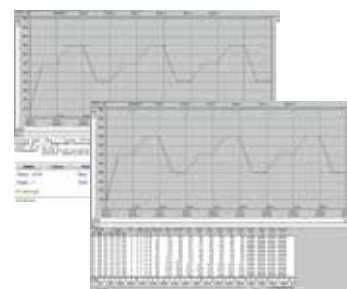
L 9/11/SW



4 balances pour différents poids maximaux et échelles au choix



Régulateur de sécurité de surchauffe



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

Systèmes d'échappement de gaz/Accessoires



Numéro d'article:
631000140

Cheminée d'évacuation pour le raccordement à un tube d'évacuation de l'air.



Numéro d'article:
631000812

Cheminée d'évacuation avec ventilateur pour mieux évacuer du four les dégagements gazeux. Commutable en fonction du programme à l'aide des programmeurs B 400 - P 480 (pas pour les modèles 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.



Numéro d'article:
631000166

Catalyseur pour éliminer les composants organiques de l'air évacué. Les composants organiques sont brûlés 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 programmeurs B 400 - P 480 permettent de commuter le catalyseur en fonction du programme (pas pour les modèles L(T) 15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).*



Torche de brûlage pour la postcombustion des gaz d'échappement. La torche est énergie gaz et fonctionne au propane. Elle est conseillée pour les processus dans lesquels il n'est pas possible d'utiliser un catalyseur.



Numéro d'article:
699000279 (Porte-charge)
699000985 (Couvercle)

Porte-charges angulaires pour fours HTC (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 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)
699001055 (Anneau d'espacement)

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 4 - 11.



Plaque rainurée céramique, Tmax 1200 °C



Bac céramique, Tmax 1300 °C



Bac acier, Tmax 1100 °C

| Pour le modèle | Plaque rainurée céramique | | Bac céramique | | Bac acier (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 |

Gants résistants à la chaleur pour protéger l'opérateur lors du chargement ou du retrait de la charge à l'état chaud, résistants jusqu'à 650 °C ou 700 °C.



Numéro d'article:
493000004

Gants, Tmax 650 °C.



Numéro d'article:
491041101

Gants, Tmax 700 °C.



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

Différentes **pinces** pour faciliter le chargement et retrait du four.

Fours à coupole/Fours d'incinération



N 25/13 CUP



N 8/13 CUP avec chassis support sur roulettes en option

Ces fours sont spécialement conçus pour la coupellation de métaux précieux et l'incinération pour lesquels l'isolation et les résistances doivent être protégés des échappements de gaz et vapeurs. La chambre du four est formée d'un moufle céramique qui peut être remplacée aisément. Le four est équipé d'une hotte d'évacuation intégrée au dessus de la porte du four pour la connection à un système d'échappement.

- Chauffage du moufle sur 4 côtés (3 côtés pour le modèle N 25/13 CUP)
- Eléments chauffants et isolation protégés par le moufle
- Remplacement facile de la moufle
- Le four peut être ouvert à chaud
- Porte-outils sur le four
- Hotte en inox d'évacuation de l'air au-dessus de l'ouverture de la porte pour le raccordement à un système d'évacuation de l'air
- Enveloppe double paroi avec refroidissement par soufflerie pour réduire les températures extérieures
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Chassis support sur roulettes (pas pour le modèle N 4/13 CUP)

Four vertical avec couvercle roulant

- Pour des charges plus importantes nous proposons des fours à chargement vertical comme four de coupellation

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg |
|-------------|------------|------------------------------|-----|-----|----------------|------------------------------|------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | |
| N 4/13 CUP | 1280 | 185 | 250 | 80 | 3,7 | 750 | 675 | 520 ¹ | 3 | monophasé | 65 |
| N 8/13 CUP | 1300 | 260 | 340 | 95 | 8,0 | 950 | 1335 | 2100 | 22 | triphase | 510 |
| N 25/13 CUP | 1300 | 250 | 500 | 250 | 25,0 | 1050 | 1200 | 1520 ² | 15 | triphase | 280 |

¹Plus 150 mm pour la cheminée d'extraction

²Plus 200 mm pour la cheminée d'extraction

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



N 4/13 CUP en tant que cubilot de laboratoire



Four vertical S 73/HS avec couvercle roulant

Four de recuit, trempe et brasage



N 7/H pour modèle de paillasse



N 61/H

N 7/H - N 87/H

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 modèles 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.



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

- Tmax 1280 °C
- Chauffage par deux côtés et par le fond
- 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
- Isolation multicouche en briques réfractaires légères de qualité supérieure dans la chambre du four
- Ouverture d'évacuation de l'air sur le côté du four, dans la paroi arrière à partir du modèle N 31/H
- Les modèles N 7/H - N 17/HR sont des modèles de paillasse
- Chassis support incluse à partir du modèle N 31/H
- Porte guillotine à ouverture vers le bas, également vers le haut sur demande
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|---------|------------|---------------------------------|------|-----|----------------|---------------------------------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | |
| N 7/H | 1280 | 250 | 250 | 140 | 9 | 770 | 650 | 570 | 3,0 | monophasé | 60 | 180 |
| N 11/H | 1280 | 250 | 350 | 140 | 11 | 770 | 750 | 570 | 3,6 | monophasé | 70 | 180 |
| N 11/HR | 1280 | 250 | 350 | 140 | 11 | 770 | 770 | 570 | 5,5 | triphase ¹ | 70 | 120 |
| N 17/HR | 1280 | 250 | 500 | 140 | 17 | 770 | 900 | 570 | 6,4 | triphase ¹ | 90 | 120 |
| N 31/H | 1280 | 350 | 350 | 250 | 31 | 1010 | 1010 | 1340 | 15,0 | triphase | 210 | 105 |
| N 41/H | 1280 | 350 | 500 | 250 | 41 | 1010 | 1160 | 1340 | 15,0 | triphase | 260 | 120 |
| N 61/H | 1280 | 350 | 750 | 250 | 61 | 1010 | 1410 | 1340 | 20,0 | triphase | 400 | 120 |
| N 87/H | 1280 | 350 | 1000 | 250 | 87 | 1010 | 1660 | 1340 | 25,0 | triphase | 480 | 120 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Accessoire pour trempe et brasage

Notre vaste gamme de fours de recuit et de trempe peut être personnalisée à vos applications grâce à un large choix d'accessoires de trempe. Les accessoires représentés ci-dessous ne montrent qu'une petite partie des produits disponibles. Pour plus de détails, demandez à recevoir nos catalogues séparés pour fours et accessoires de traitement thermique !

Caissons pour le recuit

- Caissons pour le recuit avec et sans raccordement de gaz protecteur jusqu'à 1100 °C, également dans des versions sur mesure, par exemple pour le recuit de petites pièces et de produits en vrac

Enveloppe à gaz avec support

- Enveloppe à gaz et support avec raccordement pour gaz protecteur pour les modèles N 7/H à N 87/H pour recuit et trempe sous gaz protecteur et refroidissement à l'air

Plateaux de chargement

- Plateaux de chargement jusqu'à 1100 °C pour protéger le fond du four des modèles N 7/H à N 87/H, avec repli sur 3 faces

Pincettes de trempe

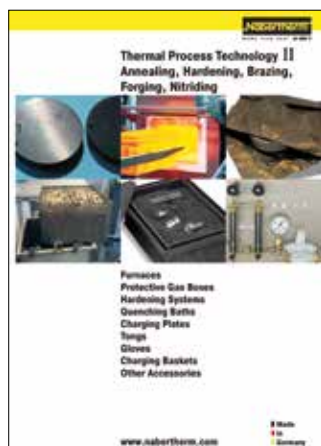
- Pincettes de trempe de différentes formes et différentes tailles pour le recuit et la trempe

Feuillard

- Feuillard pour envelopper le chargement lors de recuit et de trempe d'aciers sans oxydation jusqu'à 1200 °C

Gants

- Gants résistants à la chaleur jusqu'à 650 °C ou 700 °C pour protéger l'opérateur lors du chargement voir page 12



Demandez à recevoir nos catalogues séparés pour fours et accessoires de traitement thermique !

Fours chambres à isolation brique ou isolation en fibre



Four chambre LH 15/12
à isolation brique



LH 120/12SW avec dispositif de pesée pour les dispositions sur les pertes au feu

LH 15/12 - LF 120/14

Les fours chambres LH 15/12 - LF 120/14 ont déjà fait leurs preuves durant des années comme fours chambres 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 chambres adaptés à toutes vos applications.



Ventilateur de refroidissement relié à une trappe motorisée d'évacuation d'air pour accélérer le temps de refroidissement

- Tmax 1200 °C, 1300 °C ou 1400 °C
- Chauffage sur 5 faces pour une très bonne homogénéité de température
- Les éléments chauffants sur tubes porteurs assurent un rayonnement libre de la chaleur et une grande durée de vie
- Protection du chauffage de la sole grâce au plateau SiC encastré
- Modèles LH: isolation multicouches en briques réfractaires légères



LH 120/12 avec caisson insert de processus en verre quartzéux

- Modèles LF: isolation en fibre non classée de qualité supérieure avec cadre interne en briques pour des temps de refroidissement et de chauffe réduits
- Porte avec étanchéification brique sur brique, polie à la main
- Temps de chauffe réduits grâce aux puissances électriques élevées
- Cheminée de ventilation latérale avec raccord bypass pour conduit d'évacuation de l'air
- Voûte autoporteuse pour une grande stabilité et une protection maximale contre la poussière
- Fermeture rapide de la porte
- Registre d'arrivée d'air réglable en continu dans la sole du four
- Chassis support incluse
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Porte pivotante parallèle, face chaude opposée à l'opérateur, pour ouverture à l'état chaud



Four chambre LH 216/12SW avec dispositif de pesée pour les dispositions sur les pertes au feu

- Porte guillotine avec entraînement linéaire électromécanique
- Armoire murale ou au sol séparée pour l'armoire de puissance
- Trappe d'évacuation d'air motorisée
- Ventilateur de refroidissement pour raccourcir la durée des cycles
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Caisson insert de processus en verre quartzé pour l'obtention d'une atmosphère particulièrement pure, revêtement de porte en verre quartzé à fonction de couvercle
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Echelle pour mesurer la perte de poids pendant la chauffe



LH 60/12 avec porte guillotine à ouverture manuelle et caisson de mise sous gaz pour gaz protecteurs ou réactifs non combustibles

| Modèle | Tmax | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche-ment électrique* | Poids en kg |
|-----------|------|------------------------------|-----|-----|-------------|------------------------------|------|------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| | °C | l | p | h | | L | P | H | | | |
| LH 15/12 | 1200 | 250 | 250 | 250 | 15 | 570 | 790 | 1170 | 5,0 | triphasé ¹ | 150 |
| LH 30/12 | 1200 | 320 | 320 | 320 | 30 | 640 | 860 | 1240 | 7,0 | triphasé ¹ | 170 |
| LH 60/12 | 1200 | 400 | 400 | 400 | 60 | 720 | 1010 | 1320 | 8,0 | triphasé | 260 |
| LH 120/12 | 1200 | 500 | 500 | 500 | 120 | 820 | 1110 | 1420 | 12,0 | triphasé | 340 |
| LH 216/12 | 1200 | 600 | 600 | 600 | 216 | 900 | 1210 | 1530 | 20,0 | triphasé | 400 |
| LH 15/13 | 1300 | 250 | 250 | 250 | 15 | 570 | 790 | 1170 | 7,0 | triphasé ¹ | 150 |
| LH 30/13 | 1300 | 320 | 320 | 320 | 30 | 640 | 860 | 1240 | 8,0 | triphasé ¹ | 170 |
| LH 60/13 | 1300 | 400 | 400 | 400 | 60 | 720 | 1010 | 1320 | 11,0 | triphasé | 260 |
| LH 120/13 | 1300 | 500 | 500 | 500 | 120 | 820 | 1110 | 1420 | 15,0 | triphasé | 340 |
| LH 216/13 | 1300 | 600 | 600 | 600 | 216 | 900 | 1210 | 1530 | 22,0 | triphasé | 400 |
| LH 15/14 | 1400 | 250 | 250 | 250 | 15 | 570 | 790 | 1170 | 8,0 | triphasé ¹ | 150 |
| LH 30/14 | 1400 | 320 | 320 | 320 | 30 | 640 | 860 | 1240 | 10,0 | triphasé ¹ | 170 |
| LH 60/14 | 1400 | 400 | 400 | 400 | 60 | 720 | 1010 | 1320 | 12,0 | triphasé | 260 |
| LH 120/14 | 1400 | 500 | 500 | 500 | 120 | 820 | 1110 | 1420 | 18,0 | triphasé | 340 |
| LH 216/14 | 1400 | 600 | 600 | 600 | 216 | 900 | 1210 | 1530 | 26,0 | triphasé | 400 |
| LF 15/13 | 1300 | 250 | 250 | 250 | 15 | 570 | 790 | 1170 | 7,0 | triphasé ¹ | 130 |
| LF 30/13 | 1300 | 320 | 320 | 320 | 30 | 640 | 860 | 1240 | 8,0 | triphasé ¹ | 150 |
| LF 60/13 | 1300 | 400 | 400 | 400 | 60 | 720 | 1010 | 1320 | 11,0 | triphasé | 230 |
| LF 120/13 | 1300 | 500 | 500 | 500 | 120 | 820 | 1110 | 1420 | 15,0 | triphasé | 300 |
| LF 15/14 | 1400 | 250 | 250 | 250 | 15 | 570 | 790 | 1170 | 8,0 | triphasé ¹ | 130 |
| LF 30/14 | 1400 | 320 | 320 | 320 | 30 | 640 | 860 | 1240 | 10,0 | triphasé ¹ | 150 |
| LF 60/14 | 1400 | 400 | 400 | 400 | 60 | 720 | 1010 | 1320 | 12,0 | triphasé | 230 |
| LF 120/14 | 1400 | 500 | 500 | 500 | 120 | 820 | 1110 | 1420 | 18,0 | triphasé | 300 |



Porte pivotante parallèle pour ouverture à l'état chaud



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

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

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



HTC 08/15



HTCT 01/16



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

HTCT 03/14 - HTCT 08/16

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 40 mn.

- Tmax 1400 °C, 1500 °C, 1550 °C ou 1600 °C
- Température de travail de 1500 °C (pour les modèles HTC ../16), en cas de températures de travail plus élevée, il faut s'attendre à un changement prématurée des pièces
- Matériau fibreux non classé de qualité supérieure, adapté à la température d'utilisation
- Carcasse en tôles structurées en acier inoxydable
- Enveloppe à double paroi pour des températures extérieures basses et une grande stabilité
- Au choix avec porte à battant (HTC) utilisable comme support ou sans supplément avec porte guillotine (HTCT), la partie chaude étant la plus éloignée de l'opérateur (HTCT 01/16 uniquement avec porte guillotine)
- Armoire de puissance avec relais statiques de puissance adaptée aux barres SiC
- Remplacement simple des barres chauffantes
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



Porte-charges avec couvercle

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Porte-charges angulaires empilables pour chargement jusqu'à trois niveaux voir page 12
- Couvercle pour le porte-charges du haut
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Cheminée d'aération réglable dans la porte du four, ouverture d'évacuation dans la voûte



Régulateur de sécurité de surchauffe

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ³ |
|-----------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|----------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H ² | | | | |
| HTC, HTCT 03/14 | 1400 | 120 | 210 | 120 | 3,0 | 400 | 535 | 530 | 9,0 | triphasé ¹ | 30 | 40 |
| HTC, HTCT 08/14 | 1400 | 170 | 290 | 170 | 8,0 | 450 | 620 | 570 | 13,0 | triphasé | 40 | 40 |
| HTC, HTCT 03/15 | 1500 | 120 | 210 | 120 | 3,0 | 400 | 535 | 530 | 9,0 | triphasé ¹ | 30 | 50 |
| HTC, HTCT 08/15 | 1500 | 170 | 290 | 170 | 8,0 | 450 | 620 | 570 | 13,0 | triphasé | 40 | 50 |
| HTCT 01/16 | 1550 | 110 | 120 | 120 | 1,5 | 340 | 440 | 460 | 4,5 | monophasé | 18 | 40 |
| HTC, HTCT 03/16 | 1600 | 120 | 210 | 120 | 3,0 | 400 | 535 | 530 | 9,0 | triphasé ¹ | 30 | 60 |
| HTC, HTCT 08/16 | 1600 | 170 | 290 | 170 | 8,0 | 450 | 620 | 570 | 13,0 | triphasé | 40 | 60 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

²Plus maximal 270 mm pour le modèle HTCT ouvert

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

³Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

Fours haute température avec éléments chauffants en MoSi₂ jusqu'à 1800 °C



LHT 01/17 D



LHT 03/17 D

LHT 01/17 D, LHT 03/17 D, LHT 02/16 - LHT 08/18

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.

