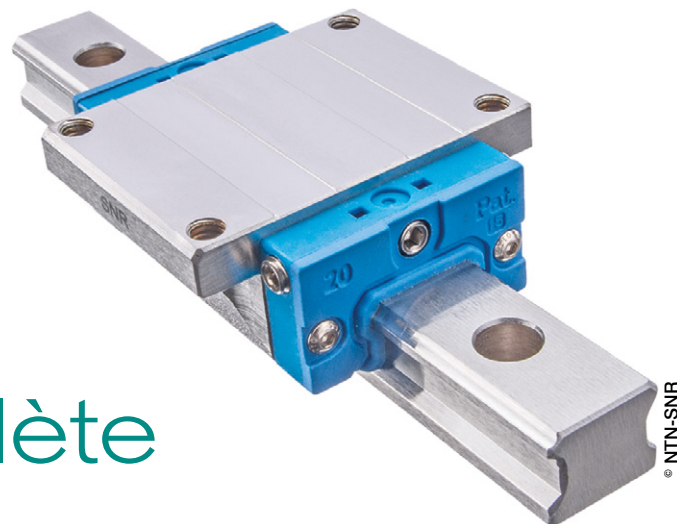


Guidages linéaires

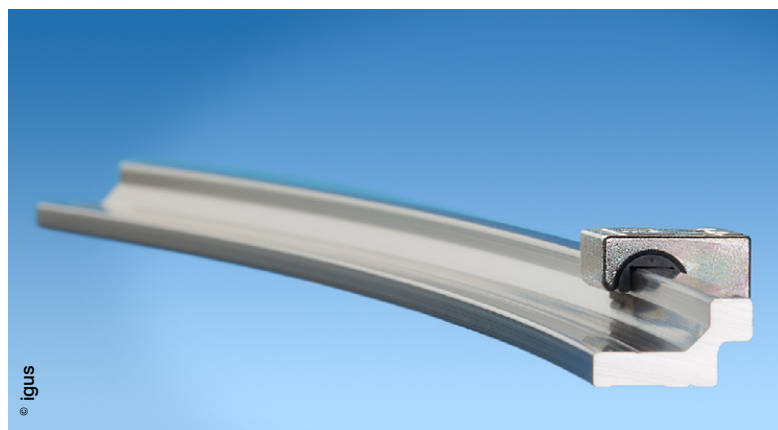
Du produit à la fonction complète



Utilisé dans la vie de tous les jours comme sur les applications les plus sophistiquées, le guidage linéaire est partout. **Produit mature par excellence, il n'en reste pas moins susceptible d'évolutions techniques, suscitées la plupart du temps par les besoins du marché.** Lubrification, étanchéité, températures de fonctionnement, poids, sécurité, maintenance réduite, optimisation du coût de fonctionnement... tous les aspects du guidage sont concernés par ces évolutions. Quant à l'avenir du produit, il se discerne plutôt dans le besoin accru de fonctions complètes et la mise en œuvre de solutions de guidages dites « intelligentes ».

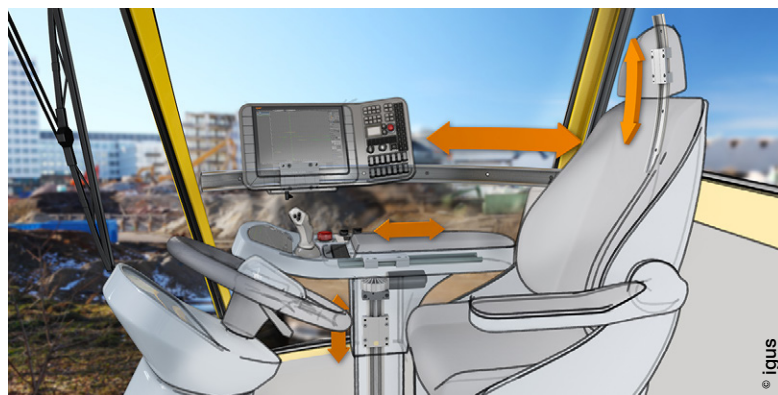
► En tant que dispositif permettant de déplacer des objets ou des charges de façon longitudinale, le guidage linéaire se retrouve dans le cadre d'utilisations quotidiennes comme la manœuvre de portes coulissantes, aussi bien que sur des équipements beaucoup plus techniques requérant rigidité, précision, vitesses lentes ou très élevées, fortes accélérations, déplacements de charges importantes, régularité de fonctionnement, bas niveau sonore ou résistance à des températures extrêmes, voire même combinant plusieurs de ces exigences.

