

Guide du spécialiste pour la sélection des guidages linéaires : six choses à savoir

INTRODUCTION

Les guidages linéaires sont des sous-ensembles méconnus parmi les produits nécessitant des mouvements très précis. Qu'il s'agisse de centres d'usinage, de systèmes d'assemblage ou d'équipements d'imagerie médicale, ces composants permettent les mouvements lorsqu'une précision de l'ordre du micron est nécessaire.

Il existe trois grands types de guidages linéaires : les guidages frottant, les guidages linéaires à rouleaux croisés, aiguilles ou billes et les guidages linéaires à recirculation de billes ou rouleaux. Grâce cette large gamme de produits, les équipementiers disposent de différentes possibilités pour concevoir leurs systèmes et leurs instruments.

Cet article examine la grande variété d'applications utilisant des guidages linéaires. Il explore les raisons pour lesquelles un grand nombre de ces composants doivent être personnalisés et fournit des informations sur les facteurs qui permettent de sélectionner les composants répondant aux spécifications d'un point de vue technico-économique.

Applications

Les guidages linéaires sont utilisés dans les systèmes nécessitant des mouvements dans grand nombre d'applications industrielles, médicales ou de laboratoires. Ces composants soigneusement usinés sont installés lorsque des mouvements précis et répétables sont essentiels. Les guidages linéaires sont principalement utilisés dans les équipements suivants :

Les microtomes utilisés pour la découpe de fragments de tissus de moins de 100 µm pour les examens pathologiques ou les préparations microscopiques.

Les centres d'usinage et machines de mesure dimensionnelle pour la découpe de métaux sur les axes XYZ.

Les machines de soudage de fils pour la réalisation de soudures de moins de 15 µm entre les circuits intégrés et les cartes de circuits imprimés.

Les bras de transfert pour la fixation de composants électroniques sur les cartes de circuits imprimés.

Les instruments de laboratoire, notamment systèmes de manipulation de liquides et lecteurs de plaques d'ADN.

Les tables d'examen automatiques utilisées dans les systèmes de tomographie par ordinateur et par résonance magnétique.



Guidage de type R à billes, Guidage de type R à rouleaux croisés, Guidage de type RN avec option Formula-S (système d'anti-migration de la cage).

Six choses à savoir

La sélection des guidages linéaire et de leur fournisseur peut s'avérer difficile. L'intégration de composants mal dimensionnés ou de qualité moindre nuira aux performances des équipementiers. Les mouvements des machines seront plus lents et moins précis, ce qui entraînera une baisse du rendement, un positionnement incorrect des composants et pourra endommager les produits finis. Les arrêts et les pannes des machines seront plus fréquents. La durée de vie des ensembles de guidage linéaires diminuera et les coûts de maintenance augmenteront.

Pour limiter ces problèmes, les ingénieurs de conception et designer doivent connaître six éléments essentiels pour obtenir les meilleurs résultats.

1. Comprendre les types de produits et les applications pour lesquelles ils sont conçus.

Les guidages linéaires à rouleaux croisés supportent des charges plus importantes, sont plus précis et moins coûteux. Il s'agit de produits polyvalents parfaits qui présentent des caractéristiques équilibrées. Les guidages linéaires avec cage à rouleaux croisés procurent les meilleurs résultats en termes de capacité de charge et de rigidité. Les deux composants sont préassemblés et précontraints pour que les équipementiers puissent les installer simplement.

Les guidages à glissement supportent des charges plus faibles. Ils sont également préassemblés et précontraints pour faciliter l'installation. De plus, SCHNEEBERGER propose une table linéaire avec système de mesure intégré.

Les guidages linéaires à recirculation permettent des courses illimitées.

Les guidages linéaires à recirculation de billes fournissent d'excellents résultats pour les applications nécessitant un mouvement fluide (mais ne nécessitent pas une grande capacité de charge ni une rigidité élevée).

Les guidages linéaires avec cage à aiguilles assistée répondent aux exigences extrêmement élevées en matière de capacité de charge, de rigidité et de précision (mais avec un fonctionnement moins fluide). La cage assistée optimise les performances de fonctionnement en empêchant de manière fiable les mouvements saccadés.

