

SCHEDA N°A_05_06

Data: _____

Nome: _____

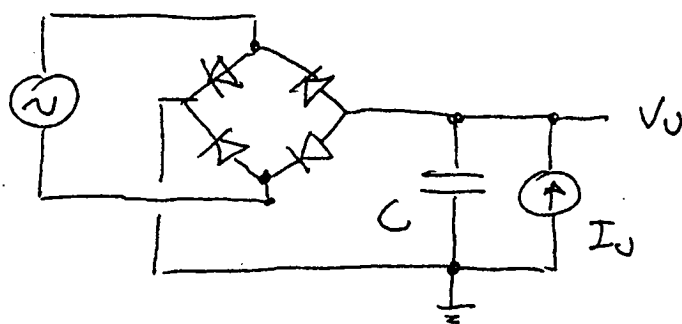
Valutazione

ESERCIZIO N°1

7 punti

Nel seguente raddrizzatore a doppia semionda con filtro capacitivo, determinare il valore del condensatore in modo che il fattore di ondulazione, nelle condizioni di carico proposte, sia pari al 5%. Quanto vale, approssimativamente, il valore massimo e minimo di V_U e la massima corrente (ripetitiva) nei diodi in queste condizioni?

$$V_m \sin \omega_0 t$$



Diodi ideali

$$V_m = 12V$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0$$

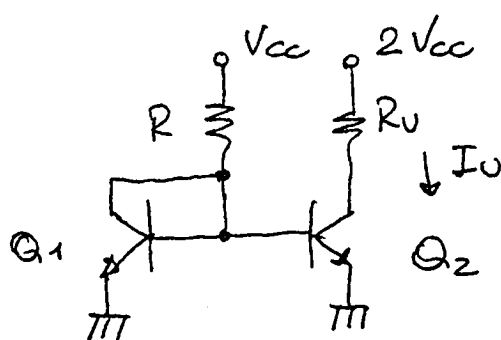
$$f_0 = 50 \text{ Hz}$$

$$I_U = 100 \text{ mA}$$

ESERCIZIO N°2

7 punti

Determinare il punto di riposo del circuito seguente. I transistori sono identici con $h_{FE} = 100$.



$$V_{cc} = 12V$$

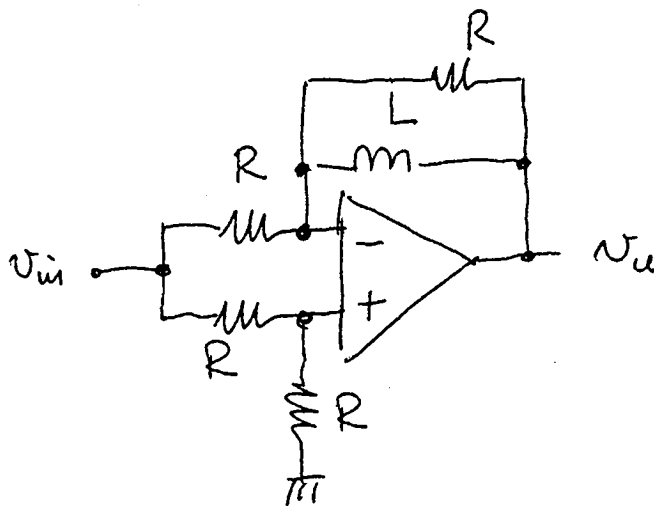
$$R = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_U = 500 \Omega$$

ESERCIZIO N°3

7 punti

Determinare la risposta in frequenza e disegnare i relativi diagrammi asintotici di Bode del circuito seguente. L'amplificatore operazionale è ideale.



