

Optimierung des drahtlosen Schnellladesystems für Elektrokarts

Die Technik vom drahtlosen Aufladen bekommt eine immer höhere Akzeptanz im Consumer-Bereich. Zunehmend kommt die Technik in Smartphones zum Einsatz. Die Firma Plugless hat sie bereits für Elektroautos adaptiert.

Die Aufgabe in dieser Bachelorarbeit ist es, einen Messaufbau zu erstellen, mit welchem eine Leistung von mindestens 500 W übertragen wird. Die Messungen sollen verifizieren, ob die Technik in Elektrokarts zum Einsatz kommen könnte. Die Speisung des Systems erfolgt über die 230 VAC-Netzspannung. Es wurde eine Sender- und Empfängerelektronik entworfen und getestet. Die Induktionsspulen sind für die Verwendung im Induktionsherd ausgelegt und nicht optimiert als Leistungsempfänger.

Die in dieser Arbeit präsentierte Lösung erfüllt die oben erwähnten Anforderungen. Das System basiert auf einem LC-Schwingkreis. Das Schalten des Schwingkreises übernehmen zwei Galliumnitrid-MOSFETs. Diese werden mit dem Treiberchip UCC21520 von Texas Instruments angesteuert, der mit Hilfe eines Arduino Micro betrieben wird. Die Empfängerschaltung basiert auf einem einfachen Brückengleichrichter. Dieser könnte mit einem DC/DC-Wandler und/oder Laderegler ergänzt werden, um die entsprechende Akku-Ladespannung zu erhalten. Die Schaltung wurde bis maximal 653 W Eingangsleistung getestet. Die Effizienz des kompletten Systems beträgt 84 %, bei einer Ausgangsleistung von 551 W. Die meisten Verluste generiert die Senderspule. Im Leerlauf schalten die MOSFET bis zu 19 A Blindstrom. Mit optimierten Spulen und verbesserter Senderelektronik könnten auch grössere Lasten betrieben werden. Die schwächsten Glieder in der Schaltung sind die MOSFETs, die nur 25 A schalten können. Im vorliegenden Bericht wird die Lösung weiter erläutert. Er beinhaltet das Vorgehen, die Resultate mit Simulation und Messergebnisse und die anschliessende Diskussion.



Diplomierende
Andrin Brügger
Yves Langenegger

Dozierende
Andreas Heinzlmann
Manuel Räber



Funktionsmuster der Wireless-Power-Transfer (WPT)-Schaltung



Produkt-Szenario für den Einsatz der WPT-Schaltung beim Elektrokart