

EE35 林敬太

EE38 比留間弘一

EE50 萩原祐樹

指導教員 吉澤伸幸

1. 緒言

電子機器のコンパクト化,高周波化に対応した、微小サイズ回路素子への需要が高まっている。特にインダクタンス素子は、他の C,R 素子に比べて微小化、高周波化が困難で、重要な研究課題になっている。

サイズの大きく異なる二種類の磁性微粒子を混合することにより、従来の微粒子材料で高透磁率化の大きな妨げとなっていた反磁界を低減し、透磁率を上げることに成功した。⁽¹⁾

本研究では、高い透磁率をもつ微粒子材料をフェライトの代わりに使用することにより、高い L 値の比(Lratio)をもつインダクタを試作した。

2. 実験

粒径約 $1\mu\text{m}$ の Fe 粒子と、粒径約 10nm のマグネタイト粒子 (Fe_2O_3) をイソパラフィンに分散させたものを、体積比 8:3 に混合した高透磁率複合微粒子を用いた。インダクタに磁性流体を充填し硬化させる条件は高温 (100°C)、磁界印加 (2kOe) で硬化させ、LRC ハイテスタ (3535: HIOKI) を用いて L 値を求めた。

・空芯コイルと磁性流体充填コイルの比較

線径 $0.2[\text{mm}]$ 、内径 $3.0[\text{mm}]$ 、巻数 5,10,20[回] のコイルを作製し、これを空芯コイル (L_0) とする。表 1 のような条件で空芯コイルに磁性流体充填・硬化させ測定し空芯との比較をした。

3. 結果

図 1 は実験の L-f 特性を示す。

この結果より、空芯インダクタ値 (L_0) と高透磁率複合微粒子充填インダクタ値 (L) との比 (L/L_0) を図 2 に示す。

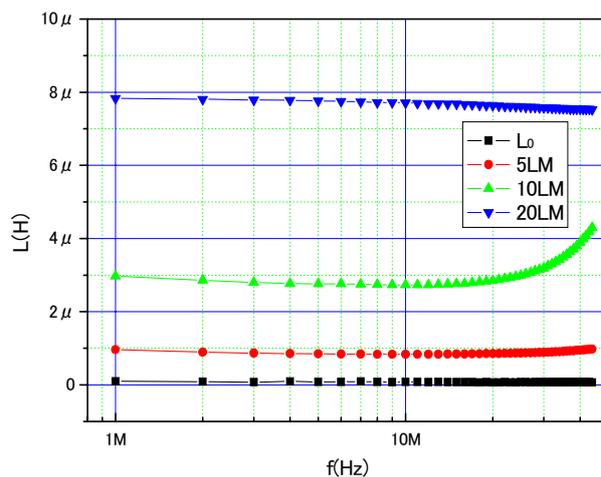


図 1 L-f 特性

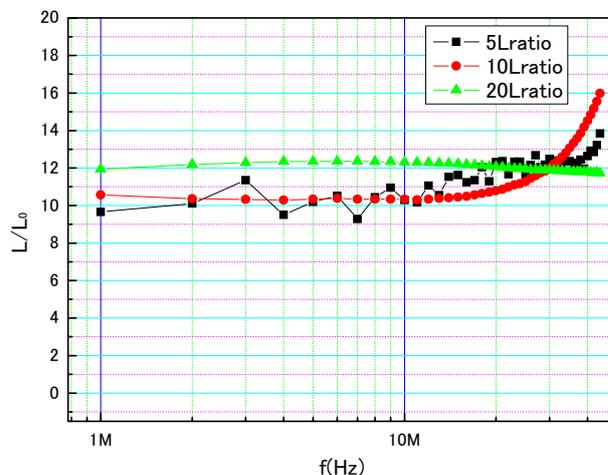


図 2 L/L_0 特性

4. 結言

本実験結果により、空芯コイルに高透磁率複合微粒子を充填することにより、 $f=10\text{MHz}$ において L/L_0 が 12.3 倍になることを確認できた。

文献

(1) 複合微粒子集合体の初透磁率: 島田寛、山口正洋、岡本聡、北上修、G.W.Qin、及川勝成、日本応用磁気学会誌、vol.30、540-544、(2006)。