

Généralités

Avec les méthodes de charge conventionnelles, un câble (charge conductive) et une place de parking pour le véhicule sont nécessaires. La prise de la borne de recharge doit également correspondre au véhicule. S'il était possible de garer simplement le véhicule dans un parking et de le recharger sans fil, alors il y aurait un gain de confort supplémentaire. Ce serait une étape supplémentaire si le processus de charge était même possible pendant la conduite.

La charge inductive est une méthode qui permet de tels scénarios. Cette variante est déjà connue des brosses à dents électriques ou des téléphones portables. Il suffit de placer l'appareil sur la station de charge désignée et la charge commence sans avoir à utiliser de câble de charge. Ce qui est possible pour les petits appareils portables devrait bientôt être également possible pour les véhicules électriques à grande échelle. Jusqu'à présent, il n'y a que quelques options de charge de ce type à des fins de test.

Principe de fonctionnement

Comme son nom l'indique déjà, cette variante de charge est basée sur le principe de l'induction. Les conducteurs (bobines) sont traversés par des champs magnétiques et génèrent une tension. Les transformateurs, par exemple, fonctionnent selon ce principe. La fig. 1 montre la structure simplifiée d'un chargeur inductif.

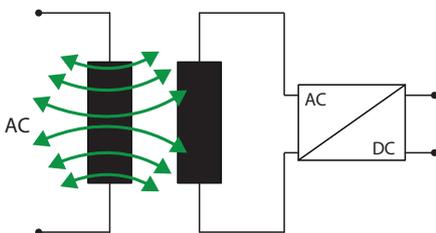


Fig. 1 : Système de charge inductive

Une bobine est alimentée en courant alternatif, un champ magnétique alternatif est ainsi généré. Le courant alternatif est nécessaire car la tension n'est induite que lorsque le flux magnétique change (cf. article : E-machines, convertisseurs d'énergie). Avec le courant continu, le champ magnétique ne changerait qu'à l'enclenchement et à la coupure, car le courant est toujours constant ici. En rapprochant une deuxième bobine du champ alternatif, une tension y est induite. La tension générée par induction est également une tension alternative. Afin de l'utiliser pour charger une batterie, elle doit d'abord être redressée. Pendant le processus d'induction, la distance entre les deux bobines ne doit pas être trop grande. Selon le système, l'appareil à charger doit également être placé avec précision. En plus du couplage inductif décrit, il existe également un couplage résonant. Dans ce cas, des capacités supplémentaires sont installées

en plus des bobines. Cela crée ce qu'on appelle un circuit oscillant. Un avantage de cette variante est le courant plus élevé possible dans le circuit oscillant. Afin de réduire la consommation d'énergie, le champ magnétique n'est généré que lorsqu'il y a une bobine réceptrice pour la charge. Pour ce faire, la bobine émettrice émet un signal qui sert à identifier une bobine réceptrice. Des essais sur le rendement de la recharge des téléphones portables ont montré que la recharge par induction est environ 10 % moins efficace que la recharge par câble. Une des raisons à cela est que le champ magnétique doit toujours s'établir lorsque le signal est généré pour détecter une bobine réceptrice. Les premières études supposent que des rendements similaires peuvent être supposés lors de la recharge des véhicules électriques. Le rendement du puits à la roue est d'environ 27 % pour la charge inductive.

Charge autonome

La fig. 2 montre la structure de base pour recharger un véhicule. Il doit y avoir une bobine sous la chaussée qui est connectée au réseau électrique local. Le champ magnétique requis y est généré. En contrepartie, le véhicule a besoin d'une bobine réceptrice pour générer une tension avec le champ magnétique. Cette tension est ensuite utilisée pour charger la batterie. La charge peut avoir lieu à l'arrêt, par exemple lorsque le véhicule est garé, ou il est également possible de charger le véhicule pendant la conduite. De tels systèmes existent, par exemple, à Cologne depuis 2019 et à Oslo depuis 2020. Là-bas, les stations de taxis sont équipées de ce système. Il est possible d'atteindre une autonomie allant jusqu'à 30 km en cinq minutes. Pour le moment, des capacités de charge allant jusqu'à 11 kW sont possibles, à l'avenir, elles devraient atteindre 22 kW.

Défis

Le grand défi de la recharge par induction est de fournir l'infrastructure nécessaire. Il ne suffit pas de poser un câble, il faut intervenir sur la chaussée et les parkings. Ceci est associé à des coûts élevés et nécessite un financement bien pensé. Un nouveau système de paiement devrait également être introduit pour

cela, car il n'est pas possible de s'inscrire comme vous le feriez à une borne de recharge lors de la recharge en conduisant. Il est important pour le fonctionnement que la distance et le positionnement des bobines émettrice et réceptrice soient corrects. S'il y a des écarts ici, l'efficacité diminue immédiatement ou la charge est alors même impossible. L'accent principal pendant le développement est mis sur ce fait. A l'heure actuelle, il n'existe pas de norme contraignante pour ces solutions de recharge, il existe donc un risque que différentes solutions isolées ne soient pas compatibles les unes avec les autres. Lors du développement, les réglementations existantes concernant l'effet sur les êtres vivants doivent être respectées. Il ne doit causer aucune interférence, par exemple avec des stimulateurs cardiaques. Ces réglementations existent déjà pour tous les chargeurs inductifs du marché.

Avantages

Par rapport à la charge filaire, la charge inductive offre de nombreux avantages. Comme elle fonctionne entièrement sans contact, l'intervention de l'utilisateur n'est pas nécessaire. Par conséquent, une utilisation incorrecte n'est plus possible et la sécurité augmente, car il est sûr au niveau du contact. Il n'y a aucun risque de vandalisme dans les lieux publics car il n'y a pas de borne de recharge. La charge inductive pendant la conduite offre un plus grand avantage. Si cela devait un jour être utilisé sur les principales voies de circulation, de nombreuses nouvelles possibilités s'ouvriraient. Le problème de l'autonomie serait presque résolu. Il n'y aura plus besoin de chercher une station de charge et d'attendre que la batterie soit rechargée lorsque la batterie est vide. A partir d'un certain niveau de charge, la batterie se rechargerait en roulant. De plus, la taille des batteries pourrait être réduite et les matières premières économisées. Il ne serait plus nécessaire d'augmenter la taille des batteries afin d'étendre l'autonomie par plus de capacité. Le poids économisé pourrait également économiser de l'énergie. En regardant un peu plus loin dans le futur, le système pourrait également être utilisé pour transmettre des données qui pourraient être utilisées pour la communication en conduite autonome.

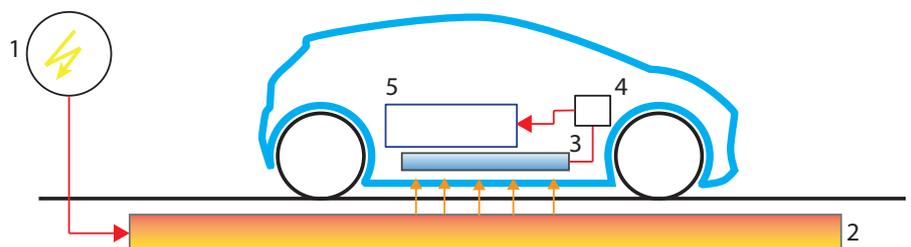


Fig. 2 : Recharge inductive pour véhicules électriques

- 1 : Alimentation électrique
- 2 : Bobine émettrice sous la chaussée
- 3 : Bobine réceptrice dans le véhicule
- 4 : Calculateur
- 5 : Batterie haut voltage