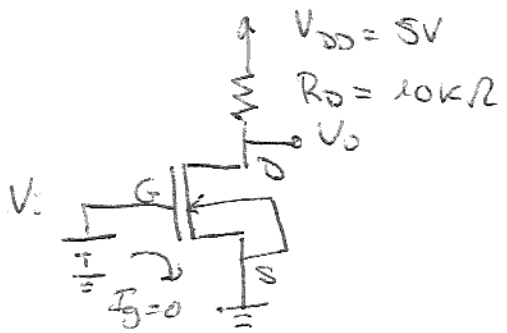
Ejercicios MOSFET.



$V_i = 5V$

$V_T = 1V$

$\frac{W}{L} = 2$

$K = 20 \cdot 10^{-6} \frac{A}{V^2}$

V_{GS}

V_{DS}

I_{DS}

Al tener el NMOS un condensador en la puerta la corriente $I_G = 0$ (C.C.)

* Malla Puerta - Fuente

$V_i = V_{GS} = 5V > 1V = V_T \Rightarrow$ No está en corte.

* Malla Drenador - Fuente

$$V_{DD} = I_{DS} \cdot R_D + V_{DS}$$

* Suponemos saturación $(V_{DS} \geq V_{GS} - V_T)$

$$I_{DS} = \frac{K}{2} \frac{W}{L} (V_{GS} - V_T)^2 = \frac{20 \cdot 10^{-6} \frac{A}{V^2}}{2} \cdot 2 \cdot (5-1)^2 = 0.32mA$$

$$V_{DS} = V_{DD} - I_{DS} \cdot R_D = 1.8V$$

$$V_{DS} = 5V - 0.32mA \cdot 10K\Omega$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

* Suponemos Triodo.

$$I_{DS} = \frac{K}{2}\frac{W}{L}\left[(V_{GS}-V_T)V_{DS} - \frac{V_{DS}^2}{2}\right] = 40\cdot10^{-6}\left[4V_{DS} - \frac{V_{DS}^2}{2}\right]$$

