

Ćwiczenie 23

Temat: Przerzutnik monostabilny.

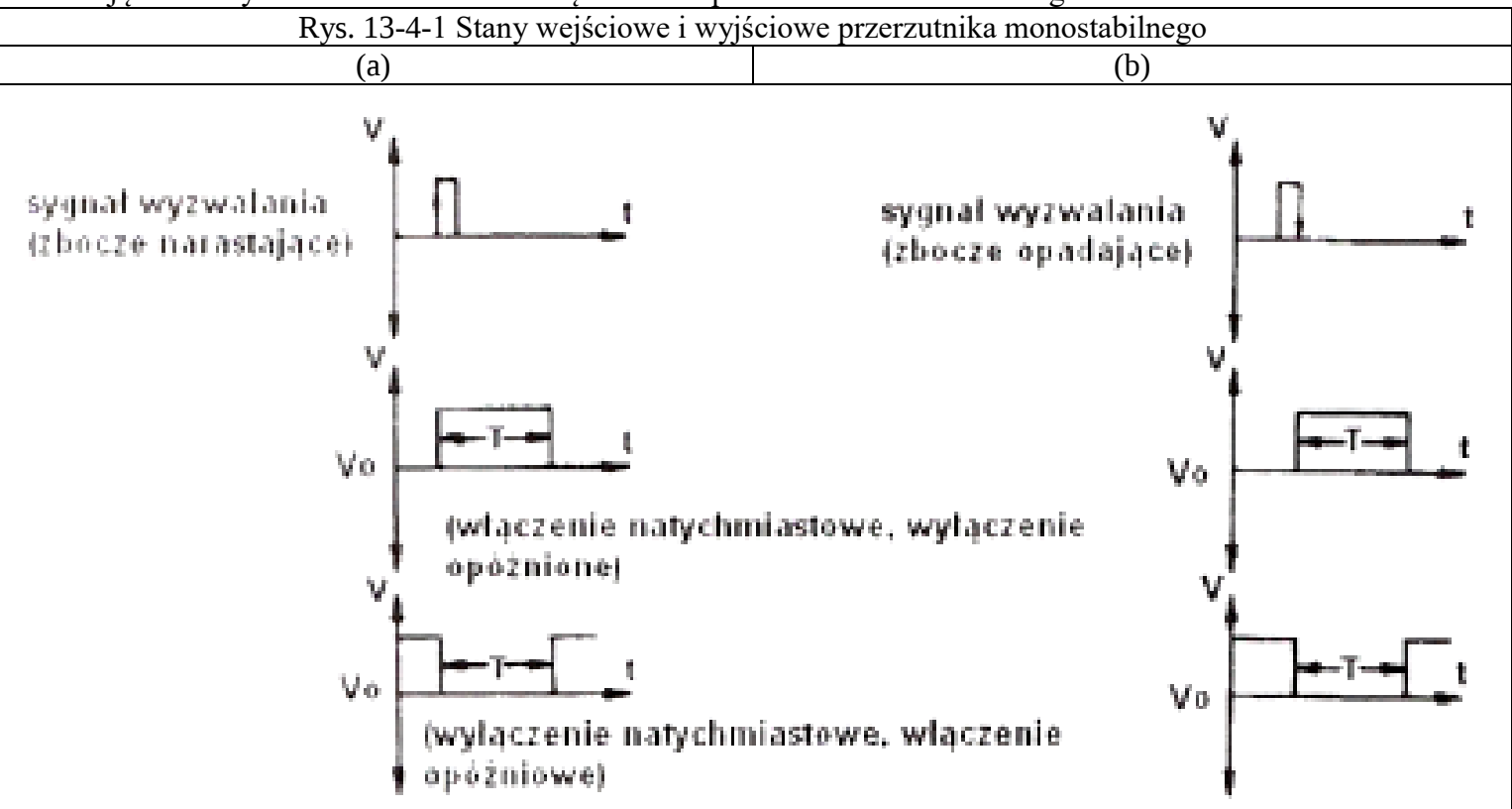
Cel ćwiczenia

Poznanie zasady działania układu przerzutnika monostabilnego. Pomiar przebiegów napięć wejściowego wyjściowego w przerzutniku monostabilny. Czytanie schematów elektronicznych, przestrzeganie zasad bhp podczas montażu elementów.

INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

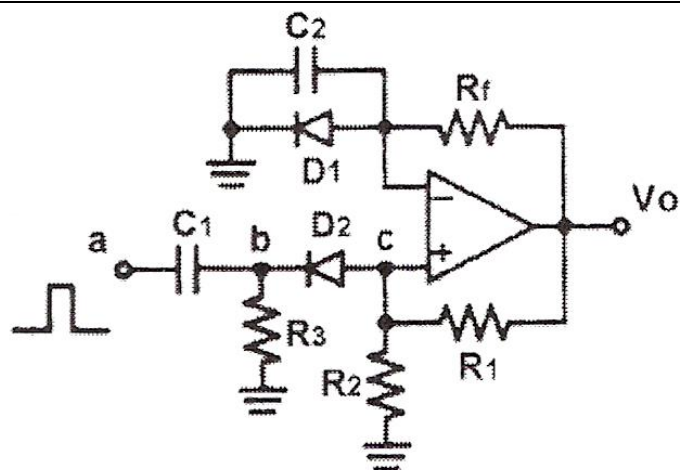
Przestrzegaj zasad BHP przy pomiarach elektrycznych. Zachowaj ostrożność w czasie ćwiczenia. Sprawdź stan elementów zastosowanych w ćwiczeniu oraz narzędzi.

Zasada działania przerzutnika monostabilnego nazywanego często układem „one shot”, czyli wytwarzającym jednorazowy impuls jest taka sama jak multiwibratora zbudowanego z tranzystorami. Na rys. 13-4-1 przedstawiono Stany napięcia wyjściowego przerzutnika wyzwalanego zboczem narastającym i odpowiednio zboczem opadającym. Analizując te Stany można zrozumieć zasadę działania przerzutnika monostabilnego.

