

# Transport

La prochaine décennie des transports va révolutionner l'industrie avec des avancées techniques et de nouvelles inventions.



01/2022

# DISTRELEC



# Dans cette édition

5

**Avant-propos**  
*par Chris Rush*

6

**Comment choisir votre alimentation pour les applications ferroviaires et de transport**  
*par Traco Power*

14

**Bulgin façonne l'industrie de l'automobile et du transport**  
*par Chris Rush*

20

**Guide de l'ingénieur sur les équipements de test et de mesure pour l'automobile**  
*par Keysight*

27

**Composants électroniques pour l'industrie ferroviaire**  
*par Siemens*

33

**Connecteurs de vannes dans la construction routière**  
*par Hirshmann*

39

**Attention : La connectivité 5G a un impact sur l'industrie automobile**  
*par Julia Stollberg*

43

**Un regard approfondi sur les solutions d'Elektro-Automatik en matière d'essais et de simulation de piles à combustible pour le secteur automobile.**  
*par EA Elektro-Automatik*

49

**Les 5 modes de transport les plus futuristes**  
*par Justyna Matusza*



## Auteurs contributeurs

*Chris Rush  
Justyna Matuszak  
Julia Stollberg*

## Conception et fabrication

*Ash Ali  
Elia Esposito  
Chris Berg  
Chris Rush*

## Traductions

*Julia Stollberg  
Jad Sinoradzka  
Maria Modugno  
Karina Odde  
Glyn Salmon*

## Commercialisation des fournisseurs

*Adam Selfe  
Lydia Skinner*

## Remerciement spécial

*Publitek*





## Avant-propos

Distrelec est fier d'annoncer la deuxième édition de sa série d'e-books sur les produits pour l'industrie du transport.

Les transports jouent un rôle essentiel dans l'infrastructure mondiale. Transporter des marchandises, des matériaux et des personnes d'une destination à une autre en toute sécurité a toujours été un défi pour de nombreux pays. En outre, le transport a été un élément clé de la lutte contre le changement climatique.

La technologie joue un rôle important dans la transformation de l'industrie des transports. Qu'il s'agisse de composants plus écologiques, plus fiables et plus robustes, qui répondent aux normes du secteur, ou de systèmes d'intelligence artificielle qui prédisent la maintenance ou les itinéraires dans la chaîne d'approvisionnement.

Distrelec investit dans des solutions innovantes en travaillant avec nos fournisseurs clés pour offrir à nos clients un portefeuille de produits de premier ordre. Dans cet eBook, nous

examinons des solutions dans la catégorie Transport, menées par nos fournisseurs clés qui sont des experts de premier plan dans leurs domaines.

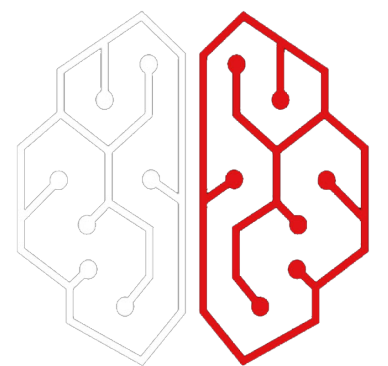
Les innovations technologiques font évoluer le secteur des transports. Si l'on prend l'exemple du secteur ferroviaire, de plus en plus de trains sont électriques.

La demande de systèmes d'alimentation pour les applications industrielles qui répondent aux normes de qualité et de sécurité les plus élevées est extrêmement élevée. En plus, l'industrie ferroviaire est l'un des environnements les plus difficiles pour les composants, qui doivent fonctionner de manière fiable lorsqu'ils sont exposés à des conditions difficiles ainsi qu'à des chocs et des vibrations constants. Certains des articles dans cet e-book examinent ces conditions opérationnelles, et comprennent des suggestions de solutions appropriées.

Une partie de la sécurité et des normes dans l'industrie du transport est constituée

par les tests et l'entretien essentiels. Les composants devenant de plus en plus complexes et les systèmes de transport devant répondre à des normes de sécurité, les tests sont un élément essentiel du développement d'un système. Dans cet eBook, nous présentons quelques-unes des solutions de nos fournisseurs dans ce secteur.

L'avenir des transports passe en partie par la connectivité des véhicules et des systèmes de transport. L'engouement pour la 5G est allé de pair avec les attentes en matière de conduite autonome et de mobilité avancée. Julia Stollberg, l'une de nos quatre rédacteurs, examine en profondeur l'impact de la 5G sur l'industrie automobile, en examinant de près la conduite autonome, la connectivité, l'électrification et la mobilité partagée.





# Comment choisir votre alimentation pour les applications ferroviaires et de transport

[Traco Power](#)



Les systèmes d'alimentation pour applications industrielles sont soumis aux normes de qualité les plus élevées. Par conséquent, nos produits sont conformes aux normes de sécurité internationales en vigueur et sont principalement utilisés dans les technologies de contrôle et d'automatisation et de plus en plus pour les applications IoT et IIoT, même dans des environnements difficiles et exigeants.

# Comment choisir votre alimentation pour les applications ferroviaires et de transport

De tous les secteurs dans lesquels les alimentations électriques doivent fonctionner de manière fiable, tout ce qui nécessite une exposition aux éléments doit être le plus exigeant. Prenons l'exemple du transport ferroviaire. Certaines pièces électriques d'un moteur, de voitures de passagers et de camions de marchandises peuvent être montées à l'extérieur et soumises à la pénétration d'eau, d'huile et de nombreux types différents de particules de poussière. Même s'ils sont montés à l'intérieur d'une voiture, ils peuvent subir quotidiennement des chocs et de fortes vibrations. Puis il y a les conditions électriques qui impliquent fréquemment de grandes variations de tension, des pertes momentanées de puissance et des transitoires puissants.

Cet article examine certains des défis opérationnels auxquels sont confrontées les applications ferroviaires et explique pourquoi il est indispensable de comprendre les aspects techniques avant de choisir une alimentation appropriée.

### Fournir une alimentation fiable dans un environnement ferroviaire difficile

Du point de vue des passagers, la plupart des voitures ferroviaires modernes sont confortables, bien éclairées et équipées de

technologies modernes. Les sièges sont généralement équipés de prises de courant et de prises USB. Des écrans d'information indiquent le déroulement du voyage et la probabilité d'un retard. Le Wi-Fi public, les systèmes de chauffage et de ventilation des voitures et les systèmes d'infodivertissement en ligne occupent les passagers et rendent le voyage agréable. Les dispositifs de sécurité tels que les détecteurs de fumée et les systèmes de vidéosurveillance sont omniprésents. Les commandes de portes, les ouvre-portes et l'éclairage de secours sont tous basés sur des systèmes électroniques aujourd'hui, et comme tout le reste, ils ont tous besoin d'énergie. De plus, les systèmes électroniques et les alimentations associées sont sensibles aux variations de tension, aux interruptions et aux conditions environnementales.

L'électricité est probablement quelque chose que nous considérons tous comme acquis dans nos maisons et nos bureaux. Les coupures de courant sont généralement peu fréquentes et l'accès à une alimentation principale fiable et stable devient la norme. Cependant, pour les applications ferroviaires et autres applications de transport, la stabilité et la fiabilité de l'alimentation électrique ne sont pas aussi assurées.

### Comprendre les défis électriques et environnementaux des applications ferroviaires

L'électricité disponible dans un train provient d'un générateur fixé à la locomotive principale ou d'un pantographe suspendu. Tous deux sont soumis à des pics de tension, à des surtensions et à des chutes de tension, dont certaines résultent de la myriade d'équipements électriques et électromécaniques utilisés pour les systèmes de matériel roulant, comme le freinage. Des interruptions momentanées de courant se produisent également.

Les conditions environnementales de fonctionnement constituent un autre aspect important d'une application ferroviaire. Certains systèmes sont montés à l'extérieur, soumis à des conditions météorologiques extrêmes, à la pluie, à la neige, à la glace et aux variations de température qui en découlent. Les poussières, notamment celles qui contiennent des éléments conducteurs, constituent un danger particulier. Même à l'intérieur de la voiture des passagers, la condensation se produit régulièrement. Ensuite, il y a les nombreuses secousses, vibrations et forces de mouvement rapide que nous subissons tous.

Lors de la sélection d'une



# Comment choisir votre alimentation pour les applications ferroviaires et de transport

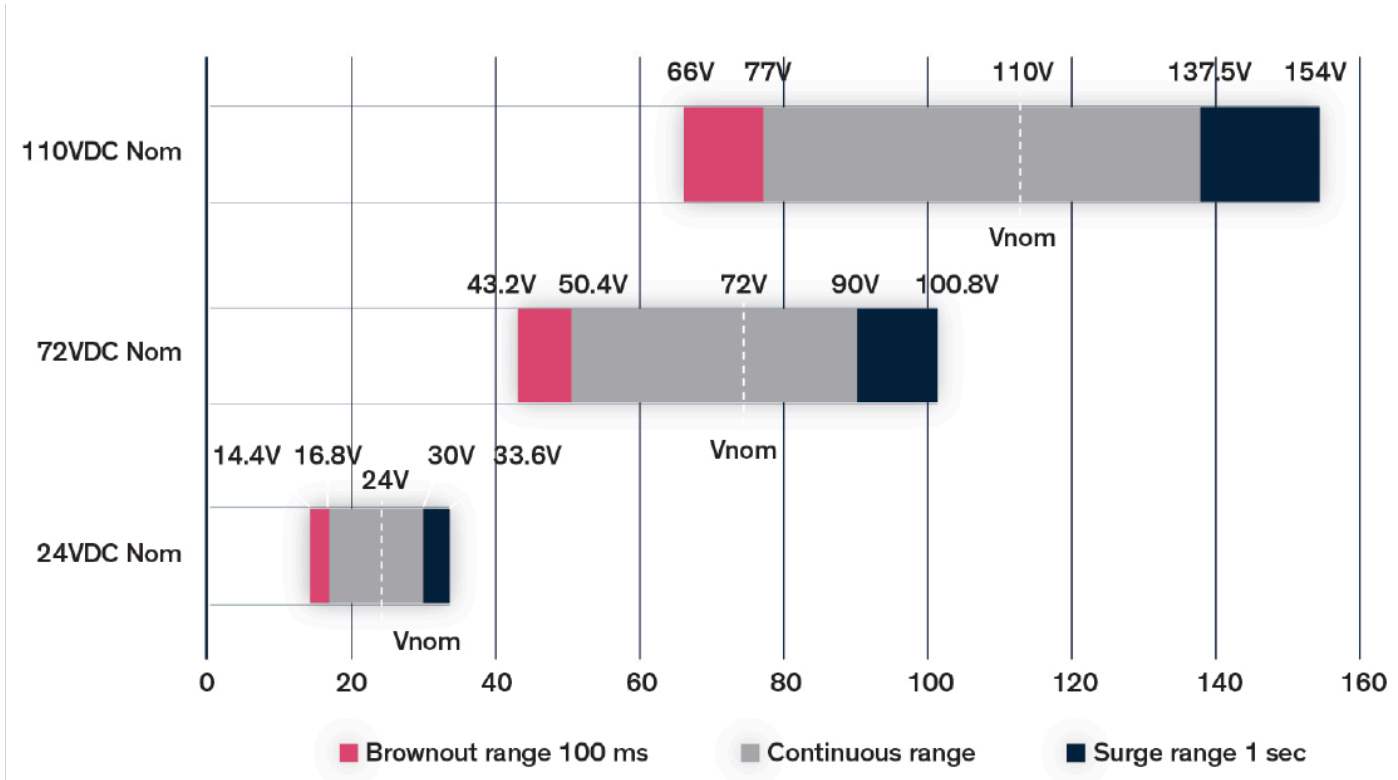


Figure 1 - Plages de tension d'entrée pour différentes tensions nominales selon la norme EN 50155:2017 (source Traco Power)

alimentation pour une application ferroviaire, examinons plusieurs considérations essentielles, à commencer par la tension d'alimentation.

## Sources de tension ferroviaire

La plupart des alimentations ferroviaires pour les équipements basés sur l'électronique sont en courant continu, ce qui souligne l'application utilisant des convertisseurs DC/DC. Comme nous l'avons déjà souligné, l'alimentation en terminologie électrique est bruyante. Au fil de l'évolution des systèmes électriques ferroviaires, des normes sont

apparues qui fournissent une spécification relativement bien définie dans le cadre de laquelle une alimentation électrique doit fonctionner. La norme EN 50155:2017 est la principale norme couvrant la plupart des équipements pour les caractéristiques de tension, d'environnement et de sécurité. La norme stipule plusieurs tensions de fonctionnement nominales ( $V_{nom}$ ), dont trois sont illustrées à la figure 1. La plage de tension de fonctionnement continue est colorée en gris, et la tension de "brown out", essentiellement une baisse ou une chute de courte durée de la tension d'entrée pendant 100 ms, en rouge. La barre noire définit

une plage de tension de surtension.

