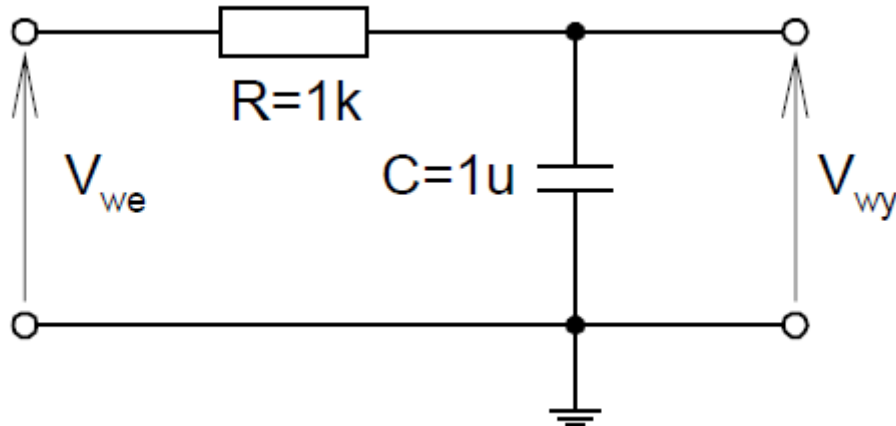


Układy prostych filtrów RC

1. Należy zrealizować układ filtru dolnoprzepustowego jak na rysunku



Przed przystąpieniem do wykonywania analiz w Pspice należy obliczyć 3 dB wartość częstotliwości granicznej.

Następnie należy zapisać topologię układu w programie Pspice i wykonać symulację AC dekadami, co najmniej 3 dekady w dół i 3 dekady w górę od obliczonej częstotliwości granicznej. Należy wykreślić charakterystykę amplitudową i fazową filtru.

Z charakterystyki amplitudowej należy odczytać przy użyciu kursorów częstotliwość graniczną filtra.

Należy także wyznaczyć nachylenie charakterystyki w dB/dek.

Z charakterystyki częstotliwościowej wyznaczyć przesunięcie fazowe dla f_{3dB} oraz dla $f_1=0,1f_{3dB}$ i $f_2=10f_{3dB}$.

Powyższy układ jest nazywany układem całkującym. Dla jakich częstotliwości układ ten całkuje sygnał wejściowy? Wskazówka $\int \sin x dx = -\cos x$, jakie jest przesunięcie fazowe pomiędzy $\sin x$ i $\cos x$?

2. Za pomocą analizy .TRAN wyznaczyć odpowiedź układu na sygnały sinusoidalne o częstotliwościach kolejno f_1 , f_{3dB} , f_2 (należy przy tym pamiętać o modyfikowaniu parametrów analizy .TRAN). Obserwuj sygnał wyjściowy na tle sygnału wejściowego. Czy wartości amplitud i przesunięć fazowych pokrywają się z uprzednio obliczonymi?

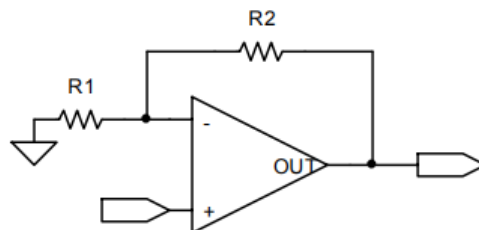
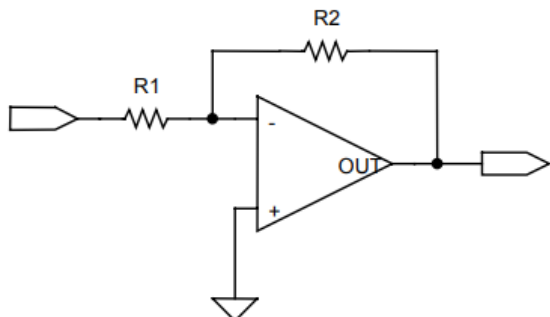
3. Wyznaczyć odpowiedź układu na sygnały prostokątne o częstotliwościach kolejno f_1 , f_{3dB} , f_2 (należy przy tym pamiętać o modyfikowaniu parametrów analizy .TRAN). Dla której częstotliwości obserwujemy całkowanie? Co dzieje się ze składową stałą sygnału? (przeprowadź kilka analiz z różnymi współczynnikami wypełnienia i różnymi składowymi stałymi)?