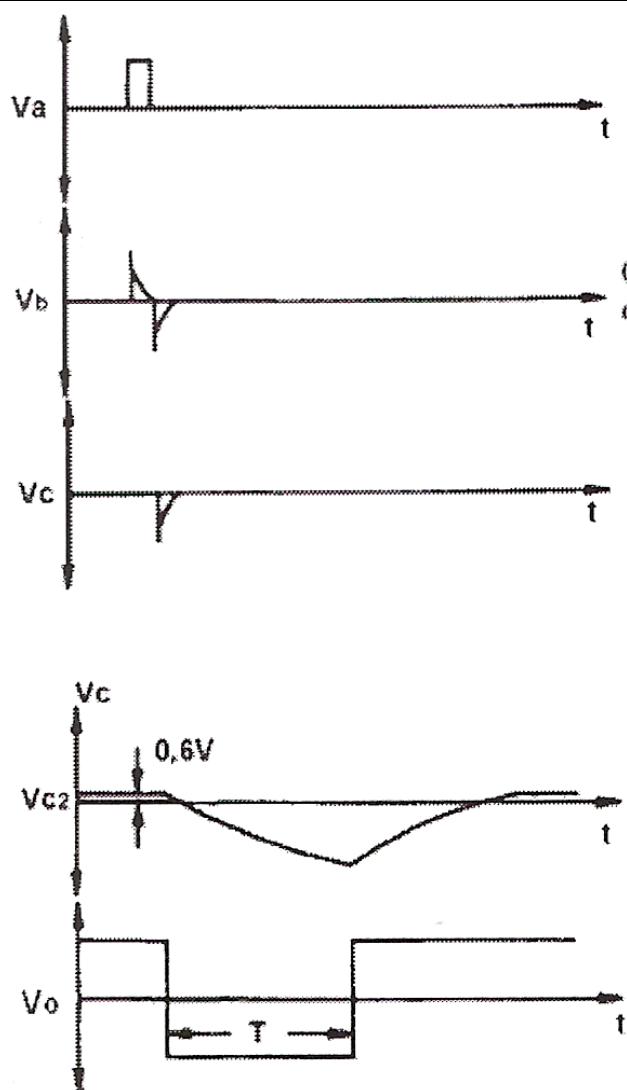


Na rys. 13-4-2 przedstawiono przerzutnik monostabilny. Zasada działania tego układu jest podobna do zasady działania multiwibratora (przerzutnika astabilnego), lecz oscylacje tego układu, które nie mogą być generowane same z siebie powinny być wyzwalane sygnałem zewnętrznym i po pewnym czasie liczonym od wystąpienia wyzwolenia przerzutnik powinien powrócić do stanu pierwotnego. Układ ten wytwarzający w stanie stabilnym wysoki stan napięcia wyjściowego zawiera: obwód C1-R3, który tworzy układ różniczkujący; diodę D2, której przeznaczeniem jest ograniczenie procesu ładowania kondensatora C2, gdy napięcie wyjściowe jest dodatnie. Przebiegi w odpowiednich punktach układu przedstawionego na rysunku 13-4-2 zilustrowano na rys. 13-4-3.

Rys. 13-4-2 Przerzutnik monostabilny



Rys. 13-4-3 Przebiegi w odpowiednich punktach układu przerzutnika monostabilnego



Okres T jest wprost proporcjonalny do R_f i C_2 .

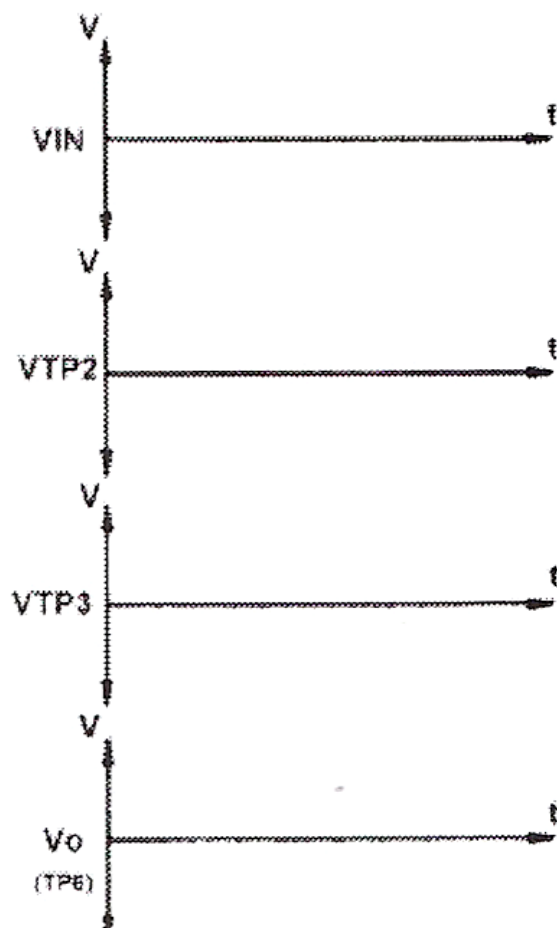
NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

1. KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych
2. KL-25010 — moduł układu wzmacniacza operacyjnego (5)
3. Oscyloskop