Tout convertisseur DC/DC sélectionné pour une application ferroviaire doit être conforme à la norme EN 50155 et, par conséquent, de nombreux convertisseurs appropriés peuvent s'adapter à une plage de tension d'entrée d'au moins 4:1. Par exemple, sur la base d'un nominal de 24 VDC, la plage de tension d'entrée est de 9 VDC à 36 VDC. En dehors de ces spécifications, des condensateurs de maintien supplémentaires assurent une brève période de fonctionnement continu et doivent survivre aux surtensions. Dans une

# Comment choisir votre alimentation pour les applications ferroviaires et de transport

certaines mesures, les surtensions peuvent être supprimées avec un calage actif, bien que l'énergie impliquée puisse être substantielle. La norme ferroviaire RIA12 exige une immunité étendue aux surtensions jusqu'à 8,5 kV d'une durée de 100 ns.

## Immunité électromagnétique (IEM), compatibilité électromagnétique (CEM) et décharges électrostatiques (D.E.S)

Des transitoires haute tension ( $dV/dt$  élevé) de plusieurs milliers de volts, d'une durée de quelques nanosecondes, peuvent facilement endommager ou perturber le fonctionnement de systèmes électroniques sensibles. Ces transitoires peuvent être rayonnés électromagnétiquement ou conduits par les rails d'alimentation. La fonction d'une alimentation doit causer des problèmes ou interférer avec d'autres équipements. Le fonctionnement d'une alimentation électrique ne doit pas causer de problèmes ou interférer avec d'autres équipements.

La CEM consiste à déterminer si, par exemple, un convertisseur DC/DC génère des émissions électromagnétiques. Les normes EN 61000-4 (rayonnées) et EN 50121-3-2 (conduites) s'appliquent.

La norme EN 61000-4 couvre également l'immunité électromagnétique aux émissions rayonnées et conduites, aux surtensions, aux transitoires rapides à haute tension et aux décharges électrostatiques.

## Chocs, vibrations et considérations environnementales

Les chocs et les vibrations sont peut-être les forces mécaniques les plus importantes auxquelles un convertisseur DC/DC est exposé. La norme EN 61373 prévoit différentes catégories en fonction de l'emplacement de montage. Les forces mineures sont subies sur ou dans le corps du matériel roulant, tandis que le montage sur un ensemble d'essieux est le plus sévère.

Les normes environnementales telles que la température et l'humidité

sont détaillées par la norme EN 50155, classées en fonction de l'emplacement de montage, soit dans une cabine intérieure, soit à l'extérieur. L'impact d'un choc thermique soudain entre des températures fortement différentes qui peut potentiellement entraîner de la condensation est une autre exigence de cette norme.

Pour des raisons de sécurité des passagers, les convertisseurs DC/DC utilisés dans les applications ferroviaires doivent également être conformes à la norme EN 45545-2. Cette norme définit les matériaux utilisés pour la construction du convertisseur, la possibilité qu'il déclenche un incendie et son utilisation.

## Comment choisir une alimentation pour les applications ferroviaires et de transport

Traco Power fabrique une gamme de convertisseurs DC/DC certifiés pour une utilisation dans les applications ferroviaires. La figure 2 met en évidence le portefeuille de convertisseurs DC/DC de Traco pour une variété de cas d'utilisation.







Figure 2 - Traco Power offre une gamme complète d'alimentations DC/DC certifiées pour les applications ferroviaires (source Traco Power)

## Comment choisir votre alimentation pour les applications ferroviaires et de transport

Par exemple, la série THN de convertisseurs DC/DC de 20 watts avec boîtier métallique convient aux systèmes de climatisation et offre un rendement de conversion élevé, généralement de 91 %, et s'adapte à une plage de tension d'entrée de 4:1. Voir la figure 3. Ce convertisseur monté sur carte, qui ne fait que 2,54 cm x 2,54 cm, présente une isolation entrée-sortie de 3 kV et est conforme aux normes EN 50155, EN 61373 et EN 45545-2.

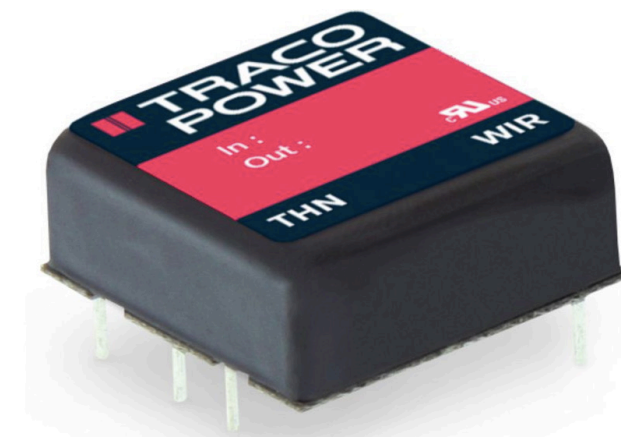


Figure 3 - La série THN de Traco Power de convertisseurs DC/DC de 20 watts (source Traco Power)

Pour répondre aux exigences de charges plus élevées, telles que les écrans externes, la série TEQ, voir figure 4, fournit jusqu'à 300 watts et 900 watts en combinant trois convertisseurs dans un arrangement de partage de puissance. Ce convertisseur à haute densité de puissance, refroidi par convection, est logé dans un boîtier métallique étanche et robuste avec des ailettes de refroidissement.

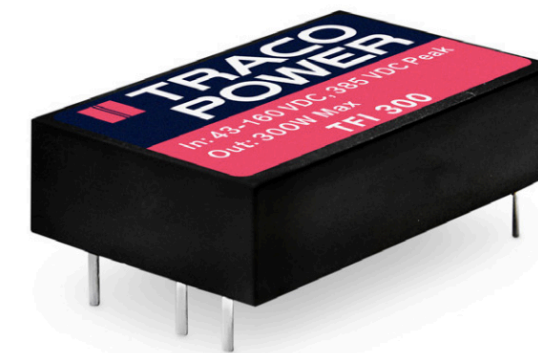


Figure 4 - La série TEQ 300WIR de convertisseurs DC/DC de 300 watts de Traco Power (source Traco Power)

Avec une plage de tension d'entrée exceptionnellement élevée et ultra-large de 12:1, la série TEP 40UIR de 40 watts est logée dans un boîtier métallique en format quarter brick conforme aux normes industrielles. Les applications typiques comprennent la commande de frein et les applications de commande de commutateur/signal. La série TEP 40 UIR comprend deux variantes de tension d'entrée basées sur des entrées nominales de 36 VDC ou 110 VDC. Les deux versions offrent la tension de sortie nominale populaire de 5 VDC, 12 VDC, 15 VDC, 24 VDC et 48 VDC.

Un autre convertisseur DC/DC compact dans un facteur de forme standard de 1 pouce x 2 pouces dans un boîtier métallique à profil bas est la série 20 Watt TEN 20WIN. Les systèmes de communication embarqués sont des applications typiques de cette série.

Le TFI 300, un filtre de surtension de 300 watts, est conforme à la norme de surtension RIA12 (voir la figure 5). Placé devant un convertisseur DC/DC, le TFI protège le convertisseur des dommages en bloquant activement sa tension d'entrée au-delà de 168 VDC. Le filtre est conforme à la spécification supérieure de RIA12 qui autorise des transitoires de 20 ms à 385 VDC.



# Produits Recommandés

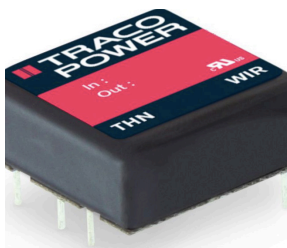
## Les applications ferroviaires exigent des alimentations fiables et robustes

Lorsqu'il s'agit de faire fonctionner des équipements alimentés en courant continu dans des environnements exigeants, les applications ferroviaires figurent en bonne place sur la liste. Cet article met en évidence certains des facteurs essentiels que les ingénieurs doivent examiner attentivement lors de la sélection des produits appropriés. La conformité aux normes ferroviaires spécifiques couvrant les rails d'alimentation en tension, la CEM, la CEM et l'ESD, ainsi

que les conditions environnementales de fonctionnement sont obligatoires.

Figure 5 - Le filtre anti-surtension Traco Power TFI 300 conforme à la norme RIA12 (source Traco Power)

Distrelec est un distributeur agréé des convertisseurs DC/DC pour le secteur ferroviaire de Traco Power.



Convertisseur DC/DC, THN 20WIR

[Parcourir](#)



Convertisseur DC/DC, TEQ 300

[Parcourir](#)



Convertisseur DC/DC 20W

[Parcourir](#)



Convertisseur DC/DC, TMR 4

[Parcourir](#)



Convertisseur DC/DC, TEP

[Parcourir](#)



Filtres de parasurtension, TFI

[Parcourir](#)



# BUILD, REPAIR AND SAVE LIKE NEVER BEFORE WITH RND





# Bulgin façonne l'industrie de l'automobile et du transport

par Chris Rush



Il existe des centaines de types de connecteurs utilisés dans les véhicules généraux de nombreux fabricants. Des centaines de connecteurs sont également utilisés dans un seul véhicule, et ce nombre ne cesse d'augmenter à mesure que l'ère numérique progresse.

Avec la demande croissante de sécurité, de protection de

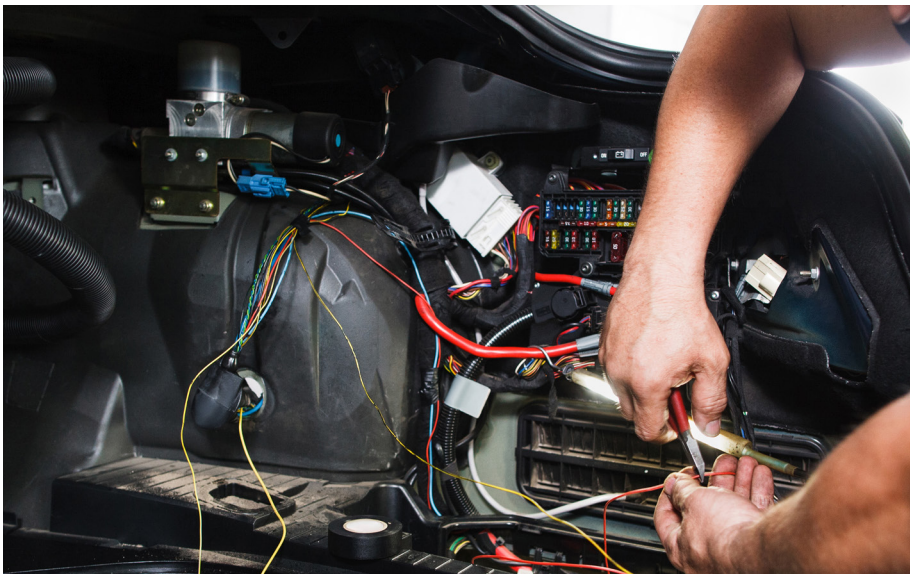
l'environnement, de confort et d'intelligence, la demande d'électronique dans les véhicules augmente, ce qui entraîne une augmentation du nombre de connecteurs automobiles.

La taille du marché mondial des connecteurs automobiles était évaluée à 15,58 milliards USD en 2017 et devrait évoluer à un taux de croissance

annuel composé (TCAC) de 7,4 % de 2018 à 2025.

Source : Grand View Research

# Bulgin façonne l'industrie de l'automobile et du transport



## Automobile

L'augmentation constante de la population exige un plus grand nombre de véhicules pour répondre aux besoins en matière de transport, ainsi qu'une demande toujours plus importante sur le réseau de la chaîne d'approvisionnement. L'essor des voitures autonomes et des véhicules de plus en plus connectés signifie également que les composants fiables et performants n'ont jamais été aussi importants dans l'industrie automobile.

La plupart des connecteurs automobiles sont constitués de quatre éléments structurels de base :

- Le contact
- Le corps
- La pièce isolante
- Accessoires

Ces quatre composants essentiels permettent aux connecteurs automobiles d'agir comme des ponts et de fonctionner de manière plus stable et plus sûre dans les environnements extrêmement difficiles.

Bulgin propose une gamme complète de connecteurs de puissance cylindriques étanches conformes aux normes IP, conçus pour fournir des connexions sûres, robustes et étanches dans des environnements difficiles tels que l'industrie automobile.

L'un des connecteurs les plus compacts de Bulgin dans la gamme Buccaneer est la série 400, qui est idéale pour les conceptions où l'espace peut être restreint, comme dans l'industrie automobile. Les fonctionnalités clés de la plus

grande famille Buccaneer ont été condensées dans un facteur de forme compact dans la série 400. Les ingénieurs et les fabricants disposent ainsi d'une plus grande marge de manœuvre dans les processus de conception et de fabrication, tout en respectant les mêmes exigences et normes de spécification.

Bulgin propose également des solutions sous forme de connecteur d'alimentation rectangulaire. La gamme rectangulaire standard offre une solution fiable et robuste pour les applications fil à fil comme on en voit dans de nombreux véhicules.

Le fil à fil est le type de connectivité le plus important pour les connecteurs automobiles, en raison de l'électrification croissante des véhicules. L'utilisation de fil et de câbles dans l'électronique automobile n'a cessé de croître au cours de la dernière décennie, avec l'introduction de nouvelles fonctionnalités et l'augmentation des ventes de véhicules.

Le secteur des connecteurs fil à fil devrait croître au cours de la période de prévision 2025 avec la mise en œuvre croissante de systèmes de commodité tels que le



# Bulgin façonne l'industrie de l'automobile et du transport

système start-stop, la direction assistée et l'assistance au stationnement.

