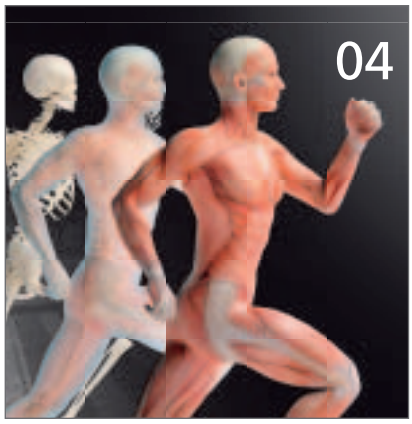
FAULHABER

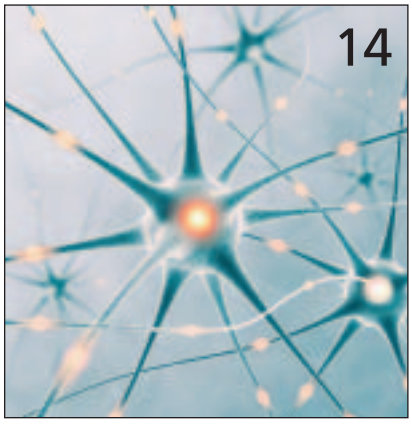
motion

01.2014

LE MAGAZINE MOTEUR

L'ÉVOLUTION de la ROBOTIQUE humanoïde





ROBOTIQUE

04 L'évolution de la robotique humanoïde
Nous en sommes au début du développement de robots à apparence humaine

PARRAINAGE

08 Promotion de la relève dans la robotique
FAULHABER contribue à l'enseignement et au développement technique dans le domaine de la robotique

TECHNIQUES DE LABORATOIRE

10 Traversée rapide du laboratoire
Automatisation du diagnostic médical en laboratoire

MÉDECINE

14 La haute technologie en lieu et place des traitements médicamenteux
Soigner le cerveau par stimulation

MÉDECINE

18 Des petites pompes qui sauvent des vies
Application dans le domaine de la chirurgie cardiaque

TECHNOLOGIE

22 Opération robotisée avec dextérité
Interview de Florian Klug, étudiant à l'Institut de constructions électromécaniques de l'Université technique de Darmstadt (Allemagne)

NOUVEAUTÉS

24 Mouvements contrôlés. Pour les applications de précision.
Le nouveau codeur IEH2-4096 séduit grâce à une conception mono-puce minimaliste de haute résolution et de nombreuses améliorations techniques

NOUVEAUTÉS

26 Tout petit, mais tellement performant
Avec la nouvelle série FDM0620, FAULHABER présente un moteur pas-à-pas miniature

NOUVEAUTÉS

27 High Speed. Low Vibration.
La nouvelle série 2057 ... BHS

Chère lectrice, cher lecteur,

Réalité ou fiction ? Opportunité ou menace ? Homme ou machine ? Dans un monde aussi technologique que le nôtre, notre rapport aux machines a beau sembler foncièrement positif, la robotique reste sans aucun doute un sujet contrasté. Dans les secteurs industriels de production et de transformation, il y a longtemps que l'emploi de robots ou, plus précisément, de machines automatisées est devenu indispensable. En effet, il prennent en charge des tâches trop fatigantes, trop laborieuses ou tout simplement trop monotones pour la main d'œuvre humaine. Mais la question de la robotique a également pris une importance majeure dans les domaines qui exigent un haut degré de précision et de fiabilité, notamment dans les techniques médicales et de laboratoire. Depuis de nombreuses années, FAULHABER accompagne le développement de telles applications. En plus de mettre en œuvre nos produits dans le secteur industriel, nous aidons de jeunes ingénieurs, étudiants et lycéens à mener à bien leurs projets de recherche en leur offrant aussi bien un soutien financier qu'en mettant gratuitement des entraînements et des composants à leur disposition.

Découvrez dans ce numéro de FAULHABER motion la façon dont nos puissants micromoteurs C.C. font avancer, pas à pas, l'évolution de la robotique humanoïde. Vous y apprendrez également le rôle essentiel que nos moteurs C.C. sans balais jouent dans l'automatisation du diagnostic médical en laboratoire et dans quelle mesure ils contribuent au traitement de pathologies neurologiques.

Avec mes meilleures salutations

Dr. Fritz Faulhaber
Associé gérant

EMPREINTE

Édition 01.2014

Éditeur / rédaction :
DR. FRITZ FAULHABER
GMBH & CO. KG
Schönaich · Germany
Tél. : +49(0)7031/638-0
Fax : +49(0)7031/638-100
E-mail : info@faulhaber.de
www.faulhaber.com

Graphisme :
Regelmann Kommunikation
Pforzheim · Germany
www.regelmann.de

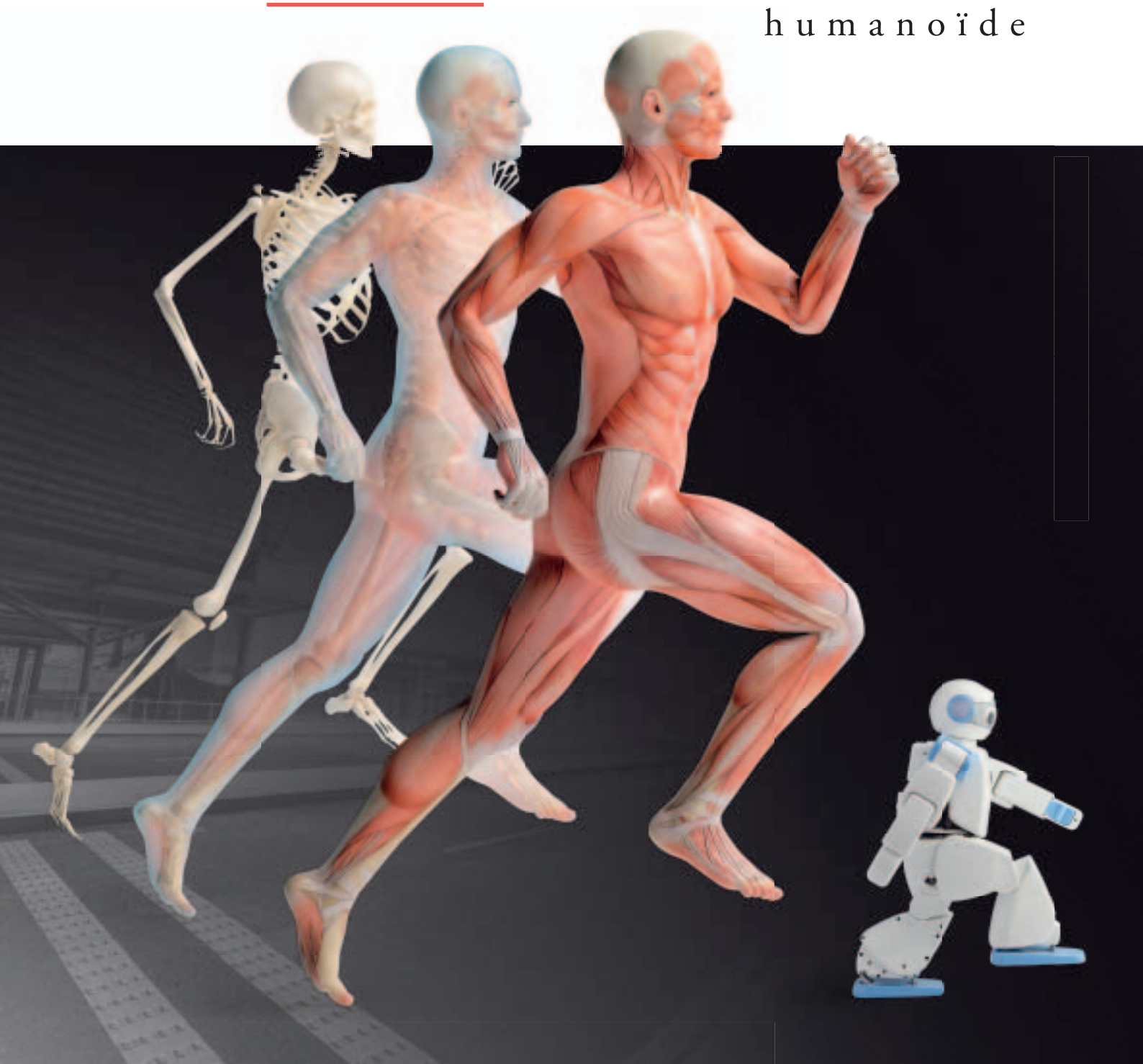
Crédit photo & droits d'auteur :
Tous droits réservés. Les droits sur les graphiques et photographies utilisés et sur les marques citées sont détenus par leurs propriétaires respectifs. Les droits d'auteur relatifs aux articles reviennent à l'éditeur. Une reproduction ou une diffusion électronique, même partielle, n'est autorisée qu'avec autorisation expresse de l'éditeur.

Parution & abonnement :
FAULHABER motion parait deux fois par an et est distribué gratuitement aux clients, prospects et employés de FAULHABER.