- Tmax 1600 °C, 1750 °C ou 1800 °C
- Éléments chauffants de qualité supérieure en disiliciure de molybdène
- Chambre du four à revêtement en matériau fibreux de première qualité très résistant
- Carcasse en tôles structurées en acier inoxydable
- Enveloppe à double paroi avec système de refroidissement supplémentaire pour limiter la température extérieure de la carcasse
- Exécution peu encombrante avec une porte guillotine ouvrant vers le haut
- Ouverture réglable de l'arrivée d'air
- Cheminée d'évacuation en voute
- Thermocouples de type B
- Armoire de puissance avec thyristors en angles de phases
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Porte-charges angulaires empilables pour chargement jusqu'à trois niveaux voir page 12
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel MV Controltherm MV voir page 63
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz



Porte-charges avec couvercle

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branchement électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|-------------|------------|---------------------------------|-----|-----|----------------|---------------------------------|-----|----------------|-------------------------------|----------------------------|----------------|---|
| | | l | p | h | | L | P | H ³ | | | | |
| LHT 02/16 | 1600 | 90 | 150 | 150 | 2 | 470 | 700 | 750+350 | 3,0 | monophasé | 75 | 30 |
| LHT 04/16 | 1600 | 150 | 150 | 150 | 4 | 470 | 700 | 750+350 | 5,2 | triphasé ¹ | 85 | 25 |
| LHT 08/16 | 1600 | 150 | 300 | 150 | 8 | 470 | 850 | 750+350 | 8,0 | triphasé ¹ | 100 | 25 |
| LHT 01/17 D | 1650 | 110 | 120 | 120 | 1 | 382 | 425 | 525+195 | 3,6 ² | monophasé | 28 | 10 |
| LHT 03/17 D | 1650 | 135 | 155 | 200 | 2 | 470 | 620 | 770+260 | 3,0 | monophasé | 75 | 60 |
| LHT 02/17 | 1750 | 90 | 150 | 150 | 2 | 470 | 700 | 750+350 | 3,0 | monophasé | 75 | 60 |
| LHT 04/17 | 1750 | 150 | 150 | 150 | 4 | 470 | 700 | 750+350 | 5,2 | triphasé ¹ | 85 | 40 |
| LHT 08/17 | 1750 | 150 | 300 | 150 | 8 | 470 | 850 | 750+350 | 8,0 | triphasé ¹ | 100 | 40 |
| LHT 02/18 | 1800 | 90 | 150 | 150 | 2 | 470 | 700 | 750+350 | 3,6 | monophasé | 75 | 75 |
| LHT 04/18 | 1800 | 150 | 150 | 150 | 4 | 470 | 700 | 750+350 | 5,2 | triphasé ¹ | 85 | 60 |
| LHT 08/18 | 1800 | 150 | 300 | 150 | 8 | 470 | 850 | 750+350 | 9,0 | triphasé ¹ | 100 | 60 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

³Porte guillotine ouverte incluse



Régulateur de sécurité de surchauffe

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



LHT 02/17 LB avec porte-charges empilables



LHT 16/17 LB



Paillasse mobile avec arrivée d'air réglable

LHT/LB

Le chargement des fours haute température LHT/LB est sensiblement simplifié grâce à la table élévatrice à commande électrique. Le chauffage circulaire de la chambre de four cylindrique assure une homogénéité de température optimale. Dans le cas du modèle LHT 02/17 LB, la charge peut être placée dans des porte-charge en céramique technique. Jusqu'à trois porte-charge empilés garantissent un maximum de productivité. Etant donné sa taille, le modèle LHT 16/17 LB peut être utilisé également pour la production.

- Tmax 1700 °C
- Éléments chauffants de grande qualité en disiliciure de molybdène
- Chambre du four revêtue d'un matériau fibreux de grande qualité et de longue durée
- Excellente homogénéité de température grâce au chauffage circulaire de la chambre du four
- Chambre du four de 2 ou 16 litres de volume, paillasse à grande surface au sol
- Pièces d'écartement intégrées dans la paillasse pour une meilleure circulation de l'air sous le porte-charge du bas
- Entraînement électrique précis de la broche de la paillasse avec commande par touches
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Ouverture d'évacuation de l'air dans le plafond
- Thermocouple type S
- Installation de distribution avec thyristor
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



Porte-charge empilable

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Porte-charge empilable pour chargement jusqu'à trois niveau voir page 12
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Ouverture réglable de l'arrivée d'air dans le fond
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel MV Controltherm MV voir page 63

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|--------------|------------|------------------------------|-----|----------------|------------------------------|------|------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| | | Ø | h | | L | P | H | | | |
| LHT 02/17 LB | 1700 | Ø 120 | 130 | 2 | 540 | 610 | 740 | 3,3 | monophasé | 85 |
| LHT 16/17 LB | 1700 | Ø 260 | 260 | 16 | 650 | 1250 | 1980 | 12,0 | triphasé | 410 |

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours haute température avec balance servant à la détermination des pertes par calcination et à l'analyse thermogravimétrique



LHT 04/16 SW avec balance servant à la détermination des pertes par calcination et système d'alimentation en gaz

LHT 04/16 SW et LHT 04/17 SW

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 paillasse 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.

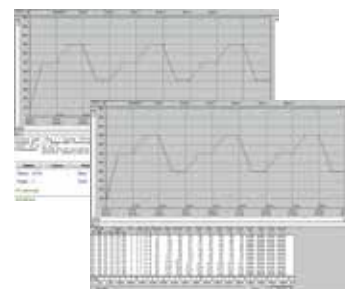
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description technique des fours, voir les modèles LHT 04/16 et LHT 04/17 page 19
- Description du système de pesage, voir modèles L 9/... SW page 11

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branchement électrique* | Poids en kg | De 0 à Tmax en minutes ² |
|--------------|------------|------------------------------|-----|-----|----------------|------------------------------|-----|-----|----------------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------------|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | |
| LHT 04/16 SW | 1600 | 150 | 150 | 150 | 4 | 655 | 370 | 890 | 5,0 | triphasé ¹ | 85 | 25 |
| LHT 04/17 SW | 1750 | 150 | 150 | 150 | 4 | 655 | 370 | 890 | 5,0 | triphasé ¹ | 85 | 40 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE



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

Fours haute température à isolation en fibre jusqu'à 1800 °C



HT 16/18 avec système d'alimentation en gaz



HT 160/17 avec système d'alimentation en gaz



Renforcement de la sole pour éviter de la surcharge de poids sur l'isolation fi breuse – Standard à partir des modèles HT 16/16



Insertion d'un cloche pour le traitement par injection de gaz processus avec système de mise sous gaz par la sole du four protège la chambre du four des impuretés ou évite une interaction chimique entre la charge et les éléments chauffants

HT 04/16 - HT 450/18

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 des références absolues en matière de qualité. Les fours peuvent être complétés par notre vaste programme d'extras afin de les adapter à votre application.

- Tmax 1600 °C, 1750 °C ou 1800 °C
- Température de travail 1 750 °C (pour les modèles HT ../18) usure accrue doit être prévu en cas de travail à des températures plus élevées
- Fours de 4 à 450 litres
- Éléments chauffants haute qualité en disiliciure de molybdène (MoSi_2)
- Une porte à guidage parallèle par chaîne, une ouverture et une fermeture sûres sans destruction de l'isolation en fibre dans la zone de la collerette permettent de protéger l'opérateur contre le rayonnement lors de l'ouverture
- Modèle deux portes pour les fours haute température à partir de HT 276/..
- Fermeture sûre et étanche de la porte grâce à un dispositif spécial et un joint à labyrinthe assurant une grande homogénéité de température
- Zone de la porte protégée de tôles en acier inoxydable structuré pour éviter toute brûlure
- 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
- Sécurité de température réglable pour protéger la charge et le four
- Chambre du four garnie de fibres de 1ère qualité à durée de vie élevée
- Construction spéciale de la voûte, protection longue durée contre tout affaissement
- Thermocouple, PtRhPt type B ou type S
- Cheminée d'évacuation dans la voûte

- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Système de refroidissement avec ou sans régulation par ventilateur de refroidissement commandé par fréquence et trappe d'évacuation d'air motorisée
- Four en exécution HDB avec préchauffe de l'air frais, ventilateur d'extraction et ensemble important de sécurité pour le déliantage et le frittage en un process, c'est-à-dire sans transfert de la charge du four de déliantage à celui de frittage.
- Commande motorisée de la trappe d'évacuation d'air
- Hottes de cheminée en acier inoxydable
- Traitement thermique ou catalytique des gaz
- Support de cuisson
- Porte guillotine
- Eléments chauffants spéciaux pour le frittage d'oxyde de zirconium avec durée de maintien prolongée concernant les interactions chimiques entre la charge et les éléments chauffants
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système d'alimentation en gaz manuel ou automatique
- Caisson insert de processus servant à améliorer l'étanchéité au gaz et à protéger la chambre du four contre toute contamination



HT 276/17 avec porte guillotine parallèle pneumatique

| Modèle | Tmax | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg |
|-----------|------|------------------------------|------|-----|----------------|------------------------------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | °C | l | p | h | | L | P | H | | | |
| HT 04/16 | 1600 | 150 | 150 | 150 | 4 | 610 | 470 | 1400 | 5,2 | triphase ¹ | 150 |
| HT 08/16 | 1600 | 150 | 300 | 150 | 8 | 730 | 640 | 1400 | 8,0 | triphase ¹ | 200 |
| HT 16/16 | 1600 | 200 | 300 | 260 | 16 | 810 | 700 | 1500 | 12,0 | triphase ¹ | 270 |
| HT 40/16 | 1600 | 300 | 350 | 350 | 40 | 1000 | 800 | 1620 | 12,0 | triphase ¹ | 380 |
| HT 64/16 | 1600 | 400 | 400 | 400 | 64 | 1130 | 900 | 1670 | 18,0 | triphase ¹ | 550 |
| HT 128/16 | 1600 | 400 | 800 | 400 | 128 | 1130 | 1290 | 1670 | 26,0 | triphase ¹ | 750 |
| HT 160/16 | 1600 | 500 | 550 | 550 | 160 | 1245 | 1040 | 1900 | 21,0 | triphase ¹ | 800 |
| HT 276/16 | 1600 | 500 | 1000 | 550 | 276 | 1140 | 1470 | 1900 | 36,0 | triphase ¹ | 1100 |
| HT 450/16 | 1600 | 500 | 1150 | 780 | 450 | 1200 | 1620 | 2060 | 64,0 | triphase ¹ | 1500 |
| HT 04/17 | 1750 | 150 | 150 | 150 | 4 | 610 | 470 | 1400 | 5,2 | triphase ¹ | 150 |
| HT 08/17 | 1750 | 150 | 300 | 150 | 8 | 730 | 640 | 1400 | 8,0 | triphase ¹ | 200 |
| HT 16/17 | 1750 | 200 | 300 | 260 | 16 | 810 | 700 | 1500 | 12,0 | triphase ¹ | 270 |
| HT 40/17 | 1750 | 300 | 350 | 350 | 40 | 1000 | 800 | 1620 | 12,0 | triphase ¹ | 380 |
| HT 64/17 | 1750 | 400 | 400 | 400 | 64 | 1130 | 900 | 1670 | 18,0 | triphase ¹ | 550 |
| HT 128/17 | 1750 | 400 | 800 | 400 | 128 | 1300 | 1290 | 1670 | 26,0 | triphase ¹ | 750 |
| HT 160/17 | 1750 | 500 | 550 | 550 | 160 | 1245 | 1040 | 1900 | 21,0 | triphase ¹ | 800 |
| HT 276/17 | 1750 | 500 | 1000 | 550 | 276 | 1140 | 1470 | 1900 | 36,0 | triphase ¹ | 1100 |
| HT 450/17 | 1750 | 500 | 1150 | 780 | 450 | 1200 | 1620 | 2060 | 64,0 | triphase ¹ | 1500 |
| HT 04/18 | 1800 | 150 | 150 | 150 | 4 | 610 | 470 | 1400 | 5,2 | triphase ¹ | 150 |
| HT 08/18 | 1800 | 150 | 300 | 150 | 8 | 730 | 640 | 1400 | 9,0 | triphase ¹ | 200 |
| HT 16/18 | 1800 | 200 | 300 | 260 | 16 | 810 | 700 | 1500 | 12,0 | triphase ¹ | 270 |
| HT 40/18 | 1800 | 300 | 350 | 350 | 40 | 1000 | 800 | 1620 | 12,0 | triphase ¹ | 380 |
| HT 64/18 | 1800 | 400 | 400 | 400 | 64 | 1130 | 900 | 1670 | 18,0 | triphase ¹ | 550 |
| HT 128/18 | 1800 | 400 | 800 | 400 | 128 | 1130 | 1290 | 1670 | 26,0 | triphase ¹ | 750 |
| HT 160/18 | 1800 | 500 | 550 | 550 | 160 | 1260 | 1070 | 1900 | 21,0 | triphase ¹ | 800 |
| HT 276/18 | 1800 | 500 | 1000 | 550 | 276 | 1140 | 1470 | 1900 | 36,0 | triphase ¹ | 1100 |
| HT 450/18 | 1800 | 500 | 1150 | 780 | 450 | 1200 | 1620 | 2060 | 64,0 | triphase ¹ | 1500 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



Modèle deux portes pour les modèles à partir de HT 276/..

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



HTC 40/16



HTC 16/16



Barres SiC suspendues à la verticale

HTC 16/16 - HTC 450/16

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 du même options.

- 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 pour les modèles à partir de HT 276/..
- La garniture en labyrinthe assure des déperditions thermiques les plus faibles possibles au niveau de la porte
- Sole de four avec renforcement spécial du fond pour réceptionner des charges très lourdes à partir du modèle HTC 16..
- Trappe d'évacuation pratiquée dans la voûte
- Commande des éléments chauffants par thyristors
- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



Trappe d'évacuation d'air et thermocouple de charge avec pied comme option

Pour l'options voir les modèles HT 04/16 - HT 450/18

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg |
|------------|------------|------------------------------|------|-----|----------------|------------------------------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | |
| HTC 16/16 | 1550 | 200 | 300 | 260 | 16 | 810 | 700 | 1500 | 12,0 | triphasé ¹ | 270 |
| HTC 40/16 | 1550 | 300 | 350 | 350 | 40 | 1000 | 800 | 1620 | 12,0 | triphasé | 380 |
| HTC 64/16 | 1550 | 400 | 400 | 400 | 64 | 1130 | 900 | 1670 | 18,0 | triphasé | 550 |
| HTC 128/16 | 1550 | 400 | 800 | 400 | 128 | 1130 | 1290 | 1670 | 26,0 | triphasé | 750 |
| HTC 160/16 | 1550 | 500 | 550 | 550 | 160 | 1245 | 1040 | 1900 | 21,0 | triphasé | 800 |
| HTC 276/16 | 1550 | 500 | 1000 | 550 | 276 | 1140 | 1470 | 1900 | 36,0 | triphasé | 1100 |
| HTC 450/16 | 1550 | 500 | 1150 | 780 | 450 | 1200 | 1620 | 2060 | 64,0 | triphasé | 1500 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours haute température à isolation en briques réfractaires légères jusqu'à 1700 °C



HFL 160/17



HFL 16/17

HFL 16/16 - HFL 160/17

La série des fours 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.

- Tmax 1600 °C ou 1700 °C
- Éléments chauffants de qualité supérieure en disiliciure de molybdène (MoSi₂)
- Isolation en briques réfractaires légères en face chaude
- Thermocouple de type B
- Fours de 16 à 160 litres
- Une cheminée d'évacuation de 30 mm est intégrée en voûte du four pour évacuer les vapeurs
- Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle pour protéger le produit
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Trappe d'évacuation d'air à commande manuelle ou motorisée, améliorant l'aération de la chambre de four
- Soufflerie pour une meilleure aération de l'espace de cuisson et un refroidissement plus rapide du four
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz



Grille protectrice devant les éléments chauffants en guise de protection contre les dégradations mécaniques

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg |
|------------|------------|------------------------------|-----|-----|----------------|------------------------------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | |
| HFL 16/16 | 1600 | 200 | 300 | 260 | 16 | 770 | 830 | 1550 | 12 | triphasé ¹ | 500 |
| HFL 40/16 | 1600 | 300 | 350 | 350 | 40 | 880 | 880 | 1710 | 12 | triphasé | 660 |
| HFL 64/16 | 1600 | 400 | 400 | 400 | 64 | 980 | 930 | 1830 | 18 | triphasé | 880 |
| HFL 160/16 | 1600 | 500 | 550 | 550 | 160 | 1090 | 1080 | 2030 | 21 | triphasé | 1140 |
| HFL 16/17 | 1700 | 200 | 300 | 260 | 16 | 770 | 830 | 1550 | 12 | triphasé ¹ | 530 |
| HFL 40/17 | 1700 | 300 | 350 | 350 | 40 | 880 | 880 | 1710 | 12 | triphasé | 690 |
| HFL 64/17 | 1700 | 400 | 400 | 400 | 64 | 980 | 930 | 1830 | 18 | triphasé | 920 |
| HFL 160/17 | 1700 | 500 | 550 | 550 | 160 | 1090 | 1080 | 2030 | 21 | triphasé | 1190 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



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

Étuves, également équipées de la technique de sécurité selon la norme EN 1539



TR 60 avec vitesse du ventilateur réglable

TR 240

TR 60 - TR 1050

Avec leur température de travail maximale de 300 °C et la circulation d'air forcée, les étuves et les séchoirs à chambre obtiennent une excellente homogénéité de température qui se distingue nettement des modèles concurrentiels. 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 grâce à un stockage de nombreux modèles standard.



