

Untersuchung der Resonanzfrequenzen von induktiven Energieübertragungssystemen unter Berücksichtigung von parasitären Eigenschaften

Induktive Energieübertragungssysteme bilden Schwingkreissysteme und werden oft in der Nähe von resonanten Betriebspunkten betrieben um möglichst effizient Energie zu übertragen. Je nach Systemtopologie und Anzahl an Energiespeichern besitzen *Wireless Power Transfer* (WPT)-Systeme mehrere mögliche resonante Zustände, die von der Parametrierung der Streckenkomponenten abhängen. Parasitäre Eigenschaften (resistiv, kapazitiv, induktiv) der Streckenkomponenten können dabei maßgeblichen Einfluss auf das Übertragungsverhalten eines WPT-Systems nehmen. Ziel dieser Arbeit ist es den Einfluss dieser parasitären Größen auf die Resonanzfrequenz(en) eines induktiven Energieübertragungssystems zu untersuchen. Hierfür soll im ersten Schritt die Begriffsdefinition aus der bestehenden Literatur herausgearbeitet und in Bezug auf WPT eingeordnet werden. Im Hauptteil der Arbeit folgt anschließend die analytische und numerische Modellierung und Simulation für ausgewählte Fälle. Optional können die theoretischen Ergebnisse abschließend experimentell im Labor verifiziert werden.

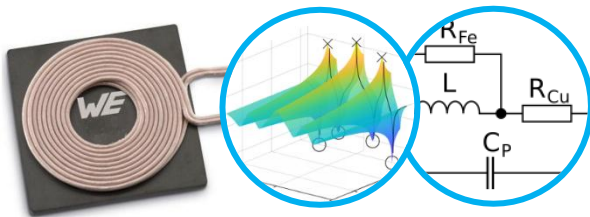


Image Source: Würth Elektronik

Studierendenprofil

- Selbstständige und zielstrebige Arbeitsweise
- Elektrotechnisches Grundverständnis
- Grundkenntnisse in Matlab/Simulink, PLECS und/oder LTSpice
- Regelungstechnik, Leistungselektronik und/oder Signale & Systeme gehört

Ansprechpartner: Tobias Götz
tobias.goetz@iew.uni-stuttgart.de

Arbeitspakete und Zeitplan

1) Begriffsdefinition „Resonanzfrequenz“

- Erfassung der bestehenden allgemeinen Begriffsdefinition(en) in Natur- & Ingenieurwissenschaften
- Unterscheidung und Einordnung freie vs. erzwungene Schwingung
- Übertragung/Anwendung der Begriffsdefinition in Hinblick auf WPT
- Erfassung der Methoden zur Bestimmung von Resonanzfrequenzen in WPT Systemen

2) Modellierung und Simulation

- Fallunterscheidung in WPT Systemen
 - Unkompensiert induktiv gekoppelt
 - Resonant induktiv gekoppelt
 - (ideal) übereinstimmende Auslegung von primär- und sekundärseitigen Schwingkreisen
 - (real) nicht-übereinstimmende primär- und sekundärseitigen Schwingkreise
- Festlegung der zu untersuchenden WPT-Topologien
- Modellierung der WPT Systemtopologien unter Berücksichtigung von parasitären Eigenschaften der Streckenkomponenten
 - Analytisch: Übertragungsfunktion
 - Numerisch: PLECS/LT Spice
- Bestimmung der Resonanzfrequenzen ggf. Vergleich zwischen analytischer und numerischer Lösung

3) Ggf. Experimentelle Verifizierung

- Vermessung eines Prototyps im Labor
- Abschließende Bewertung und Dokumentation