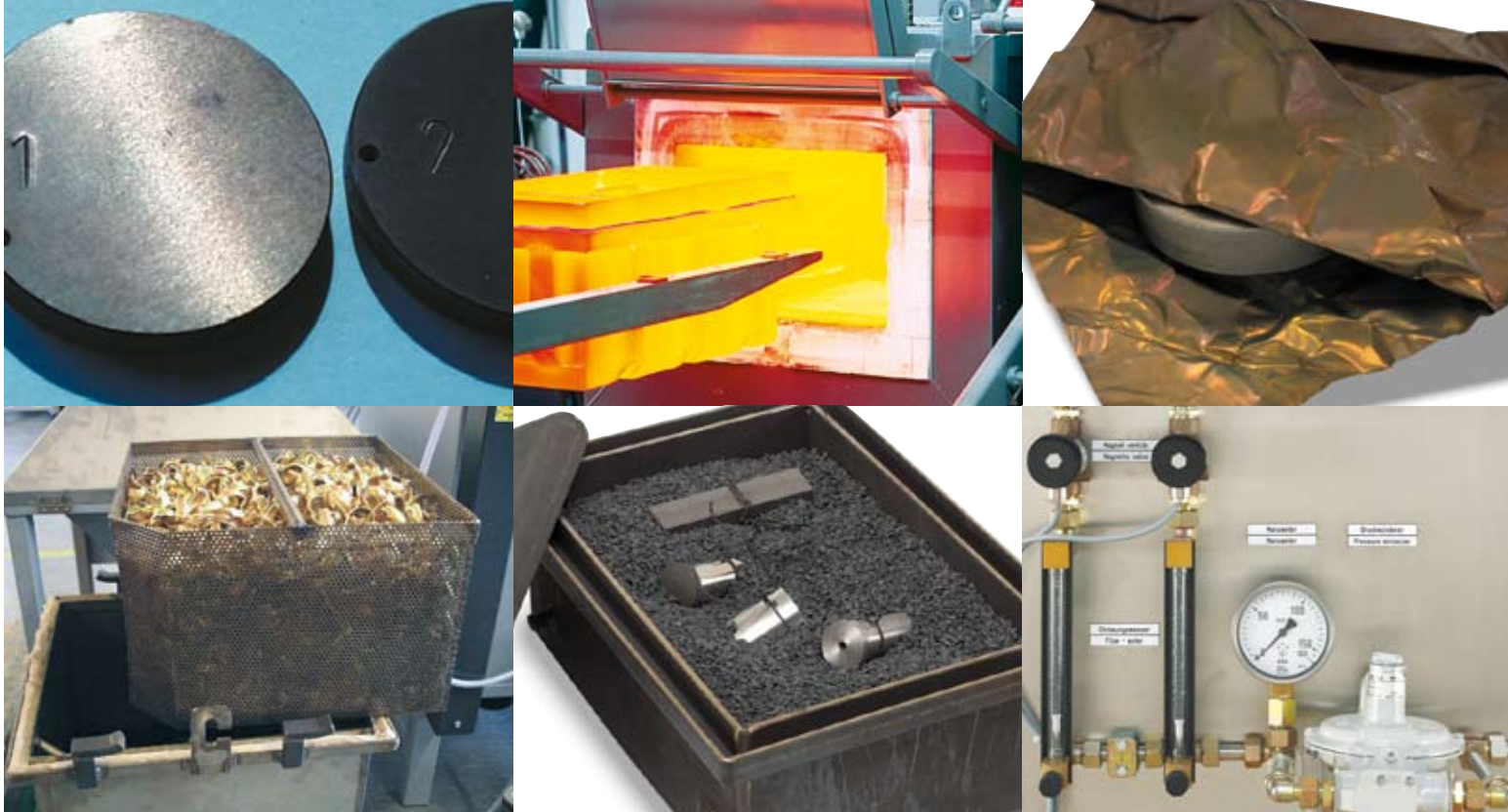


Traitement Thermique II

Recuire, tremper, braser, forger, nitrurer



Fours
Caissons de mise sous gaz de protection
Systèmes de trempe
Bains de trempe
Plateaux de chargement
Pinces
Gants
Paniers de chargement
Accessoires divers

Made in Germany

Avec plus de 350 collaborateurs, Nabertherm développe et produit depuis plus de 60 ans des fours industriels pour différents domaines d'utilisation. 150 000 clients répartis dans plus de 100 pays apportent la preuve de la réussite de notre entreprise. Nous garantissons des délais de livraison rapides grâce à une production très poussée et un large éventail de fours standard.

Des jalons de qualité et de fiabilité

Notre gamme de produits va du four standard aux unités hypermodernes avec automatismes et systèmes de chargement. Nos solutions sur mesures vous permettront de réaliser des process de productions de traitement thermique dans leur intégralité.

La technique Nabertherm innovante dans les domaines de pilotage, régulation et automation permet de gérer l'intégralité des commandes ainsi que la surveillance et l'enregistrement des process. La réflexion jusque dans les détails de construction des systèmes, vous donnent une exactitude thermique des plus élevées 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


Notre réseau mondial de distribution vous assure de trouver à proximité conseils et suivi professionnels. Des distributeurs partenaires depuis de longues années, et nos propres sociétés filiales dans tous les grands pays du monde, vous assurent conseil et suivi clientèle sur place. Vous trouverez également non loin de chez vous des fours et des installations chez nos clients nous servant de référence.

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 grande profondeur de notre production.

Expérimentés dans de nombreux domaines d'application

Au-delà des fours de traitement thermique, 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 dans de nombreux domaines une solution à votre problème sans adaptation coûteuse. Notre service R&D axé vers la pratique réalisera des essais pour vous dans notre centre technique répondant aux derniers critères de modernité.




Traitement Thermique I Métaux, usinage des matières plastiques et des surfaces



- Fours et installations pour**
- Revenu**
- Recuit**
- Trempe**
- Trempe et le revenu**
- Mise en solution**
- Forge**
- Durcissement**
- Préchauffe**
- Séchage**
- Vieillessement**

www.nabertherm.com



Demandez notre catalogue complet de fours et d'installations de fours de traitement thermique !

Sommaire

	Page
Recuire, tremper, cémenter, borurer, forger, nitrurer, braser	
Fours à chambre avec chauffage par rayonnement	5
Plateaux de chargement, caissons de trempe	6
Agent de protection neutre, poudre et granulat de cémentation	7
Poudre de nitruration et activateur, poudre de boruration	7
Feuilles en acier inox pour la protection contre les réactions des surfaces	8
Feuilles pour recuit et feuillards	8
Accessoires de traitement en poches, enveloppes et feuilles	8
Enveloppes pour recuit ou trempe, poches pour recuit ou trempe	9
Fonctionnement sous gaz protecteur	
Poche de mise sous gaz de protection et support	10
Caissons de mise sous gaz de protection	11
Caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle à vide	12
Unité de pompe à vide	13
Caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle pivotant	13
Caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle pivotant restant dans le four	14
Systèmes de mise sous gaz de protection	15
Mesure de la température dans les systèmes d'alimentation en gaz protecteur	16
Atelier systèmes de trempe	17
Système de trempe sous gaz protecteur SHS 41	19
Tables de refroidissement	20
Bacs pour bains de trempe et de nettoyage	20
Huile de trempe, adoucisseur d'eau, détergent, isolant	21
Crochet de traction, fil de fixation, pinces de trempe, gants de protection thermique	22
Masque de protection du visage	22
Revenu, mise en solution, vieillissement à chaud, adoucissement, brasage	
Fours à chambre à convection forcée	23
Caissons de mise sous gaz de protection	24
Caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle à vide	24
Fours verticaux à convection forcée	25
Accessoires de chargement	26
Caissons de mise sous gaz de protection	26
Corbeilles de chargement	27
Recuit dans bain de sel, revenu et trempe banitique	
Fours à bain de sel neutre	28
Fours à bains de sel neutre et actif	29
Systèmes de chargement	
Chariot de chargement	30
Chariot élévateur	30
Appareils d'essai de dureté	31
Expériences de différents matériaux	32
Aperçu de la gamme de produits de Nabertherm	33
Choix de l'acier	34





Aperçu des procédés de traitement thermique

Trempe et revenu

Cémentation
Trempe
Revenu
Mise en solution
Vieillessement

Recuit

Détente
Recuit de recristallisation
Recuit de détente
Adoucissement
Recuit de normalisation

Diffusion thermochimique

sans trempe à la suite :
Oxydation
Nitruration en poudre
Boruration en poudre

Avec trempe à la suite :
Cémentation

En tant que fabricant de fours de traitement thermique à chauffage électrique ou à gaz, Nabertherm propose un grand nombre d'accessoires et de consommables pour le traitement thermique.

Le choix du système de trempe MHS 17 à bain d'huile et d'eau ainsi qu'un système de trempe à l'air comme décrit à la page 17 s'impose pour les applications occasionnelles. Ce système peut être étendu de manière à obtenir un atelier complet de trempe dans un local très réduit. Les bases du recuit sont les modèles de four N 7/H à N 17/HR et le four à convection forcée N 15/65 HA pour le revenu.

Les fours à chambre Multitherm N 31/H à N 81 et ceux à convection forcée Multitherm N 30/45 - N 120/85 HA conviennent pour la trempe et pour le revenu de pièces de moyenne importance. Ces modèles disposent en option de bacs pour bains d'huile et d'eau et d'accessoires de chargement. Le système de trempe sous gaz protecteur semi-automatique SHS 41 convient au recuit sous gaz protecteur et à la trempe dans l'huile.

Pour les pièces de grand format, nous recommandons les fours N 161 à N 1491 et N 250/45 à N 500/85 HA. Ces modèles disposent également d'accessoires de chargement, les bains de trempe sont adaptés à ce process et fabriqués sur mesure.

Pour éviter que l'acier s'oxyde et se décarbure pendant le traitement thermique, il est possible d'utiliser des caissons de mise sous gaz de protection et des poches de mise sous gaz de protection dans les modèles décrits. Ces derniers sont purgés par des gaz protecteurs tels que l'argon, l'azote ou le gaz de synthèse 95/5 et refoulent ainsi l'oxygène hors des caissons. Les systèmes nécessaires, adaptés aux fours et aux caissons, sont décrits en détail. Si l'on ne dispose pas de gaz protecteur, les pièces peuvent être enveloppées dans une feuille, un feillard ou des enveloppes en acier inox. La feuille utilisée piège l'oxygène résiduel. Sous gaz protecteur ou dans une feuille, les surfaces obtenues sont nettes et exemptes d'oxydation si l'application a été correctement réalisée.

Pour la nitruration en poudre pour accroître la protection contre l'usure, la cémentation d'aciers faiblement alliés, le recuit neutre en atmosphère exempte d'oxygène et la boruration, nous proposons des caissons de recuit et les consommables qu'ils requièrent.

Pour la trempe homogène de pièces et la trempe banitique, Nabertherm fournit des fours à bain de sel neutre pour températures jusqu'à 500 °C. Les fours à bain de sel jusqu'à 750 °C et 1000 °C sont disponibles pour les traitements thermiques dans des bains de sel actif, pour la nitruration Tenifer, la cémentation et le recuit blanc.

Des pinces, masques de protection du visage, des gants etc. sont disponibles pour travailler sur les fours chauds. Des appareils d'essais de dureté Rockwell sont livrables pour l'essai de dureté.

Les fours décrits dans ce catalogue et les accessoires disponibles permettent de procéder à de nombreux process de traitement thermique ne pouvant être sinon réalisés que dans des installations coûteuses. Cette brochure offre la possibilité de se composer son propre atelier de trempe selon ses besoins et facilite le choix des accessoires nécessaires.

Nabertherm est à votre entière disposition pour vous fournir des conseils détaillés.

Fours à chambre avec chauffage par rayonnement



N 7/H

N 7/H - N 1491

Ces fours à chambre universels à chauffage rayonnant sont conçus pour le traitement thermique en milieu sévère. Ils conviennent parfaitement aux processus de construction d'outils dans un atelier de trempe tels que recuit, trempe ou préchauffe pour la forge. Ces fours sont individuellement adaptables à votre application en raison des accessoires proposés.

Exécution standard modèles de paillasse N 7/H - N 17/HR

- Construction compacte, économique
- Chauffage de trois côtés, latéraux et fond
- Les résistances sur tubes porteurs assurent un rayonnement libre de la chaleur et une grande durée de vie
- Faible consommation d'énergie grâce à l'isolation multicouche
- Carcasse en tôles structurées en inox
- Raccord d'évacuation monté sur le côté
- Répartition homogène de la température selon DIN 17052-1 jusqu'à ΔT 20 K
- Chauffage par le fond protégé par une plaque en SiC ayant une bonne conductibilité thermique
- Porte à pivotement parallèle, s'ouvrant vers le bas (protection de la porte contre le rayonnement thermique)

Exécution standard N 31/H - N 61/H, comme modèle N 7/H, équipements supplémentaires

- Tôles en inox dans la partie supérieure de la porte comme protection contre les brûlures
- Raccord d'évacuation d'air sur la face arrière du four
- Mouvement de porte amorti par vérin à gaz
- Livraison incluant le socle

Exécution standard N 81 - N 1491, comme modèle N 31/H, équipements supplémentaires

- Mouvement de la porte avec contrepoids et amortisseur, porte s'ouvrant vers le haut
- Modèles N 761 + N 1491 avec porte guillotine électrohydraulique



N 41/H



N 641 avec caisson de trempe et chariot

Équipement complémentaire voir catalogue séparé sur le traitement thermique

Réf. Programmeur B 150	Réf. Programmeur C 290	Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
				l	p	h		L	P	H			
001311110	001311190	N 7/H ¹	1280	250	250	120	7	720	640	510	3,0	monophasé	60
001311210	001311290	N 11/H ¹	1280	250	350	140	11	720	760	510	3,6	monophasé	70
001311310	001311380	N 11/HR ¹	1280	250	350	140	11	720	760	510	5,5	triphasé ²	70
001311510	001311580	N 17/HR ¹	1280	250	500	140	17	720	890	510	6,4	triphasé ²	90
001321110	001321173	N 31/H	1280	350	350	250	30	840	1010	1320	13,0	triphasé	210
001321210	001321290	N 41/H	1280	350	500	250	40	840	1160	1320	15,0	triphasé	260
001321310	001321395	N 61/H	1280	350	750	250	60	840	1410	1320	20,0	triphasé	400
101320400	101320490	N 81	1200	500	750	250	80	1140	1900	1790	20,0	triphasé	820
101320500	101320590	N 161	1200	550	750	400	160	1180	1930	1980	30,0	triphasé	910
101320600	101320690	N 321	1200	750	1100	400	320	1400	2270	2040	47,0	triphasé	1300
101320700	101320790	N 641	1200	1000	1300	500	640	1690	2670	2240	70,0	triphasé	2100
101320800	101320890	N 761	1200	800	1900	500	760	1550	2540	2650	70,0	triphasé	2400
101320900	101320990	N 1491	1200	1660	1200	750	1490	2430	1840	3150	110,0	triphasé	5400
101330400	101330490	N 81/13	1300	500	750	250	80	1220	1960	1840	22,0	triphasé	900
101330500	101330590	N 161/13	1300	550	750	400	160	1260	1990	2030	35,0	triphasé	1000
101330600	101330690	N 321/13	1300	750	1100	400	320	1480	2330	2090	60,0	triphasé	1500
101330700	101330790	N 641/13	1300	1000	1300	500	640	1770	2730	2290	80,0	triphasé	2500

¹Modèle de paillasse

²Chauffage uniquement entre phases

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Plateaux de chargement pour modèles N 7 - N 641/13

Nous recommandons cet accessoire judicieux pour les applications jusqu'à 1100 °C pour la protection du fond du four.