Dispositif rotatif électrique en option



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

- Tmax 300 °C
- Plage de température de travail: de + 5 °C par rapport à la température ambiante jusqu'à 300 °C
- Étuves de paillasse TR 60 - TR 240
- Étuves sur pied TR 450 - TR 1050
- Grâce à la circulation d'air horizontale, forcée, la homogénéité de température est meilleure que +/- 5 °C voir page 59
- Chambre du four en inox, alliage 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), résistant à la rouille et facile à nettoyer
- Grosse poignée pour ouvrir et fermer la porte
- Chargement sur plusieurs niveaux au moyen de grilles (pour le nombre de grilles, voir tableau à droite)
- Grande porte pivotante à large ouverture, fixée sur la droite, avec fermeture rapide pour les modèles TR 60 - TR 450
- Porte pivotante à deux battants et fermetures rapides pour TR 1050
- TR 1050 équipé 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
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



TR 450



TR 1050 à porte à deux battants

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et l'étuve avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Régulation du régime de flux d'air du ventilateur de convection réglable en continu
- Hublot de contrôle pour observer la charge
- Autres grilles avec barres d'enfournement
- Réalisation latérale
- Bac de rétention en acier inoxydable protégeant la chambre du four
- Technique de sécurité selon la norme EN 1539 pour les charges contenant des solvants (TRS) jusqu'au modèle TRS 240, homogénéité de température accessible +/- 8 °C voir page 59
- Roulettes de transport pour le modèle TR 450
- Nombreuses possibilités d'adaptation aux exigences spécifiques du client
- Possibilité d'extension pour exigences de qualité selon AMS 2750 E ou FDA
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel MV Controltherm MV voir page 63



TR 60 avec hublot de contrôle

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW ² | Branche- ment électrique* | Poids en kg | Grilles incl. | Grilles max. | Charge totale max. ¹ |
|---------|------------|---------------------------------|-----|------|----------------|---------------------------------|-----|------|--|---------------------------------|----------------|------------------|-----------------|---------------------------------------|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | | | | |
| TR 60 | 300 | 450 | 380 | 350 | 60 | 700 | 650 | 690 | 3,1 | monophasé | 90 | 1 | 4 | 120 |
| TRS 60 | 260 | 450 | 360 | 350 | 57 | 700 | 680 | 690 | 6,3 | triphasé | 92 | 1 | 4 | 120 |
| TR 120 | 300 | 650 | 380 | 500 | 120 | 900 | 650 | 840 | 3,1 | monophasé | 120 | 2 | 7 | 150 |
| TRS 120 | 260 | 650 | 360 | 500 | 117 | 900 | 680 | 840 | 6,3 | triphasé | 122 | 2 | 7 | 150 |
| TR 240 | 300 | 750 | 550 | 600 | 240 | 1000 | 820 | 940 | 3,1 | monophasé | 165 | 2 | 8 | 150 |
| TRS 240 | 260 | 750 | 530 | 600 | 235 | 1000 | 850 | 940 | 6,3 | triphasé | 167 | 2 | 8 | 150 |
| TR 450 | 300 | 750 | 550 | 1500 | 450 | 1000 | 820 | 1440 | 6,3 | triphasé | 235 | 3 | 15 | 180 |
| TR 1050 | 300 | 1200 | 630 | 1400 | 1050 | 1470 | 955 | 1920 | 9,3 | triphasé | 450 | 4 | 14 | 250 |

¹Charge maximale autorisée par étage 30 kg max.

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²La puissance connectée augmente selon EN 1539 en option

Etuves haute température, Fours convection forcée



NA 250/45



NA 120/45

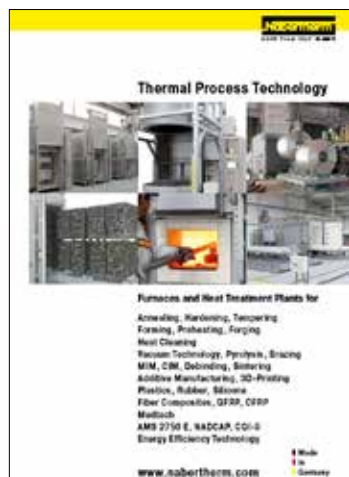
N 15/65HA, NA 30/45 - N 500/85HA

Ces fours chambres à circulation d'air se caractérisent avant tout par leur excellente homogénéité de température. Ainsi, ils conviennent parfaitement aux applications telles que: refroidissement, 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.



N 15/65HA en tant que modèle de paillasse

- Tmax 450 °C, 650 °C ou 850 °C
- Convection forcée horizontale
- Porte charnière à ouverture sur la droite
- Homogénéité de température jusqu'à +/- 5 °C (modèle N 15/65 HA jusqu'à +/- 7 °C) selon la norme DIN 17052 1 voir page 59
- Répartition optimale de l'air du fait de la vitesse de circulation élevée
- Plaque de sole et supports pour deux plaques supplémentaires compris dans la livraison (N 15/65 HA sans clayette)
- Déflecteurs en acier réfractaire pour une répartition optimale de la circulation d'air dans le four
- Chassis support inclus dans les fournitures, N 15/65 HA en tant que modèle de paillasse
- Trappe d'entrée et d'évacuation d'air pour étuvage disponible en option
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



Pour toute information plus détaillée concernant les fours chambres à convection forcée, demandez également notre catalogue spécial!

| Modèle | Tmax °C | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche- ment électrique* | Poids en kg |
|-------------------------|------------|------------------------------|------|-----|----------------|------------------------------|------|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | | l | p | h | | L | P | H | | | |
| NA 30/45 | 450 | 290 | 420 | 260 | 30 | 1040 | 1290 | 1385 | 3,6 | monophasé | 195 |
| NA 60/45 | 450 | 350 | 500 | 350 | 60 | 1100 | 1370 | 1475 | 6,6 | triphasé | 240 |
| NA 120/45 | 450 | 450 | 600 | 450 | 120 | 1200 | 1470 | 1575 | 9,8 | triphasé | 310 |
| NA 250/45 | 450 | 600 | 750 | 600 | 250 | 1350 | 1650 | 1725 | 12,8 | triphasé | 610 |
| NA 500/45 | 450 | 750 | 1000 | 750 | 500 | 1500 | 1850 | 1800 | 18,8 | triphasé | 1030 |
| N 15/65 HA ¹ | 650 | 295 | 340 | 170 | 15 | 470 | 845 | 460 | 2,7 | monophasé | 55 |
| N 30/65 HA | 650 | 290 | 420 | 260 | 30 | 607 + 255 | 1175 | 1315 | 6,0 | triphasé ² | 195 |
| N 60/65 HA | 650 | 350 | 500 | 350 | 60 | 667 + 255 | 1250 | 1400 | 9,6 | triphasé | 240 |
| N 120/65 HA | 650 | 450 | 600 | 450 | 120 | 767 + 255 | 1350 | 1500 | 13,6 | triphasé | 310 |
| N 250/65 HA | 650 | 600 | 750 | 600 | 250 | 1002 + 255 | 1636 | 1860 | 21,0 | triphasé | 610 |
| N 500/65 HA | 650 | 750 | 1000 | 750 | 500 | 1152 + 255 | 1886 | 2010 | 31,0 | triphasé | 1030 |
| N 30/85 HA | 850 | 290 | 420 | 260 | 30 | 607 + 255 | 1175 | 1315 | 6,0 | triphasé ² | 195 |
| N 60/85 HA | 850 | 350 | 500 | 350 | 60 | 667 + 255 | 1250 | 1400 | 9,6 | triphasé | 240 |
| N 120/85 HA | 850 | 450 | 600 | 450 | 120 | 767 + 255 | 1350 | 1500 | 13,6 | triphasé | 310 |
| N 250/85 HA | 850 | 600 | 750 | 600 | 250 | 1002 + 255 | 1636 | 1860 | 21,0 | triphasé | 610 |
| N 500/85 HA | 850 | 750 | 1000 | 750 | 500 | 1152 + 255 | 1886 | 2010 | 31,0 | triphasé | 1030 |

¹Modèle de paillasse

²Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Solutions pour salle blanche

Les applications en salle blanche posent des exigences très strictes à la réalisation du four choisi. Si l'ensemble du four est installé dans la salle blanche, il ne doit se produire aucune impureté notable dans l'ambiance de la salle blanche. Il faut notamment veiller à ce que les dépôts de particules soient réduits au minimum.

Le choix de la technologie du four requise est déterminée par l'application spécifique à laquelle il est destiné. Les fours à convection forcée sont souvent utilisés pour assurer une certaine homogénéité de température dans les plages inférieures. Pour les plages de température plus élevées Nabertherm dispose également de fours à chauffage parrayonnement IR.

Installation du four dans la salle blanche

Si l'ensemble du four est placé dans la salle blanche, il est indispensable que la chambre du four tout comme sa carcasse et son unité de réglage soient bien protégés contre toute contamination. Les surfaces doivent être faciles à nettoyer. La chambre du four est étanchéifiée par rapport à l'isolation qui se trouve à l'arrière. La classe de pureté peut encore être améliorée selon les besoins avec un option, tel qu'un filtre pour l'air pur ou la convection d'air dans le four. Nous conseillons en outre d'installer la distribution électrique et la commande du four à l'extérieur de la salle blanche.

Installation du four dans la salle grise, chargement du four dans la salle blanche

Les résultats optimaux en matière de propreté seront atteints en plaçant le four côté chambre grise et l'enfournement de la charge côté salle blanche. L'espace coûteux à l'intérieur de la salle blanche est réduit au minimum. La façade et l'intérieur du four placé dans la salle blanche seront conçus de façon à faciliter le nettoyage. Cette configuration permet d'atteindre la classe de pureté salle blanche la plus élevée.

Installation du four entre salle grise et salle blanche faisant fonction de sas

La logistique entre salle grise et salle blanche peut être optimisée aisément de façons multiples. Ces fours à fonction de sas sont équipés de deux portes, dont l'une s'ouvre dans la salle grise et l'autre dans la salle blanche. La chambre du four et le côté salle blanche sont conçus de façon à réduire au minimum les dépôts de particules.

Contactez-nous si vous êtes à la recherche d'une solution de traitement thermique sous conditions de salle blanche. Nous vous proposons volontiers le modèle de four adapté à vos besoins.



KTR 8000 en tant que four de production dans la salle blanche avec filtres pour la convection d'air



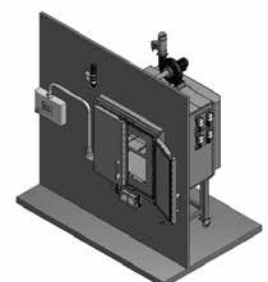
Four chambre à convection forcée NAC 120/65 en exécution salle blanche



Four à convection forcée NAC 250/65 en exécution salle blanche classe 100 avec porte dans la salle blanche



Four moufle étanche à paroi chaude NRA 1700/06 avec support de chargement à installer en salle grise et porte de chargement en salle blanche



Solution salle blanche/salle grise avec chargement et commande dans la salle blanche

Fours tubulaires compacts



RD 30/200/11



Régulateur de sécurité de surchauffe

RD 30/200/11 - RD 30/200/13

Le rapport performances/prix imbattable des fours tubulaires de la série RD est absolument convaincant, mais aussi leurs dimensions extérieures particulièrement réduites et leur faible poids. Ces multitalents sont équipés d'un tube de travail qui sert en même temps de support des fils de résistance. Le tube de travail fait ainsi partie intégrante du système de chauffage du four, ce qui présente l'avantage d'obtenir une grande rapidité de la montée en température. Les fours tubulaires sont disponibles pour 1100 °C ou 1300 °C.

Les deux modèles sont conçus pour une utilisation horizontale. Si le client souhaite une atmosphère protectrice, un tube de travail séparé (en verre quartzé par ex.) avec l'option système d'alimentation en gaz 1, devra être inséré sur le tube de travail.

- Tmax 1100 °C ou 1300 °C
- Carcasse en tôles structurées en acier inoxydable
- Diamètre intérieur du tube de 30 mm, longueur chauffée de 200 mm
- Tube de travail en matériau C 530 avec deux bouchons en matériau fibreux en standard
- Thermocouple de type K (1100 °C) ou S (1300 °C)
- Fonctionnement silencieux du chauffage avec relais statiques
- Fils de résistance directement enroulés sur le tube de travail, autorisant une montée en température très rapide
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Installation de mise sous gaz susceptible de fonctionner aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles

| Modèle | Tmax °C ¹ | Dimensions extérieures en mm | | | Ø de tube intérieur /mm | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ¹ | Puissance connectée /kW | De 0 à Tmax en minutes ² | Branchement électrique ¹ | Poids en kg |
|--------------|-------------------------|------------------------------|-----|-----|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|--|--|-------------------|
| | | L | P | H | | | | | | | |
| RD 30/200/11 | 1100 | 350 | 200 | 350 | 30 | 200 | 65 | 1,5 | 20 | monophasé | 12 |
| RD 30/200/13 | 1300 | 350 | 200 | 350 | 30 | 200 | 65 | 1,5 | 25 | monophasé | 12 |

¹Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 30 K

²Pour branchement sous 230 V 1/N/PE ou 400 V 3/N/PE

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



R 170/1000/13



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

R 50/250/12 - R 170/1000/13, une zone, trois zones

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 rapport qualité/prix imbattable.

- Tmax 1200 °C ou 1300 °C
- Une zone de chauffe en standard
- Caisson double parois en tôle d'inox structurée
- Diamètre extérieur du tube de 50 à 170 mm, longueurs chauffées de 250 à 1000 mm
- Tube de travail en C 530 avec deux bouchons en fibres en série
- Tmax 1200 °C: thermocouple de type N
- Tmax 1300 °C: thermocouple de type S
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Tube de travail standard selon le tableau de la page 43
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Régulation de la charge avec mesure de la température dans le tube de travail et dans la chambre du four à l'extérieur du tube voir page 46
- Modèle à trois zones (longueur chauffée à partir de 500 mm)
- Tubes de travail possible selon le tableau de la page 43
- Autres accessoires voir pages 44
- Systèmes d'alimentation en gaz pour un fonctionnement sous gaz protecteur ou sous vide voir page 44
- Contrôle et enregistrement des process avec le progiciel MV Controltherm MV voir page 63

| Modèle | Tmax °C ³ | Dimensions extérieures en mm | | | Ø de tube extérieur /mm | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ³ | | Longueur de tube mm | Puissance connectée /kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|---------------|-------------------------|------------------------------|-----|-----|-------------------------------|----------------------------|---|-------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------|
| | | L ¹ | 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 ¹ | monophasé | 34 |
| R 120/500/12 | 1200 | 670 | 410 | 578 | 120 | 500 | 170 | 250 | 700 | 6,5 | triphasé ² | 44 |
| R 170/750/12 | 1200 | 920 | 460 | 628 | 170 | 750 | 250 | 375 | 1070 | 10,0 | triphasé ² | 74 |
| R 170/1000/12 | 1200 | 1170 | 460 | 628 | 170 | 1000 | 330 | 500 | 1400 | 11,5 | triphasé ² | 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 ¹ | monophasé | 34 |
| R 120/500/13 | 1300 | 670 | 410 | 578 | 120 | 500 | 170 | 250 | 700 | 6,5 | triphasé ² | 44 |
| R 170/750/13 | 1300 | 920 | 460 | 628 | 170 | 750 | 250 | 375 | 1070 | 10,0 | triphasé ² | 74 |
| R 170/1000/13 | 1300 | 1170 | 460 | 628 | 170 | 1000 | 500 | 500 | 1400 | 11,5 | triphasé ² | 89 |

¹Sans tube

²Chauffage uniquement entre 2 phases (variante à zone unique)

³Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 30 K

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

⁴Les valeurs ne concernent que le modèle à 1 zone

Fours tubulaires avec support pour utilisation horizontale et pour utilisation verticale



RT 50-250/11



RT 50-250/13

RT 50-250/11 - RT 30-200/15

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.

- Tmax 1100 °C, 1300 °C ou 1500 °C
- Structure compacte
- Utilisation verticale ou horizontale réglable librement
- Hauteur de travail réglable au choix
- Tube de travail en C 530
- Thermocouple de type S
- Utilisation possible également indépendamment du support en respectant les consignes de sécurité
- Installation de commande avec programmateur montée dans le socle du four
- Autres accessoires voir page 44
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

| Modèle | Tmax °C | Dimensions extérieures en mm | | | Ø de tube intérieur/mm | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ¹ | Longueur de tube mm | Puissance connectée/kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|--------------|---------|------------------------------|-----|-----|------------------------|----------------------|---|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| | | L ¹ | 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 |

¹Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 30 K

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours tubulaires haute température avec chauffage à barreaux (SiC) sous gaz ou sous vide



RHTC 80-450/15 avec système d'alimentation en gaz manuel

RHTC 80-230/15 - RHTC 80-710/15

Ces fours tubulaires compacts à chauffage à barreaux (SiC) et installation de commande intégrée avec programmateur sont d'utilisation universelle pour de nombreux process. Un tube de travail facile à changer ainsi que la possibilité standard de monter des accessoires rendent leur utilisation très flexible dans un large domaine d'application. Une isolation en fibre de grande qualité autorise de courts temps de chauffage et de refroidissement et les barres chauffantes disposées parallèlement au tube de travail garantissent une excellente homogénéité de température. Le rapport qualité/prix est imbattable dans cette plage de température.

- Tmax 1500 °C
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Isolation en fibre de grande qualité
- Refroidissement actif de la carcasse pour les basses températures de surface
- Thermocouple type S
- Chauffage silencieux fonctionnant avec des relais statiques
- Préparé pour le montage de tubes de travail à brides à refroidissement à l'eau
- Tube céramique de qualité C 799
- Tube de travail standard selon le tableau de la page 43
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2
- Régulation de la charge avec mesure de la température dans le tube de travail et dans la chambre du four à l'extérieur du tube voir page 46
- Bouchons en fibres
- Un clapet de anti-retour sur la sortie de gaz empêche la pénétration d'air parasite
- Tubes de travail pour le fonctionnement avec des brides à refroidissement à l'eau
- Indication de la température dans le tube de travail avec thermocouple supplémentaire
- Ensembles d'alimentation en gaz possibles pour le fonctionnement sous gaz protecteur et sous vide voir page 44
- Autres tubes de travail possible selon le tableau de la page 43



RHTC 80-230/15



Chauffage par barres SiC

| Modèle vertical | Tmax °C ³ | Dimensions extérieures en mm | | | Ø de tube extérieur/mm | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ³ | Longueur de tube mm | Puissance connectée/kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|-----------------|----------------------|------------------------------|-----|-----|------------------------|----------------------|---|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| | | L | P | H | | | | | | | |
| RHTC 80-230/15 | 1500 | 600 | 430 | 580 | 80 | 230 | 80 | 600 | 7,5 | triphasé ² | 50 |
| RHTC 80-450/15 | 1500 | 820 | 430 | 580 | 80 | 450 | 150 | 830 | 11,3 | triphasé ¹ | 70 |
| RHTC 80-710/15 | 1500 | 1070 | 430 | 580 | 80 | 710 | 235 | 1080 | 13,8 | triphasé ¹ | 90 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

²Chauffage uniquement entre la phases 1 et le conducteur neutre

³Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 30 K

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours tubulaires haute température pour utilisation horizontale et pour utilisation verticale jusqu'à 1800 °C sous gaz ou sous vide



RHTH 120/600/17

RHTH 50/150/.. - RHTH 120/600/.., RHTV 50/150/.. - RHTV 120/600/..