Si vous n'avez pas déjà reçu ce magazine personnellement mais que vous êtes intéressé par d'autres numéros, faites-vous enregistrer dans la liste de distribution.

www.faulhaber.com/motion-fr

L'évolution de LA ROBOTIQUE humanoïde



Les robots explorent des planètes inconnues, produisent des pièces de voitures et aspirent la poussière. Aujourd'hui déjà, ils sont omniprésents. Mais le plus souvent, ils ne ressemblent pas à ce que les amateurs de science-fiction imaginent : ils ont la forme de petits chariots qui se déplacent sur roues ou de machines massives installées dans les halls industriels. Nous n'en sommes qu'au début du développement de robots à apparence humaine, avec des yeux et des oreilles, des bras et des jambes, un projet sur lequel se concentre un département de Dongbu Robot. Les muscles de l'homme machine, l'entreprise coréenne les a trouvés chez FAULHABER.

Les robots humanoïdes – inspirés de la nature, mais avec une liberté de mouvement limitée

Les robots industriels de Dongbu sont utilisés notamment pour la fabrication de semi-conducteurs : ils prennent les tranches de silicium, très fragiles, à la sortie d'une étape du traitement, pour les déposer avec une grande précision à l'entrée de la suivante. Pour de telles tâches, les machines sont bien ancrées au sol sur le lieu de production. Par ailleurs, l'entreprise fabrique des robots qui servent au quotidien, par exemple pour nettoyer les sols, comme vigiles pour patrouiller ou pour guider ou informer des visiteurs. Ces robots se déplacent sur roues et ont un boîtier en caisson. Le point commun de ces deux types de robots est qu'ils utilisent leur capacité de calcul et leur puissance moteur pour accomplir peu de tâches dans un espace limité. Ils utilisent pour cela leurs ressources de manière très efficace, mais ne sont pas vraiment polyvalents.

Handicap humanoïde

Dans leur mouvement de base déjà, les robots humanoïdes – à apparence humaine – présentent un inconvénient majeur par rapport à leur modèle : la marche sur deux jambes est infiniment plus complexe que n'importe quel déplacement sur roues, si subtil soit-il. Après tout, l'homme aussi a besoin d'une bonne année pour arriver à maîtriser des séquences de mouvement en apparence banales et à gérer la coopération harmonieuse de quelques 200 muscles, de nombreuses articulations complexes et de plusieurs zones cérébrales spécialisées. À cela vient s'ajouter qu'en termes d'efficacité énergétique, la biomécanique humaine laisse à désirer. Les rapports de levier des bras et des jambes sont défavorables,

Servomodules performants HerkuleX basés sur la technologie d'entraînement de FAULHABER

ils requièrent une force élevée pour des résultats comparativement modestes. C'est pourquoi jusqu'à présent les robots humanoïdes ne sont utilisés que comme objets de recherche ou comme jouets, ou les deux à la fois. Depuis les années 1990, des universités techniques dans le monde entier disputent régulièrement des championnats de football de robots, faisant ainsi de la recherche, du développement technique et du plaisir de jouer un ensemble productif. Les robots humanoïdes ont leur propre ligue. Par ailleurs, les nombreux fans de robots, une communauté internationale importante, expérimentent les techniques de programmation sur des robots qu'ils ont fabriqués eux-mêmes ou assemblés à partir de kits préfabriqués et, de ce fait font avancer les connaissances en matière de robots humanoïdes et des développements qui en découlent.

Un assemblage de force et d'intelligence

Dans ce milieu, la série Hovis de Dongbu Robot a de nombreux adeptes. Cela tient notamment aux servomoteurs qui mettent en mouvement l'homme machine de 35 centimètres environ. Les servomoteurs, que l'on peut également acheter séparément, sont très appréciés des bricoleurs exigeants. Un servomoteur est une unité compacte qui, pour rester dans la comparaison humaine, serait placée dans les membres et correspondrait à un assemblage muscles-tendons-nerfs. Il transforme la puissance de la batterie et les signaux de commande en mouvements autonomes. Pour les petits robots humanoïdes, Dongbu Robot a développé les servomécanismes de la série HerkuleX. Ces unités comprennent un moteur d'entraînement, un réducteur puissant, un système de retour d'information électronique (codeur) et une interface de communication qui sont tous hébergés ensemble dans un boîtier plastique solide.

Le codeur veille à ce que le servomoteur connaisse toujours la position exacte à laquelle il se trouve. Il convertit aussi le signal de commande, par exemple une instruction de « pas en avant », et spécifie au moteur le nombre de tours qu'il doit faire pour y satisfaire. Une coopération parfaitement accordée du moteur, du logiciel et de l'unité de contrôle, permet à l'articulation du robot de jouir d'une certaine autonomie dans ses mouvements. Grâce aux servomécanismes de la série HerkuleX, les machines sont capables de piloter tant des mouvements simples que des combinaisons complexes de manière précise et autonome. Le logiciel sophistiqué du codeur et son interface de communication performante permettent une transmission rapide et exacte des signaux.

Efficacité compacte

Le mouvement par lui-même vient du moteur. Comme déjà mentionné précédemment, les rapports de levier de l'homme sont défavorables. De même, le moteur doit développer un couple le plus élevé possible tout en gardant des dimensions minimales. « Après une étude comparative détaillée des moteurs disponibles sur le marché, Dongbu Robot a choisi les micromoteurs C.C. des séries 2224 SR et 2232 SR de FAULHABER », raconte D.S. Choi de Dongbu Robot. « L'extrême petitesse et le haut rendement des moteurs ont été déterminants. Ils sont incontestablement les meilleurs, tant du point de vue de la dynamique que de la densité de puissance. De plus, le nom de FAULHABER est déjà synonyme d'une excellente qualité parmi les fans de robots. »

Les micromoteurs C.C. de la série 2232 SR disposent d'un couple permanent pouvant atteindre 10 mNm avec un moteur de tout juste 22 mm de diamètre. Pour cela, ils n'ont besoin que de particulièrement peu de courant et commencent à fonctionner à une tension de démarrage très faible. Avec un rendement jusqu'à 87 %, leur consommation est optimisée. D.S. Choi : « C'est un aspect extrêmement important de pouvoir profiter d'une durée d'utilisation longue par charge. De plus, la caractéristique linéaire des moteurs facilite la régulation. »

Pour ce qui est de leur efficience, les robots humanoïdes sont encore loin de leurs collègues industriels

stationnaires et des aides à domicile montées sur roues. Mais avec les progrès techniques, leur inconvénient pourrait bien se transformer en un avantage de taille. L'homme aussi a commencé à gagner sa bataille évolutionnaire avec la marche - comparativement instable - en position verticale. De sa non-spécialisation est née une polyvalence quasi-illimitée qui finalement a été couronnée de succès. En réponse à ce défi, les robots-footballeurs se sont fixé pour objectif de pouvoir battre les champions du monde humains d'ici 2050.

MICROMOTEURS C.C.

- Bobine cuivre sans noyau, autoportante à bobinage oblique
- Inertie du rotor minimale
- Commutation métaux précieux
- Dynamique élevée
- Fonctionnement sans couple résiduel et précis

Les 20 servomécanismes permettent de reproduire la mécanique complexe des mouvements humains

COOPÉRATION ENTRE MOTEUR, LOGICIEL ET UNITÉ DE CONTRÔLE

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Dongbu Robot Co., Ltd., Corée
www.dongburobot.com

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.com

Promotion de la relève DANS LA robotique

Dodd Disler, PDG de MICROMO, lors de l'événement robotique DARPA Robotics Challenge en Floride

Le robot CHIMP est conçu pour un emploi polyvalent dans des environnements difficiles et dangereux

Précis et efficaces, les moteurs de FAULHABER constituent la solution idéale pour la motorisation de robots, raison pour laquelle nous avons su nous positionner comme fournisseur majeur du secteur de la robotique actuellement en pleine croissance. FAULHABER contribue également à l'enseignement et au développement technique dans le domaine de la robotique en apportant son soutien financier, mais aussi en mettant gratuitement des moteurs à la disposition de nombreuses équipes pour toutes sortes d'activités.

