

SCHEDA N°A005

Data: 8/07/2002

Nome CORREZIONE

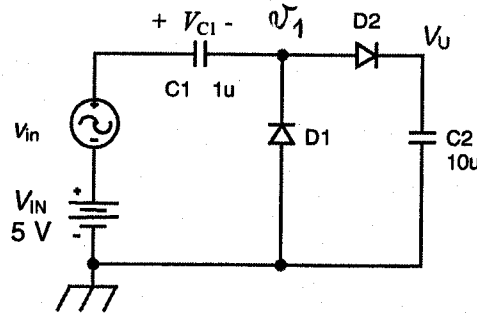
Valutazione:

Tempo disponibile: 1 ora
Durante la prova: NON è consentito uscire dall'aula, né consultare testi.

ESERCIZIO N°1

6 punti

Si consideri il circuito di figura dove la forma d'onda del segnale d'ingresso v_{in} è sinusoidale, a valor medio nullo, con periodo $T = 1$ ms e valore efficace $V_{eff} = 10$ V. Determinare a regime il valore della tensione v_{C1} a cui si carica la capacità $C1$ e il valore della tensione di uscita v_U . Si considerino i diodi ideali.

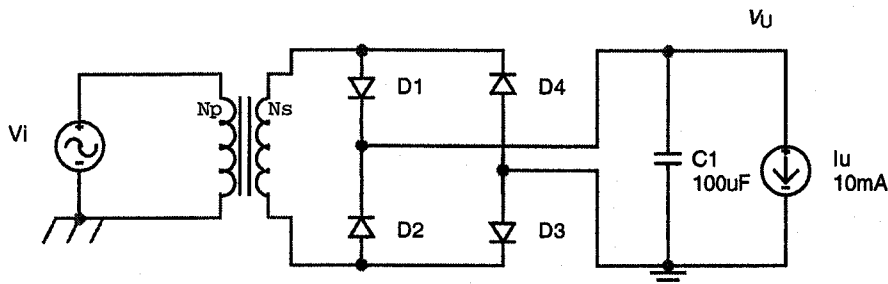


v_{C1}	v_U

ESERCIZIO N°2

7 punti

Il generatore v_1 è sinusoidale di frequenza 60 Hz e valore efficace 125 V. Determinare il valore minimo della tensione di uscita v_{Umin} per un rapporto spire del trasformatore $N_p/N_s = 10$. Si consideri il trasformatore ideale, e i diodi quasi ideali con tensione di conduzione diretta $V_f = 0.7$ V.



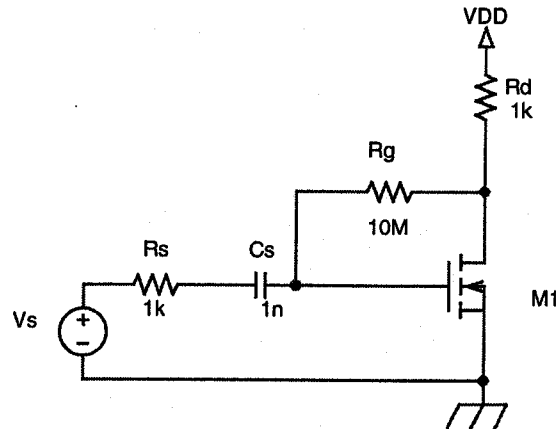
v_{Umin}

NB: sono diverse!

ESERCIZIO N°3

6 punti

Determinare il punto di riposo del transistore NMOS che è caratterizzato da una tensione di soglia $V_T = 1 \text{ V}$ e da una transconduttanza $K_N = 2 \text{ mA/V}^2$. La tensione di alimentazione $V_{DD} = 13 \text{ V}$.