De manière générale, les équipementiers doivent rechercher les caractéristiques suivantes lorsqu'ils sélectionnent les guidages linéaires :

- un fonctionnement particulièrement fluide
- une précision constante lors du mouvement aucun à-coups (effet stick-slip)
- des vitesses de déplacement élevées
- une grande durée de vie
- une fiabilité et rigidité élevées
- une capacité de charge élevée
- la conformité avec les applications sous vide et les salles blanches.

2. Définissez vos exigences en matière de mouvements linéaires.

La charge, la précision, les efforts externe, la vitesse et l'accélération requises par le système en mouvement sont les principaux critères de spécification d'un guidage linéaire. Ils doivent être calculés pour déterminer le type et la taille du produit.

Le client doit choisir la longueur des rails en fonction des spécifications relatives à la course du guidage. La dimension des rails est indiquée par un chiffre : 1, 2, 4 et 6. La formule servant à calculer la longueur appropriée d'un rail est disponible dans le guide produit du guidage linéaire SCHNEEBERGER.

De plus, vous pouvez vous adresser à un fournisseur compétent qui effectuera les calculs pour vous aider à prévoir la durée de vie de vos guidages linéaires.



Cale précontrainte de type NRV, patin de type NRT, Patin de type de type SK à billes.



Guidage à aiguilles de type N/O, Guidage à aiguilles de type M/V.

3. L'assemblage et l'usinage des châssis doivent être précis.

L'assemblage et l'usinage du bâti sur lequel est monté le système de guidage doivent être extrêmement précis. La planéité, la linéarité et l'angularité doivent toutes être conformes aux spécifications de montage. Un usinage hors spécifications peut entraîner un déplacement de la cage, un fonctionnement imprécis de la machine et des erreurs du système.

4. Éliminer les migrations de la cage.

Les équipementiers doivent être conscients que la cage peut bouger, phénomène nommé « migrations ». La cage est un ensemble de rouleaux ou de billes qui se trouvent dans un logement situé au centre des rails. Dans chaque guidage linéaire, la cage peut être déplacée du centre le long de l'axe longitudinal. Les migrations de la cage réduisent donc la répartition optimale de la charge et une course correcte est nécessaire pour ramener celle-ci au centre.

Les migrations de la cage peuvent se produire pour les raisons suivantes :

- support mal usiné
- accélérations et vitesses élevées
- guidage monté verticalement
- répartition inégale de la charge
- cage saillante
- coefficients de dilatation thermique différents
- conception et montage (rigidité ou précision insuffisante de la structure).

Les migrations de la cage nuisent donc à la précision de la machine et doivent être limitées. La technique de cage assistée, comme le système Formula-S de SCHNEEBERGER, a heureusement été développée pour les éliminer.

Si le produit de l'équipementier doit supporter une charge lourde et si la précision est importante, il doit choisir une cage à rouleaux. Si la charge est moindre, mais si un mouvement fluide est requis, il doit choisir une cage à billes.



Guidage de type RN avec option Formula-S (système d'anti-migration de la cage).

La cage assistée offre différents avantages importants :

- la cage ne glisse pas, les conditions de charge sont donc constantes
- les courses de correction sont évitées
- aucune force n'est requise pour le remplacement de la cage
- l'appareil continue de fonctionner avec des accélérations pouvant atteindre 300 m/s² (30 g)
- vitesse de 1 m/s
- installation ou retrait faciles
- durée de vie prolongée
- Compatible avec les applications sous vide jusqu'à 10⁻⁷ mbar.

5. Précharge des guidages linéaires.

Une précharge correcte doit être appliquée sur les ensembles de guidages avant leur installation pour garantir leur bon fonctionnement.

Les tables linéaires doivent être préassemblées et pré-contraintes par le fournisseur avant d'être expédiées à l'équipementier. Cette procédure est essentielle pour garantir une tolérance et une précision au micron près.

