

FEROMAGNETIZMUS



ÚVOD

Vo vonkajšom magnetickom poli sa všetky látky nesprávajú rovnako. Podľa ich magnetických prejavov ich rozdeľujeme do troch skupín:

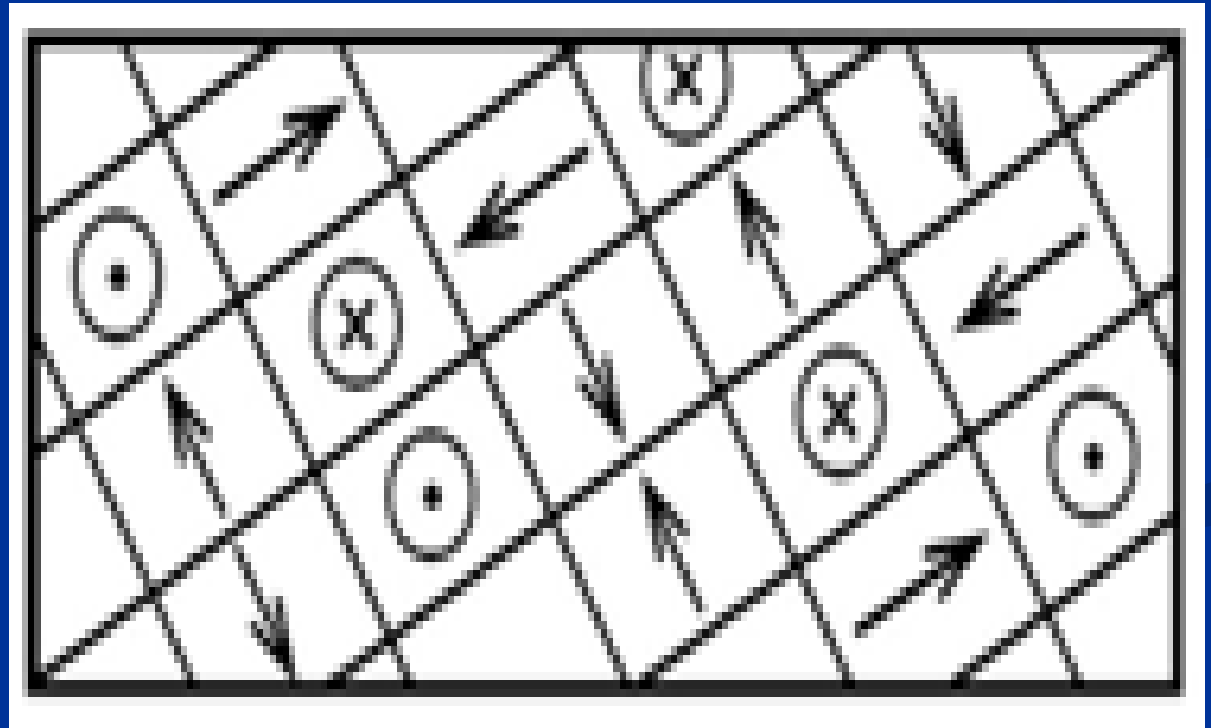
- Paramagnetické látky: Pt, Al, Mg, O
- Diamagnetické látky: Au, Cu, Hg, inertné plyny
- Feromagnetické látky

FEROMAGNETICKÉ LÁTKY

V týchto látkach nachádzame mikroskopické, navzájom ohraničené oblasti, nazývané domény, v ktorých prevažná časť magnetických elektrónových momentov má rovnaký smer.