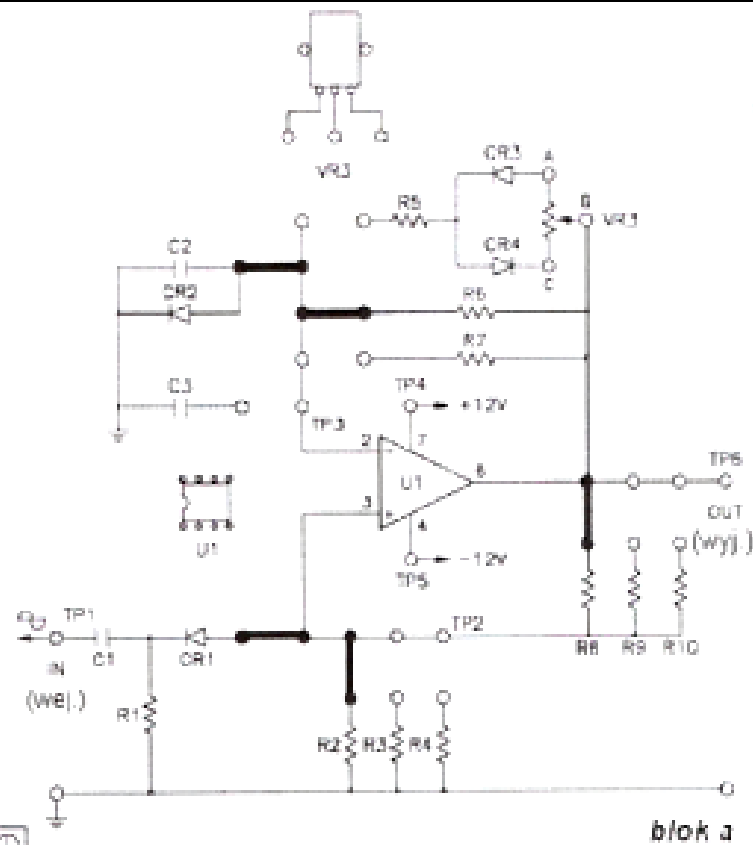
PROCEDURA

1. Ustawić moduł KL-25010 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok a. Wykonać połączenia, posługując się układem pomiarowym przedstawionym na rys. 13-4-4 i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 13-4-5.
2. Do modułu KL-25010 doprowadzić napięcia stałe +12V i -12V Z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się w module, KL-22001.
3. Do wyprowadzeń wejściowych IN (TP1) doprowadzić z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL-22001 sygnał prostokątny o napięciu międzyszczytowym 18Vp-p i częstotliwości 100Hz. Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 13-4-1 przebiegi napięcia na wyprowadzeniach TP2, TP3 i TP6 (OUT - wyjście).

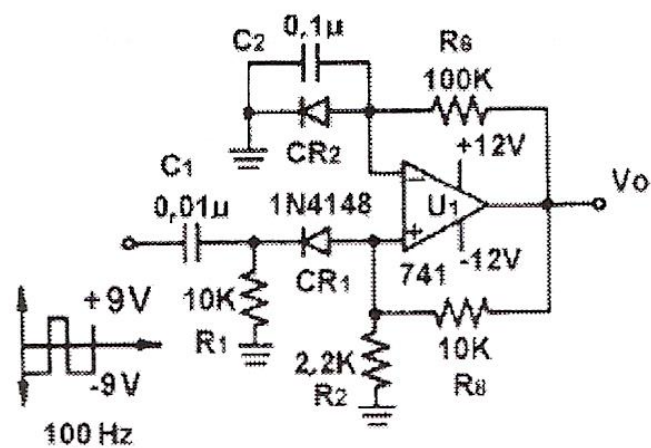
Tablica 13-4-1



Rys. 1 3-4-5 Schemat montażowy (moduł KL-2501 O blok a)



Rys. 13-4-4 Układ przerzutnika monostabilnego.



PODSUMOWANIE

Szerokość ujemnego impulsu sygnału wyzwalającego przerzutnik monostabilny nie powinna być za duża (stała czasu RC układu różniczkującego nie powinna być za duża), w przeciwnym wypadku przy krótkim odstępie czasowym nie będzie możliwe uzyskanie opóźnienia czasowego.

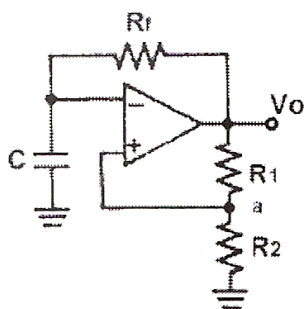
Przerzutnik astabilny

Poznanie zasady działania układu przerzutnika astabilnego. Pomiar przebiegu wyjściowego przerzutnika astabilnego. Czytanie schematów elektronicznych, przestrzeganie zasad bhp podczas montażu elementów.

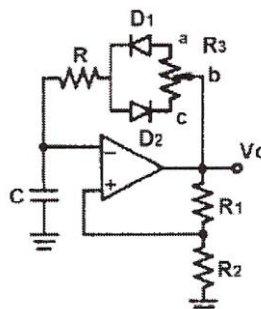
INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

Przestrzegaj zasad BHP przy pomiarach elektrycznych. Zachowaj ostrożność w czasie ćwiczenia. Sprawdź stan elementów zastosowanych w ćwiczeniu oraz narzędzi.

Przerzutnik astabilny zwany też multiwibratorem jest aplikacją komparatora i może być używany jako generator sygnału prostokątnego. Układ takiego przerzutnika astabilnego przedstawiono na rys. 13-5-1(a).



(a) Generator sygnału prostokątnego

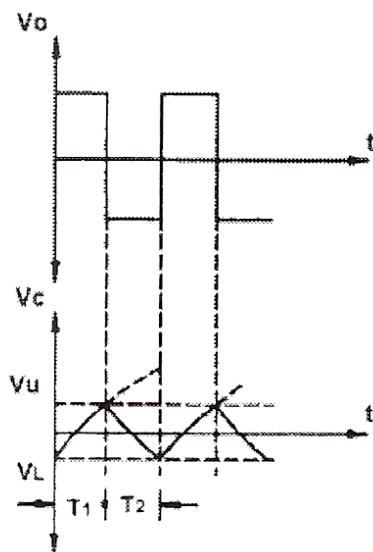


(b) Generator impulsowy

Rys. 1 3-5-1 Zastosowania przerzutnika astabilnego

Zasada pracy układu generatora sygnału prostokątnego przedstawionego na rys. 13-5-1(a) jest następująca:

1. $V_u = +V_{CC} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$, gdy $V_o = +V_{CC}$
 $V_L = -V_{EE} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$, gdy $V_o = -V_{EE}$
2. Jeśli napięcie $V_c > V_u$, to napięcie wyjściowe $V_o = -V_{EE}$
 Jeśli napięcie $V_c > V_L$, to napięcie wyjściowe $V_o = +V_{CC}$
- 3 Przebiegi napięcia V_c i V_o przedstawiono na rys 13-5-2.
4. Okres T jest wprost proporcjonalny do iloczynu $R_f C$.
 Jeśli rezystancja $R_2 = 0,86 R_1$, to okres $T = 2 R_f C$, $f = 1/T = 1/2R_f C$
 Jeśli rezystancja $R_2 = R_1$ to $T = 2,2 R_f C$, $f = 1/T = 1/2,2R_f C$



$$V_u = +V_{CC} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_L = -V_{EE} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Rys. 13-5-2 Przebiegi napięć V_c i V_o w przerzutniku astabilnym

