



TECHNIQUE DE SERRAGE ET DE PRÉHENSION POUR LES COMPOSANTS DE L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE ET AÉROSPATIALE



UN MAINTIEN PARFAIT POUR LES PIÈCES ET LES COMPOSANTS QUI VOLENT TRES HAUT

RÖHM

Depuis plus de 110 ans, RÖHM produit des techniques de serrage, de préhension et de manipulation. De nombreux grands constructeurs de machines et d'installations dans le monde entier nous considèrent comme un fournisseur qualifié pour leurs machines-outils et leurs centres d'usinage. Nos produits sont connus pour leur extraordinaire combinaison de robustesse, de précision et de guidage intelligent des forces et des mouvements. La plupart des technologies sont des solutions spécifiques à un secteur. Ainsi, RÖHM est également un partenaire important pour l'aéronautique et l'aérospatiale depuis de nombreuses années.

Déroulement défini : sécurité des processus
pour des solutions individuelles chez RÖHM

Service mondial : maintenance,
réparation, modernisation

Élaboration du
cahier des charges

Livraison de la
solution de serrage

Construction de la
solution de serrage

Essai et
réception

Fabrication de la
solution de serrage

Connaissance du secteur, compétence en
ingénierie et profondeur de production

En matière de techniques de serrage et de préhension, trois aspects sont particulièrement importants pour les constructeurs d'avions ou de véhicules spatiaux et leurs fournisseurs.

Le premier : une connaissance approfondie des exigences du secteur.

Le deuxième : la capacité à développer une solution individuelle en étroite collaboration avec le client, même si la pièce à usiner et les conditions de travail sont très spécifiques.

Le troisième : la capacité à mettre en œuvre la solution en interne et à offrir ainsi une sécurité maximum.

RÖHM marque des points sur ces trois aspects. Nous bénéficions de l'expérience acquise lors du développement d'une large gamme de produits de série. C'est ce qui nous permet de proposer des solutions individuelles à un prix avantageux.

La sécurité pour un résultat optimal

Lorsqu'il s'agit de trouver des solutions adaptées aux besoins individuels des clients, une bonne coordination est importante. Pour garantir la qualité RÖHM, un processus éprouvé est mis en place, de la description des tâches à la livraison, dans lequel le client garde toujours le contrôle total.

BON À SAVOIR

Env. **100** solutions individuelles de techniques de serrage et de préhension sont livrées chaque année par RÖHM pour l'industrie aéronautique et aérospatiale.

PIÈCES AUX EXIGENCES LES PLUS ÉLEVÉES

L'aéronautique et l'aérospatiale ne connaissent en fait que des pièces et des composants exigeants. Qu'il s'agisse de la géométrie et des dimensions, des matériaux ou des tolérances dimensionnelles, les exigences sont partout plus élevées qu'ailleurs. Cela a également un impact sur l'usinage mécanique. Dans de nombreux cas, seules des solutions de serrage sur mesure permettent d'atteindre l'objectif. Les pages suivantes présentent une sélection d'exemples.

PLUS LÉGERS QUE LA NORMALE

Les avions et les engins spatiaux sont des constructions légères. Les composants du fuselage, de l'empennage, des ailes ou du train d'atterrissage doivent souvent être à la fois grands et à parois minces. Beaucoup d'entre eux ont également des formes asymétriques complexes. Il est difficile de serrer correctement de telles pièces, c'est-à-dire sans les déformer et sans les faire vibrer.

PLUS PRÉCIS QUE LA NORMALE

Les tolérances dimensionnelles particulièrement faibles qui s'appliquent dans la technologie aéronautique et aérospatiale multiplient les défis. C'est pourquoi un usinage complet sur cinq axes en un seul serrage est souvent nécessaire. La technique de serrage et de préhension doit répondre à ces exigences, avec des solutions qui, d'une part, enveloppent littéralement la pièce à usiner et, d'autre part, offrent une grande accessibilité.

