

Induktive drahtlose Energieübertragung für Sensorknoten

Martin Reum, Thomas Höhn, Benjamin Reiss, Prof. Dr. Carsten Roppel

Projektbeschreibung

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer drahtlosen Energieübertragung zu einem Sensorknoten. Dieser soll völlig kontaktlos in Form einer Kugel, in einem mit Flüssigkeit gefüllten Zylinder schwimmen und mit Energie versorgt werden. Mit Hilfe zweier Luftspulen, welche am oberen und unteren Ende des Zylinders angebracht wurden (Abbildung 1) und als Primärspulen dienen, wird ein homogenes Magnetfeld erzeugt. Dieses Magnetfeld wird benötigt, um eine induktive Kopplung zu einer dritten Luftspule, die sich in der schwimmenden Kugel befindet, herzustellen. Diese dritte Spule dient letztlich dazu eine Spannung zu induzieren, um so als Spannungsquelle den Sensorknoten mit Energie zu versorgen. Betrieben werden die äußeren beiden Luftspulen des Zylinders von einem sog. BoosterPack sowie einem Mikrocontroller des Herstellers Texas Instruments. Diese wandeln eine Gleichspannung in eine Wechselspannung mit einstellbarer Frequenz um und sorgen somit dafür, dass die Senderspulen ein Magnetfeld erzeugen.



Abbildung 1: Kunststoffzylinder mit Spulen

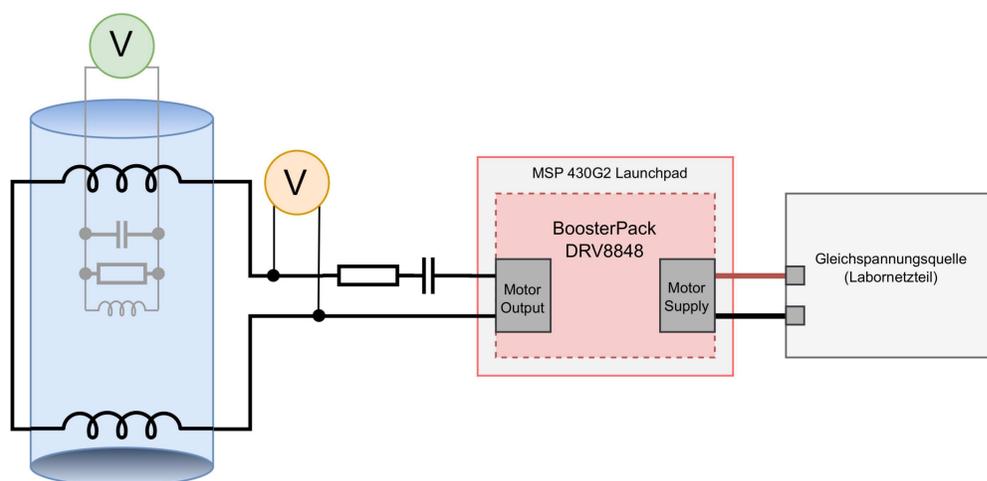


Abbildung 2: Schaltung

Messergebnisse

Abbildung 2 zeigt die schematische Darstellung der Schaltung und Abbildung 3 die Messergebnisse des Oszilloskops. Dabei in grün dargestellt die Empfängerspule und in orange die Senderspulen.

Mit der Spannungsmessung war es möglich eine drahtlose Energieübertragung nachzuweisen. Dabei wurde an der Empfängerspule eine Spannung von 2,03 V (RMS) gemessen.

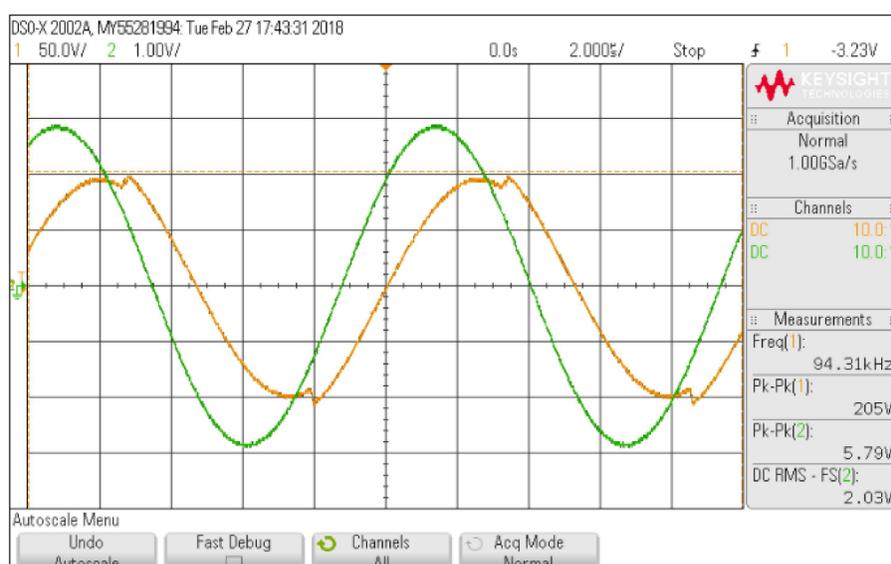


Abbildung 3: Spannungsmessung (Screenshot Oszilloskop)

Aufbau

Senderspulen:

- Reihenschwingkreis
- 2 Luftspulen (Helmholtzspulenpaar)
- N = 50 Windungen
- 3,3 Ω Widerstand
- 1 nF Kondensator
- Resonanzfrequenz bei 100...104 kHz

Empfängerspule:

- Parallelschwingkreis
- 1 Luftspule
- N = 20 Windungen
- 850 Ω Widerstand
- 100 nF Kondensator
- induziert Quellspannung für Sensorknoten

BoosterPack:

- Texas Instruments Boost-DRV8848
- Dual H-Bridge Motor Driver
- Steckmodul für TI MSP430G2 Launchpad
- Änderung der Gleichspannung in Wechselspannung
- Eingangsspannung: 4...18 V
- max. Ausgangsstrom: 2 A

MSP430G2 Launchpad:

- programmierbarer Mikrocontroller
- Steuerung des BoosterPack's
- Programmiersoftware: Code Composer Studio

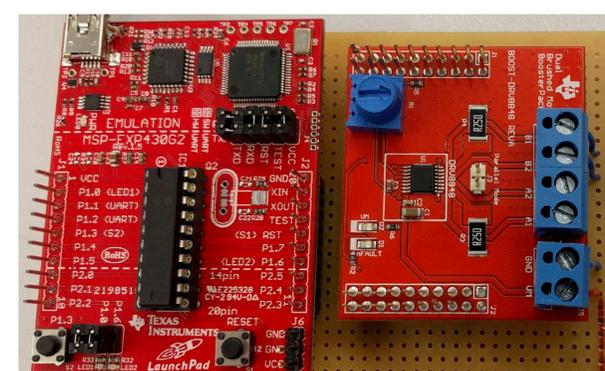


Abbildung 4: MSP430G2 Launchpad & BoosterPack