Na rys. 13-5-1(b) przedstawiono oscylator o zmiennej wartości współczynnika wypełnienia impulsu, w którym w porównaniu z rys. 13-5-2(a) obwód ładowania kondensatora C jest podzielony na dwie ścieżki. Gdy napięcie wyjściowe jest równe $+V_{CC}$ to kondensator C będzie ładować się prądem płynącym przez rezystancję $R_3(ab)$, diodę

DI i kondensator C, co spowoduje zatkanie diody D2, a stała czasowa wyniesie $T1 = [R + R3(ab)] \cdot C$. Gdy napięcie Vc na kondensatorze C osiągnie w trakcie ładowania wartość Vu , to wartość napięcia wyjściowego Vo zmieni się na napięcie $-V_{EE}$. Gdy napięcie wyjściowe stanie się równe $-V_{EE}$, to kondensator C będzie ładowany prądem płynącym przez rezystancję $R3(bc)$, diodę D2 oraz rezystor R (ładowanie napięciem ujemnym), czego wynikiem będzie odcięcie diody DI, a odpowiednia stała czasowa ładowania wyniesie $T2 = [R + R3(bc)] \cdot C$. Gdy w trakcie ładowania kondensatora C napięcie na nim zmieni się z Vc na V_L , to napięcie wyjściowe zmieni się na $+V_{cc}$. Regulując wartość rezystora R3 będzie się zmieniać stosunek czasu $T1$ do $T1+T2$ lub wartość współczynnika wypełnienia impulsu

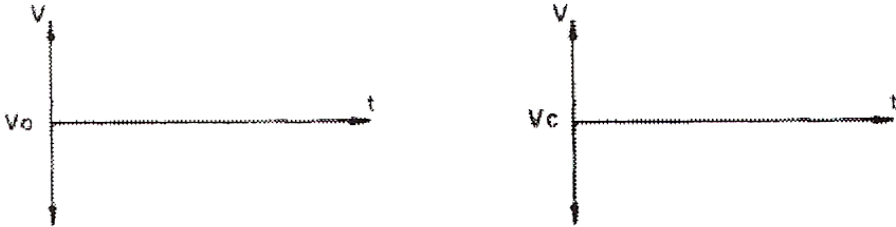
NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

- 1 KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych
- 2. KL-25010 — moduł układu wzmacniacza operacyjnego (5)
- 3, Oscyloskop

PROCEDURA

A. Generator sygnału prostokątnego

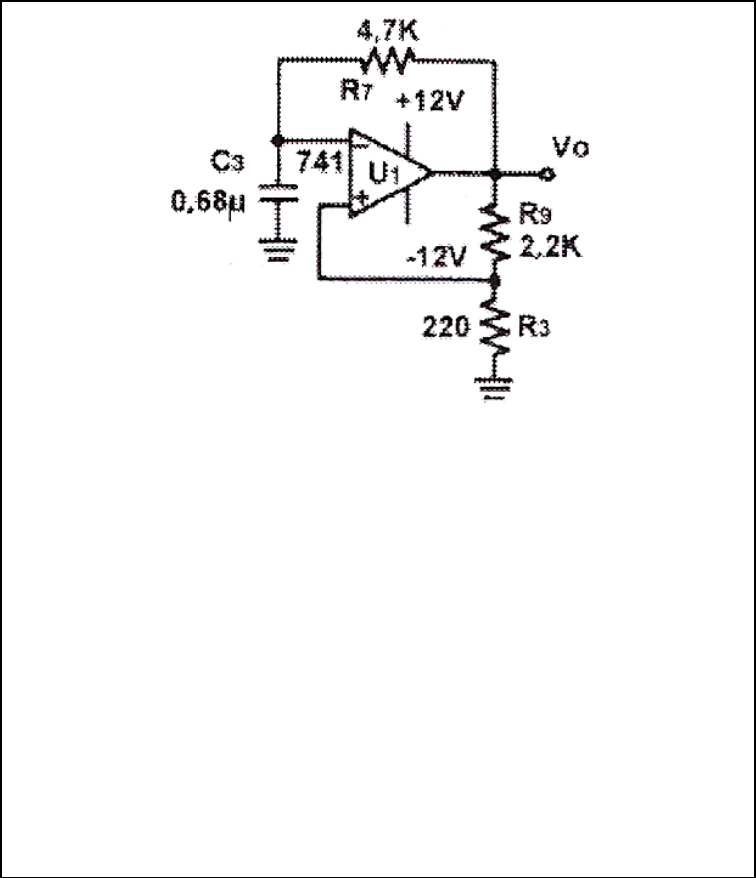
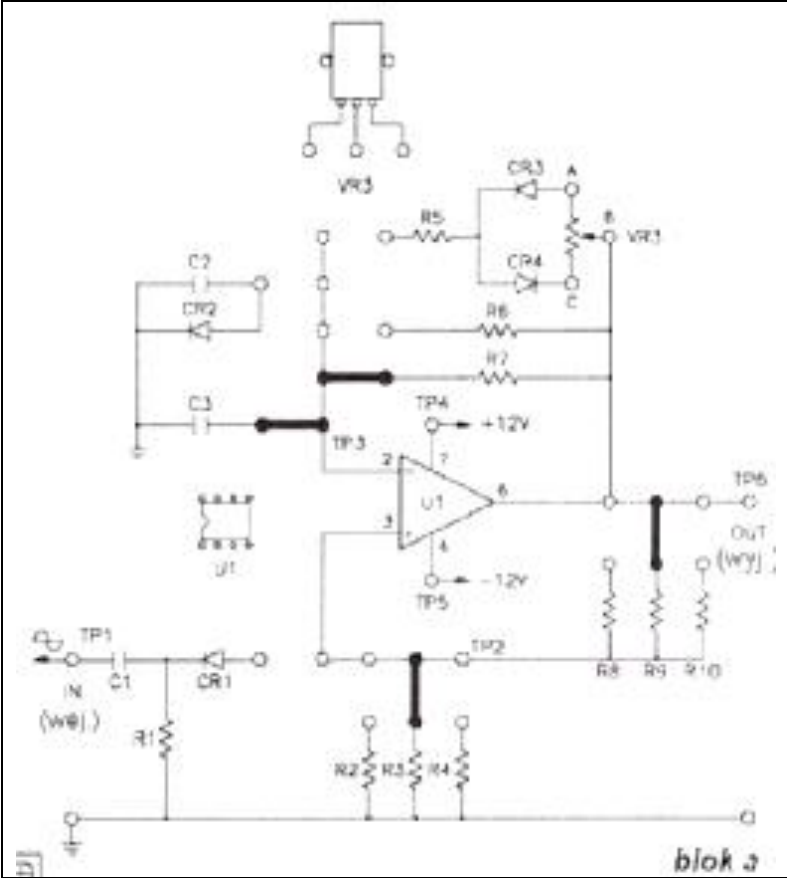
- 1 Ustawić moduł KL-25010 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok a. Wykonać połączenia, posługując się układem pomiarowym przedstawionym na rys. 13-5-3 schematem montażowym przedstawionym na rysunku 13-5-4.
- 2. Do modułu KL-25010 doprowadzić napięcia stałe $+12V$ i $-12V$ z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się w module KL-22001.
- 3. Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 13-5-1 przebiegi napięcia wyjściowego Vo na wyprowadzeniu OUT (TP6) oraz napięcia Vc na kondensatorze C3 występującego na wyprowadzeniu TP3.