En fonction de sa capacité à répondre à ces différents critères, le guidage linéaire peut donc se retrouver sur une machine-outil nécessitant précision et rigidité ou sur des installations fonctionnant à des vitesses élevées avec une grande régularité. Il peut aussi être utilisé pour des mouvements lents comme le déplacement d'antennes radars ou pour la manœuvre de rouleaux de broyage de minerais à des températures très élevées. Pour ne prendre que quelques exemples parmi une infinie diversité...



Les rails de guidage courbés d'igus sont réalisés en aluminium anodisé dur extrêmement résistant. Sans entretien, ils permettent d'effectuer des courses non linéaires sans blocages et fiables sur la durée.

Ci-dessous, un exemple d'application dans l'espace réduit de la cabine d'une machine agricole



Un marché diversifié

« Les demandes peuvent être très différentes, depuis le petit guidage avec une course de quelques mm pour une ma-

chine d'analyses médicales, par exemple, jusqu'à de très grandes longueurs de plusieurs mètres avec des capacités d'absorption de charges de plusieurs

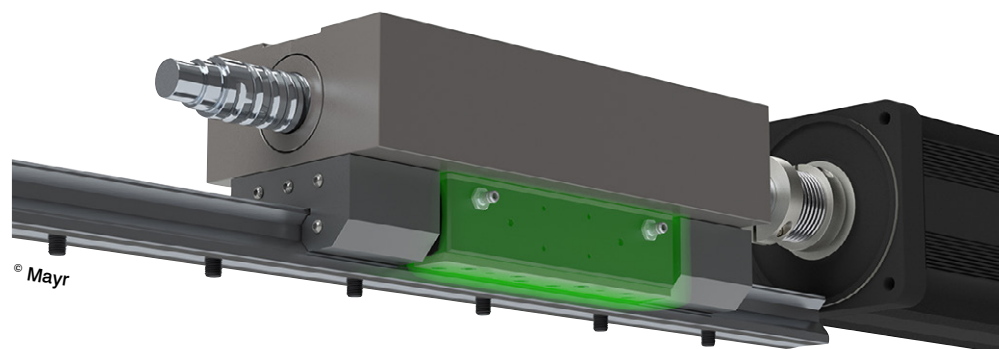
tonnes. Le point commun de ces demandes reste le besoin de disposer d'un matériel de qualité, qui tient dans le temps », observe Frédéric Bondono, responsable de la plateforme Mécatronique chez SKF France. « Nous restons persuadés que les performances et la rentabilité d'une machine de production dépendent principalement du choix et de la qualité des composants de guidage », insiste-t-il. Ce qui explique que SKF s'attache à intégrer en standard les dernières évolutions techniques, tant pour satisfaire aux exigences les plus sévères que pour procurer des avantages économiques à ses clients.

De fait, « les besoins sont très différents en fonction du profil des clients », renchérit Cyrille Clément, responsable commercial chez HepcoMotion. Et cela, selon que l'on s'adresse à de petits constructeurs locaux spécialisés dans les machines spéciales, qui « recherchent surtout des prix compétitifs dans la mesure où ils se doivent d'être moins-disant dans le cadre des appels d'offres lancés par leurs propres clients », ou encore à de grands donneurs d'ordres, très impliqués à l'international, « qui souhaitent disposer de composants fiables et robustes,

car très sollicités et fonctionnant à de hautes cadences ». « Hepco-Motion se positionne surtout sur ce créneau de produits à haute valeur ajoutée aptes à répondre à des exigences de cycles élevées et de cinématique continue », précise Cyrille Clément.

