

Elektronika dla audiofilów

Michał Szaknis & Krzysztof Haładyn

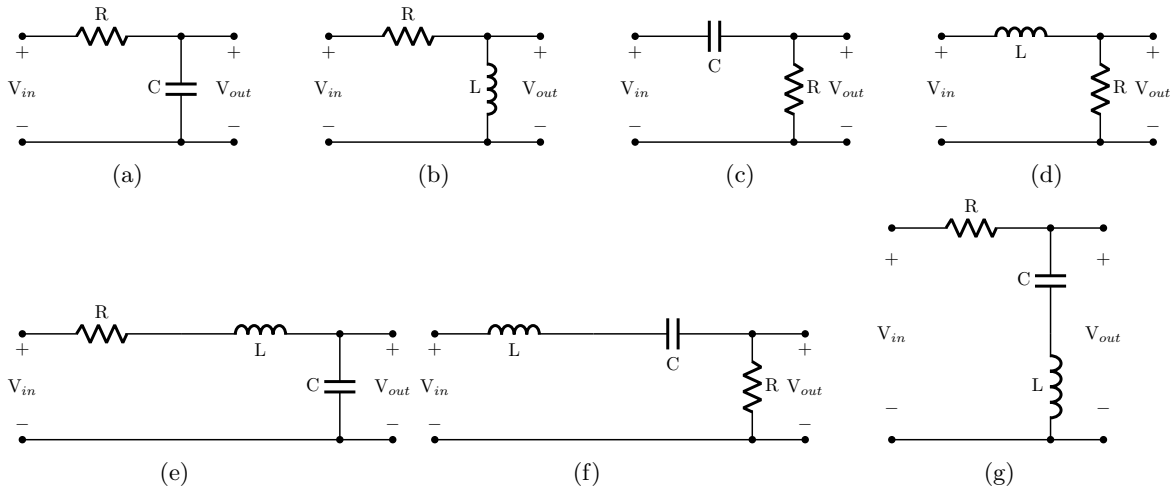
WWW21

Zadanie 1 - filtry pasywne

Dla poniższych czwórników:

- Oblicz funkcję przejścia $V_{out}(V_{in})$.
- Narysuj charakterystykę amplitudową $\frac{V_{out}}{V_{in}}$ w funkcji częstotliwości sygnału wejściowego V_{in} .
- Opisz jaki jest to filtr, np. jakie częstotliwości przepuszcza a jakie zatrzymuje (wygasa).

Założ że sygnał wejściowy ma postać $V_{in}(t) = \sin(\omega t)$.



Wskazówki

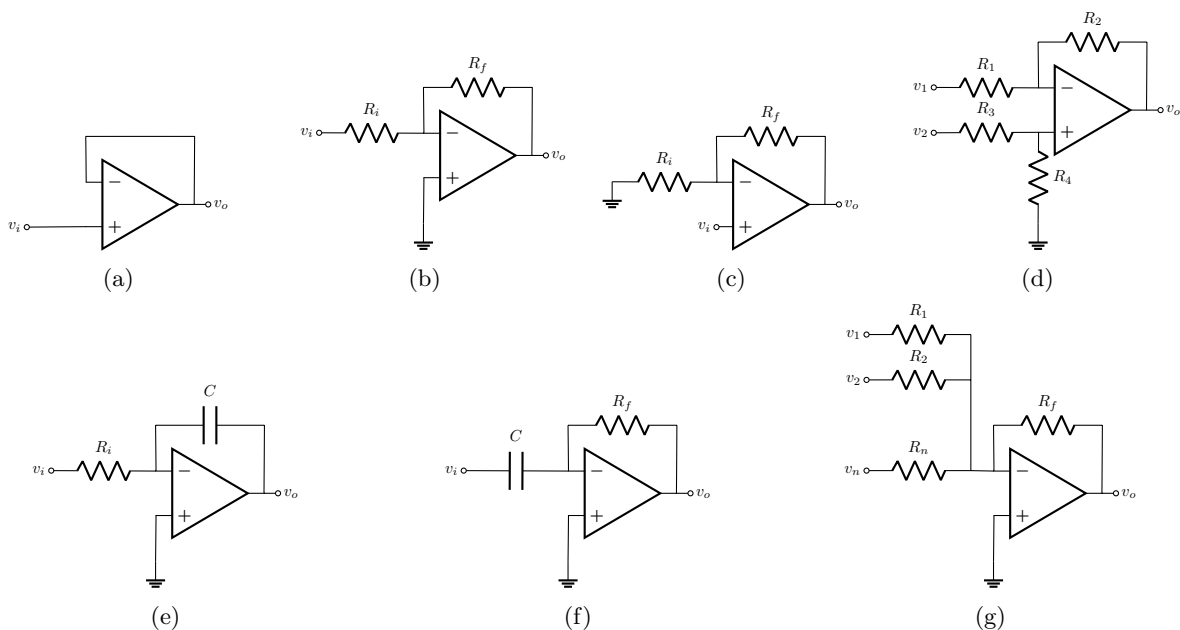
- W wyznaczaniu funkcji przejścia zastosuj impedancyjne modele komponentów (<https://www.tme.eu/pl/news/library-articles/page/57276/impedancja-jak-ja-liczymy-i-dlaczego-jest-istotna/>) a następnie wykorzystaj tajną technikę pałowania przez zespo.
- Powyższe układy są liniowe więc po zamianie elementów na ich modele impedancyjne możesz zastosować swoją ulubioną metodę rozwiązywania obwodów (może być Kirchoff, metoda węzłowa, na węch itd).

