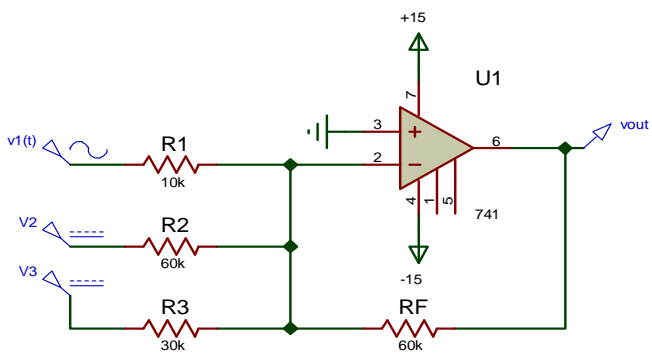


COGNOME :

NOME :

<p>1. La tensione di offset in uscita a un Amplif. Operaz. (A.O.) dipende da :</p> <p>A. Corrente di offset ($I^+ - I^-$) B. Sbilanciamento dello stadio differenziale di IN C. $R^+ \neq R^-$ D. Rout E. Nessuna delle precedenti</p>	<p>2. L' A.O. è un amplificatore di tensione quasi ideale perché ha :</p> <p>A. Rin bassa B. Rin alta C. Rout bassa D. Rout alta E. Nessuna delle precedenti</p>
<p>3. L' A.O. , ad anello aperto, funziona come un :</p> <p>A. Amplificatore invertente di tensione B. Amplificatore differenziale di tensione C. Buffer D. Amplificatore di corrente E. Nessuna delle precedenti</p>	<p>4. Tutte le relazioni riguardanti l' A.O. sono approximate e ricavate supponendo:</p> <p>A. Ingressi Equipotenziali B. Correnti I^+ e I^- nulle C. Massa Virtuale su uno dei 2 IN D. Resistenze esterne comprese tra 1[KΩ] e 1[MΩ] E. Nessuna delle precedenti</p>
<p>5. Con la Reazione Negativa, la configurazione dell' A.O. :</p> <p>A. E' stabile B. E' lineare C. Ha un $A_f \ll A_d$ D. Ha una Rin altissima e una Rout bassissima E. Nessuna delle precedenti</p>	<p>6. In un A.O. configurato da A. Differenziale , se tutte le R hanno lo stesso valore :</p> <p>A. $v_{out} = A (v^+ - v^-)$ B. $v_{out} = (v^+ - v^-)$ C. $v_{out} = A (v^+ + v^-)$ D. $v_{out} = (v^- - v^+)$ E. Nessuna delle precedenti</p>
<p>7. Questo è lo schema del :</p>  <p>A. Amplificatore non invertente di tensione B. Convertitore I/V invertente C. Sommatore invertente D. Sommatore non invertente E. Nessuna delle precedenti</p>	<p>8. In relazione allo schema del quesito n° 7, si può affermare che :</p> <p>A. $v_{out} = v_1(t) + V_2 + V_3$ B. $v_{out} = - [v_1(t) + V_2 + V_3]$ C. E' un' applicazione lineare D. $v_{out} = - [v_1(t) * R_f / R_1 + V_2 * R_f / R_2 + V_3 * R_f / R_3]$ E. Nessuna delle precedenti</p>

N.B. : Possono esserci più risposte esatte per ogni domanda !

VALUTAZIONE : + 5 pt ✓ risposta esatta + 2 pt ☒ r. incompleta - 1 pt ☒ r. sbagliata (o risposte contraddittorie)

0 pt nessuna risposta

BASE : 20 pt

VOTO MINIMO : 2 / 10

Risposte esatte : Pt : Risposte incomplete : Pt : Risposte sbagliate : Pt : TOT :

2° parte : Descrizione di uno o più schemi progettuali.

Circuito di condizionamento per un segnale fornito da un Trasduttore di Temperatura con uscita in corrente , con Sensibilità pari a 1 [μA] per grado Kelvin e uscita pari a 0 [μA] alla Temperatura = 0 [Kelvin] , in relazione a un Range di Temperatura = - 30 ÷ + 50 [gradi Centigradi]. Si richiede Range di Vout = 0 ÷ 10 [V]. Proporre soluzioni alternative.