Tablica 13-5-1 Zmierzone przebiegi napięć Vo i Vc

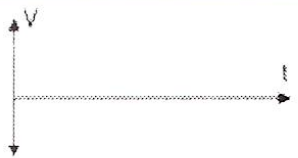
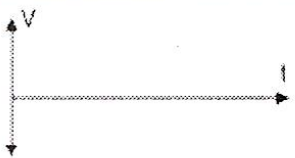
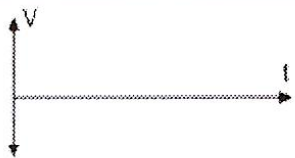
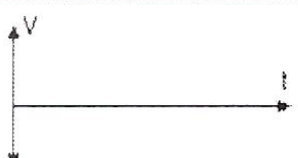
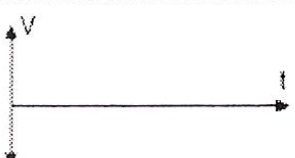
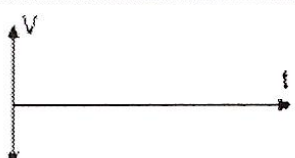
Rys. 13-5-4 Schemat montażowy (moduł KL-2501 O blok a

Rys. 13-5-3 Generator sygnału prostokątnego



B. Generator impulsowy

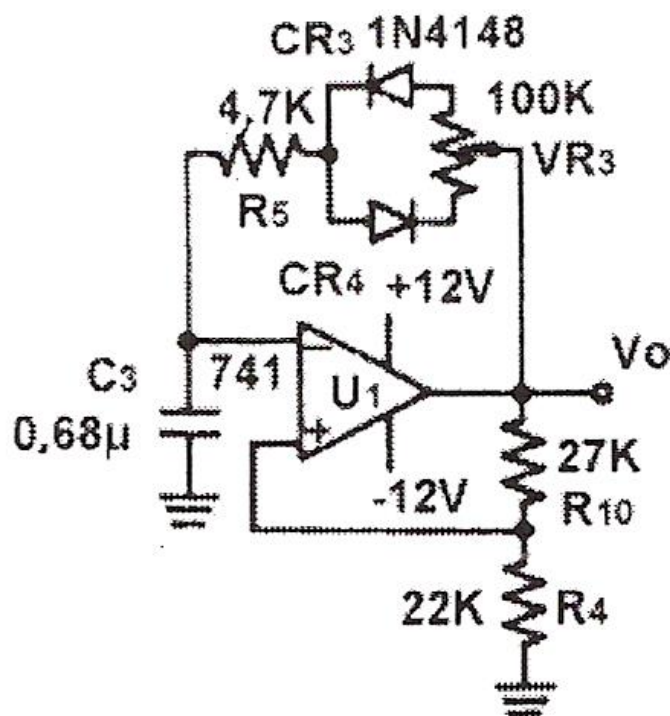
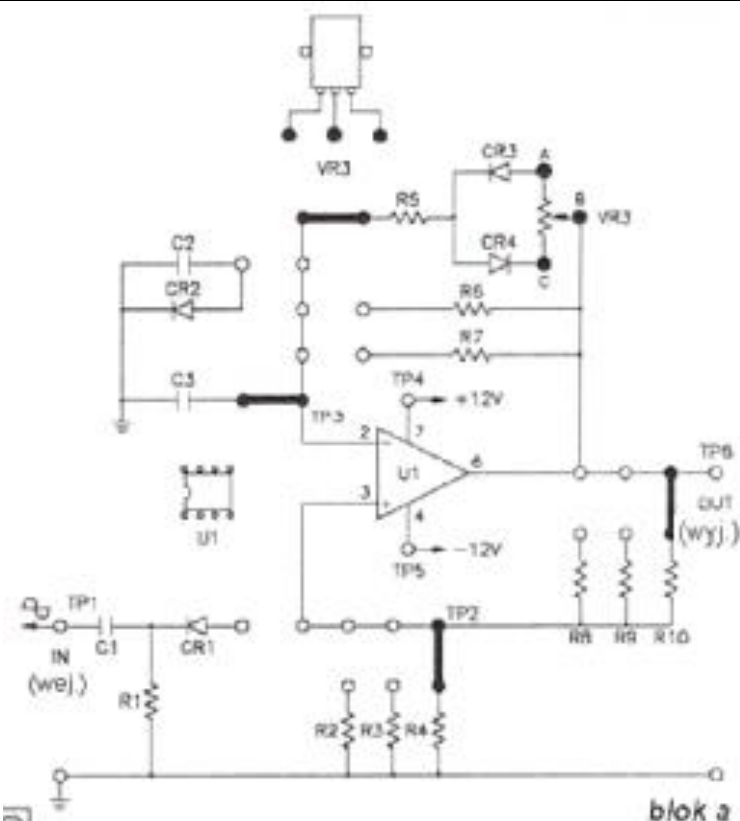
1. Ustawić moduł KL-25010 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok a. Wykonać połączenia, posługując się układem pomiarowym przedstawionym na rys. 13-5-5 i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 13-5-6. Dołączyć do układu potencjometr VR3 używając do tego przewodów połączeniowych.
2. Do modułu KL-25010 doprowadzić napięcia stałe +12V i -12V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się w module KL-22001. Przekręcić potencjometr VR3 (100k Ω) całkowicie w lewo.
3. Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 13-5-2 przebiegi napięcia wyjściowego Vo na wyprowadzeniu OUT oraz napięcia Vc wyprowadzeniu TP3.
4. Ustawić potencjometr VR3 (100k Ω) w środkowym położeniu: Powtórzyć krok 3 niniejszej procedury.
- 4 Przekręcić potencjometr VR3 (100k Ω całkowicie w prawo. Powtórzyć krok 3 niniejszej procedury.