Plateau de chargement

- Tmax 1100 °C
- Rebord sur 3 côtés
- Perçage pour crochet de traction (crochet de traction page 22)
- Matériau résistant aux températures élevées 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN)
- Épaisseur du matériau 4 mm
- Plateaux de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande

Réf.	Four	Dimensions extérieures en mm		
		L	P	H
628000137	N 7	215	290	25
628000138	N 7/H	240	290	25
628000132	N 11	215	390	25
628000139	N 11/H, N 11/HR, N 21	240	390	25
628000140	N 17, N 17/R	215	540	30
628000141	N 17/H, N 17/HR	240	540	30
628000400	N 31/H	340	390	30
628000133	N 41, N 41/H	340	540	30
628000142	N 61, N 61/H	340	790	30
628000143	N 81	480	790	30
628000144	N 161	530	790	30
628000145	N 321	720	1140	30
628000146	N 641	950	1330	30

Caissons de trempe pour modèles N 7 - N 161/13

Le fonctionnement avec des caissons de trempe

Les caissons de trempe sont fabriqués dans le matériau 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN) résistant aux températures élevées et possèdent un couvercle pour le chargement par le haut. Une fibre en céramique est insérée dans le joint d'étanchéité profilé faisant tout le tour du bord supérieur du caisson. Pour empêcher toute oxydation durant le process, un agent de protection neutre est ajouté à la pièce dans le caisson. Ce dernier lie l'oxygène à toutes les températures dans le caisson. Une fois le traitement thermique terminé, le caisson est retiré du four, le couvercle ouvert à l'aide d'une pince (page 22) et la pièce extraite. Nos caissons de trempe conviennent également parfaitement au brasage.

Les caissons peuvent aussi être utilisés avec un granulat adéquat (page 7) pour la cémentation et pour la nitruration en poudre ou la boruration en poudre. Les pièces à usiner sont dans ce cas placées dans le caisson avec du granulat de cémentation ou de la poudre de boruration et un activateur (page 7).



Caisson de trempe avec couvercle et granulat

- Tmax 1100 °C
- Caisson de trempe avec couvercle et joint d'étanchéité profilé
- Étanchéification du couvercle avec une fibre en céramique, il est aussi possible d'utiliser un isolant à base de céramique
- Modèles jusqu'à N 17/HR disponibles avec fourche de manipulation
- À partir de N 31/H chariot de chargement (page 30)
- Utilisable aussi pour la cémentation et la nitruration en poudre
- Matériau résistant aux températures élevées 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN)
- Caissons de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm			Méthode de chargement
		l	p	h	L	P	H	
631000123	tous	104	84	65	140	120	90	fourche
631000124	tous	99	99	75	135	135	100	fourche
631000125	tous	144	114	95	180	150	120	fourche
631000126	tous	144	169	125	180	205	150	fourche
631000127	N 7, N 7/H	114	164	77	150	200	102	fourche
631000128	N 7/H	174	194	93	210	230	115	fourche
631000129	N 11, N 11/R	174	244	107	210	280	132	fourche
631000130	N 11/H, N 11/HR	184	294	107	230	330	132	fourche
631000131	N 17, N 17/R	174	394	107	210	430	132	fourche
631000132	N 17/H, N 17/HR	194	444	107	230	480	132	fourche
631000396	N 31/H	244	294	147	280	330	172	crochet
631000133	N 21, N 41, N 41/H	194	294	147	230	330	172	crochet
631000135	N 41, N 41/H	244	344	177	280	380	200	crochet
631000136	N 41, N 41/H	294	394	197	330	430	222	crochet
631000137	N 61, N 61/H	274	494	197	310	530	222	crochet
631000138	N 81	394	494	197	430	530	222	chariot
631000312	N 161	456	556	250	496	596	355	chariot

Réf. 601603960, 1 UE cordon d'étanchéité en fibre composé de 5 bandes de 610 mm chacune



Caisson de trempe sur chariot élévateur

Agent de protection neutre

- Pour la protection de l'acier à outils contre l'oxydation et la décarburation, lie l'oxygène à toutes les températures de process
- Les pièces à traiter se placent dans un caisson de trempe avec de l'agent de protection neutre
- Utilisable plusieurs fois en rajoutant env. 20 % de nouveau granulat à chaque fois

Réf.	Description	Conditionnement
491075110	Kratos K	Seau de 10 kg
491075125	Kratos K	Sac de 25 kg



Agent de protection neutre

Poudre et granulat de cémentation

- Les pièces à usiner se placent dans un caisson de trempe avec la poudre ou le granulat de cémentation, le couvercle est fermé avec un isolant
- À env. 900 °C, l'acier réagit au carbone et forme une couche d'env. 0,2-2 mm d'épaisseur
- L'épaisseur de la couche dépend de la durée du process, env. 0,1 mm/h, un process durant env. 6-8 h permet d'obtenir en général de bons résultats
- Poudre pour aciers alliés et non alliés et pour utilisation unique ou granulat pour utilisation répétée en rajoutant à chaque fois env. 20 % de granulat
- Livraison en sacs de 25 kg



Poudre et granulat de cémentation

Réf.	Description	
491070250	KG 6 -	Granulat pour aciers alliés et utilisation répétée
491070275	KG 30 -	Granulat pour aciers non alliés et utilisation répétée
491070300	Kraots L -	Poudre pour aciers alliés et utilisation unique
491070430	Kratos U -	Poudre pour aciers non alliés et utilisation unique

Poudre de nitruration et activateur, poudre de boruration

- Les pièces à traiter se placent dans un caisson de trempe avec la poudre de nitruration et l'activateur, le couvercle est fermé avec un isolant
- Grâce à la nitruration ou la boruration en poudre se forme une fine couche de surface protégeant contre l'usure par frottement, la résistance à la fatigue est en outre substantiellement accrue
- À env. 550 °C se forme une couche de surface extrêmement dure (jusqu'à 1000 HV) qui recouvre l'acier trempé ou la couche superficielle cémentée. L'activateur améliore les conditions de process.
- La durée du process est d'au moins 10 h à 550 °C
- Pour les aciers ou fonte telles que les matrices pour travail à chaud et à moulage par injection, les pièces d'usure et les composants
- Pâte anti-nitruration pour la protection des surfaces à ne pas traiter



Poudre de nitruration

Poudre de boruration sur demande.

Réf.	Description	Conditionnement
491010250	Poudre de nitruration	80 kg
491010150	Activateur	25 kg
491010100	Activateur	5 kg
491003000	Pâte anti-nitruration	1 kg

Feuilles en acier inox pour la protection contre les réactions des surfaces



Pièce enveloppée dans une feuille en acier inox.

Pour protéger certaines pièces contre la décarburation, il est possible de les emballer dans une feuille en acier inox disponible sous forme de rouleau ou dans des enveloppes ou poches préfabriquées. Les rouleaux sont disponibles dans différentes longueurs et largeurs, les enveloppes et les poches sont fournies dans différentes dimensions.

La feuille en rouleau peut être coupée avec des ciseaux spéciaux et la pièce enveloppée en conséquence. Vous trouverez les accessoires éventuellement nécessaires tels que pinces ou gants spéciaux à la page 9. La pièce ainsi protégée peut alors être placée dans le four chaud. La feuille étant très fine, elle atteint immédiatement la température du four et lie l'oxygène qu'elle a emprisonné. Il n'y a donc plus d'oxygène pour oxyder la pièce. La pièce reste propre.

Une fois le temps de séjour terminé dans le four, la pièce emballée se plonge dans l'agent de trempe. La feuille s'enlève après la trempe et la pièce peut ensuite être revenue.

Veiller à ce que la feuille ne 'colle' pas trop à la pièce, cela pourrait l'endommager. Si la pièce présente des cavités importantes et que beaucoup d'oxygène est ainsi prisonnier, il est possible de les remplir avec des bouts de feuille. La surfaces pour piéger l'oxygène seront plus grandes.

Attention! Les arêtes de la feuille sont très coupantes. Utiliser des gants et des outils.

Feuilles pour recuit et feuillards



Feuille en acier inox

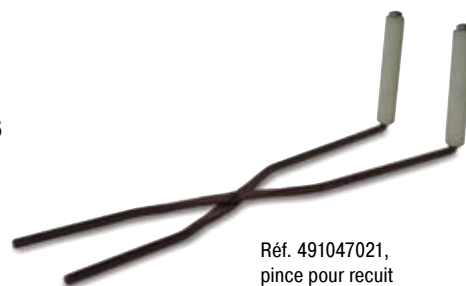
- Tmax 1200 °C
- Feuille en acier inox, pour utilisation unique
- Feuille en acier inox extra-fine pour le recuit blanc de pièces de toutes tailles et de toutes formes
- La feuille se coupe à la taille nécessaire
- Les feuilles doivent bien coller aux formes des pièces
- Fermeture étanche par plis au moyen d'un outil de pliage ou de tout autre outil adéquat (v. ci-dessous.)
- Grâce au chauffage rapide de la feuille, l'oxygène qu'elle emprisonne est lié à cette dernière, permettant d'obtenir quasiment aucune oxydation ou décarburation
- La trempe se réalise avec la feuille, la pièce reste donc protégée
- Trempe rapide

Réf.	Dimensions	
	Largeur en mm	Longueur en m
491020615	610,0	7,5

Accessoires de traitement de poches, enveloppes et feuilles



Réf. 491047010, outil de pliage



Réf. 491047021, pince pour recuit

Des gants de protection et des outils sont recommandés pour la fermeture de poches, enveloppes et feuilles car la feuille est très coupante et qu'elle peut être endommagée lorsque l'on s'en sert avec des outils usuels.

Réf.	Description
491047010	Outil de pliage à poignée
491047021	Pince pour enveloppes et poches pour recuit
491041106	Gants de protection Hynit L pour l'utilisation de feuilles

Enveloppes pour recuit ou trempe



Enveloppes pour recuit

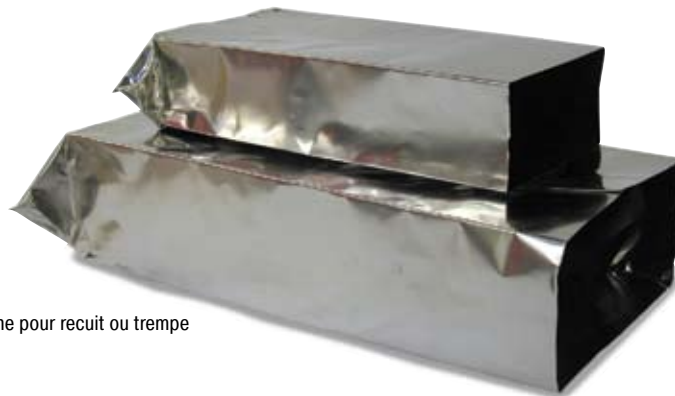
- Les enveloppes pour recuit sont utilisables jusqu'à Tmax 1200 °C
- Pour la trempe de petites pièces
- Fermeture étanche par plis au moyen d'un outil de pliage ou de tout autre outil adéquat (page 8)
- Grâce au chauffage rapide de la feuille, l'oxygène qu'elle emprisonne est lié à cette dernière, donc quasiment pas d'oxydation ou de décarburation
- Trempe rapide à l'air, dans l'huile ou l'eau, donc respect élevé des cotes
- Les pièces doivent se placer de manière à ce que l'enveloppe pour recuit 'colle' bien
- Enveloppes en feuille en acier inox extra-fine, soudées de 3 côtés, pour utilisation unique

Réf.	Dimensions en mm	
	Largeur	Longueur
491001000	63	127
491001501	63	203
491002000	101	152
491002501	101	228
491002999	152	203
491003500	152	304

Réf.	Dimensions en mm	
	Largeur	Longueur
491004000	203	254
491004501	203	355
491005001	254	304
491005500	254	406
491006000	304	355
491006500	304	457

Autres dimensions livrables sur demande

Poches pour recuit ou trempe



Poche pour recuit ou trempe

- Poche pour recuit convenant pour la nitruration, la boruration et la trempe rapide jusqu'à env. 1050 °C - 1150 °C pour application à froid
- Feuille en acier inox pour utilisation unique
- Pour la trempe de blocs, poinçons, plaquettes de coupe etc.
- En raison du chauffage rapide de la feuille, l'oxygène est lié à la poche pour recuit dans cette dernière, ce qui permet de tremper des types d'acier fortement ou moyennement alliés
- Trempe rapide à l'air, dans l'huile ou l'eau, donc respect élevé des cotes
- Les pièces doivent se placer ou plus près de la poche
- Fermeture étanche par plis au moyen d'un outil de pliage ou de tout autre outil adéquat (page 8)

Section quadratique			
Réf.	Dimensions en mm		
	L	P	H
491063520	40	200	40
491063530	40	300	40
491064520	60	200	60
491064530	60	300	60
491065520	80	200	80
491065530	80	300	80
491066520	100	200	100
491066545	100	450	100

Autres dimensions livrables sur demande

Section rectangulaire			
Réf.	Dimensions en mm		
	L	P	H
491041520	100	200	25
491041530	100	300	25
491043030	150	300	25
491043520	150	200	40
491043550	150	500	40
491045030	200	300	40
491045242	200	420	100
491046535	250	350	40

Poches de mise sous gaz de protection et support pour modèles N 7 - N 61/H



Utilisation de poches pour mise sous gaz



Fonctionnement avec poche de mise sous gaz de protection et support

La poche de mise sous gaz de protection avec support est la solution optimale quand les pièces en acier doivent être traitées thermiquement et trempées à l'air sous gaz protecteur. Ce système se compose d'un support avec un porte-charge, d'un tuyau de mise sous gaz de protection et d'une poche en feuille en acier inox. Nous procéderons volontiers à des essais dans notre laboratoire d'essais.

La charge doit être placée sur le porte-charge et recouverte d'une poche de mise sous gaz de protection. La poche est purgée avec des gaz protecteurs tel que l'argon, l'azote ou du gaz de synthèse 95/5 (page 15) puis placée avec le support dans le four. Une fois la charge chauffée, la poche de mise sous gaz de protection, avec support, doit être retirée du four et refroidie à l'aide du système de trempe à l'air (page 17) ou à l'air calme. La pièce reste dans la poche sous atmosphère protectrice. Il n'y a ainsi pas d'oxydation. Les durées de refroidissement peuvent être très courtes car la feuille est extra-fine.

