CARBOLITE®
a VERDER company



FOUR À CHAMBRE, ISOLATION MÉTALLIQUE

HTK

www.carbolite.com/fr/produits/fours-sous-vide/fours-a-chambre/htk-mo-htk-w/

HTK

FOUR À CHAMBRE, ISOLATION MÉTALLIQUE

La gamme métallique HTK de fours à haute température de Carbolite se compose de chauffeurs métalliques en molybdène ou en tungstène.

La série HTK, fabriquée en métal, est proposée dans quatre tailles différentes. Les plus petits HTK, d'une capacité de 8 et 25 litres, sont généralement utilisés dans les laboratoires pour la recherche et le développement. Les fours plus grands, de 80 et 120 litres, sont généralement utilisés comme installations pilotes ou pour la production en série. Ces fours sont équipés d'une porte frontale qui permet un chargement et un déchargement faciles.

Les fours métalliques sont fabriqués en tungstène (HTK W) ou en molybdène (HTK MO), ce qui permet d'obtenir la plus grande pureté possible de l'atmosphère protectrice et du vide final. Une mise à niveau du vide poussé est disponible sur demande. Les gaz les plus couramment utilisés sont l'azote, l'argon, l'hydrogène et leurs mélanges.



Four à chambre HTK à isolation métallique

Les éléments chauffants et les isolants de la série HTK sont soit en tungstène (HTK W), soit en molybdène (HTK MO). Une cornue peut être utilisée pour guider le flux de gaz, notamment pour les applications de déliantage ou pour améliorer l'uniformité de la température. La température maximale de HTK W est de 2200 °C, celle de HTK MO de 1600 °C.

HTK

EXEMPLES D’APPLICATIONS

Atmosphère sans carbone, moulage par injection de métal (MIM), métallisation, frittage, déliantage thermique avant le frittage, pyrolyse, synthèse, recuit, trempe.

HTK

CARACTÉRISTIQUES STANDARD ET OPTIONS

- Les fours métalliques permettent d'obtenir la meilleure pureté atmosphérique possible
- Les fours métalliques permettent d'obtenir le meilleur vide final possible
- Possibilité de fonctionnement sous pression partielle d'hydrogène
- Enregistrement des données pour l'assurance qualité
- La série HTK peut être fournie conformément aux exigences AMS-2750
- Option pour les applications de déliantage
- Option pour les processus sous vide poussé pur

INFRASTRUCTURE NÉCESSAIRE

Gaz : hydrogène, argon, azote · Alimentation électrique · Eau de refroidissement à l'épreuve des pannes · Aspiration externe

HTK

TYPES DE FOURS

Type de four	Volume utile	Temp. max.	Zones de chauffe	Option déliantage
HTK 8 MO/W	8	1600 °C / 2200 °C	1	Torch/ condensate trap
HTK 25 MO/W	25	1600 °C / 2200 °C	1	Torch/ condensate trap
HTK 80 MO	80	1600 °C	4	Torch/ condensate trap
HTK 120 MO	120	1450 °C	4	Torch/ condensate trap

HTK

CONFIGURATIONS



HTK 8



HTK 25



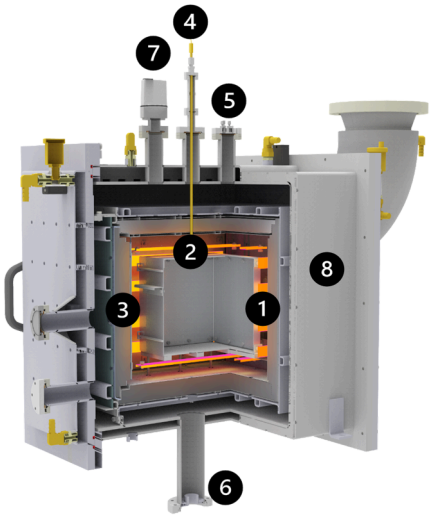
HTK 80

HTK

VUE INTÉRIEURE DU FOUR HTK

CONSTRUCTION HTK 8 – 80 :