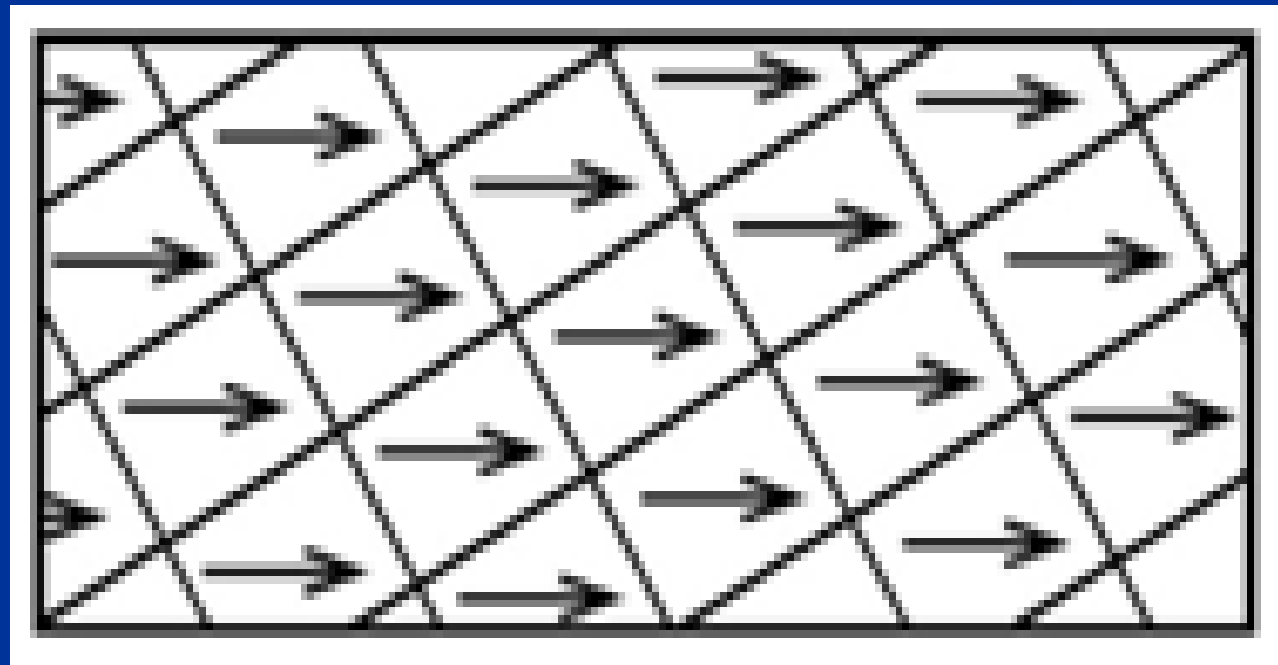
Celá doména sa teda prejavuje ako magnetický dipól so silnými magnetickými prejavmi.

Pokiaľ sme ešte feromagnetickú látku nevložili do vonkajšieho magnetického poľa, smery magnetických polí jednotlivých domén sú spravidla rozložené náhodne.