La poche de mise sous gaz de protection convient également à la trempe de pièces dans l'huile ou l'eau. Une fois la charge chauffée, la poche de mise sous gaz de protection, avec support, doit être retirée du four. La poche doit être retirée du support avec un gant de protection thermique (page 22) au-dessus du bain de trempe. La pièce peut ensuite glisser directement dans le bain de trempe. Le court contact avec l'air ambiant a peu d'influence sur l'oxydation de la surface des pièces.

Les poches peuvent être utilisées plusieurs fois. L'expérience a montré que les poches en acier inox peuvent servir 15 fois à des températures < 950 °C. Elles peuvent être utilisées de 5 à 10 fois env. à des températures de 950 °C et 1050 °C.

- Tmax 1200 °C
- Faire passer le support avec poche de mise sous gaz de protection et la conduite d'alimentation en gaz protecteur à travers la réservation dans la collerette supérieure du four
- Livraison avec 3 poches de mise sous gaz de protection
- Raccordement du gaz avec accouplement rapide et raccord de tuyau 3/8"
- Support à poignée
- Matériau résistant aux températures élevées 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN)
- Thermocouple de charge de type K
- Indicateur digital de la température (page 16) et systèmes de mise sous gaz de protection (page 15) comme option
- Chariot de chargement comme option (page 30)

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Long. maxi de pièce en mm	Capot rempl. (réf.)	Débit purge/refroid. l/min	Débit process l/min
		l	p	h				
631000539	N 7.. - N 61..	80	250	40	180	491040825	15 - 20	5 - 8
631000540	N 7.. - N 61..	120	250	60	180	491042225	15 - 20	5 - 8
631000541	N 11.. - N 61..	120	350	60	280	491042235	15 - 20	5 - 8
631000542	N 11.. - N 61..	160	350	80	280	491043635	15 - 20	5 - 8
631000543	N 17.. - N 61..	160	420	80	350	491043640	15 - 20	5 - 8
631000544	N 41.. - N 61..	200	420	100	350	491045242	20 - 25	10 - 15



Support avec poches de mise sous gaz



Thermoélément dans le support

Caissons de mise sous gaz de protection pour modèles N 7 - N 641

Fonctionnement avec caissons de mise sous gaz de protection pour atmosphère protectrice

Ces caissons de trempe sont équipés d'une entrée et d'une sortie de gaz protecteur pour les traitements thermiques en atmosphère protectrice.

Un caisson de mise sous gaz de protection s'impose quand des pièces de taille importante doivent être soumises à un traitement thermique défini. Nous procéderons volontiers à des essais dans notre laboratoire d'essais. Jusqu'au modèle N 61/H à ouverture de porte vers le bas, la tuyauterie du gaz passe à travers la zone supérieure de la collerette de la porte ; sur les fours de plus grande taille à porte à guillotine, la conduite d'alimentation passe par le bas de la collerette de la porte.

Le caisson est alimenté en gaz protecteur tel que l'argon, l'azote ou le gaz de synthèse 95/5 par l'intermédiaire d'un tuyau. Une combinaison de 95 % d'azote et de 5 % d'hydrogène permet d'obtenir d'excellents résultats. Des systèmes de mise sous gaz de protection manuels ou automatiques sont disponibles. Vous trouverez de plus amples détails sur les gaz protecteurs que l'on peut utiliser et sur les systèmes de mise sous gaz de protection manuels et automatiques disponibles aux pages 15-16.

Une fois le caisson chargé, ce dernier doit être fermé et purgé à l'extérieur du four. Il doit ensuite être placé dans le four préchauffé. Le débit de gaz peut être réduit pendant le process. Une fois le traitement thermique terminé, le caisson doit être sorti du four, la charge extraite du caisson et plongé dans l'agent de trempe. Le court contact avec l'air ambiant a peu d'influence sur l'oxydation de la surface des pièces. Il est recommandé de pourvoir les pièces de fil de fixation (page 22) pour faciliter leur saisie avec une pince (page 22).

Il est recommandé de brancher un thermocouple chemisé de type K sur un afficheur digital ou sur un enregistreur de température pour mesurer la température dans le caisson (page 6).

Le caisson fermé peut être posé sur une table pour le laisser refroidir (page 20). Veiller, lors de cette application, à augmenter le débit de gaz protecteur.

- Tmax 1100 °C
- Caisson à gaz avec couvercle, entrée et sortie de gaz protecteur dans la collerette supérieure du four et joint d'étanchéité profilé. Raccordement du gaz avec accouplement rapide et raccord de tuyau de 3/8"
- Étanchéification du couvercle avec une fibre en céramique, il est aussi possible d'utiliser un isolant à base de céramique
- À partir du modèle N 81 tuyauterie de gaz à travers la collerette inférieure du four
- Jusqu'à N 17/HR livraison avec fourche de manipulation
- Matériau résistant aux températures élevées 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN)
- Thermocouple de charge de type K

Équipement complémentaire

- À partir de N 31/H, un chariot de chargement est recommandé (page 30)
- Indicateur digital de la température (page 16)
- Systèmes de mise sous gaz de protection (page 15)



Caisson avec raccordement de gaz



Chariot de chargement avec caisson de mise sous gaz et four



N 11 avec caisson de mise sous gaz

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm			Débit purge/refroid. l/min	Débit process l/min
		l	p	h	L	P	H		
631000382	N 7, N 7/H	114	164	77	150	200	102	15 - 20	5 - 8
631000383	N 7/H	174	194	97	210	230	110	15 - 20	5 - 8
631000384	N 11, N 11/R	174	244	107	210	280	132	15 - 20	5 - 8
631000385	N 11/H, N 11/HR	194	294	107	230	330	132	15 - 20	5 - 8
631000386	N 17, N 17/R	174	394	107	210	430	132	15 - 20	5 - 8
631000387	N 17/H, N 17/HR	194	444	107	230	480	132	15 - 20	5 - 8
631000398	N 31, N 31/H	294	294	147	330	330	172	20 - 25	10 - 15
631000388	N 21, N 41, N 41/H	194	294	147	230	330	172	20 - 25	10 - 15
631000389	N 41, N 41/H	244	344	177	280	380	200	20 - 25	10 - 15
631000390	N 41, N 41/H	294	394	197	330	430	222	20 - 25	10 - 15
631000391	N 61, N 61/H	274	494	197	310	530	222	20 - 25	10 - 15
631000392	N 81	394	494	197	430	530	222	20 - 25	10 - 15
631000393	N 161	456	556	250	496	596	355	20 - 25	10 - 15
631000607	N 321	472	850	212	581	960	330	20 - 25	10 - 15
631000608	N 641	722	1050	312	860	1160	456	20 - 25	10 - 15

Caissons de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande
Réf. 601603960, 1 jeu de cordon d'étanchéité en fibre composé de 5 bandes de 610 mm chacune

Caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle à vide pour les modèles N 7 - N 161



Caisson de mise sous gaz de protection pour modèle de four N 41/H avec couvercle à vide

Fonctionnement avec caissons de mise sous gaz de protection et couvercle à vide pour atmosphère protectrice

Nous recommandons d'utiliser des caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle à vide pour le traitement thermique de produits en vrac et de pièces comprenant des cavités dans une atmosphère protectrice définie. Il est ainsi possible de réduire substantiellement l'oxygène résiduel dans le caisson, ce qui améliore en conséquence la qualité des pièces.

Ces caissons possèdent un couvercle pour le chargement par le haut, l'entrée et la sortie du gaz protecteur et un couvercle à vide avec joint en caoutchouc. La tuyauterie de gaz et le maniement à chaud correspondent aux caissons de mise sous gaz de protection à la page 11. Un raccordement avec robinet d'arrêt est en outre prévu pour une pompe à vide.

Une fois chargé, le caisson froid est mis sous vide puis purgé avec du gaz protecteur. Les résultats sont considérablement améliorés en répétant cette opération une ou plusieurs fois. Après avoir été purgé une dernière fois avec du gaz protecteur, ôter le couvercle à vide du caisson et placer ce dernier dans le four préchauffé. Le traitement thermique s'effectue sous gaz protecteur.

Une fois le traitement thermique terminé, le caisson peut être retiré du four et peut refroidir à l'air ou être ouvert pour prélever la charge.

Le caisson peut aussi être posé fermé sur une table de refroidissement (page 20) pour le laisser refroidir plus rapidement. Veiller, lors de cette application, à augmenter le débit de gaz protecteur.

- Tmax 1100 °C
- Caisson de mise sous gaz de protection avec couvercle de process, couvercle à vide, entrée et sortie de gaz protecteur à travers la collerette supérieure du four et joint d'étanchéité profilé pour couvercle de process avec fixation pour le couvercle à vide
- Étanchéification du couvercle avec une fibre en céramique, il est aussi possible d'utiliser un isolant à base de céramique
- Couvercle à vide avec joint en caoutchouc
- Raccordement du gaz avec accouplement rapide et raccord de tuyau 3/8"
- Fourche de manipulation (jusqu'à N 17/HR)
- Matériau résistant aux températures élevées 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN)
- Thermocouple de charge de type K

Équipement complémentaire

- Chariot de chargement à partir de N 31/H (page 30)
- Indicateur digital de la température (page 16)
- Pompe à vide (page 13)
- Système de mise sous gaz de protection (page 15)

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm*			Débit purge/refroid.	Débit process
		l	p	h	L	P	H		
631000515	N 7, N 7/H	104	144	42	150	200	102	15 - 20	5 - 8
631000516	N 7/H	164	174	62	210	230	110	15 - 20	5 - 8
631000517	N 11, N 11/R	164	224	72	210	280	132	15 - 20	5 - 8
631000518	N 11/H, N 11/HR	184	274	72	230	330	132	15 - 20	5 - 8
631000519	N 17, N 17/R	164	374	72	210	430	132	15 - 20	5 - 8
631000520	N 17/H, N 17/HR	184	424	72	230	480	132	15 - 20	5 - 8
631000521	N 31, N 31/H	284	274	112	330	330	172	20 - 25	10 - 15
631000522	N 21, N 41, N 41/H	184	274	112	230	330	172	20 - 25	10 - 15
631000523	N 41, N 41/H	234	324	142	280	380	200	20 - 25	10 - 15
631000524	N 41	284	374	162	330	430	222	20 - 25	10 - 15
631000525	N 61, N 61/H	264	474	162	310	530	222	20 - 25	10 - 15

Caissons de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande

*sans couvercle à vide

Unité de pompe à vide

Pompe à vide à palettes étanche à l'huile pour utilisation universelle dans la plage de vide primaire. Construction particulièrement compacte et silencieuse. Livraison avec manomètre de vide

- Pompe à vide à registre tournant SOGEVAC SV 16BG avec capacité d'aspiration de max. 16 m³/h
- 0,5 mbar absolu
- Tuyau de raccordement inox de 1000 mm
- Raccordement KF 16
- Manomètre (-1/0,6 bar)



Pompe à vide

Réf.	Dimensions extérieures en mm			Raccord côté aspiration		Puissance connectée	Puissance secteur*	Volume aspiré nom. m³/h	Capac. pompage m³ h-l
	L	P	H						
601403057	215	281	199	3/4"	Filet femelle 1/2"	0,55 kW	230 V	16	15

*Référence pour d'autres tensions secteurs possible sur demande

Caissons de mise sous gaz de protection à couvercle pivotant pour produits en vrac pour modèles N 7 - N 81

Fonctionnement avec caissons de mise sous gaz de protection à couvercle pivotant

Des caissons de mise sous gaz de protection à couvercle pivotant sont recommandés pour les traitements thermiques sous gaz protecteur de petites quantités de produits en vrac devant ensuite être trempés dans de l'huile ou de l'eau. Les caissons à couvercle pivotant incliné sur la partie avant sont livrés avec la conduite d'alimentation en gaz sur la face arrière du caisson. La conduite d'alimentation passe à travers la collerette du four.

Le caisson se place dans le four couvercle pivotant vers l'avant après avoir été purgé avec de l'argon, de l'azote ou du gaz de synthèse 95/5 (détails page 15). Le gaz protecteur est évacué à travers le couvercle pivotant en raison de la légère surpression qui se forme.

Une fois le traitement thermique terminé, retirer le caisson du four et faire glisser la charge directement du caisson dans le bain de trempage. Le couvercle pivotant s'ouvre en raison de la position inclinée du caisson. Le court contact avec l'air ambiant a peu d'influence sur l'oxydation de la surface des pièces lorsque l'on retire la charge.

- Tmax 1100 °C
- Caisson à gaz avec couvercle pivotant, charnières et entrée de gaz protecteur à travers la collerette supérieure du four
- Fermeture du couvercle par son propre poids
- Raccordement du gaz avec accouplement rapide et raccord de tuyau 3/8"
- Avec fourche de manipulation
- Matériau résistant aux températures élevées 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN)
- Thermocouple de charge de type K

Équipement complémentaire

- À partir de N 31/H chariot de chargement (page 30)
- Indicateur digital de la température (page 16)
- Systèmes de mise sous gaz de protection (page 15)

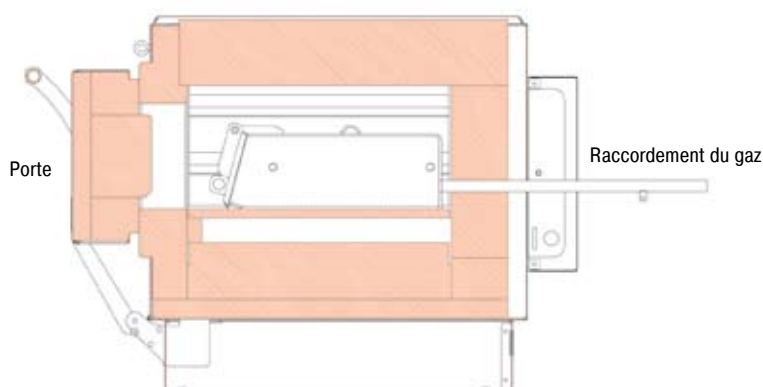


Caisson de trempage avec mise sous gaz, avec couvercle pivotant

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm			Débit purge/refroid. l/min	Débit process l/min
		l	p	h	L	P	H		
631000569	N 7	174	179	74	210	230	94	15 - 20	5 - 8
631000570	N 7/H	194	179	74	230	230	94	15 - 20	5 - 8
631000571	N 11, N 11/R	174	265	94	210	316	114	15 - 20	5 - 8
631000572	N 11/H, N 11/HR	194	265	94	230	316	114	15 - 20	5 - 8
631000573	N 17, N 17/R	174	405	94	210	456	114	15 - 20	5 - 8
631000574	N 17/H, N 17/HR	194	405	94	230	456	114	15 - 20	5 - 8
631000575	N 31/H	149	265	114	185	316	134	20 - 25	10 - 15

Caissons de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande

Caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle pivotant pour modèles N 7 - N 81 restant dans le four



Caisson de mise sous gaz avec couvercle pivotant, restant dans le four

Fonctionnement permanent avec caissons de mise sous gaz de protection à couvercle pivotant

Des caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle pivotant restant dans le four sont recommandés pour le traitement thermique répétitif sous gaz protecteur de pièces. Les caissons à couvercle pivotant incliné sur la partie avant sont purgés avec du gaz protecteur au moyen d'une conduite d'alimentation en gaz sur la face arrière du caisson. La conduite d'alimentation en gaz passe à travers un perçage dans la paroi arrière du four. L'atmosphère protectrice polluée par l'ouverture du caisson et les chargements répétés ne gêne pas la plupart des process de traitement thermique.