La série 400 propose une option mâle et femelle, ainsi que des modifications telles qu'une meilleure rétention des joints, des capuchons de protection, des adaptateurs à gaine rétractable, des brides soudées, des résistances de terminaison et des connecteurs de type Y (YTY) pour les applications industrielles

Bulgin propose une grande variété de produits, y compris des connecteurs étanches pour l'alimentation, les signaux et les données, et peut également produire des solutions personnalisées sur mesure qui combinent des commutateurs, des boîtiers, des circuits imprimés et des câbles confectionnés pour répondre aux besoins des applications automobiles exigeantes. Certaines des applications dans l'industrie automobile sont les suivantes :

- Fabrication automobile
- Enseigne lumineuse de taxi
- Lumières de boîte à gants
- Systèmes de chauffage/refroidissement pour véhicules récréatifs
- Eclairage à LED pour les camions et les poids lourds
- Panneaux de commande pour quads
- Diagnostics



- d'alimentation
- Équipement de diagnostic des roues
- Véhicules tout-terrain
- Commandes de motoneige
- Nacelles élévatrices
- Hayons élévateurs et commandes
- Véhicules agricoles
- Systèmes datacom pour véhicules militaires
- Nettoyeurs haute pression
- Sièges chauffants pour voitures

**Transport et infrastructure**  
Les conditions ambiantes et environnementales telles que l'eau, l'humidité et les températures extrêmes constituant une menace constante pour les applications de transport et d'infrastructure, des solutions fiables et robustes sont d'une importance vitale dans ce

secteur, en particulier pour les véhicules réfrigérés et les marchandises sensibles à la température pendant le transit.

De l'éclairage extérieur aux compteurs industriels, en passant par les systèmes CVC et les caméras de surveillance, les solutions disponibles, à la pointe de l'industrie, sont conçues pour offrir une fiabilité et des performances maximales afin de répondre aux besoins exigeants de diverses applications intérieures, extérieures et industrielles.

Le monde est en constante évolution et Bulgin le fait tourner grâce à ses solutions innovantes. Avec le besoin de plus de liaisons de transport et de véhicules que jamais

# Bulgin façonne l'industrie de l'automobile et du transport



auparavant pour répondre aux besoins difficiles d'une population et d'une demande croissantes, les solutions de Bulgin aident à protéger votre investissement en fournissant des solutions rentables et performantes qui durent. En tant qu'expert dans la fabrication de connecteurs électriques étanches, Bulgin fournit depuis des années des solutions de connectivité aux applications de transport et d'infrastructure.

Particulièrement adaptée pour fournir des connexions d'alimentation, de signaux et de données dans des environnements difficiles, la gamme de connecteurs fiables permet aux personnes et aux marchandises d'arriver à bon port par voie terrestre, maritime ou aérienne.

Certaines des applications de

l'industrie du transport et de l'infrastructure sont :

- Eclairage à LED pour les camions et les poids lourds
- Gestion et maintenance des routes
- Panneaux de contrôle de vitesse
- Enseigne lumineuse de taxi
- Transport frigorifique
- Terminal de surveillance du bruit
- Unités de refroidissement des conteneurs
- Équipement d'essai de friction de surface
- Terminal de surveillance du bruit
- Feux de circulation

## L'avenir des transports

Comme nous le savons déjà, le monde se dirige vers l'ère des véhicules électriques. On estime que d'ici 2035, plus

aucune voiture à moteur à combustion interne ne sera vendue au grand public en Europe.

Avec l'augmentation de la production de véhicules électriques et les nouvelles réglementations gouvernementales, l'utilisation des bornes de recharge pour véhicules est en hausse. Ces bornes sont généralement installées dans des parkings publics, des parcs de stationnement privés, des maisons et des bureaux. Mais la demande et l'utilisation des voitures électriques augmentent, tout comme le développement continu des infrastructures nécessaires à leur utilisation.

Actuellement, il existe toute une gamme d'options de bornes de recharge, notamment les fiches à trois



## Bulgin façonne l'industrie de l'automobile et du transport

broches, les bornes à prise et les bornes à câble, qui offrent des temps de recharge allant de 8 à 10 heures, de 3 à 4 heures et même de 30 à 60 minutes avec certaines bornes à prise ou à câble. Pour garantir une connexion sûre et étanche pendant la charge, la série 900 Buccaneer est utilisée sur les ports de charge fournissant une énergie renouvelable aux voitures hybrides et électriques.

Aujourd'hui plus que jamais, il existe une demande accrue de connecteurs fiables et robustes dans le secteur des transports. Des connecteurs qui doivent également

répondre à des normes de sécurité élevées et passer des tests rigoureux tout au long de leur cycle de vie.

Il est évident que le choix du bon connecteur ne doit pas être pris en compte uniquement lors de la phase de conception d'un véhicule, mais également tout au long de son cycle de vie, de la fabrication à l'utilisation générale du véhicule dans des environnements difficiles, sans oublier les travaux d'entretien.

L'Europe est le deuxième marché le plus important, en raison de l'inclusion croissante de systèmes avancés d'aide

à la conduite (ADAS) dans les véhicules commerciaux. L'Union européenne a rendu obligatoire l'inclusion de fonctions ADAS telles que le signal de sortie de voie et le freinage automatique dans les véhicules utilitaires lourds.

Distrelec est ravi de proposer à nos clients une sélection de connecteurs Bulgin spécialement destinés à ce marché, car ils sont considérés comme l'un des leaders du secteur grâce à leur large gamme de solutions.



Buccaneer® 900,  
IP 68

Parcourir



Buccaneer® 400,  
IP 68

Parcourir



Ethernet  
Buccaneer®, IP 68

Parcourir



USB, Buccaneer®,  
IP 68

Parcourir

# MOXA®

## NPort 5100

**Serveurs série conçus  
pour rendre votre  
réseau opérationnel  
en un instant.**

Ces dispositifs série  
sont parfaits dans de  
nombreuses applications où  
il manque de place grâce à leur  
petite taille, leur interface TCP/  
IP standard et leurs modes de  
fonctionnement polyvalents.

## PARCOURIR





# Guide de l'ingénieur sur les équipements de test et de mesure pour l'automobile

Keysight



# Guide de l'ingénieur sur les équipements de test et de mesure pour l'automobile

Nos voitures modernes regorgent d'électronique. Des simples systèmes d'infodivertissement aux systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS), les véhicules d'aujourd'hui utilisent des ordinateurs puissants, des réseaux embarqués à haut débit, des capteurs et une connectivité sans fil fiable. Les voitures hybrides et entièrement électriques sont dotées de systèmes de gestion des batteries, de groupes motopropulseurs à moteur électrique de forte puissance et de capacités d'optimisation énergétique. La complexité des systèmes électroniques est encore plus grande dans les véhicules autonomes.

La complexité croissante de l'électronique automobile

s'accompagne de la nécessité de se conformer à toute une série de normes internationales et régionales en matière d'IEM/CEM, d'ESD, d'approbation des dispositifs sans fil et de sécurité fonctionnelle. Tout au long du cycle de conception, de test et de production, il est essentiel d'avoir accès à une large gamme d'équipements de test et de mesure pour vérifier et valider les performances des systèmes.

Nous décrivons ci-dessous les principaux défis en matière de tests et de mesures auxquels sont confrontés les ingénieurs automobiles. Nous présenterons également certains équipements proposés par notre partenaire, Keysight.

L'électronique automobile ; un monde complexe  
Les véhicules d'aujourd'hui pourraient être considérés comme un ordinateur sur roues en raison du nombre de ressources informatiques installées. La sophistication des réseaux utilisés pour interconnecter les unités de contrôle électronique (UCE), les capteurs et les actionneurs est extrêmement avancée. La figure 1 montre l'éventail des défis que pose le réseau et la tendance de plus en plus populaire à mettre en œuvre une architecture zonale. Les UCE zonaux et les passerelles gèrent la connectivité en aval à l'aide des protocoles de bus existants, et la connectivité en amont utilise l'Ethernet multi-gigabit.

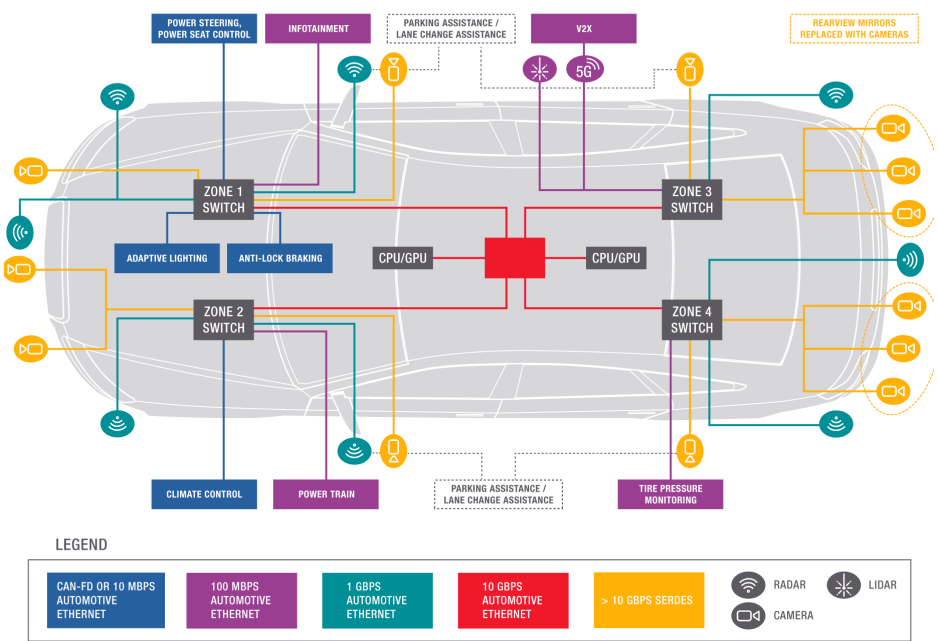


Figure 1 : Architecture d'un réseau dans un véhicule moderne (source : Keysight)



# Guide de l'ingénieur sur les équipements de test et de mesure pour l'automobile

Ce qui n'est pas inclus dans la figure 1, c'est l'électronique supplémentaire utilisée dans les véhicules électriques, comme les systèmes de gestion de la batterie, le chargeur embarqué, les systèmes d'isolation et le système d'entraînement du moteur. La communication sans fil, à l'intérieur et à l'extérieur de la voiture, n'est pas non plus représentée. La connectivité sans fil est de plus en plus populaire en raison de sa synchronisation avec le système d'infodivertissement du véhicule et de la fourniture d'une connexion Wi-Fi à bord pour les passagers. La connectivité sans fil est également essentielle pour la fourniture de nouveaux services de véhicule à véhicule (V2V) et de véhicule à infrastructure (V2X), notamment pour les véhicules entièrement autonomes.

Avec tous ces aspects en tête, il est facile de voir les énormes défis auxquels sont confrontées les équipes d'ingénieurs. L'accès à des équipements de test et de mesure précis et étalonnés à tous les stades de la conception et de la production est primordial.

Avec tous ces aspects en tête, il est facile de voir les

énormes défis auxquels sont confrontées les équipes d'ingénieurs. L'accès à des équipements de test et de mesure précis et étalonnés à tous les stades de la conception et de la production est primordial.

## Exigences en matière d'essais et de mesures dans l'industrie automobile

L'industrie automobile est pleine de défis. Divers capteurs, actionneurs et systèmes de commande électroniques sont serrés dans des espaces réduits. Beaucoup sont souvent exposés à des conditions environnementales défavorables, à l'eau, à la poussière, à la chaleur et aux vibrations.

Du point de vue des systèmes électriques et électroniques, les exigences en matière de réglementation et de test se répartissent globalement dans les catégories suivantes : conformité et immunité électromagnétiques (CEM, IEM), décharges électrostatiques (ESD), protocoles de mise en réseau, communication sans fil et gestion de l'énergie.

En raison du grand nombre de systèmes complexes, dont beaucoup communiquent entre eux

à des vitesses gigabit, il est essentiel d'enregistrer les données pendant les cycles de test pour les analyser. L'acquisition de données fait partie intégrante des tests dans le secteur automobile.

Parmi les questions de conformité les plus pertinentes figurent la compatibilité électromagnétique, l'immunité et les décharges électrostatiques.

Le fonctionnement de tout système électronique ne doit pas interférer avec d'autres systèmes ou provoquer leur dysfonctionnement. Tous les systèmes doivent fonctionner comme prévu. Tout système doit être immunisé contre les interférences électromagnétiques indésirables et non désirées provenant d'autres systèmes. Les interférences électromagnétiques se propagent de deux manières entre les systèmes électroniques : par rayonnement ou par conduction. Par exemple, les émissions conduites se déplacent le long des câbles électriques ou à travers le châssis du véhicule. Les émissions rayonnées se produisent par transfert électromagnétique, un peu comme un signal sans fil. La compatibilité et l'immunité

# Guide de l'ingénieur sur les équipements de test et de mesure pour l'automobile

aux radiofréquences (RF) conduites et rayonnées peuvent présenter de nombreux défis techniques dans la conception des véhicules. Les émissions conduites et rayonnées peuvent provenir d'un certain nombre de sources, telles que les microprocesseurs, les alimentations à découpage et le câblage du réseau. En particulier, la conversion de l'énergie dans les véhicules électriques et les chaînes d'entraînement des moteurs peut provoquer des pics de tension et des transitoires qui peuvent perturber et potentiellement endommager les systèmes électroniques sensibles.

