

XLVII OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP III

Zadanie doświadczalne

ZADANIE D1

Jedną z wielkości charakteryzujących magnetyczne własności materii jest różniczkowa przenikalność magnetyczna μ zdefiniowana wzorem:

$$\mu(B_0) = \frac{dB}{dB_0}.$$

gdzie B oznacza indukcję magnetyczną w cewce wypełnionej rdzeniem z danego materiału, a B_0 oznacza indukcję magnetyczną, która wystąpiłaby w tej samej cewce bez rdzenia, przy tym samym natężeniu prądu (B_0 jest proporcjonalna do prądu).

Wyznacz wartość μ ferrytu dla B_0 bliskiego zera.

Masz do dyspozycji:

- cewkę o znanej liczbie zwojów,
- walcowy pręt ferrytowy,
- drut miedziany w emalii z odizolowanymi końcówkami,
- linijkę,
- generator napięcia sinusoidalnego o częstotliwości $f = 10$ kHz i regulowanej amplitudzie,
- opornik o znanym oporze,
- woltomierz napięcia zmiennego,
- przewody elektryczne z końcówkami umożliwiającymi wykonanie połączeń elektrycznych w układzie doświadczalnym.

Uwagi:

- a) Załóż, że ferryt charakteryzuje się bardzo wąską pętlą histerezy i pole B jest jednoznacznie określone przez B_0 .
- b) Dla zmiennych pól magnetycznych w ferrycie zachodzi związek:

$$\frac{dB}{dt} = \mu(B_0) \frac{dB_0}{dt}.$$

Źródło: