

Aplicada práctico

Clase 15/9

- grupo 1 : Se trabajó bastante el de rojo }
 bien los cálculos, fotos explicativas }
 - se confundieron con lo del 10% (se observó un 15%) }
 - 2 errores de presentación, se bien explicar pero tenían dudas }
 - grupo 2 :
 - se confunden con la presentación (simulación ltspice)
 - cuentan los errores
 - no tienen foto de nada !!
 - valores dentro del 10%
 - tocan el proyector
 - les faltó bib en la presentación
 - les faltó un integrante
 - Se lee un poco dijo el profe }

Clase 6/10

$$i_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{v_{GS}}{V_{GS,off}} \right)^2$$

$$v_{GS} = -i_D R_S$$

$$V_{DD} = i_D (R_S + R_D) + v_{DS}$$

reemplazar por las mediciones

$$I_{DSS} = 4,43 \text{ mA}, I_{DQ} = I_{DSS}/2 = 2,215 \text{ mA}$$

$$V_{DS} = (V_{DD})/2 = 6 \text{ V}$$

$$V_{GS,off} = 1,4 \text{ V}$$

$$\frac{i_D}{I_{DSS}} = \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS,off}} \right)^2 \quad \left(\sqrt{\frac{i_D}{I_{DSS}}} - 1 \right) (-V_{GS,off})$$

$$V_{GS} = \left(\sqrt{\frac{i_D}{I_{DSS}}} - 1 \right) \cdot V_{GS,off} \quad 0,4$$

$$R_S = \frac{-v_{GS}}{i_D}$$

Calcular R_S , V_{GS} , R_D
 2500

a) Evaluación entre pares: Los grupos oyentes calificarán con una rúbrica la exposición observada. Cada aspecto se califica del 1 al 5 (1: deficiente, 5: excelente).

Criterio	Descripción
Claridad expositiva	¿Se explicaron los conceptos de manera comprensible y ordenada? 6/10 7/10
Rigor técnico	¿Los cálculos, simulaciones y conclusiones son correctos y bien fundamentados? 8/10 6/10
Objetivos completados	¿Se presentaron resultados para todos los puntos solicitados en la consigna? 10/10 10/10
Respuestas preguntas	¿Respondieron con precisión y profundidad a las preguntas del público? 10/10 8/10

Además dejarán expresadas las fortalezas y debilidades o sugerencias para mejorar de la exposición que observaron.
34/40 31/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



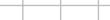
31/40



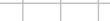
34/40



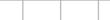
31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



34/40



31/40



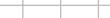
34/40



31/40



34/40



31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

31/40

34/40

Modelo pequeño señal

$$g_m = -\frac{2I_{DSS}}{V_{GS,off}} \left(1 - \frac{v_{GSQ}}{V_{GS,off}} \right)$$

$$g_m = \frac{-2 \cdot (4,43 \text{ mA})}{1,4 \text{ V}} \left(1 - \frac{0,4 \text{ V}}{1,4 \text{ V}} \right)$$

$$g_m = 4,45 \text{ mS}$$

~~$$Av = \frac{V_L}{V_i} = \frac{-g_m V_{GS} (V_{DS} // R_D)}{V_{GS}}$$~~

$$Av = -g_m \cdot R_D$$

$$A_i = \frac{i_L}{i_s} = \frac{-g_m V_{GS} (V_{DS} // R_D) / R_D}{(V_{GS} / R_D)} = -g_m R_D$$

Clase 13/10

- Pasos

- Medir $V_{GS} = 0$
- Identificar I_{DSS} y $V_{GS,off}$
- Calcular V_{GS} , R_S , R_D
- Datos de diseño

$V_{DC} // V_{GS,off}$	I_{DSS}
0 V	0
0.2 V // 170mV	2.112 mA
0.44 V	4.53 mA
0.6 V	5.5 mA
0.82 V	6.05 mA
1.015 V	6.39 mA
1.235 V	6.56 mA
1.402 V	6.65 mA
1.650 V	6.742 mA
1.815 V	6.787 mA
2.020 V	6.834 mA
2.200 V	6.853 mA
2.450 V	6.893 mA
2.609 V	6.913 mA
2.830 V	6.942 mA

$V_{DC} // V_{GS,off}$	I_{DSS}
2,450 V	6,893 mA
2,609 V	6,913 mA
2,830 V	6,942 mA