$$V_{DS}^2 - 13V_{DS} + 25 = 0$$

$V_{DS} =$ 2.35 V ✓

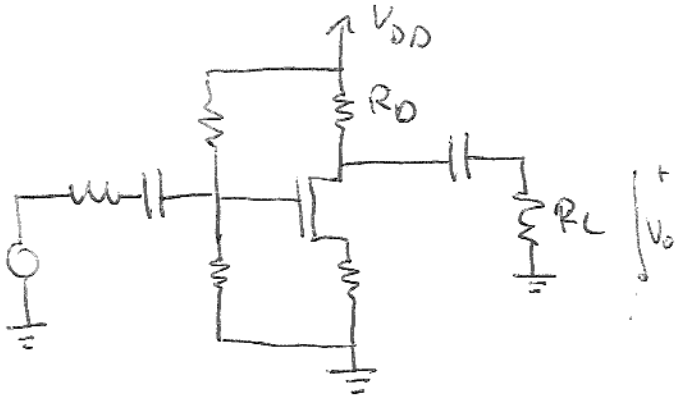
10.65 V ✗

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



$V_{DD} = 20V$

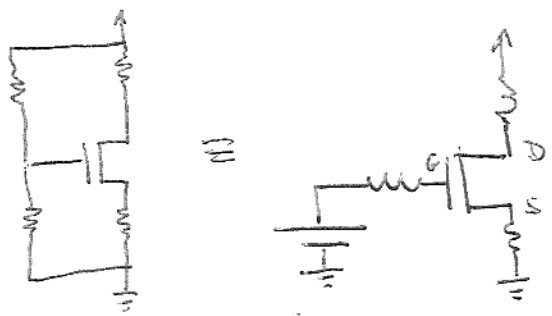
$R_D = 10K\Omega$

$R_S = 5K\Omega$

$R_{b_1} = 15K\Omega$

$R_{b_2} = 12,3K\Omega$

① Pto polarización



$$V_{TH} = \frac{V_{DD}}{R_{b_1}+R_{b_2}} \cdot R_{b_2}$$

$$R_{eq} = \frac{R_{b_1} \cdot R_{b_2}}{R_{b_1}+R_{b_2}}$$

* $V_{TH} = \cancel{I_G \cdot R_{eq}}^{0\ (I_G=0)} + V_{GS} + I_D \cdot R_S$

* Suponemos saturación

$$I_D = \frac{k}{2}\frac{W}{L}(V_{GS}-V_T)^2$$

$\Rightarrow V_{GS}^2 - 17 = 0$ → $4.12V$ ✓ / $-4.12V$ ✗

$I_D = 0,93mA$

Hay canal porque $V_{GS} = 4.12 > V_T = 1V$ no está en corte

* $V_{DD} = I_D R_D + V_{DS} + I_D R_S \Rightarrow V_{DS} = 5,4V$

Cartagena99

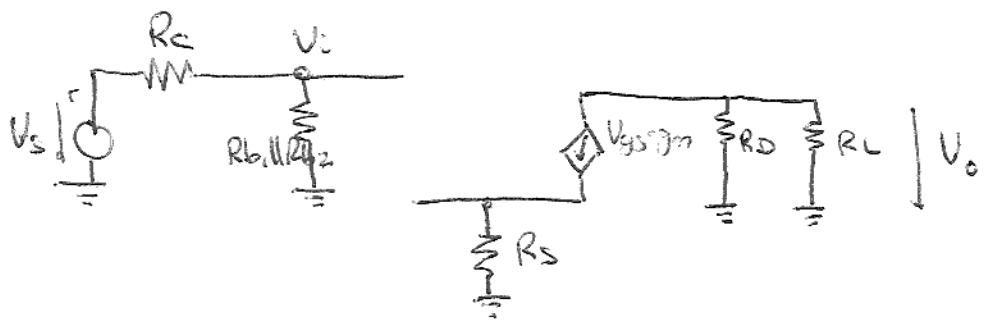
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

$I_D = 0.97\,mA$ (g_m de pequeña señal)



$$V_i = V_{GS} + I_{R_S} \cdot R_S \qquad I_{R_S} = V_{gs} \cdot g_m$$

$$V_i = V_{gs}(1 + g_m R_S)$$

$$V_o = (R_D \| R_L) \cdot g_m V_{gs}$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{(R_D \| R_L) g_m \cancel{V_{gs}}}{\cancel{V_{gs}}(1 + g_m R_S)}$$

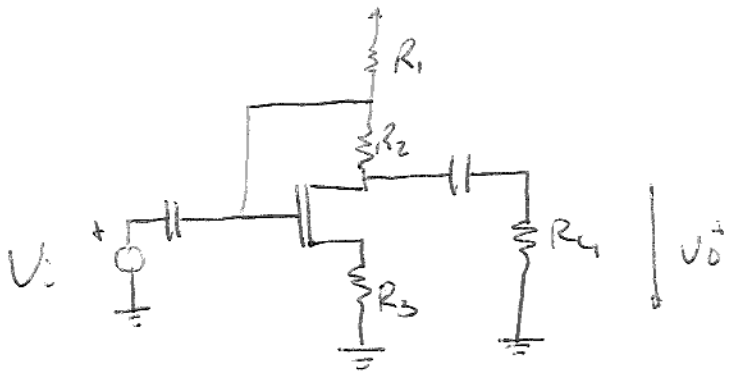
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

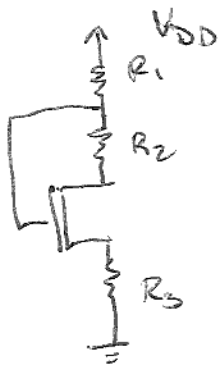
- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



① Polarización



* $V_{DD} = I_D(R_1 + R_3) + V_{GS}$ (1)

* $V_{DD} = I_D(R_1 + R_2 + R_3) + V_{DS}$ (2)

* Saturación $V_{DS} \geq V_{GS} - V_T$

$I_D = \frac{1}{2} K \frac{W}{L} (V_{GS} - V_T)^2$ (3)

(1)(3) $V_{GS} \rightarrow 3V$ ✓ $> V_T = 1V$ ⇒ No está en corte.