Zadanie 2 - filtry aktywne

Dla poniższych układów:

- Oblicz funkcję przejścia $V_{out}(V_{in})$
(dla podpunktu (d): $V_{out}(V_1, V_2)$, dla (g): $V_{out}(V_1, V_2, \dots, V_n)$)
- Narysuj charakterystykę amplitudową $\frac{V_{out}}{V_{in}}$ w funkcji częstotliwości sygnału wejściowego V_{in}
(poza podpunktami (d) i (g), gdzie jest więcej niż jedno wejście)
- Opisz co to za układ, jaką operację wykonuje na sygnale

Załącz, że wszystkie sygnały wejściowe mają postać $V(t) = \sin(\omega t)$.



Wskazówka

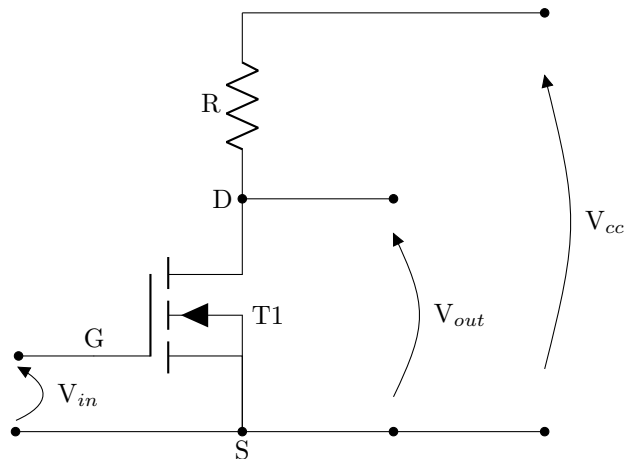
- Poczytaj czym jest wzmacniacz operacyjny np. na <https://www.electronics-tutorials.ws/pl/operacyjnych/wzmacniacz-operacyjny.html>.
- Podobnie jak w zadaniu 1 podmień komponenty pasywne na ich modele impedancyjne.
- Załącz że wzmacniacz operacyjny jest idealny (<https://ultimateelectronicsbook.com/ideal-op-amp/>). To znaczy, że może być zastąpiony przez sterowane napięciowo źródło napięcia, które realizuje funkcję: $V_{out} = A * (V_+ - V_-)$ gdzie A jest bardzo duże.
- Jako że we wszystkich układach występuje ujemne sprzężenie zwrotne, możesz założyć że wzmacniacz operacyjny będzie robił wszystko aby zminimalizować różnicę napięcia między swoimi wejściami. Wykorzystaj to jako założenie w analizie, przyjmując iż $V_+ \approx V_-$.
- Ponownie wszystko jest tu liniowe więc zastosuj swoją ulubioną metodę i pałuj przez zespo.

Zadanie 3 - wzmacniacz na MOSFETcie

Dla poniższego układu:

- Wyznacz funkcję $V_{out}(V_{in})$.
- Narysuj wyznaczoną funkcję.
- Postaraj się udowodnić, że jest to wzmacniacz. Możesz zrobić to analitycznie badając tzw. "amplifikację" czyli czy istnieją takie V_{in}, V_{cc}, R że $|\frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}}| > 1$, albo pokazać amplifikację geometrycznie na wykresie narysowanej funkcji.

Założ, że $V_{GS} > V_{th} \wedge V_{DS} \geq (V_{GS} - V_{th})$ - czyli MOSFET pracuje w obszarze nasyconym.



Wskazówka

- Poczytaj o MOSFETcie np. na <https://botland.com.pl/blog/mosfet-co-to-jest-i-do-czego-sluzy/>, <https://www.electronics-tutorials.ws/pl/tranzystor/mosfets.html>.
- Jako, że tranzystor MOSFET pracuje w tzw. obszarze nasyconym, możesz zastosować uproszczony model. Zastąp MOSFET sterowanym źródłem prądowym realizującym funkcję $I_{DS} = \frac{K}{2}(V_{GS} - V_{th})^2$, gdzie:
 - I_{DS} - prąd płynący przez dren ("D") do źródła ("S")
 - K - pewna stała, tzw. współczynnik wzmocnienia
 - V_{GS} - napięcie pomiędzy bramką ("G") a źródłem ("S")
 - V_{th} - napięcie progowe, jest to stała inna dla każdego tranzystora

Zadanie 4 - dla prawdziwych audiofilii

Opisz, czy te produkty działają i dlaczego.