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 et un temps de chauffe élevé 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.

- Tmax 1600 °C, 1700 °C ou 1800 °C
- Éléments chauffants en MoSi₂ accrochés et faciles à remplacer
- Isolation en plaques fibreuses céramiques formées sous vide
- Carcasse extérieure rectangulaire avec des fentes pour le refroidissement par convection
- Modèles RHTV avec support mural
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Tube de travail en céramique en C 799 avec bouchons en fibres pour le fonctionnement sous atmosphère ambiante compris dans l'étendue de la fourniture
- Thermocouple de type B
- Unité de puissance à transformateur basse tension et thyristor
- Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable pour protection thermique Classe 2 selon la norme 60519-2, ainsi qu'un gradient de température maximal réglable pour protéger le tube.
- Installation de commande séparée du four avec programmeur dans armoire debout distincte
- Tube de travail standard selon le tableau de la page 43
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



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

Options

- Régulation de la charge avec mesure de la température dans le tube de travail et dans la chambre du four à l'extérieur du tube voir page 46
- Indication de la température dans le tube de travail avec thermocouple supplémentaire
- Brides étanches au gaz pour une utilisation sous gaz protecteur et sous vide
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Modèle à trois zones pour optimiser la homogénéité de température (seulement RHTH)
- Un clapet de anti-retour sur la sortie de gaz empêche la pénétration d'air parasite
- Support pour utilisation verticale
- Autre tubes de travail disponibles, conçus pour les exigences du processus, voir tableau page 43
- Autres accessoires voir page 44



RHTV 120/480/16 LBS avec, sur un côté, un tube de travail fermé, options gaz protecteur et vide ainsi qu'un entraînement à broche pour la table élévatrice



RHTH 120/600/18



Régulateur de sécurité de surchauffe

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

| Modèle vertical | Tmax °C ³ | Dimensions extérieures en mm | | | Max. Ø de tube extérieur/mm | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ³ | Longueur de tube mm | Puissance connectée/kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|-----------------|----------------------|------------------------------|-----|----------------|-----------------------------|----------------------|---|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| | | L | P | H ² | | | | | | | |
| RHTV 50/150/.. | 1600 ou | 570 | 650 | 510 | 50 | 150 | 30 | 380 | 5,4 | triphasé ¹ | 70 |
| RHTV 80/300/.. | 1700 ou | 570 | 650 | 660 | 80 | 300 | 80 | 530 | 10,3 | triphasé ¹ | 90 |
| RHTV 120/600/.. | 1800 | 570 | 650 | 960 | 120 | 600 | 170 | 830 | 19,0 | triphasé ¹ | 110 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

²Sans tube

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

³Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube - 50 K.

Fours tubulaires ouvrant pour utilisation horizontale ou pour utilisation verticale jusqu'à 1300 °C sous gaz ou sous vide



RS 50/500/11 avec ensemble d'alimentation en gaz 1



Système d'alimentation en gaz pour gaz protecteurs ou réactifs non combustibles avec robinet de sectionnement et débitmètre avec vanne de régulation prêt à être raccordé à la tubulure



RS 80/750/13 avec support en option pour utilisation verticale

RS 80/300/11 - RS 170/1000/13

Les fours tubulaires de la ligne de produits RS peuvent être utilisés aussi bien pour un fonctionnement horizontal que vertical. 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.

En utilisant les divers accessoires, ces fours tubulaires professionnels peuvent être configurés de manière optimale pour votre processus. En optimisant les fours avec les différents systèmes d'approvisionnement en gaz il est possible de créer une atmosphère gazeuse protectrice, un vide, une atmosphère protectrice inflammable ou un gaz de réaction. Outre les contrôleurs standards, des automates type PLC sont également disponibles pour le contrôle des processus spécifiques.

- Tmax 1100 °C ou 1300 °C
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Tmax 1100 °C: thermocouple de type K

| Modèle | Tmax °C ⁵ | Dimensions extérieures ³ en mm | | | Max. Ø de tube extérieur/mm | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ⁵ | Longueur de tube mm | Puissance connectée/kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|----------------|----------------------|---|-----|-----|-----------------------------|----------------------|---|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| | | L ² | P | H | | | | | | | |
| RS 80/300/11 | 1100 | 555 | 475 | 390 | 80 | 300 | 100 | 650 | 1,8 | monophasé | 80 |
| RS 80/500/11 | 1100 | 755 | 475 | 390 | 80 | 500 | 170 | 850 | 3,4 | monophasé | 90 |
| RS 80/750/11 | 1100 | 1005 | 475 | 390 | 80 | 750 | 250 | 1100 | 4,6 | triphasé ⁴ | 105 |
| RS 120/500/11 | 1100 | 755 | 525 | 440 | 120 | 500 | 170 | 850 | 4,8 | triphasé ⁴ | 95 |
| RS 120/750/11 | 1100 | 1005 | 525 | 440 | 120 | 750 | 250 | 1100 | 6,3 | triphasé ¹ | 110 |
| RS 120/1000/11 | 1100 | 1255 | 525 | 440 | 120 | 1000 | 330 | 1350 | 9,0 | triphasé ¹ | 125 |
| RS 170/750/11 | 1100 | 1005 | 575 | 490 | 170 | 750 | 250 | 1100 | 7,0 ⁶ | triphasé ¹ | 115 |
| RS 170/1000/11 | 1100 | 1255 | 575 | 490 | 170 | 1000 | 330 | 1350 | 9,0 ⁶ | triphasé ¹ | 130 |
| RS 80/300/13 | 1300 | 555 | 475 | 390 | 80 | 300 | 100 | 650 | 3,6 | monophasé | 80 |
| RS 80/500/13 | 1300 | 755 | 475 | 390 | 80 | 500 | 170 | 850 | 6,0 | triphasé ¹ | 90 |
| RS 80/750/13 | 1300 | 1005 | 475 | 390 | 80 | 750 | 250 | 1100 | 9,3 | triphasé ¹ | 105 |
| RS 120/500/13 | 1300 | 755 | 525 | 440 | 120 | 500 | 170 | 850 | 7,8 | triphasé ¹ | 95 |
| RS 120/750/13 | 1300 | 1005 | 525 | 440 | 120 | 750 | 250 | 1100 | 12,6 | triphasé ¹ | 110 |
| RS 120/1000/13 | 1300 | 1255 | 525 | 440 | 120 | 1000 | 330 | 1350 | 12,6 | triphasé ¹ | 125 |
| RS 170/750/13 | 1300 | 1005 | 575 | 490 | 170 | 750 | 250 | 1100 | 12,6 | triphasé ¹ | 115 |
| RS 170/1000/13 | 1300 | 1255 | 575 | 490 | 170 | 1000 | 330 | 1350 | 12,6 | triphasé ¹ | 130 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

²Sans tube

³Dimensions extérieures pour utilisation verticale sur demande

⁴Chauffage uniquement entre la phases 1 et le conducteur neutre

⁵Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 30 K.

⁶Les valeurs ne concernent que le modèle à 1 zone

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



- Tmax 1300 °C: thermocouple de type S
- Pour le fonctionnement à la verticale, avec support vertical supplémentaire, montage ultérieur possible
- Four ouvrant pour une mise en place aisée du tube de travail
- Tube de travail en C 530 fourni pour l'utilisation à l'air
- Installation de commande séparée du four avec programmeur dans une armoire murale ou sur pied
- Tube de travail standard selon le tableau de la page 43
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

RS 120/1000/13S avec tube étanche au gaz, régulation de la charge et clapet de anti-retour sur la sortie de gaz

Options

- Régulation de la charge avec mesure de la température dans le tube de travail et dans la chambre du four à l'extérieur du tube voir page 46
- Indication de la température dans le tube de travail avec thermocouple supplémentaire
- Diverses installations de mise sous gaz (page 44) pour gaz protecteurs ou réactifs non combustibles ou combustibles et mode sous vide
- Modèle à trois zones pour optimiser la homogénéité de température
- Un clapet de anti-retour sur la sortie de gaz empêche la pénétration d'air parasite
- Demi-coques en céramique pour protéger les éléments chauffants ou servir de support aux charges
- Mesure optique de la température pour permettre l'utilisation en four à passage
- Support pour utilisation verticale
- Chassis support avec installation de commande intégrée et programmeur
- Autre tubes de travail disponibles, conçus pour les exigences du processus, voir tableau page 43
- Autres accessoires voir page 44



Verre quartz et brides pour une utilisation sous gaz protecteur en option



Mesure optique de la température pour permettre l'utilisation en four à passage

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

Fours tubulaires rotatifs pour procédés discontinus (batch)



Four tubulaire rotatif RSRB 120/750/11, modèle pour paillasse conçu pour procédé discontinu



Kit de raccordement pour le fonctionnement sous vide



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

RSRB 80-500/11 - RSRB 120-1000/11

Les fours tubulaires rotatifs de la série RSRB sont parfaitement adaptés pour un fonctionnement discontinu. La rotation permanente du tube de travail assure un mouvement constant de la charge. 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.

- Tmax 1100 °C
- Thermocouple de type K
- Boîtier en tôle d'acier inoxydable texturés
- Four en modèle pour paillasse avec réacteur en verre quartzéux 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 2-45 tr/min env.
- Installation de commande séparée du four avec programmateur dans une armoire murale ou sur pied
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Régulation du chauffage en trois zones pour une homogénéité de température optimale
- Affichage de la température dans le tube de travail avec mesure au moyen d'un thermocouple supplémentaire
- Régulation de la charge par un thermocouple supplémentaire monté dans le tube de travail
- Différents balayages de gaz traversant le tube assurent un rinçage optimisé de la charge en ayant l'entrée de gaz d'un côté et la sortie de l'autre
- Joint tournant étanche au gaz pour le raccordement du réacteur rotatif à un système d'alimentation en gaz



RSRB 120/500/11



Four tubulaire rotatif incliné vers le côté droit pour le chargement et le fonctionnement par lot

- Clapet anti-retour à la sortie de gaz pour éviter de faux appels d'air
- Modèle fonctionnant sous vide, jusqu'à 10⁻² mbars selon la pompe mise en œuvre
- Réacteur en quartz ouvert aux deux extrémités, équipé d'une surface interne alvéolée pour un meilleur mélange de la charge dans le tube
- Ensemble permettant un chargement et un déchargement plus faciles du tube de travail proposé dans la version suivante:
 - Réacteur en quartz fermé sur un côté et ouvert de l'autre, muni d'une lame intégrée pour un meilleur mélange du produit
 - Mécanisme de basculement droite/gauche. Pour le remplissage ou le traitement thermique, le four est basculé sur la droite en butée, ce qui entraîne le transport de la charge à l'intérieur du four. Pour le vider, le four est pivoté de l'autre côté afin que la poudre puisse être transportée hors du réacteur. Il n'est plus nécessaire de retirer le réacteur.
 - Four monté sur un châssis support à roulettes, avec appareillage et régulateur intégrés



Four tubulaire rotatif incliné vers le côté gauche pour le déchargement

| Modèle | Tmax °C ³ | Dimensions extérieures en mm | | | Max. Ø de tube extérieur/ mm | Ø Raccorde- ments | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ³ | | Longueur de tube mm | Puissance connectée /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 ² | 115 |
| RSRB 120-500/11 | 1100 | 1145 | 525 | 440 | 106 | 28 | 500 | 170 | 250 | 1140 | 5,1 | triphasé ² | 105 |
| RSRB 120-750/11 | 1100 | 1395 | 525 | 440 | 106 | 28 | 750 | 250 | 375 | 1390 | 6,6 | triphasé ¹ | 120 |
| RSRB 120-1000/11 | 1100 | 1645 | 525 | 440 | 106 | 28 | 1000 | 330 | 500 | 1640 | 9,3 | triphasé ¹ | 125 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

²Chauffage uniquement entre la phases 1 et le conducteur neutre

³Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 30 K.

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours tubulaires rotatifs pour procédés continus



RSRC 80-500/11 - RSRC 120-1000/13

Les fours tubulaires rotatifs RSRC sont particulièrement bien adaptés pour les applications continues où la charge nécessite une courte période de chauffe.

Le four tubulaire rotatif est mis en position légèrement inclinée, puis chauffé jusqu'à la température de consigne. Le matériau est ensuite approvisionné en continu à l'extrémité supérieure du tube. Il passe tout au long du tube chauffé pour ressortir par l'extrémité inférieure. Le temps du traitement thermique dépend de l'angle d'inclinaison, de la vitesse de rotation, de la longueur du tube, ainsi que des propriétés d'écoulement du matériau.

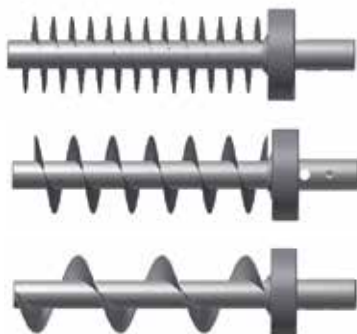
RSRC 120/1000/13 pour les applications en continue

Equipé en option du système de chargement fermé incluant le récipient de 5 litres de matériau, le four peut aussi être utilisé pour des applications sous gaz protecteur ou sous vide.

Selon l'application, la charge et la température maximale requise, différentes qualités de tubes en quartz, en céramique ou en métal peuvent être utilisés (voir page 42). Ce four tubulaire rotatif s'adapte parfaitement à tous types d'applications.

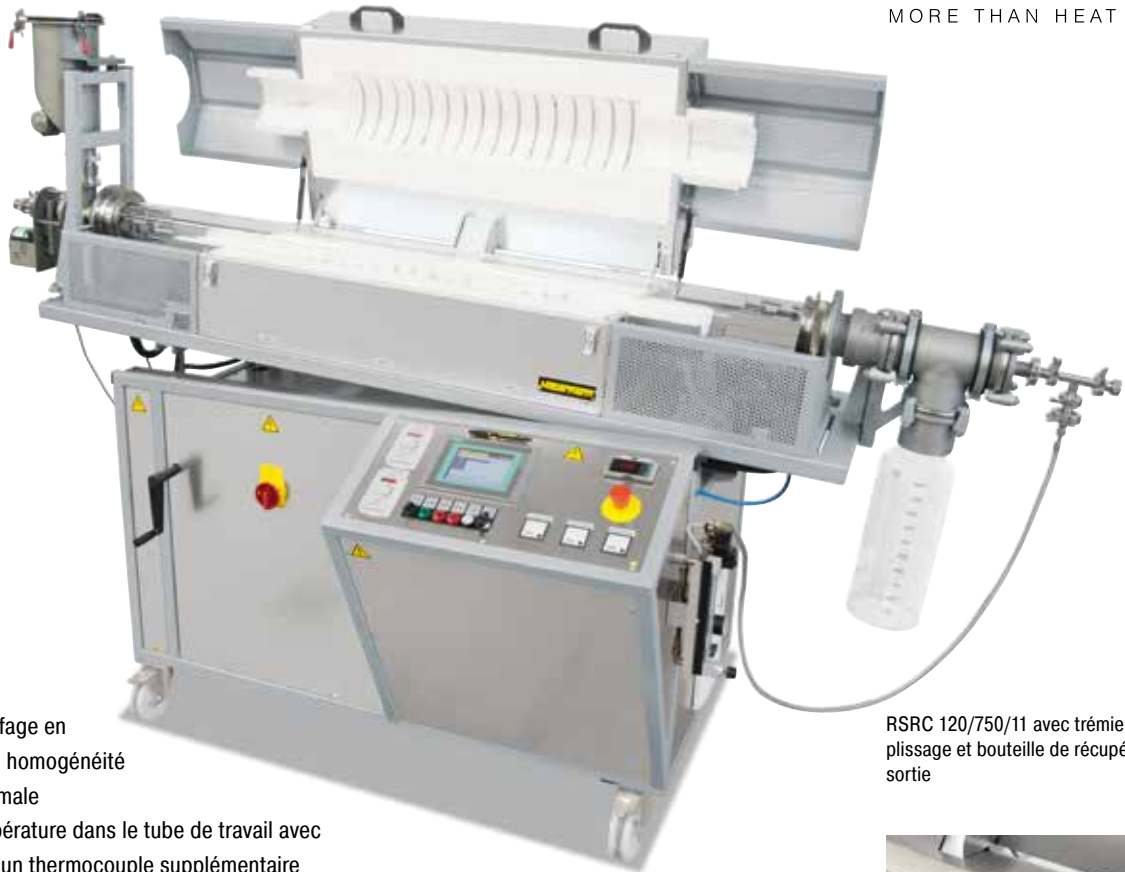


Vis de transport à vitesse réglable



Vis de transport à pentes diverses adaptées au volume à transporter

- Tmax 1100 °C
 - Tube de travail en verre quartzé qui s'ouvre des deux côtés
 - Thermocouple de type K
- Tmax 1300 °C
 - Tube céramique ouvert de qualité C530
 - Thermocouple de type S
- Boîtier en tôle d'acier inoxydable texturés
- Entraînement réglable progressivement de 2-45 tr/min env.
- Indicateur numérique de l'angle d'inclinaison du four
- Un entraînement sans courroie de transmission et un four ouvrant à charnières (température d'ouverture < 180 °C) permettent de retirer très facilement le tube.
- Système compact, four tubulaire rotatif positionné sur châssis support avec
 - Entraînement manuel à broche avec manivelle pour pré régler l'angle d'inclinaison
 - Armoire électrique et régulateur intégrés
 - Roulettes
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60



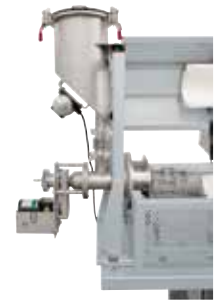
Options

- Régulation du chauffage en trois zones pour une homogénéité de température optimale
- Affichage de la température dans le tube de travail avec mesure au moyen d'un thermocouple supplémentaire
- Régulation de la charge par un thermocouple supplémentaire monté dans le tube de travail
- Différents systèmes d'alimentation en gaz avec un balayage optimisé sur la charge grâce à un flux de gaz à contre-courant (uniquement en combinaison avec le système d'alimentation ci-dessous).
- Clapet anti-retour à la sortie de gaz pour éviter de faux appels d'air
- Modèle fonctionnant sous vide, jusqu'à 10^{-2} mbars selon la pompe mise en œuvre
- Système de chargement pour le transport en continu de matériaux, comprenant:
 - Trémie de remplissage vibrante 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 0,28 à 6 tr/min, rapports de réduction ou de transmission par engrenage pour autres plages de vitesse sur demande
 - Bouteille de récupération en verre de laboratoire à la sortie du tube de travail
 - Convient pour un fonctionnement dans une atmosphère de gaz ou sous vide
- Tubes de travail constitués de différents matériaux, voir page 42
- Réacteur en quartz pour applications discontinues, Tmax 1100 °C
- Entraînement linéaire électrique pour régler l'angle d'inclinaison
- La hausse des températures jusqu'à 1600 °C est disponible sur demande
- Régulation API pour le guidage de la température et la commande des groupes raccordés comme la commutation et la vitesse de la vis de transport, la vitesse du tube de travail, la commutation du vibreur, etc..