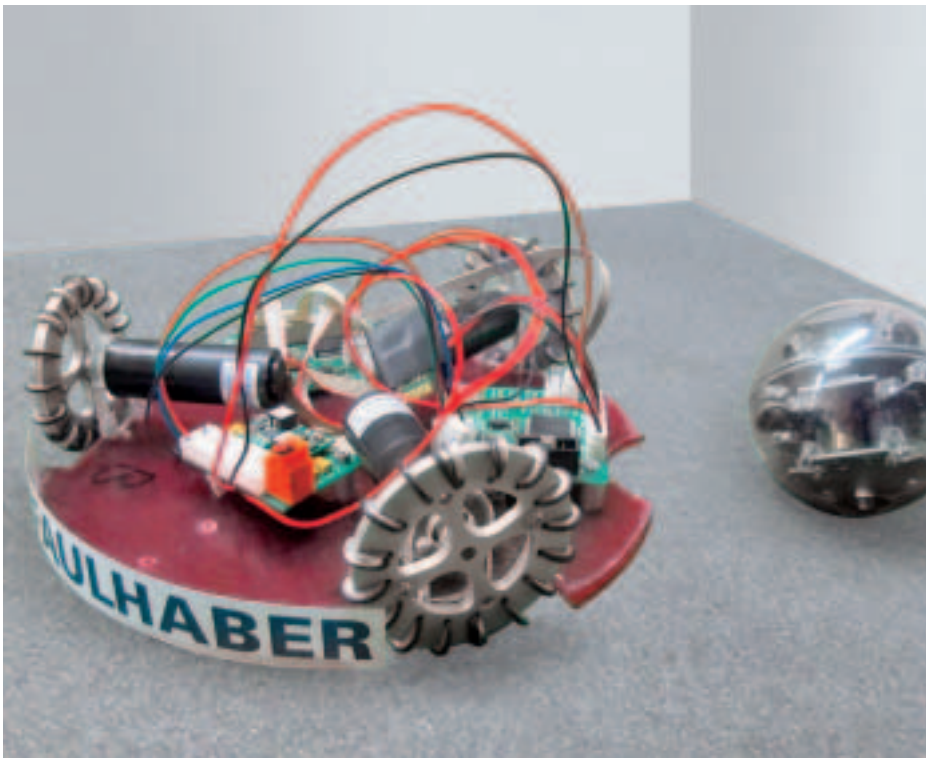
C'est ainsi que, par exemple, nous avons participé à l'événement robotique DARPA Robotics Challenge (DRC), qui a eu lieu en 2013 sur le circuit Homestead-Miami Speedway en Floride. Le DRC est un concours qui oppose des équipes de développeurs de systèmes robotisés et de logiciels en vue de la mise au point de robots capables d'aider les humains à intervenir en cas de catastrophes d'origine naturelle ou humaine. Les équipes participantes, qui comptent parmi les organismes de recherche et développement les plus avancées au monde dans le domaine de la robotique,

L'équipe de la Coupe du monde : Florian Schäfer, Gian Jörimann, Michael Baumann

collaborent et innovent pour développer, en très peu de temps, les composants matériels et logiciels, les capteurs et les interfaces de commande homme-machine qui permettront à leurs robots de remplir toute une série de missions choisies en fonction de leur pertinence dans le cadre d'une intervention en cas de catastrophe. L'équipe Tartan Rescue de la Carnegie Mellon University de Pittsburgh (CMU), où Fritz Faulhaber a fait ses études, a obtenu la troisième place avec son robot CHIMP (CMU Highly Intelligent Mobile Platform). Ce robot de 400 livres est conçu pour exécuter des tâches complexes dans des environnements dangereux, contaminés ou artificiels.

FAULHABER parraine également Helveticrobot, association à but non lucratif dont l'objectif est de former de jeunes suisses à la robotique. Elle couvre un grand nombre de travaux d'équipes sur des problèmes de robotique complexes, notamment pour des questions mécaniques, électroniques et logicielles. Helveticrobot participe depuis 2009 à la coupe du monde de football pour robots (RoboCup), dont son équipe a remporté successivement la troisième, la deuxième et, enfin, la première place. L'année dernière, à Eindhoven, l'équipe de football a aussi reçu le trophée du meilleur robot, ce grâce aux micromoteurs C.C. intégrés de FAULHABER. Cette année, le championnat de la RoboCup aura lieu en juillet à João Pessoa au Brésil. Helveticrobot y participera avec une nouvelle équipe, des robots perfectionnés et de nouvelles chances de remporter un grand succès.

Également localisée en Suisse, l'association Robo-Si, dont l'objectif est d'entraîner les enfants à la robotique, compte aussi parmi les bénéficiaires du soutien de FAULHABER. Entre autres activités, l'équipe de Robo-Si organise régulièrement les challenges de la First Lego League qui font concourir des enfants de 9 à 16 ans avec des robots qu'ils construisent à partir de pièces standard et dont ils démontrent le fonctionnement dans le cadre d'événements régionaux, nationaux et internationaux.



Un robot-footballeur de l'équipe Helveticrobot équipé d'entraînements FAULHABER

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

DARPA Robotics Challenge (DRC)
www.theroboticschallenge.org

Helveticrobot
www.helveticrobot.ch

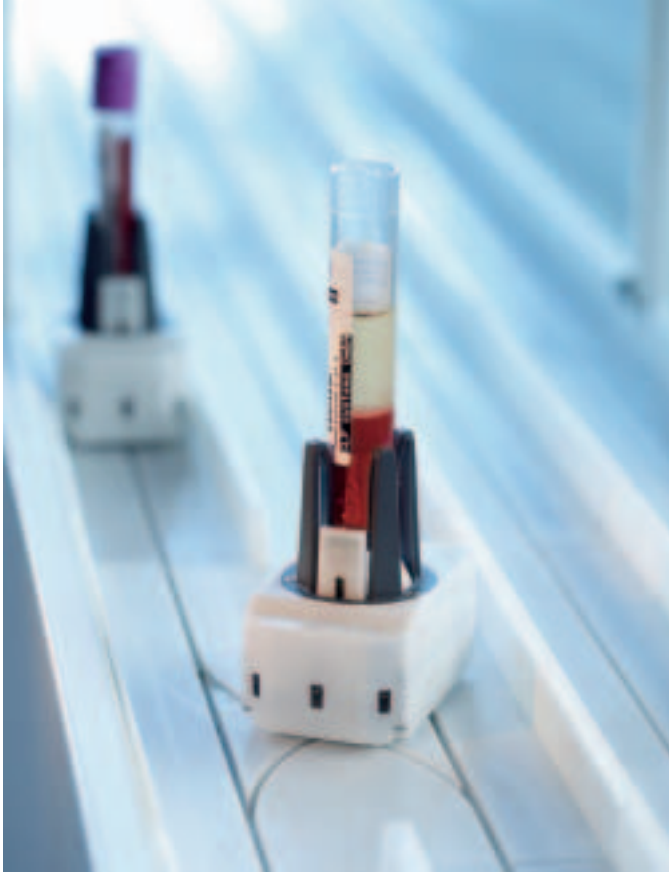
Verband Robo-Si
www.robo-si.ch

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.com

TRAVERSÉE rapide du LABORATOIRE

Automatisation du diagnostic médical en laboratoire.

La plupart d'entre nous ont certainement déjà dû donner un échantillon de sang ou d'urine chez le médecin pour des examens de routine, avant une opération ou pour un diagnostic. Les échantillons se retrouvent dans des tubes à essai, sont étiquetés, puis transmis au laboratoire. Quelques jours plus tard, nous sommes informés des résultats, par exemple notre bilan sanguin, notre glycémie, la fonction rénale ou la fonction hépatique. Mais où se trouve donc ce laboratoire qui analyse notre santé et que s'y passe-t-il exactement ?



Les postes d'aiguillage sont réglés par la commande maître. Chaque poste d'aiguillage gère en moyenne 4 500 processus de tri par heure

Notre médecin traitant ne dispose certainement plus de son propre laboratoire. Au lieu de cela, nos échantillons de sang ou d'urine sont analysés par des laboratoires hautement spécialisés qui réalisent des milliers d'analyses chaque jour. Eux-aussi profitent aujourd'hui des techniques les plus modernes d'automatisation. Comme pour de nombreuses autres tâches d'automatisation, les micromoteurs performants jouent là aussi un rôle clé. Ils s'imposent en particulier grâce à leur bon rendement, leur couple élevé pour une taille réduite, leur fiabilité et leur faible consommation électrique.

De nombreux laboratoires d'analyse médicale fonctionnent aujourd'hui encore avec des systèmes de distribution manuels. Cela signifie que les échantillons qui arrivent font d'abord l'objet d'une saisie des données, puis ils sont placés en lots dans des racks pour ensuite être transportés par les employés jusqu'au différentes stations d'analyse et, le cas échéant, ils sont retriés en vue d'analyses supplémentaires. Avec des milliers, voire des dizaines de milliers d'échantillons par jour, cette activité est non seulement pénible et répétitive, mais également source d'erreur. La résolution des erreurs nécessite des ressources supplémentaires. Si des échantillons individuels doivent subir un traitement particulier, dans le cas par exemple où les échantillons passent par plusieurs stations pour un diagnostic progressif, cela demande encore plus de temps. Il en est de même en cas d'aliquotage, c'est-à-dire de dilution des échantillons pour certaines analyses ou de répartition des échantillons pour des analyses différentes. Des perturbations de la procédure correcte sont alors inévitables. La situation est encore compliquée par la tendance actuelle consistant à ne demander au patient qu'un seul échantillon pour toutes les analyses requises. Et il n'y a aucune amélioration de la situation en vue, mais plutôt une multiplication des risques avec la centralisation à venir des prestations de laboratoire.

À quelles exigences un système de distribution automatique des échantillons doit-il satisfaire ?

Les laboratoires modernes n'auront donc pas d'autre choix que de faire appel à une technique d'automatisation orientée vers l'éfficacité, qui libère les employés des tâches répétitives et élimine les sources d'erreur. Dans l'idéal, un système automatique de convoyage transporte les échantillons directement au système d'analyse et prend également en charge d'autres tâches en parallèle. Grâce à l'identification de l'échantillon après la livraison, le parcours à travers le laboratoire peut être planifié et optimisé en tenant compte de nombreux paramètres, tels que le type de récipient, la nature de la préparation, le niveau de remplissage et bien entendu l'ordre des différentes étapes de l'analyse. Pour la durée de l'analyse et de l'évaluation, tous les échantillons nécessitant un traitement doivent rester accessibles, c.-à-d. que plusieurs centaines d'échantillons peuvent circuler simultanément au sein du système de distribution. Il est possible d'effectuer ou de répéter rapidement des analyses et, éventuellement, de réaliser les évaluations nécessaires dans la foulée. Une fois que la phase d'analyse est terminée, les échantillons doivent être automatiquement évacués, puis éliminés après un délai de conservation de quelques jours ou transvasés dans des récipients appropriés en vue d'un stockage plus long.

