



MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

Měření magnetických veličin, část 3-9-2

Výukový materiál

Číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0093

Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Sada: 22

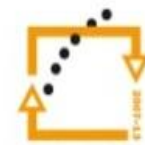
Číslo materiálu: VY_32_INOVACE_SPŠ-ELE-6-III2_E3_06



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

NÁZEV DUM

Předmět: MĚŘENÍ

Ročník: 3.

Jméno autora: Ing. Vít Krňávek

Škola: VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1

Anotace : Kontrolní test k měření základních magnetických veličin.






Klíčová slova: feromagnetické látky, křivka prvotní magnetizace, remanentní magnetizmus, koercitivní intenzita, hysterezní smyčka

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Vít Krňávek
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*

POUŽITÉ ZDROJE

1. FIALA, M.; VROŽINA, M.; HERCIK, J. *Elektrotechnická měření I*. 3.vydání. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1986. 350 s. DT 621.317 (075.3).
2. DOLEČEK, Jaroslav. *Moderní učebnice elektroniky - 1.díl, Základy elektroniky, ideální a reálné prvky*. 1. vydání. Praha: BEN – technická literatura, 2005. 344 s. ISBN 80-7300-146-2.

TEST:

1. Jaké látky z hlediska magnetických vlastností rozeznáváme? 
2. Jaký je rozdíl mezi křivkou prvotní magnetizace a amplitudovou magnetizační křivkou? 
3. Co udává tvar a velikost plochy hysterezní smyčky? 
4. Co je to remanentní indukce a koercitivní síla? 
5. Jak se nepřímo měří velikost magnetické intenzity a magnetické indukce? 

Z hlediska magnetických vlastností rozeznáváme:

Látky diamagnetické, kde $\mu_r < 1$ a je nezávislé na H, to jsou např. měď, zlato, rtuť, zinek a z nekovů např. voda.

Látky paramagnetické, u nichž $\mu_r > 1$ a je závislé na intenzitě magnetického pole H, sem patří např. platina, hliník, hořčík, draslík, mangan a z nekovů ebonit.

Látky feromagnetické, jejichž $\mu_r \gg 1$ a je funkcí H. Jsou to železo, nikl, kobalt a jejich slitiny.

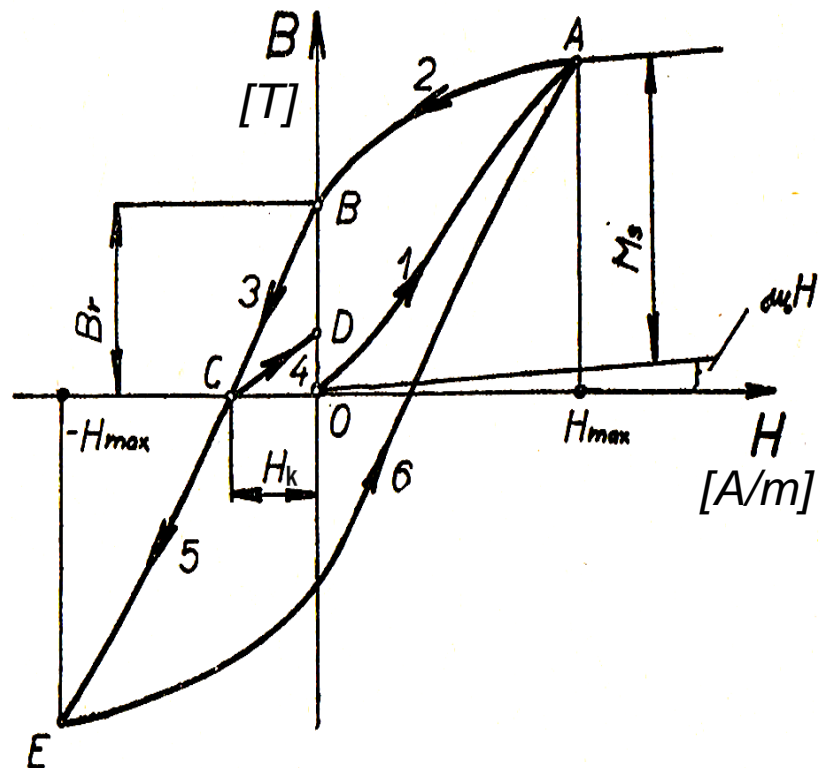


Křivka prvotní magnetizace vyjadřuje závislost magnetické indukce B na intenzitě magnetického pole H u magnetického materiálu, který ještě nebyl magnetizován, nebo byl dokonale odmagnetován. K měření se používá stejnosměrný magnetizačním proud.

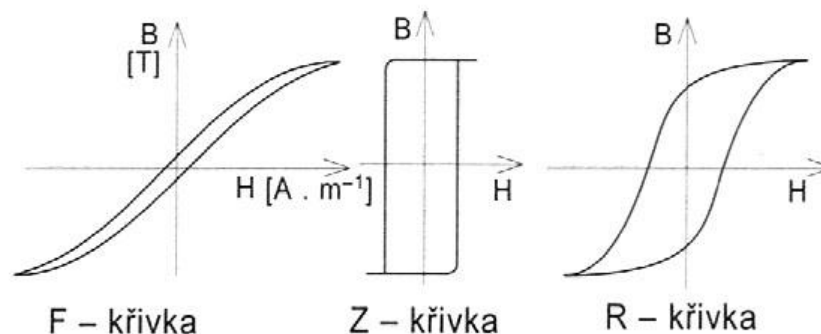
Použijeme-li k měření magnetizační charakteristiky $B_m=f(H_m)$ sinusového magnetizačního proudu, dostáváme tzv. amplitudovou magnetizační křivku. Při magnetizaci střídavým proudem se uplatňuje vliv kmitočtu, činitele tvaru křivky a povrchového jevu. Při zvyšování kmitočtu rostou ztráty vířivými proudy, což se projevuje zvětšením plochy hysterezní smyčky a změnou jejího tvaru.