RSRC 120/750/11 avec trémie de remplissage et bouteille de récupération à la sortie



Pièces d'adaptation pour le fonctionnement avec tube de travail ou réacteur de process en alternance



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

| Modèle | Tmax °C ³ | Dimensions extérieures en mm | | | Max. Ø de tube extérieur/ mm | Ø Raccorde- ments ⁴ | Longueur chauffée mm | Longueur à température constante +/- 5 K en mm ³ | | Longueur de tube mm | Puissance connectée/ kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|------------------|-------------------------|---------------------------------|------|------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|-------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------|
| | | L | P | H | | | | une zone | trois zones | | | | |
| RSRC 80-500/11 | 1100 | 2505 | 1045 | 1655 | 80 | 28 | 500 | 170 | 250 | 1540 | 3,7 | monophasé | 555 |
| RSRC 80-750/11 | 1100 | 2755 | 1045 | 1655 | 80 | 28 | 750 | 250 | 375 | 1790 | 4,9 | triphase ² | 570 |
| RSRC 120-500/11 | 1100 | 2505 | 1045 | 1715 | 110 | 28 | 500 | 170 | 250 | 1540 | 5,1 | triphase ¹ | 585 |
| RSRC 120-750/11 | 1100 | 2755 | 1045 | 1715 | 110 | 28 | 750 | 250 | 375 | 1790 | 6,6 | triphase ¹ | 600 |
| RSRC 120-1000/11 | 1100 | 3005 | 1045 | 1715 | 110 | 28 | 1000 | 330 | 500 | 2040 | 9,3 | triphase ¹ | 605 |
| RSRC 80-500/13 | 1300 | 2505 | 1045 | 1655 | 80 | 28 | 500 | 170 | 250 | 1540 | 6,3 | triphase ¹ | 555 |
| RSRC 80-750/13 | 1300 | 2755 | 1045 | 1655 | 80 | 28 | 750 | 250 | 375 | 1790 | 9,6 | triphase ¹ | 570 |
| RSRC 120-500/13 | 1300 | 2505 | 1045 | 1715 | 110 | 28 | 500 | 170 | 250 | 1540 | 8,1 | triphase ¹ | 585 |
| RSRC 120-750/13 | 1300 | 2755 | 1045 | 1715 | 110 | 28 | 750 | 250 | 375 | 1790 | 12,9 | triphase ¹ | 600 |
| RSRC 120-1000/13 | 1300 | 3005 | 1045 | 1715 | 110 | 28 | 1000 | 330 | 500 | 2040 | 12,9 | triphase ¹ | 605 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

²Chauffage uniquement entre la phases 1 et le conducteur neutre

³Indication à l'extérieur du tube. Différence max. par rapport à la température à l'intérieur du tube + 30 K.

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

⁴Uniquement pour réacteurs

Tubes de travail



Différents tubes de travail au choix

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 mm | Rampe de chauffage max. K/h | Atmosphère Tmax* | Tmax en fonctionne- ment sous vide °C | Étanche au gaz |
|---|----------------------|-----------------------------------|------------------|---|----------------|
| C 530 (Sillimantini) ¹ | < 120 | illimité | 1300 | impossible | non |
| | à partir de 120 | 200 | | | |
| C 610 (Pythagoras) ¹ | < 120 | 300 | 1400 | 1200 | oui |
| | à partir de 120 | 200 | | | |
| C 799 (99,7 % Al ₂ O ₃) ¹ | < 120 | 300 | 1800 | 1400 | oui |
| | à partir de 120 | 200 | | | |
| Verre quartz | tous | illimité | 1100 | 950 | oui |
| Alliage CrFeAl | tous | illimité | 1300 | 1100 | oui |

*La température maximale autorisée peut être réduite quand les atmosphères sont agressives

¹Tolérances de formes et de position des tubes céramiques selon la norme DIN 40680

Tubes de travail pour fours tubulaires rotatifs: standard (●) et options (○)

| Dimensions extérieur Ø x intérieur Ø x longueur | Numéro de commande ¹ | | 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 |
| Tube en céramique C 530 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 65 x 1540 mm | 601405318 | 691404536 | ○ | | | | | ● | | | | | | | | | |
| 80 x 65 x 1790 mm | 601405319 | 691404537 | | ○ | | ○ | | | ● | | | ○ | | | | | |
| 80 x 65 x 2040 mm | 601404701 | 691404538 | | | | | | | | | | | ○ | | | | |
| 110 x 95 x 1540 mm | 601405320 | 691404539 | | | ○ | | | | | ● | | | | | | | |
| 110 x 95 x 1790 mm | 601405321 | 691403376 | | | | ○ | | | | | ● | | | | | | |
| 110 x 95 x 2040 mm | 601405322 | 691404540 | | | | | ○ | | | | | ● | | | | | |
| Tube en céramique C 610 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 65 x 1540 mm | 601405313 | 691404541 | ○ | | | | | ○ | | | | | | | | | |
| 80 x 65 x 1790 mm | 601405314 | 691404542 | | ○ | | ○ | | | ○ | | | ○ | | | | | |
| 80 x 65 x 2040 mm | 601404707 | 691404543 | | | | | | | | | | | ○ | | | | |
| 110 x 95 x 1540 mm | 601405315 | 691404544 | | | ○ | | | | | ○ | | | | | | | |
| 110 x 95 x 1790 mm | 601405316 | 691404561 | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | | |
| 110 x 95 x 2040 mm | 601405317 | 691403437 | | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | |
| Tube en verre quartz | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 x 70 x 1540 mm | 601405308 | 691404545 | ● | | | | | ○ | | ○ | | | | | | | |
| 76 x 70 x 1790 mm | 601405309 | 691404546 | | ● | | ○ | | | ○ | | ○ | | | | | | |
| 76 x 70 x 2040 mm | 601404713 | 691404547 | | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | |
| 106 x 100 x 1540 mm | 601405310 | 691403519 | | | ● | | | | | ○ | | | | | | | |
| 106 x 100 x 1790 mm | 601405311 | 691403305 | | | | ● | | | | | ○ | | | | | | |
| 106 x 100 x 2040 mm | 601405312 | 691404548 | | | | | ● | | | | | ○ | | | | | |
| Tube en verre quartz avec mamelons | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 x 70 x 1540 mm | 601405301 | 691404549 | ○ | | | | | ○ | | | | | | | | | |
| 76 x 70 x 1790 mm | 601405304 | 691404550 | | ○ | | ○ | | | ○ | | | ○ | | | | | |
| 76 x 70 x 2040 mm | 601404719 | 691404551 | | | | | | | | | | | ○ | | | | |
| 106 x 100 x 1540 mm | 601405305 | 691404552 | | | ○ | | | | | ○ | | | | | | | |
| 106 x 100 x 1790 mm | 601405306 | 691403442 | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | | |
| 106 x 100 x 2040 mm | 601405307 | 691404553 | | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | |
| Alliage CrFeAl | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 x 66 x 1540 mm | 601405296 | 691405357 | ○ | | ○ | | | ○ | | ○ | | | | | | | |
| 75 x 66 x 1790 mm | 601405297 | 691405231 | | ○ | | ○ | | | ○ | | ○ | | | | | | |
| 109 x 99 x 1540 mm | 601405298 | 691403682 | | | ○ | | | | | ○ | | | | | | | |
| 109 x 99 x 1790 mm | 601405299 | 691403607 | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | | |
| 109 x 99 x 2040 mm | 601405300 | 691405122 | | | | | ○ | | | | | ○ | | | | | |
| Réacteur en verre quartz | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| Réacteur en verre quartz avec mamelons | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | ○ | |
| Réacteurs mixtes en verre quartz | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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

¹Tubes/réacteurs avec manchons montés pour l'entraînement rotatif. Tubes de rechange sans manchons.

Tubes de travail: standard (●) et options (○)

| Tube de travail extérieur Ø x intérieur Ø x longueur | Numéro de commande | Modèle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--------|--------|---------|---------|----------|--------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---|
| | | R | | | | | RS | | | | | | RHTC | | | RHTH | | | RHTV | | | | | |
| | | 50-250 | 50-500 | 120-500 | 170-750 | 170-1000 | 80-300 | 80-500 | 80-750 | 120-500 | 120-750 | 120-1000 | 170-750 | 170-1000 | 80-230 | 80-450 | 80-710 | 50-150 | 80-300 | 120-600 | 50-150 | 80-300 | 120-600 | |
| C 530 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 x 30 x 450 mm | 692070274 | ○ | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 x 30 x 700 mm | 692070276 | | ○ | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 450 mm | 692070275 | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 700 mm | 692070277 | | ● | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 50 x 650 mm | 692070106 | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 50 x 850 mm | 692070305 | | | ○ | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 50 x 1100 mm | 692070101 | | | | ○ | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 x 60 x 1070 mm | 692070048 | | | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 70 x 650 mm | 692070036 | | | | | | ● | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 70 x 850 mm | 692070108 | | | ○ | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 70 x 1100 mm | 692070109 | | | | ○ | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 x 80 x 1070 mm | 692070049 | | | | | | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 100 x 850 mm | 692070110 | | | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 100 x 1100 mm | 692070111 | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 100 x 1350 mm | 692070131 | | | | | ○ | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | |
| 120 x 100 x 1400 mm | 692070279 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 170 x 150 x 1100 mm | 692071659 | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 170 x 150 x 1350 mm | 692071660 | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tube à vide ¹ C 610 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 650 mm | 692070207 | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 900 mm | 691405352 | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 50 x 1030 mm | 692070179 | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 50 x 1230 mm | 692070180 | | | ○ | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 50 x 1480 mm | 692070181 | | | | ○ | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 70 x 1230 mm | 692070182 | | | ○ | | | | ○ | | ○ | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 70 x 1480 mm | 692070183 | | | ○ | | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 100 x 1230 mm | 692070184 | | | ○ | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 100 x 1480 mm | 692070185 | | | | ○ | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 100 x 1730 mm | 692070186 | | | | | ○ | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 170 x 150 x 1480 mm | 692070187 | | | | ○ | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 170 x 150 x 1730 mm | 692070188 | | | | | ○ | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | |
| C 799 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 380 mm | 692071664 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | ● | |
| 50 x 40 x 530 mm | 692071665 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | |
| 50 x 40 x 830 mm | 692070163 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | |
| 80 x 70 x 600 mm | 692070600 | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | ○ | |
| 80 x 70 x 830 mm | 692071670 | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | ○ | ○ | |
| 80 x 70 x 530 mm | 692071669 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ○ | |
| 80 x 70 x 1080 mm | 692071647 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | |
| 120 x 105 x 830 mm | 692071713 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| Tube à vide ¹ C 799 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 990 mm | 692070149 | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | | ○ | |
| 50 x 40 x 1140 mm | 692070176 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | ○ | |
| 50 x 40 x 1440 mm | 692070177 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | |
| 80 x 70 x 990 mm | 692070190 | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | ○ |
| 80 x 70 x 1140 mm | 692070148 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ |
| 80 x 70 x 1210 mm | 692070191 | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | ○ |
| 80 x 70 x 1470 mm | 692070192 | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | ○ |
| 80 x 70 x 1440 mm | 692070178 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ |
| 120 x 105 x 1440 mm | 692070147 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ |
| Tube à vide ² APM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 x 66 x 1090 mm | 691402564 | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 x 66 x 1290 mm | 691402565 | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 x 66 x 1540 mm | 691400835 | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 x 104 x 1290 mm | 691402566 | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 x 104 x 1540 mm | 691402567 | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| 115 x 104 x 1790 mm | 691402568 | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 164 x 152 x 1540 mm | 691402569 | | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | |
| 164 x 152 x 1790 mm | 691402570 | | | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | |
| Tube à vide en verre quartz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 650 mm | 691403182 | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 x 40 x 900 mm | 691406024 | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 54 x 1030 mm | 691404422 | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 54 x 1230 mm | 691404423 | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 x 54 x 1480 mm | 691404424 | | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 74 x 1230 mm | 691404425 | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 x 74 x 1480 mm | 691404426 | | | | ○ | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 114 x 1230 mm | 691404427 | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 114 x 1480 mm | 691404428 | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| 120 x 114 x 1730 mm | 691404429 | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 170 x 162 x 1480 mm | 691404430 | | | | ○ | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | |
| 170 x 162 x 1730 mm | 691404431 | | | | | ○ | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | |

¹Avec extrémités de tube affûtées pour l'utilisation avec des brides terminales refroidies à l'eau

²Avec fixation pour bride étanche au gaz

● Tube de travail standard

○ Tube de travail disponible sous forme d'option

Ensembles d'alimentation en gaz/fonctionnement sous vide pour fours tubulaires

Grâce aux différents ensembles d'équipement complémentaire, les lignes de produits de fours tubulaires peuvent être préparées à l'utilisation avec des gaz non combustibles et combustibles ou à l'utilisation sous vide.



Ensemble d'alimentation en gaz 1 :
Bouchons en fibres avec raccordement pour gaz protecteur, utilisable pour de nombreuses applications en laboratoire

Installation de mise sous gaz 1 avec gaz protecteurs ou réactifs non inflammables pour fours non étanches au gaz et non utilisables sous vide

Cette installation représente pour de nombreuses utilisations une version de base suffisante pour le fonctionnement aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles. Vous pouvez continuer à utiliser le tube de travail standard en C 530 livré avec le four.

- Disponible pour les fours tubulaires des séries RD, R, RT et RS
- Il est possible d'utiliser un tube de travail standard
- 2 bouchons poreux, en fibres céramiques non classées, avec raccordement pour gaz protecteur
- Système d'alimentation en gaz pour gaz protecteur non inflammable (Ar, N₂, mélanges gazeux*, autres sur demande) avec robinet d'arrêt et débitmètre avec vanne de régulation (débit volumique 50-500 l/h), prêt à être raccordé au tube. Une pression d'entrée de gaz de 300 mbars doit être fournie par le client.

Options

- Élargissement du système d'alimentation en gaz à un deuxième ou troisième type de gaz non combustible
- Réducteur de pression en cas d'alimentation par bouteilles de gaz
- Mise en route et arrêt automatique de la mise sous gaz grâce aux différents segments du régulateur, uniquement possible avec les régulateurs dotés de fonctions programmables supplémentaires



Bride en inox refroidie à l'eau

Installation de mise sous gaz 2 avec gaz protecteurs ou réactifs non combustibles/utilisation sous vide

En cas d'exigences accrues concernant la pureté de l'atmosphère dans le tube de travail, nous recommandons cet ensemble d'alimentation en gaz. Le système peut par ailleurs être étendu pour une utilisation sous vide.

- Disponible pour les fours tubulaires des séries R, RS, RSRB, RSRC, RHTC, RHTH et RHTV
- Système d'alimentation en gaz pour gaz protecteur non inflammable (Ar, N₂, mélanges gazeux*, autres sur demande) avec robinet d'arrêt et débitmètre avec vanne de régulation (débit volumique 50-500 l/h), prêt à être raccordé au tube. Une pression d'entrée de gaz de 300 mbars doit être fournie par le client.
- Équipement supplémentaire pour des fours tubulaires fixes
 - Tube de travail rallongé étanche au gaz en C 610 pour fours jusqu'à 1300 °C ou en C 799 pour températures supérieures à 1300 °C
 - 2 brides en inox étanches au vide à refroidissement par eau avec bride KF côté échappement (alimentation en eau de refroidissement par un raccord pour tuyau de section nominale 9 à prévoir sur le site)
 - Dispositif de fixation sur le four pour les brides
- Équipement supplémentaire pour fours RSRC (fonctionnement en continu) : système d'alimentation
- Équipement supplémentaire pour fours RSRB (fonctionnement discontinu) : raccords tournants étanches au gaz sur l'entrée et la sortie de gaz, refroidisseur de gaz et soupapes d'échappement de gaz

Options

- Élargissement du système d'alimentation en gaz à un deuxième ou troisième type de gaz non combustible
- Réducteur de pression en cas d'alimentation par bouteilles de gaz
- Mise en route et arrêt automatique de la mise sous gaz grâce aux différents segments du régulateur, uniquement possible avec les régulateurs dotés de fonctions programmables supplémentaires
- Mise sous gaz grâce à des régulateurs de débit massique commandés par le programme (uniquement possible avec l'automate de commande H1700)
- Tubes de travail en différents matériaux
- Raccords rapides pour brides refroidies à l'eau
- Station de refroidissement pour circuit d'eau fermé
- Hublot de contrôle pour l'observation de la charge en cas d'utilisation de brides étanches au gaz



Système d'alimentation en gaz pour gaz protecteurs ou réactifs non combustibles avec robinet de sectionnement et débitmètre avec vanne de régulation prêt à être raccordé à la tubulure



Hublot de contrôle en option pour les brides étanches au gaz

*Respecter les réglementations nationales relatives aux rapports de mélange admissibles.

