



LA PRÉCISION EST NOTRE POINT FORT.



La société Lehmann Präzision GmbH, est issue d'une entreprise traditionnelle de mécanique de précision de la Forêt Noire et fait partie des leaders en matière de fourniture de sous-ensembles complexes de mécanique de précision pour les secteurs industriels les plus divers. Un autre pilier de l'entreprise s'occupe du développement et de la production de machines-outils de haute précision, destinées entre autres à l'industrie horlogère et optique.

### UPF-5



Nouvellement élaborée, la fraiseuse ultra précise CNC à 5 axes (UPF-5) pose de nouveaux jalons en matière de précision et d'exactitude de répétabilité. Sur plage  $\mu$ m, l'usinage de pièces mécaniques de précision est désormais possible sans équipement complémentaire.

La structure de la machine et les composants utilisés sont tous de haute qualité et donc la base pour la répétabilité et la fiabilité du processus. La machine est conçue pour la production en série multi-équipes. Son équipement étant simple et rapide à changer, la fraiseuse est donc adaptée à la production de petites séries.

#### Les critères prédominants à la qualité de la machine sont :

- la structure de la machine en pierre naturelle
- l'utilisation de broches de précision
- la stabilisation thermique des guidages et des broches
- l'utilisation de la technique de commande et de régulation de pointe de Heidenhain

Soutenu par diverses options d'expansion, le montage suivant le système modulaire permet d'adapter la machine aux besoins du client. Le traitement de matériaux spéciaux tels que le verre ou la céramique est de fait assuré.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

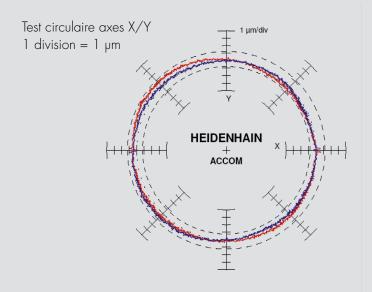
Plage de travail	
Course axe X	500 mm
Course axe Y	370 mm
Course axe Z	450 mm
Vitesse rapide linéaire (X-Y-Z)	30 m/min
Accélération linéaire (X-Y-Z)	10 m/s <sup>2</sup>
Vitesse d'avance linéaire (X-Y)	1.500 N
Vitesse d'avance linéaire (Z)	2.000 N
Précision de répétabilité	<1 µm
Précision de positionnement linéaire	<1 µm/100 mm
Système de mesure de course	absolue, résolution 0,005 µm
Angle de pivotement axe B	±135°
Angle de rotation axe C	illimité
Plage de serrage sur axe C	Ø 150 mm
Charge supplémentaire sur la table	20 kg (peut être ajustée à l'application)
Broche outil (sur roulement à billes)	

Broche outil (sur roulement à billes)	
Dimensions	Ø 120 mm
Plage de vitesse	24.000 - 75.000 1/min
Puissance nominale	10 kW S1
Couple nominal	1,3 Nm
Porte-outil	HSK-E 25/32

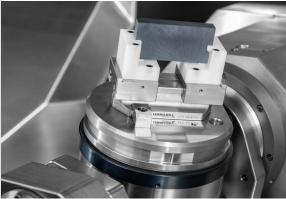
#### Système de serrage point zéro

Différents systèmes de serrage point zéro peuvent être utilisés en fonction du cas d'application.	
Commande	
Heidenhain	TNC 640
Dimensions	
Hauteur	3.180 mm
Largeur	2.000 mm
Profondeur	3.280 mm
Poids	env. 6.000 kg sans option, robot de chargement, composants ni pièces à usiner

Données de connexion	
Tension d'alimentation	400/230 V/50 Hz
Raccord d'air comprimé	6 hars