Le système de distribution automatique des échantillons doit donc satisfaire à des exigences fortes, non seulement en termes de capacité et de fiabilité, mais également en termes de flexibilité. En effet, le système de distribution doit pouvoir faire face aux modifications des tâches et des processus tout en restant évolutif, par exemple pour permettre l'intégration ultérieure de nouveaux appareils d'analyse à peu de frais. En développant le système de distribution des échantillons entièrement automatique lab. sms®, GLP Systems a prouvé que ces exigences sont aujourd'hui réalisables. Ce système achemine séparément chaque échantillon (spécimen), condition indispensable pour une organisation flexible, dédiée et optimisable du traitement individuel des échantillons. Il se différencie donc fondamentalement des systèmes transportant des racks de cinq ou dix échantillons.

Grande flexibilité dans le transport et la distribution

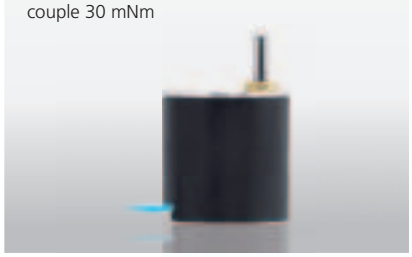
Après l'acheminement des échantillons au point d'affectation dans le système de distribution, l'identification du spécimen est associée à l'identification du support roulant. Le système de distribution connaît donc l'échantillon et il « sait » sur quel wagonnet celui-ci se trouve à un moment donné et quelles analyses sont nécessaires. Les modifications de processus a posteriori ne posent ici aucun problème, car un accès aléatoire est possible. À cet effet, la position du spécimen et l'affectation du wagonnet sont régulièrement vérifiées pendant le transport aux points d'identification. Les wagonnets transportant les échantillons sanguins se déplacent ensuite automatiquement sur des rails en plastique jusqu'aux stations d'analyse concernées. Les postes d'aiguillage qu'ils traversent en route sont réglés en conséquence par la commande maître.

Chaque poste d'aiguillage gère en moyenne 4 500 processus de tri par heure : en une heure, 4 500 spécimens peuvent donc être détectés et dirigés individuellement dans l'une des deux directions. Étant donné que tous les postes d'aiguillage sont en mesure de travailler simultanément, un système de 50 postes d'aiguillage divergents présente par exemple une capacité de tri de 225 000 opérations de tri par heure, soit plus de 60 par seconde. Une performance absolument requise, puisque de nom-

LA FORCE MOTRICE DES TAXIS À ÉCHANTILLONS

MOTEUR C.C. SANS BALAIS

Ø 15 mm, longueur 15 mm
couple 30 mNm



En route avec le taxi à échantillons : les wagonnets transportant les spécimens se déplacent ensuite automatiquement sur des rails en plastique jusqu'aux stations d'analyse concernées.

breux spécimens se trouvent dans le circuit d'attente avant ou après l'analyse et passent donc souvent par les postes d'aiguillage. La performance de tri élevée des postes d'aiguillage représente donc une condition importante pour la flexibilité de l'organisation dans les laboratoires. Les wagonnets dans lesquels les échantillons parcourent le laboratoire sont tout aussi importants pour le bon déroulement des opérations. La rapidité et la fiabilité ont ici la priorité absolue.

Entraînements compacts pour un transport rapide et fiable

Les wagonnets compacts, c.-à-d. les « taxis à échantillons », sont d'une conception très simple. L'entraînement, la batterie, le dispositif électronique et le détecteur de proximité sont intégrés pour permettre aux taxis d'accélérer, de freiner ou de s'arrêter très précisément, par exemple devant les stations d'analyse. Pour les entraînements, le choix s'est porté sur des motoréducteurs C.C. sans balais. Les moteurs de la gamme étendue de FAULHABER sont conçus pour une grande fiabilité et une longue durée de vie. Ils peuvent donc parcourir facilement de très nombreux kilomètres au sein des systèmes automatiques de distribution sans risque d'usure. Ils sont parfaitement adaptés à cette application grâce à leur capacité de fonctionnement sans à-coups, sans couple résiduel, ce qui s'avère ici essentiel puisque de nombreux échantillons sanguins sont transportés ouverts. En outre, les entraînements sont silencieux et l'aimant en terres rares du rotor associé au bobinage sans noyau assure des performances et une dynamique élevées pour un faible encombrement.

Les entraînements, qui fournissent approximativement 0,3 W et un couple allant jusqu'à 6 mNm pour un diamètre d'environ 15 mm et une longueur de 15 mm, propulsent la roue du « taxi à échantillons » au point de fonctionnement idéal à l'aide d'un réducteur à étages de diamètre adéquat (réduction 1 : 10). Leurs dimensions compactes ont facilité leur intégration et leur faible consommation électrique s'est également avérée bénéfique pour l'application ; les intervalles de chargement des batteries sont d'autant plus longs. Afin de garantir la disponibilité permanente des wagonnets, leur dispositif électronique intégré contrôle toujours l'état de charge pour permettre de les recharger à temps, donc avant qu'un arrêt ne se produise. Le dispositif électronique a également d'autres tâches : le numéro d'identification du « taxi » y est mémorisé et le système analyse les signaux du détecteur de proximité. Le dispositif électronique moteur peut ensuite adapter en conséquence la vitesse de rotation des moteurs C.C. sans balais, c.-à-d. réduire la vitesse ou s'arrêter par exemple.

Cette solution de convoyage a déjà fait ses preuves dans un grand laboratoire médical de Hambourg (Allemagne). Ce laboratoire traite chaque jour 3 000 spécimens hématologiques à l'aide de 19 appareils d'analyse en ligne. D'autres applications vont suivre. Les micromoteurs modernes ont ainsi encore une fois prouvé leur polyvalence. Il se pourrait parfaitement que le principe du « taxi à échantillons » puisse être transféré à d'autres domaines d'application. Des systèmes de distribution automatiques similaires sont par exemple envisageables à chaque fois que des petites pièces doivent traverser individuellement différentes stations de fabrication ou de contrôle.

Système de distribution automatique des échantillons d'une grande flexibilité : il achemine chaque échantillon (spécimen) individuellement, condition indispensable pour une organisation flexible, dédiée et optimisable des échantillons individuels

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

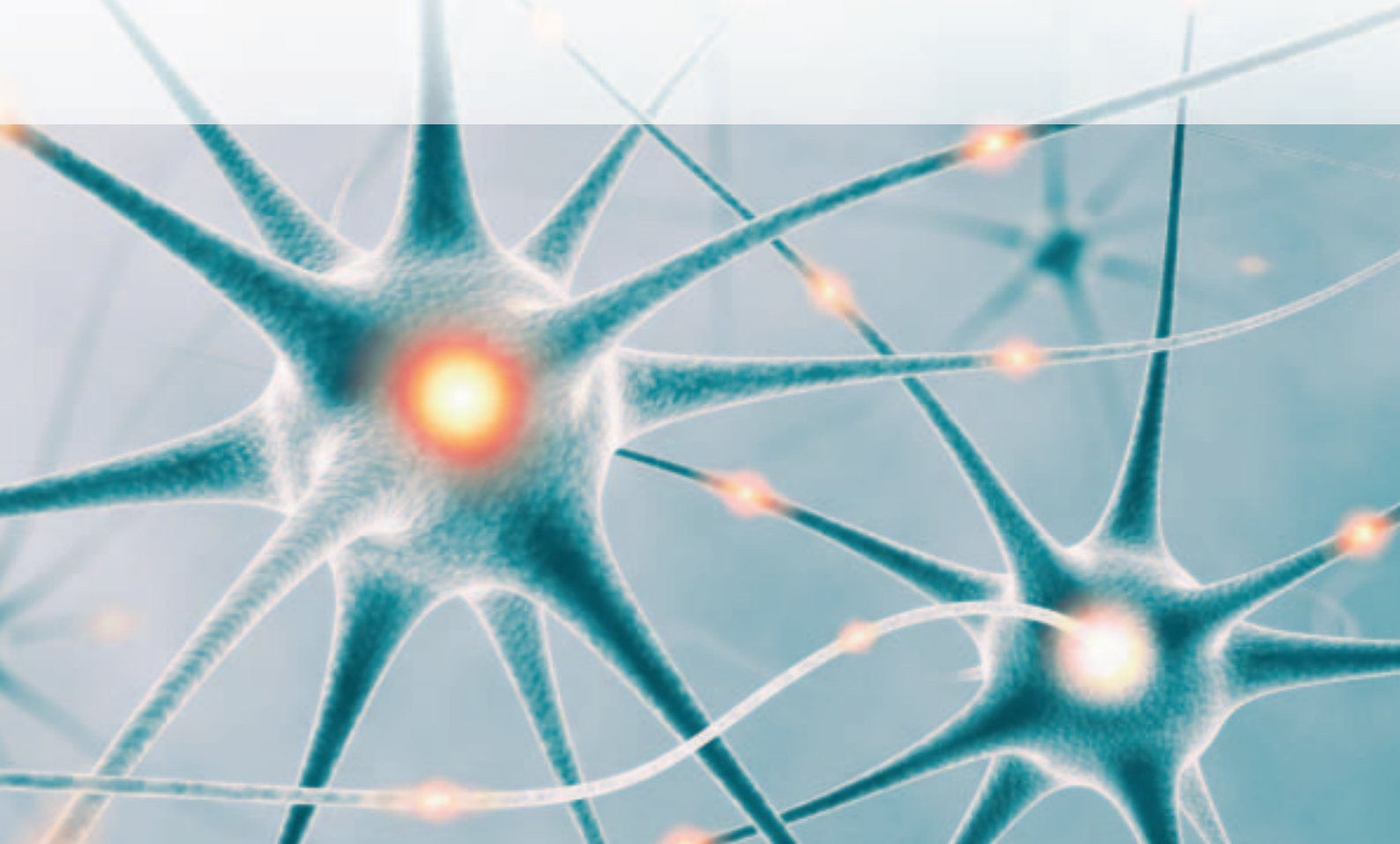
GLP systems GmbH, Hambourg
glp-systems.com

