

Kabinet výuky obecné fyziky, UK MFF

Fyzikální praktikum ...



Úloha č.

Název úlohy:

Jméno: Obor: FOF FAF FMUZV

Datum měření:

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. Sestavte aparaturu pro sledování příčného elektrooptického jevu v pevném vzorku. Laser umístěte tak, aby byl zdroj světla polarizován kolmo k vodorovné rovině. (Předem najděte směr snadného průchodu polarizátorů používaných v aparatuře).
2. Změřte závislost intenzity světla dopadající na detektor na napětí přiloženém na elektrody vzorku. Zpracujte graficky, určete půlvlnné napětí.
3. Ze směrnice závislosti fázového posunu mezi řádným a mimořádným paprskem na čtverci přiloženého napětí určete Kerrovu konstantu vzorku.

Teoretická část

Pokud PLZT vzorek vložíme do elektrostatického pole, stane se dvojlomným. Pokud na vzorek budeme působit elektrickým polem o intenzitě E a délku vzorku (vzdálenost, kterou v ní urazí světlo) označíme l , bude fázový posuv mezi oběma složkami vlny [1]

$$\Delta = 2\pi \cdot K \cdot l \cdot E^2, \quad (1)$$

kde K je Kerrova konstanta vzorku.

Elektrickou intenzitu můžeme vyjádřit pomocí přiloženého napětí U a vzdálenosti elektrod d

$$E = \frac{U}{d}. \quad (2)$$

Experiment uspořádáme podle návodu v [1]. Polarizátory zkřížíme a vzorek umístíme tak, aby směr elektrického pole svíral s rovinou polarizace dopadajícího světla úhel 45° . Pro intenzitu světla za analyzátozem pak platí [1]

$$I = I_0 \sin^2 \frac{\Delta}{2}, \quad (3)$$

kde I_0 je intenzita v případě, že na vzorek přiložíme nulové napětí a směry průchodu světla polarizátorem a analyzátozem jsou shodné.

Dosazením za Δ dostáváme

$$I = I_0 \sin^2 \frac{\pi \cdot K \cdot l \cdot E^2}{d^2} \quad (4)$$

a po úpravě

$$\arcsin \sqrt{\frac{I}{I_0}} = K \cdot \frac{\pi l}{d^2} U^2. \quad (5)$$

Ze směrnice této závislosti určíme Kerrovu konstantu.

V případě $\Delta = \pi$, tedy rozdíl v optických drahách je roven $\lambda/2$, se vzorek chová jako půlvlnná destička a vycházející vlna je lineárně polarizovaná v rovině kolmé na původní rovinu polarizace, tedy ve směru snadného průchodu analyzátozem. V takovém případě naměříme maximum intenzity a hodnotu přiloženého napětí nazýváme půlvlnné napětí.

Podmínky a použité přístroje

Výsledky měření

Použili jsme červený laser. Rozměry vzorku byly:

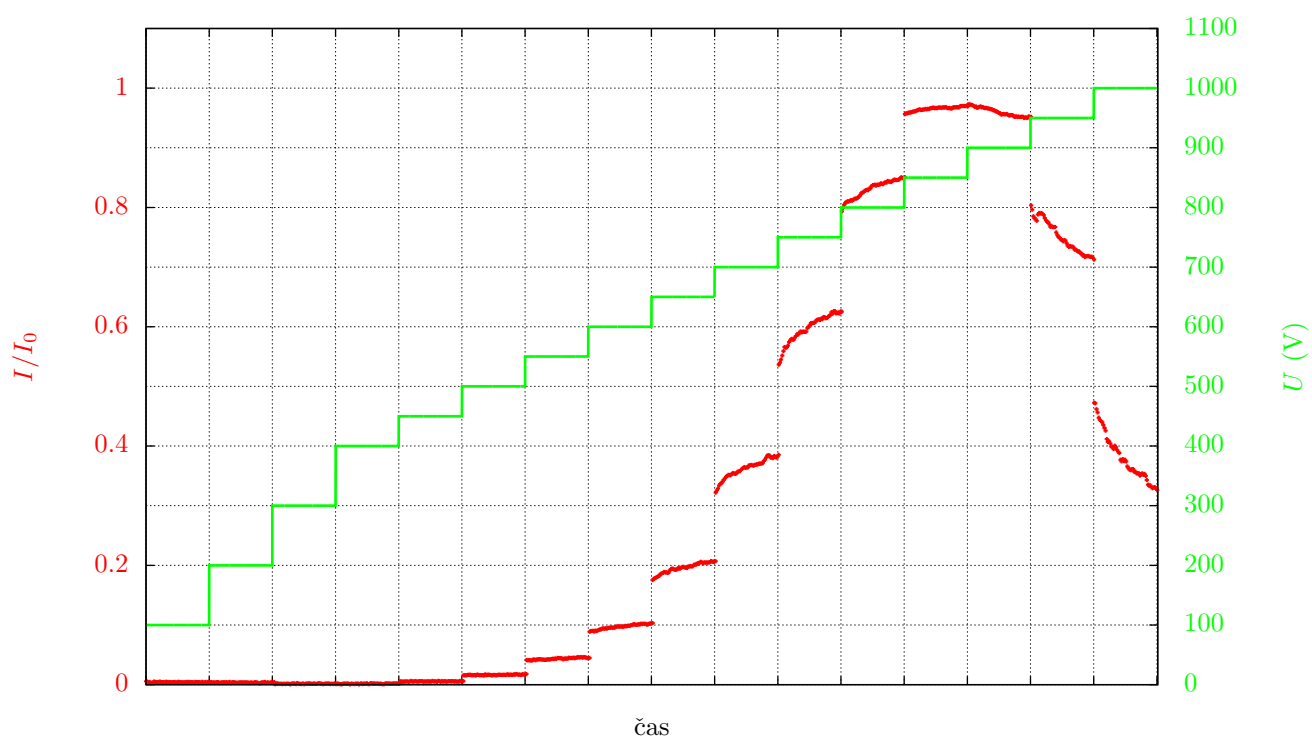
$$l = 1,5 \text{ mm} \quad d = 1,4 \text{ mm}$$