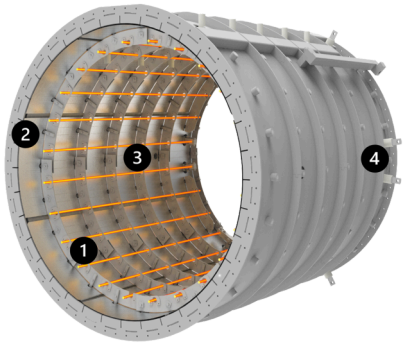
1. Eléments chauffants
2. Cornue
3. Écrans de rayonnement
4. Thermoéléments
5. Entrée de gaz
6. Sortie de gaz
7. Appareil de mesure du vide
8. Cuve refroidie à l'eau



Exemple de coupe transversale d'un HTK 8 molybdène

LA CASSETTE DE CHAUFFAGE HTK 120 EST COMPOSÉE DE :

1. Eléments chauffants
2. Écrans de rayonnement
3. Entrée de gaz
4. Sortie de gaz



Casette de chauffage du HTK 120, dessin CAD. La conception permet un entretien facile et une longue durée de vie.

HTK

SUPPORTS D'ÉCHANTILLONS

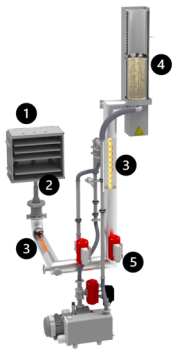
	HTK 8	HTK 25	HTK 80	HTK 120
Usable space in the retort H x W x D [mm]	160 x 180 x 180	240 x 240 x 400	380 x 410 x 500	380 x 400 x 770
Number of plates*	3	3	40	60
Plate dimensions [sqr. cm] *	225	860	930	930

HTK

OPTIONS POUR LA MANIPULATION DE LIANTS HTK8 – 80

La torche assure une transformation contrôlée des gaz inflammables ou toxiques en gaz non inflammables.

Le piège à condensat a pour but d'éliminer efficacement le liant du four. Pour ce faire, le piège est refroidi pour condenser le liant, puis réchauffé pour évacuer le liant liquide.



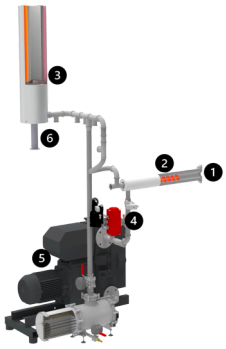
Postcombusteur

HTK

OPTIONS HTK120

INSTALLATION DE POSTCOMBUSTION :

1. Sortie de gaz
2. Sortie de gaz chauffée
3. Torche
4. Robinet à boisseau sphérique
5. Pompe à huile neuve
6. Condenseur à huile



Sortie de gaz chauffée et section de vide du HTK 120

RÉSERVOIR DE RINÇAGE SÉCURISÉ AUTONOME

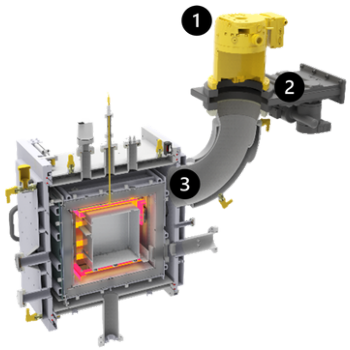


HTK

APPLICATIONS DE VIDE POUSSÉ

Coupe transversale d'une HTK 8 avec application de vide poussé.
La turbopompe est reliée au minimum par une bride DN100.

