

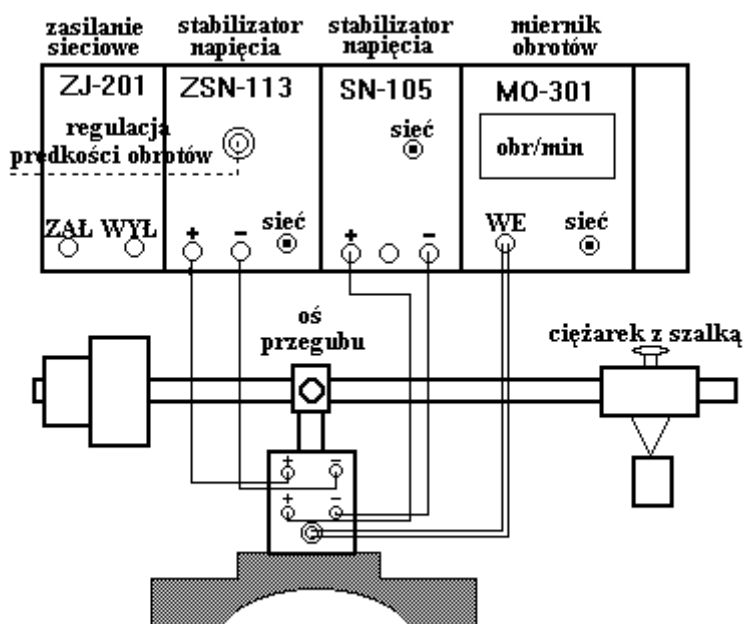
I. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

Ruch obrotowy bryły sztywnej. Moment siły, moment bezwładności. Moment bezwładności walca. Zasada zachowania momentu pędu. Ruch precesyjny. Zasada działania żyroskopu. Zastosowania żyroskopów.

II. POMIARY

Wyznaczanie momentu bezwładności tarczy żyroskopu przez pomiar zjawiska precesji

1) Sprawdzić połączenia układu pomiarowego wg poniższego schematu:



- 2) Ustawić ciężarek z szalką na dźwigni żyroskopu tak, aby dźwignia ustawiła się poziomo.
- 3) Zmierzyć odległość „ r ” od osi przegubu do miejsca zawieszenia szalki.
- 4) Włączyć stanowisko przez wciśnięcie przycisku „zał.” w panelu „zasilanie sieciowe”. W pozostałych włączyć zasilanie włącznikami „sieć”.
- 5) Po włączeniu zasilania silnika napędzającego tarczę ustawić prędkość obrotów na 2800, odczekać do momentu, kiedy nastąpi stabilizacja obrotów.
- 6) Obciążać szalkę odważnikami 100g - 300 g co 50g nadając dźwigni wstępny ruch obrotowy tak, by możliwie wyeliminować zjawisko nutacji.
- 7) Zmierzyć czas trwania kilku okresów precesji, przyjmując następującą zasadę:
 - przy obciążeniu 100g - czas trwania 2 okresów,
 - przy obciążeniu 150g - czas trwania 3 okresów,
 - przy obciążeniu 200g - czas trwania 4 okresów,
 - przy obciążeniu 250g - czas trwania 5 okresów,
 - przy obciążeniu 300g - czas trwania 6 do 8 okresów.

8) Powtórzyć czynności z punktu 6) i 7) dla następujących prędkości obrotowych silnika: 3200, 3600 i 4000 obr/min.

Wyznaczanie momentu bezwładności tarczy z wymiarów geometrycznych.
Wykonać odpowiednie pomiary geometryczne tarczy.

III OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

Wyznaczanie momentu bezwładności tarczy żyroskopu przez pomiar zjawiska precesji

1) Wyznaczyć moment bezwładności tarczy dla pojedynczego pomiaru ze wzoru:

$$I_1 = \frac{M_i}{\omega_p \cdot \omega_i} \text{ gdzie } M_i = m_i g r, \text{ a } m_i - \text{ masa obciążająca,}$$

g - przyspieszenie ziemskie,

r - odległość od osi przegubu do miejsca zawieszenia szalki.

ω_p - prędkość kątowa precesji

ω_i - prędkość kątowa tarczy

Prędkości kątowe podajemy w rad/s pamiętając, że 1 obr = 2π rad.

2) Na podstawie wszystkich pomiarów wyznaczyć średnią wartość momentu bezwładności tarczy.

Wyznaczanie momentu bezwładności tarczy z wymiarów geometrycznych.

1) Znając wymiary geometryczne tarczy i gęstość żelaza $8 \times 10^3 \text{ kg / m}^3$ określić jej masę m .

2) Moment bezwładności wyznaczyć ze wzoru: $I = \frac{m \cdot R^2}{2}$, gdzie R - promień tarczy.

3) Ocenić niepewności maksymalne (ONP wzór 18) wyników wyznaczania momentu bezwładności. Niepewność pomiaru częstotliwości obrotów oszacować na podstawie założenia, że odczytujemy ją z dokładnością +/- 1 działka tarczy miernika.

4) Porównać i przeanalizować wyniki otrzymane w obu metodach.

IV. LITERATURA

S. Frisz i A. Timoriewa - „ Kurs Fizyki ”

H. Szydłowski - „ Pracownia Fizyczna ”

Podręczniki kursowe