Pour poser la pièce à l'intérieur du caisson, ce dernier s'ouvre avec un crochet de traction (page 22). Le caisson est purgé en permanence avec des gaz protecteurs tel que l'argon, l'azote ou le gaz de synthèse 95/5. Le caisson se ferme sous l'action du poids du couvercle pivotant. Le gaz protecteur est évacué par le couvercle pivotant en raison d'une légère surpression à laquelle il est soumis.

Une fois le traitement thermique terminé, le caisson s'ouvre avec un crochet de traction pour retirer la pièce.

- Tmax 1100 °C
- Caisson de mise sous gaz de protection, couvercle pivotant, charnières et entrée de gaz protecteur à travers la paroi arrière du caisson et du four
- Fermeture du couvercle par son propre poids
- Raccordement du gaz avec accouplement rapide et raccord de tuyau 3/8"
- Matériau résistant aux températures élevées 314 (AISI) matériau 1.4841 (DIN)
- Caissons de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande
- Thermocouple de charge de type K

Équipement complémentaire

- Indicateur digital de la température (page 16)
- Systèmes de mise sous gaz de protection (page 15)



Echantillons issus de différents types de process thermiques

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm			Débit purge/refroid. l/min	Débit process l/min
		l	p	h	L	P	H		
631000581	N 7/H	174	179	74	210	230	94	15 - 20	5 - 8
631000582	N 7/H	194	179	74	230	230	94	15 - 20	5 - 8
631000583	N 11, N 11/R	174	265	94	210	316	114	15 - 20	5 - 8
631000584	N 11/H, N 11/HR	194	265	94	230	316	114	15 - 20	5 - 8
631000585	N 17, N 17/R	174	405	94	210	456	114	15 - 20	5 - 8
631000586	N 17/H, N 17/HR	194	405	94	230	456	114	15 - 20	5 - 8
631000587	N 31/H	149	265	114	185	316	134	20 - 25	10 - 15
631000588	N 31/H	209	265	134	245	316	154	20 - 25	10 - 15
631000589	N 41, N 41/H	209	265	184	245	316	204	20 - 25	10 - 15
631000590	N 41, N 41/H	264	405	184	300	456	204	20 - 25	10 - 15
631000591	N 61, N 61/H	264	655	184	300	706	204	20 - 25	10 - 15
631000592	N 81	389	655	184	425	706	204	20 - 25	10 - 15

Caissons de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande

Système de mise sous gaz de protection

Gaz protecteurs

Les gaz protecteurs servent à refouler l'oxygène des caissons de mise sous gaz de protection décrit précédemment. Il faut veiller à ce que les gaz protecteurs utilisés se comportent de manière neutre vis-à-vis de la pièce soumise au traitement thermique. Les gaz protecteurs doivent être inertes, ils ne doivent donc provoquer aucune réaction chimique avec la pièce.

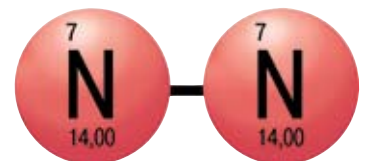
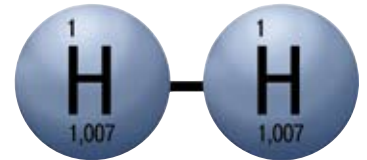
L'azote est utilisé la plupart du temps comme gaz protecteur. L'expérience a montré que l'azote ne permet pas toujours d'obtenir des résultats suffisants. Il faut également choisir une durée de purge adéquate.

De meilleurs résultats sont obtenus avec de l'azote auquel est ajouté une faible quantité d'hydrogène. L'hydrogène agit comme composant réducteur et réagit à l'oxygène. Ce mélange de gaz peut être acheté dans le commerce sous le nom de gaz de synthèse. Il s'est avéré qu'une addition de 5 % d'hydrogène permet d'obtenir de bons résultats. Ce mélange est non critique selon la fiche technique de sécurité CE, les prescriptions nationales doivent cependant être respectées. Il est possible de se procurer ce mélange de gaz prêt à l'emploi. Aucune mesure de prévention contre les explosions n'est nécessaire.

Quand la pièce présente une affinité vis-à-vis de l'hydrogène, l'argon peut permettre d'obtenir de bons résultats en tant que gaz protecteur.

L'azote et l'argon sont des gaz qui sont plus lourds que l'air. Il est ainsi relativement facile de purger les caissons de gaz protecteurs. Le gaz de synthèse comprenant de l'hydrogène est plus léger mais a l'avantage de réduire les oxydes à haute température. A froid, le mélange a aussi la capacité de purger le caisson.

Toujours assurer une bonne aération du local quand on manipule des gaz protecteurs. Respecter en outre les prescriptions nationales de sécurité.



Robinetterie pour bouteilles (mise sous gaz de protection manuel)

- Manodétendeur avec débitmètre et manomètre pour indiquer la pression dans la bouteille. Le débitmètre équipé d'un flotteur autorise une bonne lecture de la quantité prélevée
- Raccordement: vissé pour bouteille
- Sortie: raccord de tuyau 3/8"
- Pression d'entrée 200 bar, pression de sortie 4 bar
- Avec 4 m de tuyau de raccordement 3/8"



Réducteur de pression avec manomètre et débitmètre

Pour N 7 - N 17/HR		
Réf.*	Type de gaz	Débit l/min
631000306	Ar	0 - 16
631000307	N ₂	0 - 16
631000308	Gaz de synthèse 95/5	0 - 16

Pour N 21 - N 641/13, N 30/45HA + N 500/85HA		
Réf.*	Type de gaz	Débit l/min
631000309	Ar	0 - 32
631000310	N ₂	0 - 32
631000311	Gaz de synthèse 95/5	0 - 32

*Réf. pour l'Espagne, la France et le Portugal sur demande

Système de mise sous gaz de protection

Robinetterie avec électrovanne

- Même robinetterie que celle de la mise sous gaz de protection manuel précédemment décrite, mais équipée de plus d'une électrovanne montée sur le four, pilotée au moyen d'une fonction supplémentaire du programmeur.
- Raccordement : vissé pour bouteille
- Sortie: raccord de tuyau 3/8"
- Pression d'entrée 200 bar, pression de sortie 4 bar
- Avec 4 m de tuyau de raccordement 3/8"
- Livré uniquement en liaison avec le four ou l'armoire de commande

Pour N 7 - N 17/HR

Réf.	Type de gaz	Débit l/min
631000376	Ar	0 - 16
631000377	N ₂	0 - 16
631000378	Gaz de synthèse 95/5	0 - 16

Pour N 21 - N 641/13, N 30/45HA + N 500/85HA

Réf.	Type de gaz	Débit l/min
631000379	Ar	0 - 32
631000380	N ₂	0 - 32
631000381	Gaz de synthèse 95/5	0 - 32

*Réf. pour l'Espagne, la France et le Portugal sur demande

Système de mise sous gaz de protection automatique avec deux débits, p. ex. grande quantité pour la purge et petite quantité durant le process

Composition:

- Installation de distribution avec 3 positions pour l'entrée de gaz - fermée/manuelle/automatique - commandée grâce à la fonction supplémentaire du programmeur concerné, horloge de programmation pour la commutation du grand débit de purge sur petit débit process. L'alimentation en gaz est coupée à la fin du programme
- Tableau d'alimentation en gaz automatique avec réducteur de pression, deux débitmètres réglables et deux électrovannes, entièrement raccordé et câblé sur une plaque de montage disposée sur le côté du four.
 - Raccordement: raccord de tuyau 3/8"
 - Sortie : raccord de tuyau 3/8"
 - Pression d'entrée 10 bar maxi, pression secondaire 300 mbar maxi
 - Avec 5 m de tuyau de raccordement 3/8"
 - Livré uniquement en liaison avec le four ou l'armoire de commande

Réf.	Type de gaz	Débit l/min
631000316	Ar	4 - 80
631000200	N ₂	4 - 80
631000315	Gaz de synthèse 95/5	4 - 80



Système de mise sous gaz de protection automatique pour deux débits de rinçage

Mesure de la température dans les systèmes d'alimentation en gaz protecteur



Thermomètre (appareil manuel)

Il est recommandé d'utiliser un thermomètre avec thermocouple pour mesurer l'exacte température du traitement thermique dans les caissons à gaz ou les poches de mise sous gaz de protection avec support. Ce thermomètre est fixé au caisson à gaz ou au support de poche de mise sous gaz de protection. Un simple appareil de mesure manuel à affichage LCD ou un thermomètre à affichage LED et Interface pour la documentation via le logiciel Nabertherm sont disponibles montés dans un boîtier métallique séparé. Tous les deux sont équipés d'un dispositif d'encochage bipolaire pour le branchement d'un thermocouple. Il est ainsi possible de déterminer la température et de l'ajuster sur le régulateur si nécessaire.

Il est possible en option de piloter le four par une régulation de la charge avec thermoélément directement sur la pièce.

Réf.	Description
402000057	Thermomètre à affichage digital, branchement 230 V 1/N, dans boîtier métallique séparé
542100028	Thermomètre à affichage digital, fonctionnement à piles, appareil manuel
V000800	Cable de compensation entre l'accessoire avec thermoélément de charge et Ref. 402000057, 3 m
V000801	Cable de compensation entre l'accessoire avec thermoélément de charge et Ref. 542100028, 3 m

Atelier systèmes de trempe



MHS 17 avec système de trempe à l'air

Le système de trempe MHS 17 est de construction modulaire et se compose d'une table de travail pour les fours de traitement thermique, d'un bac pour bain d'huile pour la trempe, d'un bac pour bain d'eau pour le nettoyage des pièces et de modules de chauffage des deux bains. Les bacs pour bains sont montés à droite et à gauche de la table de travail et possède des corbeilles de chargement afin de déplacer les pièces dans le bain afin qu'elles refroidissent de manière homogène. Toutes les pièces pourraient se commander séparément, il est ainsi possible de combiner le système de trempe selon les aciers à traiter ou de l'équiper ultérieurement.

Pour les aciers devant être trempés à l'air, le MHS 17 peut être doté d'un système de trempe à l'air. Cette table est dotée d'un puissant ventilateur de refroidissement afin de tremper les pièces à l'air telles que la poche de mise sous gaz de protection avec support. Les caissons et les pièces chaudes peuvent être déposés sur un support isolant en briques légères réfractaires. Les bains de trempe peuvent également être fixés au système de trempe à l'air.

Il est possible d'intégrer une table de desserte supplémentaire pour déposer les accessoires et/ou le chargement.



Table de desserte

Réf.		Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
				l	p	h		L	P	H			
Programmateur B 150 001311110 001311210 001311310 001311510	Programmateur C 290 001311190 001311290 001311380 001311580	pour MHS 17											
		N 7/H	1280	250	250	120	7	720	640	510	3,0	monophasé	
		N 11/H	1280	250	350	140	11	720	740	510	3,6	monophasé	70
		N 11/HR	1280	250	350	140	11	720	740	510	5,5	triphase ¹	70
		N 17/HR	1280	250	500	140	17	720	890	510	6,4	triphase ¹	90
Programmateur B 180 001334160	Programmateur P 330 001334150	N 15/65HA	650	295	340	170	15	470	845	460	2,7	monophasé	55

¹Chauffage uniquement entre phases

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Réf.	Article	Dimensions extérieures en mm			Volume en l	Dimensions grille de chargement		Puissance connectée/kW	Puissance secteur
		L	P	H		Largeur en mm	pièce en mm		
631000428	Table de travail	1000	610	760	-	-	-	-	-
631000430	Bac pour bain d'huile	270	500	500	50	400	200	-	-
631000431	Bac pour bain d'eau	270	500	500	50	400	200	-	-
491005900	Module de chauffage	-	-	-	-	-	-	3,0	230 V
631000429	Système de trempe à l'air (table de refroidissement)	556	610	760	-	400	200	0,2	230 V
631000442	Table de desserte	556	610	760	-	-	-	-	-

Atelier systèmes de trempe



KHS 17



MHS 61

La table de travail du système est conçue pour recevoir un four de trempe de la série N 7/H - N 61/H et un four de revenu N 15/65 HA - N 60/65HA. Les caissons de mise sous gaz de protection correspondants peuvent être intégrés.

Une fois chauffées dans le four de trempe, les pièces en sont retirées directement ou retirées du caisson de mise sous gaz de protection et trempées dans le bain d'huile ou le bain d'eau. La corbeille de chargement permet d'agiter la pièce pour qu'elle refroidisse de manière homogène dans le bain. Après la trempe dans l'huile, la pièce devrait être nettoyée dans le bain d'eau, séchée, et immédiatement revenue dans le four à convection forcée afin d'adapter la dureté et la résistance de la pièce traitée aux valeurs désirées.

Réf.		Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
				l	p	h		L	P	H			
Programmeur B 150 001311110 001312120 001311310 001311510	Programmeur C 290 001311190 001311290 001311380 001311580	pour KHS 17											
		N 7/H	1280	250	250	120	7	720	640	510	3,0	monophasé	60
		N 11/H	1280	250	350	140	11	720	740	510	3,6	monophasé	70
		N 11/HR	1280	250	350	140	11	720	740	510	5,5	triphasé ¹	70
		N 17/HR	1280	250	500	140	17	720	890	510	6,4	triphasé ¹	90
Programmeur B 180 001334160	Programmeur P 330 001334150	N 15/65HA	650	295	340	170	15	470	845	460	2,7	monophasé	55
Programmeur B 150 001321110 001321210 001321310 001334200 001334300	Programmeur C 290 001321173 001321290 001321395 001334250 001334350	pour MHS 61											
		N 31/H	1280	350	350	250	30	840	1010	1320	13,0	triphasé	210
		N 41/H	1280	350	500	250	40	840	1160	1320	15,0	triphasé	260
		N 61/H	1280	350	750	250	60	840	1410	1320	20,0	triphasé	400
		N 30/65HA	650	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	triphasé ¹	195
		N 60/65HA	650	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	triphasé	240

¹Chauffage uniquement entre phases

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Réf.	Article	Dimensions extérieures en mm			Volume en l	Dimensions grille de chargement		Puissance connectée/kW	Puissance secteur
		L	P	H		Largeur en mm	pièce en mm		
KHS 17									
401000104	Table de travail avec bain de nettoyage et de tempe	735	850	1155	-	-	-	-	-
401000102	Corbeille de chargement	-	-	-	-	-	-	-	-
MHS 61									
631000696	Table de travail	1050	730	1250	-	-	-	-	-
631000430	Bac pour bain d'huile	270	500	500	50	400	200	-	-
631000431	Bac pour bain d'eau	270	500	500	50	400	200	-	-
491005900	Module de chauffage	-	-	-	-	-	-	3,0	230 V

Système de trempe sous gaz protecteur SHS 41

Ce système compact semi-automatique convient à la trempe dans une atmosphère protectrice suivie d'une trempe rapide de la pièce dans l'huile. Il est ainsi possible de recuire et de tremper rapidement des pièces de grand format sous gaz protecteur. Il se compose d'un four de trempe Multitherm N 41/H à ouverture pneumatique de porte et plateau de chargement ainsi que d'un bac pour bain d'huile sur roulettes avec dispositif d'abaissement pneumatique intégré, d'un caillebotis, d'une cloche à gaz, d'un dispositif de maintien pour la cloche à gaz et aspiration sur le bord avec piège à flammes.

Placer la pièce sur le caillebotis et la recouvrir de la cloche à gaz. Après la purge avec du gaz protecteur, placer la cloche à gaz et le caillebotis dans le four de trempe. Une fois le traitement thermique terminé, retirer la charge du four et la placer sur l'ascenseur du bac huile. La cloche se fixe au dispositif de maintien et la grille de chargement s'abaisse pneumatiquement. Pour obtenir une trempe homogène et rapide, le dispositif d'ascenseur pneumatique fait monter et descendre la charge dans le bain d'huile. Quand l'opération est terminée, la charge est déplacée jusqu'en position de prélèvement.

Ce système économique peut être utilisé pour les process de trempe qui ne peuvent sinon être réalisés que dans des installations complexes. Notre service R&D axé vers la pratique réalisera volontiers des essais pour vous dans notre laboratoire d'essais.

- Four à chambre Multitherm N 41/H
- Ouverture de porte pneumatique par pédale
- Plateau de chargement
- Bac pour bain d'huile sur roulettes
- Dispositif d'ascenseur pneumatique
- Chauffage du bain d'huile
- Indicateur de la température de l'huile
- Porte-charge et cloche à gaz
- Dispositif de maintien pour la cloche à gaz
- Dispositif manuel de mise sous gaz de protection (page 15)
- Crochet de traction (page 22)
- Équipement de sécurité composé de l'aspiration sur le bord et du piège à flammes

Équipement complémentaire

- Hottes
- Bac pour bain d'eau



Système de trempe sous gaz protecteur avec four N 41/H

Réf.	Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
			l	p	h		L	P	H			
001321282	N 41/H ¹	1280	350	500	250	40	840	1160	1320	15,0	triphasé	260

¹Description du four voir page 5

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Réf.	Système de trempe à gaz protecteur	Taille de la cloche en mm			Taille bac huile en litres	Poids de charge maxi	Cap. de trempe maxi/h	Débit de pré- rinçage	Débit rinçage process	Puissance connectée/kW	Branchement électrique*
		L	P	H							
631006096	SHS 41	260	380	180	300	25 kg	20 kg	20 - 25	10 - 15	15,0	triphasé

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Tables de refroidissement



Les tables de refroidissement sous forme de tables de dessert et de chariots de chargement servent au refroidissement forcé de pièces, de caisson de trempé et de recuit. Il est également possible d'utiliser la table pour charger le caisson devant le four.

■ Ventilateur avec 25 m³/min d'air de refroidissement

Réf.	Four	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée kW	Puissance secteur*	Remarques
		L	P	H			
631000429	jusqu'à N 17/HR	550	610	760	0,2	230 V	comme système de trempé à l'air MHS 17, voir page 17 comme chariot de chargement CWK1, voir page 30
631000529	jusqu'à N 61/H	335	1100	880 - 920	0,2	230 V	
631000294	jusqu'à N 161	700	800	900	0,9	230 V	

*Référence pour d'autres tensions secteurs possible sur demande

Bacs pour bains de trempé et de nettoyage

Les bacs de trempé pour l'huile et l'eau, pour le nettoyage et le dégraissage existent en version simple ou double et sont en inox. Les bacs pour bain d'huile servent à un refroidissement très homogène des pièces et sont équipés d'un couvercle pour éviter que l'huile ne prenne éventuellement feu. Un additif de dégraissage devrait être ajouté dans les bacs pour bain d'eau servant au nettoyage avant le revenu et le bain devrait être chauffé à env. 70 °C avec un module de chauffage à commande séparée afin d'obtenir un résultat optimal. Tous les bacs pour bain sont livrés avec porte-charge et système d'arrivée et d'écoulement.

Réf.	Bac de bain	Dimensions extérieures en mm			Volume en l	Capacité de trempé en kg/h	Poids de charge maxi en kg
		L	P	H			
101300030	Q 50	350	350	700	50	5 - 10	30
101300040	Q 200	550	550	900	200	25 - 30	

Réf.	Module de chauffage (option)	Puissance connectée/kW	Puissance secteur*
491007005	Q 50	3	230 V
491007058	Q 200	6	400 V

*Référence pour d'autres tensions secteurs possible sur demande

Sur les bacs pour bains combinés Q 200 D, Q 400 D et Q 600 D, les bacs pour bain d'huile et d'eau sont regroupés dans une carcasse et séparés par une paroi en tôle afin que le bain d'eau réchauffé réchauffe aussi légèrement celui d'huile. Devant les bacs combinés est installé un égouttoir. Des accessoires de chargement sont disponibles comme équipement complémentaire. Les bacs combinés Q 200 D sont livrés avec un porte-charge qui est disponible sous forme d'équipement complémentaire pour les modèles Q 400 D et Q 600 D. Des capacités de trempé plus élevées peuvent être obtenues en équipant les bacs de réfrigérateurs d'huile.



Q 200 D

Ref.	Bac de bain	Dimensions extérieures en mm			Volume en l huile/eau	Poids de charge maxi en kg
		L	P	H		
101300100	Q 200 D	1120	700	1000	200/125	20
101300200	Q 400 D	1500	750	900	400/300	40
101300300	Q 600 D	1800	900	900	600/450	60

Module de chauffage	Puissance connectée/kW	Puissance secteur*
Q 200 D	6	400 V
Q 400 D	9	400 V
Q 600 D	15	400 V

*Autres tensions secteurs possible sur demande

Accessoire de chargement manuel + électrique	Hauteur totale en mm	Poids de charge maxi en kg	Air comprimé bar	Puissance connectée/kW	Branchement électrique ¹
Q 200 D	1800	50	6 - 9	-	-
Q 400 D	2480	80	-	0,3	monophasé
Q 600 D	2480	100	-	0,3	monophasé

Réfrigérateur d'huile	Capacité de trempé maxi en kg/h	Puissance connectée/kW	Branchement électrique ¹
Q 200 D	env. 100	0,55	triphasé
Q 400 D	env. 200	2,20	triphasé
Q 600 D	env. 300	2,20	triphasé

¹Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Huile de trempe

- Convient à la plupart des aciers à outils
- Stabilité thermochimique et résistant à l'évaporation
- Durée de vie illimitée pour une utilisation normale
- Pour une trempe douce dans la plage martensitique critique
- Durixol W 25 w rinçable à l'eau

Réf.	Description	Conditionnement
491000140	Durixol W 25	Fût de 50 l
491000161	Durixol W 25	Fût de 200 l
491000240	Durixol W 25 w	Fût de 50 l



Huile de trempe

Adoucisseur d'eau

- Pour un adoucissement rapide et homogène de l'eau
- Pour température d'eau jusqu'à 70 °C, ce qui réduit le risque de crique de trempe et de déformation

Réf.	Description	Conditionnement
491050200	Hydrodur GF	Sac de 50 kg

Détergent

- Pour un long séjour dans l'eau de lavage, donc réduction des coûts
- Empêche tout dépôt d'huile résiduelle sur les pièces et donc la formation désagréable de fumée lors du revenu

Réf.	Description	Conditionnement
493000016	Feroclean N-SF	Bidon de 10 kg
493000014	Feroclean N-SF	Bidon de 30 kg
493000017	Feroclean N-SF	Fût de 50 kg
493000018	Feroclean N-SF	Fût de 200 kg



Détergent dans bidon

Isolant

- Masse façonnable à base de céramique pour la fermeture des caissons de trempe
- Peut aussi être utilisé pour recouvrir les morceaux de pièces ne devant pas être trempés

Réf.	Description	Conditionnement
491000120	Masse isolante Lenit	19 kg
491000136	Masse isolante Lenit	37 kg

Crochet de traction



- Pour le chargement de poche de mise sous gaz de protection avec support, caissons de trempe et de mise sous gaz de protection
- Grosse poignée, facile à saisir avec un gant

Réf.	Pièce en mm
631000663	500
631000593	750
631000594	1000

Fil de fixation



- Pour attacher des pièces et faciliter la sortie des pièces des caissons
- Doublement recuit et résistant lors du chargement

Réf.	Ø du fil en mm	Conditionnement
491036090	1,00	Anneau de 25 kg
491036125	1,25	Anneau de 25 kg
491036150	1,50	Anneau de 50 kg
491036200	2,00	Anneau de 50 kg
491036300	3,00	Anneau de 50 kg

Pinces de trempe



- Différentes formes et tailles pour diverses applications et géométries de pièces
- Longueur de manche de 600 mm pour une distance suffisante par rapport à la chambre chaude du four et pour une grande profondeur de plongée dans le bain de trempe

Réf.	Description
491003001	Pince à mâchoire plate, convient au façonnage
491003002	Pince à mâchoire perpendiculaire, pour soulever depuis le sol
491003003	Pince à mâchoire cintrée, pour utilisation universelle
491003004	Pince à double mâchoire cintrée, pour utilisation universelle
491003005	Pince à mâchoire demi-ronde, pour barres rondes
491003006	Pince coudée pour anneaux de taille moyenne à paroi épaisse
491003008	Pince universelle maniable pour petites pièces (longueur de manche 500 mm)

Gants de protection thermique



Réf.: 491041101 491041104



491041103 493000004

- Gants à isolation spéciale pour le maniement de pièces chaudes et du four.

Réf.	Description	Température de contact de courte durée en °C
491041101	Gant en fibre de verre, 400 mm de long	env. 900
491041102	Mitaine en Kevlar, 280 mm de long	env. 400
491041103	Mitaine en Kevlar, 300 mm de long	env. 400
491041104	Mitaine en Kevlar, 350 mm de long	env. 450
493000004	Gant à doigts NOMEX, tricoté	env. 600

Masque de protection du visage



- Version légère avec tour de tête réglable
- Fenêtre en plastique rabattable

Réf.	Description
491037105	Masque de protection du visage

Fours à chambre à convection forcée



N 120/65 HA



N 500/65 HA

N 30/45 - N 500/85HA

En raison de leur très grande précision de température, ces fours à convection d'air peuvent être utilisés pour les process tels que revenu, trempe et revenu, durcissement, mise en solution, vieillissement à chaud, préchauffe ou adoucissement et brasage. Pour l'adoucissement de cuivre ou le recuit de pièces en titane, mais aussi le revenu d'acier sous gaz protecteur, ces fours peuvent être équipés des caissons de mise sous gaz de protection adéquats. Leur construction modulaire permet d'équiper les fours d'accessoires judicieux pour les adapter aux conditions respectives des process.

- Tmax. 450 °C, 650 °C ou 850 °C
- Chauffage par le fond, les côtés et le plafond
- Caisson en inox conducteur d'air dans le four pour une convection optimale de l'air
- Porte à ouverture sur la droite
- Base comprise dans l'étendue de la fourniture, N 15/65 HA modèle de paillasse (table en option livrable)
- Convection d'air horizontale
- Répartition optimale de la température selon DIN 17052-1 jusqu'à ΔT 6 K dans le volume utile
- Répartition optimale de l'air grâce à des vitesses d'écoulement élevées
- Une tôle et des rails de fixation pour 2 tôles supplémentaires sont compris dans l'étendue de la fourniture



N 15/65 HA



Four à convection forcée et caisson de mise sous gaz de protection

Réf.		Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
Programmateurs B 150	Programmateurs C 290			l	p	h		L	P	H			
001333200	001333250	N 30/45HA	450	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	3,6	monophasé	195
001333300	001333350	N 60/45HA	450	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	6,6	triphasé	240
001333400	001333450	N 120/45HA	450	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	9,6	triphasé	310
001333500	001333550	N 250/45HA	450	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	19,0	triphasé	6110
001333600	001333650	N 500/45HA	450	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	28,0	triphasé	1030
001334160 (B 180)	001334150 (P 330)	N 15/65HA ¹	650	295	340	170	15	470	845	460	2,7	monophasé	55
001334200	001334250	N 30/65HA	650	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	triphasé ²	195
001334300	001334350	N 60/65HA	650	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	triphasé	240
001334400	001334450	N 120/65HA	650	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,6	triphasé	310
001334500	001334550	N 250/65HA	650	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	21,0	triphasé	610
001334600	001334650	N 500/65HA	650	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	31,0	triphasé	1030
001336100	001336150	N 30/85HA	850	290	420	260	30	607 + 255	1175	1315	6,0	triphasé ²	195
001336200	001336250	N 60/85HA	850	350	500	350	60	667 + 255	1250	1400	9,6	triphasé	240
001336300	001336350	N 120/85HA	850	450	600	450	120	767 + 255	1350	1500	13,6	triphasé	310
001336400	001336450	N 250/85HA	850	600	750	600	250	1002 + 255	1636	1860	21,0	triphasé	610
001336500	001336550	N 500/85HA	850	750	1000	750	500	1152 + 255	1886	2010	31,0	triphasé	1030

¹Exécution modèle de paillasse

²Chauffage uniquement entre phases

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Caissons de mise sous gaz de protection pour modèles N 30/45HA - N 500/85HA

Pour le revenu et le recuit blanc, les pièces sont posées dans le caisson dont le couvercle est fermé avec des verrous, le caisson est purgé quelques temps avec du gaz protecteur à l'extérieur du four puis placé à l'intérieur de ce dernier. Suivant le poids de la charge, il est recommandé d'utiliser un chariot de chargement (page 30).



