

## Meissnerův jev

V roce 1933 se objevuje první zmínka o tzv. **Meissnerově jevu**:

**UVNITŘ SUPRAVODIVÉHO VZORKU JE VELIKOST MAGNETICKÉ INDUKCE MAGNETICKÉHO POLE NULOVÁ.**

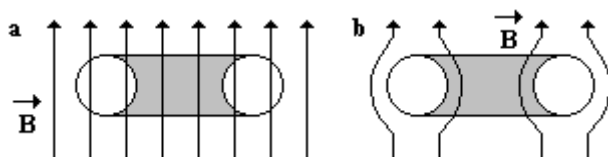
To znamená, že indukční čáry se vnitřku [supravodiče](#) „vyhnou“.

Pro magnetickou indukci platí vztah  $\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + \vec{M})$ , kde  $\mu_0$  je [permeabilita vakua](#),  $\vec{H}$  je [intenzita magnetického pole](#) (charakterizující vnější magnetické pole) a  $\vec{M}$  je magnetizace, která charakterizuje odezvu materiálu na vnější magnetické pole.

Magnetizace souvisí se strukturou látky a její [relativní permeabilitou](#).

Pro Meissnerův jev lze tedy psát:  $B = 0$ . Z toho vyplývá  $M = -H$ ; intenzita magnetického pole vniká do materiálu, který vnější [pole](#) kompenzuje. Supravodič se chová jako [diamagnetická látka](#). Velikost magnetické indukce neklesne na nulu skokem, ale existuje jistá hloubka vniku magnetického pole do objemu materiálu. Běžná hloubka vniku je řádově  $10^{-7}$  m, což je typická tloušťka materiálu, kterou protéká i [elektrický proud](#).

Další vliv na průběh Meissnerova jevu má i topologie vzorku (materiál s dutinami, ...). Podrobněji si ukážeme následující jev na vzorku vodiče tvaru anuloidu. Umístíme-li anuloid do [homogenního magnetického pole](#), jehož [siločáry](#) jsou kolmé na rovinu, na níž anuloid leží, za pokojové [teploty](#), budou siločáry „normálně“ pronikat vzorkem (obr. 319a).



Obr. 319

Ochladíme-li vzorek v tomto magnetickém poli pod [kritickou teplotu](#), siločáry magnetického pole budou procházet pouze mimo vzorek (viz obr. 319b). Zrušíme-li nyní vnější magnetické pole, bude se ve vzorku indukovat elektrický proud, který se bude snažit udržet [magnetický indukční tok](#) vzorkem

Indukce elektrického proudu je dána časovou změnou magnetického pole při jeho vypínání. [Směr elektrického proudu](#) (a jeho „snaha“ zachovat původní magnetický indukční tok vzorkem) vyplývá z [Lenzova zákona](#).

Povrchem vzorku tedy bude procházet elektrický proud, který přesně zachová původní magnetický indukční tok. Tento proud bude procházet vzorkem velmi dlouho (třeba až několik let); supravodič pracuje v tzv. **persistentním stavu**.

Důvod, proč supravodič může setrvat v tomto stavu velice dlouhou dobu je ten, že supravodič má nulový odpor a tedy neexistuje mechanismus, který by spotřeboval [teplo](#).

Ohřev vodiče tzv. [jouleovým teplem](#) je dán [odporem vodiče](#). Jako teplo se uvolňuje část [vnitřní energie pohybujících se elektronů](#), které se „prodírají“ mezi kladně nabitými ionty materiálu vodiče.

Zde je také vidět rozdíl mezi supravodičem a ideálním vodičem: ideální vodič má „jen“ nulový odpor, ale „chybí“ Meissnerův jev a není možné ho ochladit pod nějakou teplotu, při níž by vodič přešel na supravodič.