$$R = 1 \text{ k}\Omega$$

$$L = 10 \text{ mH}$$

ESERCIZIO N°4

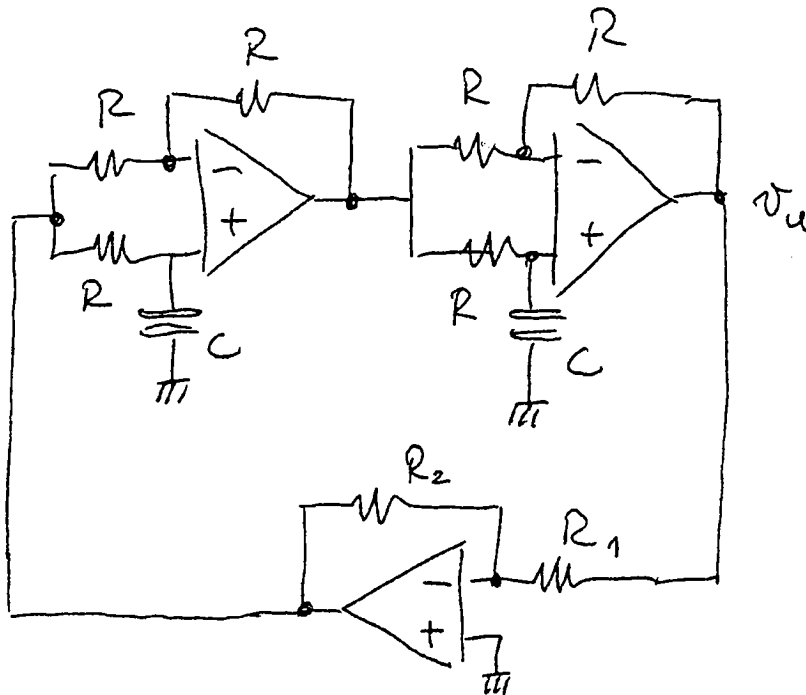
5 punti

Quale tipo di reazione si usa tipicamente per ottenere un amplificatore con bassa impedenza di ingresso e alta impedenza di uscita? Con quale modelli di amplificatori conviene rappresentare la rete di azione A e quella di reazione β ? Disegnare lo schema a blocchi dell'amplificatore reazionato proposto.

ESERCIZIO N°5

7 punti

Determinare frequenza e ampiezza dell'uscita nell'oscillatore seguente.



$$R_1 = R_{10} \left(1 + \frac{V_{eff}}{V_0} \right)$$

$$R_{10} = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 12 \text{ k}\Omega$$

$$R = 1 \text{ k}\Omega$$

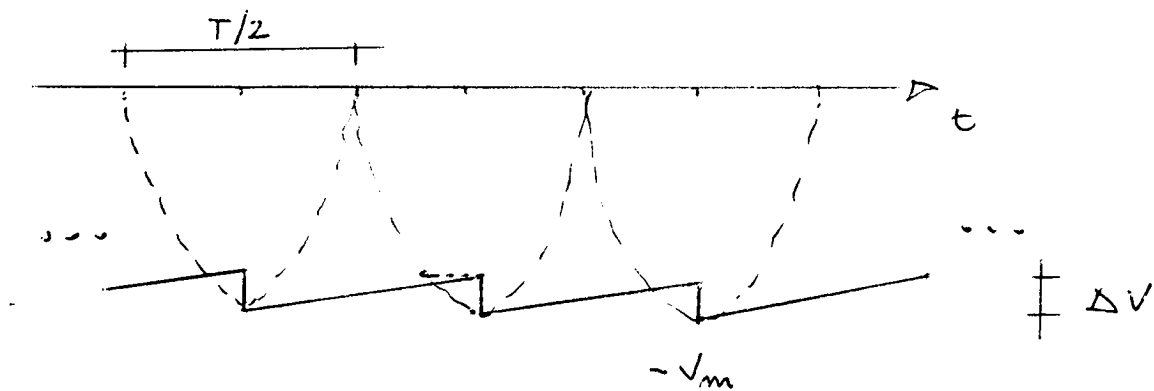
$$C = 1 \mu\text{F}$$

$$V_0 = 1 \text{ V}$$

V_{eff} : tensione efficace su R_1

① Per determinare C occorre ricordare la definizione di ripple come rapporto tra valore efficace dell'ondulazione e tensione continua in uscita del rettificatore.

Nel caso del rettificatore a doppia semionda si ha, con le solite approssimazioni:



$$\Delta V = \frac{I}{2C} I_0 \quad ; \quad V_{\min} = -V_m = -12V$$

$$V_{\max} = -V_m + \Delta V$$

$$r = \frac{\Delta V}{2\sqrt{3}} \frac{1}{V_m - \Delta V/2} \quad \text{da cui}$$

$$\Delta V = \frac{r V_m 2\sqrt{3}}{1 + r\sqrt{3}} = 1.9128V \quad ; \quad C = \left(\frac{I_0}{2f\Delta V} \right) = 523\mu F$$

$$V_{\max} = -10.087V \quad ; \quad V_{sc} = -11.044V$$

Per stimare la max corrente ripetitiva nei diodi si può approssimare l'istante di entrata in conduzione con quello in cui la sinusoidale è pari a V_{\max} .

$$I_{D\max}(r) = I_0 + C \left| \frac{dV_0}{dt} \right|_{t_c} = I_0 + C V_m 2\pi f \cos(\omega t_c) =$$

$$= I_0 + 2\pi f C V_m \sqrt{1 - \text{sen}^2} = 1.168A$$

② Transistori uguali con $V_{BE1} = V_{BE2}$

Quindi $I_{B1} = I_{B2} = I_B$.