Fonctionnement sous vide

- Ensemble à vide pour la purge du tube de travail, composé d'une pièce intermédiaire pour la sortie de gaz, d'un robinet à bille, d'un manomètre, d'une pompe à vide manuelle à palette avec tuyau ondulé flexible en inox raccordé sur la sortie de gaz ; pression terminale max. pouvant être atteinte dans le tube de travail selon le type de pompe
- Pompes pour une pression terminale max. pouvant atteindre 10^{-5} mbar (modèles RSRB/RSRC jusqu'à 10^{-2} mbar) sur demande voir page 45
- La perte de résistance du tube de travail à haute température limite la température maximale de fonctionnement sous vide voir page 42

Installation de mise sous gaz 4 pour applications sous hydrogène, mode entièrement automatique, non surveillé

Le fonctionnement sous atmosphère hydrogénée est possible quand le four tubulaire est équipé de l'ensemble d'alimentation en gaz 4. En fonctionnement sous hydrogène, une surpression de sécurité d'env. 30 mbar est assurée dans le tube de travail. L'hydrogène en trop est brûlé dans une torchère. L'installation peut être utilisée pour le fonctionnement entièrement automatique, non surveillé, en employant une logique de sécurité étendue avec réservoir de rinçage d'urgence d'azote intégré. Équipé d'un contrôle de régulation API de sécurité, le pré-rinçage, l'injection d'hydrogène, le fonctionnement, la surveillance des défauts et le rinçage sont automatiquement exécutés à la fin du process. En cas de défaut, le tube est immédiatement rincé à l'azote et l'installation s'arrête et se met automatiquement hors tension.

- Livrable pour les fours tubulaires des séries RS, RSRC, RHTH et RHTV
- Système de sécurité pour le fonctionnement avec des gaz inflammables, y compris la surveillance des fonctions torche et surpression
- Commande de protection étendue avec rinçage d'urgence du tube en cas de défaut
- Ballon de rinçage d'urgence
- Contrôle de régulation via API de sécurité avec écran tactile pour la saisie des données
- Torchère
- Interrupteur à poussoir pour la surveillance de la surpression de sécurité
- Système d'alimentation en gaz pour H_2 et N_2 . Le réglage de la quantité s'effectue à la main (le client doit mettre une alimentation en H_2 de 1 bar, une alimentation en N_2 de 10 bars, une alimentation en air de 6-8 bars et une alimentation en propane de 300 mbars à disposition)

Options

- Extension du système d'alimentation en gaz à d'autres types de gaz non combustibles
- Application avec d'autre gaz inflammable nous consulter
- Détendeur en cas d'alimentation en gaz par bouteilles de gaz
- Station de refroidissement pour circuit d'eau fermé
- Ensembles à vide (en fonctionnement sous hydrogène uniquement utilisable pour la pré-évacuation)
- Alimentation en gaz via contrôle de régulation massique en fonction du programme

Pompes à vide

Les pompes disponibles sont différentes suivant la pression terminale voir page 56:

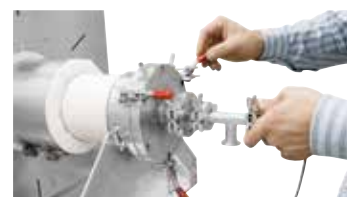
- Pompe rotative à palettes à un niveau pour obtenir une pression terminale d'env. 20 mbar.
- Pompe rotative à palettes à deux niveaux pour obtenir une pression terminale d'env. 10^{-2} mbar.
- Système Turbo pompe moléculaire (pompe à membrane avec pompe turbo moléculaire en aval) pour une pression finale à 10^{-5} mbar.
- Jauge de pression Indépendante pour une plage de pression de 10^{-3} mbar ou 10^{-9} mbar en option

Remarques:

Seule l'évacuation à froid est autorisée afin de protéger la pompe à vide.



RHTH 120-600/18 avec ensemble d'alimentation en gaz 4 pour le fonctionnement avec de l'hydrogène



Brides terminales à refroidissement par eau avec raccords rapides en option

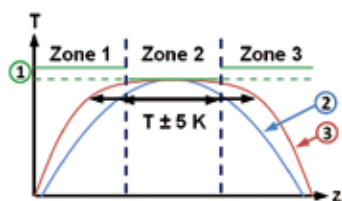


Base pour pompe à vide pour une utilisation jusqu'à 10^{-6} mbar



Jauge de pression Indépendante pour une plage de pression de 10^{-3} mbar ou 10^{-9} mbar

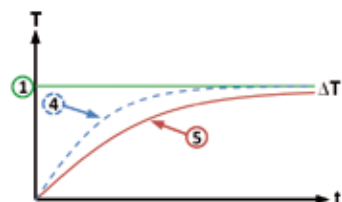
Alternatives de régulation pour fours tubulaires



Contrôle de la chambre du four à 3 zones

Contrôle de la chambre du four à 3 zones

La température est mesurée par des thermocouples placés à l'extérieur du tube de travail, l'un au milieu et deux sur les côtés. Les zones externes sont commandées avec une valeur de consigne de décalage par rapport à la zone médiane. Ceci permet à la perte de chaleur au niveau des extrémités du tube d'être compensée pour assurer une zone étendue de température constante (± 5 K).

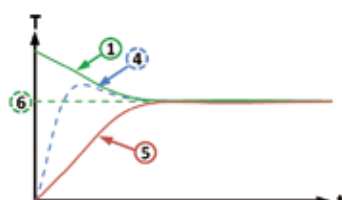


Régulation de la chambre du four

Régulation de la chambre du four

avec mesure de la température dans la chambre du four à l'extérieur du tube de travail.

- Avantages : thermocouple protégé contre tout endommagement et contre les produits agressifs, régulation très homogène, peut coûteux
- Inconvénient : différence de température entre celle qui est affichée sur le programmeur et celle à l'intérieur du tube



Régulation de la charge

Kit de traitement pour régulation de la chambre du four

avec en plus mesure de la température dans le tube de travail et affichage de la température

Régulation de la charge

avec mesure de la température dans la chambre du four à l'extérieur du tube de travail comme à l'intérieur et sur la charge.

- Avantages : régulation très rapide et très précise
- Inconvénient : coûts

Comparaison régulation de la chambre du four/Régulation de la charge

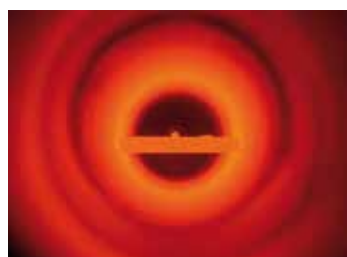
Régulation de la chambre du four

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

Régulation de la charge

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

1. Valeur de consigne chambre du four
2. Valeur de consigne chambre du four, 1 zone
3. Valeur de consigne chambre du four, 2 zones
4. Valeur réelle de la chambre du four
5. Valeur réelle charge/bain/moufle/cornue
6. Valeur de consigne de la charge



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



Thermocouple pour régulation de la charge dans le four RHTH 120/600/18

Fours tubulaires spécifiques à l'application



Four tubulaire rotatif RSR 250/3500/15S



RS 460/1000/16S pour l'intégration dans une installation de fabrication

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'un échantillon des possibilités. Nous trouvons toujours la solution appropriée à l'optimisation d'une application, que ce soit du travail 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.



RS 100/250/11S en version ouvrante à monter dans un dispositif de contrôle



RS 120/1000/11S, 3 zones de chauffés comprenant des séparateurs de zone pour atteindre un gradient de température



RS 250/2500/11S avec 5 zones régulées, pour le recuit de fil sous vide ou sous gaz protecteur, incluant hotte d'extraction et refroidissement forcé



RS120/1000/11S en version séparée. Les deux demi fours sont fabriqués à l'identique et seront intégrés à un système de chauffage au gaz existant, dans un concept de gain de place

Fours de fusion



K 2/10 en four fixes avec creuset en acier pour fondre le plomb



KC 2/15

K 1/10 - K 4/13, KC 1/15 + KC 2/15

Ces fours de fusion compacts destinés à la fusion de métaux non ferreux et d'alliages spéciaux sont uniques en leur genre et convainquent par leurs nombreux avantages techniques. Ces modèles de paillasse sont utilisés pour de nombreuses applications en laboratoire. Pratique, le système de basculement avec amortisseurs et le goulotte de coulée (pas KC) placé devant le four facilitent le dosage exact lors du versement de la matière fondue. Les fours sont disponibles pour des températures de 1000 °C, 1300 °C ou 1500 °C dans la chambre du four. Cela correspond à des températures de fusion inférieures de 80 - 110 °C.

- Tmax 1000 °C, 1300 °C ou 1500 °C, la température de fusion est inférieure d'environ 80 - 110 °C
- Tailles de creuset de 1, 2 ou 4 litres
- Creuset avec bec de coulée intégré en iso-graphite fourni
- Goulotte de coulée (pas KC) installée sur le four pour le dosage exact lors de la 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
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

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 °C | Creuset | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/kW | Branchement électrique* | Poids en kg |
|----------------------|---------|---------|-------------|------------------------------|-----|-----|------------------------|-------------------------|-------------|
| | | | | L | P | H | | | |
| K 1/10 | 1000 | A 6 | 1,0 | 520 | 680 | 660 | 3,0 | monophasé | 85 |
| K 2/10 | 1000 | A10 | 2,0 | 520 | 680 | 660 | 3,0 | monophasé | 90 |
| K 4/10 | 1000 | A25 | 4,0 | 570 | 755 | 705 | 3,6 | monophasé | 110 |
| K 1/13 ² | 1300 | A 6 | 1,0 | 520 | 680 | 660 | 3,0 | monophasé | 120 |
| K 2/13 ² | 1300 | A10 | 2,0 | 520 | 680 | 660 | 3,0 | monophasé | 125 |
| K 4/13 ² | 1300 | A25 | 4,0 | 570 | 755 | 705 | 5,5 | triphase ¹ | 170 |
| KC 1/15 ³ | 1500 | A6 | 1,0 | 580 | 630 | 580 | 10,5 | triphase | 170 |
| KC 2/15 ³ | 1500 | A10 | 2,0 | 580 | 630 | 580 | 10,5 | triphase | 170 |

¹Chauffage uniquement entre 2 phases

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

²Dimensions extérieures, transformateur dans la carcasse séparée en sus (500 x 570 x 300 mm)

³Installation de commande et programmeur dans armoire debout distincte



KC 2/15

Fours de cuisson rapide

LS 12/13 et LS 25/13

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 35 mn.

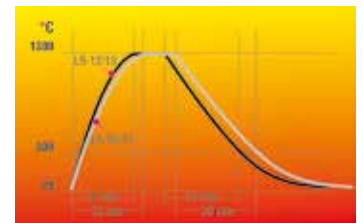
- Tmax 1300 °C
- Construction très compacte
- Positionnement de la charge sur tubes céramique
- Éléments chauffants en sole et voûte
- 2 zones de régulation, sole et voûte indépendantes
- Ventilateur de refroidissement intégré, à programmation pour raccourcir les temps de refroidissement du produit avec refroidissement de la carcasse du four
- Ouverture du couvercle programmable d'environ 20 mm pour refroidir plus rapidement sans utiliser la soufflerie
- Thermocouple PtRh-Pt de type S pour les zones haute et basse
- Monté sur roulettes pour un déplacement aisé
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

| Modèle | Tmax | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance connectée/ kW | Branche-ment électrique* | Poids en kg |
|----------|------|------------------------------|-----|-----|-------------|------------------------------|-----|------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| | °C | l | p | h | | L | P | H | | | |
| LS 12/13 | 1300 | 350 | 350 | 40 | 12 | 600 | 800 | 985 | 15 | triphasé | 130 |
| LS 25/13 | 1300 | 500 | 500 | 100 | 25 | 750 | 985 | 1150 | 22 | triphasé | 160 |

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



LS 25/13



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

Fours à gradient ou à passage pour fils et bandes

GR 1300/13

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. Des cloisonnements de la chambre en matériau fibreux sont également disponibles en option. Ils divisent l'espace du four en six chambres de même taille. Le chargement s'opère alors par le haut en ouvrant le grand couvercle.

- 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
- 6 zones de régulation
- Régulation indépendante pour chacune des 6 zones de chauffage (160 mm par zone)
- Gradient thermique de 400 °C sur la longueur totale
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Description des commandes voir page 60

Options

- Jusqu'à dix zones de régulation
- Cloisonnements en matériau fibreux pour chacune des six chambres
- Seconde porte pivotante parallèle pour permettre l'utilisation en four à passage
- Four à passage en exécution verticale au lieu d'horizontale

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

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



GR 1300/13



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

Fours moufle étanche à paroi chaude jusqu'à 1100 °C



NRA 150/09 avec système de mise sous gaz automatique et contrôle de processus H 3700



NRA 25/06 avec ensemble d'alimentation en gaz



Chauffage intérieur, modèles NRA ../06



Fermeture rapide à baïonnette pour le moufle, également livrée avec entraînement électrique en option



Porte pivotante parallèle pour l'ouverture à l'état chaud en option

NRA 17/06 - NRA 1000/11

Ces fours moufle étanche sont à chauffage direct ou indirect en fonction de la température. Ils conviennent parfaitement aux multiples traitements thermiques pour lesquels une atmosphère de gaz protecteur ou de gaz réactif est nécessaire. Ces modèles compacts peuvent être dimensionnés même pour le traitement thermique sous vide à 600 °C. La chambre du four se compose d'un moufle étanche au gaz équipé d'un refroidissement à l'eau dans la zone de la porte servant à protéger l'étanchéification spéciale de cette dernière. Equipés de la technique de sécurité adéquate, ces fours moufle étanche conviennent également aux applications sous gaz réactifs comme l'hydrogène, ou en exécution avec l'ensemble IDB, au déliantage inerte ou au processus de pyrolyse.

Différentes variantes des modèles sont utilisées selon la plage de température requise par le processus :

Modèles NRA ../06 avec Tmax 650 °C

- Éléments chauffants disposés dans le moufle
- Homogénéité de température jusqu'à +/- 6 °C à l'intérieur de l'espace utile de 100 °C - 600 °C voir page 59
- Moufle en 1.4571
- Ventilateur de circulation en zone arrière de la cornue en vue d'optimiser l'homogénéité de température

Modèles NRA ../09 avec Tmax 950 °C

- Chauffage placé en dehors avec éléments chauffants autour du moufle
- Homogénéité de température jusqu'à +/- 6 °C à l'intérieur de l'espace utile de 200 °C - 900 °C voir page 59
- Moufle en 1.4841
- Ventilateur de circulation en zone arrière de la cornue en vue d'optimiser l'homogénéité de température

Modèles NR ../11 avec Tmax 1100 °C

- Chauffage placé en dehors avec éléments chauffants autour du moufle
- Homogénéité de température jusqu'à +/- 8 °C à l'intérieur de l'espace utile de 200 °C - 1050 °C voir page 59
- Moufle en 1.4841



NRA 480/04S



NRA 50/09 H₂

Exécution de base

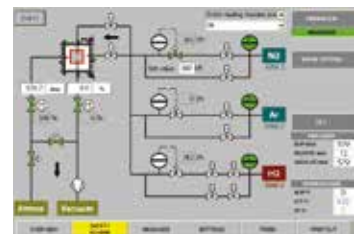
- Corps compact en construction avec cadre avec pose de plaques en acier inoxydable
- Régulation et mise sous gaz intégrées au corps du four
- Supports de chargement soudés dans le moufle ou caisson conducteur d'air dans le four avec brassage de l'atmosphère
- Porte pivotante à ouverture sur charnières vers la droite avec système de refroidissement à l'eau ouvert
- En fonction du volume du four pour les versions 950°C et 1100°C le système de régulation est divisé en une ou plusieurs zones de chauffes
- Régulation du four par la température avec mesure de la température à l'extérieur du moufle
- Système de mise sous gaz pour un gaz protecteur ou réactif non combustible avec débitmètre et vanne magnétique, à manœuvrer par la régulation
- Purge jusqu'à 600 °C avec la pompe à vide en option
- Possibilité de raccordement de la pompe à vide pour la purge à froid
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Contrôle de processus H 1700 (ou P 330 pour version 650 °C) voir page 60

Options

- Equipement pour d'autres gaz non combustibles
- Mise sous gaz automatique, incl. débitmètre MFC pour débits variables, commandée par le contrôle de processus H 3700
- Pompe à vide pour purger le moufle jusqu'à 600 °C, peut atteindre un vide de 10⁻⁵ mbar max. selon la pompe
- Système de refroidissement servant à raccourcir les durées de processus
- Echangeur de chaleur à circuit fermé de l'eau de refroidissement pour le refroidissement de la porte
- Dispositif de mesure de la teneur résiduelle en oxygène
- Element de chauffage sur la porte
- Régulation de la température en tant que régulation de la charge avec mesure de la température à l'intérieur et à l'extérieur du moufle



Pompe à vide pour la purge à froid du moufle



Contrôle de processus H 3700 pour version automatique



NRA 300/09 H₂ pour le traitement thermique avec hydrogène



Chargement du four NRA 300/06 à l'aide d'un chariot élévateur

Version H₂ pour fonctionnement sous gaz inflammables

Lorsqu'une application nécessite un gaz inflammable comme l'hydrogène, le four étanche est équipé, en plus, de la technique de sécurité requise. Seuls des capteurs de sécurité dûment certifiés sont utilisés. La régulation du four s'opère via un automate sécurisé (S7-300F/commande de sécurité).