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.com

LA HAUTE technologie en lieu et place DES TRAITEMENTS

Soigner le cerveau par stimulation.

La stimulation magnétique transcrânienne ou TMS (Transcranial Magnetic Stimulation) est une technique médicale qui permet tant de stimuler que d'inhiber certaines aires du cortex cérébral à l'aide de champs magnétiques focalisés très puissants. Elle présente l'avantage d'être non invasive et indolore et constitue une alternative aux traitement médicamenteux dans certaines pathologies neurologiques ou psychiatriques. Grâce à des micromoteurs, cette nouvelle technique a pu être automatisée, avec un dispositif compact, présentant un haut niveau de sécurité et une précision améliorée par rapport au geste manuel.



UN CHAMP MAGNÉTIQUE D'UNE INTENSITÉ POUVANT ATTEINDRE 3 TESLA

La TMS est utilisée comme outil d'investigation scientifique en neurosciences mais aussi dans le diagnostic et le traitement de certaines affections neurologiques ou psychiatriques, notamment dans la dépression. La technique consiste à générer un puissant champ magnétique au niveau du cortex cérébral. Ce champ va ensuite engendrer, par phénomène d'induction, une excitation ou une inhibition de l'activité électrique des neurones. La bobine qui produit le champ magnétique focalisé, doit être positionnée et orientée avec exactitude et de manière reproductible sur les points à stimuler dans le cerveau. Avec cet objectif, la société française Axilum Robotics a développé, avec son partenaire Streb & Weil, le premier assistant robotisé au monde conçu spécifiquement pour la TMS. Ce système positionne une bobine de TMS sur des zones du cerveau préalablement définies pour chaque patient avec une grande précision et un haut niveau de sécurité. Afin d'obtenir un dispositif compact, rigide et précis avec l'intégration de transmissions à jeux réduits pour assurer un positionnement reproductible du bras portant la bobine, les concepteurs ont travaillé en étroite collaboration avec les ingénieurs d'application de FAULHABER et avec sa filiale française à Montigny Le Bretonneux en région parisienne.

Une méthode médicale récente

Les premières stimulations magnétiques transcrâniennes ont été réalisées par le médecin et physicien Jacques-Arsène d'Arsonval à la fin du XIXème siècle au Collège de France à Paris. En 1985, Anthony Barker en a conçu la variante moderne à l'Université de Sheffield, avec des bobines nettement plus petites qui ne stimulent qu'un point du cortex cérébral afin d'obtenir de meilleurs résultats. De nos jours, les stimulations magnétiques du cortex cérébral se pratiquent quasiment sans désagrément pour la personne examinée ou le patient. Cependant, les petites bobines requièrent un positionnement précis de la source du champ magnétique. Le principe est simple : une bobine de TMS, reliée à un stimulateur, et disposée à la tangente du crâne délivre un champ magnétique d'une intensité pouvant atteindre 3 tesla, pendant quelques millisecondes. Le changement de potentiel électrique qui en résulte dans le cortex cérébral provoque la dépolarisation de neurones et le déclenchement de potentiels d'action. La puissance de ce champ électrique diminue exponentiellement à mesure que la distance par rapport à la bobine augmente. Cette décroissance est une raison

Système compact grâce à la petite taille des entraînements FAULHABER

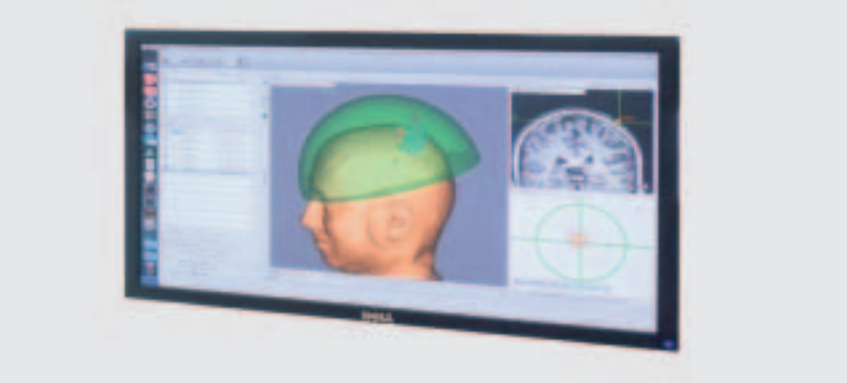
supplémentaire pour disposer la bobine le plus près possible de la zone du cerveau à stimuler, donc au contact du crâne, tout en conservant la précision de positionnement.

Un robot compact pour guider la bobine

Compte tenu de ces exigences, les experts français ont développé un robot capable de positionner la bobine de TMS autour de la tête du patient avec une grande précision et répétabilité. Pendant l'examen, le patient est assis dans un siège confortable avec réglage électrique et appuie-tête afin de minimiser les mouvements de la tête. Le robot est piloté par un système de neuronavigation, dont le système de suivi optique permet de détecter et de compenser les éventuels mouvements de la tête. La bobine munie d'un capteur de contact reste ainsi en face de sa cible puis est mise en contact avec le crâne en toute sécurité.

Le bras du robot fonctionne selon une architecture hémisphérique avec sept axes pour garantir une grande accessibilité. Les transmissions et les actionneurs sont placés au plus près des axes et les variateurs de puissance sont également situés près des actionneurs afin de réduire au maximum la liaison avec le moteur et le codeur. Les variateurs de puissance disposent également d'une alimentation

Le premier assistant robotisé de TMS au monde pour la stimulation magnétique focalisée du cortex cérébral



Le système de contrôle et les moteurs performants permettent le positionnement précis et dynamique de la bobine de TMS

électrique et d'une liaison de communication par bus vers le système de contrôle-commande (unité centrale avec processeur). Le système de contrôle-commande se charge en outre de la gestion de la sécurité, notamment pour les arrêts d'urgence, ainsi que de toutes les tâches de commande haut-niveau telles que le calcul de la cinématique du bras, la gestion du capteur de contact, etc.

Les motoréducteurs et leurs variateurs doivent remplir des critères particulièrement exigeants en raison des contraintes technologiques et médicales. Les champs magnétiques pulsés émis localement par la bobine de TMS requièrent un degré très élevé d'immunité électromagnétique au niveau du bras du robot, et le système électronique doit globalement générer un très faible niveau d'émission rayonnée pour ne pas perturber les dispositifs médicaux à proximité. Ainsi, les câbles doivent être blindés et le plus court possible afin d'éviter que les champs magnétiques thérapeutiques ne provoquent des erreurs de transmission. Par ailleurs, le blindage des câbles est nécessaire afin qu'ils ne deviennent pas des antennes émettant des parasites pour les autres équipements. Pour compenser rapidement les mouvements de la tête, les moteurs doivent fournir un couple de démarrage très important tout en limitant l'échauffement thermique. La précision de positionnement doit être assurée par des codeurs à haute résolution et des réducteurs à jeux réduits.

Détails

Dans la pratique, les spécialistes en robotique emploient dans le bras différents moteurs sans balais dimensionnés selon le couple nécessaire et sélectionnés en fonction de leur compacité. Ainsi, deux moteurs de 44 mm et quatre de 32 mm sont installés dans le bras. Ils sont accompagnés d'un motoréducteur de 22 mm composé d'un moteur et d'un réducteur planétaire de diamètre approprié. Ce minimoteur à quatre pôles fournit environ 9 W de puissance en sortie et le codeur dont il est équipé génère 1 024 impulsions par tour, soit une résolution de 4 096 points par tour. Ceci, conjugué à la réduction de 86 : 1 du réducteur planétaire à trois niveaux, garantit une très haute résolution en rotation pour l'axe, et permet un positionnement extrêmement précis de la bobine. Les six moteurs de plus grande taille fournissent 33 ou 210 W de puissance en sortie et sont également munis de codeurs à haute résolution. Des roulements à bille précontraints et sans entretien assurent une longue durée de vie et un fonctionnement sans jeu. Outre les exigences spéciales de la TMS, les entraînements remplissent tous les conditions pour un emploi en milieu médical d'un point de vue sécurité et normatif.

