Les applications modernes de défense ont besoin d'un nouveau genre de fournisseurs de composants

Par Ben Green, Directeur de l'unité New Business, Harwin Plc

Répondre à des appels d'offres pour les contrats dans le domaine de la défense peut s'avérer très délicat, les entreprises impliquées devant faire face à une multitude de défis différents. Ceux-ci peuvent être de nature technique, commerciale ou organisationnelle. Les contracteurs doivent être en mesure d'assurer la conformité aux normes adéquates et, lorsqu'ils traitent avec certains pays, être au courant des initiatives gouvernementales connexes ou des principales mesures législatives clés en vigueur (comme la LPTA et ITAR aux États-Unis, par exemple). Ils doivent également avoir la capacité de spécifier et de fournir rapidement la technologie requise afin de pouvoir répondre aux critères de performance définis par le client (en plus d'être suffisamment flexibles pour effectuer des modifications de conception si les exigences préalablement prévues sont changées). Dans le même temps, ils doivent maintenir leurs prix aussi compétitifs que possible – étant donné que les budgets de défense devraient maintenant être alloués sur des durées beaucoup plus longues que par le passé.

Le paysage s'est considérablement transformé au cours de la dernière décennie et une grande partie des contracteurs de la défense sont aujourd'hui relativement petits en termes de main-d'œuvre, avec peu de ressources d'ingénierie disponibles immédiatement. Alors que les délais impartis pour mener à terme les projets ne cessent de raccourcir. Tout cela fait pression sur les fournisseurs de composants servant ce secteur pour qu'ils en fassent toujours plus. En conséquence, ils doivent développer des produits capables de fournir une meilleure performance et de maintenir la robustesse exigée par les applications militaires tout en étant extrêmement rentables. En outre, ils peuvent être tenus de fournir un support technique encore plus important afin de répondre à toutes ces exigences. Un constat qui encourage les avancées technologiques et l'adoption de nouvelles approches innovantes.



Fig 1. Un drone se prépare au vol pour une mission de collecte de données. Source: NOAA

Dans la majorité des cas, les composants constitutifs des systèmes militaires doivent être disponibles sur le marché, à des prix qui reflètent les contraintes croissantes imposées aux budgets militaires. Cependant, il faut également avoir une marge de manœuvre suffisante pour offrir des services plus spécifiques si des composants ou des sous-systèmes personnalisés sont requis. En outre, ces dispositifs doivent évidemment être développés le plus rapidement possible et à moindre surcoût (que ce soit en termes d'investissements initiaux de NRE (*Non-Recurring Engineering*) ou en coûts unitaires réels).

Les applications militaires clés et leur impact sur la conception électronique

Au cours des dernières années, nous avons assisté à une prolifération des véhicules aériens sans pilote (*Unmanned Aerial Vehicles*, UAV). Ceux-ci peuvent être utilisés pour des missions de reconnaissance, du transport de matériel et de fournitures, ainsi que pour une multitude d'autres actions évitant de mettre le personnel dans des situations dangereuses. Les UAV sont amenés à transporter de lourdes charges utiles et à parcourir de longues distances. Par conséquent, comme absolument tout hardware pour l'avionique, l'électronique embarquée dans ces unités, ainsi que le câblage qui l'accompagne, doivent occuper un minimum d'espace et ne pas être pénalisante en termes de poids total. Ces principes de base s'appliquent également aux véhicules terrestres non habités (*Unmanned Ground Vehicles*, UGV), car ils doivent utiliser au maximum leurs réserves de carburant. De même, la quantité de circuits électroniques incorporés dans le kit des soldats s'accroît de façon spectaculaire,

avec les multiples capteurs différents, les modules de communication sans fil, etc.

