

Ćwiczenie nr 10

Badanie układów aktywnych część II

Cel ćwiczenia.

Zapoznanie się z czwórnikami aktywnymi realizowanymi na wzmacniaczu operacyjnym: układem różniczkującym, całkującym i przesuwnikiem fazowym, ich charakterystykami amplitudowymi i fazowymi.

2. Program badań

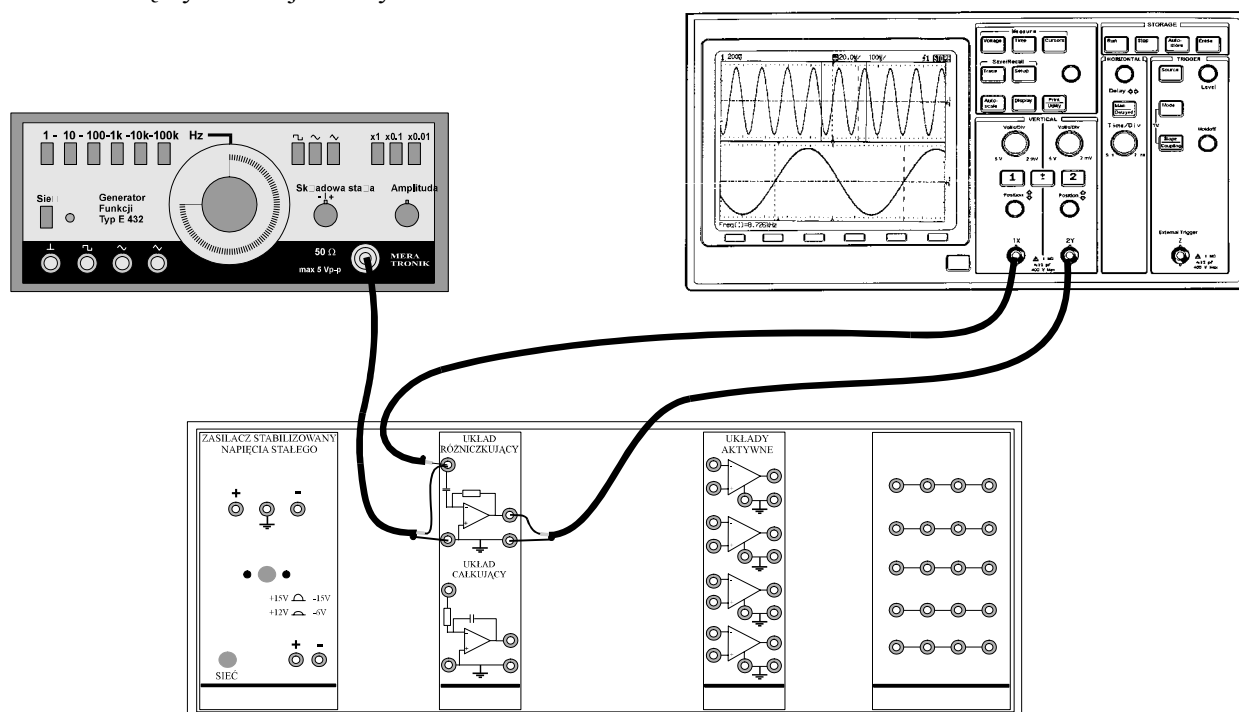
Stosowane przyrządy pomiarowe i panele

- zasilacz stabilizowany napięcia stałego
- wzmacniacze operacyjne
- generator funkcyjny HP 33120A
- oscyloskop HP 54603B
- rezystor dekadowy
- kondensator $0.1\mu\text{F}$
- rezystor $10\text{k}\Omega$ (sztuk 2)

2.1. Układ różniczkujący.

Określić charakterystykę częstotliwościową układu przy zasilaniu sinusoidalnym $U_{wy} = \varphi(f)$, przy $U_{we} = \text{const}$.

Połączyć układ jak na rys. 10.1.



Rys. 10.1. Schemat układu różniczkującego do badania charakterystyk amplitudowo-fazowych

Na generatorze funkcyjnym ustalić:

- przebieg o kształcie sinusoidalnym

- wartość napięcia zasilającego na $U = 1V$

Zmieniać wartość częstotliwości na generatorze w zakresie od $10 \div 2000$ Hz, dokonując pomiarów napięcia wyjściowego z układu. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli oraz na ich podstawie wykreślić charakterystykę $U_{wy} = \varphi(f)$

Tabela 10.1.

f [Hz]															
U _{wy} [V]															

U_{we} =

Określić charakterystykę układu przy zasilaniu sinusoidalnym $U_{wy} = \varphi(U_{we})$, przy $f = const$.

Na generatorze funkcyjnym ustalić:

- przebieg o kształcie sinusoidalnym
- częstotliwość sygnału wejściowego ustalić na 500Hz,

Zmieniać wartość napięcia wyjściowego z generatora w zakresie $0.35V \div 2.5V$, dokonując pomiarów napięcia wyjściowego z układu. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli oraz na ich podstawie wykreślić charakterystykę $U_{wy} = \varphi(U_{we})$

Tabela 10.2.

U _{we} [V]															
U _{wy} [V]															

f =

Dokonać obserwacji na oscyloskopie odpowiedzi układu na wymuszenie prostokątne.

Na generatorze ustalić przebieg prostokątny.

Z ekranu oscyloskopu przerysować odpowiedź układu.

Dokonać obserwacji na oscyloskopie odpowiedzi układu w dziedzinie czasu na wymuszenie trójkątne

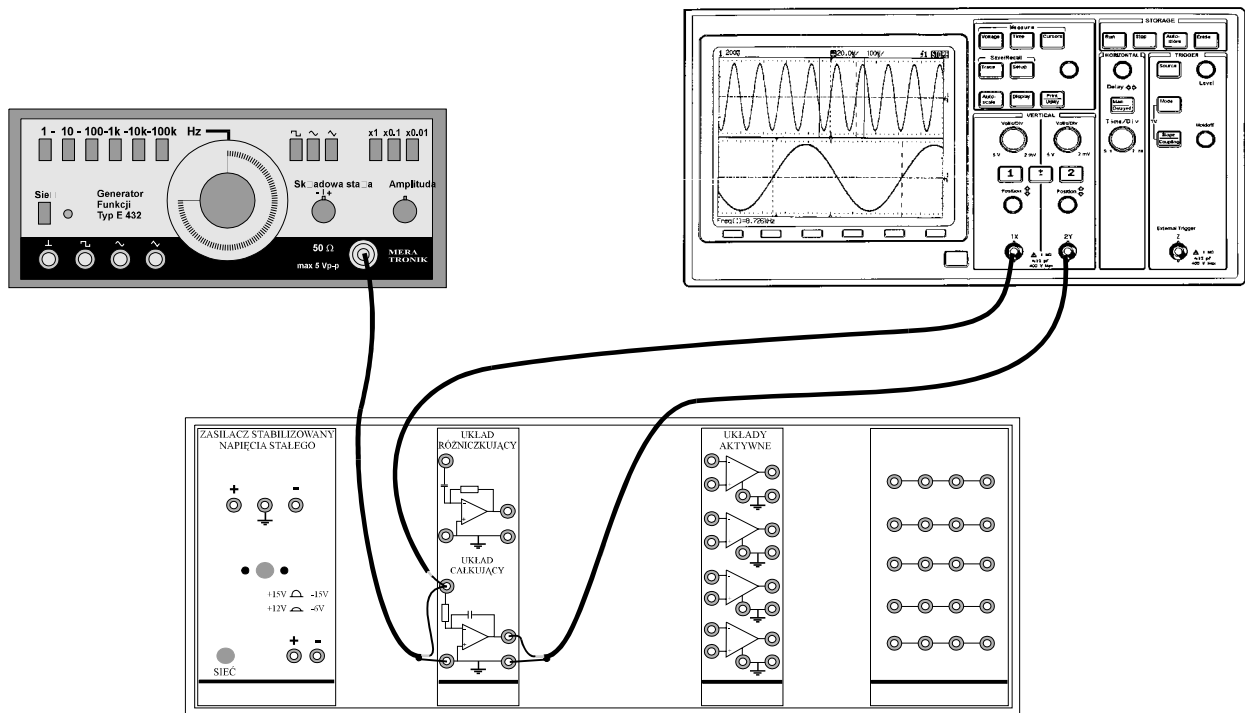
Na generatorze ustalić przebieg trójkątny.

Z ekranu oscyloskopu przerysować odpowiedź układu.

2.2. Układ całkujący.

Określić charakterystykę częstotliwościową układu przy zasilaniu sinusoidalnym $U_{wy} = f(f)$, przy $U_{we} = const$.

Połączyć układ jak na rys. 10.2



Rys. 10.2. Schemat układu całkującego do badania charakterystyk amplitudowo-fazowych

Na generatorze funkcyjnym ustawić:

- przebieg o kształcie sinusoidalnym
- wartość napięcia zasilającego na $U = 1V$

Zmieniać wartość częstotliwości na generatorze w zakresie od $10 \div 1500$ Hz, dokonując pomiarów napięcia wyjściowego z układu. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli oraz na ich podstawie wykreślić charakterystykę $U_{wy} = f(f)$

Tabela 10.3.