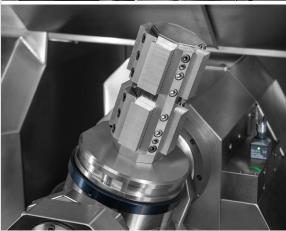








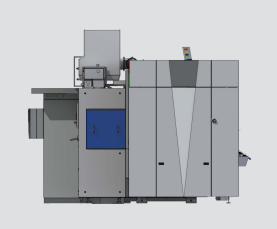




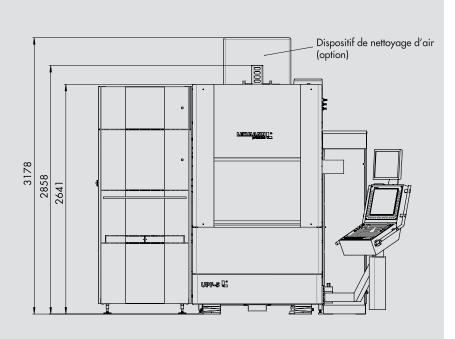
Exemples de serrage

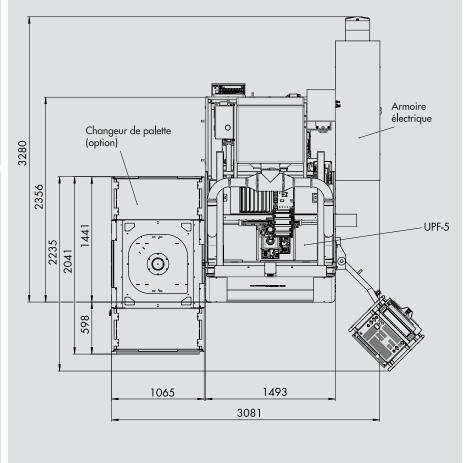
# \_ DIMENSIONS





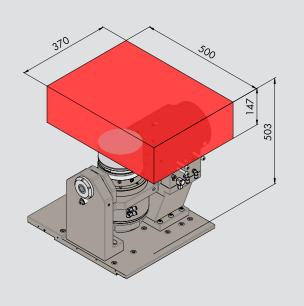




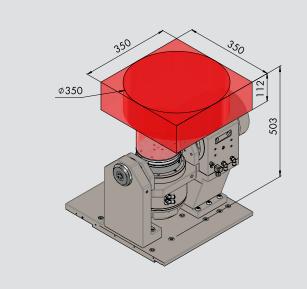


# PLAGES DE TRAVAIL

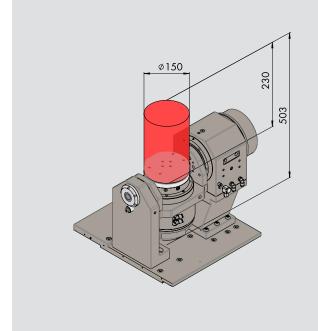
### Plage de travail en service 3 axes



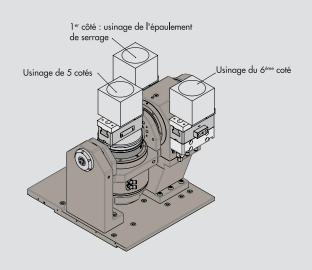
#### Plage de travail en service 5 axes



#### Plage de travail en service 5 axes



#### Placement de 3 fixations en service 5 axes



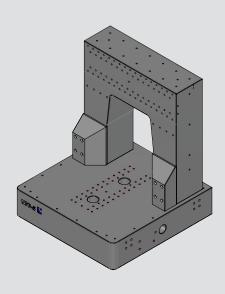
Après chaque usinage, une des pièces à usiner traitée sur les six côtés quitte la machine.

## CARACTÉRISTIQUES

#### CONSTRUCTION EN GRANIT

Toutes les machines de précision Lehmann sont construites sur un soubassement en roche naturelle. En plus de la plaque de base massive, la UPF-5 dispose d'un support en forme d'étrier pour l'axe X/Z.

Le granit naturel est absolument exempt de torsions, possède un faible coefficient de dilatation thermique et amortit parfaitement les vibrations. Ces propriétés contribuent à l'exécution de l'usinage avec une grande répétabilité et une excellente qualité de surface des pièces.







