

Základní experimenty se supravodiči

Z.Bambušek ¹ O.Dvořák ²
P.Majer ³ J.Mrázek ⁴ J.Pavela ⁴

¹Gymnázium Dr. Pekaře
Mladá Boleslav

²Střední elektroprůmyslová škola Makarenkova
Havířov

³Gymnázium Fr. Palackého
Valašské Meziříčí

⁴Gymnázium Na Zatlance
Praha



Obsah

- 1 Zaměření práce
 - Historie
 - Definice supravodičů
 - Druhy supravodičů
- 2 Náše pokusy
 - Popis pokusů
 - Výsledky pokusů



Obsah

1 Zaměření práce

- Historie
- Definice supravodičů
- Druhy supravodičů

2 Náše pokusy

- Popis pokusů
- Výsledky pokusů



Historie supravodivosti

- Objev supravodivosti 1908
 - 1913 Nobelova cena
- Objev diamagnetismu supravodičů 1934
- předpověď vortexu 1953
 - 2003 Nobelova cena
- BCS teorie 1957
 - 1972 Nobelova cena
- Objev prvního HTS materiálu
 - 1987 Nobelova cena
- Objev supratekutosti ^3He
 - 1996 Nobelova cena



H. K. Onnes 1908



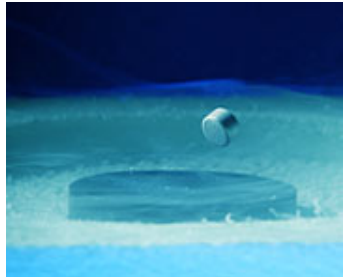
Obsah

- 1 Zaměření práce
 - Historie
 - Definice supravodičů
 - Druhy supravodičů
- 2 Náše pokusy
 - Popis pokusů
 - Výsledky pokusů



Co jsou supravodiče

- přechod do supravodivého stavu nastává při extrémně nízkých teplotách
- nulový elektrický odpor
- ideální diamagnetismus (pouze slabá pole)



Obsah

- 1 **Zaměření práce**
 - Historie
 - Definice supravodičů
 - **Druhy supravodičů**

- 2 **Náše pokusy**
 - Popis pokusů
 - Výsledky pokusů



Typy supravodičů

- 1.typu:
 - většina prvků(nepatří ušlechtilé kovy)
 - supravodivost zaniká při slabých mg. polích
 - pro přechod nutná téměř absolutní nula ($-273,15^{\circ}\text{C}$)
 - prakticky nevyužitelné
- 2.typu:
 - slitiny kovů(NbTi)
 - může dojít k proniknutí siločar do supravodiče
 - supravodivost zaniká při podstatně silnějších mg. polích
 - využití v CERNU, supravodivé cívky



Typy supravodičů

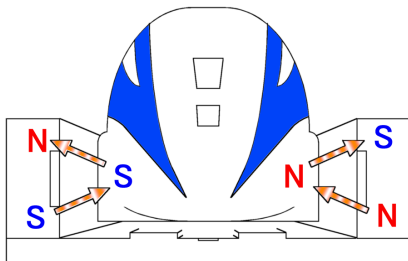
- HTS Supravodiče - vysokoteplotní keramiky
 - neplatí pro ně BSC teorie
 - objeveny roku 1986
 - teplota přechodu mezi -243 °C až -31 °C
 - nevýhody - křehké, neohybatelné, malá pevnost
 - využití ve SQUID detektorech, lékařství, vytváření silných mg. polí



Typy supravodičů - ilustrace



kabeláž v CERNU



průřez kolejnicí Maglev



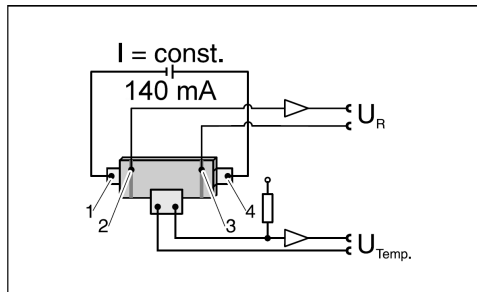
Obsah

- 1 Zaměření práce
 - Historie
 - Definice supravodičů
 - Druhy supravodičů
- 2 **Náše pokusy**
 - **Popis pokusů**
 - Výsledky pokusů