Caisson de mise sous gaz (ouvert)

- Pour les gaz protecteurs non inflammables argon, azote et gaz de synthèse 95/5 (5 % d'hydrogène maxi) (respecter les prescriptions nationales).
- Alimentation en gaz protecteur au moyen d'un accouplement rapide avec raccord de tuyau (diamètre extérieur 8 mm)
- Faire passer le caisson de mise sous gaz de protection, le couvercle, la conduite d'alimentation et d'évacuation à travers la collerette du four
- Raccord de gaz protecteur avec sortie à droite vers le haut
- Étanchéification du couvercle avec une fibre en céramique
- Raccordement du gaz avec accouplement rapide et embout à olive de 3/8"
- Matériau résistant aux températures élevées: 450 °C - 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), 650 °C - 321 (AISI) matériau 1.4541 (DIN) ou 850 °C - 309 (AISI) matériau 1.4828 (DIN)
- Étanchéification du couvercle avec une fibre en céramique, il est aussi possible d'utiliser un isolant à base de céramique
- Les caissons de recuit reposent sur des crochets de 70 mm de hauteur pour le transport par chariot élévateur, pour le chariot de chargement WS (page 30)
- Sur les fours à convection forcée à porte à guillotine, les caissons de mise sous gaz de protection doivent avoir des dimensions spéciales
- Anneau de couplage des modèles N 30/45HA - N 120/85HA
- Thermocouple de charge de type K

Équipement complémentaire

- Indicateur digital de la température (page 16), Systèmes de mise sous gaz de protection (page 15), Chariot de chargement (page 30)



Caisson de mise sous gaz avec couvercle

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm		
		l	p	h	L	P	H
631000400	N 30/45HA	220	320	160	282	376	242
631000401	N 60/45HA	270	420	260	332	476	342
631000402	N 120/45HA	370	520	350	436	560	430
631000403	N 250/45HA	480	630	460	546	680	600
631000404	N 500/45HA	630	780	610	696	836	760
631000405	N 30/65HA	220	320	160	282	376	242
631000406	N 60/65HA	270	420	260	332	476	342
631000407	N 120/65HA	370	520	350	436	560	430
631000408	N 250/65HA	480	630	460	546	680	600
631000409	N 500/65HA	630	780	610	696	836	760
631000410	N 30/85HA	220	320	160	282	376	242
631000411	N 60/85HA	270	420	260	332	476	342
631000412	N 120/85HA	370	520	350	436	560	430
631000413	N 250/85HA	480	630	460	546	680	600
631000414	N 500/85HA	630	780	610	696	836	760

Réf. 601603960, 1 jeu de cordon d'étanchéité en fibre composé de 5 bandes de 610 mm chacune

Caissons de mise sous gaz de protection avec couvercle à vide pour les modèles N 30/45 HA - N 500/85 HA

Comme les caissons décrits ci-dessus, cependant avec un couvercle à vide et un raccordement du vide supplémentaire. Avant de le placer dans le four, le caisson est soumis alternativement à froid à un vide et à une atmosphère protectrice afin de refouler l'oxygène et d'obtenir une atmosphère pure.

- Caisson de mise sous gaz de protection avec couvercle de process, couvercle à vide, entrée et sortie de gaz protecteur à travers la collerette supérieure du four et joint d'étanchéité profilé pour couvercle de process avec fixation pour le couvercle à vide
- Alimentation en gaz protecteur au moyen d'un accouplement rapide avec raccord de tuyau (diamètre extérieur 8 mm)
- Étanchéification du couvercle avec une fibre en céramique, il est aussi possible d'utiliser un isolant à base de céramique
- Couvercle à vide avec joint en caoutchouc
- Raccordement du gaz avec accouplement rapide et embout à olive 3/8"
- Thermocouple de charge de type K
- Anneau de couplage des modèles N 30/45HA - N 120/85HA
- Matériau résistant aux températures élevées: 450 °C - 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), 650 °C - 321 (AISI) matériau 1.4541 (DIN) ou 850 °C - 309 (AISI) matériau 1.4828 (DIN)

Équipement complémentaire

- Indicateur digital de la température (page 16), Systèmes de mise sous gaz de protection (page 15), Pompe à vide (page 13), Chariot de chargement (page 30)



Caisson de mise sous gaz avec couvercle pour travail sous vide

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm		
		l	p	h	L	P	H
631000549	N 30/45HA	170	300	130	258	388	222
631000550	N 60/45HA	230	380	220	318	468	312
631000551	N 120/45HA	330	480	320	418	568	412
631000552	N 250/45HA	410	560	380	698	648	542
631000553	N 500/45HA	560	810	530	648	898	692
631000554	N 30/65HA	170	300	130	258	388	222
631000555	N 60/65HA	230	380	220	318	468	312
631000556	N 120/65HA	330	480	320	418	568	412
631000557	N 250/65HA	410	560	380	498	648	542
631000558	N 500/65HA	560	810	530	648	898	692
631000559	N 30/85HA	170	300	130	258	388	222
631000560	N 60/85HA	230	380	220	318	468	312
631000561	N 120/85HA	330	480	320	418	568	412
631000562	N 250/85HA	410	560	380	498	648	542
631000563	N 500/85HA	560	810	530	648	898	692

Réf. 601603960, 1 jeu de cordon d'étanchéité en fibre composé de 5 bandes de 610 mm chacune

Caissons de plus grande taille ou dimensions spéciales sur demande

Fours verticaux à convection forcée et accessoires pour revenu et trempe et revenu



S 250/65A avec bras orientable servant au chargement



S 120/65A avec accessoire de chargement et table de refroidissement comme équipement complémentaire

S 30/45A - S 500/85A

Les fours verticaux à convection forcée offrent l'avantage d'un chargement simple de pièces ou de corbeilles lourdes et sont, comme les fours à chambre précédemment décrits, utilisés pour le revenu d'acier après la trempe, mais également pour le durcissement, la trempe et le revenu, la mise en solution, le vieillissement à chaud, la préchauffe, l'adoucissement etc.. Des caissons de mise sous gaz de protection avec ou sans couvercle à vide, corbeilles de chargement et accessoires de chargement sont disponibles pour les différentes applications.

- Tmax. 450 °C, 650 °C ou 850 °C
- Intérieur en inox
- Ventilateur de circulation d'air dans le fond, vitesse de circulation élevée
- Convection forcée verticale
- Répartition optimale de la température selon DIN 17052-1 jusqu'à ΔT 6 K dans le volume utilisable



Four droit S 250/65A avec caisson de mise sous gaz de protection pour le recuit blanc

Équipement complémentaire

- Accessoire de chargement monté sur le côté du four (page 26)
- Table de refroidissement

Réf.		Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en L	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
Programmeur B 150	Programmeur C 290			l	p	h		L	P	H			
001353100	001353150	S 30/45A	450	300	250	400	30	520	460	920	3,6	monophasé	130
001353200	001353250	S 60/45A	450	350	350	500	60	570	560	1020	6,6	triphasé	225
001353300	001353350	S 120/45A	450	450	450	600	120	670	660	1120	9,6	triphasé	280
001353400	001353450	S 250/45A	450	600	600	750	250	820	810	1350	19,0	triphasé	750
001353500	001353550	S 500/45A	450	750	750	900	500	970	960	1500	28,0	triphasé	980
001354100	001354150	S 30/65A	650	300	250	400	30	530	520	1020	6,0	triphasé ¹	130
001354200	001354250	S 60/65A	650	350	350	500	60	580	620	1120	9,6	triphasé	225
001354300	001354350	S 120/65A	650	450	450	600	120	680	720	1220	13,6	triphasé	280
001354400	001354450	S 250/65A	650	600	600	750	250	830	870	1450	21,0	triphasé	750
001354500	001354550	S 500/65A	650	750	750	900	500	980	1020	1600	31,0	triphasé	980
001355100	001355150	S 30/85A	850	300	250	400	30	600	740	1000	6,0	triphasé ¹	130
001355200	001355250	S 60/85A	850	350	350	500	60	710	840	1100	9,6	triphasé	225
001355300	001355350	S 120/85A	850	450	450	600	120	810	940	1200	13,6	triphasé	280
001355400	001355450	S 250/85A	850	600	600	750	250	960	1090	1350	21,0	triphasé	750
001355500	001355550	S 500/85A	850	750	750	900	500	1100	1240	1500	31,0	triphasé	980

¹Chauffage uniquement entre phases

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Accessoire de chargement pour modèles S 30/45 A - S 250/85 A



Bras orientable monté sur le four

Pour le chargement de fours verticaux de la série S 30/45A - S 250/85A à caissons de mise sous gaz de protection ou corbeilles, il est recommandé d'utiliser un accessoire de chargement à fixer sur le four, composé d'un bras orientable et d'un treuil. Permet un chargement sûr et facile du four.

- Bras orientable monté sur le côté du four
- Pour simplifier le chargement et le prélèvement des corbeilles de chargement et des caissons de mise sous gaz de protection Nabertherm
- Treuil avec manivelle
- Charge maxi 140 kg

Réf.	Four	Hauteur totale en mm
631000314	S 30/.. - S 120/..	2400
631000271	S 250/..	2600

Caissons de mise sous gaz de protection pour modèles S 30/45A - S 500/85A

Pour le revenu et le recuit blanc, les pièces sont posées dans le caisson dont le couvercle est bloqué avec des verrous. Le caisson est purgé un certain temps avec du gaz protecteur à l'extérieur du four puis placé à l'intérieur de ce dernier. En raison du poids des charges, il est recommandé d'utiliser un accessoire de chargement.



Caisson de mise sous gaz avec système de verrouillage

- Pour les gaz protecteurs non inflammables argon, azote et gaz de synthèse 95/5 (5 % d'hydrogène maxi) (respecter les prescriptions nationales).
- Faire passer le caisson de mise sous gaz de protection, le couvercle, la conduite d'alimentation et d'évacuation à travers la collerette du four
- Étanchéification du couvercle avec une fibre en céramique, il est aussi possible d'utiliser un isolant à base de céramique
- Raccordement du gaz avec accouplement rapide et embout à olive 3/8"
- Matériau résistant aux températures élevées: 450 °C - 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), 650 °C - 321 (AISI) matériau 1.4541 (DIN) ou 850 °C - 309 (AISI) matériau 1.4828 (DIN)
- Fixation pour l'accessoire de chargement

Équipement complémentaire

- Indicateur digital de la température (page 16)
- Systèmes de mise sous gaz de protection (page 15)
- Thermocouple de charge de type K

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm			Dimensions extérieures en mm			Réf. avec thermocouple de charge
		l	p	h	L	P	H	
631006050	S 30/45A	215	165	277	281	231	354	631000500
631006051	S 60/45A	265	265	377	331	331	454	631000501
631006052	S 120/45A	365	365	477	431	431	554	631000502
631006053	S 250/45A	515	515	627	581	581	654	631000503
631006054	S 500/45A	665	665	777	731	731	804	631000504
631000360	S 30/65A	215	165	277	281	231	354	631000505
631000361	S 60/65A	265	265	377	331	331	454	631000506
631000362	S 120/65A	365	365	477	431	431	554	631000507
631000363	S 250/65A	515	515	577	581	581	654	631000508
631000364	S 500/65A	665	665	727	731	731	804	631000509
631000259	S 30/85A	215	165	277	281	231	354	631000510
631000260	S 60/85A	265	265	377	331	331	454	631000511
631000261	S 120/85A	365	365	477	431	431	554	631000512
631000262	S 250/85A	515	515	577	581	581	654	631000513
631000263	S 500/85A	665	665	727	731	731	804	631000514

Réf. 601603960, 1 UE cordon d'étanchéité en fibre composée de 5 bandes de 610 mm chacune

Corbeilles de chargement

Les pièces doivent être placées dans la corbeille pour le revenu. Nous recommandons d'utiliser un accessoire de chargement (page 26).

- Corbeille de chargement résistante aux températures élevées pour petites pièces et produits en vrac
- Remplissage par le haut
- Avec poignée et fixation pour grue
- Trous de 10 mm
- Matériau résistant aux températures élevées: 450 °C - 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), 650 °C - 321 (AISI) matériau 1.4541 (DIN) ou 850 °C - 309 (AISI) matériau 1.4828 (DIN)

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm		
		l	p	h
631000477	S 30/45A	210	180	350
631000478	S 60/45A	260	280	450
631000479	S 120/45A	360	380	550
631000480	S 250/45A	510	530	650
631000481	S 500/45A	570	570	750
631000266	S 30/65A	210	180	350
631000267	S 60/65A	260	280	450
631000268	S 120/65A	360	380	550
631000269	S 250/65A	510	530	650
631000270	S 500/65A	570	570	750
631000482	S 30/85A	210	180	350
631000483	S 60/85A	260	280	450
631000484	S 120/85A	360	380	550
631000485	S 250/85A	510	530	650
631000486	S 500/85A	570	570	750



Corbeille de chargement pour le chargement par le haut

Les pièces se placent à différents niveaux pour le revenu. Nous recommandons d'utiliser un accessoire de chargement (page 26).

- Corbeille de chargement résistante aux températures élevées
- Chargement de côté sur 2 plateaux (3 niveaux)
- Avec poignée/fixation pour grue
- Trous de 10 mm
- Matériau résistant aux températures élevées: 450 °C - 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), 650 °C - 321 (AISI) matériau 1.4541 (DIN) ou 850 °C - 309 (AISI) matériau 1.4828 (DIN)

Réf.	Four	Dimensions intérieures en mm		
		l	p	h
631006035	S 30/45A	230	180	400
631006036	S 60/45A	280	280	450
631006037	S 120/45A	344	344	500
631006038	S 250/45A	490	490	720
631006039	S 500/45A	660	660	770
631006040	S 30/65A	230	180	400
631006041	S 60/65A	280	280	450
631006042	S 120/65A	344	344	500
631006043	S 250/65A	490	490	720
631006044	S 500/65A	660	660	770
631006045	S 30/85A	230	180	400
631006046	S 60/85A	280	280	450
631006047	S 120/85A	344	344	500
631006048	S 250/85A	490	490	720
631006049	S 500/85A	660	660	770



Corbeille de chargement en version spéciale à 3 plateaux (4 niveaux) pour le chargement de côté

Les pièces se placent à différents niveaux pour le revenu. Nous recommandons d'utiliser un accessoire de chargement (page 26).

- Corbeille de chargement résistante aux températures élevées pour petites pièces et produits en vrac
- Remplissage par étage
- Avec poignée/fixation pour grue
- Trous de 12 mm
- Matériau résistant aux températures élevées: 450 °C - 304 (AISI) matériau 1.4301 (DIN), 650 °C - 321 (AISI) matériau 1.4541 (DIN) ou 850 °C - 309 (AISI) matériau 1.4828 (DIN)

Réf.	Four	Nombre de corbeilles	Poids de charge max./corbeille	Dimensions intérieures en mm		
				l	p	h
631006106	S 250/85A	7	10 kg	530	530	100



Corbeille pour le chargement par étage

Fours à bain de sel neutre



WB 10 - WB 400

Les fours à bain de sel WB 10 - WB 400 se remplissent de sel neutre et se distinguent en particulier par leur transmission rapide et intensive de la chaleur sur la pièce et par une très bonne répartition de la température. Avec leurs températures de travail de 180 °C à 500 °C, ces fours sont la solution idéale pour les refroidissements dans un bain de sel n'occasionnant qu'une très faible déformation de la pièce, pour un revenu, pour la trempe banitique permettant d'obtenir une ténacité optimale (appelée également trempe étagée), pour le recuit intermédiaire après électroérosion ou bleuissage de pièces en acier.

Le refroidissement dans un bain de sel est utilisé pour obtenir un équilibre thermique homogène dans toute la section de la pièce avant la formation de martensite pour éviter la déformation et la formation de fissures lors de la trempe de pièces délicates et couteuses.

Le revenu dans un bain de sel est équivalent au revenu dans un four à convection forcée. Ce procédé est utilisé pour réduire la dureté d'une pièce trempée à la dureté désirée, augmenter la ténacité et réduire les tensions dans la pièce.