VR3	całkowicie w lewo	na środek	całkowicie w prawo
Vo			
Vc			

Tablica 13-5-2 Zmierzone przebiegi napięć Vo i Vc

Rys. 13-5-6 Schemat montażowy (moduł KL-25010 blok a)

Rys. 13-5-5 Układ generatora impulsowego



PODSUMOWANIE

Jeśli zaistnieje potrzeba zmiany częstotliwości generatora sygnału prostokątnego, to można tego dokonać zmieniając wartość stałej czasu RC lub stosunku R1 do R2. Regulując w generatorze impulsowym wartość współczynnika wypełnienia impulsu można używać tego generatora jako generatora wytwarzającego sygnał impulsowy dodatni (współczynnik wypełnienia <50%), sygnał impulsowy ujemny (współczynnik wypełnienia >50%) lub sygnał prostokątny (współczynnik wypełnienia = 50%).

Zespół Szkół Mechanicznych w Namysłowie Pomiary elektryczne i elektroniczne Temat ćwiczenia: Przerzutnik monostabilny.	Imię i nazwisko			
	Nr ćw 23	Klasa 2TZ	Grupa	Zespół
	Data wykonania	OCENY		
		Samoocena	Wykonanie	Ogólna

Cel ćwiczenia;

Wykaz materiałów

Wykaz narzędzi i sprzętu

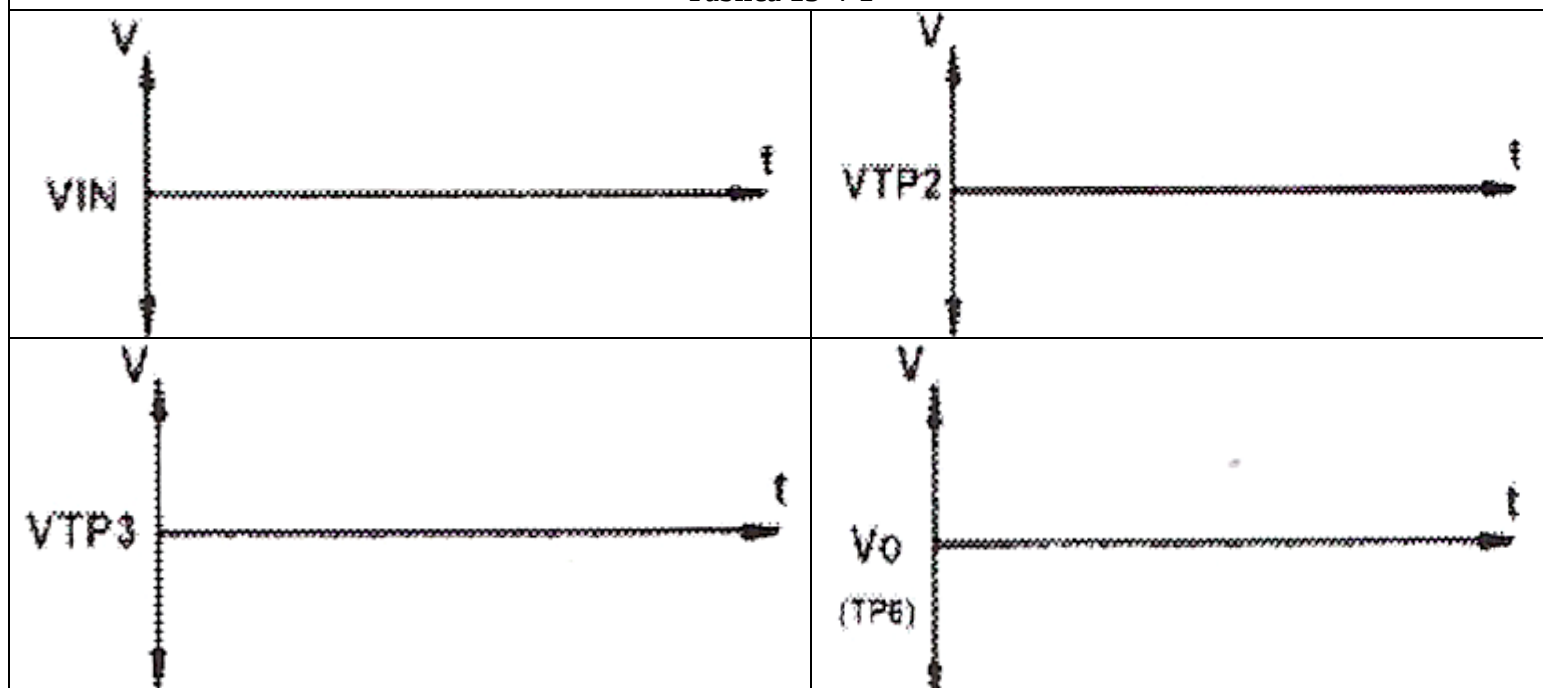
Wykaz aparatury kontrolno-pomiarowej.

Przerzutnik monostabilny
PROCEDURA

1. Ustawić moduł KL-25010 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok a. Wykonać połączenia, posługując się układem pomiarowym przedstawionym na rys. 13-4-4 i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 13-4-5.
2. Do modułu KL-25010 doprowadzić napięcia stałe +12V i -12V Z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się w module, KL-22001.
3. Do wyprowadzeń wejściowych IN (TP1) doprowadzić z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL-22001 sygnał prostokątny o napięciu międzyszczytowym 18Vp-p i częstotliwości 100Hz. Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 13-4-1 przebiegi napięcia na wyprowadzeniach TP2, TP3 i TP6 (OUT - wyjście).