DES MATÉRIAUX EXIGEANTS

Des matériaux spéciaux sont souvent utilisés. Certains sont extrêmement sensibles. D'autres, en revanche, résistent à presque tous les traitements en raison de leur résistance et de leur dureté. Seule une technique de serrage et de préhension avec un guidage de force bien pensé et adapté individuellement peut être appliquée ici.



Solutions de serrage individuelles pour la fabrication de composants pour

- châssis et système de freinage
- moteurs électriques
- fuselage
- modules de satellites
- ailes et empennage
- Moteur



MOTEUR

COQUE DE TURBINE

TÂCHE :

Serrage à faible déformation pour le tournage et le fraisage

SOLUTION :

Mandrin à membrane à commande mécanique

CARACTÉRISTIQUES :

- Force de serrage très faible (env. 10 kN)
- Butée centrale de pièce
- Douze éléments d'appui à commande hydraulique
- Minimisation supplémentaire de la déformation de la pièce grâce à des contrepoids centrifuges
- Amortissement de la pièce pour minimiser les vibrations
- Précision de répétabilité inférieure à 0,005 mm
- Concentricité réglable (imprécision de concentricité inférieure à 0,03 mm)



MOTEUR

COQUE DE TURBINE

TÂCHE :

Serrage dans le détail de différentes pièces pour le fraisage de la structure en pied de sapin

SOLUTION :

Dispositif de serrage quadruple à commande manuelle

CARACTÉRISTIQUES :

- Serrage de deux aubes différentes pour un usinage séquentiel
- Quatre logements de serrage pouvant être ajustés les uns par rapport aux autres avec une précision de $\pm 0,01$ mm
- Avec patins de pression sur ressort pour un positionnement précis de la pièce à géométrie indéterminée pendant le serrage (force de serrage d'environ 10 kN à un couple de 20 Nm).



MOTEUR

TÔLES DE REFROIDISSEMENT DANS LA ZONE DE LA TURBINE

TÂCHE :

Serrage extérieur pour le perçage

SOLUTION :

Mandrin à pince de serrage à commande mécanique

CARACTÉRISTIQUES :

- Pince de serrage étagée pour deux diamètres extérieurs différents
- Serrage par ressorts ; desserrage pneumatique par piston intégré
- Pour l'usinage à l'arrêt ; les copeaux sont évacués par le dispositif de serrage

DÉFI PIÈCES DE MOTEURS

Les pièces de moteurs représentent un défi particulier. Elles sont exigeantes non seulement en raison de leurs géométries spéciales, mais aussi en raison des matériaux utilisés. Les pièces sont constituées d'alliages spéciaux, en particulier dans la zone chaude du moteur. L'usinage est difficile et des contraintes internes dangereuses peuvent s'accumuler dans la pièce, ce qui risque de provoquer des fissures et des cassures ! La technique de serrage a pour mission de contrer ce phénomène.

1

LA ROUE A AUBE

La roue à aube à l'entrée du moteur est fabriquée à partir de matériaux légers. Sa forme fine et complexe nécessite des solutions de serrage et de préhension qui maintiennent la pièce en douceur en de multiples points.

4

CHAMBRE DE COMBUSTION

La structure de l'enveloppe est réalisée en tôles fines fabriquées dans des matériaux spéciaux résistants à la chaleur. Lors de l'usinage, il est important de serrer sans déformer.

2

LE REDUCTEUR

Il est situé derrière le rotor du roue à aube et assure la liaison entre la vitesse du rotor et celle du compresseur et de la turbine. L'usinage des arbres et des engrenages doit répondre aux normes les plus strictes en matière de précision dimensionnelle et de qualité de surface.