Du sur-mesure dans des délais courts

La réponse à ces différents besoins se doit donc d'être particulièrement adaptée. La société igus explique ainsi que ses clients « recherchent des systèmes sur-mesure et des solutions individuelles ». Solutions qui, pour autant, doivent impérativement demeurer compétitives. C'est pourquoi igus propose des systèmes réalisés « à partir d'une seule pièce et basés sur une vaste gamme standard, au



La société Mayr a développé le frein de sécurité sans jeu Roba®-guide stop, spécialement conçu pour les guidages sur rails profilés, qui garantit une sécurité maximale grâce à sa grande rigidité.

catalogue et sur stock ». La demande du marché se caractérise également par des délais de fabrication et de livraison toujours plus courts. « Le "just in time" et la réactivité constituent des critères impératifs », ajoute David Benatti, responsable du marché Guidages linéaires en France et au Bénélux chez NTN-

SNR. Le stock européen de l'usine allemande de Bielefeld, pilote en matière de guidages pour l'ensemble de l'Europe, permet à NTN-SNR de s'engager auprès de ses clients en termes de réactivité, que ce soit pour la livraison de produits standard ou pour la conception de solutions customisées.

Graissage continu et étanchéité

Les utilisateurs de systèmes de guidages linéaires souhaitent aussi que leurs produits fassent preuve d'une longue durée de vie, qu'ils puissent les installer sur leurs machines de la façon la plus aisée possible (« plug & play ») et, surtout, qu'ils aient à

© NTN-SNR



NTN-SNR a lancé récemment les axes complets AXF. Dotés d'une protection IP69K, ces derniers ne laissent pénétrer aucune forme d'impuretés et se prêtent à un nettoyage aisé du fait de l'absence de rainurage.

s'en occuper le moins possible pendant tout leur cycle de vie. Les efforts des fabricants se sont donc portés sur la réduction de la maintenance des composants qu'ils lançaient sur le marché.

Dans ce cadre, NTN-SNR propose un système breveté de cage à billes dont le design spécifique permet de diminuer les contacts métal/métal entre les billes. L'utilisation de ce système doté de poches de réserve de graisses, se traduit par une diminution notable des intervalles de lubrification. Sa dotation en standard de joints à double lèvres assure une protection optimale du patin contre toutes les impuretés susceptibles de pénétrer dans le système tout en prévenant toute fuite de graisse vers l'extérieur. « Cette conception originale découle directement du savoir-faire historique de NTN-SNR en matière de roulements », précise David Benatti. Ces cages à billes sont particulièrement appréciées sur les lignes de production automobile ou encore dans le domaine de la manutention, où leur absence de lubrification et la diminution de maintenance qui en découle permettent d'éviter l'arrêt des chaînes de fabrication et se traduisent donc par une baisse notable des coûts sur le long terme.

« Les efforts des fabricants se sont portés sur la réduction de la maintenance des composants »

Maintenance optimisée

C'est également parce qu'elle était consciente que la lubrification régulière des guidages peut être « oubliée » par l'utilisateur que la société SKF a développé les gammes de guidages à haute circulation LLT (4 chemins de billes) et LLU (nouveaux modèles à rouleaux pour charges élevées) dotées de réservoirs embarqués dans chaque palier, augmentant ainsi la durée de graissage et favorisant une maintenance très réduite. Leur étanchéité a été renforcée avec des protections double lèvres à l'avant et à l'arrière du chariot, ainsi que des joints longitudinaux protégeant les chemins de billes ou de rouleaux sur les quatre cotés. Des modèles LLT à haute circulation sont notamment utilisés avec succès dans le domaine de l'emballage et des semiconducteurs, par exemple. Les gammes LLU, quant à elles, trouvent de belles applications sur les machines-outils, les portiques ou encore les chaînes de montage aéronautiques, ce dernier domaine se caractérisant par de lourdes charges à transporter

Un circuit motorisé HepcoMotion pour l'assemblage de capteurs de température dans l'automobile



© HepcoMotion

Le transfert et le positionnement de 28 outillages pour l'assemblage de capteurs de températures, dans l'industrie automobile, nécessite un niveau de précision élevée pour éviter les défauts. Les systèmes de transfert utilisés jusqu'alors n'ayant pas fourni le niveau de précision recherché car générant trop de rebus durant le

processus d'assemblage, c'est le circuit motorisé DTS de HepcoMotion qui a été retenu.

