



Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych z podstaw konstrukcji maszyn

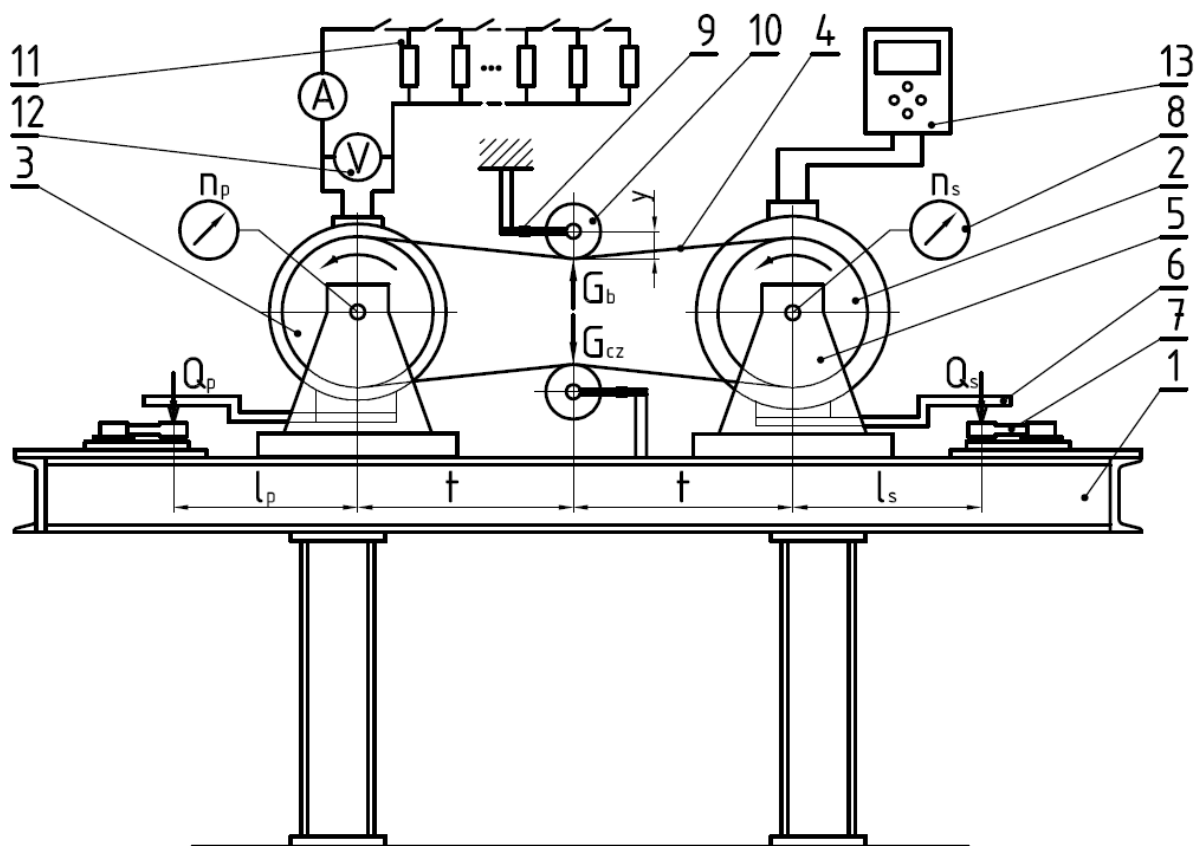
1. Temat: Badanie poślizgu i sprawności przekładni pasowej