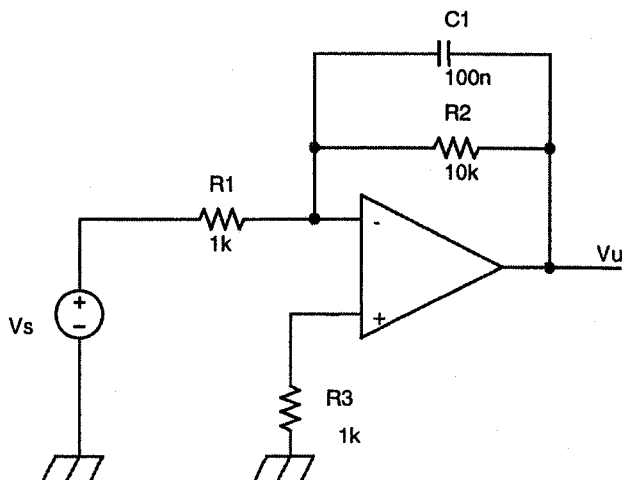


V_{GS}	I_{DS}

ESERCIZIO N°4

7 punti

Determinare il massimo modulo dello sbilanciamento dell'uscita V_{U0} . In tabella sono riportati i parametri statici dell'amplificatore operazionale.



$ V_{io} $	5 mV
$ I_{io} $	30 nA
I_B	80 nA

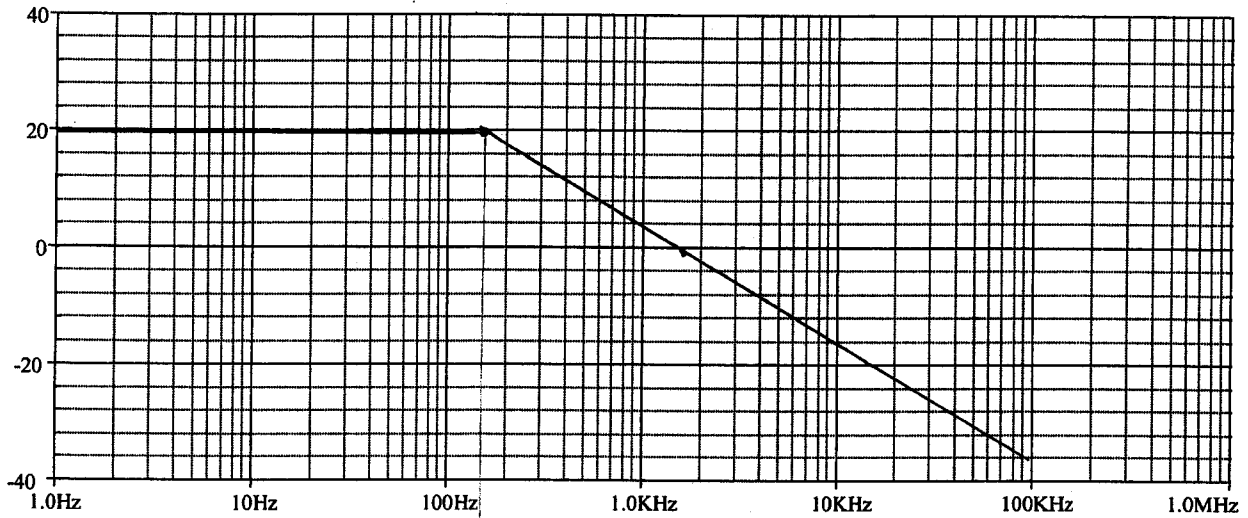
V_{U0}

ESERCIZIO N°5