Les normes automobiles internationales relatives à la CEM et aux IEM ont été élaborées par la Society of Automotive Engineers (SAE), l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et d'autres organismes de normalisation régionaux et nationaux.

**Décharge électrostatique (ESD) :** Nous avons tous probablement déjà subi une légère décharge électrique en sortant ou en entrant dans un véhicule. Ces décharges électrostatiques peuvent, dans des cas extrêmes, atteindre plusieurs

milliers de volts et résultent du frottement de surfaces en mouvement. Les pneus de la voiture l'isolent du sol, ce qui entraîne une accumulation importante de charges électriques pendant la conduite. Les systèmes électroniques sont susceptibles d'être endommagés de façon permanente par ce niveau de décharge électrique et nécessitent une protection adéquate. La sécurité des conducteurs et des passagers est également une priorité, de sorte que tout système embarqué capable de générer des tensions élevées doit être protégé de manière adéquate, conformément aux normes en vigueur.

**Bus et protocoles de réseau :** les systèmes automobiles communiquent et reçoivent des flux continus de données provenant de capteurs, notamment de radars et de caméras vidéo, de sorte que le diagnostic des défaillances dans ces domaines est essentiel. La possibilité de visualiser en temps réel les protocoles de communication tels que CAN et Ethernet permet aux ingénieurs de localiser les pannes et les problèmes. De même, lors de la conception initiale du système, la possibilité de visualiser ce qui

se passe sur les interfaces des microcontrôleurs embarqués tels que I2C, USART et SPI réduit le temps d'ingénierie.

Communication sans fil : comme tout appareil équipé d'un émetteur-récepteur radio, tous ces éléments doivent être homologués. Ces exigences garantissent que les dispositifs sans fil n'interfèrent pas avec d'autres dispositifs et que la méthode de communication, Wi-Fi, Bluetooth, etc., répond aux normes d'interopérabilité des différents nœuds du réseau.

## Choisir le bon équipement d'essai pour les applications automobiles

**Acquisition de données**  
L'un des aspects que nous avons mis en évidence ci-dessus est l'acquisition de données. Un excellent exemple de système d'acquisition de données modulaire, extensible et configurable est le Keysight DAQ970A illustré à la figure 2. L'unité de base est équipée d'une unité centrale avec trois emplacements pour des modules d'extension et un multimètre numérique intégré de 6,5 chiffres avec une précision de 0,003% DCV. Vous pouvez choisir parmi neuf modules



# Guide de l'ingénieur sur les équipements de test et de mesure pour l'automobile



Label	Description
1	USB port
2	On/Standby switch with LED indicator
3	Display
4	Softkeys
5	Measurement operation menu (to control the initiation of the measurements)
6	Measurement configuration menu (to set parameter for measurements)
7	Knob
8	Cursor navigation keypad

Figure 2 : Système d'acquisition de données DAQ970A de Keysight (source : Keysight)

d'extension différents, notamment des unités de contrôle, un multiplexeur de radiofréquence à bande passante de 1 GHz, des multiplexeurs de commutation de capteurs multicanaux et un numériseur 24 bits à 4 canaux avec un échantillonnage de 800 ks/s. Le DAQ970A peut prendre en charge jusqu'à 120 canaux par système et balayer à 450 canaux par seconde. La mémoire interne peut contenir un million d'unités de données.

Le DAQ970A peut enregistrer et stocker jusqu'à 14 types de systèmes d'entrée différents, notamment des détecteurs de température à résistance

(RTD), des tensions AC/DC, des résistances à 2 et 4 fils, des fréquences, des périodes, des ampères AC/DC, des capacités et deux types de jauges de contrainte.

Avec le logiciel BenchVue DAQ, vous pouvez en outre analyser les signaux sur un ordinateur de bureau ou un ordinateur portable.

## Oscilloscopes

Les oscilloscopes sont des outils essentiels dans le travail de tout ingénieur. Les oscilloscopes analogiques peuvent lire une large gamme de tensions analogiques, de formes d'onde complexes, de périodes, de transitoires et de fréquences. La plupart

des unités ont au moins deux canaux d'entrée - mais les unités à quatre canaux sont les plus courantes. Les oscilloscopes numériques à signaux mixtes permettent d'afficher des entrées logiques numériques multiples à côté de signaux analogiques. Un exemple d'oscilloscope analogique est le Keysight DSOX3014T (voir figure 3). Cet appareil dispose de quatre canaux d'entrée analogiques et offre une bande passante d'entrée de 100 MHz. La version à signaux mixtes, Keysight MSOX3014T, offre en plus 16 canaux logiques numériques. Parmi les autres modèles de la série, on trouve ceux dont la bande passante peut atteindre 1 GHz, équipés d'un générateur d'ondes arbitraires (AWG) en option. Un ajout essentiel à tout oscilloscope à signaux mixtes est la capacité de décoder les protocoles de réseau automobile tels que CAN et FlexRay, ainsi que les protocoles série intégrés tels que I2C et SPI. Ces capacités logicielles sont un complément optionnel, mais



Figure 3 : Oscilloscope à signaux mixtes Keysight MSOX3014T (source : Keysight)

# Guide de l'ingénieur sur les équipements de test et de mesure pour l'automobile

précieux, à tout oscilloscope.

## Analyseur de spectre RF

Un analyseur de spectre est un équipement de mesure essentiel pour tester les signaux RF. Contrairement à un oscilloscope, qui fonctionne par intervalles de temps, un analyseur de spectre fonctionne par intervalles de fréquence. L'analyseur de spectre peut mesurer l'amplitude et l'étalement de la fréquence des signaux RF fondamentaux (primaires) et de leurs harmoniques.

L'analyseur Keysight N9322C est idéal pour les applications automobiles (voir figure 4). Cet appareil fonctionne de 7 kHz à 7 GHz et le niveau de bruit moyen affiché (DANL) est de -152 dBm.

## Alimentations et mesures de puissance

Les alimentations programmables sont un autre élément clé des équipements de test et

de mesure. La demande d'alimentations est très élevée, tant pour alimenter les unités de contrôle électronique testées dans les voitures que pour alimenter les racks d'équipements de test automatique. Keysight propose la série N6700 d'alimentations de table et de montage en rack. L'énergie fournie doit souvent être analysée en même temps. Le Keysight N6705C vous permet de faire les deux. Le N6705C offre quatre sorties de tension différentes et jusqu'à 1200 W de puissance totale, combinant un oscilloscope, un générateur de formes d'onde arbitraires, un multimètre numérique et un enregistreur de données en une seule unité.

## Equipements de test et de mesure portables

Le travail des ingénieurs nécessite l'accès à des équipements de test et de mesure fiables et précis, qui peuvent être utilisés en dehors des postes de travail en laboratoire. Keysight propose une large gamme d'appareils compacts,

alimentés par piles, pour répondre aux besoins des environnements de test et de production à distance les plus exigeants. Parmi les appareils portatifs, citons le multimètre numérique portatif à 4 chiffres et demi U1272A, la caméra thermique U5856A, l'oscilloscope analogique à deux canaux de 200 MHz et la pince-mètre U1194A.

## La fiabilité et la précision des tests et des mesures sont primordiales dans la conception des voitures.

Les véhicules modernes sont équipés d'un grand nombre de systèmes électroniques.



Figure 6 : La collection d'appareils de test et de mesure portables de Keysight (source : Keysight)

Pour s'assurer que ces systèmes fonctionnent comme prévu et répondent à toutes les spécifications pertinentes, il faut adopter une approche rigoureuse des essais et des mesures. Dans cet article, nous avons présenté quelques-unes des nombreuses options de test et de mesure que Keysight met à la disposition des ingénieurs automobiles.



Figure 4 : Analyseur de spectre de base Keysight N9322C 7 kHz à 7 GHz (source : Keysight)



Figure 5 - The Keysight N6705C programmable power supply and power analyser (source Keysight)





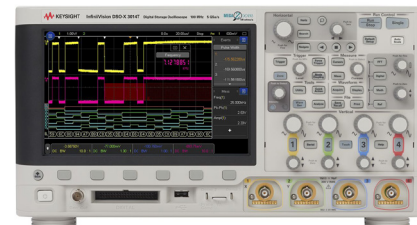
## DAQ970A - Système d'acquisition de données

Le DAQ970A combine des capacités de mesure de précision avec des connexions de signaux flexibles pour vos systèmes de test de production et de développement. Trois emplacements pour modules sont intégrés à l'arrière de l'instrument afin d'accepter toute combinaison de modules d'acquisition de données ou de commutation.

[Parcourir](#)

## MSOX3014T - Oscilloscope, 4x 100MHz, 5GSPS

L'InfiniiVision 3000A X-Series a redéfini les oscilloscopes. Il présente plus de détails sur les signaux, offre plus de fonctionnalités que tout autre oscilloscope et vous offre une protection maximale de votre investissement.



[Parcourir](#)

## N9322C - Analyseur de spectre, 7GHz, 50Ohm

L'analyseur de spectre de base Keysight N9322C définit une nouvelle génération d'instruments d'usage général à prix avantageux. Des caractéristiques comme l'efficacité éprouvée des tests, la meilleure ergonomie de sa catégorie et la souplesse d'adaptation aux nouvelles exigences ne sont que quelques-unes des raisons. L'utilisation du N9322C vous permet de vous fier aux résultats.

[Parcourir](#)

## N6705C - Analyseur de puissance DC modulaire

L'analyseur de puissance DC Keysight N6705 est un système modulaire qui peut être adapté pour répondre à des besoins de test spécifiques. Au cœur de l'analyseur de puissance DC se trouve le module d'alimentation DC. L'analyseur de puissance DC N6705 de Keysight est un mainframe doté de quatre emplacements permettant d'accueillir entre un et quatre modules d'alimentation continue



[Parcourir](#)



Depuis 1847, Siemens permet à ses clients de transformer leur entreprise afin qu'ils puissent avoir un impact sur le monde. En collaboration avec nos clients et partenaires de l'écosystème, nous contribuons à améliorer la vie de milliards de personnes.



# Composants électroniques pour l'industrie ferroviaire

Les composants électriques et mécaniques utilisés dans les chemins de fer sont exposés à de nombreux facteurs : grandes variations de température, condensation, chocs, vibrations et interférences électromagnétiques. En raison des fonctions qu'ils remplissent, ces composants doivent fonctionner de manière sûre et fiable, même dans des conditions extrêmes. Siemens ne laisse donc rien au hasard lors du développement de ces composants. Une technologie et une expertise fiables ont toujours été associées aux normes de qualité les plus élevées.

En tant que leader mondial de la technologie et de l'innovation, Siemens innove en permanence et aide ses clients à résoudre leurs problèmes, par exemple en utilisant ce que l'on appelle le jumeau numérique. Ce modèle numérique inter-domaines intègre toutes les données relatives aux actifs physiques (produits, installations, systèmes d'infrastructure) - depuis la phase de conception initiale jusqu'à l'ingénierie, la mise en service et l'exploitation.

Le jumeau numérique offre des avantages mesurables tout au long du cycle de vie des actifs, en réduisant les travaux d'ingénierie excessifs et en améliorant la fiabilité des composants grâce à la simulation prédictive des systèmes d'ingénierie. Il réduit également les coûts de conception, de dimensionnement et de mise en service, accélérant ainsi les travaux d'ingénierie et de conception.

Siemens soutient l'industrie ferroviaire depuis des décennies. Leur vaste expérience dans les domaines du matériel roulant et de l'infrastructure est directement intégrée dans le développement des composants - tout comme les connaissances acquises grâce à une coopération étroite avec les comités de normalisation internationaux. Vous pouvez donc compter sur la garantie que les composants Siemens sont conformes aux exigences et aux normes ferroviaires.

**Développée, testée et certifiée conformément aux normes et directives en vigueur**

Siemens est un membre

fondateur de l'initiative IRIS, dont elle applique systématiquement les exigences. Les composants ferroviaires sont conformes à toutes les normes en vigueur, par exemple : DIN, EN, IEC, IEEE, ISO, EAC/GOST et ANSI, ainsi que la norme actuelle de protection contre les incendies EN 45545. En proposant des composants certifiés, Siemens soutient activement le processus mondial d'homologation des véhicules.

Le vaste portefeuille de Siemens comprend des composants électriques fiables destinés aux clients des marchés de l'infrastructure ferroviaire et du matériel roulant. Les séries de produits SIRIUS et SENTRON, qui équipent de nombreux types de véhicules ferroviaires dans le monde entier, en sont de parfaits exemples. Ils sont responsables de la commande, de la commutation, de la protection des systèmes de climatisation, du chauffage des pare-brise, des casiers au sol, des cabines d'hygiène et sanitaires et de nombreuses autres fonctions.

Siemens propose également des composants

# Composants électroniques pour l'industrie ferroviaire



et des services pour les systèmes d'entraînement : les pantographes, les parafoudres, les transformateurs, les convertisseurs de traction, les moteurs et les réducteurs avec accouplements. Le système d'alimentation auxiliaire et les convertisseurs de batterie alimentent tous les équipements auxiliaires et de confort des passagers.