5

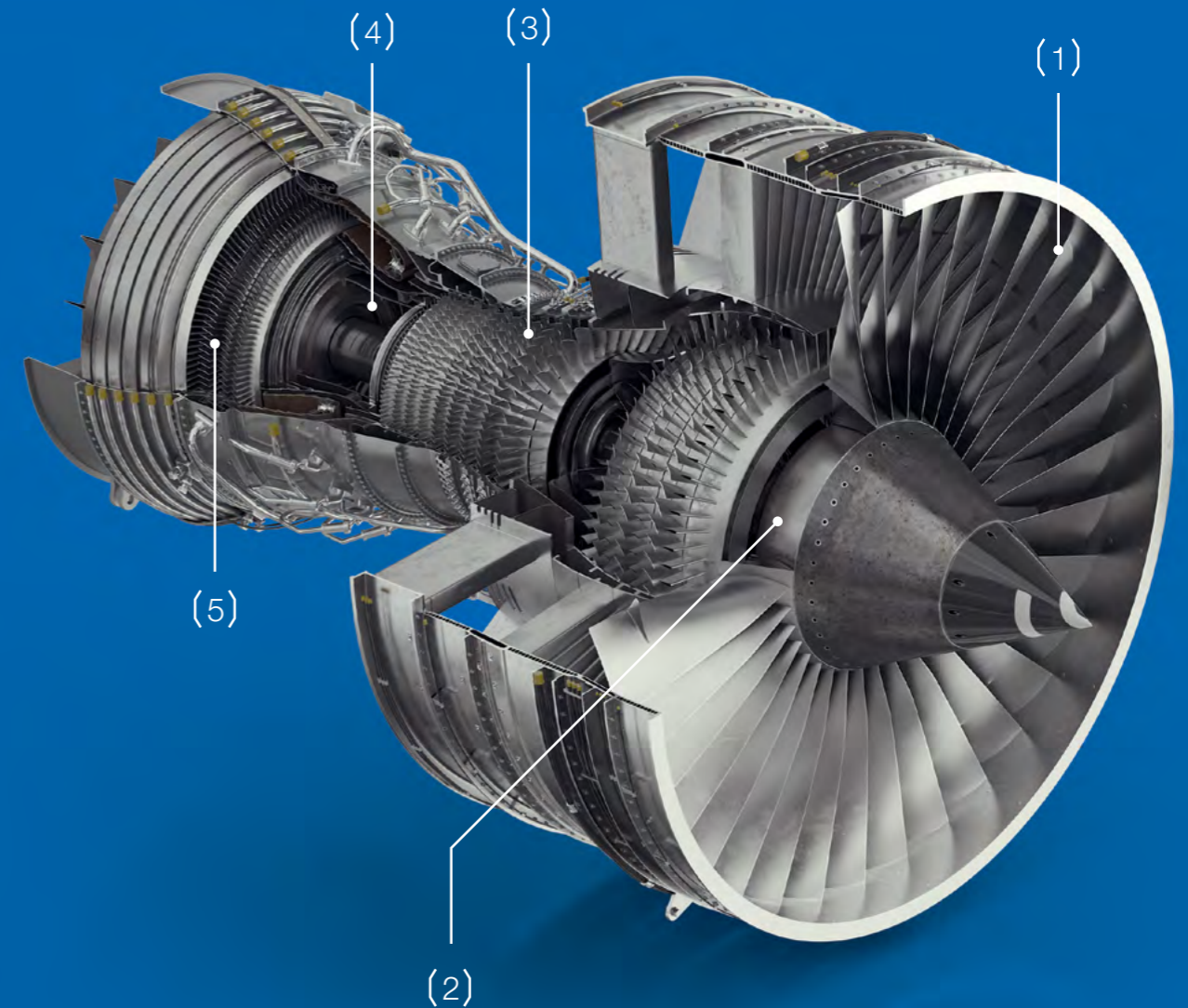
LA TURBINE

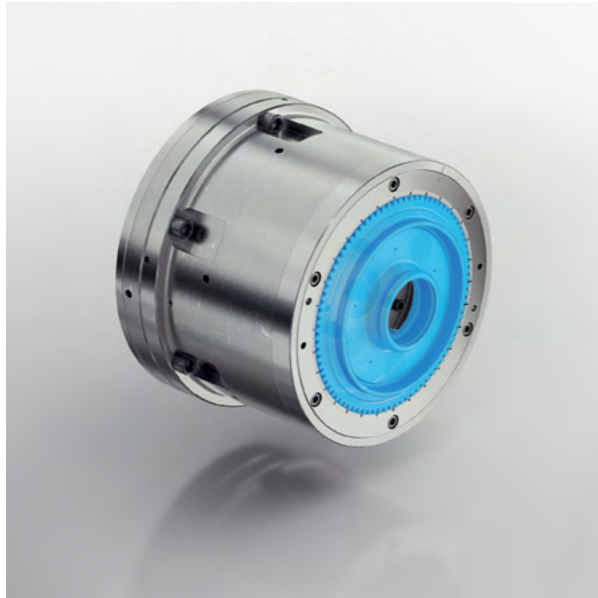
Les matériaux spéciaux résistants à la chaleur des aubes de la turbine, dont certaines sont constituées de monocristaux, ainsi que les revêtements de surface sensibles, nécessitent une extrême prudence lors du serrage et de la préhension.

3

COMPRESSEUR

Les aubes de forme asymétrique des roues de compresseur, dont la géométrie diffère pour chaque roue, exigent une individualisation maximale lors du serrage et de la préhension. Les roues de compresseur monoblocs (blisks) sont encore plus exigeantes.



**MOTEUR****ENGRENAGE-ROUE PLANÉTAIRE****TÂCHE :**

Serrage extérieur sans déformation pour le tournage dur

SOLUTION :

Mandrin à pince de serrage qui serre dans le cercle de tête de la roue planétaire

CARACTÉRISTIQUES :

- Grand diamètre de serrage (266,6 mm)
- Sans traction axiale contre la butée de pièce