Afin d'adapter au mieux les entraînements à ces conditions particulières, les ingénieurs d'Axilum ont travaillé en étroite collaboration avec les spécialistes de FAULHABER pour régler rapidement les problèmes de compatibilité électromagnétique, les longueurs et les blindages des câbles et pour intégrer des connecteurs spéciaux. De cette manière, le développement et les essais du robot de TMS ont été accélérés sans compromettre la sécurité ni la fiabilité.

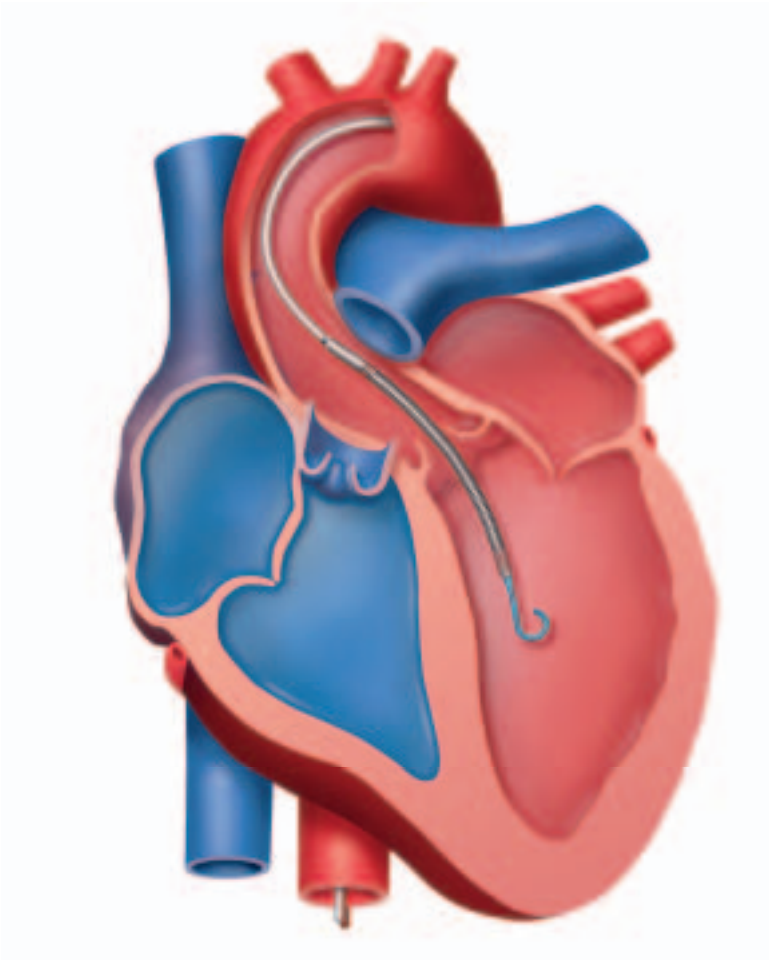
INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Axilum Robotics, Strasbourg, France
www.axilumrobotics.com

FAULHABER France
www.faulhaber-france.fr

DES PETITES POMPES qui sauvent des vies

« Cette expérience a changé ma vie ! », raconte Michelle Kellim, 33 ans, Floride (États-Unis). « J'ai toujours vécu sainement. J'étais très loin de m'imaginer avoir une maladie de cœur à mon âge. » Cette mère de deux enfants courait plus de huit kilomètres par jour, une nourriture saine était pour elle une évidence. Mais une nuit, son mari Erik s'est réveillé à côté d'elle et a constaté que Michelle ne respirait plus. C'est une pompe cardiaque à invasion minimale, appelée Impella® 2.5, qui a sauvé la vie à Michelle.



Placement de la pompe directement dans le cœur

Cinq litres de sang par minute

« Nos pompes Impella® ont déjà été employées dans plus de 16 000 cas à travers le monde. », explique Ronald Lutz, directeur du marketing chez ABIOMED Europe GmbH (Aix-la-Chapelle, Allemagne), la société qui fabrique les pompes sanguines miniatures, avec des composants et le savoir-faire de FAULHABER. Le principe de la pompe Impella® consiste à imiter le système cardiovasculaire naturel, grâce auquel le sang riche en oxygène est transporté depuis le ventricule gauche via la valve aortique jusqu'à l'aorte ascendante, pour ensuite atteindre les vaisseaux coronaires et la circulation systémique. Le cœur peut se reposer puisque la pompe Impella® soulage activement le ventricule gauche. Elle peut débiter jusqu'à cinq litres de sang par minute.

Quelques millimètres de diamètre

À l'aide d'un fil de guidage, la pompe Impella® est placée dans le ventricule gauche et l'aorte ascendante via un accès standard à l'artère fémorale. Le sang est alors transporté par la zone d'entrée via la canule en direction de la sortie, dans le sens naturel de la circulation sanguine. Grâce au faible diamètre de seulement quatre millimètres du modèle Impella® 2.5, les valves aortiques sont en mesure de

Crainte d'une complication

Qu'il s'agisse d'une opération en urgence ou d'une intervention planifiée, l'ouverture des vaisseaux du cœur obstrués présente un risque de complication dangereuse : l'instabilité hémodynamique (hémodynamique = relatif à la circulation du sang). Les pompes sont par conséquent utilisées pour la chirurgie cardiaque pendant ou après des opérations, mais également pour les interventions au sein des laboratoires de cathétérisme cardiaque. En fonction du modèle Impella®, la pompe peut assister le cœur pendant une durée allant jusqu'à 10 jours pour lui permettre de se régénérer.

Console de commande Impella® Controller

se refermer complètement sur la canule. La pompe Impella® est commandée à l'aide d'une console externe, permettant également d'optimiser les paramètres et de surveiller les effets. Le temps de préparation requis avant l'utilisation de la pompe a entre temps été réduit à moins de trois minutes. « Même en cas d'urgence extrême, il est possible de traiter les patients sans délai. », ajoute M. Lutz.

Entraînement de FAULHABER

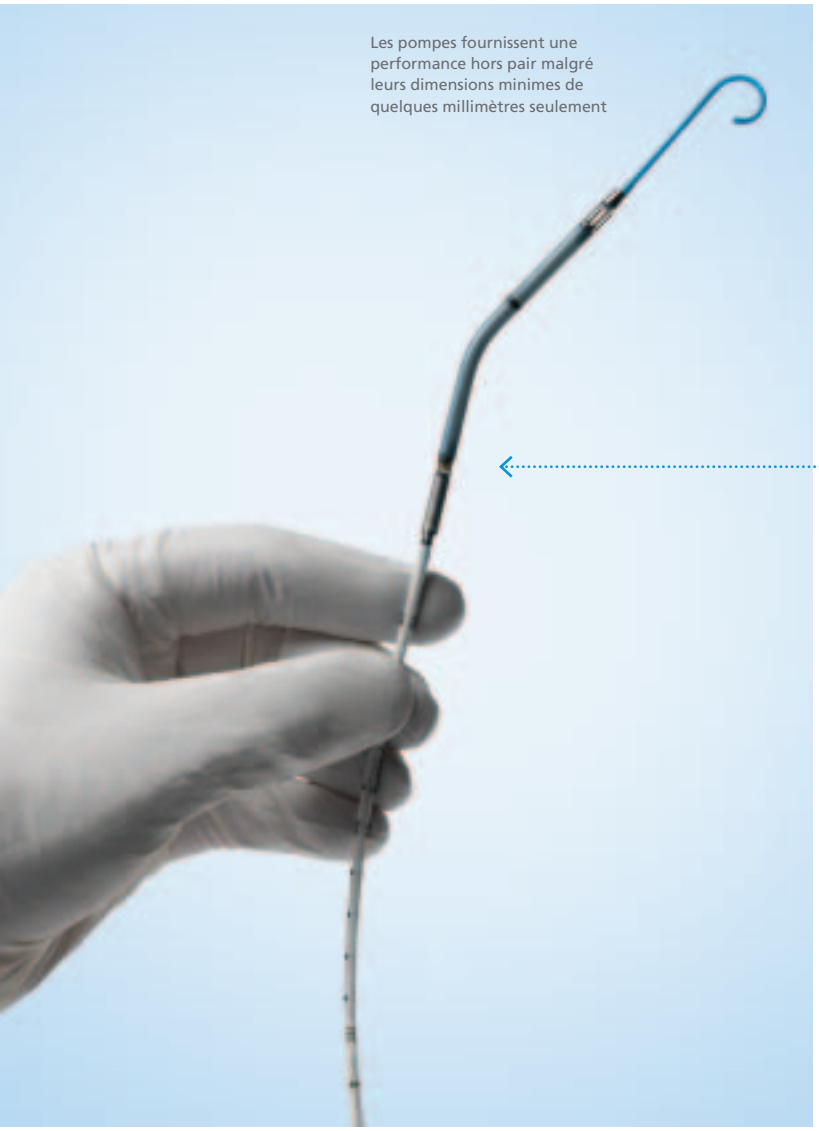
Du point de vue technique, l'entraînement de la pompe est constitué d'un moteur C.C. à commutation électronique sans balais avec un diamètre externe de seulement 4 millimètres pour la plus petite pompe (Impella® 2.5) et de 6,4 mm pour la plus grande (Impella® 5.0), ainsi qu'une longueur de stator de 12 mm et 18 mm. Sa vitesse de rotation allant jusqu'à 51 000 tours par minute permet d'assister la capacité de pompage du cœur. L'entraînement repose sur une bobine indépendante et se compose pour l'essentiel d'un bobinage triphasé et d'un aimant bipolaire permanent. Pour déterminer la position du rotor, la tension rétroactive du générateur est mesurée et évaluée, ce qui permet de renoncer aux capteurs à effet Hall.