2. Cele ćwiczenia:

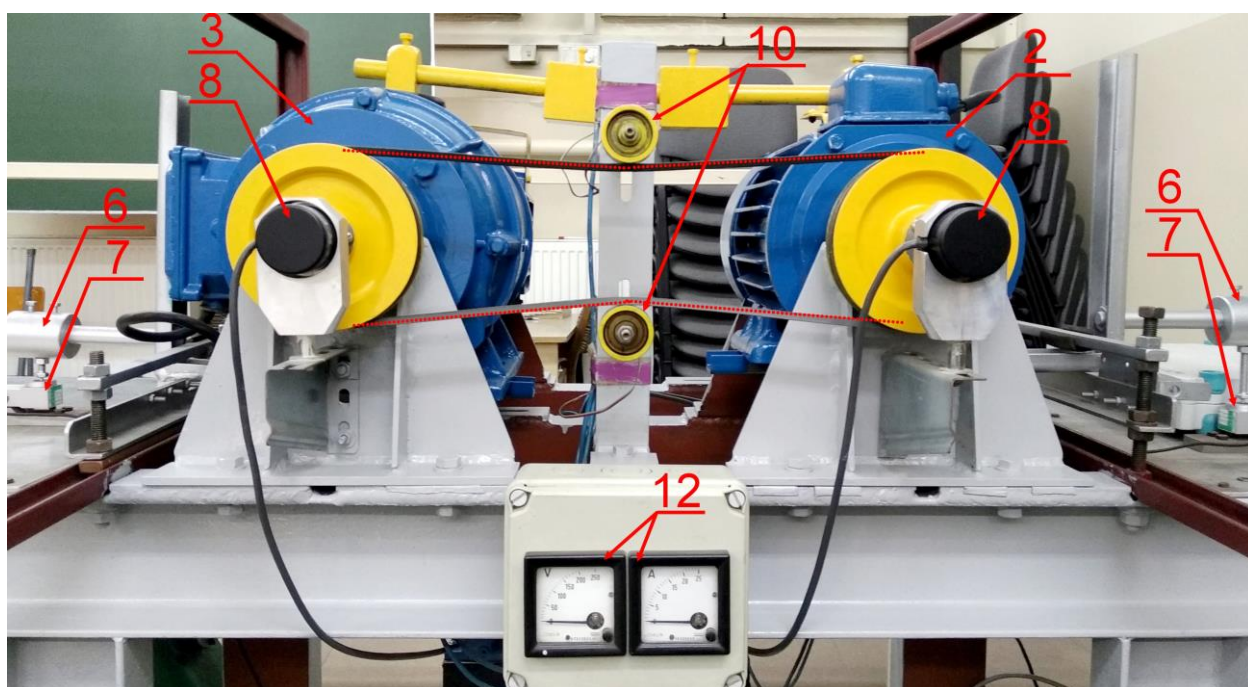
- obserwacja i analiza zjawisk zachodzących podczas pracy przekładni pasowej,
- doświadczalne wyznaczenie naciągu cięgna czynnego i biernego przekładni pasowej,
- doświadczalne wyznaczenie poślizgu oraz sprawności przekładni pasowej.