VALUTAZIONE : 40 pt. max

Punti acquisiti :

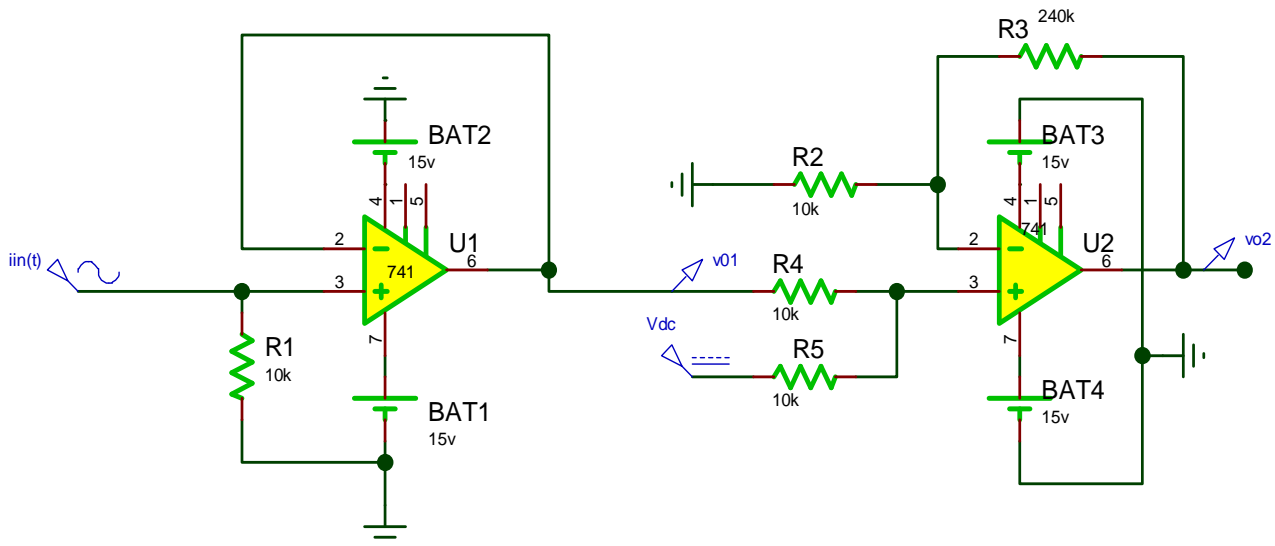
TOT (BASE + Punti) :

VOTO :

N.B. : Il voto si ottiene dividendo il punteggio per 10 e approssimando il risultato al voto o mezzo voto + vicino (es 57 = 5,5 ; 58 = 6)

SOLUZIONE 2° PARTE :

a) 2 stadi NON invertenti



I° STADIO : CONVERT I/V NON INVERT

II° STADIO : SOMMATORE NON INVERTENTE

1° stadio :

La corrente fornita dal Trasduttore (simulato x praticità dal generatore di corrente sinusoidale), varia tra :

$$I_{min} = 243 \text{ } [\mu\text{A}] \quad \text{essendo } T_{min} = -30 \text{ } [^{\circ}\text{C}] = 243 \text{ } [\text{Kelvin}]$$

$$I_{max} = 323 \text{ } " \quad T_{max} = +50 \text{ } " = 323 \text{ } "$$

L' uscita v_{o1} del conv I/V varierà perciò tra **2,43 e 3,23 [V]** , essendo la relazione tra IN e OUT : $v_{o1} \approx i_{in} * R1$

$$V_{o1 \min} = 243 * 10^{-6} \text{ [A]} * 10^4 \text{ [V]} = \mathbf{2,43 \text{ [V]}}$$

$$V_{o1 \max} = 323 * 10^{-6} \text{ [A]} * 10^4 \text{ [V]} = \mathbf{3,23 \text{ [V]}}$$

2° stadio :

Alla tensione v_{o1} viene sommata una tensione continua $V_{dc} = -2,43 \text{ [V]}$ per recuperare l' offset e imporre la condizione che la v_{o2} abbia come valore minimo **zero [V]** .