1. Turbopompe
2. Vanne à vide
3. Bride DN 100



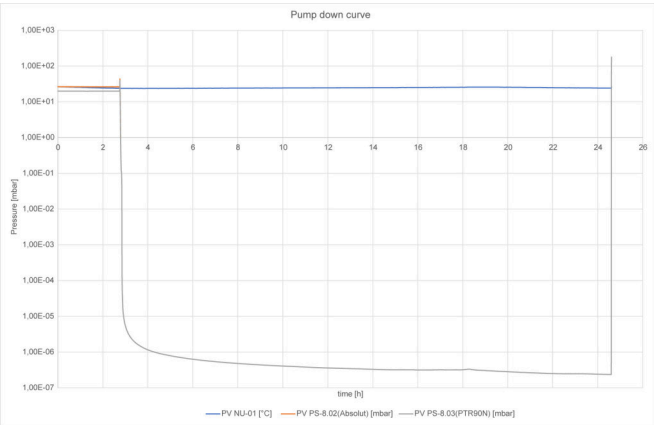
Mise à niveau du vide poussé

HTK

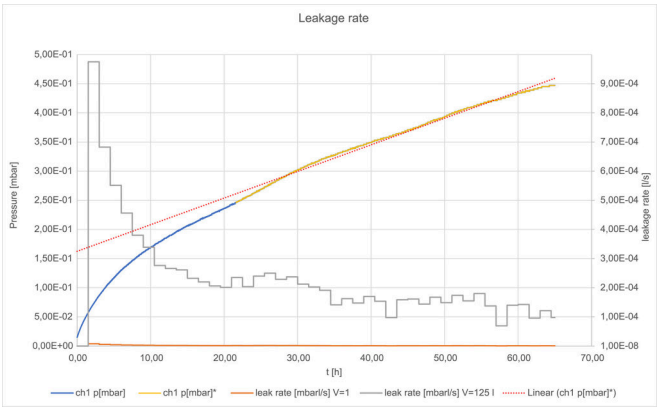
RÉSULTATS DU TAUX DE FUITE

Avec la mise à niveau du vide poussé, le taux de fuite est inférieur à 10-3 mbar*l/s. Le taux de fuite est déterminé en vidant le four, en fermant toutes les vannes et en mesurant l'augmentation de la pression au fil du temps. La désorption des molécules d'eau de la surface métallique dure environ 20 heures et entraîne une augmentation plus rapide de la pression, représentée par la ligne bleue.

COURBE DE POMPAGE



TAUX DE FUITE

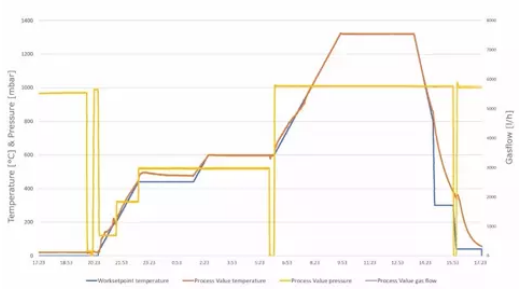


Les tests ont été réalisés dans des conditions de laboratoire contrôlées. Les résultats peuvent varier en raison de conditions environnementales et de processus différentes, telles que le débit de gaz, le niveau de vide, le poids/la densité/la forme/la composition de l'échantillon, etc.

HTK

ÉTAPES DE DÉLIANTAGE ET DE FRITTAGE

Le programme de four HTK-MIM-3 permet le déliantage et le frittage des composants MIM en deux étapes. La progression du programme est indiquée dans le diagramme ci-dessous et les paramètres importants tels que la pression, le débit de gaz et le type de gaz sont enregistrés. L'étape de déliantage utilise une pression partielle et un débit élevé d'azote gazeux, tandis que l'étape de frittage se concentre sur l'uniformité de la température, ce qui permet d'obtenir une densité constante des pièces MIM.

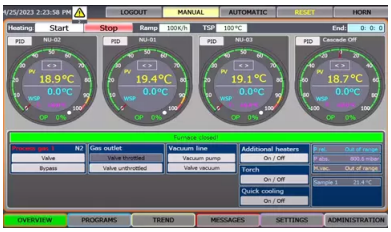


Explication des étapes de déliantage et de frittage du four HTK-MIM-3 (vidéo)

HTK

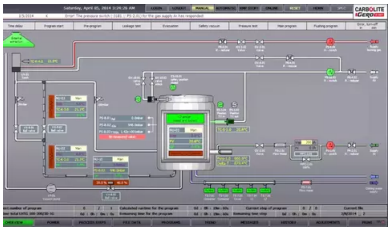
OPTIONS DE CONTRÔLEUR

Le four est commandé par un contrôleur à écran tactile de 12 ou 19 pouces. Celui-ci offre une vue d'ensemble du four et de son comportement et permet à l'utilisateur de procéder à des ajustements sur le four.