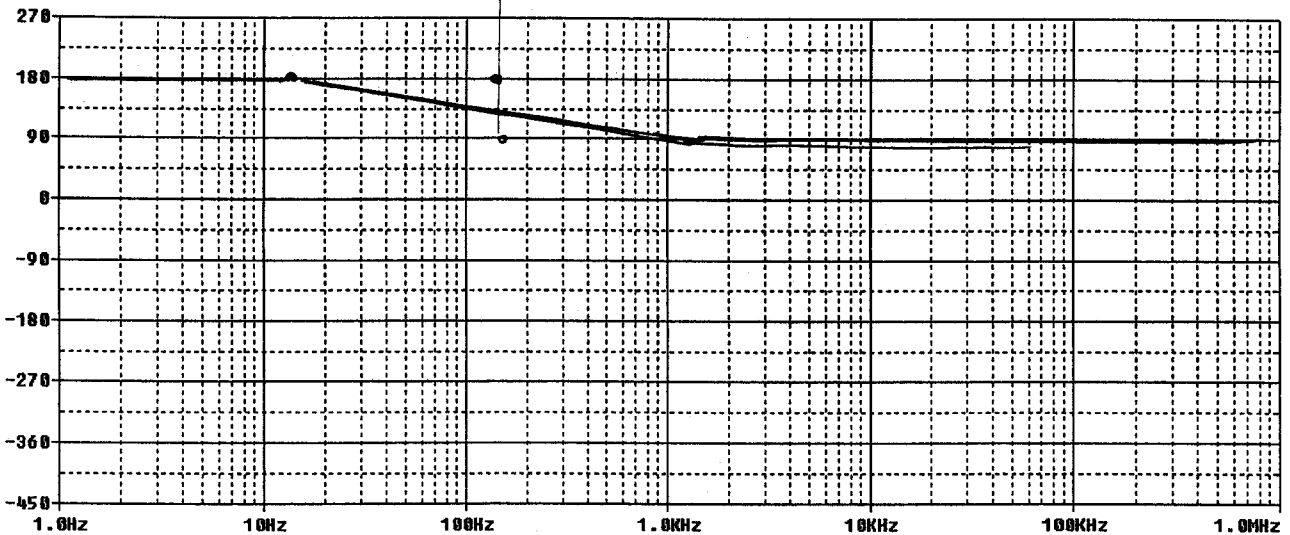
7 punti

Si consideri l'amplificatore dell'esercizio 4 e si assuma l'amplificatore operazionale ideale.
Determinare l'amplificazione a centro banda e disegnare i diagrammi di Bode dell'amplificazione.

MODULO



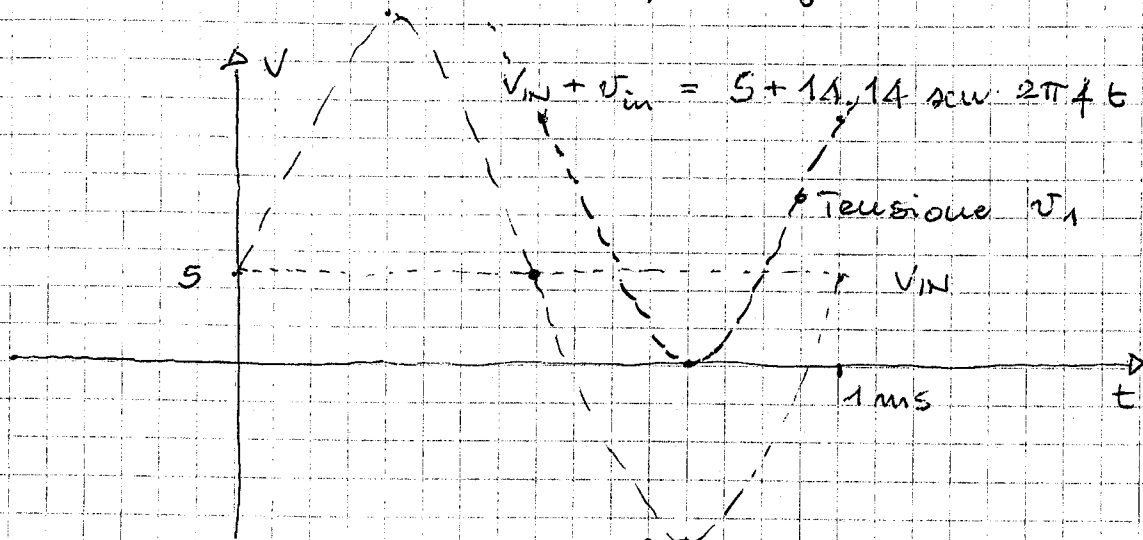
FASE





- ① Il circuito consiste in un fissatore, seguito da un rivelatore di picco.