- Avec lubrification centralisée
- Avec couvercle au-dessus de la cloche à copeaux
- Contrôle de position de la pièce par commande pneumatique

**MOTEUR****BAGUE DE ROUE DE TURBINE****TÂCHE :**

Serrage extérieur pour la fixation des aubes de turbine par soudage par friction

SOLUTION :

Mandrin à pince de serrage à commande mécanique

CARACTÉRISTIQUES :

- Grand diamètre de serrage (600 mm)
- Adapté pour absorber des forces de compression très élevées (jusqu'à 1,3 MN avec un couple pouvant atteindre 500 kNm)
- Avec vérin tandem hydraulique intégré pour le serrage
- Combinaison avec un entraîneur individuel sur la broche de la machine pour une transmission efficace du couple.

**MOTEUR****ROUE DE COMPRESSEUR****TÂCHE :**

Serrage à faible déformation pour le tournage et le fraisage dans le centre d'usinage

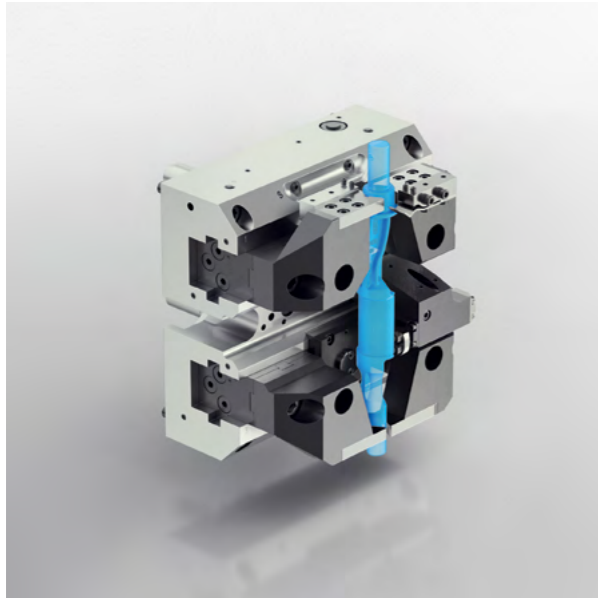
SOLUTION :

