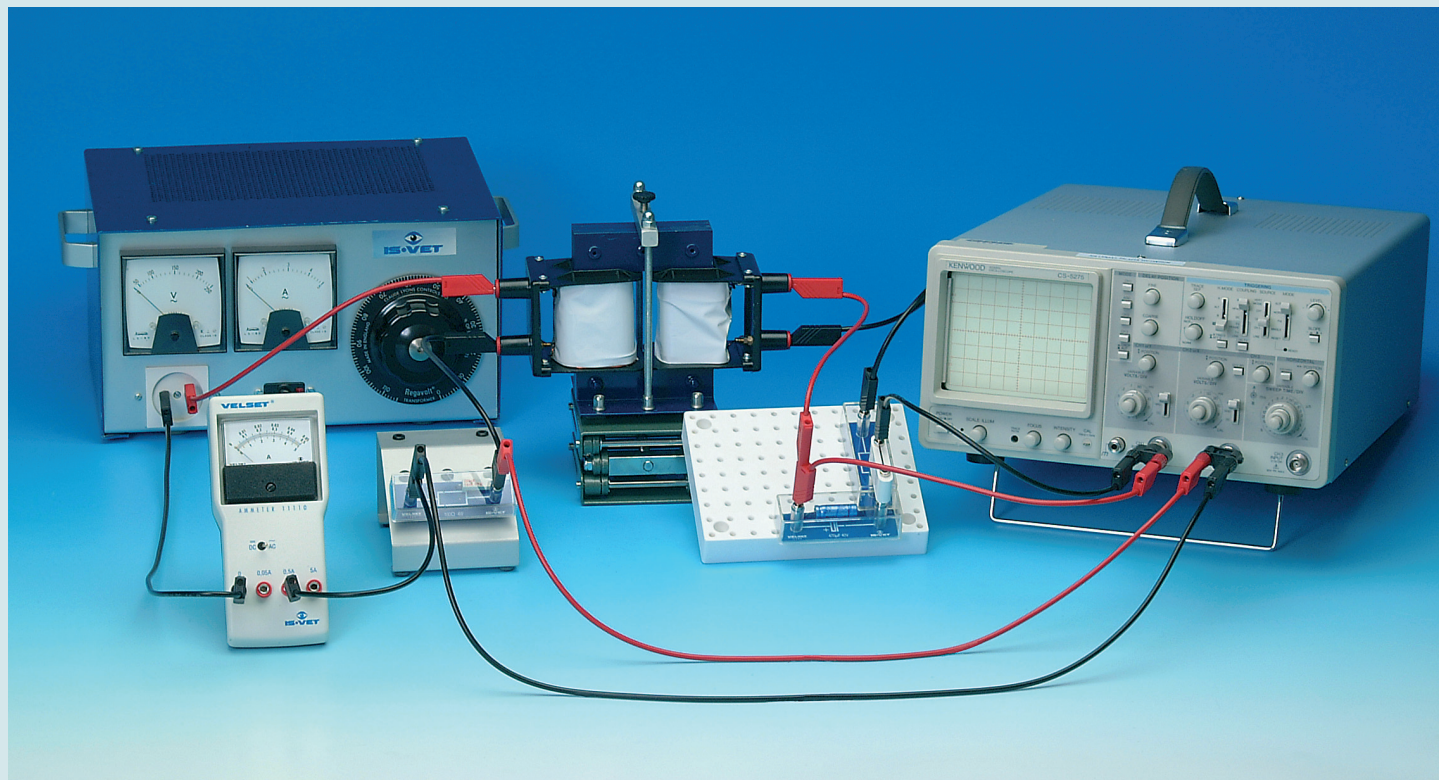




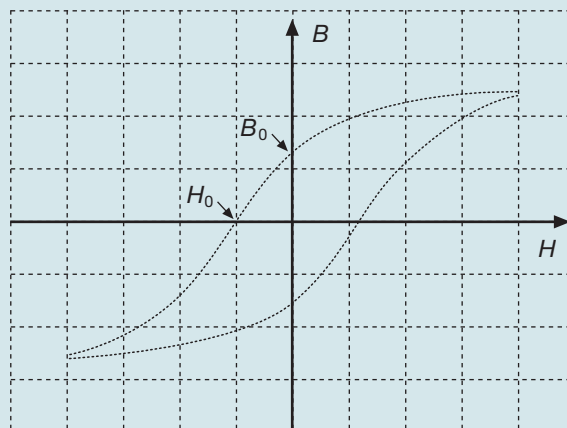
Työssä tutustutaan ferromagnetismiin hystereesi-ilmiön avulla.

