# ÚLOHA č. 48

## Určení difrakční intenzity na jedné a dvou štěrbinách

Pomůcký stěrbiny různé šířky 2 jednoduché štěrbiny různé šířky 2 dvojité štěrbiny Zdroje světla : HeNe laser Stínítko s fotodiodou a posunem Kolimátor Zdroj ss napětí Multimetr

Ú k o l : Změřte průběh intenzity na jednoduché štěrbině a dvouštěrbině. Určete šířku štěrbiny a rozteč mezi dvěmi štěrbinami stejné šířky.

- **Dílčí úkoly**: 1. Změřte průběh intenzity pro jednoduchou štěrbinu (2 různé šířky štěrbiny) a graficky jej znázorněte.
  - 2. Z polohy 1.minima a 1.maxima určete šířku štěrbin.
  - 3. Stanovte poměr intenzit v maximech 1. a 2. řádu k intenzitě maxima nultého řádu a porovnejte je s teoretickými hodnotami.
  - 4. Změřte průběh intenzity pro systém dvou štěrbin a graficky znázorněte spolu s grafem pro jednu štěrbinu stejné šířky.
  - 5. Stanovte poměr intenzit v nultém maximu pro jednoduchou štěrbinu a dvouštěrbinu a porovnejte ji s teoretickou hodnotou.
  - 6. Určete šířku a rozteč mezi štěrbinami.
  - 7. Z grafu stanovte počet *m* interferenčních proužků uvnitř nultého difrakčního maxima.

#### Připomínky k měření a vyhodnocení:

Před měřením vynulujte výchylku voltmetru a předpokládejte, že během měření se osvětlení v místnosti nemění.

Měření začněte kalibrací a nastavením výchozí pozice stolku. Postupujte dle přiloženého návodu. Následným proměřením nalezněte polohu a intenzitu nultého maxima, 1. minima a 1. maxima. Posuv provádějte pouze jedním směrem.

Pro jednoduchou štěrbinu šířky 0,1 mm nastavte posuv 0,5 mm, pro jednoduchou štěrbinu šířky 0,2 mm posuv 0,25 mm a předpokládejte symetrii difrakčního obrazce podle středu nultého maxima.

Pro systém dvou štěrbin nastavte posuv 0,1 mm.

### Pro vyučující:

Nastavení optické soustavy: laser na 2,5 cm, čočka 20 mm na 14 cm, čočka 100 mm na 27 cm, štěrbina na 32,5 cm,

fotodioda na 137,5 cm.

## NÁVOD K POUŽITÍ STOLKU V ÚLOZE Č. 48

- 1. Zapněte řídící panel.
- 2. Spusťte program OWISoft (zástupce je umístěný na ploše).
- 3. Načtěte nainstalované přednastavení (v záložce *"File"* označte *"1 PS10-1.owi"*). Po otevření okna přednastavení neměnte žádné parametry a stiskněte "Connect"
- 4. Kalibrace (obrázek č. 1):
  - a. V záložce "*Free positioning*" nalezněte a nastavte:
     Calibration options → Type → 4 (Search for reference switch and set counter to zero) → close → save configuration → close
  - b. V záložce "Free positioning" spusťte kalibraci tlačítkem Calibrate



Obr. 1

5. Nastavení domovské pozice (obr. 2)

V záložce "*Free positioning*" zaškrtněte políčko Active a zadejte do okna vedle A1 hodnoty 23 mm a stiskněte tlačítko Move absolute. Tuto pozici nastavte jako domov-skou stiskem tlačítka Set home position a Set position.

Tato poloha je výchozí a lze se na ni vrátit pomocí tlačítka Move to home position.

| OWISoft - PS10-1.owi                                  |  |             |            |               |               |             |         | - 6 🛛       |
|---|--|-------------|------------|---------------|---------------|-------------|---------|-------------|
| File Edit View Control Extras Options Window Help     |  |             |            |               |               |             |         |             |
| The postoring R Meander III Chain B Program B Austany | oli PS10-1. owi                        |             |            |               |               | EE          |         |             |
| Control Control A1 0 [mn] Softwo Movemetative         | AT LTM6D50H                            | 5M          |            |               |               | 0 [mm]      | owis    | OWIS        |
| Move absolute   | Measure range                          |             |            |               |               |             | owis    | owis        |
| Set home position                                     | Calibration options                    |             |            |               |               |             | owis    | owis        |
| Set position  | Stop all                               |             |            |               |               |             | owis    | <b>owis</b> |
| Analog gept   | né state: Dtf                          |             |            |               |               |             | owis    | <b>owiš</b> |
|   | Joystick off                           | owis> owis> | OMIS> OMIS | <owis></owis> | <b>OWIS</b>   | <b>OWIS</b> | owiś    | <b>owiš</b> |
| Muellaneu   | QWIS .                                 | owis owis   | owis owis  | <b>owis</b>   | owis          | owis        | owis    | owis        |
| Software reset Control unit type                      | owis -                                 | owis owis   | owis owis  | owis          | <b>owis</b> ® | owis        | owis    | <b>owis</b> |
| Main encoder<br>A1=0                                  |  |             |            |               |               |             |         |             |
| Dual encoder  |  |             |            |               |               |             |         |             |
|   |  |             |            |               |               |             |         |             |
| F2 F3 F4  | F5 F6                                  | F7          | F8         | F9            |               | F10         | 1       | F11         |
| Ready<br>I Start B 🕑 🎊 🔍 🤝 Hill 🗮 48dfrakke_navod.pd. | 😰 OWISoft - PS10-1.owi 🍞 owi2.JPG - No | Nování      |            |               |               |             | G (1883 | NUM         |