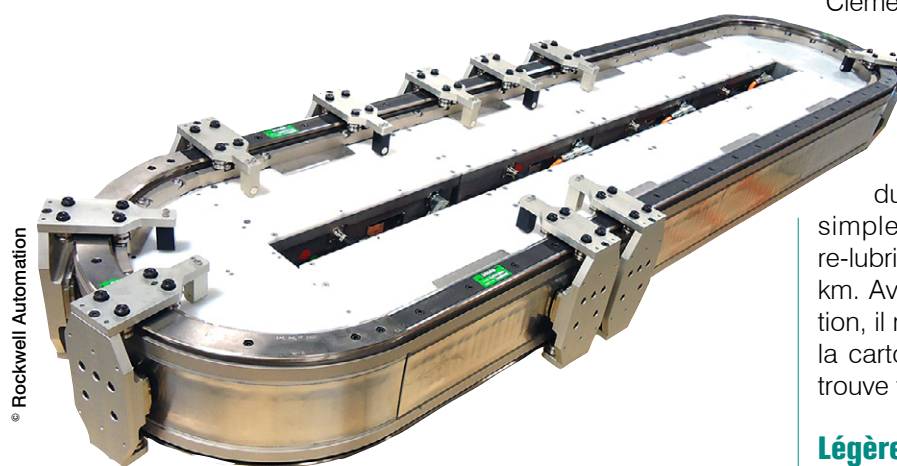
Très polyvalent, de forme ovale avec 28 chariots reliés à une courroie avec poulie d'entraînement et poulie de renvoi, ce circuit permet au client de fixer et localiser ses outillages sur chaque chariot. Les chariots sont guidés précisément tout au long du circuit. Le DTS comprend également un système d'indexage permettant une précision de positionnement de +/- 0,1mm, répondant parfaitement aux besoins de l'application. Suite à la fourniture d'un système DTS25 de 351 x 3904mm de long, avec un diamètre des courbes de 351mm, complet avec 28 chariots, poulies et courroie, ainsi qu'un système de lubrification automatique assurant une longue durée de vie sans entretien, l'équipement d'assemblage s'est révélé conforme et sans rebus. Sa productivité en a été améliorée.

« La meilleure qualité des composants assemblés découle directement de la meilleure précision de positionnement des chariots permise par le DTS, ainsi que de la capacité de ces chariots à accepter les efforts d'assemblage nécessaires tout en conservant un bon niveau de rigidité », en conclut HepcoMotion.

telles que des ailes d'avion ou des vitres de cockpits...

Si besoin, SKF propose des accessoires destinés à faciliter la vie de l'utilisateur tels qu'une plaque adaptatrice sur le chariot permettant d'avoir le remplissage de la lubrification sur le côté et donc, une meilleure accessibilité, ou encore des réservoirs de lubrifiant supplémentaires pour une utilisation « quasiment sans maintenance ».

Chez HepcoMotion, on est également convaincu que l'accroissement de la capacité dynamique des guidages passe notamment par une augmentation de leur durée de vie et donc, par la mise en œuvre d'un graissage continu des chariots. « Sur nos modèles, le lubrifiant arrive en continu à travers le rail sur la piste



© Rockwell Automation

Avec le système iTrak, plusieurs chariots, constitués d'un châssis et d'aimants permanents, peuvent se déplacer individuellement sur les rails. Le mouvement de chaque chariot pouvant être programmé individuellement, les changements de formats ne posent aucun problème.

de roulements, explique Cyrille Clément. Ce que nous appelons la « Bleed Lubrification » permet la réalisation de gains importants en termes de maintenance, compte-tenu du fait qu'avec des galets simples, il est nécessaire de re-lubrifier tous les 1.000 à 1.500 km. Avec la solution HepcoMotion, il n'y a plus qu'à remplacer la cartouche. L'autonomie s'en trouve fortement accrue »...

