

Bluetooth Low Energy pour la connectivité sans fil à courte portée dans l'automobile

par : Shola Slough, Spécialiste Marketing Produits, ON Semiconductor

Un changement de paradigme dans l'automobile est clairement constaté, s'agissant de connectivité sans fil à courte portée, qui s'éloigne des solutions RF propriétaires pour se tourner vers des solutions standard comme Bluetooth® Low Energy.

L'omniprésence de Bluetooth Low Energy signifie que tout est aujourd'hui connecté à nos smartphones, en laissant peu de place à l'imagination. Cela s'étend naturellement aux voitures - ou du moins à certaines fonctions automobiles intéressantes. En pratique, le téléphone devient rapidement partie intégrante de la voiture, ce qui signifie qu'une solution sans fil standard comme Bluetooth Low Energy y a sa place.



Figure 1 - Bluetooth Low Energy et la connectivité avec les smartphones deviennent omniprésents dans l'automobile

Même si le choix de technologie sans fil utilisée évolue, les exigences techniques d'applications comme les systèmes TPMS (Tyre Pressure Monitoring System, ou système de surveillance de pression des pneus), les clés électroniques ou l'utilisation du téléphone comme clé, restent les mêmes :

- Communication fiable
- Faible latence
- Ultra-basse consommation en fonctionnement
- Restant allumé en permanence, mais sans vider la batterie

Bluetooth Low Energy répond à ces exigences, et ses atouts pour l'automobile peuvent être mis en évidence en prenant comme exemple une clé électronique. Les clés électroniques sont petites et portables, et leur pile doit avoir une longue durée de vie, typiquement de plusieurs années. Même si elles semblent "ne rien faire" la majeure partie du temps, en réalité elles sont en mode veille, et restent prêtes à communiquer avec le véhicule en cas de besoin s'il se trouve à portée. Par conséquent, un fonctionnement sans fil basse consommation est essentiel. Lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton pour déverrouiller une portière, le déverrouillage doit se faire immédiatement, sans délai perceptible, pour que l'utilisateur ait le sentiment d'avoir le contrôle. Une faible latence et une communication fiable sont donc indispensables. L'ubiquité de Bluetooth présente aussi l'intérêt de pouvoir utiliser un téléphone portable à la place de la traditionnelle clé numérique.

Communication fiable

La clé électronique moderne ne sert pas seulement à verrouiller et déverrouiller le véhicule. Elle peut aussi servir à localiser le véhicule dans un grand parking, ou même à le démarrer à distance afin de le faire chauffer par une froide journée d'hiver. Le conducteur n'est pas toujours à proximité immédiate du véhicule, c'est pourquoi la communication entre la clé et le véhicule doit être fiable sur une distance assez longue - y compris lorsque la ligne de transmission est partiellement bloquée par des personnes, des véhicules ou d'autres obstacles. Bluetooth Low Energy a une portée en champ dégagé de plusieurs dizaines de mètres, ce qui est plus que suffisant dans la plupart des parkings.

Un autre aspect de la fiabilité est la réactivité. Les consommateurs d'aujourd'hui attendent une réponse quasi-instantanée, la communication Bluetooth Low Energy doit donc présenter une très faible latence. Le conducteur ne doit pas percevoir de décalage entre le moment où il appuie sur le bouton de déverrouillage, et celui où les portes du véhicule se déverrouillent. Bluetooth Low Energy fonctionne avec une très faible latence, qui tient au fait que les dispositifs utilisant cette technologie sont en fait allumés en permanence. Lorsqu'elles ne sont pas sollicitées, elles se mettent en mode très faible consommation (mode veille), duquel elles peuvent sortir et commencer à fonctionner beaucoup plus rapidement que si elles devaient être mises sous tension en partant de l'état éteint. Cependant, l'avantage de rester allumé en permanence ne doit pas se faire au détriment de la consommation.



Figure 2 - La connectivité Bluetooth Low Energy assure une communication fiable

Faible consommation

Bluetooth Low Energy (comme son nom l'indique) est un mode de communication sans fil à très faible consommation d'énergie. Compte tenu de son succès dans les appareils grand-public alimentés par une batterie à capacité limitée, sa généralisation au secteur automobile est inéluctable.