Rys. 13-4-4 Układ przerzutnika monostabilnego	Rys. 1 3-4-5 Schemat montażowy (moduł KL-2501 O blok a)

Tablica 13-4-1

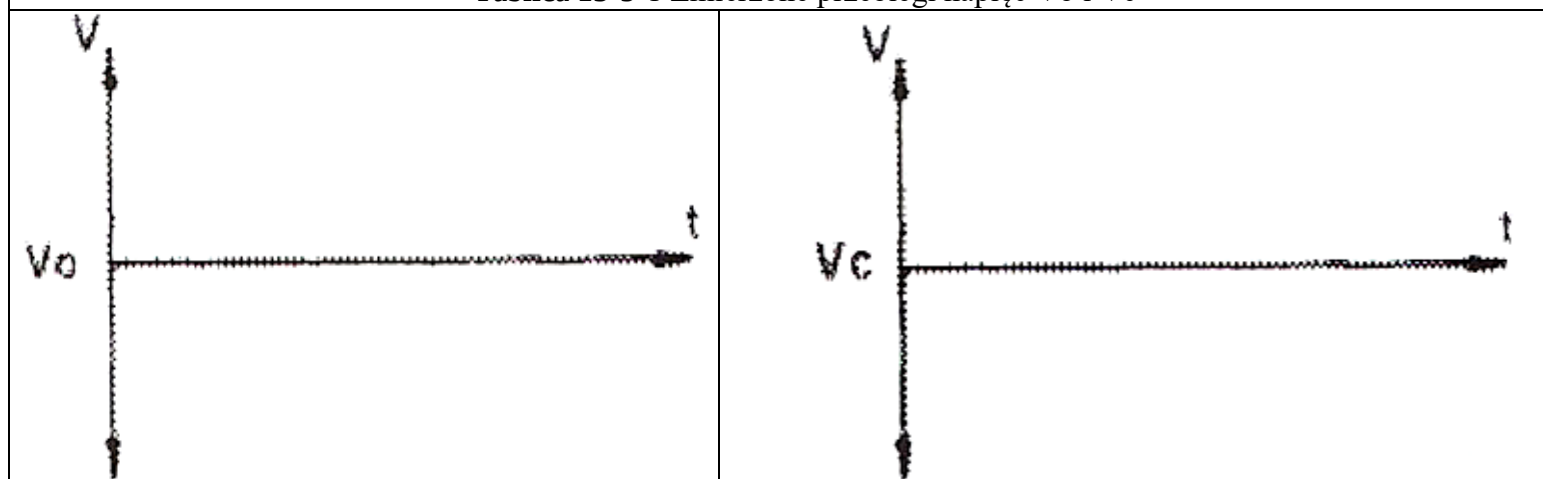


Przerzutnik astabilny

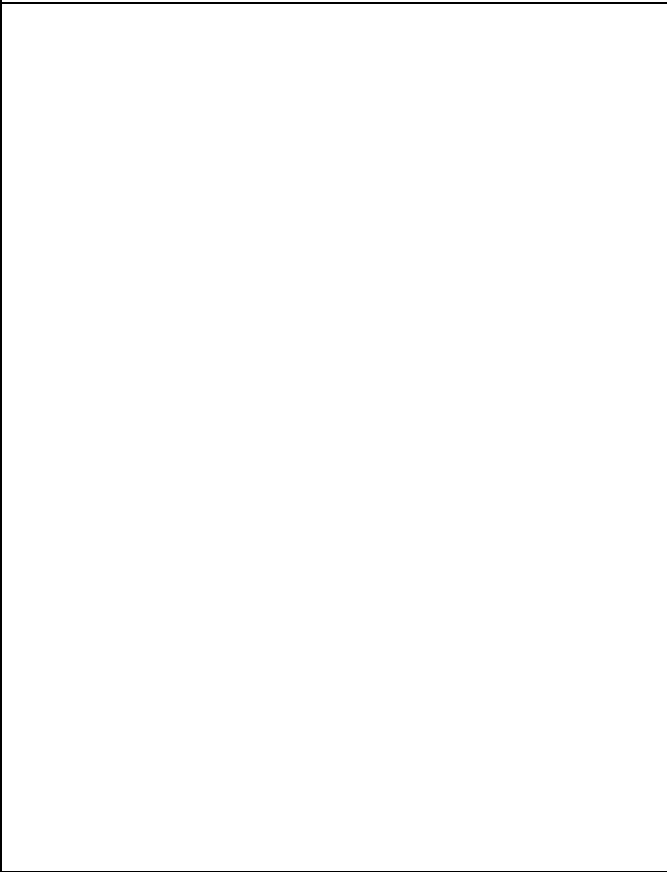
A. Generator sygnału prostokątnego

- 1 Ustawić moduł KL-25010 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok a. Wykonać połączenia, posługując się układem pomiarowym przedstawionym na rys. 13-5-3 schematem montażowym przedstawionym na rysunku 13-5-4.
2. Do modułu KL-25010 doprowadzić napięcia stałe +12V i -12V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się w module KL-22001.
3. Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 13-5-1 przebiegi napięcia wyjściowego V_o na wyprowadzeniu OUT (TP6) oraz napięcia V_c na kondensatorze C3 występującego na wyprowadzeniu TP3.

