

SERIA II ĆWICZENIE 3

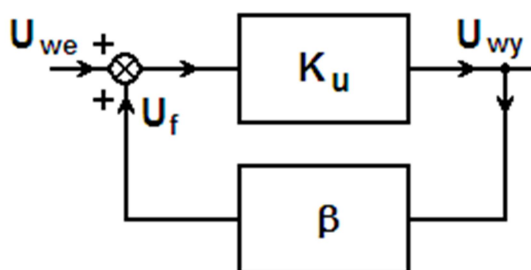
Temat ćwiczenia: Badanie generatorów sinusoidalnych.

Wiadomości do powtórzenia:

1. Zasada działania generatorów

Generatory przebiegu sinusoidalnego są to układy wytwarzające sygnały o kształcie sinusoidalnym. Najczęściej stosuje się układy składające się z dwóch członów: wzmacniacza o wzmocnieniu napięciowym K_U , wnoszącego przesunięcie fazowe φ_K oraz układu dodatniego sprzężenia zwrotnego o współczynniku przenoszenia wnoszącego przesunięcie fazowe φ_β .

Napięcie wyjściowe wzmacniacza jest jednocześnie napięciem wejściowym obwodu sprzężenia zwrotnego. Napięcie z wyjścia obwodu sprzężenia zwrotnego podawane na wejście wzmacniacza jest wzmacniane i podawane ponownie do obwodu sprzężenia, aby po przekształceniu było zdolne do dalszego podtrzymywania pracy wzmacniacza.



2. Warunki powstawania drgań

– warunek amplitudy:

Wzmocnienie wzmacniacza musi być na tyle duże, aby pokrywać straty napięcia wnoszone przez układ sprzężenia zwrotnego, co zapisuje się:

$$K_U \cdot \beta = 1$$

Jeżeli wzmocnienie będzie zbyt małe, to układ nie wzbudzi się i zainicjowane drgania zostaną stłumione.

– warunek fazy:

Napięcie podawane na wejście wzmacniacza z obwodu sprzężenia zwrotnego musi być w fazie z napięciem wejściowym:

$$\varphi_K + \varphi_\beta = 0 + n \cdot 360^\circ$$

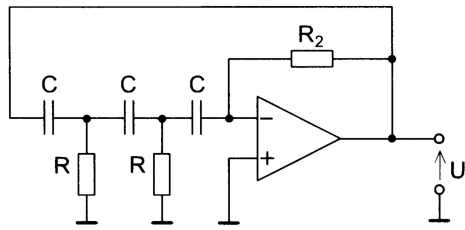
Warunek fazy oznacza, że jeżeli wzmacniacz przesunął fazę o np. $\varphi_K = 180^\circ$, układ sprzężenia zwrotnego musi wprowadzać przesunięcie $\varphi_\beta = 180^\circ$, aby sumaryczne przesunięcie fazowe było równe zeru.

3. Rodzaje generatorów:

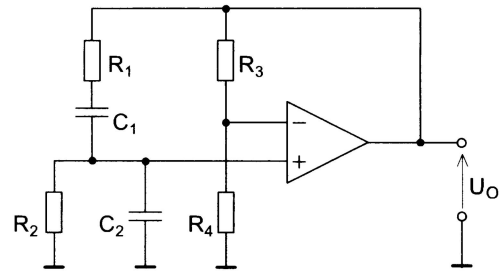
Generatory różnią się ze względu na elementy obwodu sprzężenia zwrotnego:

a) typu RC:

– z przesuwnikiem fazowym:

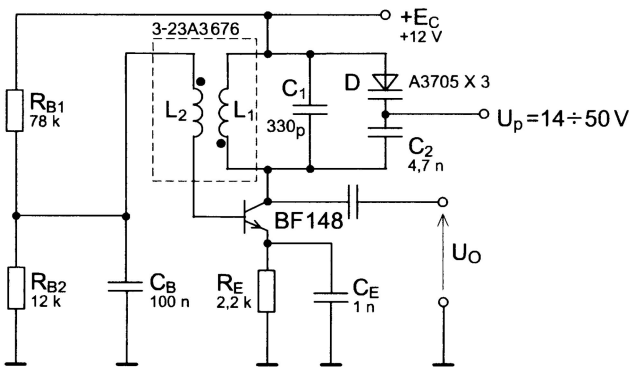


– z mostkiem Wienia:

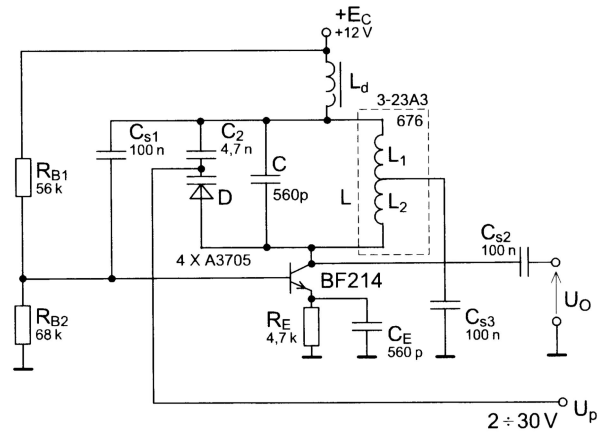


b) typu LC:

