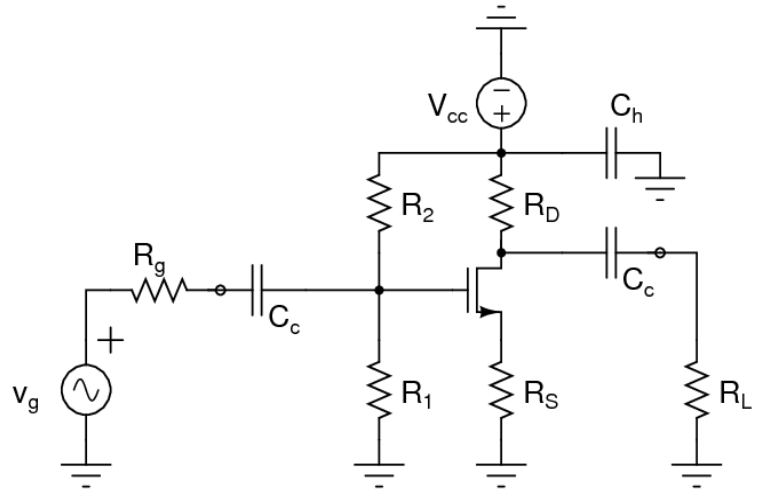


Áramkörök ZH2

Tranzistoros kisjelű erősítő analízise

A megadott paraméterekkel erősít-e az alábbi kapcsolás? Válaszodat indokold!



$$V_{cc} = 10\text{V}; v_g = \sin(\omega t); \omega = 1\text{kHz}$$

$$T: \text{IRLML9301} V_{th} = 2\text{V}; K = 2 \frac{\text{mA}}{\text{V}^2}$$

$$R_1 = R_2 = R_D = R_L = 5\text{k}; R_S = 2\text{k}; R_g = 1\text{k};$$

Szaturációban a tranzisztor kimenete egy

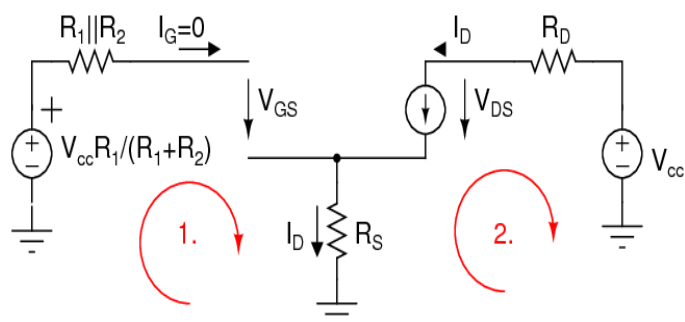
ideális áramgenerátor. ($\lambda=0$)

Tovovábbá feltételezzük, hogy ezen a frekvencián C_{dg} és C_{gs} elhanyagolható.

Munkapont meghatározása

Feltételezzük, hogy az eszköz szaturációban van, vagyis $V_{DS} \geq V_{GS} - V_{th}$ Ekkor $I_D = \frac{K}{2} (V_{GS} - V_{th})^2$

A DC helyettesítő kép:



$$1. V_{GS} = V_{cc} \frac{R_1}{R_1 + R_2} - I_D R_S = V_{cc} \frac{R_1}{R_1 + R_2} - R_S \frac{K}{2} (V_{GS} - V_{th})^2 \rightarrow V_{GS} = 3V$$

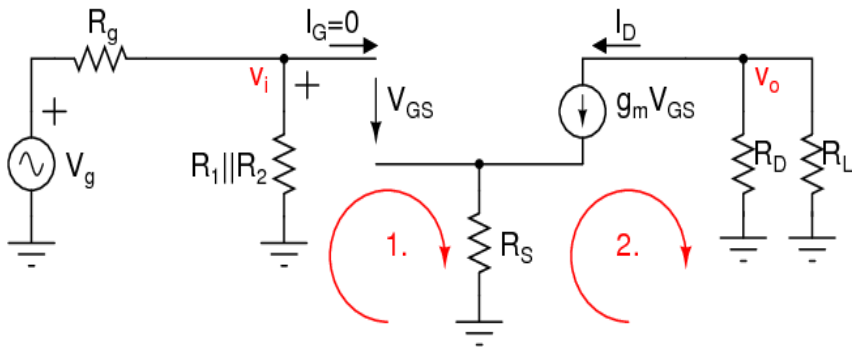
$$2. V_{DS} = V_{cc} - \frac{K}{2} (V_{GS} - V_{th})^2 (R_D + R_S) \rightarrow V_{DS} = 3V$$

(Megjegyzés: Az első egyenletből 2 megoldás jön ki. A másik megoldás 0.5V ami kisebb, mint a threshold feszültség)

Igaz volt a feltételezés? $3V \geq 3V - 2V$ Igen.

Az erősítő kisjelű helyettesítő képe:

(A kondenzátorok reaktanciáinak elhanyagolásával.)



A transzkonduktancia meghatározása:

$$g_m = \frac{\delta I_D}{\delta V_{GS}} = K(V_{GS} - V_{th}) = 2 \frac{mA}{V} = 2mS$$

Mivel C_{dg} és C_{gs} elhanyagolhatóan kicsi a tranzisztorba 0A áram folyik. ($i_g = 0$)

$$1. v_i = v_{gs} + g_m v_{gs} R_S = v_{gs} (1 + g_m R_S)$$

$$2. v_o = -g_m v_{gs} (R_D \parallel R_L)$$

$$A_V = \frac{v_o}{v_i} = -\frac{g_m (R_D \parallel R_L)}{1 + g_m R_S} = -1 = 0dB; \varphi = 180^\circ$$

A megadott paraméterekkel az eszköz nem erősít.