

Esercizio (tratto da una simulazione d'esame)

Dato il circuito di figura, determinare i valori delle quattro resistenze che garantiscono il funzionamento del MOSFET nelle seguenti condizioni: $I_D = 4 \text{ mA}$, $V_D = V_{DD}/2$, $V_{DS} = V_{DD}/4$ e che la massima potenza dissipata dal circuito sia 75 mW

Dati: $V_{DD} = 18 \text{ V}$, $V_T = 4 \text{ V}$, $I_{DSS} = V_T^2 \mu C_{ox} W/2L = 10 \text{ mA}$

SOLUZIONE

HP: MOS SATURO

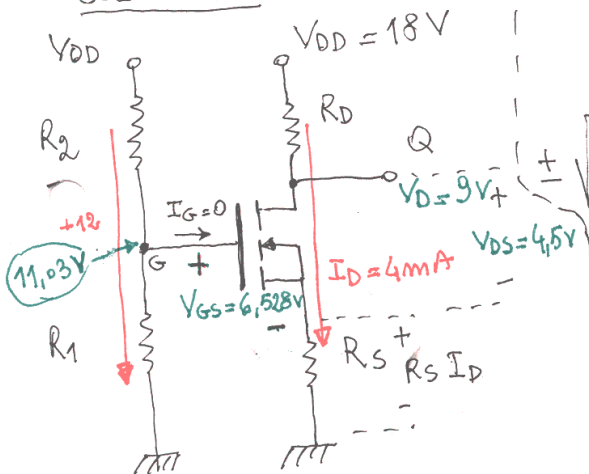
$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_T}\right)^2$$

$$\sqrt{\frac{I_D}{I_{DSS}}} = 1 - \frac{V_{GS}}{V_T}$$

$$V_{GS} = \left(1 - \sqrt{\frac{I_D}{I_{DSS}}}\right) V_T$$

$$= \left(1 - \sqrt{\frac{4}{10}}\right) \cdot 4 =$$

$1,47 < V_T$ NO
 $6,53 > V_T$ OK



$$V_D = \frac{V_{DD}}{2} = \frac{18}{2} = 9 \text{ V}$$

$$V_{DS} = \frac{V_{DD}}{4} = \frac{18}{4} = 4,5 \text{ V}$$

$$V_D = V_{DS} + R_S I_D$$

$$R_S = \frac{V_D - V_{DS}}{I_D} = \frac{9 - 4,5}{4 \text{ mA}} = 1,125 \text{ k}\Omega$$

$$R_D = \frac{V_{DD} - V_D}{I_D} = \frac{18 - 9}{4 \text{ mA}} = 2,25 \text{ k}\Omega$$

$$P = P_{\text{DRAIN}} + P_{\text{PARTITORE}} = V_{DD} \cdot I_D + V_{DD} \cdot I_{12} = 75 \text{ mW}$$

$$I_{12} = \frac{P - V_{DD} \cdot I_D}{V_{DD}} = \frac{75 - 18 \cdot 4}{18} = 0,167 \text{ mA}$$

$$V_{R1} = V_G = V_{GS} + R_S I_D = 6,53 + 1,125 \cdot 4 = 11,03 \text{ V}$$

$$R_1 = \frac{V_{R1}}{I_{12}} = \frac{11,03}{0,167 \text{ mA}} = 66,05 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = \frac{V_{DD} - V_{R1}}{I_{12}} = \frac{18 - 11,03}{0,167 \text{ mA}} = 41,74 \text{ k}\Omega$$

VERIFICA

$$V_{GD} = V_G - V_D =$$

$$= 11,03 - 9 =$$

$$= 2,03 < V_T$$

OK

MOSFET SATURO