CC-TP1200 SMART

- L'écran tactile convivial de 12 pouces offre un aperçu détaillé de l'état du four
- Configuration d'un programme automatique
- Le logiciel intelligent est principalement utilisé pour les processus simples
- Le fonctionnement entièrement automatique garantit une flexibilité maximale
- Le préprogramme garantit que le four est évacué avant le traitement thermique afin d'assurer la sécurité en cas d'erreur
- Le système est basé sur un automate programmable industriel standard de Siemens afin d'assurer une sécurité totale



CC-TP1900 / CC-IPC1900

- Visualisation complète du four avec un écran tactile de 19 pouces, principalement pour les unités entièrement configurées ou l'utilisation d'hydrogène (>5 %)
- Configuration d'un programme automatique
- Le logiciel automatique est utilisé pour les processus plus complexes et sous hydrogène
- La version CC-IPC1900 comprend également un PC industriel avec un logiciel Windows standard
- Le système est basé sur un automate programmable industriel standard Siemens F-SPS, afin de garantir une sécurité complète, même pour les applications sous hydrogène
- Le préprogramme assure un test de fuite entièrement automatique, effectué en surpression et sous vide

HTK

EXEMPLES



HTK 8 MO/16-2G smart 8 L volume utile, 1600 °C, argon, gaz de synthèse.



HTK 25 W/22-1G automatique, volume utile 25 L, 2200 °C, argon.



HTK 80 MO/16-3G automatique, volume utile de 80 l, 1600 °C, argon, azote et équipement optionnel pour l'hydrogène.



HTK 120 MO/14-3G automatique, volume utile de 120 l, 1400 °C, argon, azote, hydrogène et option de pression partielle.

HTK

QUESTIONS FRÉQUENTES

QUEL EST L'AVANTAGE DE LA CONCEPTION D'UN FOUR À CHAMBRE ?

L'avantage de la conception du four à chambre est qu'il est facile à charger et à décharger grâce au concept de chargement frontal. Les petits fours peuvent être chargés manuellement, tandis que les grandes unités peuvent être chargées à l'aide d'un chariot élévateur manuel. Le design rectangulaire des récipients sous vide refroidis à l'eau permet une construction extrêmement compacte. Ainsi, les unités ne prennent pas beaucoup de place dans l'atelier et conviennent parfaitement aux laboratoires. Tous les fours de type HTK sont montés sur un seul châssis et peuvent être facilement livrés aux clients dans le monde entier. Pour les volumes de four plus importants, le récipient est toutefois conçu sous forme cylindrique, comme pour le HTK 120.

UN FOUR EN GRAPHITE EST-IL PLUS PERFORMANT ?

Cela dépend du processus. Certains matériaux comme l'acier inoxydable, le 316L, le titane, etc. ne peuvent pas être traités thermiquement dans un four graphite, surtout si les performances de la pièce sont importantes. Dans de tels cas, nous recommandons les fours métalliques, en raison de leurs atmosphères très pures et de leur capacité à traiter l'hydrogène et le sous vide poussé.

POURQUOI LE TRAITEMENT THERMIQUE À L'HYDROGÈNE NÉCESSITE-T-IL UN FOUR MÉTALLIQUE ?

Dans un four à graphite, l'hydrogène réagirait avec les éléments chauffants en graphite et l'isolation au-delà de 1000 °C. Plus la température est élevée, plus les pièces en graphite s'usent rapidement, ce qui entraîne la formation d'hydrocarbures et provoque des réactions avec l'échantillon. Dans un four métallique, l'atmosphère produite est pure.

POURQUOI L'ISOLATION EST-ELLE EN TUNGSTÈNE OU EN MOLYBDÈNE ?

Plus la diversité des matériaux à l'intérieur de la chambre du four est faible, moins il y a de contamination croisée dans le four. Cela se traduit par une atmosphère plus pure dans le four. En outre, le vide de travail est meilleur en raison des points d'ébullition élevés et de la faible pression de vapeur des métaux mentionnés. La conception du four sous vide Carbolite se compose de plusieurs couches de boucliers de rayonnement afin de garantir une très faible consommation d'énergie. Ces couches agissent comme un « miroir » qui réfléchit le rayonnement thermique et isole ainsi le four. La chaleur restante est évacuée par de l'eau de refroidissement autour du récipient sous vide.

QUEL EST L'AVANTAGE DE LA PRESSION PARTIELLE (D'HYDROGÈNE) ?

