

Le chargement sans fil gagne en puissance

Mark Patrick, Mouser Electronics

En 1894, Nikolai Tesla a fait la démonstration de la transmission d'énergie sans fil à des observateurs stupéfaits dans son laboratoire à New York, actionnant des lumières à l'autre bout de la salle comme par magie.

Alors que ses découvertes ont suscité un grand intérêt, pendant le siècle suivant, l'énergie sans fil est restée limitée à quelques applications de niche où le chargement sans contact présentait un avantage manifeste, telles que les piles des pacemakers, les rasoirs et les brosses à dents électriques.

Il y avait peu de demande pour le chargement sans fil alors que la plupart des appareils électroniques étaient encore encombrants et immobiles et que la technologie des batteries était encore peu développée. Toutefois, l'avènement des appareils mobiles de petite taille, puissants et toujours en marche crée enfin une demande d'applications pour le chargement sans fil, mettant à nouveau l'invention de Tesla sous les projecteurs.

Avantages du chargement sans fil

La commodité du chargement sans fil pour l'utilisateur est évidente, mais ses avantages ne se limitent pas à éviter le tracas des câbles, loin de là ; grâce à lui, les appareils sont moins chers, plus compacts et plus fiables. En effet, le chargement sans fil promet aux fabricants d'appareils de pouvoir éliminer tous les connecteurs externes. Les prises des connecteurs présentent de nombreux inconvénients, notamment ceux de laisser entrer la poussière et l'eau, de risquer d'être endommagées, de prendre de la place, de gâcher l'esthétique du produit et d'augmenter les coûts de fabrication.

La véritable raison pour laquelle il est essentiel pour les téléphones portables actuels d'avoir un connecteur USB ou similaire est sans doute l'alimentation, et non les données. La décision controversée d'Apple d'abandonner la prise pour écouteurs dans les derniers modèles d'iPhone semble annoncer que les jours des autres connecteurs des mobiles sont également comptés.



La science derrière le chargement sans fil

Les technologies de chargement sans fil les plus courantes s'appuient sur le principe de l'induction magnétique. Pour faire simple, cette technique place la bobine de fil d'un côté du transformateur dans l'appareil, et l'autre côté du transformateur dans le chargeur. Lorsque les deux bobines sont très proches l'une de l'autre, le chargeur peut générer un champ magnétique qui induit du courant dans l'appareil couplé. C'est une technologie non radiative en champ proche avec une portée pratique extrêmement courte, d'environ un centimètre, et une capacité limitée à franchir les obstacles de plus de quelques millimètres d'épaisseur.

Les appareils modernes utilisent de plus en plus le couplage inductif par résonance, l'une des techniques inventées par Tesla il y a plus d'un siècle. Elle améliore la performance de la simple induction magnétique en réglant les deux bobines pour les faire résonner à la même fréquence. Cette amélioration de la technique de base offre une grande efficacité et une portée pratique largement plus importante de plusieurs centimètres, une pénétration des matériaux bloquants légèrement plus efficace ainsi qu'une plus grande capacité à charger plusieurs appareils à la fois.

Autre technique de chargement sans fil de Tesla, le couplage capacitif (qui repose sur un stratagème similaire, mais basé sur le principe d'un condensateur plutôt que d'un transformateur), semble avoir été récemment mis de côté depuis l'avènement des technologies basées sur l'induction magnétique, bien que les recherches continuent. De plus, la recherche et le développement se penchent toujours sur d'autres méthodes pour délivrer de la puissance, comme le rayonnement radioélectrique et même les ultrasons.

De manière générale, les systèmes de chargement simples et efficaces doivent détecter lorsqu'un appareil à charger est placé dans leur portée, pour éviter de gâcher de l'énergie et alimenter efficacement et directement un ou plusieurs appareils. En outre, un chargeur doit détecter les objets métalliques alentour (tels que les bijoux, les clés et les appareils non compatibles) et éviter de leur fournir de l'électricité, car cela pourrait entraîner une production de chaleur et des dommages (d'ailleurs, les plaques de cuisson à induction magnétique profitent d'un phénomène de ce type pour cuire les aliments). Les appareils à induction peuvent atteindre ces objectifs en « scannant » régulièrement leurs environs à une puissance plus basse, et éventuellement en utilisant plusieurs bobines pour la directionnalité. En fait, les caractéristiques du chargement sans fil ordinaire incluent le transfert de données à double sens pour communiquer avec les appareils de leurs clients,

afin de garantir une sécurité et une efficacité de charge optimales.

