

磁界共振を用いた

二次元非接触電力伝送の実用化に向けた初期検討

Initial Examination for Practical Use of Two Dimensional Wireless Power Transfer Technology Using Magnetic Resonance

EE26 田中 和斗
指導教員 水谷 浩

1. 概要

現在、二次元非接触電力伝送の方法としてムービングコイル方式、マグネット吸引方式、コイルアレイ方式などがある[1]。これらの方法はすべて電磁誘導方式を用いており、位置ずれに弱い方法である。これらの方法ではセンサーやモーター等を使用しているため、コストがかかる上、故障のリスクが出てくる。また可動部品を用いているため、小型化が難しいなどの問題があった。先行研究では図1に示すように「通常共振」と「強共振」の波形を利用し電力伝送を行う回路を製作した[1]。先行研究で製作された回路ではわずかな交流電圧しか伝送できず実用化には程遠い状況にあった。

本研究では磁界共振を用いた位置ずれに強くセンサーやモーターを必要としない新しい二次元非接触電力伝送の実用化に向けた初期検討を目的とし、実用化の第一歩としてLEDを点灯させる。

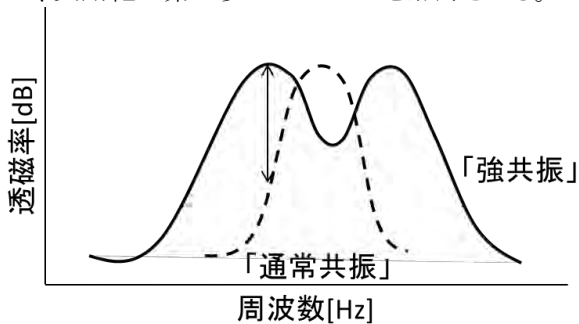


図1 「通常共振」と「強共振」

2. 設計

本研究では、LEDを点灯させるため、交流から直流に変換しなければならない。そこで整流を行うためにFETのダイオード特性を利用した。また、信号器の出力電圧が低いため昇圧する必要があった。昇圧は図2のように低電圧の交流を高電圧の直流に変換するコッククロフト・ウォルトン回路[2]を使用した。設計した回路のブロック図を図3に示した。

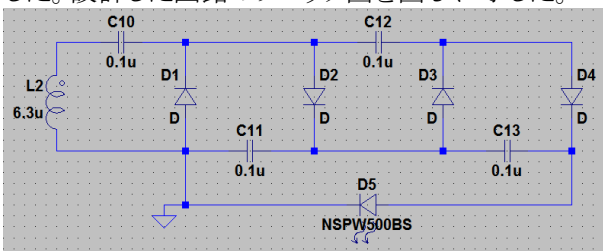


図2 コッククロフトウォルトン回路を組み込んだ受信回路[2]

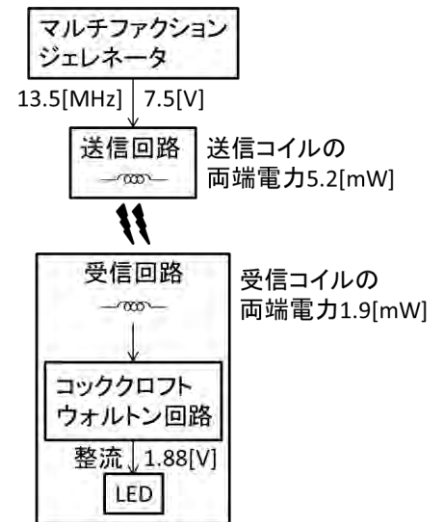


図3 設計した回路のブロック図

3. 結果

先行研究で製作された回路の伝送効率は10[%]に対し、今回製作した回路は送信回路で5.2[mW]で受信回路は1.9[mW]であり伝送効率は36[%]となった。そして伝送された電力をコッククロフトウォルトン回路で整流し0.65[W]まで昇圧させることによってLEDを点灯させることに成功した。またコイルを細かく並べることにより平面上で領域内ならどこでも伝送できることが確認できた。

4. 結論

先行研究に比べ伝送効率を上げることができ、伝送された電力も大きくなった。そして伝送された電力をさらにコッククロフトウォルトン回路で整流、昇圧しLEDを点灯させることができた。実用化の第一歩としてLEDを点灯させることができ、センサーやモーターを必要としない新しい二次元非接触電力伝送の実用化が期待される。

今後の予定

実用化をめざすには更なる高効率化が必要である。

文献

- [1] 松川 和樹 “磁界共振結合を用いた新しい二次元非接触電力伝送技術の開発”サレジオ工業高等専門学校電気工学科卒業論文 p1-45 2014年 3月
- [2] 高村 芳雄 “図式解析法を用いたコッククロフト・ウォルトン回路の動作解析”電気学会論文誌 p119-126 1985年 4月