

差動演算コイルの作成及び基礎特性の測定 (コイルの作成)

東京大学理学系研究科天文学専攻 M1 チン タン

2010/8/24

1 目的と概要

二つの入力の差を見ることができる以下の図のようなコイルの回路を作る。最終的には糊でコイルを固めた。必要なコイルは三つで、そのそれぞれのコイルのインダクタンス L_1, L_2, L_s を測定し、計算値と比較する。使用した 12 ピンのトランスキットの型番は「ETD29/F44(V)」である。

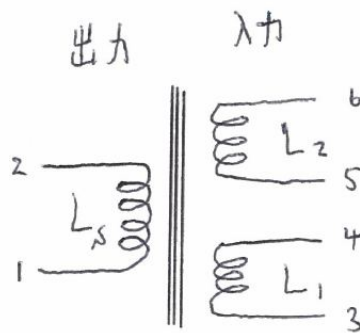


図 1: 二つの入力の差を出力するコイルの回路図

2 コイルの作成

半径 0.5cm、長さ 2cm の円筒状に三つのコイルを以下のように巻いた。三つとも全て 40 回巻である。

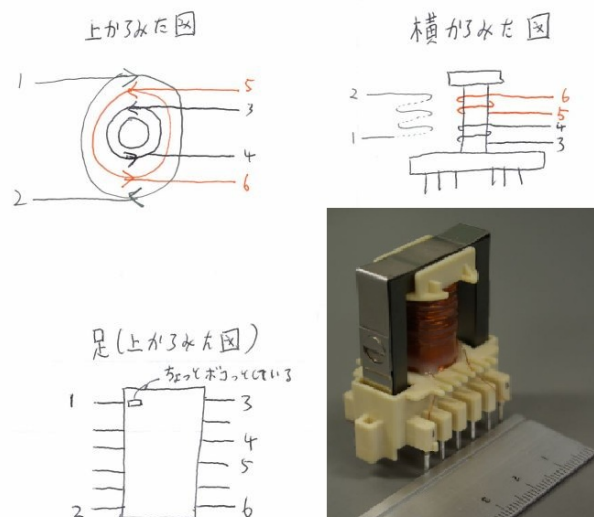


図 2: コイルの巻かたと足の番号および実際の写真

それぞれのコイルのインダクタンスを測定した。

表 1: 磁性体なしのときの各コイルのインダクタンス

L_1	0.006mH
L_2	0.01mH
L_s	0.008mH

表 2: 磁性体ありのときの各コイルのインダクタンス

L_1	4.29mH
L_2	4.08mH
L_s	4.25mH

以下に計算値を載せておく。
磁性体がない場合。

$$r = 0.5[cm] \quad (1)$$

$$l = 1[cm] \quad (2)$$

$$N = 40[\text{回}] \quad (3)$$

$$\mu_0 = 1.257 \times 10^{-6}[H/m] \quad (4)$$

であるから、

$$L = \mu_0 \frac{\pi r^2}{l} N^2 \quad (5)$$

$$= 1.257 \times 10^{-6} \frac{\pi 0.005^2}{0.01} 40^2 \quad (6)$$

$$= 0.0158[mH] \quad (7)$$

次に磁性体がある場合。磁性体はマンガン亜鉛フェライトで TDK のデータシート (<http://www.tdk.co.jp/tjfx01/j141.pdf>) によれば、AL-value が $2500 \pm 25\%[nH/N^2]$ であるから、今回の巻数が 40 回であることから、コイルのインダクタンスは、

$$L = 2500 * 40^2[nH] \quad (8)$$

$$= 4[mH] \quad (9)$$

となる。