Carbolite permet des niveaux de pression réglables entre 10 et 1000 mbars. Avec une pression variable, le client peut régler la densité du gaz et donc le nombre de Reynolds selon ses besoins. Cela garantit un flux de gaz positif à pression réduite, ce qui permet au liant de s'évaporer à des températures plus basses. Ceci constitue un avantage pour de nombreuses applications. Cependant, la manipulation de la pression partielle d'hydrogène nécessite une grande expertise pour garantir la sécurité. Nous utilisons des solutions logicielles et matérielles spécifiques pour garantir une sécurité totale dans ces conditions.

HTK

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES · MOLYBDÈNE

Paramètre	HTK 8 MO/16-1G	HTK 25 MO/16-1G	HTK 80 MO/16-1G
Matériau d'isolation	Molybdène	Molybdène	Molybdène
Dimensions: Externe H x L x P (mm)	2100 x 1300 x 1100	2200 x 1900 x 1800	2300 x 2100 x 2200
Poids de transport (kg)	1200	1700	2000
Volume (litres)	8	25	80
H x L x P espace utilisable sans moufle (mm)	200 x 200 x 200	250 x 250 x 400	400 x 400 x 500
H x L x P espace utilisable avec moufle (mm)	200 x 180 x 180	230 x 230 x 400	380 x 380 x 500
Tmax sous vide (°C)	1600	1600	1600
-Delta-T entre 500 et 1500°C (K) selon DIN 17052	± 5	± 5	± 5
Taux de chauffe Max. (K/min)	10	10	10
Temps de refroidissement (h)	6	6	8
Puissance (KW)	30	80	100
Tension (V)	400	400 (3P)	400 (3P)
Intensité (A)	75	3x 120	3x 150
Fusible série (A)	3x 100	3x 160	3x 200
Taux de fuite - propre, froid et vide (mbar l/s)	5x10-3	5x10-3	5x10-3
Gamme de vide en fonction du système de pompage	vide ou vide poussé	vide ou vide poussé	vide ou vide poussé
Volume (l/min)	40	70	100
Température max d'entrée (°C)	23	23	23
Azote ou argon, autres sur demande (l/h)	200-2000	200-2000	200-2000
Régulateur	sur demande	sur demande	sur demande

HTK

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES · TUNGSTÈNE ET HTK 120

Paramètre	HTK 8 W/22-1G	HTK 25 W/22-1G	HTK 120 MO/16-3G MIM
Matériau d'isolation	Tungstène	Tungstène	Molybdène
Dimensions: Externe H x L x P (mm)	2100 x 1300 x 1100	2200 x 1900 x 1800	-
Poids de transport (kg)	1300	1900	-
Volume (litres)	8	25	120
H x L x P espace utilisable sans moufle (mm)	200 x 200 x 200	250 x 250 x 400	-
H x L x P espace utilisable avec moufle (mm)	180 x 180 x 200	230 x 230 x 400	-
Tmax sous vide (°C)	2200	2200	1600
-Delta-T entre 500 et 1500°C (K) selon DIN 17052	± 5	± 5	± 5
Taux de chauffe Max. (K/min)	10	10	-
Temps de refroidissement (h)	6	6	<4
Puissance (KW)	45	100	100
Tension (V)	400	400 (3P)	400 (3P)
Intensité (A)	112	3x 150	3x 150
Fusible série (A)	3x 160	3x 200	3x 200
Taux de fuite - propre, froid et vide (mbar l/s)	-	-	5x10-3
Gamme de vide en fonction du système de pompage	vide ou vide poussé	vide ou vide poussé	vide ou vide poussé
Volume (l/min)	40	100	100
Température max d'entrée (°C)	23	23	23
Azote ou argon, autres sur demande (l/h)	200-2000	200-2000	200-2000
Régulateur	sur demande	sur demande	sur demande

HTK

NOUS CONTACTER →

www.carbolite.com/fr/contact-services/contact-form/?prefilltext=contact_form.request&product=G-3-UCF-A

DEMANDE DE DEVIS →

www.carbolite.com/fr/contact-services/contact-form/?prefilltext=contact_form.quote_request&product=G-3-UCF-A



CARBOLITE®
a VERDER company

www.carbolite.com/fr/produits/fours-sous-vide/fours-a-chambre/htk-mo-htk-w/

© Carbolite Gero – www.carbolite.com / Content may be subject to modifications or corrections