4. Należy powtórzyć punkty 1, 2, 3 dla układu różniczkującego.

Ćwiczenie 2

Wzmacniacz Operacyjny

1. WO można traktować w pierwszym przybliżeniu jako źródło napięcia sterowane napięciem o bardzo dużym wzmacnieniu, przyjmujemy na początek 1 000 000. Zbadać wzmacnienie WO w układzie odwracającym i nieodwracającym (analiza AC, DC i Transient)



Przyjąć $R1=1k$, $R2=10k$, $100k$, $1M$ (PARAM)

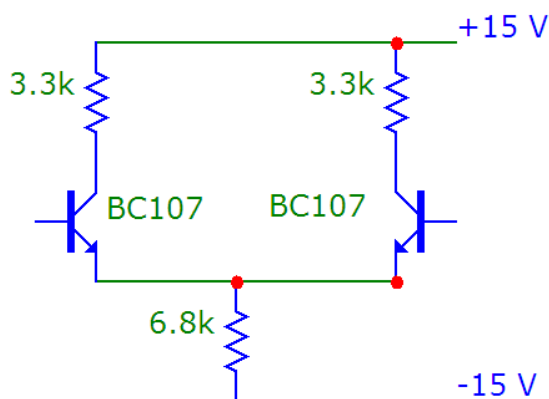
Zbadać zależność wzmacnienia układu od wzmacnienia samego wzmacniacza (przyjąć wzmacnienie 10, 100, 1000, itd)

Zbadać wpływ skończonej rezystancji wejściowej i niezerowej wyjściowej na podstawowe parametry układu.

2. WO zazwyczaj mają tak ukształtowaną charakterystykę, by była opisywana funkcją jednobiegunową. Należy zamodelować taki wzmacniacz wykorzystując źródło typu Laplace i przyjmując $k_u=106$ dB i $f_0=5$ Hz. Następnie przeprowadzić analizę charakterystyk częstotliwościowych wzmacniacza odwracającego i nieodwracającego. Zaobserwować zjawisko wymiany wzmacnienia na pasmo.

3. WO są zasilane zazwyczaj napięciami symetrycznymi. Należy zamodelować wzmacniacz z punktu 2 tak, by działał przy napięciach zasilania $+15$ i -15 V (źródło typu TABLE).

Wzmacniacz różnicowy



Dla układu wzmacniacza różnicowego z rysunku obliczyć teoretyczne wartości:

- wzmacnienia sumacyjnego, wyrażonego wzorem:
-

$$|k_{usteor}| = \frac{R_C}{2 R_I}$$

- wzmocnienia różnicowego:

$$|k_{ur\,teor}| = \frac{R_c I}{2U_T}$$

- CMRR
- prądu I oraz prądów I_{E1} i I_{E2}

Badania wzmacniacza należy przeprowadzić dla dwóch przypadków:

- a) sygnał wejściowy E_r różnicowy jest podawany tylko na wejście **V_{in1}**, natomiast wejście **V_{in2}** zwarte jest do masy.
- b) sygnał wejściowy różnicowy podany jest na oba wejścia ($V_{in1}=E_r/2$, $V_{in2}=-E_r/2$).

Wyznaczyć wartości napięć w węzłach układu oraz wartości prądów. Jaki jest potencjał emiterów (dlaczego?) gdy:

- a) jedno z wejść dołączone jest do masy;
- b) w przypadku podłączeniu do obu wejść źródła *ac*.

Należy zastąpić rezystor 6.8k źródłem prądu o odpowiednio dobranej wartości i rezystancji wyjściowej (na początek może być idealne źródło prądowe). Wyznaczyć i porównać charakterystyki stałoprądowe obu układów.

Korzystając z analizy .DC wyznaczyć wartości k_{us} , k_{ur} oraz CMMR. Należy przeanalizować krzywe $U_{rwy}=f(U_{rwe})$ oraz $U_{s wy}=f(U_{s we})$