

II. Zadania

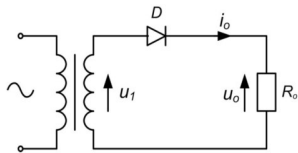
Zadanie 1. Uruchomienie układu

Uruchomienie układu pomiarowego należy przeprowadzić zgodnie z poniższą procedurą:

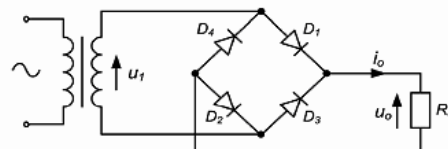
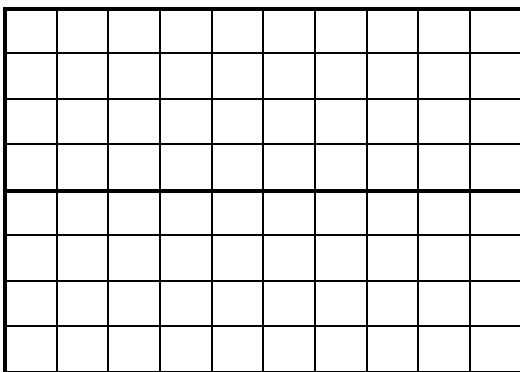
- 1) Sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodów:
 - a. Wyjścia gniazd BNC z modelu (CH1 i CH2) podłączyć odpowiednio do We1 i We2 oscyloskopu a gniazdo z tylnej obudowy podłączyć do gniazda *External Trigger* oscyloskopu,
 - b. Wszystkie pokręta trybów pracy poszczególnych układów i obciążenie ustawić w maksymalnie lewe położenie,
 - c. Wejście pomiarowe "V" (gniazda bananki) podłączyć przewodami do woltomierza, natomiast wejście pomiarowe "A" do amperomierza.
- 2) Uruchomienie układu:
 - a. Włączyć wszystkie przyrządy oraz konsolę modelu laboratoryjnego,
 - b. W oscyloskopie włączyć "AutoScale" i ustawić poziom obydwu sygnałów (*Position*) na środku ekranu (*Position* = zero). Obciążyć maksymalnie układ (pokrętko obciążenia w prawo).
 - c. W trakcie wszystkich pomiarów **nie używać** funkcji "AutoScale" !

Zadanie 2. Obserwacja kształtu napięcia dla prostowników

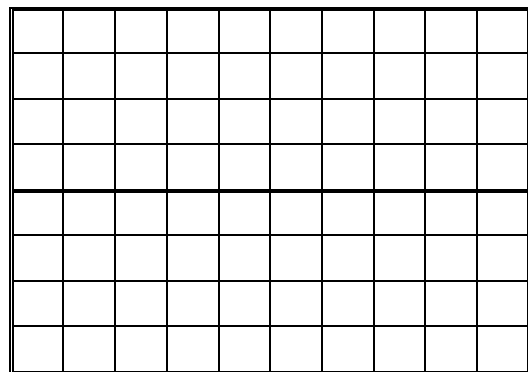
- 1) Obserwacja kształtu napięcia na wyjściu prostownika jedno- i dwupołówkowego:
 - a. do odpowiedniego okienka (Rys. 1) przeskicować przebieg wejściowy i wyjściowy dla prostownika jednapołówkowego maksymalnie obciążonego (pokrętko R_O w prawo) – użyć kolorowych pisaków,
 - b. wyłączyć kanał 2 oscyloskopu ([2]), zapisać do pamięci oscyloskopu przebieg sinusoidalny [Trace] => *Save to Trace* – włączyć zapis – *Trace ON*, wyłączyć kanał 1 oscyloskopu ([1]).
 - c. włączyć kanał 2 oscyloskopu ([2]), włączyć prostownik dwupołówkowy, oba przebiegi przeskicować do okienka nr 2 – użyć kolorowych pisaków.



