

SOLUZIONE DELL'ESERCIZIO
DEL COMPITO DI FONDAMENTI DI ELETTRONICA
DEL 15-09-2003

Testo Assegnato

1/2

Dato il circuito di figura, che impiega un amplificatore operazionale ideale, determinare la transcaratteristica $V_o = f(V_i)$ considerando per il diodo D un modello equivalente che, nello stato di conduzione, è rappresentato da una batteria di valore $V_{ON} = 0.8V$.

Dati Tema A: $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = 22\text{ k}\Omega$, $R_3 = 0.8\text{ k}\Omega$, $R_4 = 10\text{ k}\Omega$, $R_5 = 10\text{ k}\Omega$.

Sapendo che l'espressione della transcaratteristica, sia nello stato di conduzione che in quello di interdizione del diodo, è rappresentata da una retta $V_o = mV_i + q$, determinare:

1. l'espressione ed il valore della tensione d'ingresso V_{iTH} in corrispondenza della quale il diodo cambia stato;
2. l'espressione ed il valore della pendenza m_1 della transcaratteristica per $V_i > V_{iTH}$;
3. l'espressione ed il valore del termine noto q_1 della transcaratteristica per $V_i > V_{iTH}$;
4. l'espressione ed il valore della pendenza m_2 della transcaratteristica per $V_i < V_{iTH}$;
5. l'espressione ed il valore del termine noto q_2 della transcaratteristica per $V_i < V_{iTH}$;
6. il valore minimo V_{oMIN} raggiunto dalla tensione di uscita in presenza di una tensione V_i sinusoidale con un valore di picco V_{ipk} pari a 4 V.

Disegnare, inoltre, la transcaratteristica.

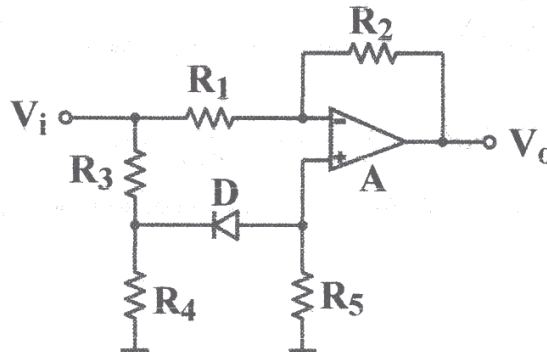


Fig.1.Circuito da studiare

2/2

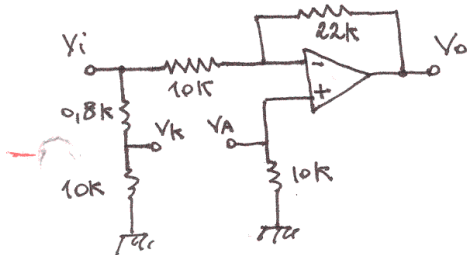
SOLUZIONE

Per il diodo si usa il modello



- ① diodo OFF
- ② diodo ON

ipotesi ① OFF $V_D < 0.8$ $I_D = 0$



$$V_A - V_K < 0.8 \quad V_A = 0 \quad V_K > -0.8$$

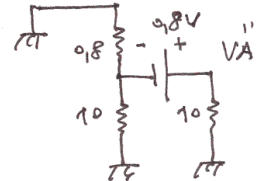
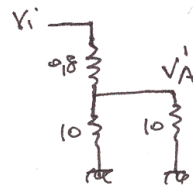
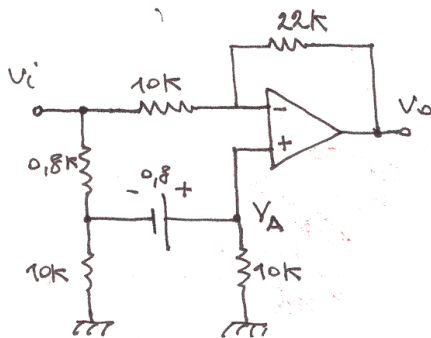
$$V_K = \frac{10}{10.8} V_i \approx 0.926 V_i > -0.8$$

$$V_i > -\frac{0.8}{0.926} = -0.864 \text{ V}$$

$$V_O = -\frac{22}{10} V_i = -2.2 V_i$$

$$\begin{aligned} V_{iTH} &= -0.864 \text{ V} \\ q_1 &= 0 \\ m_1 &= -2.2 \end{aligned}$$

ipotesi ② ON $V_D = 0.8$ $I_D > 0$

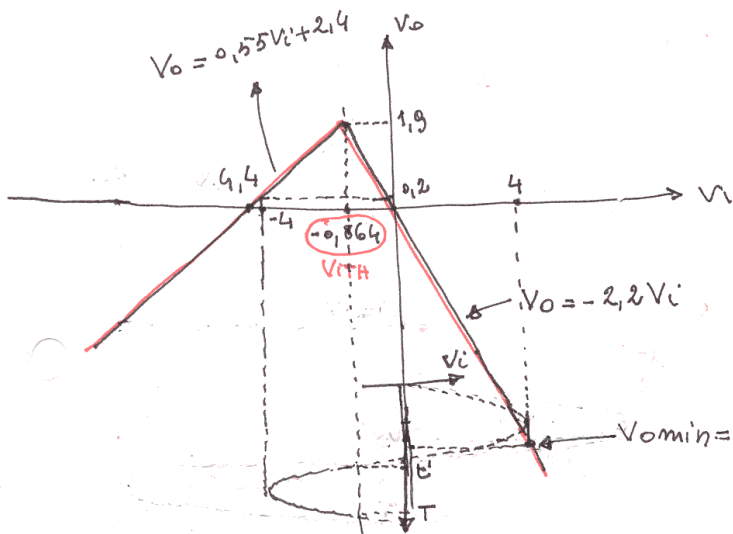


$$V_A = V_A' + V_A'' = \frac{5}{5.8} V_i + 0.75$$

$$V_O = -2.2 V_i + (1 + 2.2) V_A$$

$$V_O = -2.2 V_i + 2.75 V_i + 2.14 = 0.55 V_i + 2.14$$

$$\begin{aligned} m_2 &= 0.55 \\ q_2 &= 2.14 \text{ V} \end{aligned}$$



$$V_{omin} = -2.2 \cdot 4 = -8.8 \text{ V}$$