#### **GUIDAGES**

Tous les axes de la machine sont produits dans nos ateliers et sont équipés de rails de guidage ultra précis M et V ou de rails de guidage profilés, pré-chargés sans jeu. L'entraînement s'effectue à l'aide de vis à billes et de servomoteurs. La précision du positionnement et de la répétabilité est assistée par des systèmes de mesure de course absolus avec une résolution de 0,005 µm. La conception structurelle des axes peut être entraînée par des valeurs d'accélération accrues, ce qui augmente progressivement la productivité.

Les emplacements des vis à billes et les rails de guidage sont tempérés à ±0,1 K par un circuit hydraulique afin de minimiser la dilatation thermique des pièces et de la construction environnante.

# TABLE CIRCULAIRE PIVOTANTE CN

L'axe de rotation et l'axe pivotante de haute précision fonctionnent par des moteurs couples High-End sans jeu et présente un serrage des axes hydropneumatique automatique. La transmission des axes s'effectue donc entière sans boîte à vitesses. L'axe B est contrebalancé. Différents systèmes de serrage point zéro peuvent être montés sur l'axe C, comme par ex. le mandrin EROWA PowerChuck P activé pneumatiquement de structure plate, comme indiqué sur l'illustration.

# CARACTÉRISTIQUES



#### **BROCHE OUTIL**

Selon l'application, différents types de broche standard sont proposés. Lehmann Präzision a développé des broches sur roulements à billes et sur paliers à air. Toutes les broches sont conçues pour la production en série. Grâce à la rigidité spéciale des roulements, toutes les broches ont une grande précision de concentricité et garantissent ainsi un usinage très précis des pièces. Dans les machines, les broches sont intégrées dans le circuit de refroidissement, ce qui empêche une dilatation thermique incontrôlée. Ceci a un effet positif sur la durée de vie de l'outil, la reproductibilité et donc sur la qualité de la surface.



#### STABILISATION THERMIQUE

Tous les éléments pouvant développer de la chaleur sur la machine sont tempérés à ±0,1 K par un circuit de refroidissement. C'est d'une part valable pour la broche outil, bien qu'une dilatation thermique soit évitée en direction Z. D'autre part pour les paliers des vis à billes et les guidages. Ce processus empêche le réchauffement des axes et leur sous-construction. La machine présente ainsi une très grande stabilité thermique.

# CARACTÉRISTIQUES



#### **CHANGEUR D'OUTILS**

Le changeur d'outils est monté derrière la machine. Il peut être équipé de maximum trois disques magasin.

#### Ses principales caractéristiques sont :

- la double pince pour un changement rapide d'outil
- la programmation et la commande via un écran tactile 7"
- la disposition de protection avec ouverture d'accès pour l'équipement des disques magasin

	Tasseau HSK 25	Tasseau HSK 32
Nombre de places par disque	75	50
Longueur maxi d'outil pour 1 disque	3	350 mm
Longueur maxi d'outil pour 2 disques	1	80 mm
Longueur maxi d'outil pour 3 disques	(	95 mm
Durée de changement	€	env. 6 s







## CONTRÔLE

La machine est commandée par une Heidenhain TNC 640. Le système intégral d'entraînement (moteurs, régulateurs, systèmes de mesure) est également composé de composants Heidenhain.

La TNC 640 dispose d'un guidage de déplacement optimisé, de durées minimisées de traitement des séquences et de stratégies de régulation spécifiques. Cela permet d'atteindre de grandes vitesses d'avance pour une exactitude de contour optimale, ce qui est notamment primordial pour le traitement de contours 3D.

La commande se distingue également par :

- la programmation en texte éloquent Heidenhain avec smarT.NC ou selon la norme DIN/ISO
- les interfaces USB et Ethernet pour le transfert de programmes d'emplacements externes de programmation
- le calcul automatique des données de coupe
- la manivelle électronique

Tous les éléments d'affichage et de commande sont placés sur un tableau de commande ergonomique et réglable en hauteur :

- le grand écran plat en couleurs 19"-TFT avec touches de sélection softkey
- le pupitre de commande avec clavier entier et pavé tactile

Il est possible d'accéder aux données protégées d'un mot de passe via clés électroniques, lesquelles sont programmées en fonction du niveau d'utilisateur et remises aux collaborateurs.



