

**LABORATORIUM PODSTAW
ELEKTRONIKI I ENERGOELEKTRONIKI**

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA NR 2

Układy przekształtnikowe o komutacji sieciowej
Sterowniki prądu przemiennego
Łączniki prądu przemiennego

**KATEDRA ELEKTRONIKI
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I INFORMATYKI
POLITECHNIKA LUBELSKA**

1. WPROWADZENIE

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z zasadami pracy układów o komutacji sieciowej, sterowanych fazowo (sterowniki prądu przemiennego) oraz grupowo (łączniki prądu przemiennego).

2. ZAKRES ĆWICZENIA

2.1. STEROWNIKI PRĄDU PRZEMIENNEGO

- a) Obserwacja przebiegów czasowych napięć i prądów wejściowych i wyjściowych w zależności od kąta zapłonu oraz rodzaju obciążenia sterownika (R lub RL).
- b) Wyznaczenie charakterystyki sterowania.
- c) Określenie składowych mocy: czynnej, biernej i pozornej.

2.2. ŁĄCZNIKI PRĄDU PRZEMIENNEGO

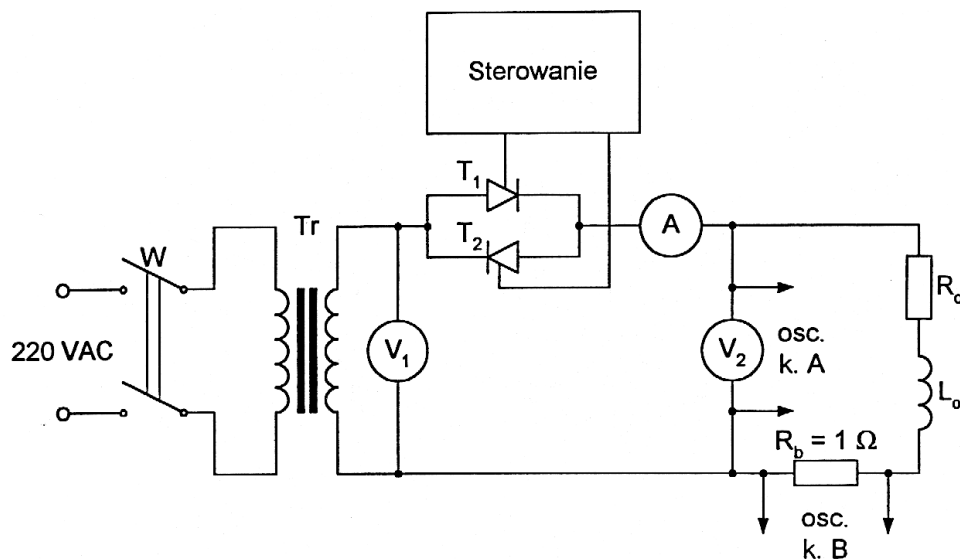
- a) Obserwacja przebiegów czasowych napięcia i mocy dla różnych stopni mocy oraz różnych wzorców sterowania.
- b) Określenie zależności napięcia i mocy obciążenia od ilości włączonych okresów napięcia zasilania.

3. PRZEBIEG ĆWICZENIA

3.1. STEROWNIKI PRĄDU PRZEMIENNEGO

3.1.1. JEDNOFAZOWY STEROWNIK PRĄDU PRZEMIENNEGO

- a) Połączyć układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem nr 1.
- b) Dla różnych obciążeń sterownika oraz kątów zapłonu zaobserwować i przerysować przebiegi napięć i prądów wejściowych i wyjściowych.
- c) Przeprowadzić analizę zmian mocy czynnej biernej i pozornej w zależności od kąta zapłonu oraz rodzaju obciążenia.
- d) Wyznaczyć charakterystykę sterowania układu.



Rys. 1 Schemat ideowy jednofazowego sterownika (łącznika) prądu przemiennego.

3.1.2. TRÓJFAZOWY STEROWNIK PRĄDU PRZEMIENNEGO

- a) Połączyć układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem nr 2.

Dalsze czynności jak dla jednofazowego sterownika prądu przemiennego.

Uwaga: Wykonanie ćwiczenia w części dotyczącej jednofazowego sterownika prądu przemiennego, poza obserwacją wektorów składowych mocy, jest możliwe bez użycia komputera. W tym celu należy ustawić urządzenie sterujące na tryb pracy „1 PHASE CONTROL”. Zmiany kąta zapłonu dokonuje się przy pomocy potencjometru umieszczonego na płycie czołowej urządzenia sterującego. Sposób postępowania przy sterowaniu układu z użyciem komputera jest opisany w dalszej części niniejszej instrukcji (obsługa programu PHACON).