3. Opis stanowiska:

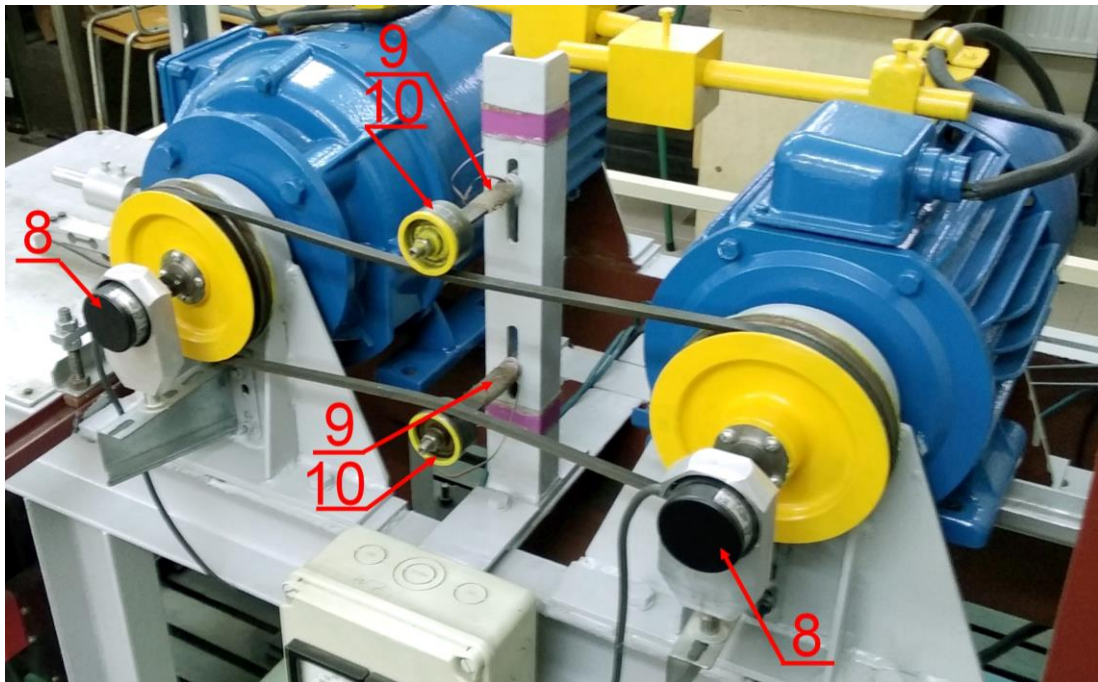
Na rysunku 1 przedstawiono schemat stanowiska pomiarowego. 1. Na ramie (1) zamocowano silnik prądu zmiennego (2) oraz prądnicę prądu stałego (3). Silnik napędza prądnicę poprzez badaną przekładnię pasową (4). Wahliwe podparcie stojanów silnika i prądnicy w łożyskach tocznych, umożliwia pomiar momentów obrotowych. Do stojanów silnika i prądnicy przymocowano dźwignie (6), których końce opierają się na belkowych czujnikach siły (7). 1. Naciąg w cięgnach przekładni pasowej mierzony jest przy pomocy układów tensometrycznych (9) naklejonych na belkach wspornikowych rolek, usytuowanych w połowie długości badanej przekładni (10). Pomiar prędkości obrotowej kół pasowych dokonywany jest za pośrednictwem enkoderów (8) zamontowanych bezpośrednio na wałach silnika i prądnicy. 1. Prędkość obrotowa silnika sterowana jest za pośrednictwem falownika (13). Prądnica (3) obciążana jest odbiornikiem prądu w postaci sekcji żarówek (11). Pomiar obciążenia elektrycznego prądnicy dokonywany jest za pośrednictwem amperomierza oraz woltomierza (12). 1. Dane ze wszystkich czujników, po przejściu przez wzmacniacz oraz przetwornik sygnałów pomiarowych przesyłane są do komputera (14).



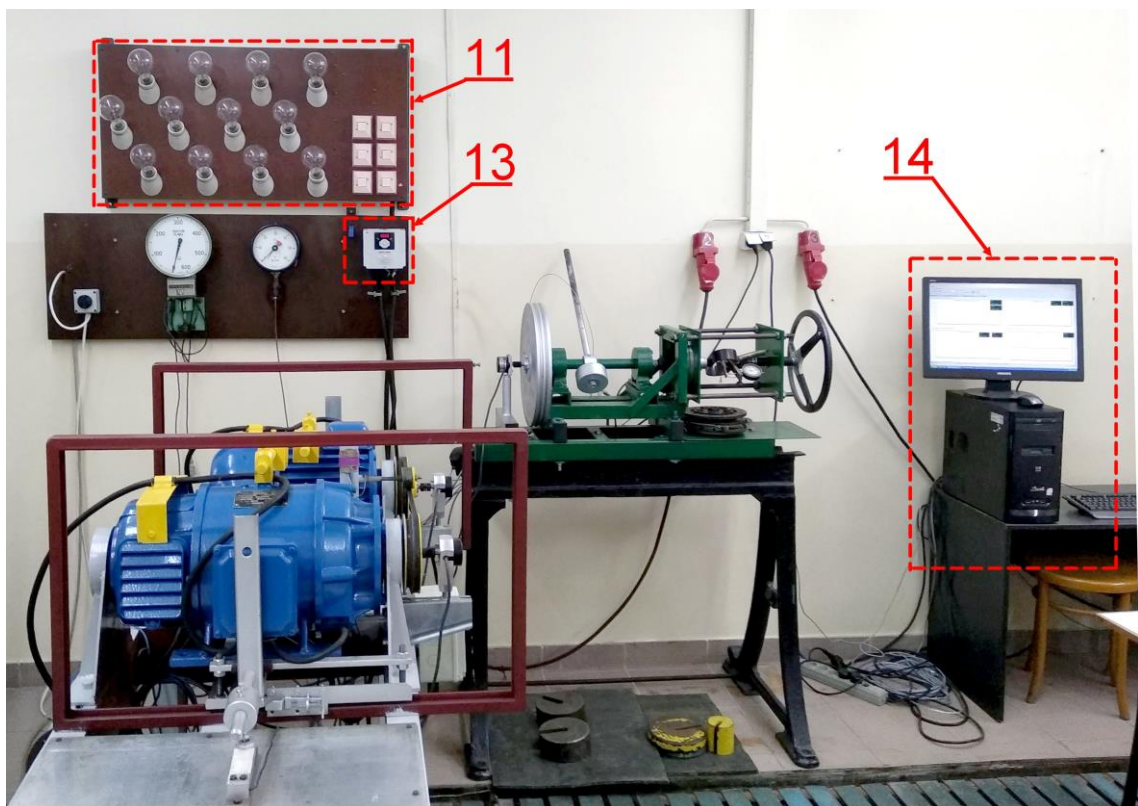
Rys. 1. Schemat budowy stanowiska pomiarowego