La gamme SIPLUS extreme comprend des commandes de la plus haute qualité pour une utilisation dans les conditions extrêmes. SIDOOR, le système de commande automatique de Siemens, est quant à lui idéal pour commander les portes coulissantes des

trains, les portes palières des quais et les marches mobiles reliant le véhicule au quai. Associés à des interrupteurs sous vide éprouvés, ils répondent à toutes les exigences des composants moyenne tension dans l'industrie ferroviaire. Ils sont installés, par exemple, dans des disjoncteurs sur le toit du matériel roulant pour alimenter les moteurs électriques. Ils sont également utilisés dans les interrupteurs de charge, les contacteurs et les disjoncteurs ferroviaires.

Les solutions de Siemens sont également utilisées dans l'infrastructure ferroviaire, assurant un fonctionnement sans faille des barrières, de la signalisation ferroviaire,

des aiguillages et des portes palières. De plus, le SIRPLUS RIC permet de communiquer via des protocoles internationaux d'échange de données pour la téléconduite. Les différents composants des séries SCALANCE et RUGGEDCOM garantissent des communications filaires et sans fil fiables et sécurisées, tant dans le train que sur les voies. Tous ces composants ont été spécialement conçus pour un fonctionnement fiable dans des environnements difficiles et critiques. Composants pour l'industrie ferroviaire : Siemens est synonyme de technologie éprouvée et d'expertise industrielle dignes de votre confiance.



# Composants électroniques pour l'industrie ferroviaire

## SIRIUS, une gamme de composants électriques pour l'industrie ferroviaire

Que ce soit pour le matériel roulant ou les applications d'infrastructure, Siemens propose un portefeuille complet de composants électriques pour d'innombrables applications. L'un des points forts de la gamme Siemens est la série SIRIUS, qui comprend une gamme complète de contrôleurs industriels. SIRIUS offre tout ce qui est nécessaire pour allumer, protéger et démarrer les moteurs. Elle comprend également des composants de surveillance, de contrôle, d'alimentation électrique



et de signalisation. Le portefeuille est complété par de nombreux produits développés et testés pour être utilisés dans l'industrie ferroviaire.

## Appareils de protection et de commutation SENTRON

Les dispositifs de protection et de commutation éprouvés de la gamme SENTRON assurent une distribution basse tension fiable dans les applications d'infrastructure et ferroviaires. Les composants parfaitement adaptés les uns aux autres offrent une flexibilité et une sécurité exceptionnels dans l'industrie ferroviaire.

## Parafoudres Siemens pour les applications ferroviaires - protection fiable, stable et sûre contre les surtensions

Siemens conçoit et fabrique des parafoudres pour toutes sortes d'applications depuis 1925. Elle fabrique des parafoudres pour les systèmes ferroviaires depuis plus de 80



ans. Une recherche et un développement continus, un savoir-faire approfondi et une longue expérience acquise dans le monde entier font des parafoudres Siemens un leader dans l'industrie de la protection contre les surtensions. Leur qualité supérieure garantit une longue durée de vie et la plus grande fiabilité dans toutes les applications.

Les parafoudres Siemens sont une aide indispensable à la coordination de l'isolation dans les réseaux électriques. Les équipements importants tels que les véhicules de traction sont protégés de manière optimale contre les courts-circuits et les surtensions de commutation.

# Composants électroniques pour l'industrie ferroviaire

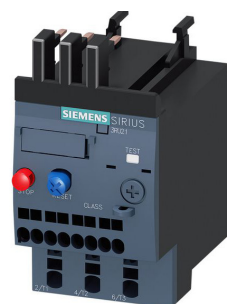
Les parafoudres Siemens sont conçus pour être adaptés aux conditions environnementales exigeantes, aux températures extrêmes et aux climats tropicaux humides. Tous les parafoudres haute tension de Siemens sont dotés d'une excellente étanchéité pour empêcher de manière fiable la pénétration de l'humidité, ce qui garantit le plus haut degré possible de protection contre les surtensions et des décennies de fonctionnement sans problème.

## SIPLUS extreme RAIL - automatisation avec homologation ferroviaire

Grâce à leur conformité aux normes ferroviaires, les nouveaux produits SIPLUS extreme RAIL constituent le choix idéal pour toutes les applications de transport ferroviaire. Ils sont conçus avec des contrôleurs industriels SIMATIC et équipés de fonctionnalités telles que des diagnostics intégrés et des systèmes de protection et de sécurité. SIPLUS extreme RAIL offre des solutions durables et robustes pour l'automatisation - quel que soit le niveau de sophistication.







## Relais de surcharge thermique SIRIUS

Relais de surcharge thermique 14-20 A pour protection des moteurs taille s00, class 10 montage sur contacteur circuit principal : bloc de jonction à bornes à vis circuit auxiliaire : borne à vis réarmement automatique/manuel

[Parcourir](#)

## Relais de surcharge électronique SIRIUS 3RB3

Relais de surcharge 3...12 A pour protection des moteurs taille s0, class 10E montage sur contacteur circuit principal : bloc de jonction à bornes à ressort circuit auxiliaire : borne à ressort réarmement automatique/manuel

[Parcourir](#)



## Démarrateur progressif SIRIUS

Les démarreurs progressifs SIRIUS constituent la meilleure solution lorsque le démarrage direct en ligne ou en étoile-triangle n'est pas adapté aux moteurs à courant triphasé, car les chocs mécaniques de la machine ou les baisses de tension du système d'alimentation peuvent souvent engendrer des problèmes.

[Parcourir](#)

## Disjoncteurs différentiels RCCB SENTRON

La gamme de dispositifs de protection à courant résiduel (RCD) de SENTRON comprend des disjoncteurs à courant résiduel (RCCB) de base sans protection intégrée contre les surtensions, des RCBO combinés avec détection de courant résiduel et protection contre les surtensions dans un seul dispositif et, comme alternative, une unité RC pouvant être montée sur des disjoncteurs miniatures (MCB).

[Parcourir](#)



## Modules E/S ET200SP

Grâce à sa conception modulaire, le système ET 200 peut être mis à l'échelle et étendu en quelques étapes simples : entrées et sorties numériques et analogiques, modules intelligents avec fonctionnalité CPU, ingénierie de sécurité, démarreurs de moteurs, systèmes pneumatiques, convertisseurs de fréquence et divers modules technologiques.

[Parcourir](#)

# Connecteurs de vannes dans la construction routière

[Hirschmann](#)



Le leader technologique et du marché des réseaux industriels. Hirschmann™ développe des solutions innovantes, adaptées aux exigences de ses clients en termes de performance, d'efficacité et de fiabilité des investissements.



# Connecteurs de vannes dans la construction routière

## Les conditions difficiles de la construction routière

La construction routière est un environnement notoirement difficile pour les composants mécaniques et électriques des machines lourdes. Ces machines sont exposées à la poussière, aux vibrations, aux températures élevées, au vent et à la pluie. En outre, la construction de routes utilise des produits tels que le bitume fondu qui sont difficiles à manipuler. D'autres applications présentent des défis similaires en termes d'environnement de travail, comme les camions à ordures, les camions à benne et les machines de construction.

Toutes ces machines doivent également fonctionner avec le plus haut niveau de fiabilité. La construction de routes cause des dérangements à la communauté. Il est donc essentiel d'éviter les retards et de terminer le travail le plus rapidement possible. Les pannes de composants sur les engins de travaux routiers doivent être réduites au minimum et lorsqu'elles se produisent, la réparation doit être rapide et simple. Les mêmes principes s'appliquent aux camions à ordures et aux autres industries à fort impact.

Les connecteurs de vannes sont de petits composants dans un grand engin de travaux routiers. Pourtant, leur rôle est essentiel au fonctionnement de la machine. Ils contrôlent le débit du fluide hydraulique qui permet aux grandes pièces mécaniques de faire leur travail. Lorsque les connecteurs des vannes tombent en panne, la machine entière devient inopérante. Certains connecteurs sont également utilisés pour l'injection de matériaux dans le mélange pour le revêtement routier. Cette fonction est également essentielle au fonctionnement de la machine en raison du dosage précis nécessaire pour créer le mélange correct d'additifs pour le revêtement.

## Causes courantes de la défaillance des connecteurs de vannes

Les connecteurs de vannes se fixent sur les vannes de commande directionnelle des systèmes hydrauliques des engins de travaux routiers. Ils ouvrent ou ferment la valve pour permettre le mouvement d'un actionneur afin que le cylindre hydraulique puisse avancer ou reculer.

Il existe trois causes

fondamentales communes de défaillance des connecteurs de vannes :

### 1. Vibration

Un exemple typique d'engin de travaux routiers utilisant des connecteurs de vanne est une machine de recyclage à froid. Cette machine enlève les couches d'asphalte jusqu'à 35 mm par fraisage et malaxage tout en ajoutant des liants pour appliquer la nouvelle surface. L'action constante de fraisage provoque des vibrations dans toute la machine. Toute faiblesse dans une pièce en plastique ou en métal est exposée par les vibrations, entraînant la rupture du composant et son arrêt de fonctionnement, voire une fuite hydraulique.

### 2. Poussière et humidité

Les machines de construction routière fonctionnent à haute température pour permettre au matériau de revêtement routier de fondre avant de se solidifier sur la route. Cela signifie que tout composant utilisé sur la machine doit être conçu pour résister à des températures élevées. L'utilisation de pièces non homologuées peut entraîner la fusion du boîtier ou la défaillance des composants internes d'un connecteur de vanne en

# Connecteurs de vannes dans la construction routière



raison d'une exposition à des températures élevées.

### 3. Haute température

Les machines de construction routière fonctionnent à haute température pour permettre au matériau de revêtement routier de fondre avant de se solidifier sur la route. Cela signifie que tout composant utilisé sur la machine doit être conçu pour résister à des températures élevées. L'utilisation de pièces non homologuées peut entraîner la fusion du boîtier ou la défaillance des composants internes d'un connecteur de vanne en raison d'une exposition à des températures élevées.

## Les défis du travail sur les machines de construction routière

L'un des défis du travail sur les engins de construction routière est le manque d'espace. Les compartiments moteur sont petits et l'accès aux composants est parfois limité. Tout composant utilisé dans le système - qu'il s'agisse d'hydraulique ou d'injection - doit être facile à accéder et à retirer pour le remplacer. De simples caractéristiques ergonomiques peuvent faire une grande différence dans le temps nécessaire pour effectuer une tâche d'entretien.

Les connecteurs de vannes sont commandés par des signaux électriques qui commutent la position du dispositif. Les connecteurs de câbles peuvent être difficiles à travailler si la conception du dispositif ne tient pas

compte de l'ergonomie. Il est essentiel de prévoir un espace permettant une connexion et une déconnexion faciles pour une maintenance efficace.

## Choisir des connecteurs de vanne appropriés

Plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors du choix des connecteurs de vannes pour une machine de construction routière, un camion à ordures ou toute autre application similaire. Certains facteurs sont liés aux normes auxquelles le connecteur de vanne est conforme, tandis que d'autres sont liés à la qualité de la construction et aux caractéristiques de conception :

- Le connecteur idéal pour les vannes présente une



# Connecteurs de vannes dans la construction routière

- résistance et une sécurité contre les défaillances dans des conditions difficiles. Il résiste aux effets des vibrations et des températures élevées qui sont souvent présents dans la construction des routes.
- Les connecteurs de vannes doivent être sûrs et durables. Ils doivent être conformes à la norme IEC 60529 à un niveau élevé de protection contre les intrusions. Le niveau IP67 de cette norme signifie que l'appareil est totalement étanche aux particules de poussière, même inférieures à 1 mm. Il peut également résister à la pénétration de l'eau lorsqu'il est immergé à une profondeur de 1 cm à 1 m pendant 30 minutes.
  - Les meilleurs connecteurs de vannes sont faciles à assembler et à travailler dans les espaces confinés d'une machine de construction routière. Ils disposent d'un large espace de connexion pour les câbles, ce qui facilite la connexion et la déconnexion.
- Les connecteurs de vannes Hirschmann GL et GS proposés par Distrelec présentent toutes ces caractéristiques, ce qui en fait un choix idéal pour les machines de construction routière. La large gamme de modèles disponibles couvre toutes les options nécessaires. Cela comprend des tensions d'entrée de 12V à 400V et des courants nominaux de 2A à 16A. La résistance maximale à la température est de 125°C, ce qui est plus que suffisant pour l'industrie de la construction routière. Les connecteurs de vannes Hirschmann sont disponibles en version droite ou coudée, offrant un maximum de flexibilité pour différentes ergonomies d'installation.
- Conclusion**
- L'industrie de la construction routière et d'autres applications similaires, comme les camions à ordures, les camions-bennes et les véhicules de construction, sont soumis à des conditions difficiles qui peuvent endommager les connecteurs de vannes. Les vibrations élevées, la chaleur, la poussière et l'humidité peuvent provoquer la défaillance de certains composants et rendre la



machine inutilisable jusqu'à sa réparation. En même temps, la structure des connecteurs de vannes peut rendre leur utilisation difficile. Le manque d'espace rend les tâches d'entretien difficiles, ce qui fait qu'elles prennent plus de temps.

Cependant, les connecteurs de vanne Hirschmann GL et GS, disponibles chez Distrelec, surmontent ces défis grâce à une excellente conception et à des caractéristiques pratiques. Ces appareils sont sûrs et durables et ont un indice IP67. Leur espace de connexion des câbles est important, ce qui facilite le montage et le démontage de l'appareil. Les connecteurs de vanne GL et GS offrent également une excellente résistance et sécurité.