Normes du chargement sans fil

Pendant plusieurs années, le chargement sans fil pour les appareils mobiles a fait l'objet d'une bataille confuse entre des normes en concurrence, mais celle-ci semble toucher à sa fin. Au cours des trois dernières années, Qi (prononcer « tchi ») a émergé comme étant le leader incontestable du chargement sans fil pour les appareils mobiles. Qi est développé et promu par le Wireless Power Consortium (WPC), un organe du secteur comprenant de nombreuses entreprises de technologie majeures parmi ses membres (Samsung, Qualcomm, Texas Instruments, Apple, Sony, LG, Philips, Bosch, etc.).

Cette année, Qi a reçu un soutien de poids : Apple a en effet choisi de rendre l'iPhone 8 et l'iPhone X compatibles avec Qi, un retournement pour l'entreprise qui était auparavant réticente à adopter le chargement sans fil. Ikea utilise même Qi pour une variété de meubles et de lampes de bureau avec des chargeurs sans fil intégrés, et ce, depuis près de trois ans. Les constructeurs automobiles aussi placent désormais des chargeurs dans les véhicules.

La dernière incarnation de Qi est basée sur le couplage inductif par résonance. La plupart des appareils actuels utilisent la spécification Qi de faible puissance, qui fournit jusqu'à 5 W et permet de charger les téléphones portables, montres intelligentes, objets portables et autres petits appareils. Des éléments sont également disponibles pour la dernière spécification Qi de puissance moyenne, fournissant jusqu'à 15 W pour un chargement plus rapide et une meilleure durabilité des appareils de plus grande taille tels que les ordinateurs portables. Des variantes de Qi à haute puissance sont en développement, de 120 W à 1 kW.

La technologie AirPower d'Apple, dont la sortie est prévue pour 2018, semble être une extension de la norme Qi, avec une amélioration : il serait possible de recharger jusqu'à trois appareils simultanément. Le géant de la technologie fait du lobbying pour que ses améliorations fassent partie de la norme Qi principale.

Le principal concurrent de Qi est l'AirFuel Alliance, résultat de la fusion entre l'Alliance for Wireless Power (A4WP) et la Power Matters Alliance (PMA) en 2015. Les technologies de l'organisation incluent la norme Rezence (une technologie de chargement par résonance

magnétique) et la norme PMA (chargement inductif). Toutefois, malgré la fusion, l'AirFuel Alliance semble prête à s'incliner dans la bataille pour le marché du chargement sans fil, au profit de la norme Qi de WPC. Par exemple, le cofondateur du groupe et fabricant le plus connu, Powermat Technologies, a récemment annoncé que ses nouveaux chargeurs allaient recevoir une mise à niveau du logiciel pour pouvoir également prendre en charge Qi. Les ventes de Powermat sont prospères aux États-Unis ; ses supports de chargement sont notamment installés dans de nombreux cafés Starbucks.

Beaucoup reste à faire

Bien que le chargement sans fil offre de nombreux avantages par rapport au chargement filaire, certains domaines du sans-fil peuvent encore être améliorés et méritent d'être examinés. Sans surprise, le chargement sans fil est actuellement bien moins efficace qu'une connexion filaire, mais la perte de puissance classique de 20 à 40 % est négligeable sur une base individuelle (du moins pour les appareils mobiles à faible consommation) et d'autres gains d'efficacité sont possibles.

Cela peut paraître contre-intuitif, mais les technologies actuelles de chargement sans fil ne facilitent pas l'utilisation dans toutes les situations. Par exemple, un téléphone posé à plat sur un support de chargement fixe peut être difficile à utiliser, alors qu'un téléphone relié à un câble de chargement peut être manié plus aisément lors de son chargement. Ce problème pourrait être résolu grâce à des améliorations supplémentaires dans la technologie inductive par résonance. La start-up Pi Inc. a récemment fait une démonstration impressionnante de sa technologie de chargement sans fil par formation de faisceaux, qui est compatible avec la norme Qi. Son chargeur permet à plusieurs appareils d'être rechargés simultanément dans un rayon de 30 cm.

Bien que le sans-fil soit une aubaine pour les fabricants du fait qu'il remplace les prises externes incommodes, il nécessite de prendre davantage d'éléments en considération. Les téléphones portables qui prennent en charge le chargement sans fil ont généralement un dos en plastique ou en verre, car les boîtiers métalliques réduisent fortement la performance de chargement sans fil. Cependant, les boîtiers non métalliques présentent un autre avantage : ils offrent une meilleure performance avec les technologies de transmission de données sans fil, comme la communication en champ proche.

De manière générale, les inconvénients du sans-fil sont tous relativement mineurs et

seront probablement palliés par des niveaux de puissance plus élevés et d’autres avancées dans la fonctionnalité des chargeurs, par l’augmentation de la disponibilité des infrastructures de chargement et par les changements de comportement à mesure que les utilisateurs seront plus familiers de la technologie sans fil. Après 120 ans, la vision de Tesla devient réalité.

+++Fin