Dispositif de serrage actionné par ressort

CARACTÉRISTIQUES :

- Serrage plan actionné par ressort par le biais de dix griffes de serrage
- Centrage de la pièce actionné par ressort par le biais de la pince de serrage centrale
- Amortissement de la pièce pour minimiser les vibrations
- Monté sur un système de changement de palette, indépendant du moyen de serrage





MOTEUR

ARBRE D'ÉQUILIBRAGE

TÂCHE :

Serrage de la pièce légère et fragile pour le fraisage brut des extrémités d'arbre dans un tour vertical

SOLUTION :

Étau double avec mors de serrage prismatiques

CARACTÉRISTIQUES :

- Serrage centré aux deux extrémités d'arbre avec orientation radiale de la pièce
- Combiné avec une unité de chariot à déplacement hydraulique pour le transfert automatique de la pièce serrée avec la contre-pointe dans le processus d'usinage



CHÂSSIS ET SYSTÈME DE FREINAGE

TUBE EXTÉRIEUR DU CHÂSSIS PRINCIPAL

TÂCHE :

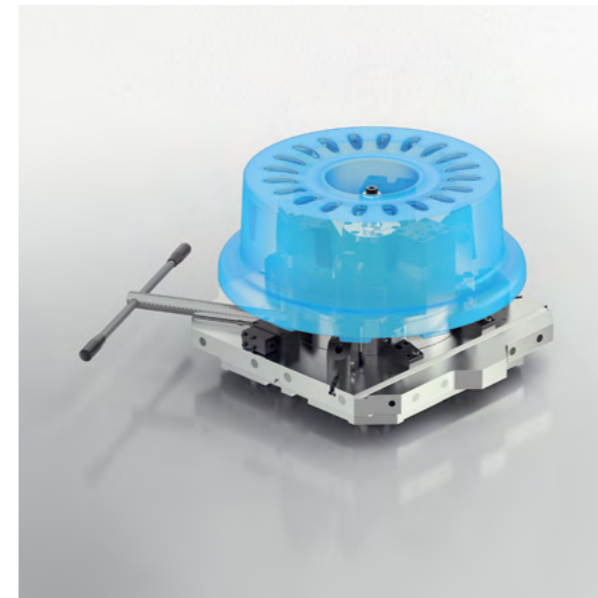
Serrage sans déformation pour le tournage et le fraisage

SOLUTION :

Dispositif de serrage basé sur un mandrin à trois mors à commande mécanique, sériel et adapté individuellement

CARACTÉRISTIQUES :

- Mors de serrage largement en porte-à-faux
- Butée axiale de la pièce à usiner
- Butée radiale supplémentaire réglable avec serrage manuel
- Appui par la pointe de la contre-poupée avec des disques de centrage vissés dans la pièce à usiner



CHÂSSIS ET SYSTÈME DE FREINAGE

JANTE

TÂCHE :

Premier serrage de la pièce à usiner pour le fraisage brut

SOLUTION :

Mandrin de serrage manuel avec dispositifs pour un centrage très précis de la pièce à usiner et pour l'amortissement des vibrations

CARACTÉRISTIQUES :

- Avec mors oscillants à serrage intérieur
- Avec mandrin de serrage central à trois mors à commande manuelle, y compris unité de serrage frontal
- Avec trois mors amortisseurs à ressort, en appui à l'intérieur
- Adapté au chargement manuel en dehors de l'espace de travail
- Adapté au montage sur des palettes de machines interchangeables



CHÂSSIS ET SYSTÈME DE FREINAGE

BOÎTIER D'AMORTISSEUR

TÂCHE :

Serrage intérieur pour l'usinage rotatif de surfaces extérieures et frontales

SOLUTION :

Mandrin de serrage à douille

CARACTÉRISTIQUES :

- Permet de fixer la pièce à usiner pour des diamètres intérieurs variables (145 mm à 147 mm)
- Sans traction axiale, pour éviter la déformation de la pièce à paroi mince