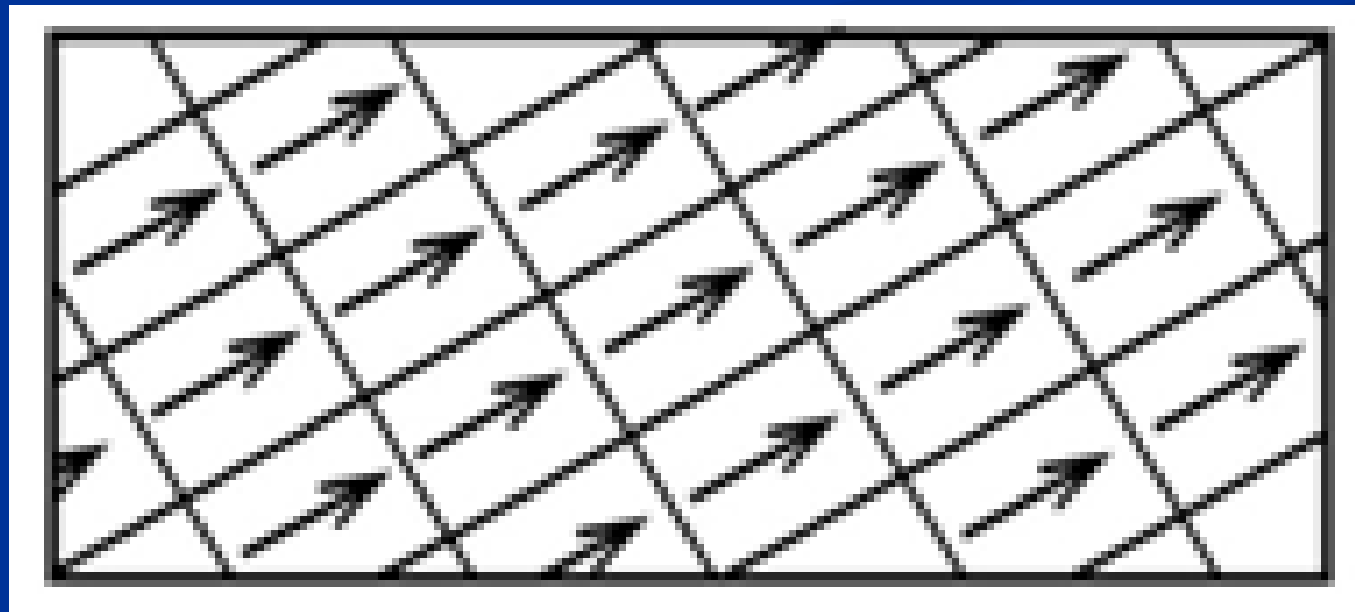


Po vložení feromagnetické látky do silného vonkajšieho magnetického poľa sa atómy v časti domén orientujú do smeru súhlasného s jeho indukčnými čiarami. Počet súhlasne orientovaných domén sa zväčšuje s magnetickou indukciou vonkajšieho magnetického poľa.

Ak sa všetky domény orientujú do smeru vonkajšieho magnetického poľa, feromagnetikum sa dostalo do stavu magnetického nasýtenia.



Ak látku potom z magnetického poľa vyberieme, časť domén si zachováva takto nadobudnutú orientáciu a látka sa aj naďalej prejavuje ako stály magnet.



FEROMAGNETIKÁ

železo	Fe
nikel	Ni
kobalt	Co

Feromagnetizmus vykazujú aj niektoré zliatiny kovov. Technicky významné feromagnetiká sú ferity. Sú to zlúčeniny oxidu železitého (Fe_2O_3) s oxidmi iných prvkov, napr. Mn, Ba. Používajú sa ako trvalé magnety alebo jadrá cievok v technických elektronických zariadeniach.

CURIEHO TEPLOTA

Francúzsky fyzik PIERRE CURIE zistil, že feromagnetizmus prejavujú látky do určitej teploty, napr. Fe zohriate nad $770\text{ }^{\circ}\text{C}$, alebo Ni nad $360\text{ }^{\circ}\text{C}$ prestávajú byť feromagnetickými látkami a nadobudnú vlastnosti paramagnetickej látky.

Látky paramagnetické, diamagnetické a feromagnetické sa navzájom líšia aj svojimi kvantitatívnymi charakteristikami.