3.2. ŁĄCZNIKI PRĄDU PRZEMIENNEGO

3.2.1. JEDNOFAZOWY ŁĄCZNIK PRĄDU PRZEMIENNEGO

- a) Połączyć układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem nr 1.
- b) Zaobserwować i przerysować przebiegi czasowe napięcia i mocy odbiornika dla różnych stopni mocy oraz różnych wzorców sterowania.
- c) Wyznaczyć zależność napięcia i mocy obciążenia od ilości włączonych okresów napięcia zasilania.

3.2.2. TRÓJFAZOWY ŁĄCZNIK PRĄDU PRZEMIENNEGO

- a) Połączyć układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem nr 2.

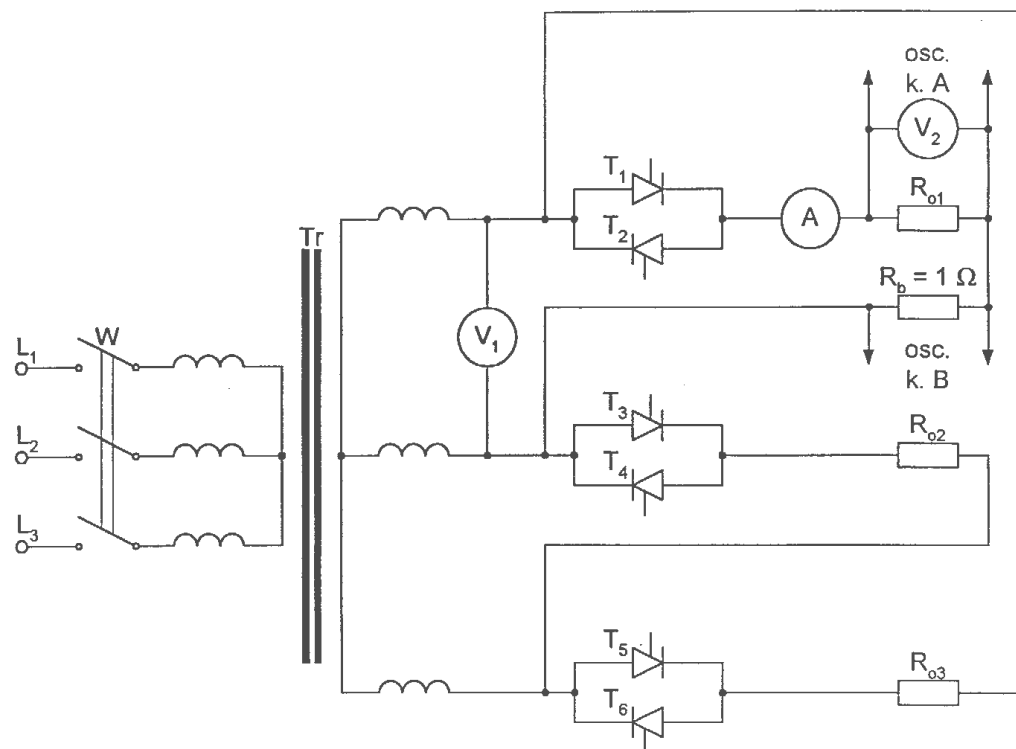
Dalsze czynności jak dla jednofazowego łącznika prądu przemiennego.

Uwaga: Wykonanie części ćwiczenia dotyczącej łączników prądu przemiennego jest możliwe wyłącznie przy sterowaniu układu z użyciem komputera. Obsługa programu jest opisana w dalszej części niniejszej instrukcji (obsługa programu PULSE).

4. OPRACOWANIE SPRAWOZDANIA

W sprawozdaniu należy zamieścić:

1. Dla sterowników prądu przemiennego:
 - a) obserwowane przebiegi czasowe wraz z ich interpretacją;
 - b) wyznaczone zależności mocy czynnej biernej i pozornej;
 - c) wyznaczone charakterystyki sterowania.
2. Dla łączników prądu przemiennego:
 - a) obserwowane przebiegi czasowe wraz z ich interpretacją;
 - b) wyznaczone zależności napięcia i mocy obciążenia od ilości włączonych okresów napięcia zasilania.
3. Porównanie sposobów sterowania (fazowego i grupowego):
 - a) pobór mocy biernej z sieci;
 - b) przydatność sterowania fazowego i grupowego do regulacji mocy różnych rodzajów odbiorników.