CHÂSSIS ET SYSTÈME DE FREINAGE

JAMBE DE TRAIN D'ATERRISSAGE

TÂCHE :

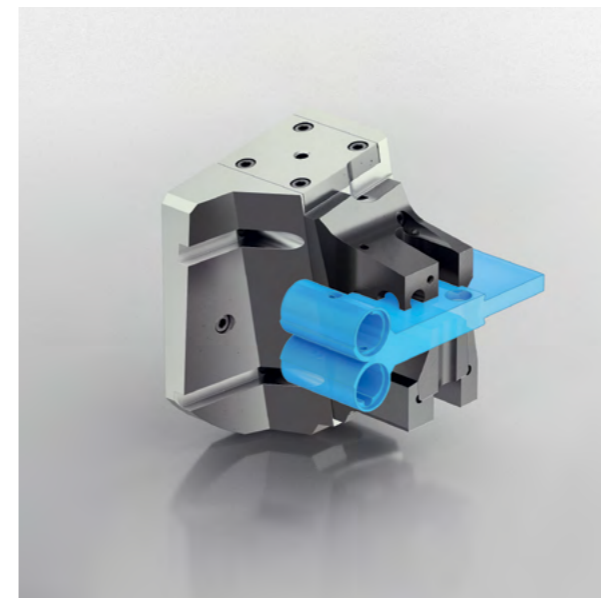
Usinage intérieur et extérieur

SOLUTION :

Broche de serrage à douille à commande manuelle

CARACTÉRISTIQUES :

- Adaptation au contour de la pièce
- Avec butée de pièce à deux points
- Avec traction axiale contre la butée de pièce
- Avec des poids pour compenser le balourd de la pièce



SURFACES PORTANTES ET STABILISATEURS

CHARNIÈRES DE BANDE D'AILES ET DE CADRE

TÂCHE :

Serrage des pièces brutes lors du premier serrage pour le perçage et le fraisage dans une machine-transfert rotative

SOLUTION :

Mandrin à console à commande hydraulique avec une mâchoire fixe et une mâchoire mobile

CARACTÉRISTIQUES :

- Conception des mâchoires avec pour objectif une accessibilité maximale de tous les côtés
- Diamètre du mandrin 180 mm
- Force de serrage 10 kN
- Course de la mâchoire 8 mm

FUSELAGE

RAIL DE FIXATION
DES SIÈGES

TÂCHE :

Serrage sans déformation de la pièce en titane de dix mètres de long et à paroi mince pour un soudage sans déformation sur la plaque de base

SOLUTION :

Dispositif de serrage basé sur des mandrins de centrage à commande mécanique en série KZS 200

CARACTÉRISTIQUES :

- 19 mandrins de centrage disposés en ligne droite avec une grande précision sur le dispositif
- Le dispositif permet un serrage particulièrement délicat



SURFACES PORTANTES ET STABILISATEURS

PARTIE DU REVÊTEMENT

TÂCHE :