$\rightarrow -1.3V$ ✗

Para que haya canal, $V_{GS} > V_T$

$I_D = \frac{V_{DD} - V_{GS}}{R_1 + R_3} = 1.2 \cdot 10^{-3} A$

(2) $V_{DS} = V_{DD} - I_D(R_1 + R_2 + R_3) = 2.4V$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

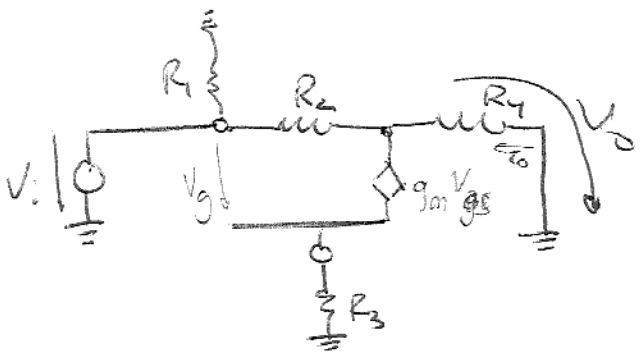
- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

② Pequeña Señal.

$I_D = 1.2\ mA$



$$V_i = V_g$$

$$V_o = -i_o \cdot R_4 = -\left(g_m V_{BE} + \frac{V_i - V_o}{R_2}\right) R_4$$

$$I R_2 = \frac{V_i - V_o}{R_2}$$

$$V_{gs} = V_g - V_s = V_i - R_3 g_m V_{gs}$$

$$V_{gs} = \frac{V_i}{1 + R_3 g_m}$$

$$I_o = g_m V_{gs} + I R_2$$

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{\left(\frac{1}{R_2} - \frac{g_m}{1 + g_m R_3}\right)}{\left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4}\right)}$$

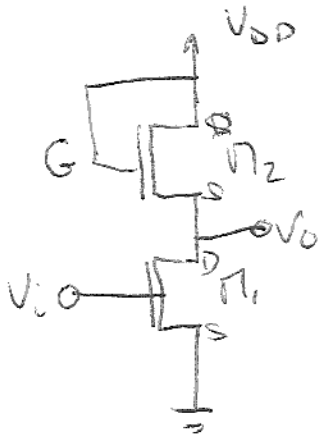
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



$V_{DD} = 5V$

$V_T = 1V$

$K = 20 \cdot 10^{-6}$

$\frac{W}{L} = 2$

$V_G = V_D \Rightarrow V_{GS} = V_{DS} \Rightarrow$

$V_{DS} \geq V_{GS} - V_T \Rightarrow$

Siempre en saturación o corte

Inversor en Saturación

$V_i = 0V$

$V_{GS} = V_i = 0V < V_T \Rightarrow$ Corte

$I_{D_1} = 0 \Rightarrow I_{D_2} = 0$

$V_{DS} = V_T \Rightarrow I_D = 0 = \frac{1}{2} K \frac{W}{L} (V_{DS} - V_T)^2$

$V_{DD} = V_{DS_2} + V_o \Rightarrow V_o = V_{DD} - V_{DS2}$

(V_{DS1} = V_{DS2} = V_T)

$V_i = 5V$

$V_{GS_1} = 5V = V_i > V_T \Rightarrow M_2$ saturado

$I_{D_1} = I_{D_2} \Rightarrow$ Hay canal

* Suponemos Triodo.

$V_{GS_2} = 5V \qquad V_{GS2} = V_{DS2}$

$V_{DS_1} = V_o$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.