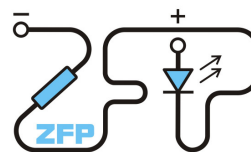


Kabinet výuky obecné fyziky, UK MFF

Fyzikální praktikum II



Úloha č. 10

Název úlohy:Hallův jev.....

Jméno:Vladislav Wohlrath..... Obor: (FOF) FAF FMUZV

Datum měření:17. 10. 2016..... Datum odevzdání:

Připomínky opravujícího:

	Možný počet bodů	Udělený počet bodů
Práce při měření	0 - 5	
Teoretická část	0 - 1	
Výsledky měření	0 - 8	
Diskuse výsledků	0 - 4	
Závěr	0 - 1	
Seznam použité literatury	0 - 1	
Celkem	max. 20	

Posuzoval:.....

dne:

Pracovní úkoly

1. Zjistěte závislost proudu vzorkem na přiloženém napětí při nulové magnetické indukci.
2. Zjistěte závislost Hallova napětí na magnetické indukci při dvou hodnotách konstantního proudu vzorkem.
3. Výsledky měření zpracujte graficky a vyhodnoťte měrnou vodivost a Hallovu konstantu vzorku.
4. Vypočítejte pohyblivost a koncentraci nositelů náboje.

Teoretická část

Hlavním cílem této úlohy je změřit pohyblivost μ a koncentraci n nositelů náboje ve vzorku polovodiče. Měřený polovodič bude vzorek germania typu n, tedy majoritními nositeli náboje jsou elektrony. Pohyblivost a koncentraci elektronů určíme ze změřené měrné vodivosti σ a Hallovy konstanty R_H .

Použitý vzorek je tvaru hranolu s rozměry t , d a l a je opatřený šesti kontakty (viz obrázek 1).

Měrnou vodivost vzorku určíme z naměřené voltampérové charakteristiky. Vzorek zapojíme jako na obrázku 2 a naměříme závislost I_{12} na U_{56} . Měrnou vodivost určíme z fitu

$$I_{12} = \sigma \frac{td}{l} U_{56}. \quad (1)$$

Pro měření Hallovy konstanty vložíme vzorek procházený proudem I_{12} do pole o magnetické indukci B . V důsledku působení magnetického pole na pohybující se elektrony ve vzorku se elektrony odchýlí a mezi kontakty 5 a 6 vznikne tzv. Hallovo napětí U_H . Hallovo konstantu určíme z fitu [1]

$$U_H = R_H \frac{I_{12} \cdot B}{t}. \quad (2)$$

Vzhledem k tomu, že kontakty 5 a 6 nejsou s velkou pravděpodobností umístěny přesně symetricky, naměříme na nich při průchodu proudu vzorkem nenulové napětí i při nulové magnetické indukci. Abychom tento jev eliminovali, změříme napětí při obou polaritách magnetického pole a správnou hodnotu U_H určíme jako

$$|U_H| = |U_{56}^+ - U_{56}^-|/2. \quad (3)$$

Mezi R_H a koncentrací n platí vztah [1]

$$R_H = \frac{r_H}{en}, \quad (4)$$

kde e je náboj elektronu a r_H je tzv. rozptylový faktor. V našem případě můžeme uvažovat $r_H = 3\pi/8$.

Ze známé R_H a σ můžeme vypočítat tzv. Hallovsou pohyblivost ze vztahu [1]

$$\mu = R_H \sigma. \quad (5)$$

Magnetické pole budeme realizovat elektromagnetem.

Výsledky měření

Měření proběhlo při normálním tlaku a pokojové teplotě (přibližně 22 °C). Všechny uvedené nejistoty jsou standardní a v zápisu 10(1) znamená číslo v závorce nejistotu v řádu poslední uvedené číslice.

Rozměry vzorku byly $l = 6,000(5)$ mm, $d = 3,350(5)$ mm a $t = 0,720(5)$ mm.

Měrnou vodivost vzorku jsme určili $\sigma = 5,28(5)$ S. Naměřená voltampérová charakteristika je uvedena v tabulce 1 a zanesena do grafu 1.

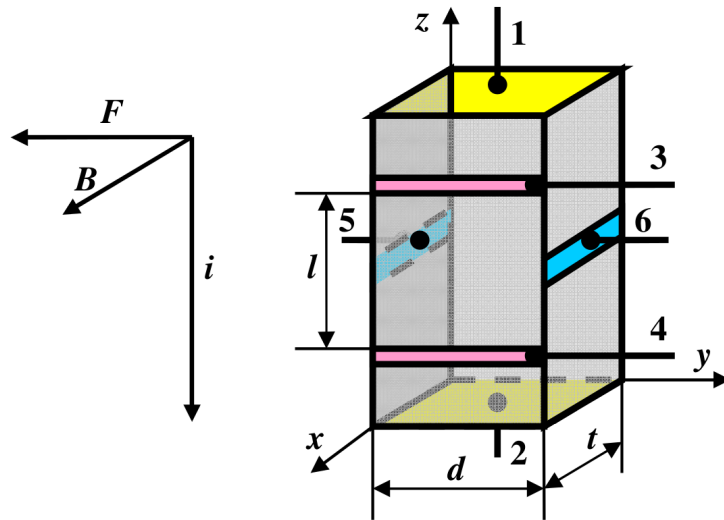
Diskuze

kontaktní napětí parazitické

Závěr

Seznam použité literatury

1. *Základní fyzikální praktikum* [online]. [cit. 2016-04-06]. Dostupný z WWW: <http://physics.mff.cuni.cz/vyuka/zfp/start>.