Rys. 2 Schemat ideowy trójfazowego sterownika (łącznika) prądu przemiennego.

5. OBSŁUGA PROGRAMU PHACON

5.1. WPROWADZENIE

Program PHACON (Phase Angle Control) jest przeznaczony do sterowania jedno i trójfazowych układów prądu przemiennego sterowanych fazowo (sterowników prądu przemiennego). Dodatkowo umożliwia on obserwację przebiegów czasowych prądów, napięć i mocy oraz pomiar ich wartości skutecznych i średnich.

5.2. URUCHOMIENIE UKŁADU POMIAROWEGO

- a) Połączyć układ pomiarowy według rysunku 1 lub 2 (w zależności od rodzaju badanego układu - 1 lub 3 - fazowego).
- b) Uruchomić komputer.
- c) Włączyć zasilanie urządzenia sterującego.
- d) Przełącznik **MODE** urządzenia sterującego ustawić w położeniu **RS 232** (na wyświetlaczu urządzenia sterującego powinien pokazać się napis **PC**).
- e) Przełącznik **RUN/STOP** urządzenia sterującego ustawić w pozycji **RUN**.
- e) Uruchomić program **PHACON**.
- f) Przeprowadzić kalibrację układu:
 - uruchomić procedurę pomiarową:
 - z menu **Settings** wybrać polecenie **Switch on control Unit** lub
 - wcisnąć **F5** lub
 - kliknąć na klawisz **START/STOP** 
 - odczekać kilka sekund do chwili wykonania przez program pełnego cyklu pomiarowego,
 - zakończyć procedurę pomiarową (zakończenie procedury pomiarowej odbywa się w sposób identyczny jak jej uruchomienie),
 - z menu **Settings** wybrać polecenie **Calibrate**,
 - przejść na zakładkę **Offset**,
 - kliknąć klawisz **Calculate offset from measured values**,
 - kliknąć **OK**.
- g) Wybrać typ i parametry badanego układu:
 - z menu **Settings** wybrać polecenie **Settings**,
 - w zakładce **Settings** możemy określić:
 - Phase angle - kąt zapłonu,
 - Minimum phase Angle - minimalny kąt zapłonu,
 - Maximum phase angle - maksymalny kąt zapłonu,

- w zakładce **Ranges** określamy zakresy pomiarowe wzmacniaczy,
- w zakładce **Mode** określamy tryb pracy (1 lub 3 fazowa).

h) Włączyć zasilanie układu.

i) Uruchomić procedurę pomiarową (patrz pkt. f).