Směry snadného průchodu světla obou polarizátorů jsme určili metodou popsanou v [1].

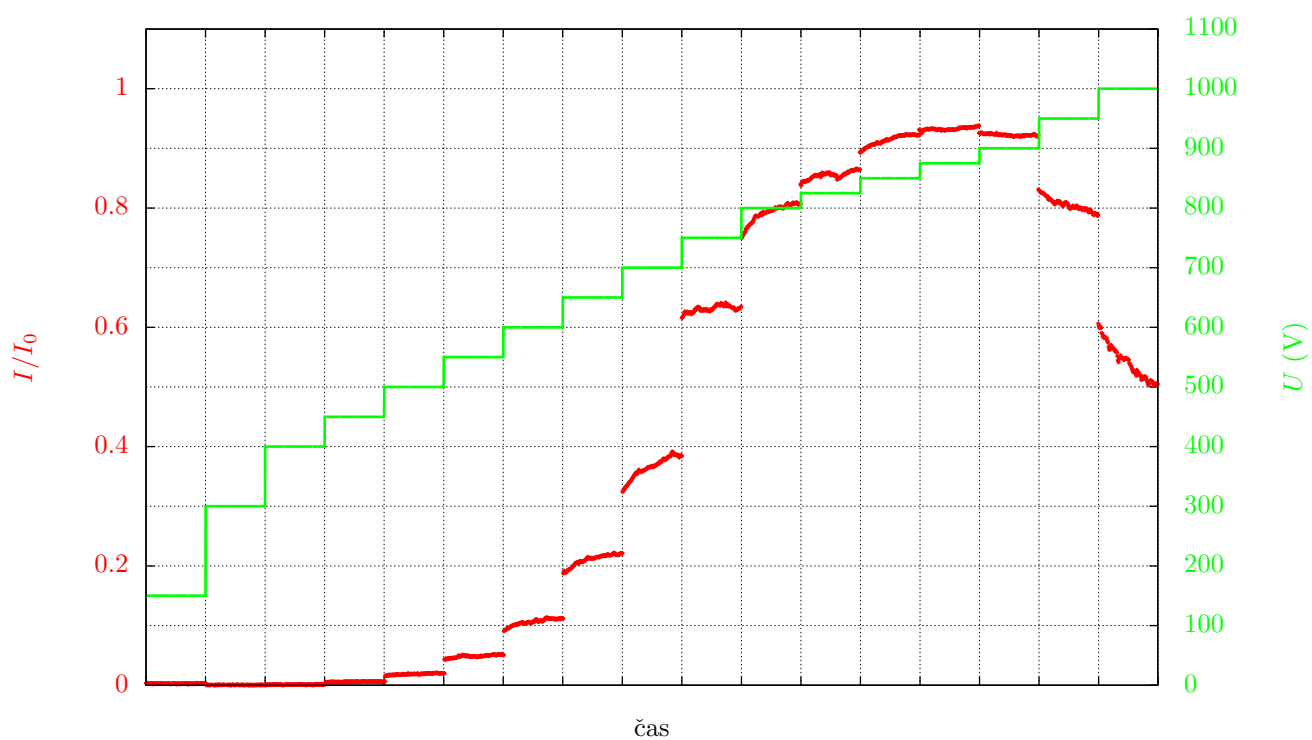
Závislost I na U jsme změřili dvakrát, poprvé s časovými intervaly mezi změnami napětí 1 min, podruhé s intervaly 2 min a jemnějším měřením okolo půlvlnného napětí.

Časový průběh intenzity v obou měřeních je zaznamenán v grafech sdadas. Časová osa nicméně neodpovídá skutečnému času, měření jsme vždy před nastavením napětí zastavili, a poté opět spustili. Proto se v grafech objevují nespojitosti. Oba grafy tedy slouží především ke sledování odezvy vzorku. Při studiu těchto grafů je také důležité mít na paměti, že vodorovná osa neodpovídá napětí, protože měřené hodnoty napětí nejsou ekvidistálně rozloženy.

Napětí na vzorku během měření kolísalo, maximální chybu odhadujeme na $\pm 5 \text{ V}$.



Graf 1: První měření (interval 1 min)



Graf 2: Druhé měření (interval 2 min)

Diskuze

Závěr

Seznam použité literatury

1. *Základní fyzikální praktikum* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupný z WWW: <http://physics.mff.cuni.cz/vyuka/zfp/start>.