- a) <https://www.maxaudio.eu/pl/p/KIMBER-KABLE-BIFOCAL-X-8F-KABLE-GLOSNIKOWE/105>
- b) <https://audiotop.pl/pl/p/Kabel-Ethernet-Synergistic-Research-Atmosphere-SX-Ethernet-1m-RATY-0-S24659>
- c) <https://www.maxaudio.eu/pl/p/GigaWatt-PF-1-Evo/2324>
- d) <https://www.gfmod.pl/pl/p/PPA-Studio-Audio-Dual-Ethernet-Switch-OCX0-do-streamingu-Hi-END-Tidal308>
- e) <https://www.maxaudio.eu/pl/p/Musical-Fidelity-BPC-16/4039>

Wskazówka

- Polecam obejrzeć ten filmik: <https://www.youtube.com/watch?v=dQw4w9WgXcQ>

Test BHP

Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi. Pamiętaj, że żeby dostać się warsztaty musisz zaliczyć test BHP (sorry, ale Artur kazał).

1. Co zrobić kiedy walną korki?
 - A. Iść na recepcję i powiedzieć, że kolega wsadził widelec w gniazdko.
 - B. Iść na recepcję i powiedzieć, że kolega wsadził widelec do tosterka.
 - C. Zawołać Artura, żeby to ogarnął tak, by nie było przypału.
 - D. Iść podpiąć układ do innego gniazdka, żeby zobaczyć czy to nie problem sieci energetycznej.
2. Poskładałeś układ, chcesz go podłączyć żeby zobaczyć czy działa, co robisz?
 - A. Podpinam do zasilacza i YOLO.
 - B. Sprawdzam miernikiem czy chociaż na zasilaniu nie ma zwarcia.
 - C. Podpinam do gniazdka bo pewnie i tak wytrzyma.
 - D. Najpierw podpinam do laptopa kolegi, aby nie rozwalić swojego.
3. Widzisz, że z układ jest gorący i leci z niego dym, co robisz?
 - A. Idę po ser, żeby mieć wędzony.
 - B. Polewam układ wodą, gdy jest jeszcze pod prądem, żeby zrobić większe zwarcie.
 - C. Wyciągam wtyczkę i biegnę po "Loczka" (mnie) lub kogokolwiek innego z organizatorów.
 - D. Wciskam czerwony przycisk pożarowy (tzw. "Przycisk zakończ obóz").
4. Za który koniec należy trzymać lutownicę?
 - A. Za kabel, bo wiadomo, że opuszczana na linie działa najlepiej.
 - B. Jak najbliżej grotu, bo wtedy najłatwiej się trafia.
 - C. Kombinerkami, bo strach.
 - D. Za plastik na kolbie.
5. Koledze lutownica spadła na spódnie, co robisz?
 - A. Biegnę po Artura, żeby mu powiedzieć, że człowiek umiera.
 - B. Dzwonię na pogotowie.
 - C. Podnoszę lutownicę za kolbę.
 - D. Zalewam kolegę topnikiem, żeby cyna lepiej spływała.
6. W układzie wystąpił wybuch, co robisz?
 - A. Biegnę po nowe komponenty bo trzeba będzie wymienić.
 - B. Wyjmuję wtyczkę z gniazdka, żeby podłoga się nie zapaliła.
 - C. Sprawdzam palcami co jest jeszcze ciepłe, bo pewnie też trzeba będzie wymienić.
 - D. Robię sobie selfie z resztkami układu, jako że nie często można sobie strzelić zdjęcie z trupem.
7. Chcesz sobie zrobić tosta w czasie zajęć, co robisz?
 - A. Mówię Loczkowi, że idę użyć tosterka.
 - B. Wychodzę nic nikomu nie mówiąc.
 - C. Podgrzewam tosta lutownicą.
 - D. Wyciągam z pudełka kilowatową żarówkę, bo mówili, że działa lepiej niż toster i podgrzewam go w rękach.

8. Zrobiłeś wzmacnicz i chcesz go odpalić, co robisz?
- A. Ustawiam głośność na max bo wtedy na pewno coś usłyszę.
 - B. Odpalam od razu na głośniku bo pewnie jest jeszcze zapasowy.
 - C. Sprawdzam miernikiem czy nie ma zwarc i uruchamiam na obciążeniu zastępczym np. na rezystorze.
 - D. Podpinam do gniazdka żeby mieć więcej mocy.
9. Napisz krótko, jakim filtrem chciałbyś być i co najchętniej byś zatrzymywał a co przepuszczał.

Przesyłanie rozwiązań

Rozwiązania przesyłamy przez stronę warsztatów. Pamiętaj, że rozwiązanie wszystkich zadań nie jest wymagane. Warto jednak je przerobić przed warsztatami, aby lepiej zrozumieć co się będzie lutować. W razie wątpliwości - śmiało piszcie do nas na michalszak@gmail.com i krzys_h@interia.pl (najlepiej do obu na raz).