le forme d'onda sono, a regime:



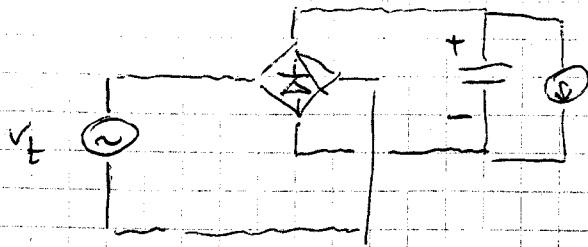
Si ha $V_1 = 14.14 (1 + \sin 2\pi ft)$

e $V_u = 28.28 \text{ V}$

la tensione ai capi del condensatore è data da

$$V_c = V_{in} + V_{in} - V_1 = -9.14 \text{ V}$$

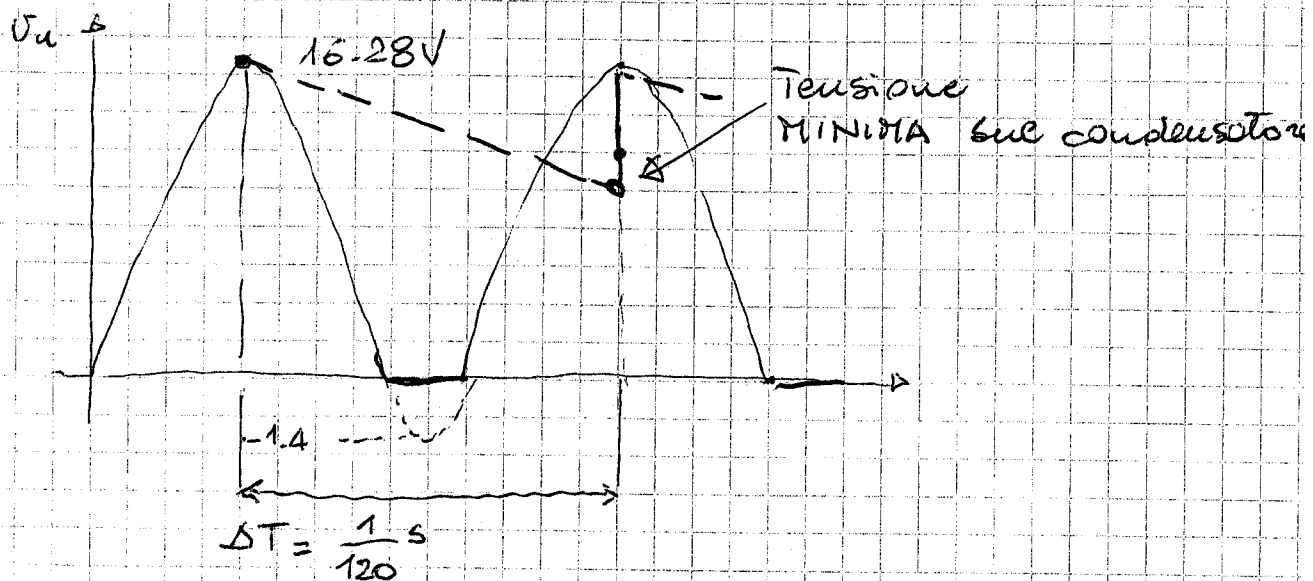
② Situazione in uscita al trasformatore



$$V_t = \frac{125 \cdot \sqrt{2}}{10} \text{ sen } 2\pi f t = 17.68 \text{ sen } 2\pi f t$$

Nel ponte di Graetz conducono 2 diodi in serie alla volta -> quindi una caduta di 1.4 V

In uscita ho quindi la situazione seguente



Per trovare V_{uMIN} , approssimo la tensione di carica con una tensione impulsiva.