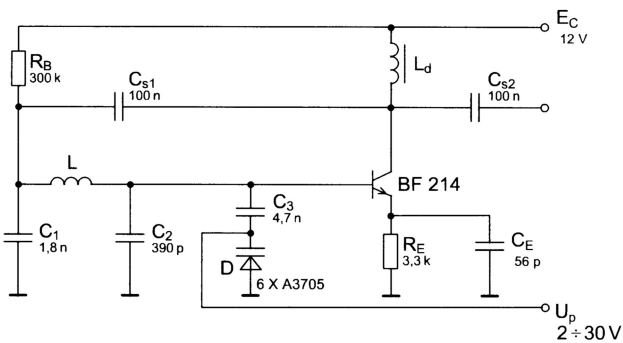
– Meissnera:



– Hartleya:

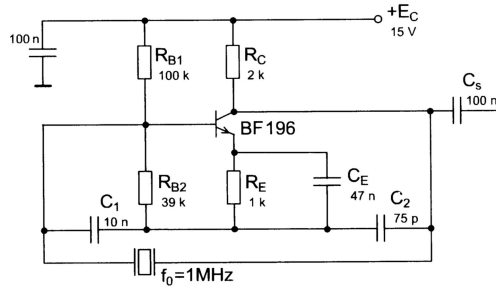


– Colpittsa:



Zmiana częstotliwości generowanego sygnału może odbywać się wyłącznie przez zmianę częstotliwości rezonansowej obwodu LC. Obecnie wykorzystuje się do tego celu diody pojemnościowe nazywane warikapami, które charakteryzują się pojemnością zmieniającą się w szerokich granicach, włączonymi w sposób przedstawiony na rysunkach. Zmiany tej dokonuje się za pomocą napięcia U_p .

c) kwarcowe – które w obwodach rezonansowych zawierają rezonator kwarcowy.



4. Parametry generatorów

Idealny generator wytwarza przebieg o kształcie sinusoidalnym, pozbawionym zniekształceń. Częstotliwość i amplituda tego przebiegu nie zależą od wartości obciążenia są również niewrażliwe na wahania napięcia zasilającego i temperatury otoczenia. W rzeczywistym generatorze częstotliwość i amplituda oraz stałość tych parametrów zależą w istotny sposób od czynników zewnętrznych.

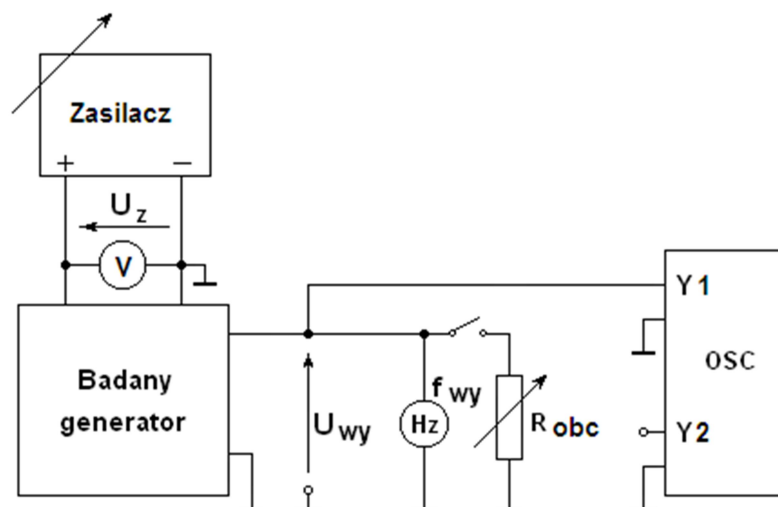
Parametry:

- częstotliwość f_0 lub zakres częstotliwości generowanego przebiegu;
- stałość częstotliwości generowanego przebiegu – stosunek zmiany częstotliwości sygnału do wartości częstotliwości znamionowej; określa się dla zmian spowodowanych zmianami napięcia zasilającego i zmianami obciążenia;
- stałość amplitudy generowanego przebiegu – stosunek zmiany amplitudy sygnału generowanego przez układ do wartości znamionowej; określa się dla zmian spowodowanych zmianami napięcia zasilającego i zmianami obciążenia;

Przebieg ćwiczenia:

Dla poszczególnych układów generatorów wyznaczyć:

1. Częstotliwość f_0 lub zakres częstotliwości $f_{\min} \pm f_{\max}$ generowanych drgań;
2. Charakterystyki przejściowe: $U_{wy} = f(U_z)$, $f_{wy} = f(U_z)$ przy $R_{obc} = \infty$;
3. Charakterystyki obciążenia: $U_{wy} = f(R_{obc})$, $f_{wy} = f(R_{obc})$ przy $U_z = \text{const}$;



UWAGA - R_{obc} należy zmieniać w takich granicach, aby amplituda generowanych drgań nie zmniejszyła się więcej niż o połowę.