Légereté

Dans certains domaines où le critère de poids des composants est prépondérant, comme l'aéronautique ou la construction automobile, l'emploi des matériaux utilisés pour la fabrication des guidages passe au premier

plan. « Dès qu'il s'agit de réduire le poids, les ingénieurs misent de manière accrue sur le polymère à renfort fibre de carbone », affirme la société igus. Pour répondre à ce souci de légèreté, igus a mis au point un profilé drylin W en carbone lui permettant de proposer « le guidage linéaire le plus léger du monde dans sa catégorie pour les courses allant jusqu'à 2.000 mm. » Le rail complet, et non seulement la matrice, est réalisé en PRFC, ce qui permet au système rail/patin de peser jusqu'à 40% de moins qu'un système en aluminium et même jusqu'à 60% de moins qu'un système en acier. Légers, rigides et amagnétiques, « les composants en PRFC font aussi leur entrée dans des secteurs auxquels sont associés des mouvements ultra dynamiques,

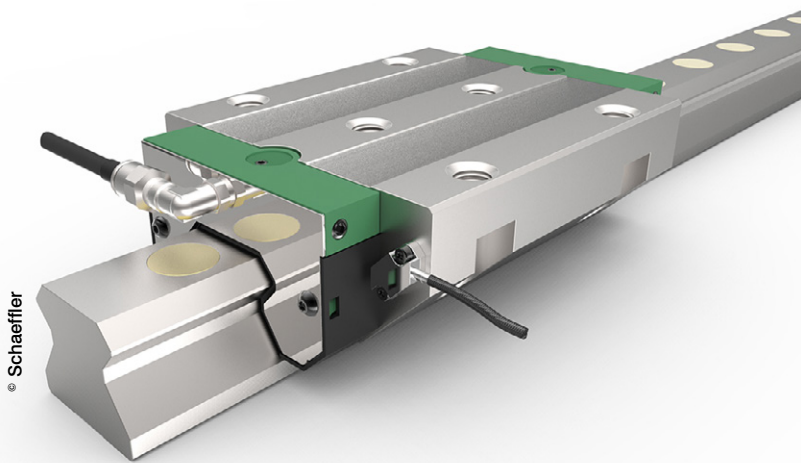
la société Mayr a développé le frein de sécurité sans jeu Roba®-guidestop, spécialement conçu pour les guidages sur rails profilés, qui garantit une sécurité maximale grâce à sa grande rigidité. Disponible en 8 tailles avec des forces nominales de maintien de 5 à 34kN, ce frein, placé directement auprès des masses qui doivent être freinées ou bloquées, permet de bloquer les axes en cours de processus avec une grande rigidité et sans aucun jeu. Le frein agissant directement, les éléments de transmission intermédiaires entre le moteur et la charge en mouvement (vis à billes, écrou de broche, accouplement d'arbres, réducteurs...) n'ont pas d'influence sur la sécurité. Le Roba®-guidestop travaille avec deux circuits de freinage

lesquels ils sont montés. Les galets spéciaux mis au point par HepcoMotion pour un fonctionnement à vide (jusqu'à 10⁻⁸) s'accommodent ainsi parfaitement de températures extrêmes allant de - 50°C à + 210°C. Disponibles dans des diamètres de 18 à 54 mm avec des capacités de charges de 180 à 4.200N, ces galets constitués de composants

s'adapte aux contraintes des cabines de machines agricoles pour le réglage des écrans, des sièges et des commandes, par exemple.