Rys. 1 - prostownik jednapołówkowy



Rys. 2 – prostownik dwupołówkowy



Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 3. Pomiar parametrów napięcia na wyjściu prostowników

- 1) Korzystając z funkcji pomiarowych oscyloskopu dla kanału drugiego zmierzyć amplitudy tętnień U_t napięcia wyjściowego ($Measure \Rightarrow [Voltage]$, pod ekranem $[Source 2] \Rightarrow V_{p-p}$) oraz za pomocą woltomierza DC i amperomierza DCA zmierzyć wartości średnie napięcia U_{sr} (składowe stałe DC) i prąd obciążenia I_O . Pomierzone wartości dla poszczególnych układów maksymalnie obciążonych (pokrętko R_O w prawo) zanotować w tabeli. Oblicz wartość aktualnie załączonej rezystancji obciążenia R_O oraz wartości teoretyczne składowej stałej dla obu typów prostownika.

Prostownik:	Jednopołówkowy		Dwupołówkowy	
	zmierzone	obliczone	zmierzone	obliczone
Amplituda tętnienia $U_t (V_{p-p})$ [V]		XXXXXXXX		XXXXXXXX
Składowa stała U_{sr} (DC) [V]		zależność teoretyczna $0,318 \cdot V_{p-p} =$		zależność teoretyczna $0,637 \cdot V_{p-p} =$
Prąd obciążenia I_O [mA]		$R_{Obc} =$ [Ω]		$R_{Obc} =$ [Ω]

Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Czy składowa stała DC i tętnienia ulegają zmianie w zależności od wartości obciążenia ($R_{Omin} - R_{Omax}$)?:

.....

.....

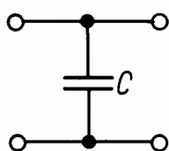
.....

.....

.....

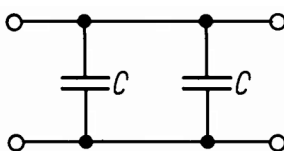
Zadanie 4. Obserwacja skuteczności filtrowania przebiegu wyprostowanego

- 1) Dla maksymalnego obciążenia (pokrętko R_O w prawo) pokrętkiem wyboru filtrów należy wybrać odpowiedni filtr (**I** – mała pojemność C, **II** – duża pojemność C, **III** – filtr RC typu II)
- dla prostownika jednopołówkowego do okienka nr 3 przeskicować kształt napięcia wyprostowanego. Załączając poszczególne filtry przeskicować kształt filtrowanego napięcia na wyjściu układu. Pod ekranem oscyloskopu "Clear meas" usunie kursory. Użyć kolorowych pisaków.
 - dla prostownika dwupołówkowego do okienka nr 4 przeskicować kształt napięcia wyprostowanego. Załączając poszczególne filtry przeskicować kształt filtrowanego napięcia na wyjściu układu. Użyć kolorowych pisaków.



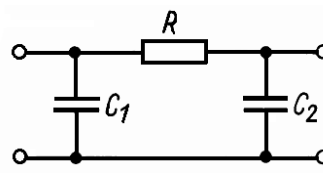
I – mała pojemność C

Kolor krzywej:.....



II – duża pojemność

Kolor krzywej:.....



III – filtr RC typu II

Kolor krzywej:.....

Rys. 3 - prostownik jednopołówkowy

Rys. 4 – prostownik dwupołówkowy

Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jaki wpływ na skuteczność eliminacji tętnień przez filtry ma zmniejszenie obciążenia (mniejszy prąd) ?:

.....

.....

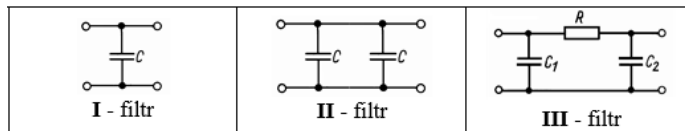
.....

.....

.....