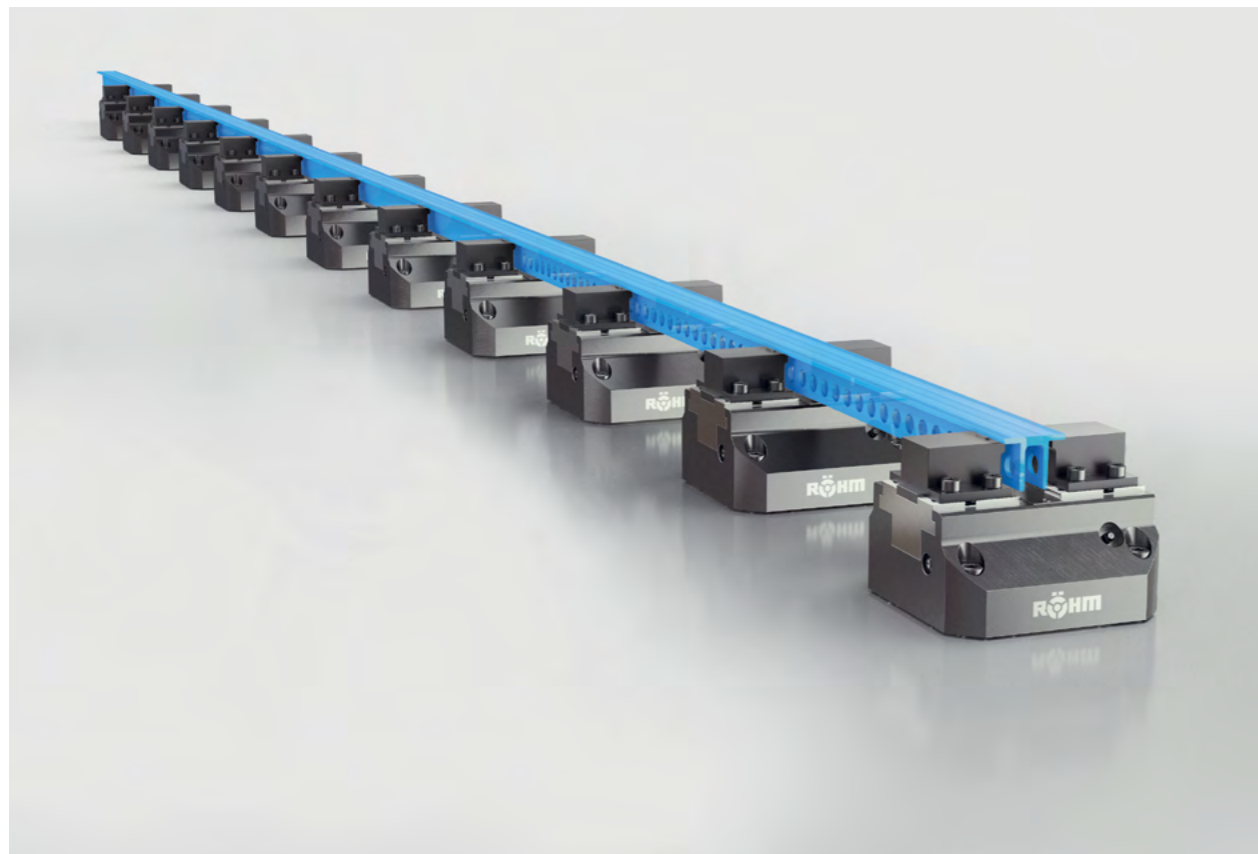
Serrage manuel des forets pour le perçage à grande vitesse

SOLUTION :

Mandrin à couronne dentée en série P10M avec adaptation spécifique à l'application

CARACTÉRISTIQUES :

- Les inserts en carbure dans les mâchoires de serrage réduisent l'usure au minimum
- La fixation et le serrage du foret, pour une tenue maximum, s'effectuent par trois trous de serrure
- Modèle léger pour un travail ergonomique avec des perceuses pneumatiques



RÖHM PEUT AUSSI TRAVAILLER EN SALLE BLANCHE.

RÖHM fournit régulièrement des entreprises qui exigent que nos produits soient adaptés aux salles blanches. Pour cela, nous avons mis en place une production interne adaptée aux salles blanches. C'est une bonne nouvelle pour la technologie aéronautique et aérospatiale.

CONCEPTION ADAPTÉE AUX SALLES BLANCHES

Si les produits de serrage, de préhension et de manutention doivent fonctionner dans des conditions de salle blanche, ils doivent eux-mêmes être conçus pour cela. Critère le plus important : ils ne doivent ni attirer les particules de saleté, ni en générer eux-mêmes par abrasion. Cela impose des exigences très élevées en matière de choix des matériaux, de conception et de conditions de fabrication.

RÖHM propose un processus de développement interactif en collaboration avec ses clients. La fabrication est entièrement réalisée dans nos locaux. RÖHM est prêt à répondre aux exigences individuelles de ses clients en matière de qualité des matériaux et de fournisseurs.



