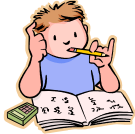


CIRCUITE CU AO



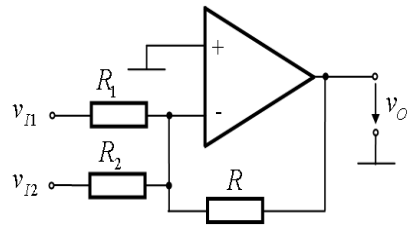
EXERCIȚII PREGĂTIROARE

De recapitulat cunoștințele teoretice despre:

- Amplificator operațional AO
- AO fără reacție
- AO cu reacție pozitivă
- AO cu reacție negativă

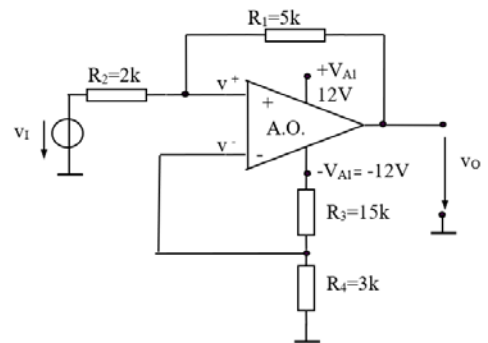
P1. Se consideră AO ideal, $v_{I1} = -2V$, $v_{I2}(t) = 1V - 3\sin\omega t[V]$; $R = 30k\Omega$, $R_1 = 20k\Omega$ și $R_2 = 15k\Omega$. AO este alimentat cu $+V_{Al} = +12V$ și $-V_{Al} = -12V$.

- a) Specificați tipul reacției circuitului și justificați aplicația realizată de circuit.
- b) Determinați expresiile $v^-(t)$ și $v_O(t)$.
- c) Reprezentați cronogramele $v_{I1}(t)$, $v_{I2}(t)$ și $v_O(t)$.
- d) Dacă $v_{I1} = 0V$, specificați și justificați aplicația realizată de circuit. Determinați și desenați CSTV $v_O(v_{I2})$ specificând pe grafic regiunea activă.
- e) Pentru noul circuit de la d) reprezentați cronogramele $v_{I2}(t)$ și $v_O(t)$.



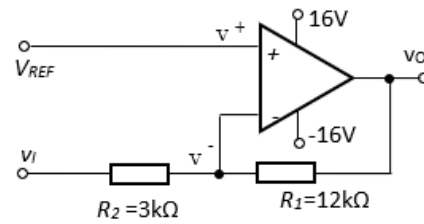
P2. Se consideră AO ideal.

- a) Specificați tipul reacției circuitului și aplicația realizată de circuit. Desenați CSTV $v_O(v_I)$.
- b) Reprezentați cronogramele $v_I(t)$ și $v_O(t)$ pentru $v_I(t) = 10\sin\omega t[V]$.
- c) Care este cea mai mare valoare a $v_I(t)$ pentru care V_O este c.c.? Desenați cronogramele $v_I(t)$ și $v_O(t)$ pentru un semnal de intrare aflat în această situație.
- d) Completați circuitul a.î. acesta să semnalizeze vizual valoarea V_{OL} a tensiunii de ieșire.
- e) Modificați circuitul a.î. $v^- \in [-2V, -8V]$. Demonstrați corectitudinea soluției alese.



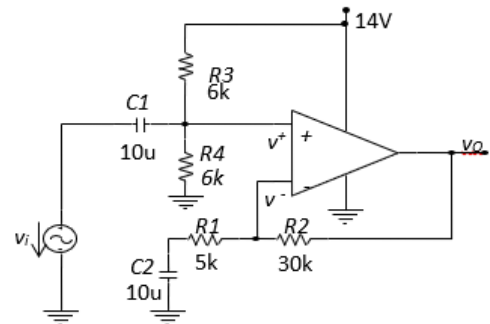
P3. Se consideră AO ideal, $V_{Ref} = 3.2V$, $v_i = 1.5\sin\omega[V]$.

- Specificați tipul reacției circuitului. Specificați și justificați aplicația realizată de circuit.
- Deduceți expresiile v^+ , v^- și v_o .
- Reprezentați cronogramele $v_i(t)$, $v_o(t)$ și $v^+(t)$.
- Modificați circuitul astfel încât $v_o = 5(V_{Ref} - v_i)$.
- Pentru circuitul de la **d)**, dacă R_1 este întrerupere, specificați și justificați aplicația realizată de circuit. Determinați și desenați CSTV $v_o(v_i)$.



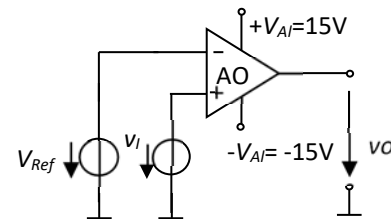
P4. Se consideră AO de tip linie la linie.