Obr. 2

6. Měření (obr. 3)

Samotné měření probíhá v záložce "*Meander"*. Nastavte: Assingment Axis X: A1 Step number (Axis X): 200 Step length X: pro jednoštěrbinu b=0,1 ...0,5 mm pro jednoštěrbinu b=0,2 ...0,25 mm pro dvouštěrbinu ... 0,1 mm zaškrtněte **Wait for button hit** 

| CWISoft - PS10-1.owi                         |   |   |             |         |         |               |             |             |             |        |              | - 6 🛛       |
|--|---|---|-------------|---------|---------|---------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------------|-------------|
| File Edit View Control Extras Options Window | Help                                    |   |             |         |         |               |             |             |             |        |              |             |
|  |   |   | -           |         |         |               |             |             |             |        |              |             |
| Free positioning 🔐 Meander 🛄 Chain 🖹 P       | hogram 🔛 Auxiliary                      |   | @ PS10-1.ov | vi.     |         |               |             |             |             |        |              | ~ ~         |
| ⊙ Standard                                   | Assignment Al                           | es Y Aus Z  | A1 LTM60    | PSO-HSM |         |               |             |             |             | 0 [mm] | owis         | <b>owis</b> |
| O Undectored                                 | Joystick axis 🕞                         |   |             |         |         |               |             |             |             |        | owis         | owis        |
|  | Step number 0                           | 00  |             |         |         |               |             |             |             |        | OWIE         | A           |
|  | Step length X                           | 0 [mm]  |             |         |         |               |             |             |             |        | OW13         | Owna.       |
|  | Step length 2                           | 0   |             |         |         |               |             |             |             |        | owis         | <b>OWIS</b> |
|  |   |   | -           |         |         |               |             |             |             |        | owis         | <b>wis</b>  |
|  | Delay [s] 0.000     Wait for button hit | 0   |             | (DW//5) | (0)//15 | OWIS          | OWIE        | (DWI5)      | OWIS        | OWIS   | OWIS         | Awis        |
|  | Wait for function                       | F2 V  |             |         |         |               |             |             |             |        | $\checkmark$ |             |
| Start meander 🛛 💛                            | Change XYZ direction                    |   | owis        | owis    | OWIS    | OWIS          | <b>Owis</b> | <b>OWIS</b> | <b>OWIS</b> | owis   | owis         | <b>owis</b> |
| Break meander                                | Activate joystick while me              | ander is interrupted<br>Move back to start position | owis"       | owis    | owis    | <b>owis</b> s | owis        | owis        | owis        | owis   | owis         | owis        |
| Main encoder                                 |   |   |             | ~       |         | ~             | ~           |             |             | ~      | ~            |             |
| A1-0   |   |   |             |         |         |               |             |             |             |        |              |             |
| Dual encoder                                 |   |   |             |         |         |               |             |             |             |        |              |             |
|  |   |   |             |         |         |               |             |             |             |        |              |             |
| F2 F3  | F4                                      | F5  | F6          |         | F7      |               | F8          | F9          | _           | F10    |              | F11         |
|  |   |   |             |         |         |               |             |             |             |        |              | NUM         |
| Start C C C -H                               | 🔁 48dfra                                | kce_navod.pd  | 510-1.owi   |         |         |               |             |             |             |        | C ( 16 8 9   | 🌇 🕾 🧳 10:36 |

Obr. 3

Měření spusťte tlačítkem **Start meander**, posuv na další pozici iniciujte tlačítkem >>, měření ukončete **Stop meander**.

Před započetím dalšího měření se vraťte na domovskou pozici pomocí tlačítka **Move to home position** v záložce *"Free positioning"*.