### ENTRETIEN, SERVICE

Tous les composants devant être accessibles pour procéder à l'entretien de la machine (système pneumatique, graissage central, etc.) sont concis, simples d'entretien et protégés par une vitre à l'extérieur de la machine.

L'accès à distance à la commande est préparé à des fins de diagnostic et de maintenance.





Fondamentalement, toutes les machines ont une conception modulaire et peuvent donc être adaptées individuellement aux exigences d'application respectives. Les options suivantes sont proposées :

- différentes broches outil
- mesure de longueur d'outil (tactile ou sans contact)
- système de caméra pour tâches de contrôle et de mesure
- palpeurs électroniques
- systèmes de réfrigérations pour émulsion ou huile
- dispositif de nettoyage d'air

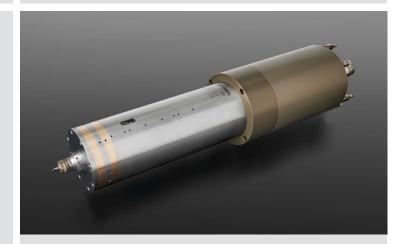
- microlubrification
- aspiration des copeaux
- fenêtre transparente avec rideau d'air
- stockage et alimentation automatisés des pièces à usiner
- courses des axes différents (solution spéciale)
- convoyeur de copeaux (solution spéciale)



### BROCHE OUTIL SUR ROULEMENT À BILLES

La broche outil sur roulement à billes avec raccord rotatif pour le refroidissement interne des outils et changement automatique de l'outil présente les caractéristiques suivantes :

- un système de serrage d'outil HSK 25 ou HSK 32.
- la lubrification des roulements hybrides de précision avec un mélange huile/air.
- un joint d'air de blocage qui empêche que du lubrifiant réfrigérant ou de la saleté n'atteigne la broche en cours de service. Pour ce faire, de l'air circule continuellement d'une fente annulaire entre l'arbre et le boîtier. Le débit d'air évite également que le lubrifiant air/huile consommé ne sorte de la fente de l'arbre.
- un nettoyage du logement d'outil à l'air comprimé lors du changement d'outil.



### BROCHE OUTIL SUR PALIERS À AIR

La broche sur paliers à air équipée d'un changement automatique d'outil présent les caractéristiques suivantes :

- un système de serrage d'outil HSK 25.
- un joint d'air de blocage qui empêche que du lubrifiant réfrigérant ou de la saleté n'atteigne la broche en cours de service. Pour ce faire, de l'air circule continuellement d'une fente annulaire entre l'arbre et le boîtier.
- un nettoyage du logement d'outil à l'air comprimé lors du changement d'outil.
- un système intégré d'équilibrage pour l'équilibrage de précision des porte-outils HSK avec l'outil dans la broche.

Grâce à la grande rigidité des paliers à air, la précision de concentricité et la marche dénuée de toute vibration, on obtient sur la machine des qualités supérieures de surfaces et de grandes durées de vie des outils. Les roulements ne pouvant pas frictionner, la broche ne nécessite aucun entretien et ne présente pas d'usure.

# STOCKAGE ET ALIMENTATION AUTOMATISÉS DES PIÈCES À USINER AVEC SYSTÈME ROBOT

Grâce au système robot proposé, il est possible d'améliorer de manière conséquente la durée de production. L'automatisation de la manipulation des pièces à usiner permet d'effectuer les longs travaux d'équipement en temps masqué. L'utilisation d'un système de guidage intelligent permet en outre d'éviter les arrêts organisationnels. La production entièrement robotisée rationnelle en trois équipes est de fait promue.

