

Satisfaire les critères de connectivité imposés par les applications industrielles modernes

Par Wendy Jane Preston, Technical Marketing Engineer, [Harwin](#)

La prédominance du contrôle et de l'automatisation industriels s'accroît dans toutes les zones géographiques du monde. Ainsi, afin de simultanément réduire les dépenses opérationnelles et accroître la productivité, les sociétés tendent à décharger sur des machines certaines tâches traditionnellement assumées par la main-d'œuvre humaine. Cela a conduit à l'élaboration de configurations encore plus complexes, dans lesquelles de grandes quantités de données à faible temps de latence acquises à partir de dispositifs de détection/surveillance sont distribuées dans tout l'ensemble du système. De plus, les usines représentent un environnement extrêmement difficile pour toute forme de composant électronique incorporé dans les équipements industriels. Dans cet article, nous allons voir plus précisément comment cette tendance affecte les connecteurs.

La connectivité dans les applications industrielles est un paramètre critique, et les composants impliqués doivent être suffisamment robustes pour en garantir le bon fonctionnement. Dans un contexte industriel, les équipements peuvent être exposés en continu à des températures élevées, à des chocs violents ou à de fortes vibrations. Si l'un d'eux tombe en panne et entraîne une rupture de la connectivité impactant le transfert de l'énergie ou des données dans le système et donc le fonctionnement normal de celui-ci, de sévères pénalités financières sont à craindre. Les chaînes de production pourraient être arrêtées pendant une longue période, le temps que le défaut soit identifié et que le composant en cause soit remplacé. Ce composant défectueux peut être situé dans un endroit très difficile à atteindre, ce qui compliquera davantage la tâche.

Les temps d'arrêt occasionnés par la nécessité de travaux de réparation peuvent avoir un impact significatif sur la production. Dans les usines de traitement industriel, les conséquences peuvent s'avérer encore plus graves. Il faut même envisager le cas extrême où la défaillance d'un composant puisse mettre des vies en danger. Il convient donc de prendre en compte avec la plus grande attention les nombreux facteurs pouvant affecter l'intégrité fonctionnelle des connecteurs.

Un autre problème à prendre en considération est lié au fait qu'au sein d'une infrastructure industrielle, il existe souvent de strictes contraintes d'espace - ce qui laisse très peu de place pour

l'installation de cartes et de circuits électroniques. La migration vers l'IoT industriel (*Industrial IoT*, IIoT) 4.0 implique que les systèmes d'automatisation devront intégrer de plus nombreuses fonctionnalités afin d'accéder à d'importantes informations qui contribueront à augmenter les niveaux d'efficacité. Pour ce faire, les ingénieurs seront soumis à des pressions encore plus fortes concernant non seulement l'occupation des cartes sur lesquelles ils doivent travailler, mais également le peu d'espace existant entre chacune d'elles.

Avec des systèmes à déployer de plus en plus sophistiqués, mais avec de moins en moins de place pour les déployer, des dispositifs de densité supérieure doivent être utilisés. Les composants ne doivent pas seulement s'intégrer dans l'espace confiné disponible, mais ils ne doivent pas non plus créer d'obstacle pouvant gêner la gestion thermique du système (en obstruant le flux d'air traversant les cartes sur lesquelles ils sont situés). Alors que les connecteurs au pas de 2 mm étaient tout à fait acceptables il y a quelques années, des connecteurs à profil plus bas avec des pas beaucoup plus étroits sont désormais obligatoires. De même, un boîtier en plastique durable est normalement recommandé pour optimiser la robustesse mécanique et il est évident qu'une large plage de températures de travail sera également considérée comme obligatoire.

Dans des environnements avec de telles contraintes d'espace, l'accouplement à l'aveugle est souvent inévitable, ce qui implique que la technologie d'interconnexion puisse prendre en charge cette fonctionnalité, car il est primordial d'éviter les erreurs d'accouplement (et les dommages qu'elles peuvent entraîner).

