

複合微粒子を用いたスパイラルインダクタの試作

A study on spiral-inductors using composite ferrofluid

EE06 一条 匡敏

EE08 大谷 拓也

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。一般にインダクタの高い透磁率を得るために、フェライト入りインダクタが用いられている。

本研究では、高い透磁率をもつ微粒子材料を使用することにより(L / L_0)の高いスパイラルインダクタの試作をした

2. 測定・結果

12.5[mm]の正方形、胴体幅 0.3[mm]、ギャップ 0.3[mm]、10 ターンのスパイラルインダクタを試作し、4193A、VECTOR、IMPEDANCE METER (YHP社)によりインピーダンス Z 、位相角 θ 測定し、空芯時の L_0 値を計算した。

次に、高い透磁率を持つ微粒子材料を試作したインダクタの両面に充填し、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 L 値を計算した。

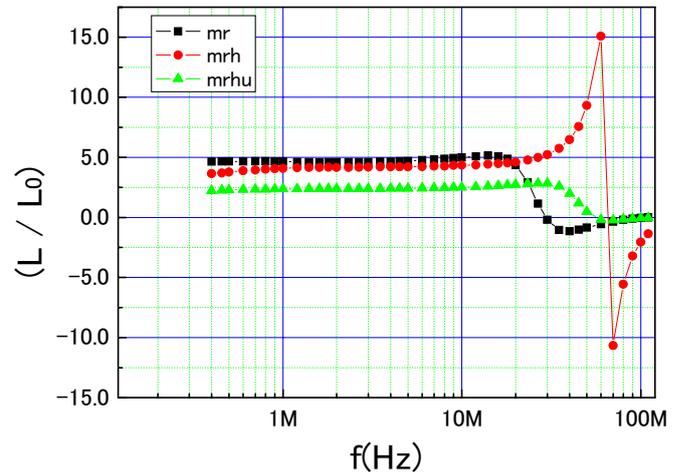
これらの L_0 、 L より微粒子充填時の (L / L_0) を計算した。

今回は表 1 に示すような硬化条件で複合微粒子を充填した。

表.1 硬化条件

	空心	複合微粒子充填	磁界印加	超音波印加
E	○			
mr		○		
mrh		○	○	
mrhu		○	○	○

各種硬化条件における (L / L_0) - f 特性を示す。

図.1 (L / L_0) - f 特性

各種硬化条件により試作したインダクタの (L / L_0) を求めた結果を表 2 に示す。

表.2 測定結果

	mr	mrh	mrhu
(L / L_0)	4.994	4.338	2.508

(400 kHz ~ 20 MHz)

これより mr の (L / L_0) = 4.994 が得られた。

3. 結言

本実験により、スパイラルインダクタに高透磁率微粒子材料を充填し、高温処理のみで硬化させた場合、(L / L_0) = 4.994 程度が得られた。

4. 今後

磁界印加、超音波印加などの条件で、 L 値は大きくなることを予想したが、逆に低下を招いた。微粒子材料の固定方法の改良などが必要となる。

参考文献

- (1) 電気学会編基礎電磁気学:P. 180、電気学会(1997).