La tensione $(v_{o1} + V_{dc})$ varierà quindi tra **0 e 0,8 [V]** :

$$(v_{o1} + V_{dc})_{\min} = 2,43 - 2,43 = \mathbf{0 \text{ [V]}}$$

$$(v_{o1} + V_{dc})_{\max} = 3,23 - 2,43 = \mathbf{0,8 \text{ "}}$$

Perciò il 2° stadio , che attenua i 2 segnali in IN di un fattore pari a **0,5 (essendo $R4 = R5$)** , dovrà avere un guadagno $A_f = 1 + R3 / R2$ pari al **doppio** del rapporto $10 / 0,8 = 12,5$, cioè $A_f = 25$

$$\text{Da cui } R3 / R2 = A_f - 1 = 24 \quad \gg \text{ pongo } R2 = \mathbf{10 \text{ [K}\Omega\text{]}} \gg R3 = \mathbf{240 \text{ [K}\Omega\text{]}} \quad A_{tot} = 12,5$$

$$v_{o2}(t) = [v_{o1}(t) + V_{dc}] * A_{tot} = \mathbf{0 \div 10 \text{ [V]}}$$

1° SOLUZIONE ALTERNATIVA :

1° stadio : identico a prima (**Convertitore I/V non invertente**)

2° stadio : **A. Differenziale**

con guadagno **A = 12,5**

perciò con R uguali a coppie

$$A = R_4 / R_3 = R_2 / R_1$$

$$R_1 = R_3 = 10 \text{ [K}\Omega\text{]}$$

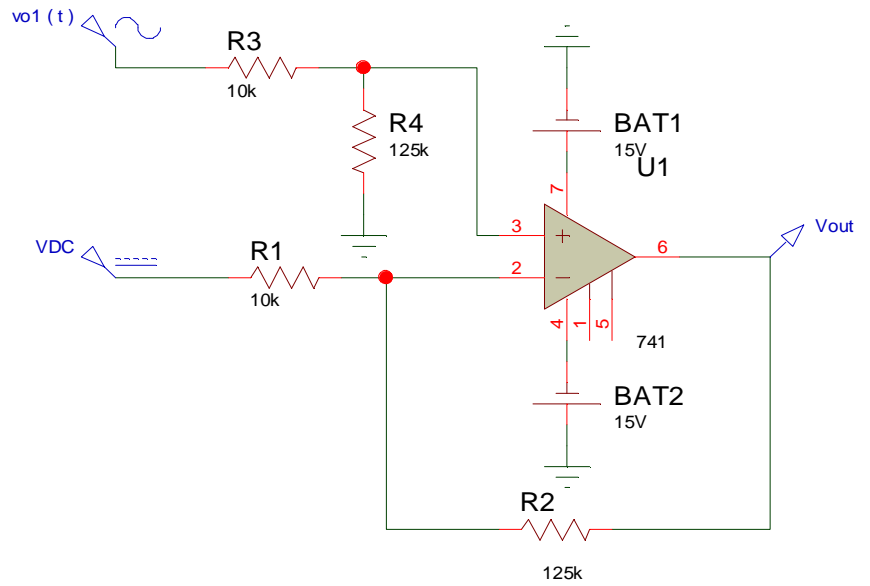
$$R_2 = R_4 = 125 \text{ [K}\Omega\text{]}$$

$$V_{o1 \text{ min}} = 243 * 10^{-6} \text{ [A]} * 10^4 \text{ [V]} = \mathbf{2,43 \text{ [V]}}$$

$$V_{o1 \text{ max}} = 323 * 10^{-6} \text{ [A]} * 10^4 \text{ [V]} = \mathbf{3,23 \text{ [V]}}$$

Alla tensione v_{o1} viene sottratta una tensione continua **Vdc = 2,43 [V]** per recuperare l' offset e imporre la condizione che la v_{out} abbia come valore minimo **zero [V]** .

$$v_{out}(t) = [v_{o1}(t) - V_{dc}] * A = \mathbf{0 \div 10 \text{ [V]}}$$



2° SOLUZIONE ALTERNATIVA :

1° stadio : **Convertitore I/V invertente**

L' uscita v_{o1} del **conv I/V** varierà tra **- 2,43 e - 3,23 [V]** ,
essendo la relazione tra IN e OUT : $v_{o1} \approx - i_{in} * R_1$

$$V_{o1 \text{ min}} = 243 * 10^{-6} \text{ [A]} * 10^4 \text{ [V]} = \mathbf{- 2,43 \text{ [V]}}$$

$$V_{o1 \text{ max}} = 323 * 10^{-6} \text{ [A]} * 10^4 \text{ [V]} = \mathbf{- 3,23 \text{ [V]}}$$

2° stadio : **sommatore invertente**

$$v_{o2}(t) = [v_{o1}(t) + V_{dc}] * A_f = \mathbf{0 \div 10 \text{ [V]}}$$

$$V_{dc} = \mathbf{+ 2,43 \text{ [V]}} \quad A_f = \mathbf{- 12,5}$$