Utilisation unique

Les moteurs impressionnent grâce à leur haut rendement. Les capteurs de pression sur la pompe plus grande, nécessaires à l'intérieur des ventricules cardiaques, ont une épaisseur de 300 µm et sont placés dans un méplat à l'extérieur du boîtier du moteur. Outre les dimensions compactes et la grande fiabilité, le bon rapport qualité-prix joue un rôle important étant donné que chaque pompe Impella® ne peut être utilisée qu'une seule fois.

Partenaire fiable et flexible

« Avec la pompe Impella®, nous travaillons aux limites du possible. », souligne le directeur du marketing chez ABIOMED, M. Lutz. Un produit médical utilisé dans des situations critiques doit répondre à des exigences extrêmement élevées. Dès le début (en 1998), FAULHABER s'est révélé être un partenaire fiable. « Nous ne pouvions utiliser aucun des moteurs standards. », explique M. Lutz. « FAULHABER était flexible et prêt à tenter l'expérience avec nous afin de développer les composants tels que nous en avions besoin. Nous sommes très satisfaits de cette coopération. »



Les pompes fournissent une performance hors pair malgré leurs dimensions minimes de quelques millimètres seulement

5 LITRES DE SANG PAR MINUTE

Échange continu

Une solidité à toute épreuve caractérise jusqu'à aujourd'hui la collaboration entre les sociétés ABIOMED et FAULHABER. « C'est l'une de nos plus grandes forces. », confirme Jan-Christopher Mohr, chargé des relations avec ABIOMED chez FAULHABER à Schönaich (Allemagne). Le développement, la modification et l'extension des produits pour répondre aux besoins du client font tout naturellement partie du service chez FAULHABER. « Un tel processus ne peut réussir que grâce au dialogue. », ajoute M. Mohr. L'échange continu avec le client permet de comprendre ses exigences spécifiques et d'y répondre de manière optimale.

Les pompes sont disponibles en plusieurs tailles pour différentes puissances de pompage

« La situation était très grave. »

Deux pompes Impella® employées simultanément ont sauvé la vie d'Eduard Böhler.

Une agréable soirée d'hiver le 10 janvier 2012. Soudain Eduard Böhler, 54 ans, ressent de fortes douleurs dans la poitrine. Il est transporté à l'hôpital de Lörrach (Allemagne) avec suspicion d'infarctus. « La situation était très grave. », se souvient M. Böhler. « Les médecins ont dû prendre des mesures de réanimation et il n'était pas certain que je passe la nuit. »

Les médecins ont décidé de transférer Eduard Böhler vers une clinique spécialisée non loin de là, l'hôpital universitaire de Bâle, en Suisse. « J'y ai directement subi une implantation de la pompe Impella® 2.5 pour assistance du ventricule gauche. », explique M. Böhler. Mais tous les autres organes vitaux lâchaient : les poumons, les reins, le foie. « Le professeur Hunziker, un spécialiste, a alors décidé d'utiliser également la pompe Impella® RP pour assister le ventricule droit. », ajoute M. Böhler. Le médecin, qui bénéficie d'une grande expérience du système Impella®, a ainsi osé une nouveauté : avant lui, jamais personne en Europe n'avait employé deux pompes Impella® simultanément. Il a même dû demander une autorisation exceptionnelle auprès des autorités suisses.

L'assistance biventriculaire a permis au cœur de récupérer. Au bout de huit jours, les deux pompes Impella® ont été retirées. « Mon état est resté longtemps très sérieux, j'ai dû essuyer de nombreux revers. », raconte M. Böhler. Ce n'est qu'au bout de six mois de traitements intensifs qu'il a pu rentrer chez lui à Fribourg (Allemagne).

Aujourd'hui encore, il doit continuer les séances de physiothérapie et d'ergothérapie. Mais cela ne décourage pas Eduard Böhler : « Grâce à Impella®, mon cœur s'est complètement rétabli. J'ai reçu une deuxième chance et je suis heureux de pouvoir être à nouveau réuni avec ma famille. »

EDUARD BÖHLER

L'application du système Impella® vue par un patient

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

ABIOMED Europe GmbH
www.abiomed.com

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.com

OPÉRATION ROBOTISÉE AVEC dextérité

Les robots endoscopiques miniaturisés permettent les opérations les plus délicates à l'intérieur du corps, sans incision de la peau et même à des endroits inaccessibles. Mais le chirurgien veut non seulement voir à travers la caméra, il veut aussi sentir ce qu'il fait. C'est la raison qui a motivé Florian Klug, étudiant en master, à développer une interface utilisateur à retour de force.

FLORIAN KLUG

Étudiant en master à l'Institut de constructions électro-mécaniques de l'Université technique de Darmstadt (Allemagne) L'interface utilisateur est le résultat de son travail de licence.

Qu'est-ce qu'une interface utilisateur à retour de force ?

Il s'agit de l'interface entre la main du chirurgien et le robot qui réalise les étapes de l'opération lors des interventions à l'intérieur du corps. C'est une commande manuelle, similaire à un joystick. On parle de « retour de force » car il y a aussi un retour sur ce que fait réellement l'instrument commandé, un robot endoscopique dans le cas présent.

Que fait le robot exactement ?

Il peut saisir, inciser et suturer, c'est-à-dire tout ce que fait le chirurgien avec les instruments classiques ou avec un endoscope mécanique. Trois tiges poussoirs reliées à l'interface utilisateur permettent de déplacer ses instruments miniatures.

Comment l'interface est-elle construite ?

Elle est conçue comme une pincette et dispose de deux degrés de liberté correspondant aux mouvements de préhension et de pivotement. L'interface est commandée par le pouce, l'index et le majeur du chirurgien. L'index fait bouger un levier sur lequel une force peut être appliquée dans la direction opposée à celle du mouvement de l'index au moyen d'un mécanisme à câble de traction et d'un moteur électrique de FAULHABER. Le codeur intégré au moteur définit la distance de préhension du pouce et de l'index avec une précision de 0,004 mm. La commande et l'évaluation des signaux de mesure sont assurées par un contrôleur de mouvement de FAULHABER.

Comment la rétroaction arrive-t-elle dans la main du chirurgien ?

Prenons l'exemple d'une pincette qui doit servir à saisir un morceau de tissu. Le codeur de l'interface utilisateur enregistre la position et le mouvement du doigt, et ainsi l'ouverture ou la fermeture de la pincette. L'indication de position est retransmise au robot qui bouge son préhenseur en conséquence. Parallèlement, la force présente entre le tissu et le préhenseur est mesurée dans le préhenseur. Cette force est transmise à travers le moteur dans l'interface utilisateur jusqu'au doigt du chirurgien. Lorsque le robot saisit quelque chose et rencontre ainsi une résistance, le moteur exerce une résistance correspondante sur le doigt. De cette manière, le chirurgien peut immédiatement sentir ce qui se passe dans la zone opératoire.

Quelle est la technique utilisée ici ?

La transmission des forces est assurée par des moteurs C.C. sans balais de FAULHABER qui présentent des couples relativement élevés pour un poids minimal. Lorsque la pincette saisit quelque chose, le mouvement du chirurgien est transmis à l'aide d'un mécanisme à câble de traction. Pour cela, une force de préhension statique allant jusqu'à 6,3 N est multipliée et générée dans la direction opposée au sens de préhension. Pour assurer la rotation, un moteur C.C. sans balais est utilisé. Un mécanisme à courroie dentée couplé assure la multiplication souhaitée. L'angle de rotation est mesuré sur une plage de 0 à 180 degrés par l'encodeur absolu intégré au moteur, avec une résolution de 0,02 degré.

Comment l'électronique de commande se présente-t-elle ?

Outre la commande des moteurs, le dispositif électronique doit également assurer la régulation du courant afin de permettre la génération continue de couples précisément définis. De plus, une détermination de la position s'avère nécessaire. Le contrôleur de mouvement de FAULHABER remplit ces tâches de manière optimale. Le dispositif électronique dispose d'une interface RS232 et peut ainsi être programmé et lu à l'aide du logiciel FAULHABER Motion Manager.

Qu'est-ce qui distingue l'interface utilisateur que vous avez développée des systèmes déjà existants pour la commande de robot ?

Étant donné que l'espace de manœuvre est très limité dans la zone opératoire, un travail précis exige réellement du doigté, au sens propre du mot. Mon objectif était donc de véhiculer au chirurgien une sensibilité tactile adéquate pour commander la main du robot. Il doit pour ainsi dire avoir l'impression d'opérer avec ses propres doigts. Les interfaces disponibles jusqu'à présent ne remplissent que partiellement cet objectif.

