

3. 交流磁化率測定装置の改良と試作

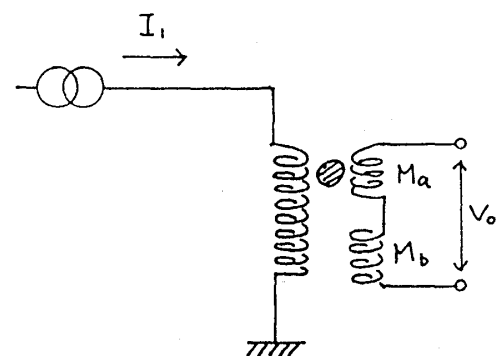
池 田 直

磁気臨界現象の測定に用いることを目的として、Hartshorn型ブリッジの改良を行った。Hartshorn型ブリッジによる交流磁化率の測定では、図1の様に、あらかじめ平衡をとった2つの相互誘導コイルの一方に磁性体をとう入し、この時に生じる誘導起電力を、バクトル的に検出している。この装置の感度は、2次コイルの巻数が多いほど良く、また、周波数特性はコイルの線間容量によるコイルの共振周波数で制限される。

今回試作した装置では、図2の様に平衡した交流定電流源の出力を、2つの逆向きに結合した自己インダクタンスに導くように構成した。回路は対称に作られていて、両コイルに発生する誘導電圧の差を、平衡入力型のロックインアンプに導いて検出する。これによつて交流磁化率の両成分 μ' 、 μ'' に比例する誘導電圧の変化分、 $j\omega\Delta LI_1$ の、コイル電流 I_1 に対する 0° 、 90° 成分を直接に測定できる。この方法では、従来のブリッジ法に比して、コイルの数を減らすことができるので、その配置なども著しく簡単になる。

目下のとこ、 $200\text{K} \sim 290\text{K}$ で、 0.2cm^3 の試料を用いて、 0.20Oe 以下の磁場のもとで、最低 $\chi=10^{-4}$ の感度の測定ができる。

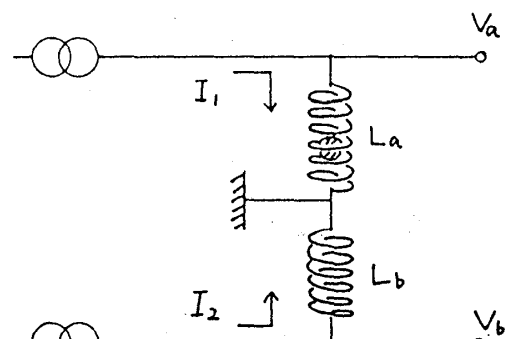
感度は、2つのコイルの抵抗と自己インダクタンスのつりあいで決定される。現在の装置は、これらを 10^3 の精度で一致させている。ただし 1pF 程度の線間容量のため、 1kHz 以上の測定はできないが、コイルの改良によって、この上限を大きくすることが可能である。



$$V_o = \{j\omega(M_a + \Delta M) - j\omega M_b\} I_1$$

$$= j\omega \Delta M I_1$$

図 1



$$V_a - V_b = j\omega(L_a + \Delta L)I_1 - j\omega L_b I_2$$

$$= j\omega \Delta L I_1$$

図 2