Le système iTrak de transport mis au point par Rockwell Automation se caractérise, quant à lui, par sa modularité et sa flexibilité. Horizontal ou vertical, il peut combiner rails rectilignes ou courbes

« La volonté d'utiliser au mieux l'espace disponible débouche parfois sur la conception de systèmes de guidage mettant en œuvre des courses non linéaires »



Schaeffler vient de présenter sa nouvelle génération de systèmes à recirculation de rouleaux RUE-E équipés de capteurs intégrés permettant de lubrifier les roulements en fonction des besoins – par le biais du graisseur multipoints Fag concept 8, par exemple, qui déclenche un regraissage automatique au moment adéquat – et d'en surveiller l'état grâce à un accéléromètre piézoélectrique fixé sur la structure en acier du chariot.

en robotique par exemple », précise igus. A l'instar de tous les produits igus, le guidage en carbone ne nécessite pas de graissage extérieur : il est donc sans entretien.

Sécurité

La sécurité des installations est une notion qui revient de plus en plus souvent chez les utilisateurs de composants tels que les guidages linéaires. C'est pour répondre à ce besoin que

indépendants, permettant d'offrir une force de maintien doublée ou une conception redondante. Toujours dans le domaine de la sécurité, la société SKF, quant à elle, a développé des « Anti Creeping Systems » sur ses guidages de précision permettant d'éviter un glissement des rails et une éventuelle casse machine. Les guidages doivent en outre s'adapter aux fortes amplitudes de températures de fonctionnement des installations sur

inox peuvent notamment être employés pour la pose et dépose de semiconducteurs, sur les équipements périphériques de fours céramiques, au sein de la chaîne du froid dans l'agroalimentaire ou encore, sur certaines applications dans le domaine militaire.

Courses non rectilignes

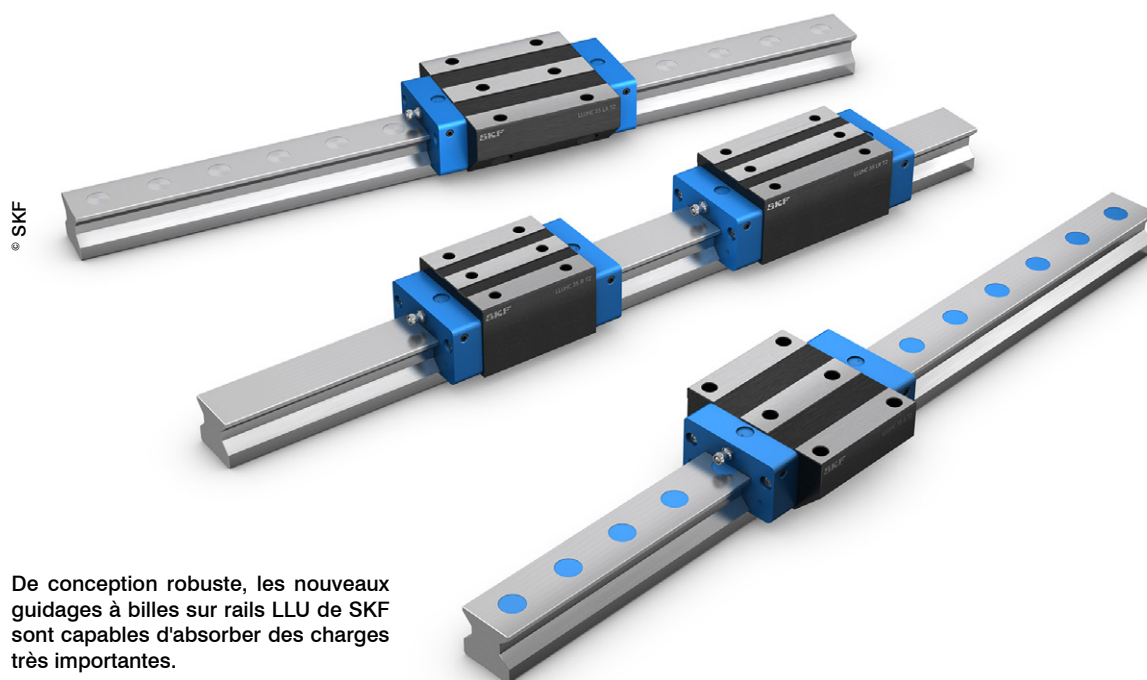
Le besoin de réduction de l'encombrement revient aussi de plus en plus souvent dans les souhaits des industriels. Et la volonté d'utiliser au mieux l'espace disponible débouche parfois sur la conception de systèmes de guidage mettant en œuvre des courses non linéaires. En se basant sur son guidage éprouvé drylin W, le spécialiste des polymères igus propose ainsi des rails courbés en aluminium anodisé dur extrêmement résistants auxquels sont adaptés des chariots de guidage permettant de réaliser des courses non linéaires sans blocages ni saccades. Bénéficiant du faible coefficient de frottement et du fonctionnement à sec des composants drylin, ce système se caractérise par son absence d'entretien. Entièrement configurable, le rail drylin courbé