Dans le cas d'une clé électronique, on peut tabler en moyenne sur 20 pressions par jour, chacune durant environ 6,2 millisecondes (ms), ce qui donne un temps d'utilisation quotidien total de seulement 124 ms. Le reste du temps, la clé est en mode passif à très faible consommation. Pendant tout ce temps, sa consommation doit rester minimum afin de ne pas vider la batterie. En outre, lorsqu'elle fonctionne, sa consommation doit être aussi faible que possible pour préserver la durée de vie de sa pile bouton 3 V (en général). Même si la batterie de la voiture est beaucoup plus grosse et beaucoup plus puissante, la clé électronique sert à verrouiller et déverrouiller la voiture lorsqu'elle est arrêtée. Etant donné que le moteur ne tourne pas, cette opération draine un certain courant à un moment où la batterie n'a pas la possibilité de se recharger. En plus d'autres systèmes comme l'horloge, la mémoire interne des calculateurs moteur et

les paramètres de l'auto-radio, qui drainent aussi du courant de batterie quand la voiture est à l'arrêt, le transpondeur de la clé électronique à l'intérieur du véhicule doit également être économe en énergie.

Autres considérations

Les dispositifs SoC (System on Chip, ou système sur puce) Bluetooth Low Energy sont désormais très largement disponibles, et sont fabriqués par de nombreux fournisseurs dans le monde. La disponibilité chez plusieurs fournisseurs, et la concurrence au niveau prix qui en découle, font qu'une radio Bluetooth Low Energy est désormais une solution standard moins coûteuse qu'un dispositif de communication sans fil à courte portée propriétaire. En outre, la petite taille et la légèreté des dispositifs Bluetooth Low Energy signifie qu'ils n'ajoutent ni volume ni poids significatif, deux facteurs importants dans l'automobile où chaque gramme et chaque millimètre cube économisé contribue à réduire la consommation du véhicule.

Un autre facteur important qui a contribué à l'adoption de la technologie Bluetooth Low Energy dans l'automobile, est la sécurité. Du couplage et de la génération de clés jusqu'à l'échange de données, Bluetooth Low Energy a été conçu dès le départ pour assurer une communication sans fil sécurisée. Après tout, vous n'avez pas envie que les clés électroniques ou les téléphones d'autres personnes puissent déverrouiller votre voiture !

Tous ces avantages contribuent à faire de Bluetooth Low Energy un très bon choix pour les communications sans fil à courte portée dans l'automobile.

Le NCV-RSL10 d'ON Semiconductor est un SoC radio certifié Bluetooth 5 et qualifié pour l'automobile. Il présente la plus faible consommation du secteur en mode réception crête et en mode sommeil profond, avec seulement 25 nanoampères (nA) en mode sommeil profond (réveil E/S) lorsqu'il est alimenté en 3 V. Grâce à sa consommation ultra-faible sans équivalent sur le marché, le NCV-RSL10 est le leader du secteur et permet une consommation négligeable au niveau de la batterie principale du véhicule, une durée de vie de batterie (du véhicule et de la clé électronique) plus longue, un encombrement inférieur grâce à une batterie plus petite (dans la clé électronique), et même la récolte d'énergie dans le cas de systèmes TPMS.

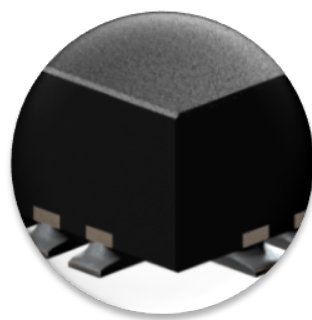


Figure 3 - Le boîtier QFN du NCV-RSL10 dispose de flancs mouillables permettant l'inspection AOI (Automated Optical Inspection) après assemblage

D'autres aspects essentiels des dispositifs utilisés dans l'automobile sont la sécurité et la capacité à répondre à des normes de sécurité exigeantes et à des niveaux de fiabilité élevés. Le boîtier QFN 7 x 7 mm du NCV-RSL10, à flancs mouillables, permet aux fabricants et aux OEM d'effectuer une inspection AOI après assemblage - une exigence courante sur les lignes de production automatique. Le SoC dispose également d'un moteur de chiffrement AES128 intégré permettant de sécuriser les données sensibles, et il est qualifié AEC-Q100 Classe 2 sur la plage de température allant de -40°C à +105°C.



Figure 4 - Le NCV-RSL10 d'ON Semiconductor fournit une connectivité Bluetooth Low Energy pour l'automobile