Contrôle qualité d'un composant fabriqué dans une salle blanche chez RÖHM

EXEMPLE

COMPOSANTS POUR L'ASSEMBLAGE DE SATELLITES

TÂCHE :

Fabrication et livraison en salle blanche de composants pour les techniques de serrage, de préhension et de manipulation pour le montage de modules de satellites

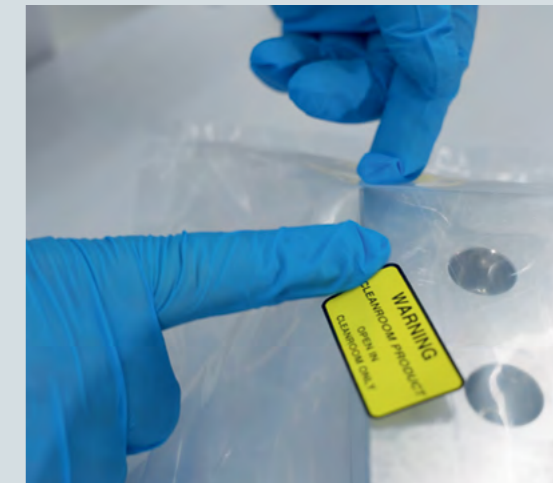
SOLUTION :

- Fabrication en salle blanche des composants selon les plans du client chez RÖHM (acier spécial selon les exigences des équipements de support au sol)
- Revêtement anticorrosion des composants par un fournisseur spécialisé
- Nettoyage et emballage des composants dans les conditions de la catégorie de salle blanche ISO 7 chez RÖHM et livraison au client

LIVRAISON EN SALLE BLANCHE

Le montage final des produits destinés à être utilisés en salle blanche, leur nettoyage final ainsi que leur emballage pour la livraison doivent déjà être effectués en salle blanche.

Sa catégorie doit au moins correspondre à celle de la salle blanche chez le client. C'est exactement ce que propose RÖHM. Pour cela, une tente pour salle blanche de grande qualité est disponible.



Emballage et scellage d'un composant en acier inoxydable produit dans une salle blanche

LA TENTE POUR SALLE BLANCHE DE RÖHM

Planification et aménagement	MCRT, Heuchelheim
Catégorie de salle blanche	ISO 7
Volume maximum de composants manipulables	env. 2 m ³
Masse maximum de composants manipulables	1 000 kg
Salle propre en amont	avec sas pour le matériel et les personnes, avec baignoires de nettoyage pour les objets entrants et sortants
Autres caractéristiques	Sol de protection ESD, salle obscure avec technique de mesure des particules



Vous trouverez ici de plus amples informations sur la salle blanche chez RÖHM.
roehm.biz/reinraum



RÖHM apporte la bonne réponse à tous les problèmes de serrage, qu'il s'agisse du serrage de pièces ou d'outils. Pour la fabrication de produits répondant aux plus hautes exigences, toutes les conditions sont remplies dès le conseil au client, en passant par la construction et la production, jusqu'au service après-vente. Nos conseillers professionnels se tiennent volontiers à votre disposition pour plus amples informations.



eshop247.roehm.biz

LES TECHNIQUES DE SERRAGE ET DE PRÉHENSION DE RÖHM PEUVENT ÊTRE ACHETÉES FACILEMENT 24H/24 ET 7J/7 DANS NOTRE BOUTIQUE EN LIGNE.

RÖHM

FRANCE

RÖHM S.A.R.L.
325 rue Paul Langevin
BP 90204
F-60744 St. Maximin cedex

TEL +33 344 64 10 00
fr.commercial@roehm.biz
www.roehm.biz/fr

GERMANY

RÖHM GmbH
Heinrich-Roehm-Straße 50
89567 Sontheim/Brenz
Deutschland

TEL +49 7325 16 400
sales@roehm.biz
service@roehm.biz



roehm.biz