Rys. 2. Fotografia stanowiska



Rys. 3. Fotografia stanowiska



Rys. 4. Fotografia stanowiska



6. Opracowanie wyników badań

6.1. Obliczenie sił w cięgnach badanej przekładni

6.1.1. Obliczyć siłę wypadkową działającą wały silnika i prądnicy

$$S_w = S_{cz} + S_b$$

6.1.2. Obliczyć obciążenie użyteczne przekładni:

a) na podstawie zmierzonych wartości naciągu pasa dla cięgna czynnego S_{cz} i biernego S_b

$$S_u = S_{cz} - S_b$$

b) podstawie zmierzonych wartości momentów obrotowych na silniku:

$$S_{us} = \frac{2 \cdot M_s}{D_{sk_s}}$$

na prądnicy:

$$S_{up} = \frac{2 \cdot M_p}{D_{sk_p}}$$

Wyniki obliczeń zapisać w tabeli 3.

Tab. 3

Lp.	S_w	S_u	S_{us}	S_{up}
	[N]	[N]	[N]	[N]
1				
2				
2				
4				
5				
6				
7				



6.2. Obliczenie parametrów pracy badanej przekładni

6.2.1. Obliczyć wartości współczynnika napędu przekładni

$$\varphi = \frac{S_{cz} - S_b}{S_{cz} + S_b} = \frac{S_u}{S_w}$$

6.2.2. Obliczyć rzeczywiste przełożenie badanej przekładni

$$u = \frac{n_p}{n_s}$$

6.2.3. Obliczyć poślizg badanej przekładni

$$\xi = \left(1 - \frac{n_p}{n_s}\right)$$

6.2.4. Obliczyć wartości sprawności przekładni

$$\eta_p = \frac{M_p \cdot n_p}{M_s \cdot n_s}$$

6.2.5. Obliczyć moc elektryczną

$$P = U \cdot I$$

Wyniki zapisać w tabeli 4.

Tab. 4

Lp.	P	u	η	ξ	φ
	[W]	[-]	[%]	[-]	[-]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					



6.3. Opracowanie sprawozdania

Na podstawie otrzymanych wyników badań, obliczeń oraz spostrzeżeń zanotowanych w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych należy przygotować sprawozdanie. Sprawozdanie musi zawierać:

A. Nagłówek:

1. Temat zajęć laboratoryjnych
2. Imię i Nazwisko
3. Datę wykonania ćwiczenia
4. Numer grupy laboratoryjnej

B. Treść sprawozdania:

5. Opis przebiegu ćwiczenia
6. Wyniki pomiarów
7. Wykres zmian prędkości obrotowej wału silnika i prądnicy

Spostrzeżenia i wnioski

8. Wykres zmian siły w ciągu czynnym i biernym

Spostrzeżenia i wnioski

9. Wykres zmian momentów na silniku i na prądnicy

Spostrzeżenia i wnioski

10. Krzywa poślizgu i sprawności w funkcji współczynnika napędu lub momentu obciążenia.

11. Dodatkowe uwagi, wnioski spostrzeżenia!

7. Pytania kontrolne

A. Wymień podstawowe zalety przekładni pasowych

Odp.:

- płynność ruchu*
- cichobieżność*
- zdolność łagodzenia gwałtownych zmian obciążenia i tłumienia drgań*
- możliwość zabezpieczenia elementów napędu od nadmiernych przeciążeń*
- mała wrażliwość na dokładność wzajemnego usytuowania osi wałów.*
- prostota konstrukcji*
- możliwość doboru rozstawu osi*
- możliwość uzyskania zmiennych przełożeń*

