

### POKUS

- Měříte bod po bodu intenzitu, kdy jsou mikrovlny rozštěpeny párem štěrbin
- Určete pozici maxima pro různá uspořádání
- Určete vlnovou délku, kdy je vzdálenost mezi štěrbinami známa
- Zkoumejte polarizaci vypuštěných mikrovln a upravte ji

### ÚKOL

Prokažte a zkoumejte jevy rušení, ohybu a polarizace za použití mikrovln.

### SHRNUTÍ

Za použití mikrovln může být mnoho pokusů řízeno rušením, ohybem a polarizací jako pomoc pro porozumění těmto jevům pro viditelné světlo. Mohou být použity ohybové objekty a polarizační mřížky, které mají strukturu, která může být spatřena pouhým okem. V případě ohybu páru štěrbin může být zjištěna maximální intenzita v pozici, kam radiace postupující přímo z vysílače nemůže dosáhnout.

### POŽADOVANÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Sada na mikrovlny (230 V, 50 / 60 Hz)      |
| 1 | Analogový multimetr AM50                   |
| 1 | Pár bezpečnostních pokusných kabelů, 75 cm |

5401.U8492900230

5401.U17450

5401.U13812

### ZÁKLADNÍ PRINCIPY

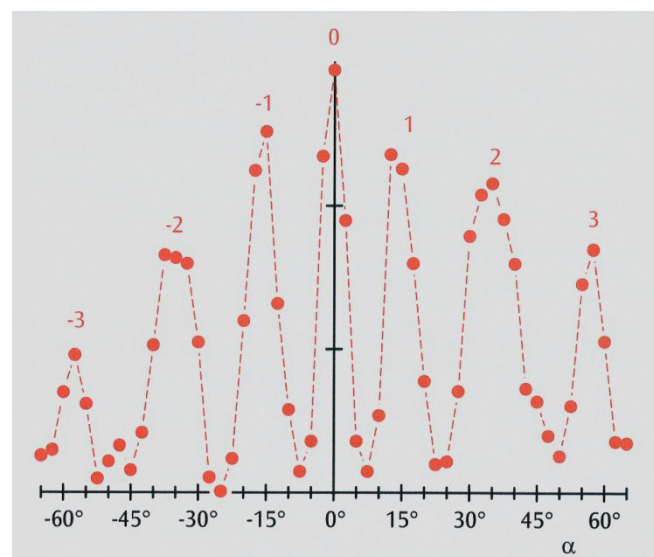
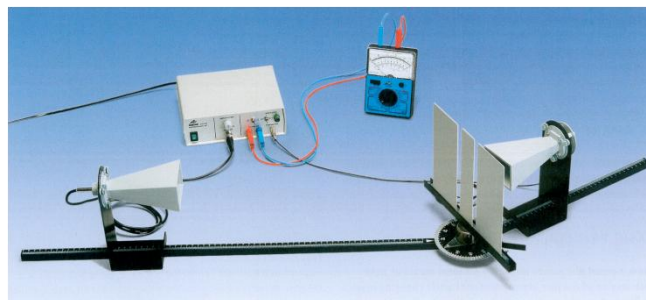
Ve vlnové optice je světlo považováno za skládající se z příčných elektromagnetických vln. To vysvětluje jev rušení, ohybu a polarizace. Mikrovlny jsou také elektromagnetické vlny a dokazují stejné jevy, ale vlnové délky jsou mnohem větší než u viditelného světla. Zároveň pokusy s vlnovou optikou mohou být také prováděny za použití mikrovln s ohybovými objekty a polarizačními mřížkami, vnitřními strukturami, které jsou viditelné pouhým okem.

Tento pokus zkoumá ohyb mikrovln o vlnové délce  $\lambda$  v páru štěrbin rozdělených vzdáleností  $d$  několika centimetry. Změřte charakteristickou intenzitu rozložení pro ohyb párem štěrbin (obrázek 1), s maximem pod úhly  $\alpha_m$  vyhovující podmínce:

$$(1) \sin \alpha_m = m \cdot \frac{\lambda}{d}, m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Evidentně, maximální intenzita je zjištěna, kdy je detektor umístěn přesně za středový proužek mezi štěrbinami ( $\alpha = 0$ ,  $m = 0$ ), kde by nemohl zjistit radiaci procházející přímou trasou z vysílače. Tento jev může být vysvětlen jako výsledek rušení mezi částečnými vlnovými paprsky ze dvou štěrbin a je jasným důkazem pro vlnový charakter mikrovln.

Otočením detektoru po směru zdroje můžeme obdržet jasný důkaz lineární polarizace vypuštěných mikrovln. Když plochy vysílače a detektoru jsou zkríženy při  $90^\circ$  intenzita spadne k nulové hodnotě. Jestliže je jedna z polarizačních mřížek umístěna do paprsku v úhlu  $45^\circ$  k další, detektor znovu zaznamená záření, ačkoliv s menší velikostí než předtím. Mřížka přenáší tu složku vektoru elektrického pole příchozích mikrovln, která vibruje rovnoběžně se směrem polarizační mřížky. V tomto

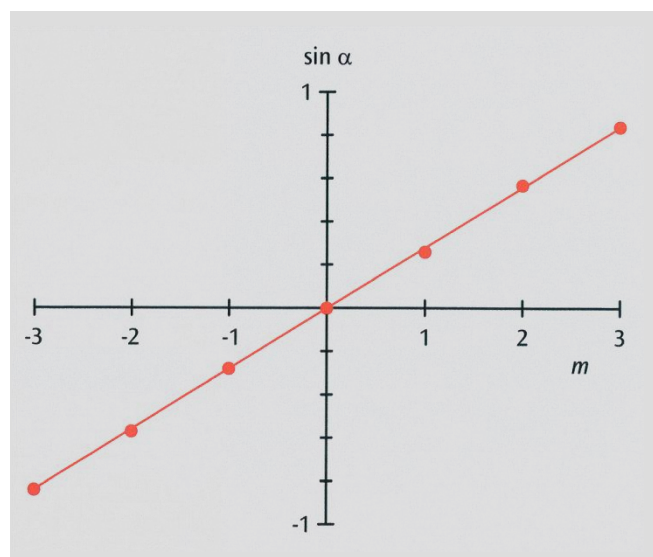


Obrázek 1: Intenzita rozložení vycházející z ohybu mikrovln párem štěrbin.

případě, kdy složka vibruje rovnoběžně k rovině detektoru, může být změřena.

## VYHODNOCENÍ

Změřte úhel ohybu  $\alpha_m$  pro různou maximální intenzitu a zakreslete graf  $\sin \alpha_m$  proti ohybovému uspořádání  $m$ . Měření v pokusu leží na přímce procházející přes body se sklonem, který odpovídá poměru  $\lambda / d$ .



Obrázek 2: Pozice maximální intenzity jako funkce ohybového uspořádání  $m$ .



**HELAGO-CZ, s.r.o.**

Kladská 1082

500 03 Hradec Králové

Tel.: 495 220 229

Fax: 495 220 154

E-mail: [info@helago-cz.cz](mailto:info@helago-cz.cz)

<http://www.helago-cz.cz>