# Hirschmann

Lorsqu'il s'agit de choisir les bons connecteurs de vannes, la fiabilité et la durabilité des performances sont tout aussi importantes que le choix de la conception, des circuits de protection et des accessoires. Grâce à un circuit de protection et à un témoin de fonctionnement, ainsi qu'à une conception extrêmement robuste, les connecteurs de Lumberg Automation relient de manière fiable les électrovannes, les capteurs de pression, les capteurs de température et les contrôleurs de débit à des alimentations en tension ou à un réseau de données.



## Fiches de câble

Prise standard DIN série GS. La série G de Hirschmann est à sa place là où l'espace d'installation pour d'autres connecteurs peut être trop restreint.

Parcourir

## Prises de câble

Avec des actionneurs et des capteurs hydrauliques, pneumatiques et électromagnétiques, les séries GDM et GAN sont prêtes à affronter tout environnement difficile. La conception robuste et imperméable garantit une fiabilité sans compromis dans les applications les plus exigeantes.



Parcourir



# R&S® RTM3000

## Oscilloscope Power of Ten

Un oscilloscope est un outil de test et de mesure parfait pour le développement et la vérification de composants et de modules pour diverses applications automobiles. Conçu comme un instrument polyvalent capable d'analyser les signaux dans le domaine temporel et fréquentiel, l'oscilloscope R&S®RTM3000 peut être utilisé pour tester un large éventail de composants d'un véhicule moderne, notamment l'optimisation de la gestion des batteries sans fil, le développement des LED et de nombreuses applications d'info-divertissement telles que le test des écrans tactiles. Le RTM3000 dispose d'options dédiées à des protocoles spécifiques tels que le RTM-K3 qui permet le déclenchement et le décodage des bus CAN et LIN, y compris l'importation de fichiers CAN DBC.

- **BANDE PASSANTE 100 MHZ À 1 GHZ**
- **RÉSOLUTION ADC 10 BITS DONNANT UNE GAMME DYNAMIQUE ÉLEVÉE**
- **MÉMOIRE DE 80 MÉCHANTILLIONS**
- **ÉCRAN TACTILE CAPACITIF 10,1"**
- **DÉCLENCHEMENT ET DÉCODAGE SÉRIE CAN/LIN**

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



## Attention : La connectivité 5G a un impact sur l'industrie automobile

Par Julia Stollberg Distrelec



2020 est l'année de la 5G. Avec le déploiement du réseau par les fournisseurs, la sortie des premiers téléphones 5G grand public et la construction de nouvelles infrastructures, le nouveau réseau devient une réalité pour les consommateurs et les acteurs industriels. Dans tous les secteurs, les innovateurs travaillent déjà avec acharnement pour se préparer au succès et à la transition généralisée vers la 5G ainsi qu'aux opportunités qui en découlent. Un excellent exemple de

l'immense potentiel de progression qu'offre la 5G est l'industrie automobile, et elle sera le berceau de certaines des avancées les plus notables issues de la nouvelle technologie qui affecteront la société dans son ensemble.

Mais qu'est-ce que la 5G va permettre à l'industrie automobile de réaliser exactement ?

Jetons un bref coup d'œil sur les bases de la 5G.

### Les bases du 5G

Pour émettre ses signaux, le réseau 5G utilise une fréquence beaucoup plus élevée que celle disponible pour le réseau 4G. Les fréquences de la 5G, comprises entre 24 et 100 GHz et également appelées ondes millimétriques, sont à peine comparables aux fréquences de la 4G, comprises entre 2 et 8 GHz. Dans ce cas, des fréquences plus élevées signifient des vitesses plus élevées – un des avantages clés de la 5G.

En outre, les utilisateurs



# Attention : La connectivité 5G a un impact sur l'industrie automobile



AUTONOMOUS  
DRIVING



CONNECTIVITY



ELECTRIFICATION



SHARED  
MOBILITY

bénéficieront d'une latence beaucoup plus faible. Cela signifie que le temps de latence sera presque inexistant – une caractéristique qui est cruciale pour de nombreux besoins professionnels, par exemple dans les applications de chirurgie à distance ou de conduite autonome.

La 5G est également beaucoup plus fiable que ses prédécesseurs, atteignant une fiabilité de près de 100 %. Cela est à nouveau important lorsqu'il s'agit d'applications industrielles qui peuvent être responsables de vies humaines et qui doivent réduire les facteurs de risque au minimum.

Avec des vitesses plus élevées, un décalage minimal et une fiabilité incroyable, la 5G ouvre la voie à des développements automobiles innovants.

## Focus : Voitures

L'engouement pour la 5G s'est accompagné, dès le début, d'attentes élevées en matière de conduite autonome et de mobilité avancée. Et pour cause : des débits de données élevés en liaison montante et descendante jusqu'à 10 Mbps par appareil dans un véhicule, une très faible latence de 1 ms et une forte densité de réseau allant jusqu'à 10 000 appareils/km<sup>2</sup> ne sont que quelques-uns des éléments relatifs à la 5G qui feront progresser cette technologie.

Les voitures telles que nous les connaissons sont vouées à évoluer au fur et à mesure des progrès technologiques, et McKinsey a identifié quatre tendances liées à la 5G qui, à terme, entraîneront un changement significatif de ce que nous considérons comme des voitures. Ils sont collectivement connus sous le nom de "ACES" :

Le plus important d'entre eux

est sans doute la conduite autonome. Bien que nous ayons vu des projets de test avec un succès variable, la fiabilité élevée du réseau 5G et la faible latence représentent un pas vers une sécurité accrue lorsque nous pensons à la voiture du futur et à la façon dont elle détecte et se connecte à son environnement. Cela amènera également les fabricants d'automobiles à se concentrer davantage sur les logiciels et le matériel qui composent le système d'exploitation d'un véhicule, et moins sur les machines conventionnelles.

Un autre développement qui s'appuiera sur la 5G et cet accent supplémentaire mis sur les logiciels est la connectivité à l'intérieur des voitures de demain. Cela permettra un large éventail de cas d'utilisation, parmi lesquels l'info-divertissement véhiculaire et les systèmes

# Attention : La connectivité 5G a un impact sur l'industrie automobile

coopératifs avancés d'aide à la conduite (ADAS), qui bénéficient largement des avancées 5G avec des débits moyens compris entre 0,5 Mbps et 15 Mbps (selon le média), une mobilité urbaine dense jusqu'à 200 km/h ainsi qu'une densité de réseau de 2 000 appareils/km<sup>2</sup>.

La mobilité partagée, c'est-à-dire l'utilisation régulière d'une voiture par un grand nombre d'utilisateurs différents, est liée à la conduite autonome. Une fois la conduite autonome établie, les compagnies de taxi peuvent déployer des flottes de voitures autonomes qui exploitent tous les avantages des expériences de conduite autonome et connectée, comme les solutions d'optimisation des itinéraires et les données en temps réel sur les conditions de circulation. De plus, les consommateurs pourront monétiser leurs voitures inutilisées.

Enfin, l'électrification comme dernière tendance augmentera la quantité de motopropulseurs électriques disponibles. Ce n'est pas seulement mieux pour l'environnement, cela signifie aussi que les voitures – avec l'aide de la 5G – peuvent

effectuer des opérations à distance et se connecter numériquement.

Ces tendances ACES n'existent pas chacune de leur côté mais sont liées. Comme nous avons déjà commencé à le préciser, leur interaction est cruciale pour le progrès technologique des voitures. Cela nécessite le traitement presque instantané de grandes quantités de données – et c'est là que la 5G peut vraiment briller. En tant que catalyseur de développements révolutionnaires menés par les tendances ACES, les acteurs industriels peuvent voir son potentiel. Par exemple, en Europe, le projet 5GCAR aide à développer une architecture globale de système 5G, et a identifié des cas d'utilisation qui ont besoin de 5G pour débloquer l'avenir du transport. Ces mesures vont de la coordination de la fusion des voies de circulation au partage des capteurs à longue portée et à la protection accrue des piétons.

## Focus : Routes et infrastructures

Le secteur automobile ne peut pas exister sans routes et infrastructures, et de même tous les développements

basés sur les tendances ACES et rendus possibles par la 5G seraient obsolètes si une innovation significative dans ce domaine n'était pas réalisée. Heureusement, ce processus est en bonne voie.

Des infrastructures interconnectées comprenant des caméras pour surveiller les conditions de circulation, des capteurs qui peuvent mesurer la température et les conditions de conduite ainsi que des panneaux temporaires pour les travaux routiers feront partie de la future expérience de conduite. Avec la 5G, cette infrastructure et ses voitures interconnectées peuvent compter sur des débits de données moyens pour l'utilisateur final allant jusqu'à 100 Mbps, une latence inférieure à 200 ms et une

**Avec l'installation d'un réseau local 5G, la mise en réseau de tous les systèmes et machines de production dans les usines de**



# Attention : La connectivité 5G a un impact sur l'industrie automobile



*Mercedes-Benz Cars deviendra encore plus intelligente et plus efficace à l'avenir. Cela ouvre de toutes nouvelles possibilités de production.*

mobilité urbaine dense allant jusqu'à 100 km/h.

Avec ces dispositifs ainsi qu'avec les nouvelles voitures de pointe, il sera également nécessaire de s'appuyer sur un système central intelligent de gestion du trafic. Et là encore, on peut y accéder par la 5G.

**Focus : Fabrication automobile**

Dans le secteur manufacturier, on sait que la 5G offre une possibilité d'accroître la productivité, la rapidité et l'efficacité. Comme norme singulière que l'industrie peut adopter, des projets sont déjà en cours pour être les premiers à en bénéficier. Ericsson et Telefónica Allemagne, par exemple, ont fait équipe pour permettre à Mercedes-Benz de disposer d'un réseau 5G privé dans son usine à Sindelfingen, dans le sud de l'Allemagne.

**Des opportunités à plus grande échelle**

Avec la 5G, il est possible de permettre une

communication en réseau qui offre une grande fiabilité, une faible latence et des vitesses plus élevées afin de déplacer de grandes quantités de données. Cela signifie que grâce à la 5G, l'industrie a une occasion unique de faciliter l'autonomie, la mobilité partagée, la connectivité et l'électrification à grande échelle. Avec un réseau adapté à toutes les idées innovantes concernant les voitures, les infrastructures et les usines automobiles connectées, les acteurs de l'industrie disposent d'une toile blanche qu'ils peuvent utiliser pour commencer à faire de l'industrie automobile du futur une réalité. Et nous sommes impatients de voir ce qu'ils vont nous proposer.

# Un regard approfondi sur les solutions d'Elektro-Automatik en matière d'essais et de simulation de piles à combustible pour le secteur automobile.

[EA Elektro-Automatik](#)



EA Elektro-Automatik (EA) est l'un des principaux fournisseurs européens d'électronique de puissance dans de nombreux secteurs. EA développe et fabrique des alimentations innovantes dans ses laboratoires allemands.



# Un regard approfondi sur les solutions d'Elektro-Automatik en matière d'essais et de simulation de piles à combustible pour le secteur automobile.

Elektro-Automatik (EA) est l'un des principaux fournisseurs européens de produits d'électronique de puissance pour l'industrie automobile et de nombreux autres secteurs. EA développe et fabrique des alimentations innovantes dans ses laboratoires allemands. EA propose désormais sa gamme d'alimentations ELR spécialement conçue pour faciliter les essais des piles à combustible automobiles.

Les piles à combustible existent depuis longtemps, mais les récentes avancées technologiques et les initiatives mondiales en faveur de la neutralité climatique ont suscité des investissements importants de la part de constructeurs automobiles tels que Honda, Toyota, Hyundai et Mercedes.

Pour concevoir et fabriquer des piles à combustible de qualité, il faut caractériser le dispositif et tester ses performances. Pour les centrales électriques de secours et les véhicules automobiles, les piles à combustible ont une architecture modulaire qui permet de répondre aux besoins en énergie de l'application. Ces piles peuvent générer une puissance élevée. Des alimentations et des charges électroniques

de forte puissance sont donc nécessaires pour la caractérisation et les tests des piles à combustible.

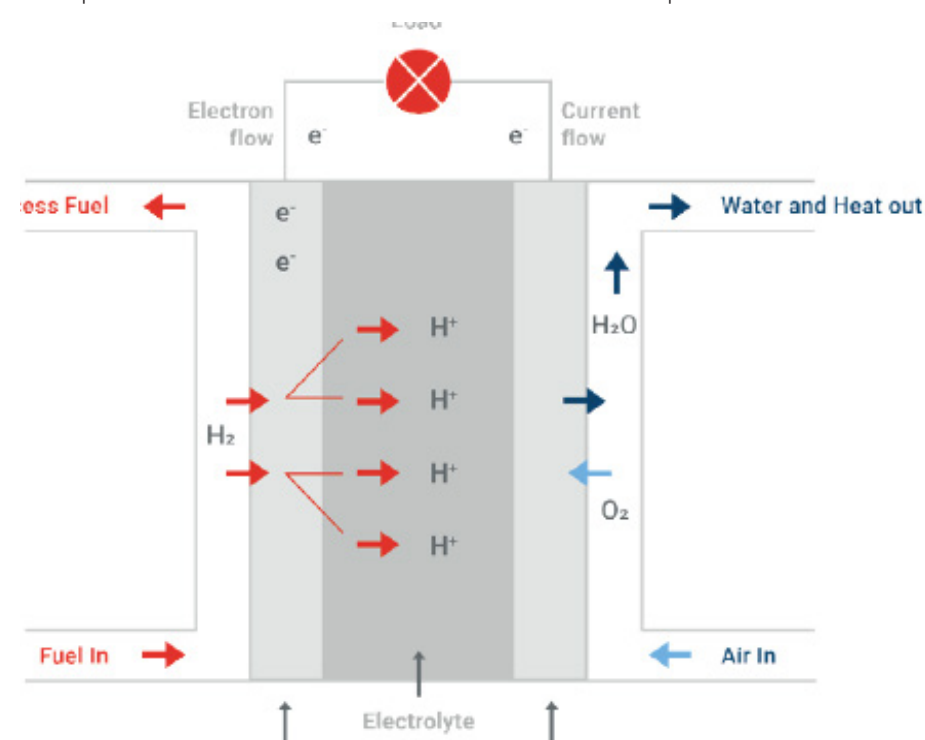
Les piles à combustible peuvent fournir une puissance largement supérieure à 10 kW. Les alimentations et charges DC de forte puissance d'Elektro Automatik présentent plusieurs caractéristiques qui simplifient la tâche de simulation, de caractérisation et de test des piles à combustible et rendent les tests plus efficaces.

