

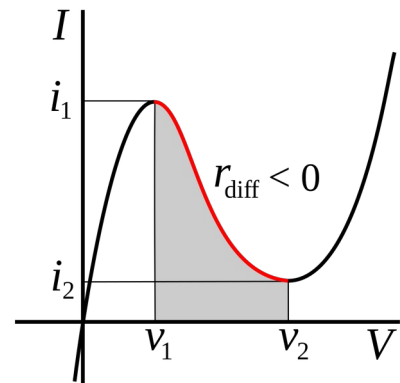
S diodou na supravodiče

(Jan Prokleška, prokles@mag.mff.cuni.cz, www.mgml.eu)

V dnešní době byla objevena supravodivost v široké škále materiálů a je podmíněna širokým spektrem fyzikálních mechanismů. Jedním ze základních parametrů supravodiče je Londonova penetrační hloubka λ , popisující pronikání magnetického pole do supravodiče $\nabla^2 \mathbf{B} = \lambda^{-2} \mathbf{B}$. Tato je obecně anisotropní a nese informaci o symetrii parametru uspořádání umožňující odlišit možné mechanismy supravodivosti.

Tunelová (Esakiho) dioda se vyznačuje oblastí “efektivního záporného odporu” mající původ v kvantově-mechanických jevech, umožňující dosažení velmi vysokých frekvencí. Současně je velmi stabilní a její charakteristika se zásadně nemění v nízkých teplotách. Před rozvojem transistorů se používala v oscilátorových obvodech, což by bylo naším cílem.

Tunnel diode oscillator (TDO) je jednoduchý stabilní rezonanční obvod jehož srdcem je diskutovaná dioda. Tento obvod je držen na fixní teplotě (typicky jednotky K) a na jeho vstup je připojena měřicí cívka. Umístěním studovaného vzorku do cívky a změnou jeho teploty (přechod z normálního do supravodivého stavu) dochází ke změně její indukce a tedy i frekvence rezonančního obvodu, která je přímo úměrná penetrační hloubce ($\Delta f \sim \Delta L \sim \Delta \lambda$).



- Dle převládajících zájmů zájemce může být projekt zaměřen na následující aspekty realizace TDO:
- rešerši literatury k použitým prvkům TDO (zejména s ohledem na provoz při $T < 5\text{K}$)
 - proměření teplotních závislostí V-A charakteristiky několika vybraných tunelových diod, zejména v nízkoteplotní oblasti, pro určení vhodných operačních hodnot ostatních prvků TDO
 - sběr dat
 - spolupráce na přípravě a testování vlastního TDO, příp. studiu vybraných materiálů

Projekt může být rozšířena/následována prací bakalářskou či diplomovou věnovanou konstrukci vlastního TDO a proměření charakteristik vybraných supravodičů.

Zdroje:

https://en.wikipedia.org/wiki/Tunnel_diode

<http://agostalab.clarku.edu/TheTDO.html>

<https://doi.org/10.1063/1.1134272>