$U_{we} =$

f																			
[Hz]																			
U_{wy}																			
[V]																			

Określić charakterystykę przenoszenia układu przy zasilaniu sinusoidalnym $U_{wy} = f(U_{we})$, przy $f = \text{const}$.

Na generatorze funkcyjnym ustawić:

- przebieg o kształcie sinusoidalnym
- częstotliwość sygnału wyjściowego ustalić na 500Hz

Zmieniać wartość napięcia wyjściowego z generatora w zakresie $0.35V \div 2.5V$, dokonując pomiarów napięcia wyjściowego z układu. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli oraz na ich podstawie wykreślić charakterystykę $U_{wy} = f(U_{we})$

Tabela 10.4.

U_{we}																			
[V]																			
U_{wy}																			
[V]																			

f =

Dokonać obserwacji na oscyloskopie odpowiedzi układu na wymuszenie prostokątne.

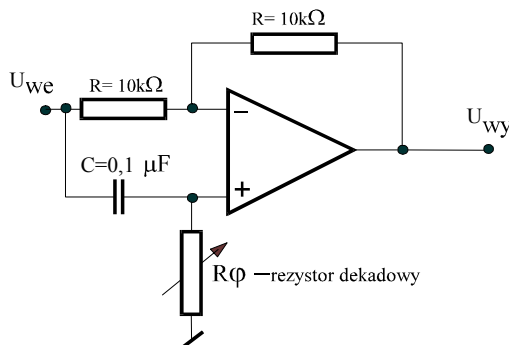
- Na generatorze ustalić przebieg prostokątny.
- Z ekranu oscyloskopu przerysować odpowiedź układu.

Dokonać obserwacji na oscyloskopie odpowiedzi układu na wymuszenie trójkątne

- Na generatorze ustalić przebieg trójkątny.
- Z ekranu oscyloskopu przerysować odpowiedź układu.

2.3. Badanie przesuwника fazowego.

Połączyć układ zgodnie ze schematem przedstawionym na rys.10.3.



Rys. 10.3. Schemat ideowy układu przesuwника fazowego

Wartość rezystancji R przyjąć 5kΩ

Na generatorze funkcyjnym ustawić:

- przebieg o kształcie sinusoidalnym
- wartość napięcia zasilającego na U= 200 mV

Zmieniać wartość częstotliwości na generatorze w zakresie od 50Hz ÷ 5 kHz, dokonując pomiarów napięcia wyjściowego z układu. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli oraz na ich podstawie wykreślić charakterystykę $U_{wy} = f(f)$ Tabela 10.5

Określić charakterystykę częstotliwościową układu $U_2 = f(f)$ oraz $\varphi = f(R_\varphi)$, przy $U_{we} = const$.

$U_{WE} =$; $R =$

f [kHz]															
U_{wy} [mV]															

Tabela 10.6

f=

R [kΩ]														
Δt [μs]														

Δt - czasowe przesunięcie fazy sygnału wyjściowego względem sygnału wejściowego

Określić charakterystykę układu $U_{wy} = f(U_{we})$, przy $f = const$

Na generatorze funkcyjnym ustawić:

- przebieg o kształcie sinusoidalnym
- częstotliwość sygnału wyjściowego ustalić na 1 kHz

Zmieniać wartość napięcia wyjściowego z generatora w zakresie $0.35 \div 2.5 \text{ V}$, dokonując pomiarów napięcia wyjściowego z układu. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli oraz na ich podstawie wykreślić charakterystykę $U_{wy} = f(U_{we})$

Dokonać obserwacji na oscyloskopie napięcia wejściowego i wyjściowego, określić zależność amplitudy i przesunięcia kąтового od wartości rezystora $R\varphi$ przy ustalonej częstotliwości f .

Na generatorze funkcyjnym ustawić:

- częstotliwość sygnału wyjściowego ustalić na 1 kHz

Zmieniać wartość rezystancji R w zakresie $0.2 \div 100 \text{ k}\Omega$, dokonując pomiarów przesunięcia fazy sygnału wyjściowego do wejściowego, narysować tą charakterystykę.

3 Opracowanie wyników

Na podstawie przeprowadzonych badań należy:

- wykreślić charakterystyki $U_{wy}=f(f)$,
- narysować odpowiedzi czasowe układów na wymuszenie prostokątne,
- wykreślić zależność $\varphi=f(R)$