## Qu'est-ce qu'une pile à combustible ?

Avant de parler des tests, voyons rapidement ce que sont les piles à combustible. Les piles à combustible sont

un combustible chimique. Lorsqu'une réaction chimique se produit, elle génère généralement de l'énergie avec un sous-produit tel que la chaleur. La plupart des piles à combustible sont souvent à base d'hydrogène mélangé à un agent oxydant tel que l'oxygène, ce qui crée ensuite des électrolytes.

L'avantage de l'utilisation de l'hydrogène est que le sous-produit de la réaction chimique n'est que de la chaleur et de la vapeur d'eau, ce qui en fait une énergie propre. L'hydrogène utilisé dans les piles à combustible peut être obtenu de plusieurs façons, par reformage du méthane, par gazéification de la biomasse, par électrolyse de l'eau ou par thermochimie



# Un regard approfondi sur les solutions d'Elektro-Automatik en matière d'essais et de simulation de piles à combustible pour le secteur automobile.

solaire.

Il existe plusieurs types de piles à combustible, mais elles sont toutes constituées des mêmes éléments : une anode, une cathode et un électrolyte qui permet aux ions de se déplacer entre les deux côtés de la pile, comme le montre la figure 1.

## Comment tester la résistance à la corrosion ?

Le paramètre le plus important d'une pile à combustible est son niveau de résistance. La résistance de l'électrolyte est le principal facteur contribuant à la résistance totale de la pile à combustible. La résistance de polarisation modélise la résistance équivalente de la réaction, et la capacité à double couche modélise les interfaces anode-électrolyte-cathode. Plus la résistance totale de la pile à combustible est faible, plus sa perte de

puissance est faible et plus son rendement est élevé.

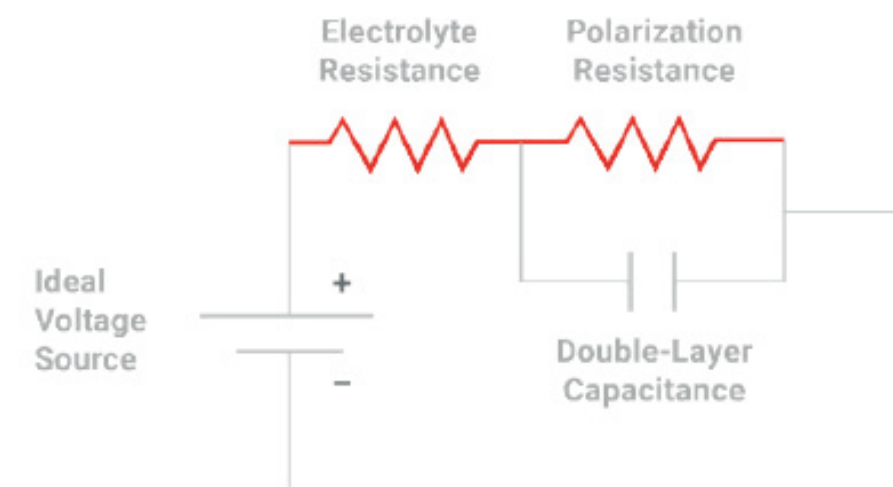
Pour la production d'énergie de kW à MW, une résistance totale trop élevée peut empêcher une pile à combustible de fournir sa puissance nominale maximale.

La difficulté de mesurer la résistance de la pile à combustible est due au fait que la source de tension de la pile ne peut être isolée des composants résistifs comme le modèle de circuit pourrait le suggérer. Plutôt que d'utiliser une mesure classique de la résistance en DC, la mesure de la résistance des piles à combustible nécessite une mesure en AC.

Cette mesure du courant AC est connue sous le nom de méthode d'interruption du courant. Cette méthode, comme son nom l'indique,

crée un courant en faisant passer instantanément le courant de charge d'une valeur stable à 0 A. La tension de la pile à combustible s'élève à sa tension de circuit ouvert à partir de la tension réduite par le produit du courant de charge et de la résistance de la pile à combustible.

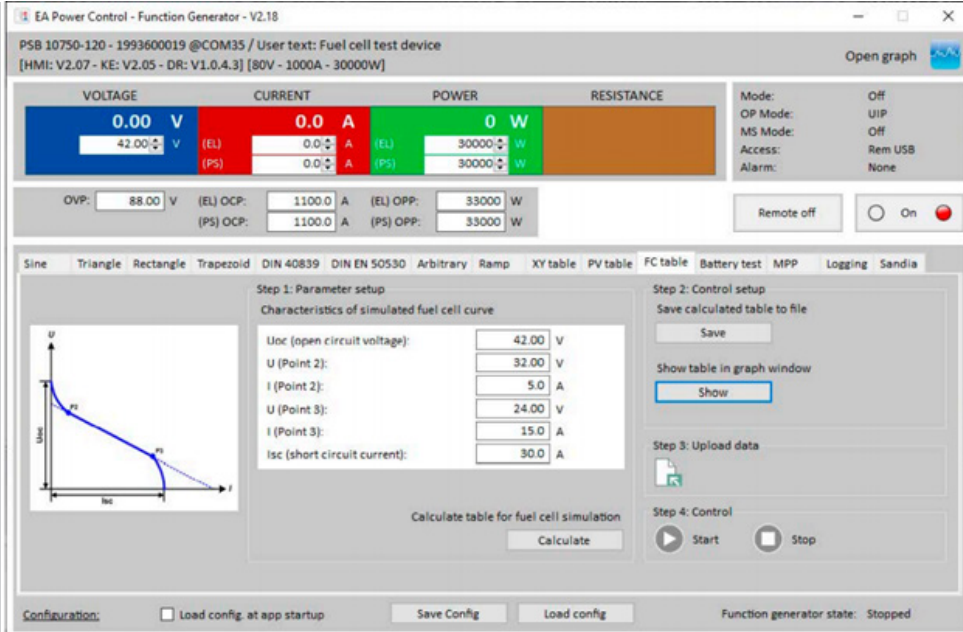
Alors comment créer le courant nécessaire pour caractériser la pile à combustible ? Vous avez besoin d'une charge électronique et de la possibilité de faire varier sa sortie AC avec un signal alternatif de fréquence variable. Vous pourriez connecter la charge et un générateur de forme d'onde ensemble. Les générateurs de formes d'onde sont des appareils de faible puissance. Vous auriez donc du mal à tester une pile à combustible contenant plusieurs éléments. Vous pourriez connecter le générateur de formes d'onde à la charge électronique par l'intermédiaire d'un bias-T, mais les bias-T sont des composants à faible puissance utilisés principalement pour les applications RF. La connexion d'un générateur de formes d'onde de faible puissance à une charge électronique de forte puissance est un défi. EA résout ce problème avec ses charges électroniques







# Un regard approfondi sur les solutions d'Elektro-Automatik en matière d'essais et de simulation de piles à combustible pour le secteur automobile.



ELR en intégrant le générateur de forme d'onde dans la charge. Vous n'avez pas à vous préoccuper des connexions externes et de la protection d'un générateur de formes d'onde contre une puissance élevée dangereuse. Le générateur de formes d'onde produit des ondes sinusoïdales, des ondes triangulaires, des ondes carrées, des ondes trapézoïdales, des rampes et des formes d'onde arbitraires. Avec la charge ELR, vous pouvez créer tout type de charge dynamique, y compris une perturbation sinusoïdale sur un puits de courant continu pour la caractérisation de la résistance des piles à combustible.

En outre, la charge ELR, avec son générateur de forme d'onde interne, peut soumettre la pile à combustible testée à une large gamme de variations de charge dynamique pour les essais de performance et de durabilité. La charge peut soumettre une pile à combustible à des variations de charge importantes à des cycles d'utilisation variables. Simulation d'une pile à combustible pour des essais réalistes d'onduleurs ou de convertisseurs DC-DC

Maintenant que la pile à combustible est caractérisée, les alimentations de la série PSB, qui possèdent également un générateur de fonctions de forme d'onde intégré, peuvent

simuler la sortie d'une pile à combustible. La simulation d'une pile à combustible permet de tester dans les conditions les plus réalistes un onduleur destiné à un dispositif tel qu'une source d'alimentation de secours ou un convertisseur DC-DC pour un véhicule automobile. Il suffit d'utiliser l'application Générateur de fonctions dans le logiciel Power Control d'Elektro Automatik. Entrez les paramètres clés de tension et de courant, et l'application Générateur de fonctions permet à l'alimentation PSB d'émuler la sortie de votre pile à combustible.

La figure 3 montre la fenêtre du tableau de la pile à combustible qui affiche la courbe V-I caractéristique de la pile à combustible et définit la sortie de la pile à combustible. À la tension maximale, la sortie de la pile à combustible est dominée par les effets électrocinétiques. Dans la partie centrale de la courbe, la résistance linéaire et ohmique de la pile à combustible détermine les caractéristiques de sortie. Dans la partie de la courbe où le courant est élevé et la tension faible, la caractéristique exponentielle est définie par la consommation d'énergie à un rythme plus rapide que celui auquel l'hydrogène et l'oxygène peuvent se diffuser



# Un regard approfondi sur les solutions d'Elektro-Automatik en matière d'essais et de simulation de piles à combustible pour le secteur automobile.

vers l'anode et la cathode pour fournir de l'énergie.

La sortie simulée de la pile à combustible permet de tester les performances de l'onduleur ou du convertisseur DC-DC, car ces charges consomment à la fois du courant faible et du courant fort. Les résultats indiquent dans quelle mesure les charges peuvent maintenir leur puissance sous la tension variable de la pile à combustible. Heureusement, vous n'avez pas besoin d'un système de test complexe avec une résistance variable externe pour tester les onduleurs et les convertisseurs DC-DC. Tout ce dont vous avez besoin est une alimentation PSB.

## Économisez de l'énergie et réduisez la température

Les charges électroniques ELR et les alimentations bidirectionnelles (source et absorption) PSB peuvent absorber de l'énergie et la restituer au réseau électrique avec un rendement exceptionnel de 96%. Lorsque vous utilisez les charges ELR ou la fonction d'absorption des alimentations PSB, les onduleurs efficaces des deux instruments assurent la récupération d'énergie régénérative afin de réduire vos coûts d'électricité. La réinjection

de l'énergie absorbée au réseau permet de réduire les besoins de refroidissement de ces instruments qui peuvent produire et absorber jusqu'à 30 kW. Les instruments ont besoin de ventilateurs de plus petite capacité qui fonctionnent plus silencieusement et d'une infrastructure de refroidissement moins importante pour les maintenir à une température de fonctionnement sûre. Profitez de la réduction des coûts de fonctionnement et du fait que vous aidez l'environnement.

## Travaillez dans n'importe quel environnement de test automatisé

Les alimentations PSB et les charges ELR d'Elektro Automatik disposent de plusieurs interfaces pour permettre une communication et un contrôle faciles dans un nombre d'environnements de test. Les alimentations de la série PSB et les charges ELR disposent d'interfaces USB et Ethernet en standard pour une connexion simplifiée à un PC. Grâce aux interfaces ModBus et Profibus en option, les instruments peuvent être commandés par un automate programmable (PLC). Grâce à l'interface CAN, les instruments peuvent s'interfacer avec un système

de contrôle automobile. C'est plus de flexibilité que ce que vous obtenez des autres fabricants d'alimentations et de charges électroniques.

## Récapitulatif

L'analyse des piles à combustion est un processus complexe qui peut être facilité par l'utilisation des bons outils. Elektro Automatik est le leader de l'électronique de puissance et propose plusieurs solutions pour le test des piles à combustible sur le marché automobile. Plus précisément, les piles à hydrogène sont considérées comme l'un des types de carburant les plus propres que l'on puisse utiliser, avec peu ou pas d'émissions de carbone. Il est essentiel de garantir leur longévité et leur efficacité pendant le fonctionnement et le stockage en testant régulièrement les piles à combustible dans plusieurs industries, dont l'automobile.



# EA Elektro-Automatik

## Charges électroniques EL 9000 B



La nouvelle série de charges électroniques compactes DC, appelée EA-EL 9000 B, remplace l'ancienne série AE-EL 9000 et offre de nouvelles valeurs de tension, de courant et de puissance nominale pour une multitude d'applications.