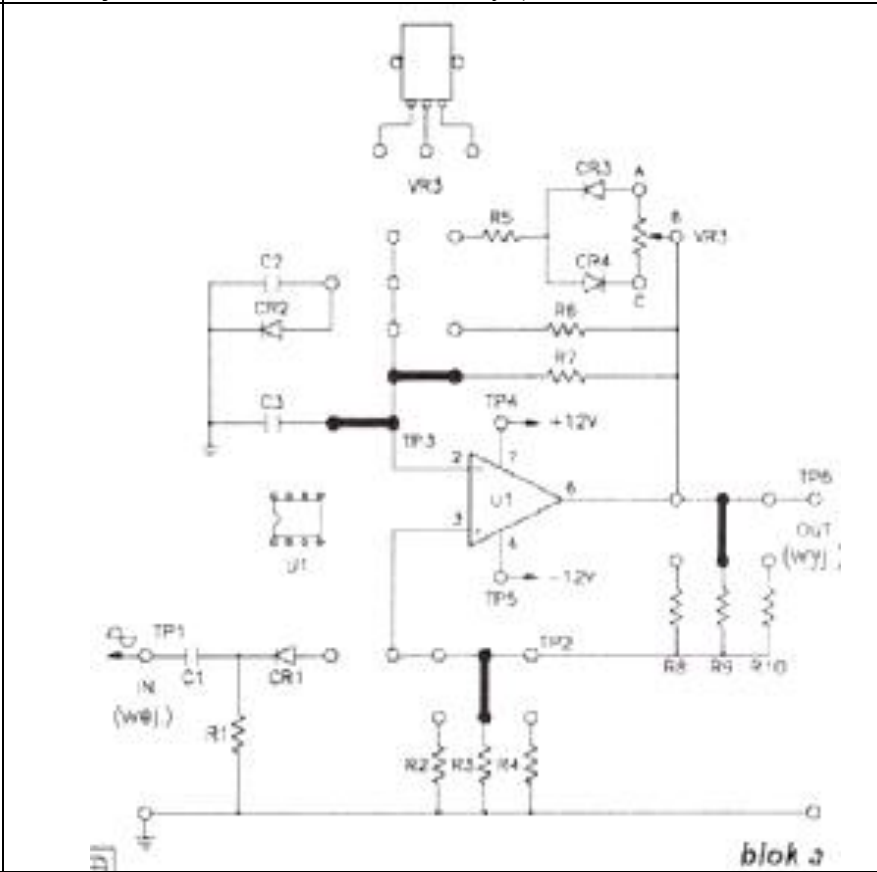
Tablica 13-5-1 Zmierzone przebiegi napięć V_o i V_c



Rys. 13-5-3 Generator sygnału prostokątnego



Rys. 13-5-4 Schemat montażowy (moduł KL-2501 O blok a

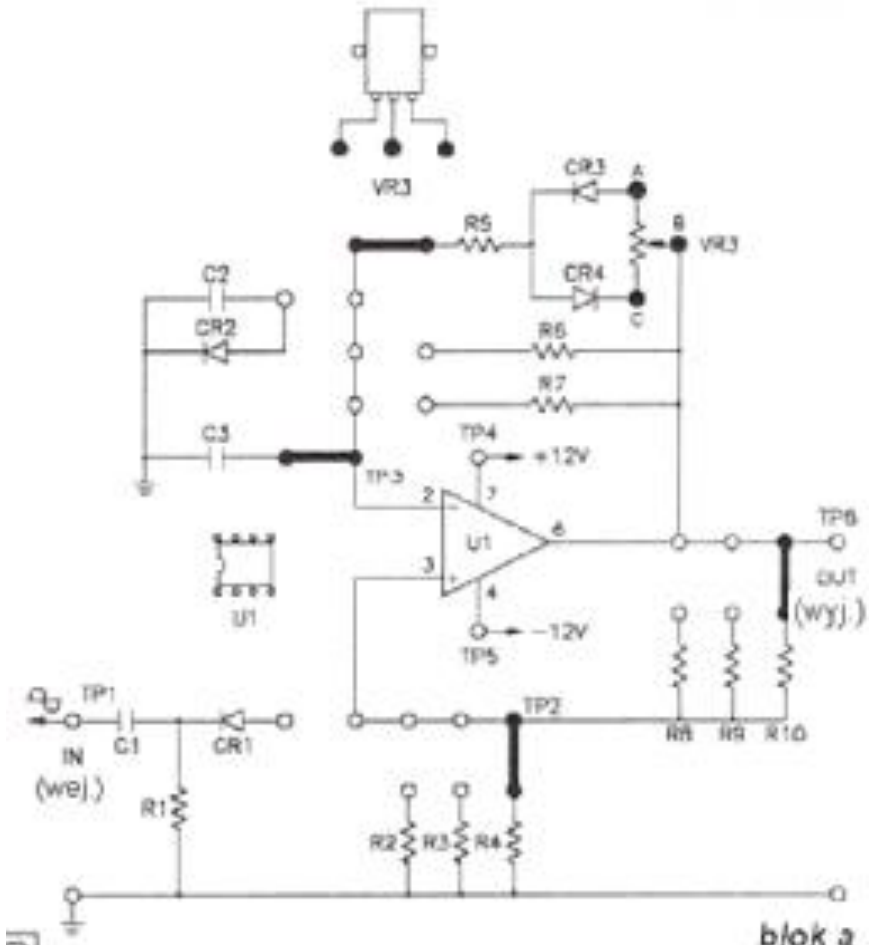


B. Generator impulsowy

- 1. Ustawić moduł KL-25010 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok a. Wykonać połączenia, posługując się układem pomiarowym przedstawionym na rys. 13-5-5 i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 13-5-6. Dołączyć do układu potencjometr VR3 używając do tego przewodów połączeniowych.
- 2. Do modułu KL-25010 doprowadzić napięcia stałe +12V i -12V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się w module KL-22001. Przekręcić potencjometr VR3 (100kΩ) całkowicie w lewo.
- 3. Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 13-5-2 przebiegi napięcia wyjściowego Vo na wyprowadzeniu OUT oraz napięcia Vc wyprowadzeniu TP3.
- 4. Ustawić potencjometr VR3 (100kΩ) w środkowym położeniu: Powtórzyć krok 3 niniejszej procedury.
- 4 Przekręcić potencjometr VR3 (100kΩ całkowicie w prawo. Powtórzyć krok 3 niniejszej procedury.

Tablica 13-5-2 Zmierzone przebiegi napięć Vo i Vc

VR3	całkowicie w lewo	na środek	całkowicie w prawo
Vo			
Vc			

Narysować schemat potrzebny do wykonania zadania	Rys.13-5-6 Schemat montażowy (moduł KL-25010 blok a)
	 The diagram shows a detailed electronic circuit for a module. At the top, there's a transformer U1 connected to a power supply. The supply has a +12V rail (TP4) and a -12V rail (TP5). Various resistors (R1-R10) and capacitors (C1-C3) are distributed throughout the circuit. Diodes CR1-CR4 are used for signal processing. A central integrated circuit U1 is the core of the module. Test points TP1 through TP6 are marked for measurement. The output is labeled OUT (WYJ.) and TP6. A VR3 component is also shown at the top right.

WNIOSKI I SPOSTRZEŻENIA