- Specificați și justificați tipul reacției circuitului și tipul amplificatorului - inversor/neinversor.
- Desenați schema echivalentă în c.c. și calculați amplificarea în c.c., A_{Vcc} .
- Desenați schema echivalentă în c.a. și calculați amplificarea în c.a., A_{Vca} .
- Care este expresia $v_o(v_i)$ pentru semnalul complet (c.c. + c.a.)? Desenați CSTV $v_o(v_i)$.
- Pentru $v_i(t) = 1.2 \sin\omega t[V]$, desenați cronogramele $v^+(t)$ și $v_o(t)$.



P5. Se consideră AO – ideal, $V_{Ref} = -7.5V$.

- Specificați tipul reacției circuitului și aplicația realizată de circuit. Desenați CSTV $v_o(v_i)$.
- Reprezentați cronogramele $v_i(t)$ și $v_o(t)$ pentru $v_i(t) = 15\sin\omega t[V]$.
- Adăugați două rezistențe astfel încât V_{Ref} să se obțină de la $-V_{AI}$. Dimensionați rezistențele nou introduse.
- Interschimbați tensiunile V_{Ref} și v_i . Desenați circuitul, specificați aplicația și desenați CSTV $v_o(v_i)$ pentru noul circuit.
- Reprezentați cronogramele $v_i(t)$ și $v_o(t)$ pentru $v_i(t) = 15\sin\omega t[V]$.



P6. Se consideră AO – ideal.

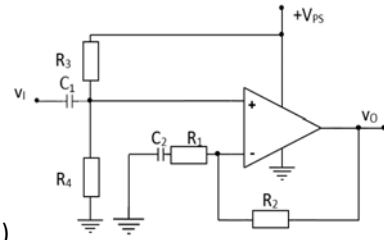
- Desenați schema electrică a unui convertor de domenii, pentru care se cunoaște:

$$\begin{cases} v_{cd} = -4V \\ v_o = 3.5V \end{cases}, \begin{cases} v_{cd} = -1V \\ v_o = -2.5V \end{cases}$$

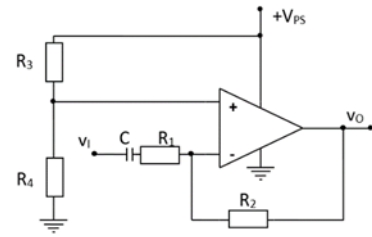
- Specificați și justificați tipul convertorului - inversor/neinversor, determinați valoarea minimă pentru $\pm V_{AI}$ și desenați CTSV $v_o(v_{cd})$.
- Determinați valorile tuturor rezistențelor din circuit și valoarea V_{Ref} .
- Determinați valoarea v_{cd} pentru care $v_o = -10.5V$.
- Pentru cazul în care $V_{REF} = 0$, deduceți și reprezentați CSTV $v_o(v_{cd})$ pentru noul circuit. Ce aplicație realizează circuitul?

P7. Pentru un amplificator de tensiune alimentat unipolar se dă expresia tensiunii de ieșire $v_o(t) = 3 \cdot v_i(t) + 7 \text{ V dc}$.

- Alegeți care din schemele de mai jos este cea potrivită și justificați răspunsul.
- Specificați și justificați tipul amplificatorului – inversor/neinversor și determinați valoarea V_{Al} .
- Determinați valorile tuturor rezistențelor din circuit. Care sunt valorile $A_{v,cc}$ și $A_{v,ca}$ pentru circuitul ales?
- Desenați CSTV $v_o(v_i)$, pentru $v_i \in [-6\text{V}, 6\text{V}]$ specificând regiunea activă a amplificatorului.
- Reprezentați cronogramele $v_i(t)$ și $v_o(t)$ pentru $v_i(t) = 1.5 \sin \omega t [\text{V}]$ și apoi pentru $v_i(t) = 4 \sin \omega t [\text{V}]$.



a)



b)

P8. Se consideră AO ideale și $V_{LED} = 2\text{V}$.

- Specificați tipul reacției AO1 și AO2 și justificați aplicația realizată de circuit dacă se consideră ieșirea circuitului v_{O1} . Deduceți și desenați CSTV $v_{O1}(v_i)$.
- Determinați expresiile $v_{O2}(t)$ și $v_o(t)$. Desenați CSTV $v_o(v_i)$. Specificați aplicația realizată de circuit dacă se consideră ieșirea circuitului v_o .
- Reprezentați cronogramele $v_{O1}(t)$, $v_{O2}(t)$ și $v_o(t)$ pentru $v_i(t) = 11 \sin \omega t [\text{V}]$.
- Adăugați 3 LED-uri și 3 rezistențe pentru a semnaliza cele trei domenii de valori diferite ale v_i . Dimensionați rezistențele a.î. curentul prin LED-uri să fie maxim 20mA.
- Modificați circuitul a.î. $V_{Ref} \in [-3\text{V}, 3\text{V}]$. Demonstrați că V_{Ref} poate lua valori în intervalul stabilit.