La scarica del condensatore sarà

$$\Delta V_c = \frac{1}{C} I_o \Delta T = \frac{1}{10^{-4}} \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{120} = 0.8333 \text{ V}$$

Pertanto $V_{uMIN} \approx 15.45 \text{ V}$

③ Nel circuito proposto, staticamente, è $V_{DG} = 0$
Quindi il MOSFET è SATURO.

Si ha perciò

$$I_{DS} = \frac{K_N}{2} (V_{GS} - V_T)^2 = \frac{K_N}{2} (V_{DS} - V_T)^2$$

e inoltre

$$V_{DS} = V_{DD} - R_D I_{DS}$$

Sostituendo

$$I_{DS} = \frac{K_N}{2} (V_{DD} - V_T - R_D I_{DS})^2$$

$$R_D^2 \frac{K_N}{2} I_{DS}^2 - [K_N (V_{DD} - V_T) R_D + 1] I_{DS} + \frac{K_N}{2} (V_{DD} - V_T)^2 = 0$$

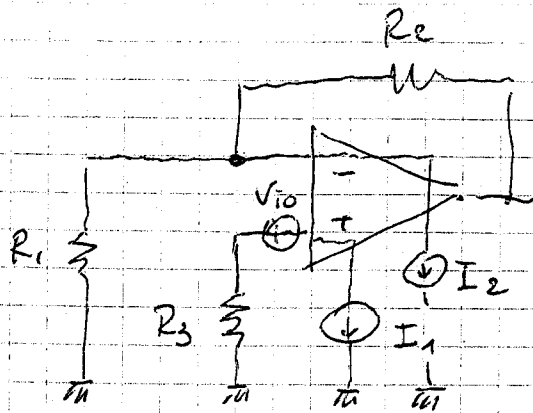
$$10^3 I_{DS}^2 - 25 I_{DS} + 0.144 = 0$$

$$I_{DS} = \frac{25 \pm 7}{2K} \quad \begin{array}{l} 16 \mu A \\ 9 \mu A \end{array} \quad \text{non acc. } (V_{DS} < 0)$$

Soluzioni $V_{GS} = V_{DS} = 4V$

$$I_{DS} = 9 \mu A$$

④ Circuito per lo sbilanciamento



Contributo di v_{io}

$$v_u = - \left(1 + \frac{R_e}{R_1} \right) v_{io}$$

Contributo di I_1

$$v_u = - I_1 R_3 \left(1 + \frac{R_e}{R_1} \right)$$

I contributi vanno sommati in modo da dare il massimo effetto

Contributo di I_2

$$v_u = R_2 I_2$$

$$v_u = - \left(I_B + \frac{|I_{io}|}{2} \right) R_3 \left(1 + \frac{R_e}{R_1} \right) + \left(I_B - \frac{|I_{io}|}{2} \right) R_2 - \left(1 + \frac{R_e}{R_1} \right) |I_{io}|$$

$$= - 55.395 \text{ mV}$$

⑤ L'amplificatore è in configurazione invertente. L'amplificazione a centro banda è

$$A_{CB} = -10 \quad (20 \text{ dB})$$

ha risposta in frequenza, facendo ricorso al metodo del ccv, è

$$v_u = - \frac{1}{R_1} \cdot \frac{R_2}{j\omega R_2 C + 1} = - A_{CB} \cdot \frac{1}{j\omega R_2 C + 1}$$

$$\text{Si ha un polo a } \omega_p = \frac{1}{R_2 C} \text{ e } f_p = \frac{1}{2\pi R_2 C} = 159.246$$