Zadanie 5. Pomiar skuteczności filtrowania przebiegu wyprostowanego

- 1) Dla maksymalnego obciążenia obu prostowników Obc_{max} (pokrętko w prawo) pomierzyć amplitudy tętnień U_t napięcia wyjściowego (V_{P-P}) a za pomocą woltomierza DC zmierzyć wartości średnie napięcia U_{sr} (składowe stałe DC). Powyższe wartości pomierzyć dla układu bez filtru oraz trzech rodzajów filtru dla obu rodzajów prostowników. Pomierzone wartości wpisać w odpowiednie pola poniższej tabeli.
Porównać uzyskane wyniki.



Prostownik:	Jednopolówkowy		Dwupolówkowy	
	Składowa stała U_{sr} (DC) [V]	Amplituda tętnienia U_t (V _{P-P}) [V]	Składowa stała U_{sr} (DC) [V]	Amplituda tętnienia U_t (V _{P-P}) [V]
O – bez filtru				
I – mała pojemność C				
II – duża pojemność C				
III – filtr RC typu II				

Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) Dla filtru o małej pojemności (**I** – filtr) pomierzyć amplitudy tętnień U_t napięcia wyjściowego (V_{P-P}) oraz wartości średnie napięcia U_{sr} (składowe stałe DC) dla minimalnego i maksymalnego obciążenia prostownika ((Obc_{min} - Obc_{max}). Zanotować wartości prądu obciążenia. Pomierzone wartości wpisać w odpowiednie pola poniższej tabeli. Oblicz wartość aktualnie załączonej rezystancji obciążenia R_O.

Prostownik:	Jednopolówkowy			Dwupolówkowy		
	Składowa stała U_{sr} (DC) [V]	Amplituda tętnienia U_t (V _{P-P}) [V]	Prąd obciążenia I_{Obc} [mA]	Składowa stała U_{sr} (DC) [V]	Amplituda tętnienia U_t (V _{P-P}) [V]	Prąd obciążenia I_{Obc} [mA]
Małe obciążenie Obc _{min}						
Duże obciążenie Obc _{max}						
R dla Obc _{min}	[Ω]			[Ω]		
R dla Obc _{max}	[Ω]			[Ω]		

Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

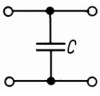
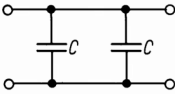
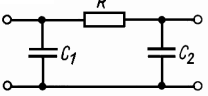
.....

.....

.....

.....

3) Dla obu prostowników oblicz współczynnik tętnień t dla poszczególnych zastosowanych filtrów:

$t = U_t / U_{\acute{s}r}$ (dla Obc_{max})	O – bez filtru	 I - filtr	 II - filtr	 III - filtr
Jednopolówkowy				
Dwupolówkowy				

Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

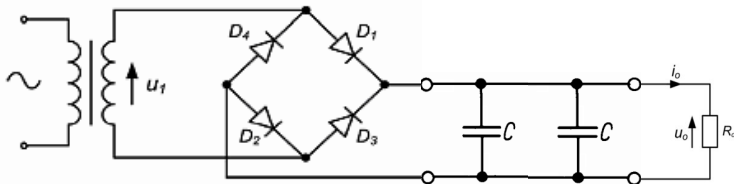
.....

.....

.....

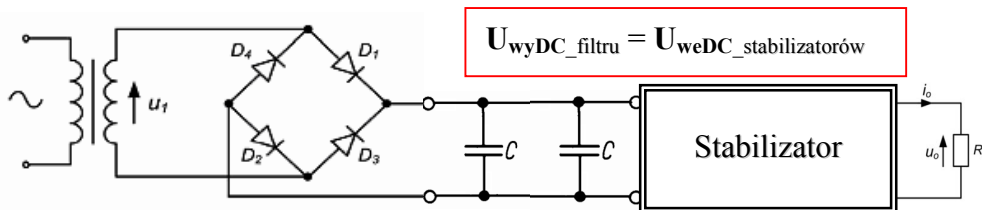
Zadanie 6. Badanie stabilizatorów napięcia

Dla układu prostownika dwupolówkowego obciążonego filtrem 2xC (**II - filtr**) i maksymalnego obciążenia (Obc_{max}) zmierzyć składową stałą (U_{DC}) napięcia wyjściowego. Będzie to wartość napięcia wejściowego dla wszystkich kolejnych badanych stabilizatorów.