et propose des tailles allant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres. Avec le système iTrak, plusieurs chariots, constitués d'un châssis et d'aimants permanents, peuvent se déplacer individuellement sur les rails. « Contrairement aux solutions traditionnelles utilisant chaînes et courroies trapézoïdales, le système universel iTrak est capable d'exécuter tout type de mouvements », explique Manuel Ribier, Support Avant-Vente chez Rockwell Automation. Le mouvement de chaque chariot pouvant être programmé individuellement, les changements de formats ne posent aucun problème. iTrak peut fonctionner à des vitesses allant jusqu'à 7 m/s avec une précision de positionnement de 0,05mm. Des accélérations atteignant 10G en font un système de transport linéaire extrêmement dynamique. Sa programmation est réalisée à l'aide du Studio 5000 Logic Designer de Rockwell avec des communications basées sur EtherNet/IP. Cette combinaison pose, selon Rockwell, « la fondation d'un nouveau standard pour les solutions de transport linéaire dynamique ».

Parmi ses premières applications, iTrak a été retenu par la société AGR dans le cadre d'un projet de création d'une nouvelle machine de diagnostic sanguin qui permettra aux professionnels de santé d'accéder à plusieurs réactifs, avec des débits beaucoup plus élevés, et d'obtenir des résultats instantanément après la réalisation du test. La technologie iTrak a été également adoptée sur la nouvelle machine d'encartonnage de la société italienne Cama Group. Résultats : une surface au sol réduite de 10%, moins d'acier utilisé lors de sa construction et une amélioration



Les tables miniaturisées LZW de SKF permettent la répétition de petites courses, même à haute fréquence.



De conception robuste, les nouveaux guidages à billes sur rails LLU de SKF sont capables d'absorber des charges très importantes.

notable des performances de la machine grâce au changement automatique ne nécessitant aucune intervention manuelle.

Des systèmes complets et intelligents

A l'instar d'autres composants, le guidage linéaire n'échappe pas non plus à cette tendance de fond du marché qui consiste à voir la demande des utilisateurs s'orienter de plus en plus vers les sous-ensembles et les systèmes complets.

Ce n'est donc pas un hasard si la société HepcoMotion a mis en place un Service Systèmes au sein de son usine britannique afin d'élargir son offre à ce niveau. « Certains de nos clients recherchent maintenant des actionneurs complets et des sous-ensembles intégrant rails, courroies, moteurs, structures, chaînes porte-câbles et carté-



© igus

Lors de la dernière Foire de Hanovre, igus a présenté le guidage linéaire en fibre carbone "le plus léger du monde" dans sa catégorie pour des courses allant jusqu'à 2.000 mm.