Mezi magnetickou indukcí B a intenzitou magnetického pole H nastává u feromagnetických látek zvláštní vztah, jehož grafické vyjádření udává tzv. hysterezi smyčka.



Plocha hysterezní smyčky představuje ztráty v materiálu, tvar a sklon smyčky pak určuje závislost permeability μ_r na intenzitě a vhodnost použití v elektrotechnice.

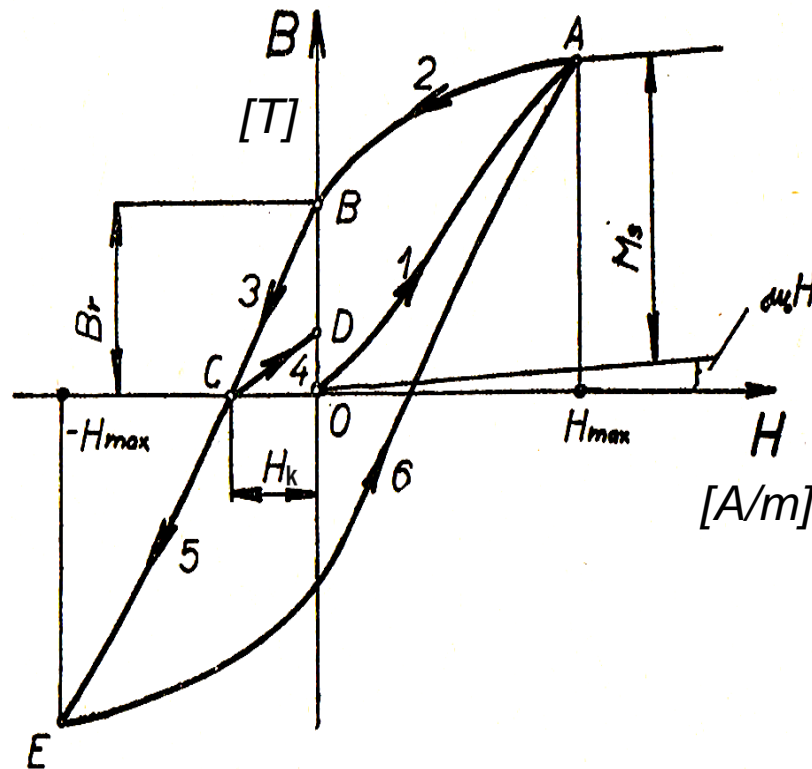


Zdroj: DOLEČEK (2), str. 282.



Remanentní indukce B_r představuje hodnotu magnetické indukce, na kterou klesne ze stavu nasycení B_{max} , když intenzita magnetického pole klesne na nulu.

Koercitivní síla H_k představuje velikost intenzity magnetického pole, kdy se opět dosáhne nulové hodnoty magnetické indukce.



Závislost $B_m=f(H_m)$ můžeme měřit nepřímo pomocí osciloskopu a voltmetru.

Intenzitu H_{max} vyjádříme z měřeného proudu I_1 převedeného na napětí:

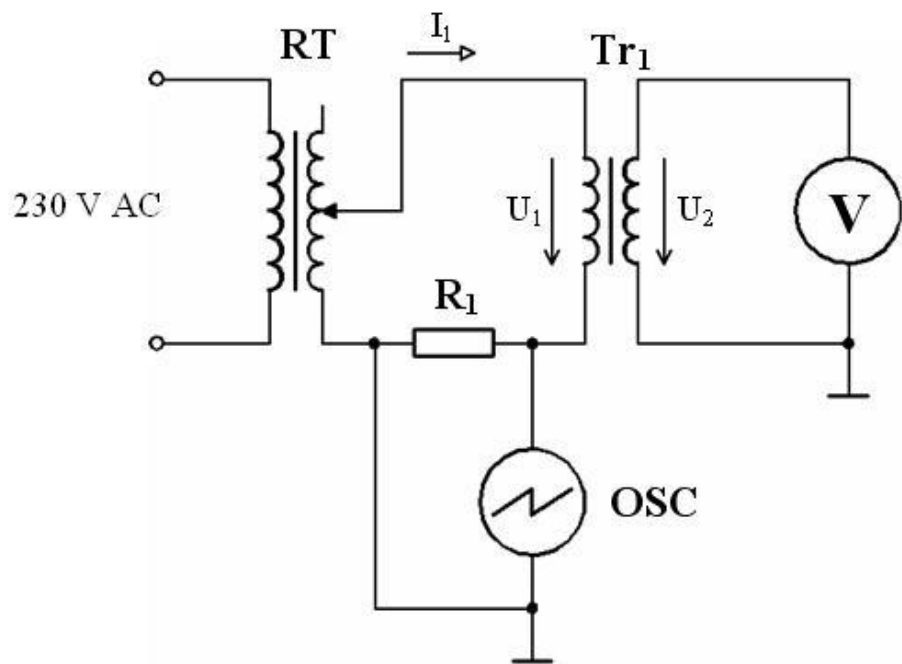
$$H_{max} = \frac{U_{\check{s}\check{s}} N_1}{2R_1 l_s}$$

[A/m; V; Ω ; m]

Magnetickou indukci B_{max} vypočítáme z výstupního napětí:

$$B_{max} = \frac{1}{4,44 S_{Fe} N_2 f} U_2$$

[T; m²; Hz; V]



Zdroj: FIALA (1), str. 329.