Parcourir

## Charges électroniques séries EL 3000 et EL 9000

Les charges électroniques DC compactes de la série EL sont dans un boîtier de bureau. Il offre de nouvelles valeurs de tension, de courant et de puissance nominale pour une multitude d'applications.



Parcourir

## Charge électronique ELR 9000

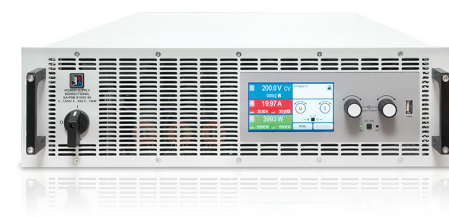


Ces dispositifs intègrent quatre modes de régulation courants : tension constante, courant constant, alimentation constante et résistance constante.

Parcourir

## Alimentations DC bidirectionnelles, EA-PSB 9000

Les alimentations bidirectionnelles contrôlées par microprocesseur de la série EA-PSB 9000 intègrent deux dispositifs en un : une alimentation et une charge électronique avec récupération d'énergie.



Parcourir

# Les 5 modes de transport les plus futuristes

Par Justyna Matuszak



Les modes de transport futuristes n'existent pas seulement dans les films de science-fiction; ils existent déjà dans notre monde et vont bientôt changer la façon dont les gens se déplacent, travaillent et vivent.

Depuis 1886, date à laquelle Karl Benz a créé la première automobile à moteur à explosion, l'industrie automobile a radicalement changé. Nous sommes passés de véhicules fonctionnant au gaz et à l'essence aux voitures hybrides et électriques. Le secteur des transports se transforme grâce à la technologie, changeant la vie des gens et leur façon de

se déplacer. Les nouveaux modes de transport rendent les déplacements quotidiens plus rapides, plus sûrs et plus confortables. Toutefois, l'avenir des transports n'est pas seulement une question de sécurité, mais aussi de modernisation et de lancement d'une nouvelle ère.

Trains Hyperloop, voitures volantes et à quatre jambes, scooters et trottinettes autopilotés et véhicules pouvant se transformer en différentes formes. S'agit-il de la nouvelle génération de transports ? Jusqu'à présent, les véhicules futuristes n'ont été vus que dans la

science-fiction, mais le développement récent des technologies émergentes, comme l'IoT, l'IA et le LiDAR, ainsi que le Cloud computing, transforme les véhicules traditionnels en voitures autonomes et fait de la fiction une nouvelle réalité.

## Quels sont les moyens de transport que nous utiliserons à l'avenir ?

On se demande souvent à quoi ressembleront les transports en 2050, mais nous voyons déjà apparaître de nouvelles formes innovantes. Les nouveaux types de transport nécessiteront de nouvelles et meilleures sources d'énergie ainsi que des infrastructures



# Les 5 modes de transport les plus futuristes

physiques et technologiques. Les technologies avancées et l'électrification constitueront l'avenir des transports.

## 1. Hélicoptère autonome

L'industrie autonome sera un danger pour l'automobile actuelle, entraînant la transformation la plus importante et la plus spectaculaire depuis sa création au XXe siècle. L'avion autonome est l'avenir du transport de masse. Les taxis volants sont certainement le rêve de tous ceux qui se pressent dans les grandes villes et veulent éviter les embouteillages.

Uber et plusieurs entreprises chinoises investissent dans cette technologie de transport en plein essor. Les voitures volantes appelées "Spinners" du film Blade Runner deviendront une réalité dans la vie quotidienne du futur. Le lancement d'Uber Elevate est prévu pour 2023.

En 2017, Aurora Flight Sciences, une entreprise axée sur la recherche aéronautique, a fait la démonstration d'un hélicoptère militaire entièrement autonome qui peut également être contrôlé à distance. Un an plus tard, Airbus a effectué un vol d'essai du Vahana, un démonstrateur de décollage et d'atterrissage



Les

vertical électrique (eVTOL) autopiloté, entièrement électrique, monoplace et à aile basculante.

En avril de cette année, Airbus a poursuivi sur sa lancée et a annoncé Flightlab dans le cadre d'un projet dont le nom de code est Vertex. Grâce à la technologie autonome, aux capteurs et aux algorithmes basés sur la vision, Flightlab est pleinement conscient de sa situation et est capable d'identifier les obstacles. En outre, il est doté de commandes de vol électriques pour un pilotage automatique amélioré et d'une interface homme-machine avancée pour la surveillance et le contrôle en vol. Ces technologies sont conçues pour réduire la charge de travail des pilotes d'hélicoptères, améliorer la sécurité et faciliter la planification et la gestion des missions.

capteurs de caméra avancés permettent d'éviter tout obstacle et de sélectionner indépendamment l'itinéraire le plus approprié pour atteindre la destination. OMRON est une marque leader dans le domaine de l'automatisation industrielle. Elle propose des capteurs qui analysent les images pour effectuer des contrôles de caractère, de positionnement et d'apparence. Le LiDAR embarqué est une autre technique utile dans la nouvelle technologie des véhicules volants. Le LiDAR est une méthode de télédétection et de télémétrie qui consiste à éclairer un objet avec un laser pulsé et à détecter les impulsions réfléchies à l'aide d'un capteur.

## 2. Hyperloop

Elon Musk, en 2012, a présenté un concept Hyperloop à 700 MPH. Son idée était de créer

# Les 5 modes de transport les plus futuristes

un mode de transport qui serait peu coûteux, comme le transport routier, mais rapide comme l'avion. En coopération avec Tesla et SpaceX, une nouvelle ère d'innovation en matière de transport à grande vitesse a commencé. L'Hyperloop peut réduire les temps d'attente en offrant des départs toutes les deux minutes, plus régulièrement que les autres réseaux ferroviaires à grande vitesse.

Bien que Musk se concentre sur le développement de voitures électriques et de fusées spatiales, il a décidé de permettre à d'autres de continuer à travailler sur Hyperloop. Cela a conduit des entreprises dédiées

**Le 8 novembre 2020, les premiers passagers ont voyagé en toute sécurité à bord d'un hyperloop, entrant ainsi dans l'histoire des transports.**

**Virgin Hyperloop**

aux technologies avancées, comme Virgin Hyperloop, à concevoir avec succès un prototype en 2017, dirigé par Richard Branson. Branson espérait mettre en place un système pleinement opérationnel en 3 ans, ce qu'il a réussi. Virgin Hyperloop travaille actuellement avec



Hyperloop Transportation Technologies pour donner vie à l'hyperloop d'ici 2030.

## 3. Bus aérien

À l'instar des taxis volants et des hélicoptères autonomes qui ne peuvent transporter que quelques personnes, un bus volant peut transporter un groupe de quarante personnes. Outre le fait que le nombre de passagers est plus élevé, le voyage en bus aérien de Los Angeles à San Francisco ou de Londres à Paris ne prend qu'une heure, comme pour un vol en avion. La différence, toutefois, est que le bus aérien pourra

atterrir et décoller plus près des centres-villes.

Entant que concurrent d'Uber Taxi, les camions de Kelekona transporteront 4 500 kilos de marchandises pour le coût d'un billet d'Amtrak. Pour commencer, un vol prévu de 30 minutes entre Manhattan et les Hamptons coûtera 85 dollars. Le corps de l'avion pourrait être construit en composite imprimé en 3D et en aluminium.

La société a également confirmé qu'elle disposait de l'énorme puissance de batterie nécessaire pour assurer de tels vols. Cette quantité d'énergie serait suffisante pour alimenter des centaines, voire des milliers de foyers. Kelekona compare la capacité de la batterie à celle des batteries Model S et Model 3 de Tesla. Kelekona prévoit que son bus aérien effectuera son premier vol en 2022 pour le fret et en 2024 pour les passagers humains si l'appareil passe le processus de certification FAA nécessaire.



# Les 5 modes de transport les plus futuristes

## 4. Trotinettes et scooters électriques

Les trotinettes et scooters électriques sont devenus très populaires ces derniers temps car ils sont un moyen de transport rapide et économique. Cependant, de nombreuses entreprises réfléchissent déjà à l'amélioration de ce mode de transport. L'ayer et Nio ont conçu une trotinette élégante qui utilise l'intelligence artificielle pour amener les gens à leurs destinations préférées. Le véhicule se connecte aux smartphones par l'intermédiaire d'une application et permet aux usagers de demander et de recevoir des commandes vocales concernant la localisation ou la quantité de batterie restante.



facile à conduire et constitue une nouvelle attraction idéale pour les fans de Harley Davidson.

## 5. Voiture à quatre jambes

Hyundai, un constructeur automobile populaire, a conçu une voiture qui semble tirée directement d'un film de Star Wars. Ce véhicule à quatre jambes diffère sensiblement des véhicules traditionnels. On dirait qu'il a presque des jambes et des genoux. Sa capacité à grimper des pentes abruptes et à rouler sur différents sols, terrains et surfaces rocheuses



en fait le parfait mode de transport futuriste. Il a été conçu principalement comme un véhicule pour les forces armées.

Outre les voitures à quatre jambes, l'avenir apportera également des automobiles capables de se transformer en différentes choses. Toyota a déjà créé le véhicule conceptuele-Palette, qui peut être transformé d'une cabine ordinaire en commerce de détail vendant tout type de produits ou en une camionnette de livraison, améliorant ainsi la fonctionnalité de base de la voiture ainsi que sa polyvalence.

## La technologie qui pourrait mettre fin aux embouteillages

Alors qu'il y a un demi-siècle, il n'y avait pratiquement pas de voitures dans les rues (peu de gens pouvaient se les offrir), aujourd'hui, presque

# Les 5 modes de transport les plus futuristes

tout le monde possède un véhicule. On constate une augmentation du nombre de files d'attente et d'embouteillages, notamment dans les villes ce qui nuit à l'environnement et provoque des accidents. Chaque année, plus d'un million de personnes sont tuées ou blessées à la suite d'un accident de la route. La technologie peut réduire les accidents en lançant des capteurs routiers compatibles avec l'IoT qui communiquent instantanément avec les automobiles intelligentes sur la meilleure façon d'éviter les dangers ou les conditions routières défavorables. Les routes intelligentes connectées à l'internet des

objets (IoT) ont le potentiel de réduire drastiquement le nombre de décès sur les routes.

Dans un avenir proche, les camionnettes et les bus auront des sièges ajustés pour les rendre plus convertibles. Grâce à la technologie, les voyageurs pourront bientôt utiliser des itinéraires personnalisés basés sur les données des utilisateurs. Des chargeurs de batterie sans fil seront également installés sous les autoroutes, ce qui contribuera à réduire la pollution atmosphérique et à éliminer pratiquement l'utilisation de combustibles fossiles pour alimenter les automobiles. La Suède a

récemment réalisé un projet pilote où deux kilomètres de route ont été transformés en une voie électrifiée qui permet de recharger des véhicules tels que des automobiles et des camions électriques pendant qu'ils sont en mouvement.

La technologie fera la plus grande différence dans la nouvelle ère des modes de transport, sera-t-elle pour le mieux ? Nous ne tarderons pas à le savoir, car ces véhicules futuristes arrivent à grands pas et vont considérablement changer le monde et la façon de se déplacer.



Capteur LiDAR industriel, Sick

Parcourir



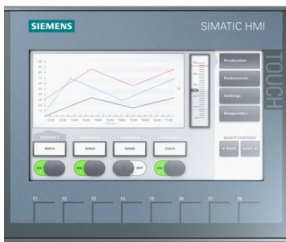
Chargeur industriel sans fil, Alfatronix

Parcourir



Capteurs de température, Omron

Parcourir



Panneau IHM, Siemens

Parcourir



# Produits pour le secteur des transports recommandés par Fluke



### Analyseur de batteries

*Applications :*

- Entretien et le dépannage des batteries stationnaires individuelles et des groupes de batteries des applications critiques de batterie de secours
- Conçu pour les mesures sur les batteries stationnaires de tous types



### Multimètre numérique

*Applications :*

- Installation et le dépannage des systèmes électriques
- Détection rapide des tensions
- Compatibles avec le courant alternatif et le courant continu (autoVolt ou tensions fantômes)



### Imageurs thermiques

*Applications :*

- Détection des "points chauds" dans les moteurs, pompes, roulements et roues
- Inspection des essieux ferroviaires par des essais de fatigue par corrosion
- Surveillance des chauffages de commutation



### Infrared Thermometers

*Applications :*

- Capture rapide de mesures ponctuelles à distance
- Mesure précise jusqu'à 800°C



### Earth Ground Testers

*Applications :*

- Ensuring safety of personnel and proper operation of electrical equipment
- Diagnosing intermittent electrical problems related to poor earth grounding
- Earth resistance loop and soil resistivity testing



### Power Quality Analysers

*Applications :*

- Troubleshooting and preventing problems in power generation, transmission and distribution systems
- Conducting load studies to reduce energy usage
- Use with motors, pumps, generators, transformers, compressors and electrical panels



### Insulation Meters

*Applications :*

- Wide range of tests including simple spot checks to time tests and breakdown tests
- Insulation resistance testing up to 10 KW
- Use with switchgear, motors, generators and cables



**FLUKE®**

**DISTRELEC**

**KNOWHOW**

**in**   
www.distrelec.fr