Välineet

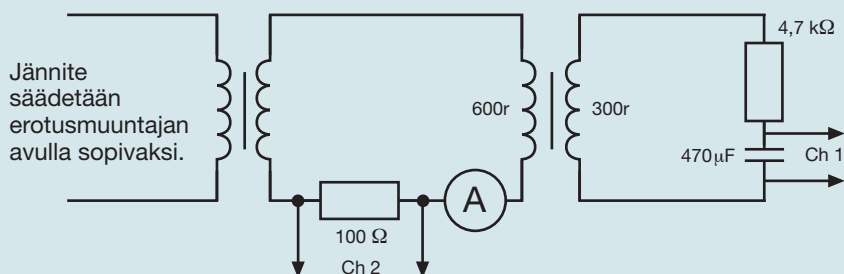
- 11061D** KytKentäalusta
- 11005** KytKentäalusta
- 15160** Erotusmuuntaja
- 11110** Virtamittari
- 12966** Kela 600 r 2 A
- 12965** Kela 300 r 3 A
- 12950** U-sydän
- 12952** lesrauta
- 12954** Pidin U-sydämeen
- 13220** Vastus 4,7 kΩ 0,5 W
- 13155** Vastus 100 Ω 4 W
- 13635** Kondensaattori 470 μF 40 V
- 24030** Oskilloskooppi 20 MHz
- 23015B** Jatkojohto
- 56012** Tukiteline

Lisäksi tarvitaan
Johtimia

Virtamittari mittaa kelan 600 r läpi kulkevaa magnetointivirtaa. Vastuksen (100 Ω) jännitehäviö mitataan kanavalla 1 (Ch 1). Toisiopuolella on vastus ja kondensaattori sarjassa. Kondensaattorin napojen välinen jännite mitataan kanavalla 2 (Ch 2). Oskilloskooppi laitetaan toimintaan xy (toimii xy-piirturina) ja kirkas piste säädetään origoon. Säädetään magnetointivirran arvoksi 100 mA, jolloin syntyy alla oleva silmukka.



Tee kuvan mukainen kytkentä. Katso myös kytkentäkaaviota.



Vaaka-akselilla on magnetoiva kenttä H , joka on verrannollinen magnetointivirtaan I . H lasketaan kaavasta (1).

$$(1) \quad H = \frac{NI}{l}, \text{ missä } N = 600 \text{ r ja } l \text{ on magneettipiirin pituus.}$$

$$[H] = \frac{A}{m}$$

Pystyakselilla on magneettivuon tiheys B , joka kuvaa rautasydämen läpi kulkevaa tiheyttä.

$$[B] = \frac{Vs}{m^2}$$

B_0 on remanenssi eli jäännösmagnetismi ja H_0 on koersitiivivoima (on jäännösmagnetismin poistamiseen tarvittava magneettikentän arvo).

Laske kaavasta (2) B_0 :n arvo.

$$(2) \quad B_0 = \frac{C \sqrt{R_2^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}}{N_2 A} \cdot U_c, \text{ missä}$$

U_c = kondensaattorin päiden välillä vaikuttava jännite

C = kondensaattorin kapasitanssi

R_2 = vastuksen resistanssi

$N_2 = 300$

A = rautasydämen ala (m^2)

$\omega = 2\pi f$ ($f = 50 \text{ Hz}$)

Hysteeresissilmukan sisään jäävä ala kuvaa rautahäviöitä, joita tapahtuu muuntajassa. Muuntajaan viety teho P_1 on aina suurempi kuin muuntajasta saatu teho P_2 .

Tehtäviä

1. Johda kaava 2.
2. Ota selvää mikä merkitys on remanenssilla B_0 .
3. Kun H kasvaa, lähestyy B vakioarvoa (rauta on silloin kyllästynyt).
Millä nimellä nimitetään aineita, jotka käyttäytyvät magneettikentässä raudan tavoin?