La trempe banitique s'impose quand il s'agit d'obtenir une ténacité et une faible déformation sur les aciers faiblement alliés. Grâce à la trempe banitique, les pièces présentent une grande résistance à la traction et une bonne élasticité.

- Tmax 500 °C
- Répartition optimale de la température
- Régulation de la température du bain à sel
- Limiteur de température réglable avec température de coupure réglable pour la classe de protection 2 selon EN 60519-2 comme protection contre la surchauffe pour le four et la pièce
- Chauffage au moyen de corps de chauffe immergés
- Corbeille de chargement

Équipement complémentaire

- Accessoire de chargement monté sur le côté du four

Réf.	Modèle	Tmax °C	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée/kW	Branchement électrique*	Poids en kg
			l	p	h		L	P	H			
001305100	WB 10	500	220	200	300	10	550	450	570	1,0	monophasé	60
001305200	WB 20	500	300	210	460	20	610	580	920	2,6	monophasé	110
001305300	WB 30	500	300	210	580	30	610	580	920	3,2	monophasé	140
001305700	WB 70	500	400	300	680	70	750	680	980	7,5	triphase	240
001305800	WB 200	500	540	520	880	200	900	900	1200	18,0	triphase	660
001305900	WB 400	500	730	720	980	400	1100	1100	1300	24,0	triphase	1150

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32

Informations sur les sels de Petrofer et Durferri et leur application

Sel	Application	Température de travail en °C	Remarque
AS 135/140	Trempe à bain de sel, revenu, trempe banitique	180 - 500	Ne pas mettre en contact avec les pièces chauffées à plus de 950 °C et avec les sels comprenant plus de 13 % de KCN
AS 220/225	Revenu, trempe banitique	250 - 500	Sans nitrite à la livraison
AS 200/235	Revenu, trempe banitique	280 - 500	
AS 200/235	Revenu	340 - 500	



WB 30 avec accessoire de chargement



Trempe dans bain de sel dans la pratique



Double bain de sel

Fours à bain de sels à chauffage au gaz (TSB) ou électrique (TS) pour le traitement thermique de l'acier ou des métaux légers

TS 20/15 - TSB 70/90

Les fours à bain de sels se caractérisent en particulier par leur grande exactitude thermique et un excellent transfert thermique sur la pièce à traiter. Les fours à bain de sels TS 20/15 - TS ou TSB 70/90 sont adaptés au traitement thermique des métaux dans des bains de sels neutres et actifs. Il est possible de réaliser des process tels que la nitruration jusqu'à 600 °C, la cémentation jusqu'à 950 °C ou le recuit à blanc jusqu'à 1000 °C. Les fours sont équipés dans leur exécution standard de la technique de sécurité pour le traitement thermique de l'acier. Ils peuvent également être dotés complémentaires d'un équipement étendu de sécurité pour le traitement thermique de métaux légers.

Modèle standard

- Températures jusqu'à 750 ou 1000 °C dans bain de sel
- Technique de sécurité selon EN 60519-2
- Convient au traitement thermique de l'acier
- Régulation de la température dans le bain
- Chauffage électrique sur tout le pourtour (TS) ou chauffage au gaz (TSB)
- Colletterte amovible en acier
- Couvercle isolé à ouverture latérale
- Homogénéité de température jusqu'à ΔT 4 K dans le bain selon la norme DIN 17052-1
- Régulateur de température de sécurité haute pour la protection des personnes et des biens
- Régulation en cascade du bain parallèlement à la chambre du four

Creuset

- **Creuset de type P:** Acier à faible teneur en carbone, allié CrNi et revêtu de corindon pour les bains de cémentation jusqu'à 950 °C et pour les bains de sels neutres ou de recuit jusqu'à 850 °C
- **Creuset de type C:** Acier CrNi hautement allié pour les sels neutres et les recuits jusqu'à 1000 °C

Options

- Aspiration des fumées sur la colletterte de creuset
- Dimensions sur mesures
- Systèmes de sécurité étendus pour le traitement thermique de l'aluminium et du magnésium dans les bains de sels avec second limiteur de température réglable et régulation du bain de sel via API avec des thermocouples dans le bain de sel et dans la chambre du four



TS 40/30
avec aspiration sur la bordure du creuset



TSB 30/30
avec aspiration sur la bordure du creuset

Modèle	Tmax °C ²	Dimensions intérieures creuset		Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée /kW ¹	Branche- ment électrique*	Poids en kg ¹
		Ø in mm	h in mm		L	P	H			
TS 20/15	750	230	500	20	850	970	800	16	triphase	650
TS 30/18	750	300	500	30	950	1070	800	20	triphase	700
TS 40/30	750	400	500	60	1050	1170	800	33	triphase	750
TS 50/48	750	500	600	110	1150	1270	970	58	triphase	1000
TS 60/63	750	610	800	220	1250	1370	1170	70	triphase	1200
TS 70/72	750	700	1000	370	1350	1470	1370	80	triphase	1500
TS, TSB 20/20	1000	230	500	20	850	970	800	21	triphase	650
TS, TSB 30/30	1000	300	500	30	950	1070	800	33	triphase	700
TS, TSB 40/40	1000	400	500	60	1050	1170	800	44	triphase	750
TS, TSB 50/60	1000	500	600	110	1150	1270	970	66	triphase	1000
TS, TSB 60/72	1000	610	800	220	1250	1370	1170	80	triphase	1200
TS, TSB 70/90	1000	700	1000	370	1350	1470	1370	100	triphase	1500

¹Valable pour exécution électrique
²Température du bain

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32



Installation de fours à bain de sels pour le recuit de composants alu dans l'industrie aéronautique.

Systèmes de chargement avec et sans ventilateur de refroidissement pour les modèles N 31/H - N 641/13, N 30/45 HA - N 500/85 HA



Chariot de chargement CWK1

Chariots de chargement CW 1 et CWK 1

Pour le chargement de pièces de grande taille et de caissons de trempes.

- 4 roulettes libres, mobilité totale
- Équipé d'une plaque à hauteur de travail pour la dépose temporaire
- Version CWK avec ventilateur de refroidissement (0,2 kW, 230 V)

Réf.	Four	Désignation	Dimensions extérieures en mm		
			L	P	H
631000528	N 31/H, N 41.., N 61.. N 30/..HA, N 60/..HA	CW 1	330	1100	880 - 920
631000529	N 31/H, N 41.., N 61.. N 30/..HA, N 60/..HA	CWK 1	330	1100	880 - 920



Chariot de chargement CW 2

Chariots de chargement CW 2 - CW 4 et CWK 2 - CWK 4

- 2 roulettes libres, 2 roulettes fixes
- Équipé d'une plaque à hauteur de travail pour la dépose temporaire
- Verrouillage sur le four par loquet à pédale
- Version CWK avec ventilateur de refroidissement

Réf.	Four	Désignation	Dimensions utiles en mm		Puissance connectée kW	Branchement électrique*
			L	P		
631000530	N 81, N 161, N 120/..HA	CW 2	550	750	-	-
631000531	N 321	CW 3	750	1100	-	-
631000468	N 641	CW 4	1000	1300	-	-
631000469	N 81, N 161, N 120/..HA	CWK 2			0,9	monophasé
631000470	N 321	CWK 3	750	1100	0,9	monophasé
631000471	N 641	CWK 4	1000	1300	0,9	monophasé

*Remarques concernant le courant de raccordement, voir page 32



Chariot élévateur de chargement WS

Chariot élévateur de chargement WS

- Chargement par chariot élévateur à treuil manuel
- Construction compacte avec étrier coulissant et dispositif de levage manuel pour un levage simple et sûr
- WS 81 avec course guidée parallèlement
- 2 roulettes libres, 2 roulettes fixes
- Fourches de chargement réglables
- Guidage sur le four pour un positionnement précis
- Poids de charge maxi 500 kg

Réf.	Four	Poids de charge max.	Désignation
631000473	N 81	100	WS 81
631000425	N 161	500	WS 161
631000370	N 321	500	WS 321
631000426	N 641	700	WS 641
631000299	N 250/..HA	500	WS 25
631000532	N 500/..HA	500	WS 50

Appareils d'essai de dureté

Modèle RAS(N) (debout)

- Pour l'essai de dureté selon Rockwell A - B - C d'acier trempé et trempé et revenu, de feuillards, d'acier doux et cémenté, métaux NE, acier de construction et fonte
- Hauteur de mesure 230 mm, profondeur d'insertion 133 mm
- Dimensions de l'appareil: 180 x 450 x 645 mm (lxPxH)
- Avec table (dimensions: 400 x 600 x 900 mm (lxPxH))
- Poids total: env. 100 kg
- Commande simple avec réglage du zéro automatique et changement automatique de charge
- Niveau à bulle d'air pour l'alignement
- Livraison avec plaques d'appui Ø 50 mm et Ø 40 mm ainsi que des prismes pour les pièces rondes, poinçon en diamant de 120° et bille d'acier 1/16" et plaques de contrôle HRB et HRC pour le calibrage régulier

Réf.	Description
491000600	Testeur RAS(N) avec table et accessoires
491000650	Diamant de rechange
491000660	Bille d'acier 1/16" de rechange
491000670	Plaque de contrôle de rechange pour Rockwell B ou C



Machine de dureté RAS(N)

Modèle PR1 (portable)

- Pour essai de dureté selon Rockwell A - B - C
- Pour l'évaluation et le contrôle de soudures, de matériel stocké sur site ou axes, pièces de machines, arbres sans démontage préalable
- Pour l'utilisation mobile sur les plateformes de forage, bateaux etc.
- Hauteur de mesure 120 mm
- Poids 1700 g
- Livraison dans mallette en bois

Réf.	Description
491000250	Testeur PR 1 avec accessoires et mallette en bois
491000160	Diamant de rechange



Machine de dureté PR1 portable avec coffret en bois

Expériences de divers matériaux

Divers matériaux ont été soumis à différents traitements thermiques dans notre laboratoire d'essais de traitement thermique par des clients. Voici un aperçu des expériences faites.



Aluminium

Dans la plupart des cas, l'aluminium n'est pas soumis à un traitement thermique sous gaz protecteur. Une atmosphère protectrice est cependant souvent nécessaire au brasage de pièces en alu. Des essais dans des fours à convection forcée avec caissons de mise sous gaz de protection permettent d'obtenir de bons résultats.

Aciers pour travail à froid et à chaud

Ces aciers peuvent être traités soit directement dans le four, soit dans un caisson de mise sous gaz, soit dans une poche de mise sous gaz afin d'éviter toute décarburation et/ou oxydation. La poche de mise sous gaz s'impose lorsque les outils ne sont pas trop gros car la poche a l'avantage d'avoir une faible masse. Un ventilateur est capable de refroidir rapidement la charge. Un débit de gaz plus grand accélérera le refroidissement. Quand l'application s'effectue correctement, l'aspect des outils reste blanc métallique.

Les pièces de grand format peuvent être traitées dans un caisson de mise sous gaz de protection. Le caisson de mise sous gaz de protection se retire du four dès que le temps de chauffage est terminé. Il doit alors être ouvert afin de tremper la pièce. De nombreux aciers peuvent être trempés à l'air calme.

Il est évidemment possible d'utiliser une poche ou un caisson de mise sous gaz de protection quand les outils doivent être refroidis dans de l'huile ou dans un bain de sel. Les caissons sont alors ouverts et la charge placée avec une pince ou une grue dans l'agent de trempe adéquat.



Cuivre

Le cuivre a la propriété de se durcir sous contrainte mécanique. La pièce en cuivre doit être soumise à un recuit d'adoucissement pour un usinage ultérieur. Le traitement peut s'effectuer dans un four normal sans protection gazeuse. Lors du traitement de pièces en cuivre, la surface de la pièce va s'oxyder. Lors de la trempe à l'eau cette couche d'oxyde va se désagréger.

Si cette couche d'oxyde doit être évitée on n'effectuera pas de trempe. La formation d'oxyde peut être évitée en utilisant du gaz de protection. On peut utiliser dans ce cas un caisson pour travailler sous gaz de protection. Dans des cas particuliers il est nécessaire de préciser si l'on peut utiliser du gaz de synthèse car l'hydrogène peut avoir des répercussions négatives sur les propriétés du cuivre.

Titane

Cette matière est très sensible à la formation d'oxyde. Le titane est utilisé souvent pour des éléments de sécurité dans l'industrie aéronautique, spatiale ou médicale et est soumis à des exigences très sévères. Avec cette alliage on n'utilise en général pas de gaz de synthèse 95 % N₂ - 5 % H₂, car l'hydrogène réagit avec le titane. On utilise en général de l'argon car celui-ci se comporte de manière neutre par rapport au titane en combinaison avec un caisson de mise sous gaz et un couvercle permettant d'effectuer le vide.



Tensions du secteur pour fours Nabertherm

Monophasé: tous les fours sont disponibles avec les tensions du secteur de 110 V - 240 V, 50 ou 60 Hz.

Triphasé: tous les fours sont disponibles avec les tensions du secteur de 200 V - 240 V et 380 - 480 Hz, 50 ou 60 Hz.

Aperçu de la gamme de produits de Nabertherm – www.nabertherm.com

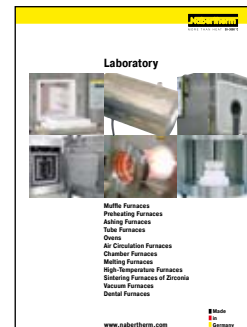
Fonderie

Du four de fusion à chauffage électrique ou au gaz jusqu'à l'installation de trempe et recuit entièrement automatique pour les pièces en aluminium, nous répondons professionnellement à toutes les tâches de fonderie.



Laboratoire/dentaire

Les fours de laboratoire sont disponibles pour les applications les plus diverses de 30 à 3000 °C dans les exécutions à manchon, tubulaire, à convection forcée, de fusion, de seconde fusion, à haute température ou à chambre dans sa gamme standard.



Céramique technique, MIM/CIM, solaire, silice/biocéramique

Notre vaste gamme de fours industriels couvre de nombreux process tels que le déliantage ou le frittage. Nos fours chauffés électriquement ou au gaz sont disponibles pour l'exploitation à l'air, sous atmosphère protectrice ou sous vide. Du petit four de laboratoire jusqu'à l'installation combinée entièrement automatique avec dépollution des fumées, nous trouverons sûrement une solution à vos besoins.



Verre

Différents concepts d'installation pour le cintrage, le voûtage, la décoration, la détente et la fusion font de Nabertherm un partenaire de poids pour le traitement thermique du verre.



Arts & Artisanat

Qu'il s'agisse de poterie, de peinture sur verre ou sur porcelaine, pour la fusion ou l'émaillage, nous trouverons toujours le modèle de four qui vous conviendra.



Choix de l'acier

Ces informations ne sont que des recommandations et des valeurs indicatives. Nabertherm n'assume aucune garantie. Les informations précises doivent être déterminées par le client.
Les fabricants d'acier mettent des prescriptions de traitement thermique à votre disposition qui sont adaptées à chaque type d'acier.

Aciers de cémentation

Pce n°	Désignation DIN	SAE/AISI	Analyse en %									Température de thermoformage [°C]	
			c	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Autres		
1.0401	C 15	1015	0,12 - 0,18	≤ 0,40	0,30 - 0,60	≤ 0,045	≤ 0,045	-	-	-	-	-	1150 - 850
1.5919	15 CrNi 6	3115	0,14 - 0,19	≤ 0,40	0,40 - 0,60	≤ 0,035	≤ 0,035	1,40 - 1,70	-	1,70 - 1,70	-	-	1150 - 850
1.6587	17 CrNiMo 6	-	0,15 - 0,21	≤ 0,40	0,50 - 0,90	≤ 0,025	≤ 0,015	1,50 - 1,80	0,25 - 0,35	1,40 - 1,70	Al ≤ 0,05; Cu ≤ 0,3	-	1150 - 850
1.7131	16 MnCr 5	5115	0,14 - 0,19	≤ 0,40	1,00 - 1,30	≤ 0,035	≤ 0,035	0,80 - 1,10	-	-	-	-	1150 - 850

Aciers de traitement

Pce n°	Désignation DIN	SAE/AISI	Analyse en %									Température de thermoformage [°C]	
			c	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Autres		
1.0503	C 45	1045	0,42 - 0,50	≤ 0,40	0,50 - 0,80	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,40	≤ 0,10	≤ 0,40	Cr+Mo+Ni ≤ 0,63	-	1100 - 850
1.6511	36 CrNiMo 4	-	0,32 - 0,40	≤ 0,40	0,50 - 0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	0,90 - 1,20	-	-	1050 - 850
1.6580	30 CrNiMo 8	-	0,26 - 0,34	≤ 0,40	0,30 - 0,60	≤ 0,035	≤ 0,035	1,80 - 2,20	0,30 - 0,50	1,80 - 2,20	-	-	1050 - 850
1.7033	34 Cr 4	5132	0,30 - 0,37	≤ 0,40	0,60 - 0,90	≤ 0,035	≤ 0,035	0,90 - 1,20	-	-	-	-	1050 - 850
1.7220	34 CrMo 4	4137	0,30 - 0,37	≤ 0,40	0,60 - 0,90	≤ 0,035	≤ 0,035	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-	-	1050 - 850
1.7228	50 CrMo 4	4150	0,46 - 0,54	≤ 0,40	0,50 - 0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	0,90 - 1,20	0,15 - 0,30	-	-	-	1050 - 850
1.8159	50 Crv 4	6150	0,47 - 0,55	≤ 0,40	0,70 - 1,10	≤ 0,035	≤ 0,035	0,90 - 1,20	-	-	V 0,10 - 0,25	-	1050 - 850

Aciers de nitruration

Pce n°	Désignation DIN	SAE/AISI	Analyse en %									Température de thermoformage [°C]	
			c	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	AL	Autres		
1.8507	34 CrAlMo 5	-	0,30 - 0,37	≤ 0,40	0,50 - 0,80	≤ 0,025	≤ 0,030	1,00 - 1,30	0,15 - 0,25	0,80 - 1,20	-	-	1050 - 850
1.8519	31 CrMoV 9	-	0,26 - 0,34	≤ 0,40	0,40 - 0,70	≤ 0,025	≤ 0,030	2,30 - 2,70	0,15 - 0,25	-	V 0,10 - 0,20	-	1050 - 850
1.8550	34 CrAlNi 7	-	0,30 - 0,37	≤ 0,40	0,40 - 0,70	≤ 0,025	≤ 0,030	1,50 - 1,80	0,15 - 0,25	0,80 - 1,20	Ni 0,85 - 1,15	-	1050 - 850

Aciers à outils

Aciers pour travail à froid, non alliés

Pce n°	Désignation DIN	SAE/AISI	Analyse en %									Température de thermoformage [°C]	
			c	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Autres		
1.1545	C 105 W1	W1	1,00 - 1,10	0,10 - 0,25	0,10 - 0,25	≤ 0,020	≤ 0,020	-	-	-	-	-	1000 - 800
1.1740	C 60 W	-	0,55 - 0,65	0,15 - 0,40	0,60 - 0,80	≤ 0,035	≤ 0,035	-	-	-	-	-	1100 - 800

Aciers à outils

Aciers pour travail à froid, alliés

Pce n°	Désignation DIN	SAE/AISI	Analyse en %									Température de thermoformage [°C]	
			c	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Autres		
1.2162	21 Mn Cr 5	-	0,18 - 0,24	0,15 - 0,24	1,10 - 1,40	≤ 0,030	≤ 0,030	1,00 - 1,30	-	-	-	-	1050 - 850
1.2210	115 CrV 3	5120	1,10 - 1,25	0,15 - 0,30	0,20 - 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	0,50 - 0,80	-	0,07 - 0,12	-	-	1050 - 850
1.2316	X 36CrMo 17	-	0,33 - 0,43	≤ 1,00	≤ 1,00	≤ 0,030	≤ 0,030	15,0 - 17,0	1,00 - 1,30	-	Ni ≤ 1,00	-	1100 - 750
1.2436	X 210 CrW 12	D6	2,00 - 2,25	0,10 - 0,40	0,15 - 0,45	≤ 0,030	≤ 0,030	11,0 - 12,0	-	-	W 0,60 - 0,80	-	1000 - 850
1.2550	60 WCrV 7	S1	0,55 - 0,65	0,50 - 0,70	0,15 - 0,45	≤ 0,030	≤ 0,030	0,90 - 1,20	-	0,10 - 0,20	W 1,80 - 2,10	-	1050 - 850
1.2767	X 45 NiCrMo 4	-	0,40 - 0,50	0,10 - 0,40	0,15 - 0,45	≤ 0,030	≤ 0,030	1,20 - 1,50	0,15 - 0,35	-	Ni 3,80 - 4,30	-	1050 - 850

Aciers pour travail à chaud

Pce n°	Désignation DIN	SAE/AISI	Analyse en %									Température de thermoformage [°C]	
			c	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V		
1.2343	X 38 CrMoV 5 1	H11	0,36 - 0,42	0,90 - 1,20	0,30 - 0,50	≤ 0,030	≤ 0,030	4,80 - 5,50	1,10 - 1,40	-	0,25 - 0,50	-	1100 - 900
1.2365	X 32 CrMoV 3 3	H10	0,28 - 0,35	0,10 - 0,40	0,15 - 0,45	≤ 0,030	≤ 0,030	2,70 - 3,20	2,60 - 3,00	-	0,40 - 0,70	-	1050 - 900
1.2714	56 NiCrMoV 7	L6	0,50 - 0,60	0,10 - 0,40	0,65 - 0,95	≤ 0,030	≤ 0,030	1,00 - 1,20	0,45 - 0,55	1,50 - 1,80	0,07 - 0,12	-	1050 - 850

Aciers rapides

Pce n°	Désignation DIN	SAE/AISI	Analyse en %									E
			c	Si	Mn	P	S	Co	Cr	Mo	V	
1.3202	S 12 - 1 - 4 - 5	T15	1,30 - 1,45	≤ 0,45	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	4,50 - 5,00	3,80 - 4,50	0,70 - 1,00	3,50 - 4,00	11,5 - 12,5
1.3243	S 6 - 5 - 2 - 5	M41	0,88 - 0,96	≤ 0,45	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	4,50 - 5,00	3,80 - 4,50	4,70 - 5,20	1,70 - 2,00	6,00 - 6,70
1.3255	S 18 - 1 - 2 - 5	T4	0,75 - 0,83	≤ 0,45	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	4,50 - 5,00	3,80 - 4,50	0,50 - 0,80	1,40 - 1,70	17,5 - 18,5
1.3343	S 6 - 5 - 2	M2	0,86 - 0,94	≤ 0,45	≤ 0,40	≤ 0,030	≤ 0,030	-	3,80 - 4,50	4,70 - 5,20	1,70 - 2,00	6,00 - 6,70

1) E = Eau, BS=Bain de Sel, A=Air, températures selon les indications du fabricant d'acier

2) Dureté approximat. de la surface après la cémentation

Adoucissement [°C]	Cémentation [°C]	Traitement thermique				Revenu [°C]
		Trempe à cœur [°C]	Recuit intermédiaire [°C]	Trempe superficielle [°C]	Trempe moyenne ¹⁾	
650 - 700	880 - 980	880 - 920	-	780 - 820	-	150 - 200
650 - 700	880 - 980	830 - 870	630 - 650	780 - 820	Huile/BS	150 - 200
650 - 700	880 - 980	830 - 870	630 - 650	780 - 820	Huile/BS	150 - 200
650 - 700	880 - 980	860 - 900	-	780 - 820	Huile/BS	150 - 200

Adoucissement [°C]	Dureté Brinell HB30 avec recuit d'adoucissement	Traitement thermique			Revenu [°C]
		Recuit de normalisation [°C]	Trempe [°C]	Trempe moyenne ¹⁾	
650 - 700	≤ 207	840 - 880	820 - 860	E/huile	550 - 660
650 - 700	≤ 248	850 - 880	820 - 850	E/huile	540 - 680
650 - 700	≤ 248	850 - 880	830 - 860	Huile	540 - 680
680 - 720	≤ 223	850 - 890	830 - 870	E/huile	540 - 680
680 - 720	≤ 223	850 - 890	830 - 870	E/huile	540 - 680
680 - 720	≤ 248	840 - 880	820 - 860	Huile	540 - 680
680 - 720	≤ 248	840 - 880	820 - 860	Huile	540 - 680

Adoucissement [°C]	Dureté Brinell HB30 avec recuit d'adoucissement	Traitement thermique					Trempe par nitruration HV1
		Trempe [°C]	Trempe moyenne ¹⁾	Revenu [°C]	Détente après traitement [°C]	Nitruration [°C]	
650 - 700	≤ 248	900 - 940	E/huile	570 - 650	550 - 570	500 - 520	950
680 - 720	≤ 248	840 - 880	E/huile	570 - 680	550 - 580	500 - 520	800
650 - 700	≤ 248	850 - 890	Huile	570 - 660	550 - 580	500 - 520	950

Adoucissement [°C]	Dureté Brinell HB30 recuit d'adoucissement	Trempe [°C]	Traitement thermique			Revenu [°C]	Dureté de surface en HRC après le		
			Trempe moyenne ¹⁾	Dureté potentielle [HRC]	Profondeur de trempe [mm]		revenu à 100 °C	revenu à 200 °C	revenu à 300 °C
680 - 710	≤ 190	770 - 800	E	65	2,0 - 3,0	180 - 300	64	62	56
680 - 710	≤ 207	800 - 830	Huile	58	3,5 - 5,0	180 - 300	58	54	48

Adoucissement [°C]	Dureté Brinell HB30 avec recuit d'adoucissement	Trempe [°C]	Trempe moyenne ¹⁾	Revenu [°C]	Dureté de surface en HRC après le					
					Trempe	revenu à 100 °C	revenu à 200 °C	revenu à 300 °C	revenu à 400 °C	revenu à 500 °C
680 - 710	≤ 215	810 - 840	Huile/BS	150 - 180	62 ²⁾	61 ²⁾	60 ²⁾	57 ²⁾	54 ²⁾	50 ²⁾
710 - 740	≤ 220	760 - 840	E/huile	180 - 250	64	64	61	58	51	44
780 - 820	≤ 250	1000 - 1040	Huile/BS	650 - 700	49	49	47	46	46	44
800 - 840	≤ 255	950 - 980	Huile/A/BS	180 - 250	64	63	62	60	58	56
710 - 750	≤ 225	870 - 900	Huile/BS	180 - 300	60	60	58	56	52	48
610 - 650	≤ 260	840 - 870	Huile/A/BS	160 - 250	56	56	54	50	46	42

Adoucissement [°C]	Dureté Brinell HB30 avec recuit d'adoucissement	Trempe [°C]	Trempe moyenne ¹⁾	Revenu [°C]	Résistance à la traction ~ [N/mm ²] après la					
					trempe	revenu à 400 °C	revenu à 500 °C	revenu à 600 °C	revenu à 700 °C	Dureté conventionnelle N/mm ²
760 - 780	≤ 235	1020 - 1050	Huile/A/BS	550 - 650	1960	-	2060	1620	980	1180 - 1770
760 - 780	≤ 230	1020 - 1050	Huile/A/BS	500 - 670	1720	-	1670	1570	1030	1180 - 1670
680 - 710	≤ 250	840 - 870	Huile	400 - 650	2060	1770	1570	1320	-	1180 - 1770

Température de thermoformage [°C]	Adoucissement [°C]	Dureté Brinell HB30 avec recuit d'adoucissement	Traitement thermique			Opération de trempage			
			Échauffement [°C]	Préchauffe 1er degré [°C]	Préchauffe 2e degré [°C]	Trempe [°C]	Trempe moyenne ¹⁾	Revenu [°C]	Dureté de recuit [HRC]
1100 - 900	780 - 810	240 - 300	450 - 600	850	1050	1210 - 1250	Huile/BS/A	550 - 570	≤ 65
1100 - 900	790 - 820	240 - 300	450 - 600	850	1050	1200 - 1240	Huile/BS/A	550 - 570	≤ 64
1150 - 900	820 - 850	240 - 300	450 - 600	850	1050	1260 - 1300	Huile/BS/A	550 - 570	≤ 64
1100 - 900	790 - 820	240 - 300	450 - 600	850	1050	1190 - 1230	Huile/BS/A	550 - 570	≤ 64

Le monde de Nabertherm : www.nabertherm.com

Vous trouverez à l'adresse www.nabertherm.com tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur nous et nos produits.

Outre des informations actuelles et les dates des salons et des formations, vous y trouverez bien sûr les coordonnées pour contacter directement nos responsables ou le distributeur le plus proche de chez vous.

Solutions professionnelles pour:

- Arts & Artisanat
- Verre
- Céramique
- Laboratoire/Technique dentaire
- Traitement thermique des métaux, du plastique & technique des surfaces
- Fonderie



Sociétés distributrices:

Nabertherm GmbH

Bahnhofstr. 20
28865 Lilienthal, Allemagne

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

Nabertherm Shanghai Ltd.

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

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

Nabertherm S.A.S

51 Rue de Presles
93531 Aubervilliers, France

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

Nabertherm Italia

via Trento N° 17
50139 Florence, Italie

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

Nabertherm Schweiz AG

Batterieweg 6
4614 Hägendorf, Suisse

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

Nabertherm Ltd.

Vigo Place, Aldridge
West Midlands WS9 8YB, Royaume-Uni

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

Nabertherm Inc.

54 Reads Way
New Castle, DE 19720, États-Unis

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

Nabertherm Ibérica, S.L.

Av. de les Corts Catalanes 9 - 11
Despacho 4E - Entidad 12 - 13
08173 Sant Cugat de Vallés (Barcelona), Espagne

contact@nabertherm.es
Tél: (+34) 93 553 0887
Fax: (+34) 93 583 9585

www.nabertherm.com