5.3. PASEK NARZEDZIOWY



nowy

Otwórz

Zapisz

drukuj

kąt zapiłonu

włączenie / wyłączenie zewnętrznego sterowania

włączenie / wyłączenie sterowania

minimalny kąt zapiłonu

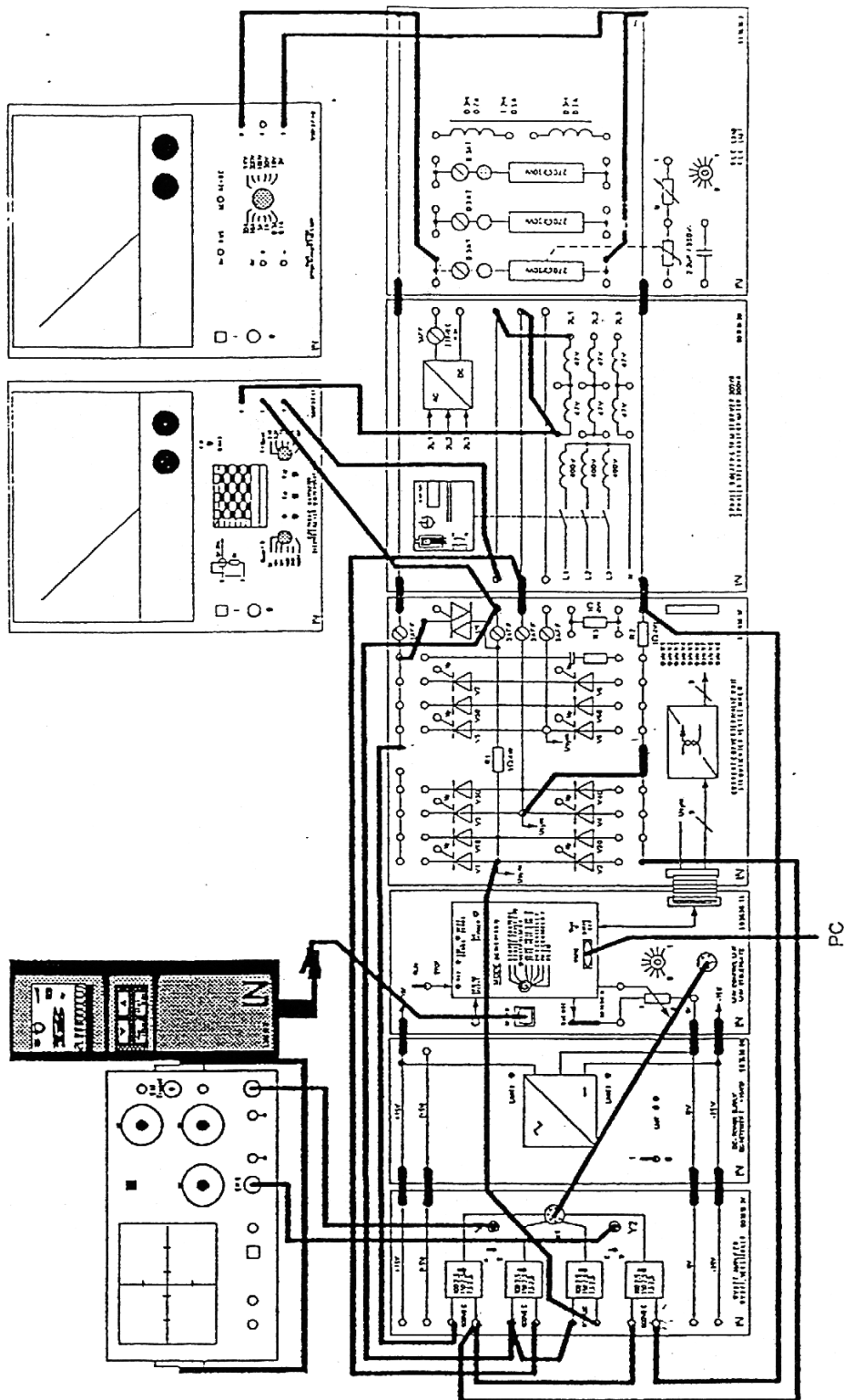
maksymalny kąt zapiłonu

5.4. MENU

FILE	New	nowe ustawienia
	Open	otwiera zapisane ustawienia
	Save	zapisuje aktualne ustawienia
	Save as	
	Summary info	wprowadzenie dodatkowych informacji przed zapisem
	Page layout	ustawienia strony do wydruku
	Page preview	podgląd wydruku
	Print	wydruk
	Export	eksportowanie danych
	Send mail	wysyłanie pocztą elektroniczną pliku z ustawieniami
	<< MRU file >>	ostatnio używane pliki
Exit	wyjście	
Settings	Switch on the control unit F5	start/stop sterowania
	External control	włączenie/wyłączenie sterowania zewnętrznego
	Measure control characteristic	wyznaczanie charakterystyki sterowania
	Settings	ustawienia: - kąt zapłonu, - minimalny i maksymalny kąt zapłonu, - zakresy pomiarowe napięć i prądów, - tryb pracy (1, 3 fazowy, multipulse) - ustawienia automatycznego wyznaczania charakterystyki sterowania.
Calibrate	kalibracja	
View	Timing chart	wyświetlanie przebiegów czasowych
	Control characteristic	wyświetlanie charakterystyki sterowania
	Vector chart	wyświetlanie wektorowego wykresu mocy
	Display values	wybór wyświetlanych wartości
	Toolbar	pokazywania paska narzędziowego
	Side bar	pokazywanie paska wyników pomiaru
Status bar	pokazywanie paska statusu	
Chart	Background color	wybór koloru tła dla wykresów
	Grid style	ustawienia (graficzne) siatki wykresów
	Zero lines	ustawienia (graficzne) linii zerowych
	Font	ustawienia czcionki dla wykresów
	X-Axis	ustawienia osi X (zakres wartości - ilość okresów)
	Y-Axes	ustawienia osi Y (wybór wartości - U, I, P)
	Axis parameters	ustawienia maksymalnych wartości pokazywanych na wykresie
	Signals	wybór wyświetlanych przebiegów czasowych
	Add curve labels	wyświetlanie etykiet dla przebiegów
Delete all labels	kasowanie etykiet	
Exercises	Properties	właściwości zdefiniowanych ćwiczeń
Help	Help topics	tematy pomocy
	About	informacje o programie

Układ pomiarowy

Wykonać połączenia według schematu przedstawionego na rysunku:



Rys. 5.1.6: Schemat połączeń jednofazowego łącznika prądu przemiennego.