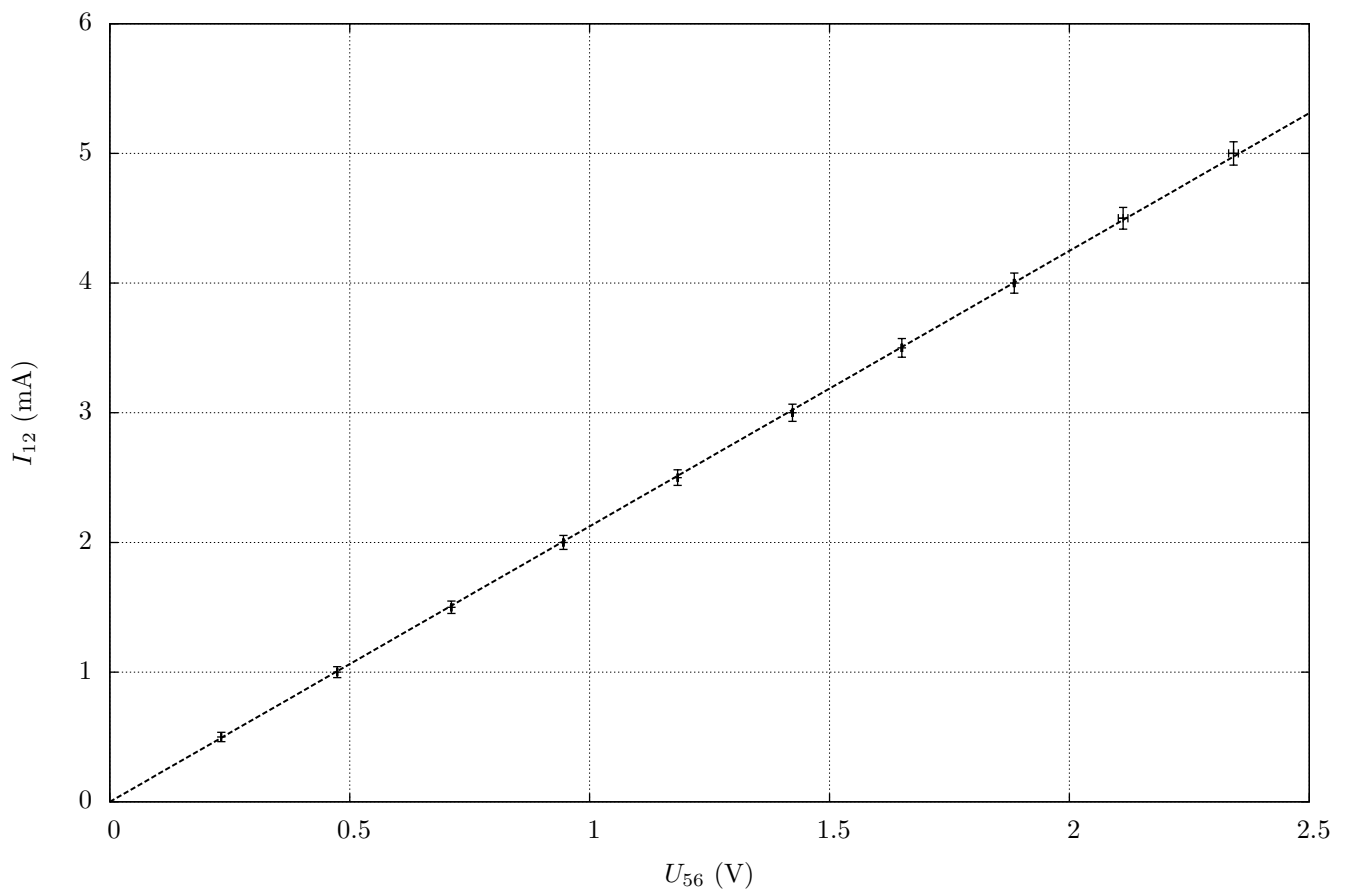


Obrázek 1: Označení rozměrů a kontaktů na měřeném vzorku (převzato z [1])

Obrázek 2: Zapojení pro měření měrné vodivosti

1	2	3	4
---	---	---	---

Tabulka 1: Tabulka 1



Graf 1: Voltampérová charakteristika vzorku