

Wiegand ワイヤを用いた小型ワイヤレス給電

川添駿平、和口修平、酒井貴史、山田努、竹村泰司
(横浜国立大学)

Wireless power transmission using a Wiegand wire

Shumpei Kawazoe, Shuhei Waguchi, Takafumi Sakai, Tsutomu Yamada, Yasushi Takemura
(Yokohama National University)

はじめに

熱ひねり加工を施した FeCoV 磁性ワイヤ(Wiegand ワイヤ)¹⁾は、励磁周波数に依らない高速な磁壁移動によって、大バルクハウゼンジャンプと呼ばれる急激な磁化反転を生じるため、この周りに検出コイルを設置することでこの磁化反転からパルス出力が得られる。励磁周波数が 10 kHz 程度以下の低周波帯では、MnZn フェライトコアによる誘導起電力の増幅より、大バルクハウゼンジャンプによる電力の増幅が優位であると報告されている²⁾。また、集積回路の低消費電力化などにより、例えば 100 μ W 以下の電力であっても十分な用途性がある。よって本研究では Wiegand ワイヤをコアに用いることにより、筒状の電磁誘導型ワイヤレス給電の小型化を想定し、1 kHz 以下の交流磁界によりワイヤを励磁した場合に負荷で得られる電力を測定した。

実験方法

Fig.1 に示すように、Wiegand ワイヤ(ϕ :0.25 mm, length:11 mm)の周りに 3000 turn の給電用検出コイルを設置し³⁾、さらにその外側にはワイヤの中央部が励磁されるように励磁コイルを置き、正弦波交流磁界 ± 40 Oe で励磁させた。検出コイル側の回路には、ダイオードブリッジ及びコンデンサを接続し、正負双方のパルス出力の整流・平滑化を行い、負荷での消費電力を算出した。

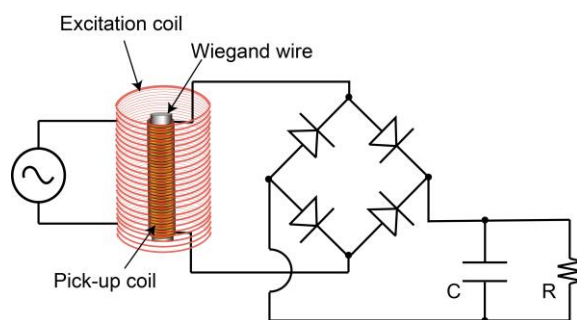


Fig. 1 Configuration of measurement.

実験結果

Fig. 2 に励磁周波数を $f = 1$ kHz, 800 Hz, 600 Hz, 400 Hz, 200 Hz とした場合における、負荷抵抗値 R と負荷での電力 P の関係を示す。 $f = 1$ kHz で $R = 3$ k Ω とした場合、この負荷で 100 μ W 程度の電力が得られることを確認した。また、高周波ほど負荷抵抗依存が大きく、低周波ほど最大電力が得られる負荷抵抗値が大きいことが分かった。

我々は Fig.1 に示す回路の他に、倍電圧整流回路を用いた電力測定や、コンデンサ挿入による共振の影響について検討を行っている。回路パラメータの詳細や、最大電力を得るための検討について当日報告する。

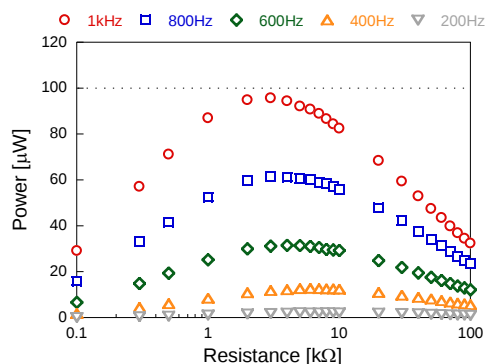


Fig. 2 Electrical power consumed in the load resistance.

参考文献

- 1) J. R. Wiegand and M. Velinsky, U.S. Patent 3, 820, 090, 1974.
- 2) Takahashi *et al.*, *J. Mag. Soc. Jpn.* **42**, 49, 2018.
- 3) Takemura *et al.*, *IEEE Trans. Magn.* **53**, 4002706, 2017.