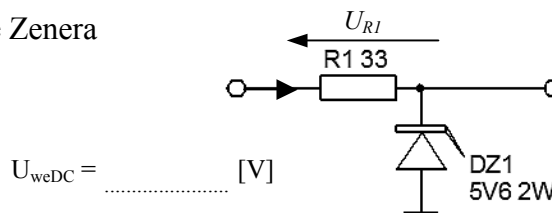


$U_{wyDC_filtru} = \dots\dots\dots [V]$

Do wyżej skonfigurowanego układu dołączyć zespół stabilizatorów: pokręteł NAPIĘCIE WYJŚCIOWE wybrać [STAB.], obciążenie ustawić na [min.] a pokręteł STABILIZATOR wybierać odpowiednie układy (wg pkt. 1-5).



1) **Stabilizator parametryczny na diodzie Zenera**



- załączyć układ stabilizatora parametrycznego (stab - I)
- zmieniając obciążenie od minimalnego do maksymalnego obserwować wartość średnią napięcia wyjściowego DC (składową stałą) oraz wartość prądu wyjściowego:

	U_{wyDC} [V]	I_{Obc} [mA]
dla Obc_{min}		
dla Obc_{max}		

- dla maksymalnego prądu (Obc_{max}) obliczyć spadek napięcia na $R1$ i napięcie na diodzie :

$U_{R1} =$ $U_{DZ} = U_{weDC} - U_{R1} =$

Z oznaczenia diody odczytać jaka jest wartości napięcia przebicia Zenera: $U_{DZ1} =$ [V].

Dlaczego przy dużej wartości prądu obciążenia maleje napięcie na wyjściu stabilizatora Zenera?

Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

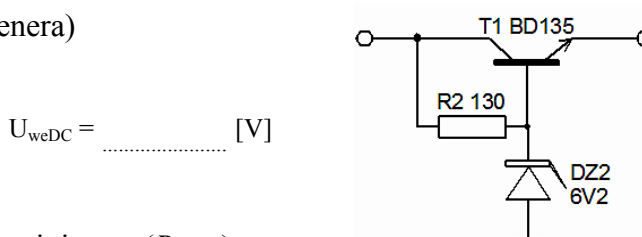
.....

.....

.....

.....

2) **Stabilizator wtórnikowy (na diodzie Zenera)**



- zmniejszyć obciążenie układu na minimum (R_{Omin})
- załączyć układ stabilizatora wtórnikowego (stab - II)
- zmieniając obciążenie od minimalnego do maksymalnego zanotować w tabeli wartość średnią napięcia wyjściowego DC (składową stałą) oraz wartość prądu wyjściowego,
- ze schematu stabilizatora odczytać o jakiej wartości napięcia przebicia zastosowano diodę Zenera: $U_Z =$ [V]. Porównać tą wartość z pomierzonym napięciem wyjściowym.

	U_{wyDC} [V]	I_{Obc} [mA]
dla Obc_{min}		
dla Obc_{max}		

Spostrzeżenia i uwagi:

.....

.....

.....

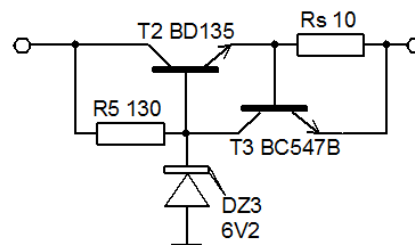
.....

.....

.....