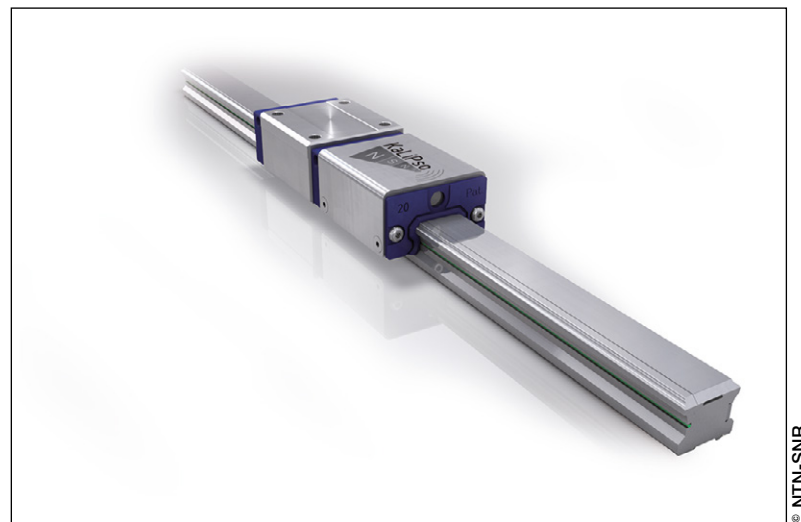
besoins – par le biais du graisseur multipoints Fag concept 8, par exemple, qui déclenche un regrainage automatique au moment adéquat – et d'en surveiller l'état grâce à un accéléromètre piézoélectrique fixé sur la structure en acier du chariot. Ce dernier transmet au convertisseur de signaux la vitesse et l'accélération des vibrations ainsi que les valeurs caractéristiques du roulement, y compris les données de surveillance des valeurs limites. Avec ce nouveau système, l'utilisateur peut tout à la fois

risation afin de disposer d'une solution complète, prête à l'emploi », remarque Cyrille Clément. « De fait, explique le responsable commercial France, tous ces éléments sortent du cadre du métier de nos clients. Ils ne disposent ni du temps, ni du personnel pour les prendre en charge. A nous de nous adapter. » HepcoMotion a ainsi conclu un accord de coopération avec Beckhoff Automation dont les moteurs linéaires viennent compléter ses guidages pour une offre complète. HepcoMotion a également racheté la société Severn Automation dont l'offre en automatismes lui permet de proposer maintenant des sous-ensembles mécatroniques. « On remarque une demande croissante en main de solutions clés en main avec des axes conçus dès l'origine pour s'adapter aux applications », constate lui aussi David Benatti, chez NTN-SNR. C'est le cas notamment dans l'agroalimentaire, domaine pour lequel NTN-SNR a lancé récemment les axes complets AXF. Dotés d'une protection IP69K, ces derniers ne laissent pénétrer aucune forme d'impuretés et se prêtent à un nettoyage aisé du fait de l'absence de rainurage. La gamme AXF est déjà utilisée au sein de fromageries et d'usines de yaourts en Allemagne, tandis que des projets sont en cours de finalisation en France.

Les guidages linéaires du futur devraient aussi se caractériser

par leur capacité à communiquer. Ainsi, toujours chez NTN-SNR, la nouvelle gamme Kalipso est dotée d'un système de mesure de positionnement sans fil, intégrée dans le rail. L'usine allemande du groupe a bénéficié d'importants investissements pour le développement de ce produit intelligent et compact qui permet de connaître à tout moment la position du chariot. Avec ce nouveau modèle, dont des prototypes tournent actuellement chez certains clients, NTN-SNR espère prendre pied sur de nouveaux marchés tels que la machine-outil de précision, la découpe laser ou les installations de convoyage.

La société Schaeffler, quant à elle, vient de présenter sa nouvelle génération de systèmes à recirculation de roulements



© NTN-SNR

La nouvelle gamme Kalipso de NTN-SNR est dotée d'un système de mesure de positionnement sans fil, intégrée dans le rail, qui permet de connaître à tout moment la position du chariot.

RUE-E équipés de capteurs intégrés permettant de lubrifier les roulements en fonction des

obtenir un retour direct d'informations, communiquer avec la commande de l'installation, opérer une lubrification automatique en fonction des besoins et déclencher automatiquement les mesures d'entretien nécessaires. « La lubrification manuelle appartient désormais au passé et le besoin en lubrifiant est réduit jusqu'à 30%, conclut Stephan Buffer, responsable Market Development chez Schaeffler France. La surveillance conditionnelle automatisée permet un entretien par anticipation qui se traduit par l'accroissement de la disponibilité et de la qualité ainsi que la réduction des coûts globaux (TCO) »... ■



© Rockwell Automation

La programmation du système iTrak est réalisée à l'aide du logiciel Studio 5000 Logic Designer de Rockwell avec des communications basées sur EtherNet/IP.