

Fotogrametria w inżynierii medycznej

Laboratorium

Instrukcja do ćwiczenia nr 5

Temat:

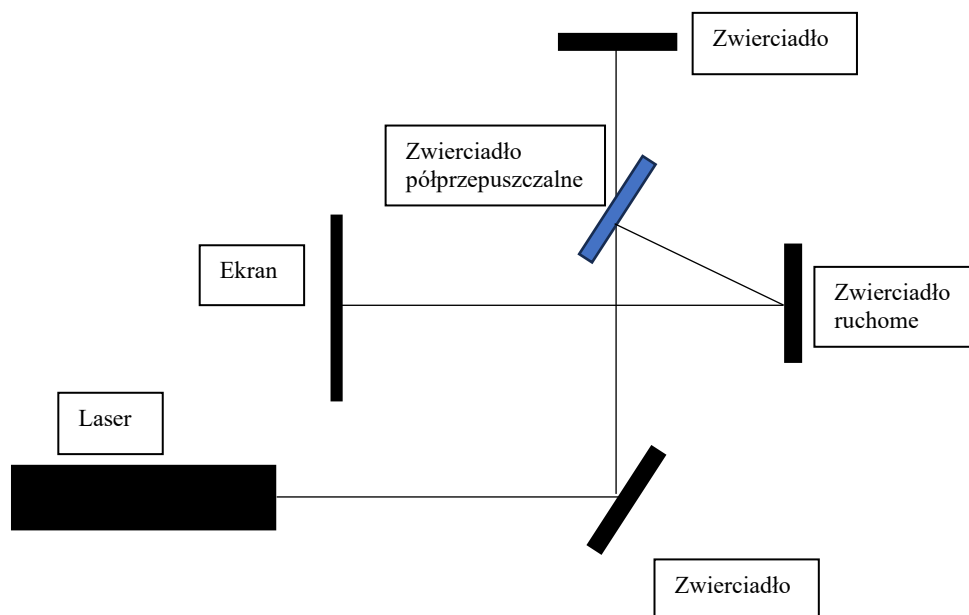
Wyznaczanie profilu krzywizny zwierciadła za pomocą interferometru
Michelsona

1. Zagadnienia do opracowania:

- Interferencja, spójność fal świetlnych,
- Zasada działania lasera,
- Interferometr Michelsona.

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie profilu krzywizny zwierciadła przy użyciu interferometru Michelsona. Modyfikując położenie jednego ze zwierciadeł w interferometrze możemy zamieniać fazę jednej z wiązek światła biorących udział w interferencji i dzięki temu obserwujemy prążki interferencyjne na ekranie. Ćwiczenie dotyczy praktycznego zastosowania interferometrii w pomiarach optycznych i pogłębienia wiedzy na temat właściwości zwierciadeł.

Schemat układu pomiarowego przedstawia rys. 1.1. Interferometr Michelsona składa się ze źródła światła koherentnego (laser), półprzezroczystego zwierciadła dzielącego wiązkę na dwie części, zwierciadła ruchomego, którego profil chcemy zmierzyć, zwierciadła odniesienia (zwykle płaskie). Ekran do obserwacji interferencji.



Rys.1.1. Schemat układu pomiarowego

2. Przebieg ćwiczenia

- 2.1. Włączyć zasilacz lasera.
- 2.2. Wyjustować interferometr (w razie konieczności).
- 2.2. Ustawić ekran (np. kartka papieru milimetrowego) w odpowiedniej odległości od interferometru.
- 2.3. W celu pomiaru profilu:
 - a. Należy powoli przesuwać lub regulować zwierciadło ruchome, obserwując zmiany w układzie interferencyjnym. Zmiany w układzie interferencyjnym (np.

pojawianie się lub znikanie prążków) odzwierciedlają różnice w profilu krzywizny zwierciadła.

- b. Zarejestruj liczbę prążków, które pojawiają się podczas regulacji.
- c. Zmierz wysokość obrazu interferencyjnego za pomocą papieru milimetrowego.
- d. Powtórz pomiary dla różnych położeń lustra ruchomego w celu uzyskania innego obrazu interferencyjnego.

3. Obliczenia

Na podstawie liczby prążków i ich zmian wyznacz profil krzywizny zwierciadła.

W tym celu:

3.1. Wykorzystując zarejestrowany obraz interferencyjny określ położenie każdego widocznego prążka y_{pi} .

3.2. Mając odpowiednie wartości położeń poszczególnych prążków y_{pi} narysuj wykres zależności położenia prążka od długości fali ($\lambda = 632,8 \text{ nm}$). Wyznaczyc kąt α na podstawie wykresu wykorzystując wartość współczynnika kierunkowego, gdzie $a = \tan \alpha$. Do punktów pomiarowych dopasuj prostą i nanieś niepewności pomiarowe.

3.3. Zapisz wnioski.