

高周波インダクターの試作

The trial production of high frequency inductor

EE16 田口 俊和
EE20 野浦 博業
指導教員 吉澤 伸幸

1. 緒言

最近の電子機器は小型化、高周波化が進んでいる。現在市販のインダクターは比透磁率 μ_s ⁽¹⁾ を高くするためにフェライトコアをコイルに挿入している。

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 μ_s の高いインダクターの試作をした

2. 測定・結果

線径 d (0.2 [mm]、0.35 [mm])、内径 D (1.5 [mm]、2 [mm]、3 [mm]、3.2 [mm])、巻数 (5、10、20) のコイルを試作し、4193A、VECTOR、IMPEDANCE METER (YHP 社) によりインピーダンス Z 、位相角 θ 測定し、空芯時 ($\mu_s = 1$) の L_0 を計算した。

次に、高い透磁率を持つ微粒子材料 (MR 流体 : シグマハイケミカル製と Fe 微粒子) を試作したコイルにこの微粒子材料を充填し高温処理により硬化させた。

そして空芯と同じ測定器で、 Z 、 θ を測定し、微粒子を充填時の μ_s を計算した。

これらの L_0 、 L_1 より微粒子充填時の μ_s を計算した。

図1は $N=10$ 、 $d=0.35$ [mm]、 $D=2$ 、3 [mm] のときの μ_s - f 特性である。

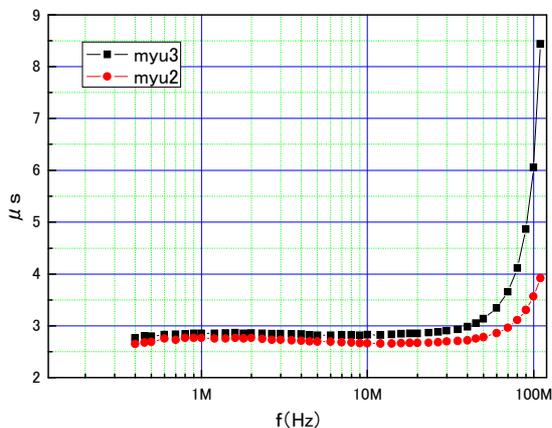


図. 1 $\mu_s - f$ 特性

これより測定周波数 400 kHz~40 MHz で $\mu_s \approx 2.7 \sim 3$ が得られた。

図.2 は $N=5$ 、10、20、 $d=0.2$ [mm]、 $D=1.5$ [mm] のコイルの μ_s - f 特性である。

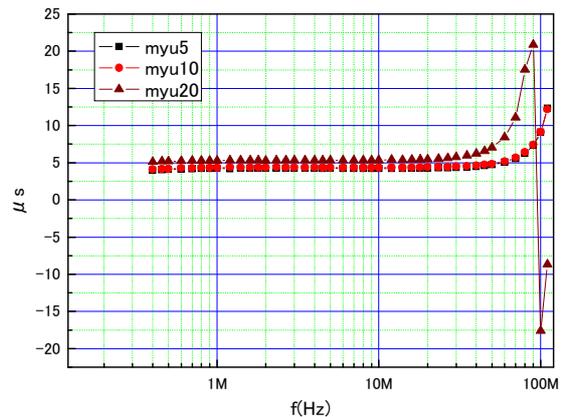


図. 2 $\mu_s - f$ 特性

これより測定周波数 400 kHz~40 MHz で $\mu_s \approx 4.3 \sim 5.2$ が得られ、 $N=20$ のとき $\mu_s \approx 5.3$ が得られた。

これより N が大きくなると μ_s も高くなることがわかった。

3. 結言

本実験により、簡単な構造のコイルに高透磁率微粒子材料を充填することで、 $\mu_s = 5$ 程度が得られることがわかった。

現在、さらに μ_s を高めるために高透磁率微粒子材料をコイルに固定させる際に、超音波中で高磁界 (3kOe) をかけ熱硬化する方法を模索中である。

参考文献

- (1) 電気学会編：基礎電磁気学 P. 180
1997 年 電気学会