Le système robot est conçu de manière modulaire et peut alimenter une ou deux machines.

Les pièces à usiner sont placées sur des palettes dans un magasin en vue de l'usinage. L'équipement des palettes s'effectue manuellement en dehors du système robot. Chaque palette est équipée d'une puce d'identification et peut ainsi être parfaitement localisée dans le magasin.

Les emplacements magasin peuvent en option être conçus comme tablettes retirables, la capacité du magasin s'élevant à env. 90 palettes (en fonction de la grandeur des palettes et des pièces à usiner).

Pour l'usinage, les palettes sont placées dans la machine sur un système de serrage point zéro. Une fois l'usinage des pièces terminé, les palettes sont redéposés en magasin.













### POSTE DE PRÉPARATION D'OUTIL

Les outils peuvent être préparés à leur mise en service dans l'UPF-5 sur le poste de préparation outil.

#### Il comprend :

- un dispositif de frettage à air chaud pour changer les outils dans les porte-outils HSK.
- une broche d'équilibrage pour équilibrer les porte-outils HSK avec les outils montés.

Les outils équilibrés ne produisent aucune vibration, permettant d'obtenir une très bonne qualité de surface et une longue durée de vie de l'outil.

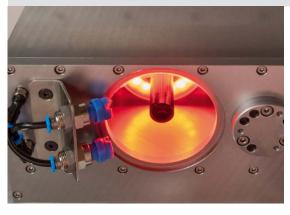
### SYSTEME VISION

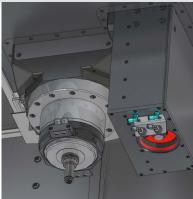
Les systèmes de caméra peuvent être utilisés pour différentes tâches :

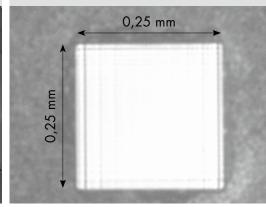
- la localisation des pièces et la correction respective du système de coordonnées de la machine.
- les tâches de mesure et de contrôle.

Image caméra pour la localisation d'un canal avec la coupe transversale de  $0.25 \times 0.25$  mm dans un corps de verre.

Cadrage  $0.6 \times 0.8$  mm.







#### **POSAGES**

Une large gamme de posages est disponible pour le serrage économique des pièces à usiner. Sur demande, il est également possible de livrer des versions spéciales.







#### Machine à 5 axes avec système robot

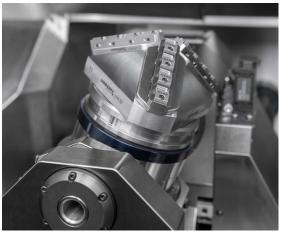
Une machine à l'équipement spécial adaptée à l'usinage du verre et de la céramique.

#### Elle dispose en autre de :

- un système de mesure optique pour aligner les pièces à usiner.
- une surpression dans les guidages pour éviter l'infiltration de particules fines.
- un dispositif de lubrifiant réfrigérant avec une centrifugeuse pour séparer les particules de verre fines et très abrasives.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	500 mm
Course axe Y	370 mm
Course axe Z	450 mm
Axe B	+/- 135°
Angle de rotation axe C	illimité
Broche outil	broche sur roulements à billes HSK 25/32 avec apport interne de lubrifiant réfrigérant aux outils
Magasin outil	2 disques à 75 outils par disque
Système robot	90 emplacement à palettes







#### Deux machines avec système robot

Une cellule flexible de production composée de deux UPF et d'un système robot. Le dispositif produit des pièces complexes sans l'intervention humaine en trois équipes, même pendant les week-ends.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	300 mm
Course axe Y	300 mm
Course axe Z	200 mm
Broche outil	broche sur paliers à air HFS 80 HSK 25
Magasin outil	10 palettes à 20 outils par palette
Système robot	90 emplacement à palettes