- Alimentation en gaz inflammable sous surpression relative régulée de 50 mbars
- Concept de sécurité certifié
- Système de contrôle H3700 avec automate et écran graphique tactile pour l'entrée de donnée
- Soupapes d'admission de gaz redondantes pour l'hydrogène
- Pressions initiales surveillées de tous les gaz de processus
- Dérivation pour purger en sécurité la chambre du four avec un gaz inerte
- Torche pour la postcombustion des gaz d'échappement
- Réservoir d'air de secours pour la purge du four en cas d'erreur



NR 150/11 IDB avec système de postcombustion thermique

Exécution IDB pour le déliantage sous gaz protecteurs non combustible ou pour des processus de pyrolyse

Les fours moufle étanche des séries NR et NRA conviennent avec excellence au déliantage sous gaz protecteurs non combustible ou aux processus avec pyrolyse. En exécution IDB, ces fours sont dotés d'un concept de sécurité qui purge la chambre du four avec un gaz protecteur sous surveillance. Les gaz de combustion sont brûlés dans une torche de brûlage. La purge et la fonction de brûlage par torche sont surveillées afin de garantir un fonctionnement sécurisé.

- Commande du processus sous surpression relative, régulée et surveillée, de 50 mbars
- Système de contrôle H1700 avec automate et écran graphique tactile pour l'entrée de donnée
- Surveillance de la pression d'alimentation du gaz de processus
- Dérivation pour purger en sécurité la chambre du four avec un gaz inerte
- Torche pour la postcombustion des gaz d'échappement

| Modèle | Tmax °C | Modèle | Tmax °C | Dimensions espace utile en mm | | | Volume utile en l | Branchement électrique* |
|-------------|------------|------------|------------|-------------------------------|------|-----|----------------------|----------------------------|
| | | | | l | p | h | | |
| NRA 17/.. | 650 ou 950 | NR 17/11 | 1100 | 225 | 350 | 225 | 17 | triphasé |
| NRA 25/.. | 650 ou 950 | NR 25/11 | 1100 | 225 | 500 | 225 | 25 | triphasé |
| NRA 50/.. | 650 ou 950 | NR 50/11 | 1100 | 325 | 475 | 325 | 50 | triphasé |
| NRA 75/.. | 650 ou 950 | NR 75/11 | 1100 | 325 | 700 | 325 | 75 | triphasé |
| NRA 150/.. | 650 ou 950 | NR 150/11 | 1100 | 450 | 750 | 450 | 150 | triphasé |
| NRA 200/.. | 650 ou 950 | NR 200/11 | 1100 | 450 | 1000 | 450 | 200 | triphasé |
| NRA 300/.. | 650 ou 950 | NR 300/11 | 1100 | 590 | 900 | 590 | 300 | triphasé |
| NRA 400/.. | 650 ou 950 | NR 400/11 | 1100 | 590 | 1250 | 590 | 400 | triphasé |
| NRA 500/.. | 650 ou 950 | NR 500/11 | 1100 | 720 | 1000 | 720 | 500 | triphasé |
| NRA 700/.. | 650 ou 950 | NR 700/11 | 1100 | 720 | 1350 | 720 | 700 | triphasé |
| NRA 1000/.. | 650 ou 950 | NR 1000/11 | 1100 | 870 | 1350 | 870 | 1000 | triphasé |

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60

Fours moufle étanche à paroi froide jusqu'à 2400 °C ou 3000 °C

SVHT 2/24-W - SVHT 9/30-GR

Comparées aux modèles VHT (pages 54 et suiv.), les valeurs de puissance des fours moufle étanche de la série SVHT sont encore augmentées en ce qui concerne le vide obtenu et la température maximale. L'exécution sous forme de four droit avec système de chauffage au wolfram permet même de réaliser des processus sous vide poussé jusqu'à une température maximale de 2400 °C avec les modèles SVHT ..-W. Les modèles SVHT ..-GR avec système de chauffage au graphite, également exécutés sous forme de four droit, peuvent même être utilisés jusqu'à 3000 °C maximum sous atmosphère de gaz rare.

- Tailles standard avec chambre de four de 2 ou 9 litres
- Exécution sous forme de four droit avec chargement par le haut
- Structure avec cadre et tôles structurées en acier inoxydable
- Conteneur en inox à double paroi et refroidi à l'eau
- Commande manuelle des fonctions de gaz de procédé et de vide
- Mise sous gaz manuelle d'un gaz de procédé ininflammable
- Marchepied devant le four pour une hauteur ergonomique de chargement
- Couvercle du conteneur avec amortisseurs à gaz
- Unité de commande et de régulation ainsi que dispositif de mise sous gaz intégrés dans la carcasse du four
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement
- Autres caractéristiques standard du produit, voir la description de l'exécution standard des modèles VHT page 54



SVHT 9/24-W avec système de chauffage au wolfram

Systèmes de chauffages

SVHT ..-GR

- Pour procédés:
 - sous gaz protecteurs ou réactifs ou sous vide en considérant la limite max. de température applicable
 - sous gaz rares (argon, hélium) jusqu'à 3000 °C
- Vide max. jusqu'à 10⁻⁴ mbars selon le type de pompe mis en œuvre
- Système de chauffage : éléments chauffants au graphite, agencement cylindrique
- Isolation thermique : Isolation au feutre de graphite
- Mesure de la température par pyromètre optique



Module de chauffage au graphite

SVHT ..-W

- Pour procédés sous gaz protecteurs ou réactifs ou sous vide jusqu'à 2400 °C
- Vide max. jusqu'à 10⁻⁵ mbars selon le type de pompe mis en œuvre
- Système de chauffage : module de chauffage cylindrique au wolfram
- Isolation thermique : plaques rayonnantes au wolfram et au molybdène
- Enregistrement de température avec thermocouple type C



Moufle cylindrique avec système de chauffage au wolfram

Options comme une commande automatique des gaz de procédé ou une exécution pour fonctionner sous gaz inflammables avec système de sécurité, voir les modèles VHT page 54

| Modèle | Tmax °C | Dimensions espace utile | | Volume utile en l | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance de chauffe en kW ¹ | Branchement électrique* |
|--------------|---------|-------------------------|--|-------------------|------------------------------|------|------|---|-------------------------|
| | | Ø x h en mm | | | L | P | H | | |
| SVHT 2/24-W | 2400 | 150 x 150 | | 2,5 | 1300 | 2500 | 2000 | 55 | triphasé |
| SVHT 9/24-W | 2400 | 230 x 230 | | 9,5 | 1400 | 2900 | 2100 | 95 | triphasé |
| SVHT 2/30-GR | 3000 | 150 x 150 | | 2,5 | 1400 | 2500 | 2100 | 65 | triphasé |
| SVHT 9/30-GR | 3000 | 230 x 230 | | 9,5 | 1500 | 2900 | 2100 | 115 | triphasé |

¹La puissance connectée peut être plus importante en fonction de la conception du four

*Remarques relatives au branchement électrique voir page 60



Circuit d'eau de refroidissement

Fours moufle étanche à paroi froide jusqu'à 2400 °C



VHT 500/22-GR H₂ pour la fabrication de matériaux composites (e.g. fibre de carbone) et réservoir additionnel pour fonctionnement sous hydrogène

VHT 8/18-GR - VHT 500/18-KE

Les fours compacts de la série VHT sont conçus en tant que fours chambres énergie électrique par un chauffage au graphite, molybdène, tungstène ou MoSi₂. Ces fours moufle étanche offrent la possibilité de réaliser des processus client exigeants du point de vue technique tant par leurs concepts de chauffage variables que par les nombreux accessoires qu'ils comportent.

Le réservoir de processus étanche au vide autorise des traitements thermiques soit en atmosphère protectrice ou réactive soit sous vide selon la spécification du four jusqu'à une pression de 10⁻⁵ mbar. Le four de base est fait pour fonctionner avec des gaz protecteurs ou réactifs non combustibles ou sous vide. L'exécution H₂ peut fonctionner sous hydrogène ou sous tout autre gaz combustible. L'attribut essentiel de cette exécution est un ensemble de sécurité certifié permettant un fonctionnement en toute sécurité à tout instant, déclenchant en cas d'erreur un programme de secours.

Autres spécifications de chauffage

En général, les variantes suivantes sont disponibles en fonction des exigences de l'application:

VHT ../.-GR avec isolation et chauffage en graphite

- Convient aux processus sous gaz protecteurs ou réactifs ou sous vide
- Tmax 1800 °C ou 2200 °C (2400 °C en option)
- Vide jusqu'à 10⁻⁴ mbar max. selon le type de pompe mis en œuvre
- Isolation au feutre de graphite

VHT ../.-MO ou ../.-W avec système de chauffage au molybdène ou au tungstène

- Convient aux processus aux critères d'ultra-pureté sous gaz protecteurs ou réactifs ou sous vide
- Tmax 1200 °C, 1600 °C ou 1800 °C (voir tableau)
- Vide jusqu'à 10⁻⁵ mbar max. selon le type de pompe mis en œuvre
- Isolation à l'aide de plaques molybdène ou tungstène

VHT ../.-KE avec isolation en fibre et chauffage par éléments chauffants en disiliciure de molybdène

- Convient aux processus sous gaz protecteurs ou réactifs, à l'air ou sous vide
- Tmax 1800 °C
- Vide jusqu'à 10⁻² mbar max. selon le type de pompe mis en œuvre (jusqu'à 1300 °C)
- Isolation en fibres d'alumine extra pure



VHT 8/18-KE avec isolation en fibre et éléments chauffants en disiliciure de molybdène



Traitement thermique de barres de cuivre sous hydrogène dans VHT 8/16-MO

Exécution standard pour tous les modèles

Exécution de base

- Tailles standard chambre de four de 8 - 500 litres
- Réservoir de processus refroidi à l'eau sur tous les côtés, en acier inoxydable, avec joints toriques résistants à la température
- Support en profilés d'acier robustes, de maintenance simple grâce aux plaques de revêtement en inox faciles à retirer
- Corps du modèle VHT 8 sur rouleaux pour déplacer le four facilement
- Distributeur d'eau de refroidissement doté de robinets d'arrêt manuels dans les circuits de départ et de retour, surveillance automatique du débit, système de refroidissement à l'eau ouvert
- Circuits de l'eau de refroidissement réglables avec indicateurs de débit et de température et protections électriques contre la surchauffe
- Installation de commande et contrôleur intégrés au corps
- Contrôle de processus H 700 avec écran tactile clair 7" pour saisie de programme et visualisation, enregistrement possible de 10 programmes à 20 segments
- Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle pour classe de protection thermique 2 conformément à la norme EN 60519-2
- Commande manuelle des fonctions de gaz de processus et de vide
- Mise sous gaz manuelle avec un gaz de processus (N₂ ou Ar), débit réglable
- Dérivation avec soupape manuelle permettant un remplissage rapide de la chambre du four
- Sortie de gaz manuelle avec soupape de décharge (20 mbars de pression relative) pour travail en surpression
- Pompe à tiroir rotatif à un étage avec robinet à boisseau sphérique pour purge initiale et traitements thermiques sous vide grossier jusqu'à 5 mbars
- Manomètre pour surveillance visuelle de la pression
- Application définie dans la limite des instructions de fonctionnement

Options

- Tmax 2400 °C à partir de VHT 40/...-GR
- Corps compartimentable en option pour entrée par portes de plus petite taille (VHT 8)
- Mise sous gaz manuelle avec second gaz de processus (N₂ ou Ar), débit réglable et dérivation
- Caisson insert de processus en molybdène, tungstène, graphite ou en CFC, particulièrement recommandé pour les processus de déliantage. Le caisson à entrée et sortie directe de gaz est installé dans la chambre de four et permet d'améliorer l'homogénéité de température. Les fumées générées lors du déliantage seront directement extraites de la chambre intérieure du four. Pour les opérations de frittage, un renouvellement d'air se réalise sous une atmosphère normale.
- Thermocouple de charge avec indicateur
- Mesure de la température pour les modèles jusqu'à 2200 °C par pyromètre et thermocouple de type S avec dispositif d'extraction automatique autorisant de très bons résultats de régulation dans la plage inférieure de température (à partir de VHT 40/...-GR)
- Pompe à palette bi-étagée avec vanne à bille pour purge initiale et traitements thermiques sous un vide fin (jusqu'à 10⁻² mbar)
- Pompe turbo-moléculaire avec vanne à tiroir pour purge initiale et traitements thermiques sous vide poussé (jusqu'à 10⁻⁵ mbar), avec détecteur de pression et pompe à vide préliminaire
- Autre pompes à vide sur demande
- Echangeur de chaleur à circuit fermé de l'eau de refroidissement
- Ensemble automatique avec contrôle de processus H 3700
 - Ecran tactile graphique 12"
 - Saisie de toutes les données de processus comme températures, taux de chauffe, mise sous gaz, vide par l'intermédiaire de l'écran tactile
 - Visualisation de toutes les données importantes pour le processus sur une image de process
 - Mise sous gaz automatique avec un gaz de processus (N₂, argon ou gaz de protection envers), débit réglable
 - Dérivation de remplissage du réservoir en gaz de processus commandée par le programme
 - Programmes de prétraitement et de posttraitement automatiques, test de fuite compris, en vue d'un fonctionnement sécurisé du four
 - Sortie de gaz automatique avec soupape à soufflet et soupape de décharge (20 mbars de pression relative) pour travail en surpression
 - Détecteur de pression absolue et relative
- Régulateur de débit massique pour débits variables et génération de mélanges gazeux à l'aide d'un second système de mélange (ensemble automatique uniquement)
- Fonctionnement sous pression partielle: injection du gaz protecteur sous pression négative régulée (ensemble automatique uniquement)
- Commande par PC via NCC avec possibilités de documentation correspondantes et intégration aux réseaux informatiques du client



Élément en graphite



Élément chauffant en molybdène



Élément chauffant en tungstène



Isolation à fibre céramique



Thermocouple de type S avec dispositif d'extraction automatique autorisant de très bons résultats de régulation dans la plage inférieure de température



VHT 40/22-GR avec porte guillotine automatique et panneau frontal pour connexion sur caisson



VHT 40/16-MO H₂

Exécution H₂ pour fonctionnement avec hydrogène ou d'autres gaz combustibles

En exécution H₂, les fours moufle étanche peuvent fonctionner sous hydrogène ou sous tout autre gaz combustible. Ces installations sont équipées, en plus, de la technique de sécurité adéquate pour ce genre d'application. Seuls des capteurs dûment certifiés sont mis en œuvre en tant que capteurs de sécurité. La régulation du four s'opère via un système de commande sécurisé (S7-300F/commande de sécurité).



Pompe turbo-moléculaire

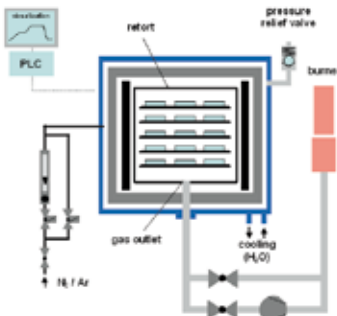


Schéma de mise sous gaz VHT, déliantage et frittage

- Concept de sécurité certifié
- Ensemble automatique (voir ci-dessus options)
- Soupapes d'admission de gaz redondantes pour l'hydrogène
- Pressions initiales surveillées de tous les gaz de processus
- Dérivation pour purger en sécurité la chambre du four avec un gaz inerte
- Réservoir d'air de secours avec surveillance de la pression, doté d'une électrovanne à ouverture automatique
- Torche de brûlage de gaz de combustion (énergie électrique ou gaz) pour la postcombustion de H₂
- Fonctionnement en atmosphère: injection de H₂ sous surpression relative régulée de 50 mbars dans le réservoir de processus à partir de la température ambiante

Options

- Fonctionnement sous pression partielle: injection de H₂ sous surpression relative régulée (pression partielle) dans le réservoir de processus à partir d'une température de 750 °C dans le four
- Application sous cloche lors du déliantage sous hydrogène



Pompe à tiroir rotatif à un étage pour traitements thermiques sous vide grossier jusqu'à 5 mbars



Pompe à tiroir rotatif à deux étages pour traitements thermiques sous vide jusqu'à 10⁻² mbar



Pompe turbo-moléculaire avec pompe à vide préliminaire pour traitements thermiques sous vide jusqu'à 10⁻⁵ mbar

Boîte encastrable processus pour le déliantage inerte

Certains processus requièrent le déliantage du lot par l'emploi de gaz inerte ou réactif incombustible. Nous recommandons, pour ces processus, par principe un four moufle étanche à paroi chaude (voir modèle NR... ou SR...). Grâce à ces fours, la formation de dépôts de condensat est inhibée au maximum.

Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter, même dans le four VHT, un échappement de petites quantités de liants résiduels lors du processus, ce four moufle étanche devrait être conçu en conséquence.

La chambre du four est équipée d'une boîte encastrable de processus supplémentaire qui possède une sortie directe vers la torche de brûlage de gaz d'échappement et qui permet ainsi d'évacuer le gaz d'échappement directement. Grâce à ce système, les salissures dans la chambre du four, provoquées par des gaz d'échappement lors du déliantage, sont nettement réduites.

