

LES MOTEURS BRUSHLESS

Les moteurs sans balais (« brushless ») permettent d'obtenir des ratios performances/encombrement très impressionnants par rapport aux technologies plus conventionnelles. Associée à un système électronique, l'amélioration des performances de cette technologie est continue depuis une vingtaine d'années.

La technologie brushless trouve sa place dans la chaîne de traction électrique et hybride des véhicules là où l'encombrement et le poids doivent être optimisés : robotique bien sûr, mais aussi véhicules électriques, outillages portatifs, ventilateurs ou encore disques durs. Le prix à payer pour des performances égales aux technologies conventionnelles est cependant la complexité de leur pilotage. « Par exemple, un moteur avec une puissance de 1kW à 6500 tours/minute avec un diamètre de 65 mm, nécessite de commuter à haute fréquence des courants de presque 100A en parfait synchronisme avec la position du rotor. Détecter cette position peut être réalisé soit à l'aide d'un capteur soit, pour optimiser encore le design, en mesurant de manière électronique la force contre-électromotrice générée par les enroulements du moteur nécessitant la gestion des perturbations électromagnétiques générées dans un tel système. De plus, l'électronique de gestion doit gérer intelligemment les phases d'accélération, de décélération et de freinage et sécuriser l'électronique en cas de défaut. Le coût et les risques associés au développement d'une telle carte électronique de gestion d'un moteur brushless de puissance ne sont donc pas négligeables, et poussent souvent les entreprises à intégrer un contrôleur du commerce malgré le surcoût associé » explique Robert Lacoste, Gérant de la SRC Alciom.

Comment améliorer la situation ?

L'une des missions d'une SRC est justement de développer en amont des solutions technologiques innovantes, via une R&D interne dite de ressourcement, afin de mettre à la disposition de ses clients des « briques technologiques ». Sans pour autant être des produits finis, celles-ci peuvent servir de base pour le développement d'une solution spécifique adaptée au besoin d'un projet, tout en réduisant significativement les coûts et les risques par rapport à une étude ex-nihilo. C'est précisément ce qu'a fait ALCIOM, avec le développement d'une plateforme de référence de pilotage de moteur brushless sans capteur jusqu'à 1,5kW. Point fort de la solution : seuls des composants de grande série sont utilisés (microcontrôleur 16 bit et transistors MOSFET de puissance), rendant très attractif le coût de la solution. Grâce à ce type de développements réalisés sur fonds propres, une SRC permet de répondre le plus efficacement possible aux problématiques de R&D et d'industrialisation de ses clients, et d'améliorer en particulier le point clé de tout projet qui est le time-to-market.

La SRC Keep'Motion, quant à elle, s'intéresse particulièrement à l'amélioration des performances des moteurs brushless et intègre les contraintes économiques dès la définition du cahier des charges de ses clients. A titre d'exemple, le moteur de Tilter (véhicule électrique à trois roues dont deux sont motorisées) intègre un moteur roue brushless à entraînement direct. C'est la technologie brushless qui a été proposée pour les avantages vus précédemment. « Un de nos concurrents avait proposé une solution brushless ingénieuse (double stator interne et externe) mais le coût de fabrication de cette solution

ne permet pas d'aller jusqu'à la phase d'industrialisation (réalisation du stator, coût d'outillage de découpe, coût des outils de bobinage, etc.). Nous avons donc proposé à notre client une solution adaptée aux moyens d'industrialisation de tous les fabricants des moteurs électriques. La puissance a été augmentée de 36 % (de 5.5kW à 7.5kW) » explique Ali Makki, Gérant de la SRC Keep'Motion. Egalement, la SRC Keep'Motion a accompagné un fabricant de mobylettes électriques qui se fournissait à l'étranger et, qui, désormais va basculer sa production en France. Ce dernier a trouvé la haute technicité nécessaire pour développer un moteur offrant qualité, prix et performances. C'est un moteur brushless 1.6kW à 1500 tr/min qui a remplacé un moteur plus long pour le même diamètre.

Depuis plusieurs années, la SRC Adeneo, travaille pour différents grands comptes de l'aéronautique et de l'automobile, sur des applications mettant en œuvre des moteurs en particulier brushless. Leurs spécificités permettent de les intégrer dans des commandes de vol afin d'en faire des systèmes actifs d'aide au pilotage, des auto-manettes de gaz et des directions actives ou des sièges intelligents pour le domaine automobile. Ces systèmes novateurs ont pour objectif d'assister le pilote ou le conducteur dans ses différentes manœuvres et d'ajouter une fonction de pilotage automatique. Les contraintes majeures se rapportent à la sensibilité du pilote afin de lui offrir la plus grande finesse de pilotage possible. « Nous utilisons également notre expertise dans ces systèmes actifs pour la défense ou le médical. La maîtrise des technologies liées aux moteurs Brushless associée à une expertise en électronique de puissance nous permet de proposer des solutions innovantes et performantes à nos clients Equipementiers et Systémiers » explique Didier Rude, Ingénieur d'études et expert contrôle-commande d'actionneur électrique, chez la SRC Adeneo.

MMT augmente la durée de vie des moteurs

« MMT développe des technologies de moteurs brushless qui ont pour particularité d'offrir un bon compromis coût/performance pour des applications en grande série comme par exemple dans l'automobile. Plus particulièrement, elles permettent de relever les challenges des applications sous-capot en matière de dépollution et de réduction des émissions. En effet, de telles solutions permettent de répondre à des contraintes exigeantes de compacité ou de durée de vie. BMW a, par exemple, décidé d'employer un moteur brushless pour la commande de son système Valvetronic (levée variable de soupape dans le cylindre moteur) et recherchait pour cela une solution extrêmement efficace dans un espace physique limité. A cet effet, une solution issue d'une technologie de moteur brushless développée et brevetée par MMT a ainsi pu être proposée par un de nos partenaires puis validée et retenue par BMW, avec une entrée sur le marché dès 2010. De manière générale, nous valorisons chez MMT notre expertise grâce aux nombreux brevets déposés. Pour cela, nous anticipons les besoins des clients pour leur offrir une solution immédiatement utilisable. » Stéphane Bwersi, Directeur / Chief Operating Officer, MMT