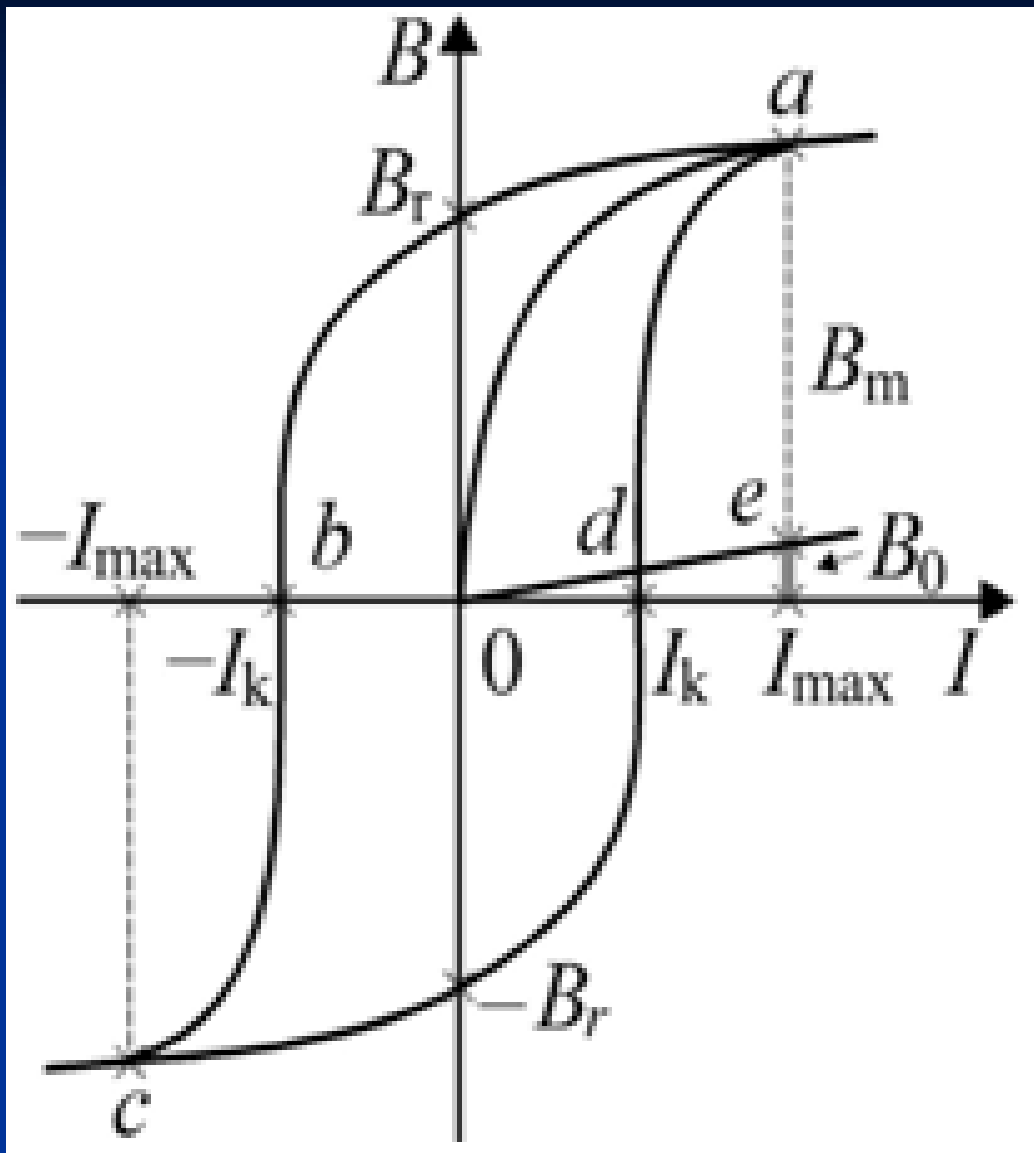
HODNOTY RELATÍVNEJ PERMEABILITY NIEKTORÝCH LÁTKOK

Látka	Druh magnetizmu	μ_r	Látka	Druh magnetizmu	μ_r (Max.)
Cu	Diamagnetizmus	0,999 990	Ni	Feromagnetizmus	300
Al	Diamagnetizmus	0,999 848	Kremíková oceľ	Feromagnetizmus	8 000
Bi	Paramagnetizmus	1,000 023	Čisté Fe	Feromagnetizmus	15 000
Pl	Paramagnetizmus	1,000 264	Supermaloy	Feromagnetizmus	1 000 000

diamagnetiká $\mu_r < 1$; paramagnetiká $\mu_r > 1$; feromagnetiká $\mu_r \gg 1$

Okrem toho, v tabuľke uvedené hodnoty relatívnej permeability feromagnetických látok sú označené ako maximálne hodnoty. Súvisí to s doménovou štruktúrou feromagnetík. Ak zväčšujeme magnetickú indukciu poľa, do ktorého sme paramagnetickú látku vložili, narastá počet domén, ktoré sa orientujú do smeru indukčných čiar poľa. Tým sa príspevok feromagnetickkej látky k magnetickej indukcii poľa cievky zväčšuje, čo sa prejaví aj na narastaní hodnoty relatívnej permeability až do stavu magnetického nasýtenia.

Feromagnetiká majú aj ďalšiu zaujímavú vlastnosť, ktorá sa nazýva magnetická hysterézia - magnetická pamäť. Postupným zväčšovaním prúdu smerom ku kladným hodnotám sa magnetická indukcia mení tak, ako to znázorňuje krivka *cda* a krivka sa v bode *a* uzavrie. Jav, pri ktorom sa magnetická indukcia vo feromagnetickom jadre mení podľa znázornenej uzavretej krivky *abcd*, sa nazýva magnetická hysterézia a krivka je hysterézna slučka.



Feromagnetická pamäť niektorých látok sa využíva napr. pri zázname zvuku alebo obrazu. Páska používaná v magnetofóne alebo vo videokamere je vlastne páska z plastu pokrytá feromagnetickým filmom, ktorá sa konštantnou rýchlosťou posúva okolo magnetizačnej hlavy.

Zvuk alebo obraz sa vo videokamere upravuje na elektrický signál, ktorý sa privádza do cievok v záznamovej hlave videokamery a tam vytvára meniace sa magnetické pole. Zmeny magnetického poľa hlavy zodpovedajú zaznamenanému obrazu a zvuku. Magnetická štruktúra domén vo feromagnetickom filme pásky sa týmto premenlivým poľom sformuje – *zapamätá* si ho.