Les contraintes en taille, poids et puissance (*Size, Weight and Power*, SWaP) étant désormais un aspect essentiel de la conception militaire au niveau système, d'importants changements doivent être effectués directement au niveau des composants. Il est primordial d'assurer le transport des données acquises à bord des systèmes décrits précédemment. Qu'il s'agisse d'images acquises par les caméras des UAV pour les tâches de surveillance, ou d'informations biométriques générées par les moniteurs portés par les soldats qui doivent être traités/analysés de façon continue. Parallèlement à ces données critiques, l'alimentation électrique de ces systèmes est une autre contrainte à prendre en charge. Dans les deux cas, les connecteurs de qualité militaire seront spécifiés – offrant des caractéristiques alliant des hautes performances et une fiabilité opérationnelle à long terme. Ils doivent pouvoir être déployés dans des environnements extrêmement critiques et supporter de multiples cycles de raccordement répétés sans perte de performance.
Pour satisfaire les directives associées à SWaP, des connecteurs compacts et légers sont maintenant recherchés. En plus d'occuper un minimum d'espace sur les cartes (de sorte qu'il y ait suffisamment d'espace pour les autres composants électroniques, les unités de stockage d'énergie et les câbles), et de ne pas avoir un impact significatif sur la masse globale du système, ces connecteurs doivent avoir la résilience requise face aux chocs, aux vibrations, aux substances corrosives dangereuses, etc. Les niveaux de puissance et les débits de données qui doivent être traités sont en constante augmentation (de manière à améliorer les performances du système), tandis que les formats des boîtiers ne cessent de diminuer. La densité du câblage qui accompagne ces composants est toujours plus élevée (en réponse aux restrictions d'espace actuellement observées), ce qui pose des problèmes en ce qui concerne les interférences électromagnétiques.



Fig 2. L'électronique incorporée dans les drones militaires doit être robuste, peu encombrante et aussi légère que possible

Les contracteurs militaires doivent être en mesure de s'engager avec des fournisseurs de connecteurs expérimentés qui ont une compréhension innée de tous ces facteurs. Les connecteurs multifonctions à haute fiabilité disponibles chez Harwin répondent aux exigences attendues des applications de défense modernes. Les solutions Datamate et Gecko de la société ont été largement déployées dans tout ce qui concerne les navires de première ligne, les véhicules terrestres, les drones et les avions militaires habités. Ces deux familles de connecteurs reposent sur un dispositif de contact multi-doigt (*multi-finger*) breveté qui garantit une connectivité électrique continue même lorsqu'il est soumis à des niveaux élevés de chocs et vibrations.

Les boîtiers à faible encombrement de la famille Gecko permettent de réaliser d'importantes économies d'espace, et leurs coques en plastique sont extrêmement légères. Ces composants à pas fin de 1,25mm accueillent un plus grand nombre de contacts que les connecteurs concurrents de dimensions équivalentes (voire supérieures). Des versions à verrouillage à vis sont disponibles, capables de supporter des niveaux élevés de vibrations, et des modèles avec des capots métalliques dotés d'attaches à tresse de câble pour éviter les problèmes d'interférences électromagnétiques et protéger contre les risques de brouillage / d'interférence. Évitant de faire appel à des connecteurs séparés pour l'alimentation et les données, la famille Datamate propose des options à technologie mixte pouvant transporter jusqu'à 40 A de courant sur leurs contacts. L'utilisation du cuivre de béryllium (Beryllium Copper) pour créer les contacts permet de bénéficier d'une plage de température étendue, allant de -55°C à 125°C.

Harwin est désormais certifié EN 9100, ce qui signifie qu'il est conforme aux normes de

qualité les plus strictes imposées par toutes les branches du secteur de l'aviation pour les avions militaires et civils. Grâce au service d'assemblage de câbles que l'entreprise propose également, les contracteurs militaires peuvent sous-traiter cet aspect difficile du processus de production (nécessitant une grande expertise) sans avoir à investir du NRE dans de l'outillage ou sans devoir passer des commandes supérieures à un certain seuil d'unités. Ils peuvent ainsi produire des prototypes puis finaliser le concept avant de passer à la production à grande échelle.

Au fur et à mesure que les progrès se poursuivent dans le secteur militaire, il faudra trouver des solutions d'interconnexion robustes qui prennent en charge les caractéristiques de SWaP précédemment discutées. Dans le même temps, elles devront provenir d'une chaîne d'approvisionnement fiable où il n'y a aucun risque de retards. Ces connecteurs doivent également être vendus à des prix compétitifs sans pour cela faire des compromis sur les performances.