3) Stabilizator wtórnikowy z ogranicznikiem prądu

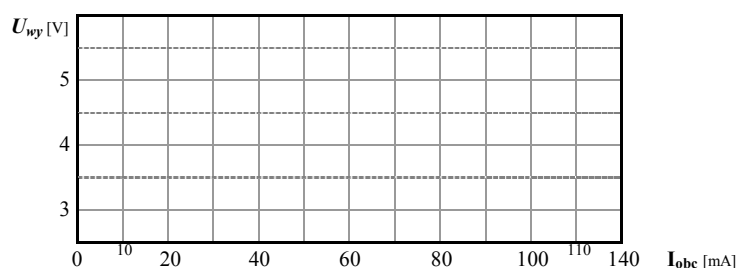
$U_{weDC} = \dots\dots\dots$ [V]



- zmieniając obciążenie od minimalnego do maksymalnego dla stabilizatora wtórnikowego (stab - II) zmierzyć dla określonych wartości prądu obciążenia wartość średnią napięcia wyjściowego DC (składową stałą), wyniki zanotować w tabeli poniżej.
- załączyć układ stabilizatora wtórnikowego z ogranicznikiem prądu (stab - III)
- analogicznie do pkt 3a. zmierzyć wartość średnią napięcia wyjściowego DC. Porównać wartości napięć wyjściowych dla obu stabilizatorów. Dlaczego dla ogranicznika prądu wraz ze wzrostem prądu maleje napięcie wyjściowe (dla st. wtórnikowego nie ma tego zjawiska)?

	I_{Obc} [mA]	~ 10	20	40	60	80	100	~ 110 stab. III	~ 140 stab. II
stab II	U_{wyDC} [V] stab. wtórnikowy							xxxxx	
stab III	U_{wyDC} [V] ogranicznik prądu								xxxx
	U_{Rs} [V]								xxxx

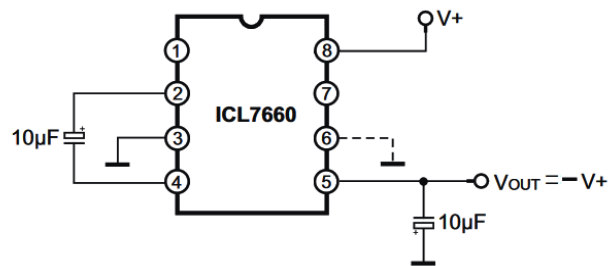
- obliczyć wartości spadków napięć na rezystorze R_s dla różnych wartości płynącego przez niego prądu. Jaki mają wpływ na napięcie wyjściowe U_{wyDC} ?
- na podstawie wykonanych pomiarów wykreślić ch-ki prądowo-napięciowe obu stabilizatorów. Trzecim kolorem naszkicować charakterystykę idealnego ogranicznika (dla $I_{max} = 100mA$)



Spostrzeżenia i uwagi:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5) **Przetwornica napięcia na przeciwną polaryzację**



- a. załączyć układ stabilizatora kompensacyjnego (stab - **IV**) o większej wartości napięcia
- b. zwiększyć obciążenie układu na maksimum (Obc_{max})
- c. z pkt. 4 dla Obc_{max} odczytać pomierzone wartości napięcia wyjściowego U_{wyDC} dla stabilizatora kompensacyjnego LM317 i wprowadzić je do pierwszej kolumny poniższej tabeli:

	U_{wyDC} [V] stab. kompen. LM317	U_{wyDC} [V] przetwornica napięcia
stab - IV większe napięcie		
stab - V mniejsze napięcie		

- d. przepiąć czerwony przewód (bananek) z gniazda woltomierza na płycie makiety laboratoryjnej do gniazda wyjścia przetwornicy ($-U_{wy}$)
- e. dla układów stabilizatora kompensacyjnego (stab - **IV** i stab - **V**) pomierzyć składową stałą napięcia DC i wpisać do powyższej tabeli

Spostrzeżenia i uwagi:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....