Si ha (entrambi in zona attiva diretta)

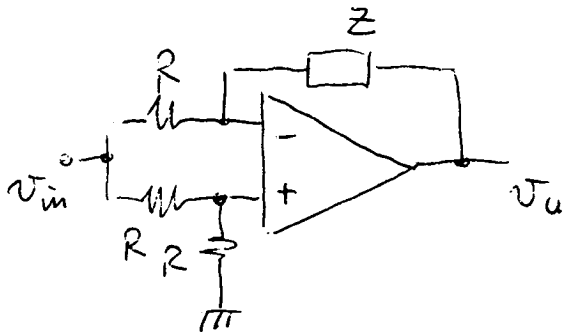
$$V_{CC} - R(2 + h_{FE})I_B = V_{BE0u} \quad ; \quad I_B = 110.8 \mu A$$

$$I_C = h_{FE} I_B = 11.08 \text{ mA}$$

$$V_{CE1} = V_{BE0u} = 0.7 \text{ V} \quad (\text{hp OK})$$

$$V_{CE2} = 2V_{CC} - R_0 I_C = 18.46 \text{ V} \quad (\text{hp OK})$$

③

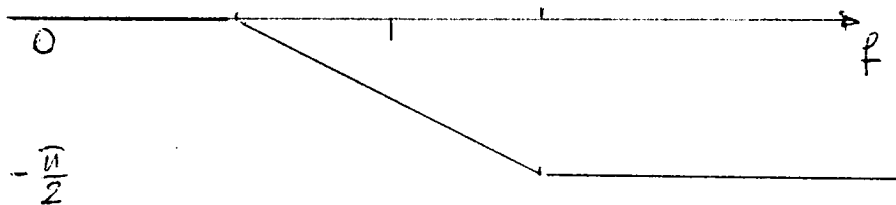
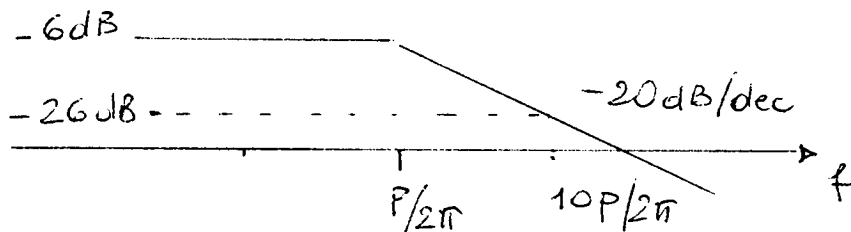


$$Z = \frac{RLS}{R + LS}$$

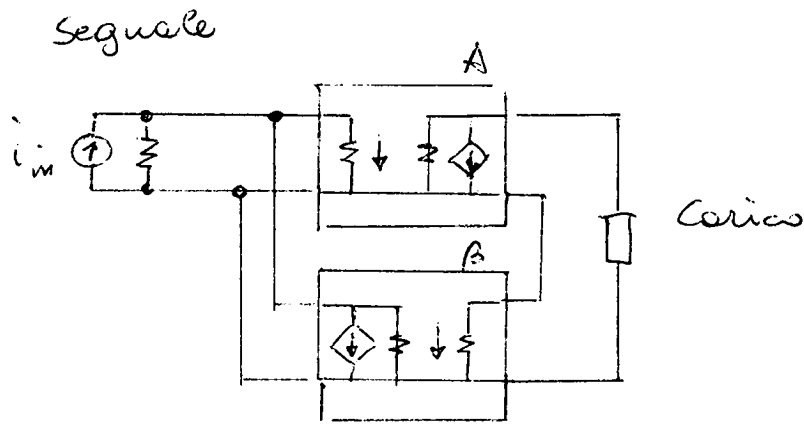
$$v_u = v_{in} \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{Z}{R} \right) - \frac{Z}{R} \right] = \frac{1}{2} - \frac{Z}{2R} =$$

$$= \frac{R(R+LS) - RLS}{2R(R+LS)} = \frac{1}{2} \cdot \frac{P}{S+P} \quad \text{con } P = R/L$$

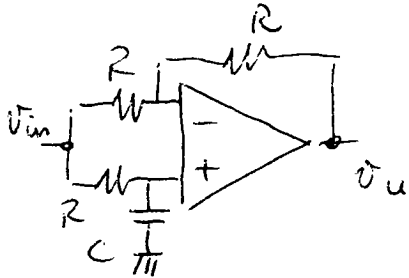
$$P/2\pi = 15.9 \text{ kHz}$$



- ④ Serve una reazione negativa di corrente parallela. I modelli più adeguati per A e B sono amplificatori di corrente.



- ⑤ L'elemento base di questo oscillatore è il blocco sfasatore.



$$v_u = v_{in} \left(\frac{2}{RCs+1} - 1 \right) = v_{in} \frac{1-RCs}{1+RCs}$$

quindi

$$- \beta f = - \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1 - \omega^2(RC)^2 - 2j\omega RC}{1 - \omega^2(RC)^2 + 2j\omega RC}$$

Condizione per l'innescio

$$\angle -\beta A = 0 \quad \omega = 1/RC$$

$$|\beta A| = 1.2 > 1$$

OK

Condizioni a regime

$$\angle -\beta A = 0 \quad \omega_0 = 1/RC \quad f_0 = 159 \text{ Hz}$$

$$|\beta A| = 1 \quad \text{per } R_2 = R_1 \quad \text{quindi} \quad 1 + \frac{V_{eff}}{V_0} = \frac{R_2}{R_1} = 1.2$$

$$V_{eff} = 0.2 \text{ V} ; \text{ Ampiezza } 0.282 \text{ V}$$

(l'ampiezza di uscita è uguale a quella su R_1)