#### Une machine avec système robot

Une cellule de production ultra-productive composée d'une UPF et d'un système robot pour la production entièrement automatisée en trois équipes.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	300 mm
Course axe Y	300 mm
Course axe Z	200 mm
Broches outil	1 broche sur paliers à air HFS 80 HSK 25, 1 broche sur paliers à air HFS 60
Magasin outil	10 palettes à 20 outils par palette
Système robot	90 emplacement à palettes





#### Machine avec deux axes Y et deux posages

Ce type de machine permet de changer les pièces à usiner en temps masqué. Pendant qu'une pièce est traitée, il est possible de changer la pièce sur l'autre posage en dehors de la zone d'usinage. Le changement des pièces à usiner peut être effectué manuellement ou de manière entièrement automatisée.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	500 mm
Course axes Y	2x 720 mm
Course axe Z	150 mm
Broches outil	3 broches sur paliers à air HFS 80 HSK 25 Une des broches peut être remplacée par une unité de taraudage







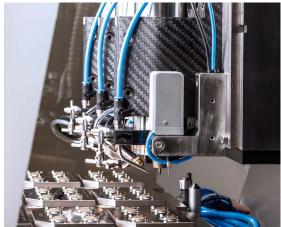
#### Machine à trois axes Z

Cette machine usine trois mêmes pièces simultanément. Elle est équipée de trois broches montées chacune sur son propre axe Z. Un logiciel spécial permet la numérotation consécutive des pièces.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	300 mm
Course axe Y	300 mm
Course axes Z	3x 150 mm
Broches outil	3 broches sur paliers à air HFS 60, montée chacune sur son propre axe Z
Posage	36 pièces à usiner





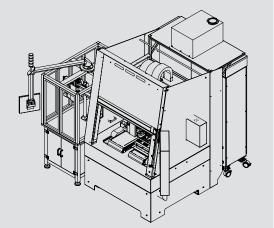


#### Machine avec deux axes Y, deux posages et trois axes Z

Dans cette machine et grâce au système de posages alternantes, les pièces à usiner peuvent être changés en temps masqué et il est en outre possible d'usiner simultanément trois pièces sur l'autre posage.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	660 mm
Course axes Y	2x 300 mm
Course axes Z	3x 150 mm
Broches outil	3 broches sur paliers à air HFS 80 HSK 25, montée chacune sur son propre axe Z
Posage	2x 6 pièces à usiner
Changement des pièces à usiner	automatiquement par un système de manutention







#### Machine à trois axes, deux broches et un robot

Cette machine est conçue pour les travaux de gravure et de fraisage de haute qualité. Un robot d'équipement automatique des palettes de pièces en paniers permet la production entièrement automatisée.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	300 mm
Course axe Y	300 mm
Course axe Z	150 mm
Broches outil	2 broches sur paliers à air HFS 60
Posage	6 pièces à usiner







#### Machine avec trois axes et deux broches

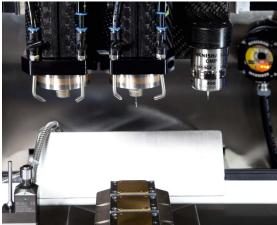
Ce type de machine est entre autres utilisé pour les travaux de gravure de grande qualité. Il est possible de mettre en réserve un outil dans la deuxième broche, doublant de fait la durée de production entièrement automatisée.

La machine est conçue pour le traitement à l'huile.

Caractéristiques techniques	
Course axe X	300 mm
Course axe Y	300 mm
Course axe Z	150 mm
Broches outil	2 broches sur paliers à air HFS 60
Posage	ó pièces à usiner









#### ALLEMAGNE Lehmann Präzision GmbH

Weilerstraße 27 78739 Hardt

Tél.: +49 7422 95800 Fax: +49 7422 958020 vertrieb@lehmann-praezision.de www.lehmann-praezision.de

#### SUISSE

#### Lehmann Präzisionstechnik GmbH

Ruppertsmoosstrasse 25 8583 Donzhausen

Tél.: +41 71 570 5372 verkauf@lehmann-praezision.ch www.lehmann-praezision.ch