C 312

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF - 53/39
4.8.1953.

C. Canarutto: MISURE DELL'INTENSITA' DEL CAMPO MAGNETICO. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLE PRECISIONI RICHIESTE PER MISURE CON SISTEMI A PONTE.-

MISURA DELL'INTENSITA'B DEL CAMPO MAGNETICO

CONSIDERAZIONI GENERALI SULLE PRECISIONI RICHIESTE PER MISURE CON SISTEMI A PONTE

OSSERVAZIONE _ che si vogliono fare le misure di B in punti ~~di queste~~ giacenti sullo stesso raggio e distanti di 1 cm. l'uno dall'altro.

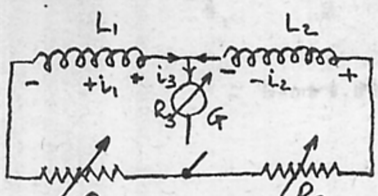
Ciò significa che essendo :

$$B = B_o = B_0 \quad \frac{r_0 - r}{r_0}$$

Si dovrà poter misurare uno scarto di B del 0,5% con una precisione nelle misure almeno dell'ordine del 10%.

Ossia la precisione richiesta da B è dell'ordine del 0,05% precisione che del resto è inferiore a quella fornita del sistema coordinatometrico per la misura di $r - r_0$.

Si misura B con un sistema a ponte come in figura.



L_1 bobina di paragone posta a $r = r_0$

L_2 bobina mobile

R_1 ed R_2 sono comprensive delle resistenze delle bobine.

$$\begin{cases} i_1 + i_2 = i_3 \\ -N_1 \dfrac{d\varphi_1}{dt} = -N_1 S_1 \dfrac{dB_1}{dt} = -N_1 S_1 \omega B_1 = i_3 R_3 + R_1 i_1 \\ -\left(-N_2 \dfrac{d\varphi_2}{dt}\right) = N_2 S_2 \dfrac{dB_2}{dt} = N_2 S_2 \omega B_2 = i_3 R_3 + R_2 i_2 \end{cases}$$

Risolvendo si ha :

$$i_3 = \frac{(R_1 N_2 S_2 B_2 - R_2 N_1 S_1 B_1)\,\omega}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$$

che se $N_1 = N_2 = N$

$S_1 = S_2 = S$

si riduce a :

$$i_3 = \frac{\omega N S (R_1 B_2 - R_2 B_1)}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$$

Con $R_1 = R_2 = 10$ KΩ per misurare un $\Delta B = \frac{0,05}{100} B_0$

con un galvametro Kipp A 73 W_a sensibile con un raggio di 1 m a $15 \cdot 10^{-9}$ A

e con $R_3 = 75\,\Omega$ dovrà essere circa =

$$N S = \frac{1}{\omega} i_3 (R_1 + 2R_3) \frac{1}{\Delta B} \simeq \frac{1}{2\pi \cdot 20} 1{,}5 \cdot 10^{-9} \cdot 10^4 \frac{10^4}{5 \cdot B_0} =$$

$$= \frac{1{,}5}{2\pi \cdot 10^3} \frac{1}{B_0} = \frac{0{,}24}{10^3} \frac{1}{B_0}$$

Se $S = \frac{d^2}{4}\pi$ con $d = 2 \cdot 10^{-3}$ m $S = \pi \cdot 10^{-6}$ $\qquad N = \frac{0{,}24}{10^3} \frac{1}{S} \frac{1}{B_0} = \frac{0{,}24 \cdot 10^3}{\pi} \frac{1}{B_0} = 76{,}5 \frac{1}{B_0}$

Ciò che vuol dire che per misurare un $\Delta B = 5‰\ B_0$ con $B_0 = 100$ gauss $= 1/100$ Wb/m^2

occorrerebbero 7650 spire

Quanto alle R_1 ed R_2 si prevede l'utilizzo di due cassette Tinsley - LF. 1- 2541

che permettono di ottenere una precisione dell' $\frac{1}{100.000}$ su 10.000 Ω

Quanto alla corrente massima che attraversa questa resistenza si ha circa

$$i_1 = i_2 \; \frac{\omega N S B}{R} = 2\pi \cdot 20 \cdot 7650 \cdot \pi \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-4} \cdot 1 =$$

$$= 3.000.000 \cdot 10^{-10} = 3 \cdot 10^{-4}\ \text{A}.$$

corrente sopportabilissima delle resistenze campione.

C. Conerti