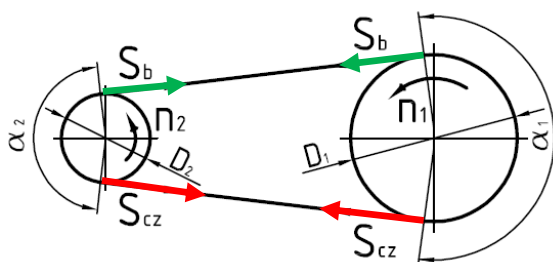
B. Wymień podstawowe wady przekładni pasowych

Odp.:

- stosunkowo duże rozmiary*
- duże siły obciążające wały*
- niestalość przełożenia (poślizg),*
- zużywanie się pasa*
- wrażliwość pasa na warunki otoczenia (temperatura, wilgotność, zanieczyszczenia)*

C. Narysuj schemat przekładni pasowej, zaznacz kierunek ruchu oraz wektory sił w cięgnach

Odp.:



n_1, n_2 - prędkości obrotowe kół: napędzającego, napędzanego

S_{cz}, S_b - obciążenia cięgien: czynnego i biernego

D_1, D_2 - średnice skuteczne kół

D. Podaj wzór na współczynnik napędu.

E. Podaj wzór na poślizg przekładni pasowej

F. Podaj wzór na sprawność przekładni pasowej

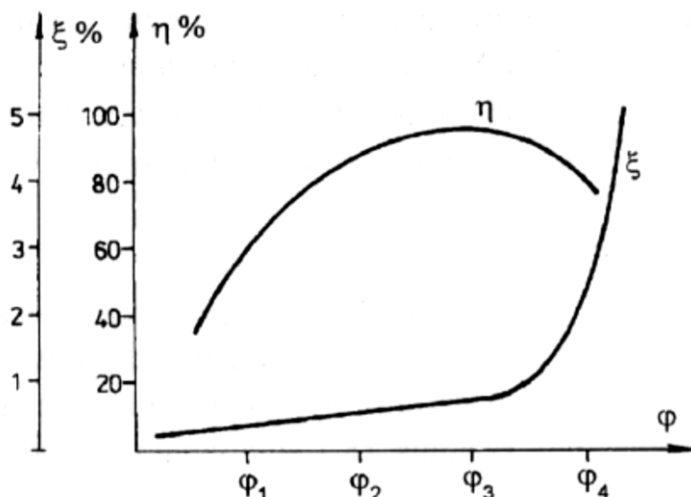
G. W jaki sposób dokonywany jest pomiar momentu obciążenia na wale silnika i prądnicy na stanowisku



H. W jaki sposób dokonywany jest pomiar siły w ciągnięciu czynnym oraz biernym badanej przekładni

I. Narysuj wykres poślizgu oraz sprawności przekładni pasowej w funkcji współczynnika napędu.

Odp.:



φ - współczynnik napędu

η - sprawność przekładni

ξ - poślizg

8. Uwagi odnośnie BHP

Należy postępować według szkolenia udzielonego przez opiekuna przedmiotu, prowadzącego laboratorium oraz stosować się do OGÓLNEJ INSTRUKCJI BHP UŻYTKOWANIA.

9. Literatura

1. Skoć A., Spalek J., Kwaśny M.: Podstawy konstrukcji maszyn, tom III, WNT Warszawa.
2. Korewa W., Zygmunt K.: Podstawy konstrukcji maszyn, tom III, WNT Warszawa.
3. Osinski Z., Bajon W., Szucki T.: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN Warszawa.
4. Dietrich M.: Podstawy konstrukcji maszyn. PWN Warszawa.
5. Mazanek E., Podstawy konstrukcji maszyn. Przykłady obliczeń, tom II, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej.
6. Dowolny katalog przekładni pasowych np. „Przekładnie pasowe ogólnego przeznaczenia z pasami klinowymi produkcji Sanok Rubber Company SA stosowane w budowie maszyn i urządzeń Poradnik konstruktora oraz katalog pasów” (np. <https://www.sanokrubber.com>)