Il est possible d'ajouter au trajet d'échappement, en fonction de la composition du gaz d'échappement, les diverses options suivantes:

- Torche de brûlage de gaz d'échappement pour la combustion du gaz d'échappement
- Purgeur de vapeur d'eau pour la séparation de liants
- Posttraitement du gaz d'échappement selon le processus, par le biais de laveurs
- Sortie de gaz d'échappement chauffée évitant la dépose de condensat dans le trajet de gaz d'échappement



VHT 8/16-MO avec équipement pour hydrogène en version automatique

| | VHT .../..-GR | VHT .../..-MO | VHT .../18-W | VHT .../18-KE |
|--|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Tmax | 1800 °C ou 2200 °C | 1200 °C ou 1600 °C | 1800 °C | 1800 °C |
| Gaz inerte | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Air/Oxygène | - | - | - | ✓ |
| Hydrogène | ✓ ^{3,4} | ✓ ³ | ✓ ³ | ✓ ^{1,3} |
| Vide grossier, poussé (>10 ⁻³ mbar) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ ² |
| Vide très poussé (<10 ⁻³ mbar) | ✓ ⁴ | ✓ | ✓ | ✓ ² |
| Mat. élément chauffant | graphite | molybdène | tungstène | MoSi ₂ |
| Mat. élément isolation | feutre graphite | molybdène | tungstène/molybdène | fibre céramique |

¹Tmax réduite à 1400 °C

³seulement avec système de sécurité pour gaz réactif

²En fonction de Tmax

⁴Jusqu'à 1800 °C

| Modèle | Dimensions intérieures du caisson en mm | | | Volume en l |
|------------|---|-----|-----|-------------|
| | l | p | h | |
| VHT 8/.. | 120 | 210 | 150 | 3,5 |
| VHT 40/.. | 250 | 430 | 250 | 25,0 |
| VHT 70/.. | 325 | 475 | 325 | 50,0 |
| VHT 100/.. | 425 | 500 | 425 | 90,0 |
| VHT 250/.. | 575 | 700 | 575 | 230,0 |
| VHT 500/.. | 725 | 850 | 725 | 445,0 |

| Modèle | Dimensions intérieures en mm | | | Volume en l | Charge max. du four en Kg | Dimensions extérieures en mm | | | Puissance de chauffe en kW ⁴ | | | |
|------------|------------------------------|-----|-----|-------------|---------------------------|------------------------------|------|------|---|---------------------|-------------|-----------------|
| | l | p | h | | | L | P | H | graphite | molybdène | tungstène | fibre céramique |
| VHT 8/.. | 170 | 240 | 200 | 8 | 5 | 1250 (800) ¹ | 1100 | 2000 | 27 | 19/34 ³ | 50 | 12 |
| VHT 40/.. | 300 | 450 | 300 | 40 | 30 | 1600 | 2100 | 2300 | 83/103 ² | 54/60 ³ | 90 | 30 |
| VHT 70/.. | 375 | 500 | 375 | 70 | 50 | 1700 | 2500 | 2400 | 105/125 ² | 70/100 ³ | 150 | 55 |
| VHT 100/.. | 450 | 550 | 450 | 100 | 75 | 1900 | 2600 | 2500 | 131/155 ² | 90/140 ³ | sur demande | 85 |
| VHT 250/.. | 600 | 750 | 600 | 250 | 175 | 3000 ¹ | 4300 | 3100 | 180/210 ² | sur demande | sur demande | sur demande |
| VHT 500/.. | 750 | 900 | 750 | 500 | 350 | 3200 ¹ | 4500 | 3300 | 220/260 ² | sur demande | sur demande | sur demande |

¹Avec unité séparée de système de commutation

³1200 °C/1600 °C

²1800 °C/2200 °C

⁴La puissance connectée peut être plus importante en fonction de la conception du four



Système de lavage pour la purification des gaz d'échappement du processus par lavage

Systèmes de postcombustion catalytique et thermique, Système de lavage des gaz d'échappement



Four moufle de laboratoire standard L 5/11 avec catalyseur KAT 50 voir page 12

Systèmes de postcombustion catalytique et thermique KNV et TNV, Système de lavage des gaz d'échappement

Pour purifier l'air, en particulier lors du déliantage, Nabertherm propose des systèmes de purification des gaz de combustion calqués sur le processus. Le système de postcombustion est raccordé fixement aux manchons des gaz d'évacuation du four et intégré à la régulation et à la matrice de sécurité. Pour les installations de four existantes, Nabertherm peut proposer des systèmes de purification des gaz de combustion indépendants du four, à régulation et fonctionnement séparés.

Les systèmes catalytiques de purification des gaz de combustion sont une solution, pour des raisons énergétiques en particulier, lorsque, en cours de processus de déliantage à l'air, il faut purifier exclusivement des composés hydrocarbonés purs. Les systèmes thermiques de purification des gaz de combustion sont appliqués dès que de grands volumes de gaz de combustion à partir du processus de déliantage à l'air doivent être purifiés ou qu'il y a risque de détérioration d'un catalyseur par les gaz d'évacuation. Les procédures de post-combustion thermique sont également mises en œuvre pour le déliantage sous gaz protecteurs ou réactifs non combustibles ou combustibles.

Un système de lavage des gaz d'échappement est souvent utilisé en présence de quantités de gaz d'échappement plus importantes ou s'il se produit des gaz d'échappement impossibles à retraiter par torches de brûlage ou par postcombustion thermique. Les gaz d'échappement sont véhiculés à travers une douche d'eau et se transforment en condensat.

Systèmes de postcombustion catalytique KNV

- Convient parfaitement aux processus de déliantage à l'air avec gaz de combustion exclusivement d'origine organique
- Purification catalytique des hydrocarbures non brûlés par décomposition en composants naturels non nocifs
- Montage dans un corps en inox compact
- Chauffage électrique pour préchauffer les gaz de combustion à la température de réaction optimale pour la purification catalytique
- Purification au niveau des différentes couches d'alvéoles du catalyseur à l'intérieur de l'installation
- Thermocouples pour mesurer les températures du gaz brut, des alvéoles réactives et de la sortie
- Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle pour protéger le catalyseur
- Raccordement direct entre le manchon des gaz de combustion du four à déliantage et le ventilateur d'extraction avec intégration à l'ensemble du système en vue de la régulation et de la technique de sécurité
- Dimensionnement du catalyseur en fonction du volume de gaz de combustion
- Manchons d'analyse du gaz pur (FID)

Systèmes de postcombustion thermique TNV

- Parfaitement indiqués pour les processus de déliantage à l'air avec de grandes quantités de gaz d'échappement, de gaz d'échappement en flots, de grands débits ou pour les processus de déliantage sous gaz protecteurs ou réactifs non combustibles ou combustibles
- Désagrégation thermique des gaz de combustion par brûlage à des températures jusqu'à 850 °C
- Chauffage par brûleurs à gaz compacts à commande automatique de brûleur
- Thermocouples dans le foyer et dans l'admission du gaz pur
- Limiteur de choix de température pour protéger la postcombustion thermique
- Dimensionnement en fonction du volume de gaz de combustion
- Manchons d'analyse du gaz pur (FID)



Four chambre N 150/14 avec installation de postcombustion catalytique



Installation de postcombustion thermique

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.

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 11 positions de mesure définies. La homogénéité de température sera mesurée en présence d'une température de consigne prescrite par le client après un temps de maintien défini au préalable. Suivant les exigences, il est également possible de calibrer des températures de consigne diverses ou une plage de travail de consigne définie.



Bâti de mesure pour déterminer l'homogénéité de température



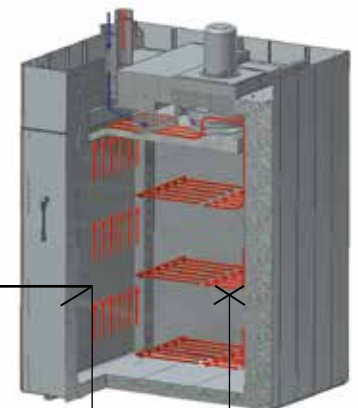
Cadre de cartographie adapté pour four à chambre à circulation d'air N 7920/45 HAS



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

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

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



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



B 400/C 440/ P 470



B 410/C 450/P 480



H 1700 avec visualisation en couleur sous forme de tableau



H 3700 avec visualisation graphique

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.

Programmateur 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. 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. 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, régulation PID par microprocesseur avec système d'autodiagnostic et interface de raccordement à un ordinateur – nous avons la solution adaptée à vos exigences.

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 plus de deux 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 quand un diagnostic de maintenance à distance 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/H 700

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 H 700).

Contrôle de processus H 1700

Des versions personnalisées peuvent être réalisées en plus des possibilités des H 500/H 700

Contrôle de processus H 3700

Affichage des fonctions sur grand écran de 12". Visualisation des données de base en continu ou comme aperçu graphique du système. Possibilités identiques au H 1700.

Commande, visualisation et documentation avec Nabertherm Control Center NCC

L'adaptation individuelle de la régulation HiProSystems intégré au logiciel NCC offre d'autres avantages quant aux interfaces de commandes, à l'enregistrement des données et aux prestations de services: en particulier la gestion de plusieurs fours y compris les données inhérentes à la charge dans le four (bac de trempage, station de refroidissement,...)

- S'utilise pour les process de traitement thermique ayant des exigences sévères quant à la documentation comme p.ex. en métallurgie, pour la céramique technique ou en médecine
- Extension du logiciel peut être utilisé également en conformité avec la norme AMS 2750 E (NADCAP)
- Documentation selon les exigences de la Food and Drug Administration (FDA), Part 11, EGV 1642/03 réalisable
- Les données de charge peuvent être lues au moyen d'un code barres
- Interface pour la connexion à des systèmes supérieures
- Raccordement au réseau de téléphonie fixe ou mobile pour avertissement par SMS, p. ex. en cas de panne
- Contrôle de régulation à partir de différents postes PC
- Etalonnage de tronçon de mesure jusqu'à 18 températures par point de mesure pour une utilisation à des températures différentes. Pour les applications normalisées un étalonnage à plusieurs niveaux est possible

Affectation des programmeurs standard aux familles de fours

| | L1/12 | L 3 - LT 40 | LE 1/11 + LE 2/11 | LE 6/11 + LE 14/11 | LV, LVT | L 9/11/SKM | L(T) 9.../SW | N .. CUP | N 7/H - N 87/H | LH 15/12 - LF 120/14 | HTCT | LHT/(D) | LHT 02/17 LB + LHT 16/17 LB | LHT 04/16 SW + LHT 04/17 SW | HT | HTC 16/16 - HTC 450/16 | HFL | TR | N 15/65 HA | NA 30/45 - N 500/85 HA | RD | R | RT | RHTC | RHTH/RHTV | RS | RSRB, RSRC | K | KC | LS | GR | NRA 17/06 - NRA 1000/11 | NR, NRA... H ₂ | NR, NRA... IDB | SVHT | VHT |
|----------------|-------|----------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------------|----------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|----|------------------------|-----|----|------------|------------------------|----|----|----|------|-----------|----|------------|----|----|----|----|-------------------------|---------------------------|----------------|------|-----|
| Page catalogue | 4 | 4,7 | 6 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 28 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | 38 | 48 | 48 | 49 | 49 | 50 | 52 | 52 | 53 | 54 |
| Programmeur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B 180 | | ● ¹ | | | ● ¹ | ● ¹ | ● ¹ | | | | ● ¹ | | | | | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| P 330 | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| R 7 | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | |
| C 6/3208 | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | |
| B 150 | | | | ● | | | | | ○ | | | | | | | | | | | ○ | | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | |
| P 300 | | | | ○ | | | | ○ | ○ | | | | | | | | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P 310 | | | | | | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | |
| 3216 | ○ | | ○ | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3504 | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| B 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B 410 | | ● ¹ | | | ● ¹ | ● ¹ | ● ¹ | | | | | | | | | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| C 440 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C 450 | | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| P 470 | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P 480 | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H 500/API | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H 700/API | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H 1700/API | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H 3700/API | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹En fonction de la version du four

Fonctionnalités des programmeurs standard

| | R6 | C6 | 3216 | 3208 | B130 | B150 | B180 | B400/ B410 | C280 | C440/ C450 | P300 | P310 | P330 | P470/ B480 | 3504 | H500 | H700 | H1700 | H3700 | NCC | |
|---|----|----|------|------|------|------|------|---------------|------|---------------|----------------|----------------|------|----------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-----|
| Nombre de programmes | 1 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 5 | 9 | 10 | 9 | 9 | 9 | 50 | 25 | 20 | 1/10 ⁴ | 10 | 10 | 50 | |
| Segments | 1 | 2 | 8 | | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 20 | 40 | 40 | 40 | 40 | 500 ⁴ | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Fonctions spéciales (p. ex. soufflerie ou clapets automatiques) | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 ³ | 2 ³ | 2 | 2-6 | 2-8 ⁴ | 3 ⁴ | ○ ⁴ | 6/2 ⁴ | 8/2 ⁴ | 16/4 ⁴ | |
| Nombre maxi de zones contrôlées | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 ² | 1-3 ⁴ | ○ ⁴ | 8 | 8 | 8 | |
| Pilotage de la régulation manuelle des zones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Régulation de 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" | 19" |
| Messages d'état en clair | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Saisie des données par clavier numérique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saisie de données au moyen d'un écran tactile | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saisie des données via la molette et des boutons | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrer le nom du programme (ex: „Frittage“) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| Verrouillage des touches | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion des utilisateurs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | |
| 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 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Compteur de kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compteur d'heure de fonctionnement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prise de courant programmable | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sortie consigne | | | | ○ | | | | ● | | ● | | | | ● ⁵ | ○ | | | | | | |
| Logiciel NTLog Comfort pour système HiPro: enregistrement des données sur support de stockage externe | | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | |
| Logiciel NTLog Basic pour régulateur Nabertherm: enregistrement des données via clé USB | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | |
| Interface pour logiciel MV | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | ○ | |

¹ Pas comme régulateur de bain de fusion

² Contrôle de régulateurs esclaves supplémentaires possible

³ Fonction supplémentaire sur les fours à convection forcée

⁴ En fonction de la version du four

⁵ Pas pour les modèles L(T)15..

● 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

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



Enregistreur de température

| | 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 AMS 2750 E | | | X |



Stockage des données des programmeurs Nabertherm avec NTLog basic

NTLog Basic autorise l'enregistrement des données du processus des programmeurs raccordés (B 400, B 410, C 440, C 450, P 470, 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.



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

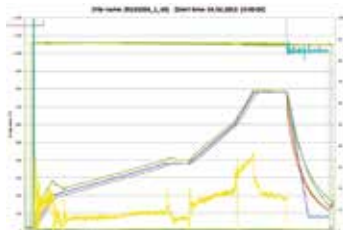
Stockage de données de HiProSystems avec NTLog Confort

Le module d'extension NTLog Confort 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 H 700) le module d'extension NTLog Confort permet également l'enregistrement simultané dans un autre ordinateur branché en réseau via une connexion Ethernet.

Visualisation avec NTGraph

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 gratuit pour la visualisation des données créées au moyen de NTLog. Pour pouvoir l'utiliser, le client devra installer le programme Excel sous Windows (version 2003/2010/2013). 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 (ALL/AN/FR/ES/IT/CH/RU). Par ailleurs, des textes sélectionnés peuvent être traduits pour une utilisation dans d'autres langues.



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

Logiciel Controltherm MV pour commande, visualisation et documentation

La documentation et la reproductibilité sont de plus en plus importants pour l'assurance de la qualité. Le logiciel Controltherm MV performant que nous avons développé vous propose ici la solution idéale pour la gestion d'un ou plusieurs fours et la documentation des charges basée sur le programmeur Nabertherm.

Dans la version de base, un four peut être raccordé au logiciel MV. Le système peut être étendu à 16 fours à multizone. Il est possible d'enregistrer jusqu'à 400 programmes de traitement thermique différents. Le processus est documenté et archivé respectivement. Les données de processus sont lisibles graphiquement ou sous forme de tableaux. Un transfert des données de processus sur MS Excel est également possible.

Pour les fours qui ne sont pas pilotés par le programmeur Nabertherm, la température réelle peut être documentée par le logiciel. En option, un ensemble d'extension est disponible auquel il est possible, selon l'exécution, de raccorder trois, six, voire neuf thermocouples indépendants. Les valeurs mesurées par ces thermocouples sont lues et évaluées par le logiciel MV indépendamment de la régulation.



Logiciel Controltherm MV pour commande, visualisation et documentation

Caractéristiques de puissance

- Installation simple sans compétences spéciales
- Disponible pour programmeurs B 400/B 410/C 440/C 450/P 470/P 480
- Adaptable sur PC avec système d'exploitation Microsoft Windows 8/8.1 (32/64 Bit), Windows 7 (32/64 Bit), XP with SP3
- Tous les programmeurs Nabertherm avec option d'interface ethernet sont connectables
- Enregistrement des données encodées des courbes de température possible jusqu'à 16 fours (même équipés de zones multiples de chauffe) selon la version du logiciel MV.
- Sauvegarde redondante des fichiers d'archivage sur un lecteur du serveur possible
- Programmation, archivage et impression de programmes et graphiques
- Saisies libres de textes (données de charge) avec fonction de recherche conviviale
- Possibilité d'évaluation, données convertissables en Excel
- Démarrage/arrêt du programmeur depuis le PC
- Sélection de la langue: allemand, anglais, français, italien ou espagnol



Effacer affichage des fours connectés

Ensemble d'extension I pour le raccordement indépendant de la régulation d'un point de mesure supplémentaire

- Raccordement d'un thermocouple indépendant, de type S ou K avec affichage de la température mesurée sur un programmeur fourni C 6 D, par ex. en vue de documenter la température de la charge
- Conversion et transmission des valeurs de mesure au logiciel MV
- Evaluation des données, voir les caractéristiques de puissance du logiciel MV

Ensemble d'extension II pour le raccordement de trois, six ou neuf points de mesure indépendamment de la régulation

- Raccordement de 3 thermocouples de type K, S, N ou B à la boîte de raccordement fournie
- Possibilité d'extension à deux ou trois boîtes de raccordement pour neuf points de mesure de température maximum
- Conversion et transmission des valeurs de mesure au logiciel MV
- Evaluation des données, voir les caractéristiques de puissance du logiciel MV



Représentation graphique de la consigne et valeurs actuelles



Distribué par :



Z.A de Gesvrine - 4 rue Képler - B.P.4125
 44241 La Chapelle-sur-Erdre Cedex - France
 t. : +33 (0)2 40 93 53 53 | f. : +33 (0)2 40 93 41 00
 commercial@humeau.com

w w w . h u m e a u . c o m

Extension pour raccordement de 16 fours maximum