Le connecteur doit également posséder les capacités d'isolation nécessaires pour faire face aux demandes en tension industrielle et aux charges exceptionnelles pouvant se produire lors des pics de tension. Alors que certains connecteurs peuvent être situés dans des endroits difficiles à atteindre, d'autres peuvent être facilement accessibles – si cela est combiné au besoin de tester ou de reconfigurer les systèmes régulièrement, le support de nombreux cycles de connexion devient important et doit être pris en compte.

Trouver une solution optimale qui réponde aux exigences de robustesse et de compacité de telles applications se révèle être une tâche difficile qui, dans la plupart des cas, imposera de faire des compromis. Les ingénieurs sont confrontés à la nécessité de s'appuyer sur des connecteurs aux facteurs de forme miniaturisés, qui parviennent à intégrer davantage de contacts, tout en supportant des conditions environnementales susceptibles de raccourcir la durée de vie de ces composants. Les

pratiques fondamentales de la production impliquent qu'ils doivent également prendre en charge des procédures d'assemblage automatisées.

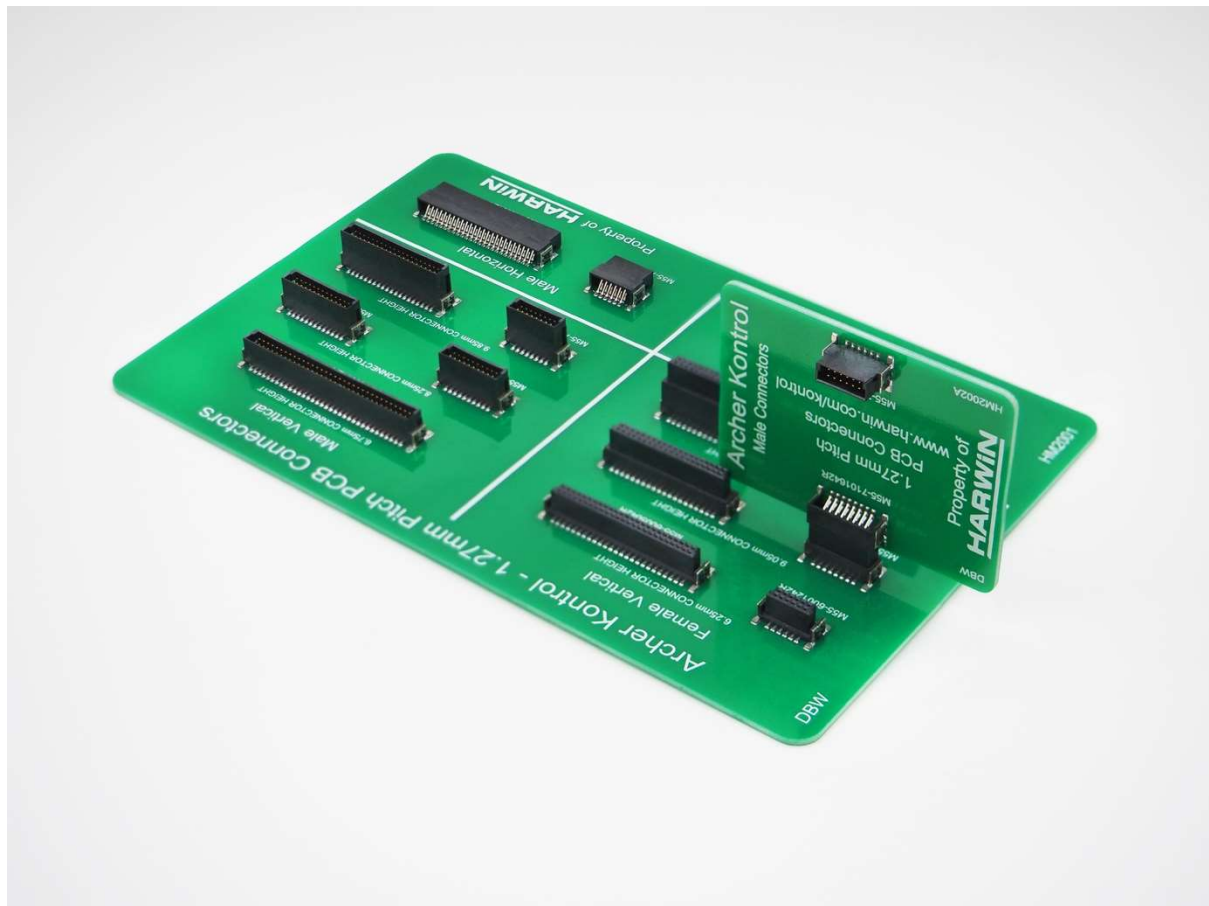


Figure 1: Exemples de composants de la famille Archer Kontrol de Harwin

Les ingénieurs ont à considérer plusieurs possibilités. Premièrement, ils pourraient décider de choisir un produit standard sur étagère (*off-the-shelf*). Certes, cela contribuera à réduire au minimum les investissements. De plus, une telle approche sera relativement simple et rapide à entreprendre. Cela signifie toutefois qu'ils prennent un fort risque d'être confrontés à une panne, car rien ne garantit que le connecteur choisi soit réellement en mesure de faire face à long terme aux exigences opérationnelles.

Une deuxième alternative consiste à mettre en œuvre un connecteur à haute fiabilité (comme ceux utilisés dans les applications militaires ou aérospatiales), bien que cela conduise naturellement à des coûts unitaires plus élevés. Une troisième option est de choisir la voie de la personnalisation. Le résultat sera une solution de connexion parfaitement adaptée au système en question, mais qui sera à nouveau accompagné de lourdes dépenses, tout en nécessitant beaucoup de temps et d'efforts

d'ingénierie. Il convient également de noter que, si les exigences du système changent au point que le connecteur personnalisé ne convient plus, tout le travail précédent sera perdu et devra être refait. Pour résumer, chacun de ces choix comporte ses propres inconvénients.

Afin de mieux répondre aux critères énoncés précédemment, l'équipe technique expérimentée de Harwin a conclu qu'une nouvelle famille de connecteurs carte à carte était nécessaire. Cette nouvelle gamme répondrait au besoin d'installations à haute densité avec un ensemble amélioré de fonctionnalités par rapport au portefeuille existant de connecteurs pour circuits imprimés. Le résultat de ce projet a été l'introduction de l'offre de produits [Archer Kontrol](#).



Figure 2: Exemples de composants de la famille Archer Kontrol de Harwin

Adaptées à un large éventail de tâches industrielles lourdes, ces solutions d'interconnexion au pas de 1,27 mm, d'un encombrement réduit, se caractérisent par un degré élevé de robustesse mécanique tout en offrant en même temps une grande flexibilité. Ils affichent un courant nominal de 1,2 A par contact et offre un choix de 12, 16, 20, 26, 40, 50, 68 ou 80 broches pour les versions à orientation de cartes en bord à bord, à cartes parallèles, ou à cartes mère/fille à angle droit. Une grande variété de hauteurs d'empilement différentes est disponible pour offrir encore plus de souplesse dans la conception, de sorte que les cartes peuvent être empilées avec des espacements appropriés afin de respecter la disposition existante de l'équipement.

Grâce à leur conception entièrement blindée, ces connecteurs ont une forte résilience aux vibrations et autres forces mécaniques, tandis que la polarisation du boîtier et les nombreux chanfreins d'entrée facilitent les procédures d'accouplement à l'aveugle. Ils supportent 500 cycles

d'accouplement/désaccouplement, possèdent une résistance d'isolation de 1000 M Ω (minimum), peuvent supporter une tension de 500 VAC et ont une plage de température de fonctionnement allant de -55°C à +125°C. Fournis en format de bobine à bande, ces composants à montage en surface sont, en outre, bien adaptés à une utilisation avec des machines d'assemblage de circuits «*pick-and-place*».