Experiment

měření přechodové teploty HTS



- 1 a 4 proudový zdroj
- 2 a 3 multimetr (napětí)
- dole termistor a multimetr (teplota)



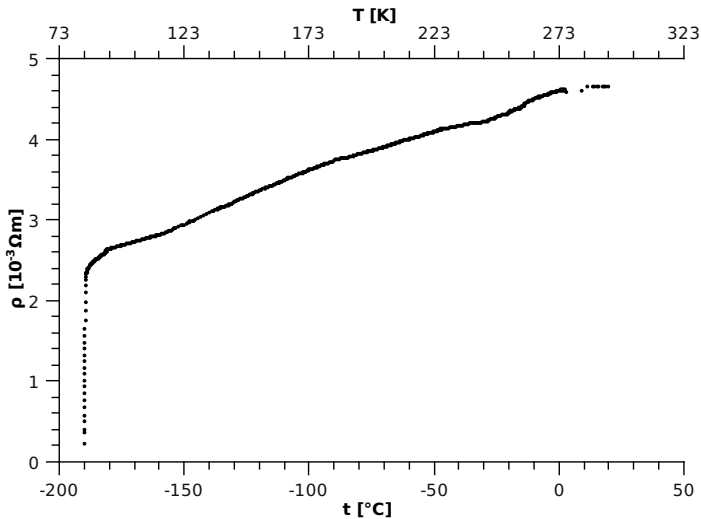
Obsah

- 1 Zaměření práce
 - Historie
 - Definice supravodičů
 - Druhy supravodičů
- 2 **Náše pokusy**
 - Popis pokusů
 - **Výsledky pokusů**



Experiment a výsledky

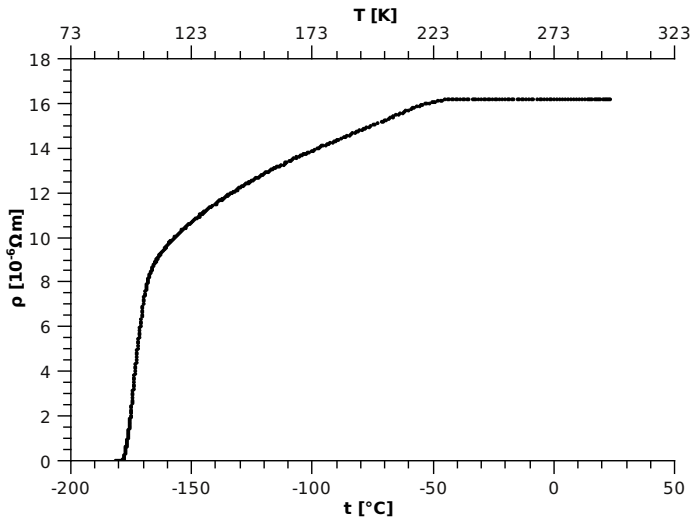
YBaCuO



Experimentální práce
2020

Experiment a výsledky

BSCCO



Experimentální práce
BSCCO

Shrnutí

- u YBaCuO jsme supravodivosti nedosáhli
- u BSCCO bylo supravodivosti dosaženo
- ověřili jsme základní vlastnosti supravodičů
- **příslib do budoucnosti**

- Největší problémy
 - 1/ nekvalita měřících přístrojů
 - 2/ úprava HTS supravodičů
 - 3/ chlazení
 - 4/ cena materiálů
 - 5/ nízká odolnost vůči okolí



Zdroje I



P.Feynman a další

Feynmanovy přednášky z fyziky 3/3.



LD Didactic Gmbh

Instruction sheet 666 205

Instruction sheet 667 552