6. Personnaliser le produit pour obtenir un avantage concurrentiel.

Plus de 50 % de tous les guidages linéaires sont personnalisés. Pour quelle raison ? Parce que les équipementiers veulent construire des produits qui présentent des avantages concurrentiels uniques. Cette quête nécessite des composants plus légers, plus petits et capables de supporter des efforts, des vitesses et des charges plus importantes. Elle peut exiger des modifications des cages, des revêtements spéciaux ou des matériaux résistants à la corrosion. Lorsqu'une personnalisation est nécessaire, recherchez les fournisseurs spécialisés dans la collaboration avec les équipementiers pour créer de nouveaux produits uniques. Ces fournisseurs proposent généralement deux niveaux de composants personnalisés.

- Les produits standard modifiés impliquant des modifications mineures sur les produits existants du fournisseur.
- Les produits entièrement personnalisés sont fabriqués selon les conceptions spécifiques du client qui peut spécifier des géométries uniques, un graissage spécial pour les salles blanches, les applications sous vide et une plage de températures spéciales, ou encore un emballage spécifique.

Un fournisseur spécialisé dans les produits de guidage linéaire personnalisés applique un processus de conception et de développement collaboratif. Ce processus doit commencer par la décision rapide de la direction du fournisseur d'investir dans des produits personnalisés qui nécessitent de nouvelles fonctions. Les étapes suivantes devraient alors avoir lieu :

- l'équipementier transmet toutes les informations sur l'application et les spécifications du produit recherché au fournisseur.
- le fournisseur prépare une première solution pour le produit
- le client l'examine et partage ses idées avec le fournisseur

- le fournisseur modifie sa conception
- le fournisseur produit un prototype du composant tandis que l'équipementier construit un prototype de la machine
- les prototypes à mouvement linéaire sont testés dans le prototype de la machine afin d'obtenir les données qui étayent et valident la conception du composant
- lorsque des modifications sont effectuées, le fournisseur livre le composant définitif à l'équipementier pour que celui-ci le teste et l'évalue.

Conclusion

Les guidages linéaires jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des produits des équipementiers. La plupart de ces systèmes impliquent des applications qui peuvent affecter la santé des patients ou entraîner des conséquences sur les performances des équipements militaires ou des secteurs de l'aérospatiale ou de la communication. La sélection des composants corrects en termes de guidage linéaire nécessite une connaissance approfondie du type de produit le mieux adapté à l'application OEM. Si des migrations de la cage sont prévues, par exemple, il est essentiel de choisir un système de cage assistée qui a fait ses preuves. Les ensembles de guidages doivent être pré-contraints pour garantir la bonne rigidité et la précision requises. De plus, les supports des systèmes de mouvement doivent être usinés avec une précision exceptionnelle.

Si un produit personnalisé est souhaité, un spécialiste du contrôle de mouvement avec un processus de développement collaboratif doit être privilégié en raison de ses connaissances et de ses capacités flexibles de conception et de fabrication. Ces spécialistes doivent se trouver sur le même site que d'autres entreprises qui fournissent des technologies d'usinage de précision supplémentaires.

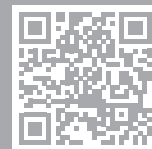
La compréhension de ces six points essentiels permet de sélectionner les guidages linéaires qui procurent la précision, la répétabilité et la durée de vie requises.

www.schneeberger.com

www.schneeberger.com/contact

PROSPECTUS

- BROCHURE GÉNÉRALE
- CRÉMAILLÈRES
- FONTE MINÉRALE SCHNEEBERGER
- GUIDAGES LINÉAIRES ET PATINS
- MINISLIDE MSQSCALE
- MINI-X MINIRAIL / MINISCALE PLUS / MINISLIDE
- COMPOSANTS SPÉCIAUX SELON LES SPÉCIFICATIONS DU CLIENTS
- MONORAIL ET AMS GUIDAGES LINÉAIRES À RAILS PROFILÉS AVEC UN SYSTÈME DE MESURE INTÉGRÉ
- MONORAIL ET AMS CATALOGUE D'APPLICATIONS
- VIS À BILLES SCHNEEBERGER SBS
- SYSTÈMES DE POSITIONNEMENT
- TABLES LINÉAIRES



www.schneeberger.com

www.schneeberger.com

SCHNEEBERGER
LINEAR TECHNOLOGY

SCHNEEBERGER
MINERALGUSSTECHNIK



A.MANNESMANN
A member of
SCHNEEBERGER linear technology