Qu'est-ce que votre appareil a de différent ?

Les essais préliminaires ont montré qu'un câble en acier garantit la meilleure transmission des forces en termes de perception sensorielle. Le câble en acier remplace le réducteur pour le moteur électrique dans l'unité de commande et, via l'interface, il permet au médecin qui opère d'avoir une sensation exacte de la force exercée réellement par le préhenseur du robot. Par ailleurs, grâce au couplage électronique du robot et de l'unité de commande qui permet de régler le rapport de multiplication, le chirurgien peut travailler de manière encore plus précise qu'avec les mains libres. Le chirurgien est ainsi en mesure d'effectuer les plus petites incisions avec la plus grande précision possible dans des régions anatomiques à accès difficile.

Pourquoi avez-vous choisi des moteurs de FAULHABER ?

Étant donné qu'une opération peut durer plusieurs heures, le poids de l'interface utilisateur est d'une importance primordiale. L'interface complète pèse tout juste 257 grammes, notamment grâce aux moteurs de FAULHABER. Ces derniers atteignent le couple le plus important par rapport à leur poids. En outre, les moteurs et les codeurs disposent d'une très haute résolution et fonctionnent de manière extrêmement précise. Le câblage du codeur AES est très économique : cela représente un avantage non négligeable, étant donné que tous les fils doivent être intégrés à l'intérieur de la structure.

MOUVEMENTS CONTRÔLÉS. POUR LES APPLICATIONS DE PRÉCISION.

LISA MUNDLE

Ingénieur, dans le développement électronique chez FAULHABER depuis 2006, responsable des codeurs

Une gamme vaste. Une compacité imbattable.

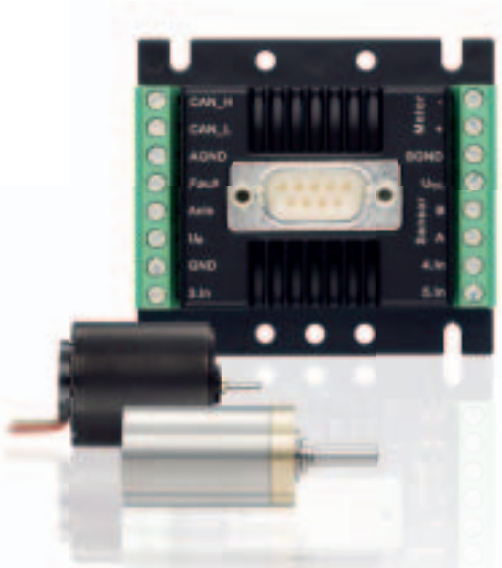
Dans le segment des codeurs intégrables de FAULHABER, le nouvel IEH2-4096 séduit non seulement grâce à une conception mono-puce minimaliste de haute résolution, mais aussi par de nombreuses améliorations techniques et une plage de température étendue.

Le capteur à effet Hall et les composants électroniques sont logés dans un module mono-puce hors axe

Dans les applications de haute technologie, telles que le positionnement de miroirs, le réglage de lentilles ou l'ajustement de filtres dans l'optique de précision, la miniaturisation des mécanismes a suivi une évolution parallèle au progrès technique. Caractérisés par une technologie extrêmement fine, ces domaines d'application complexes et très pointus exigent par conséquent des composants et des pièces les plus petits et les moins encombrants possibles, qui offrent néanmoins une grande efficacité. Le nouveau codeur intégrable IEH2-4096 du système SR de FAULHABER répond à ces exigences spéciales sur tous les points. Le modèle standard de 15 à 22 mm de diamètre peut être combiné à tous les moteurs à commutation par métaux précieux du système SR de FAULHABER.

L'IEH2-4096 n'est pas logé dans un boîtier d'extension à part, il s'intègre directement dans le moteur concerné sans le rallonger de plus d'1,4 mm. L'espace essentiel ainsi économisé peut donc servir autrement et les performances n'en sont pas compromises. Tout ceci est possible grâce, entre autres, à la structure innovante du nouveau codeur dans lequel un module mono-puce à effet Hall unique vient remplacer les composants, capteur et circuit électrique mis en œuvre jusqu'à présent. Un autre avantage de cette platine récemment développée est sa résistance aux très hautes et très basses températures, qui est supérieure à celle des capteurs magnétorésistifs et circuits électriques intégrés utilisés jusque là, ce qui a permis d'étendre considérablement les températures en fonctionnement à une plage comprise entre -40 et +100 degrés Celsius. La résolution de 4 096 impulsions est quatre fois supérieure à la version précédente et se traduit par l'amélioration de la dynamique de régulation. Le synchronisme du modèle a été nettement perfectionné, en particulier pour les faibles vitesses de rotation.

Malgré ces nombreuses améliorations techniques, l'IEH2-4096 reste mécaniquement compatible avec ses prédécesseurs.



Tout PETIT, MAIS TELLEMENT PERFORMANT

Série FDM 0620
Système FAULHABER PRECIstep

Avec la nouvelle série FDM0620, FAULHABER présente un moteur pas-à-pas de taille miniature. Avec seulement 9,7 mm de longueur et tous ses composants (y compris la connectique) contenus dans un diamètre de 6 mm, ce nouveau moteur change la donne dans le secteur des systèmes d'entraînement compacts. En combinant dans un minimum d'espace, performance, fiabilité et qualité de fabrication, FAULHABER continue à innover dans le domaine des entraînements miniatures et ajoute une nouvelle référence aux systèmes FAULHABER PRECIstep de 6 à 22 mm de diamètre.

Avec un couple de maintien de 0,25 mNm et un couple dynamique pouvant atteindre 0,2 mNm, ces moteurs pas-à-pas sont prédestinés aux applications requérant une performance élevée dans un espace restreint, comme par exemple les appareils portatifs. Le fonctionnement en boucle ouverte combine rapidité et simplicité de mise en œuvre, le couple de maintien élevé et la grande précision angulaire en font un produit qui sera particulièrement adapté à des applications exigeantes de positionnement angulaire et linéaire rencontrées notamment en optique, en photonique ou dans les techniques médicales.

Le système innovant et breveté de flex PCB intègre à la fois une solution pour connecteurs LIF pitch 0,5 mm et 1,0 mm ainsi que pour des fils conducteurs. Un large éventail de vis métriques pour effectuer des déplacements linéaires ainsi qu'un réducteur à étage pouvant offrir plusieurs rapports de réduction viennent compléter les possibilités de configuration de la série d'entraînements FDM0620. De nombreuses modifications sont en plus rendues disponibles sur demande pour répondre à des contraintes mécaniques ou environnementales (par ex. basse température, utilisation sous vide).

High Speed. LOW VIBRATION.

Série 2057…BHS

Les nouveaux moteurs de la série 2057…BHS de FAULHABER sont conçus pour satisfaire aux exigences spécifiques du marché des outils à main pour applications médicales et dentaires. Ce moteur très performant offre un synchronisme sans à-coups à un régime de fonctionnement continu allant jusqu'à 40000 rpm, tout en restant froid au toucher. Les moteurs sont capables de faire face aux surcharges intermittentes et, par conséquent, de traiter les mouvements très dynamiques sur des cycles très courts. Silencieux et faibles en vibration pour réduire la fatigue de l'utilisateur, ils sont parfaitement adaptés pour les longues durées d'utilisation sur des patients dans les environnements médicaux et dentaires délicats.

Dans leur version standard, les nouveaux moteurs sont équipés de capteurs numériques à effet Hall, un retour de capteur analogique à effet Hall étant également disponible sur demande. Cette option est idéale car elle élimine la nécessité d'un codeur supplémentaire pour les applications d'implant dentaire ou de positionnement endoscopique à vitesse plus faible, ce qui permet également de réduire considérablement la complexité du câblage au sein-même de la pièce à main. Des roulements à billes précontraints font en sorte que les moteurs soient capables de résister aux charges radiales (22 N) et axiales (75 N) dans la pièce à main. La facilité de remplacement du palier avant étend encore leur durée de vie déjà extrêmement longue.

Un large éventail de réducteurs de haute précision, codeurs magnétiques et optiques de haute résolution et d'électroniques de commande est disponible pour compléter le système d'entraînement.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

FAULHABER Allemagne
www.faulhaber.com/produkte

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

DANS L'ESPACE avec la SONDE SPATIALE

Fin mai 2014, Rosetta, la sonde spatiale de l'ESA, se placera en orbite autour de la comète 67P/ Tchourioumov-Guérassimenko afin de la cartographier et de préparer l'atterrissage du module d'exploration Philaé. Dans le cadre de la mission lancée par l'ESA en 2004, cet atterrisseur balistique lourd de 100 kg se posera en novembre sur la comète pour y démarrer des expériences et analyser la composition de son sol. Pour un atterrissage sûr, le système d'ancrage contient des servomoteurs C.C. sans balais qui ont été modifiés spécialement pour une utilisation dans l'espace : un harpon est projeté pour se fixer dans le sol de la comète, et, 10 ans après le début de son voyage dans l'univers, le système d'entraînement de FAULHABER amarre fermement la sonde à la surface à l'aide d'un câble.

Photo : ESA–C. Carreau/ATG medialab

Ident-Nr. 000.9123.14

WE CREATE MOTION

www.faulhaber.com