V_{DS} (V)	I_{DSS} (mA)	Diferencia Porcentual
0.200	2.112	-
0.440	4.530	114.5%
0.600	5.500	21.4%
0.820	6.050	10.0%
1.015	6.390	5.6%
1.235	6.560	2.7%
1.402	6.650	1.4%
1.650	6.742	1.4%
1.815	6.787	0.7%
2.020	6.834	0.7%
2.200	6.853	0.3%
2.450	6.893	0.6%
2.609	6.913	0.3%
2.830	6.942	0.4%

$$I_{DSS} = 6,65 \text{ mA}$$

$$V_{GS,off} = 1,402 \text{ V}$$

$$I_{dQ} = \frac{I_{dSS}}{2} = 3,325 \text{ mA}$$

$$V_{DSQ} = \frac{V_{DD}}{2} = 6 \text{ V}$$

$$V_{GS} = \left(\sqrt{\frac{I_{dQ}}{I_{dSS}}} - 1 \right) (-V_{GS\text{ off}})$$

$$V_{GS} = \left(\sqrt{\frac{I_{dSS}}{2I_{dSS}}} - 1 \right) (-V_{GS\text{ off}})$$

$$V_{GS} = \left(\sqrt{\frac{I}{2}} - 1 \right) (-V_{GS\text{ off}})$$

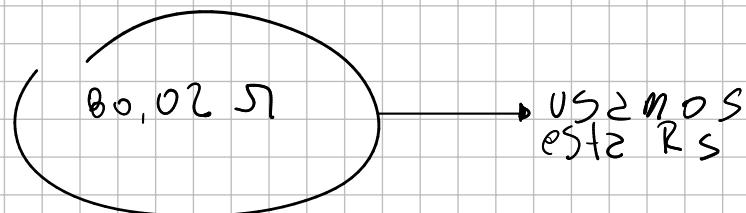
$$V_{GS} = -0,4106 \text{ V}$$

$$R_S = \left| \frac{-V_{GS}}{I_{dQ}} \right|$$

$$R_S = 123,48 \longrightarrow 120$$

$$\frac{V_{DD} - V_{DS}}{i_C} = R_D \longrightarrow 1681,51 \Omega \longrightarrow 1,8 \text{ k}\Omega$$

$$12,07 \text{ V} \longrightarrow V_{RO} = \frac{4,520 \text{ V}}{1,8 \text{ k}\Omega}$$



$$VR = \frac{5,07 \text{ V}}{1,8 \text{ k}\Omega}$$

$$I_{dSS} = \frac{5,060 \text{ V}}{1,8 \text{ k}\Omega}$$

$$V_{DS} = 6,120 \text{ V}$$

$$I_{dSS} = 3,144 \text{ mA}$$

SS7

Cálculos Analíticos

$$Z_i = R_S = 1 \text{ M}\Omega$$

$$AV = -gm \times RD$$

$$AV = -\frac{2ID_{SS}}{V_{GS\text{ off}}} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS\text{ off}}} \right) \cdot RD$$

$$AV = \left(-\frac{2(6,65 \text{ mA})}{1,402 \text{ V}} \left(1 - \frac{6 \text{ V}}{1,402 \text{ V}} \right) \right) \cdot 1681,51 \Omega$$

$$AV = 52,314$$

$$Ai = -gm \cdot Rg$$

$$Ai = -\left(-\frac{2(6,65 \text{ mA})}{1,402 \text{ V}} \left(1 - \frac{6 \text{ V}}{1,402 \text{ V}} \right) \right) \cdot 1 \text{ M}\Omega$$

$$Ai = 31,222 \text{ k}$$

$$Z_0 = RD = 1681,51 \Omega$$

Cálculos Prácticos

$$V_L = 1 \text{ Vpp}$$

$$V_i = 3,7 \text{ mV}$$

$$V_g = 7,1 \text{ mV}$$

$$A_v = \frac{V_L}{V_i}$$

$$A_i = \frac{V_L/R_L}{(V_g - V_i)/R_S} \rightarrow (I \text{ sensor})$$

$$Z_i = \frac{V_i}{V_g - V_i / R_S}$$

$$V_o = 1 \text{ Vpp}$$

$$V_g = 2,25 \text{ Vpp}$$

$$A_v = 23,022$$

$$A_i = 16,339 \text{ k}$$

$$Z_i = 1,088 \text{ M}$$

$$Z_0 = \frac{V_o \cdot R_S}{V_g - V_o} \xrightarrow{1,8 \text{ K}}$$

$$Z_0 = 1384,61$$

Fuente de corriente (MPSA92)

$$\beta = 84$$

$$\beta = 82$$

$$I_{C_1} = I_{C_2} = \frac{I_R}{1 + \frac{2}{\beta}}$$

$$\text{Donde } I_R = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_L}$$

$$I_{C_1} = I_{C_2} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_L} \times \frac{1}{1 + \frac{2}{\beta}}$$

Si $\beta \gg 2$

$$I_{C_2} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_L} \Rightarrow R_L = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{I_{C_2}} = \frac{12 - 0.7}{2.215 \times 10^{-3}} = 5101.58 \Omega$$

$$R_1 = \frac{12 \text{ V} - 0.7 \text{ V}}{3,325 \text{ mA}} = 3,398 \text{ k}\Omega \rightarrow 3,200 \text{ k}\Omega$$

$$I_{DQ} = \frac{V_R}{R_S} = \frac{261,7 \text{ mV}}{87 \Omega} = 3,191 \text{ mA}$$

$$I_{DQ \text{ anterior}} = 3,14 \text{ mA} \quad [2,83 \text{ (estamos dentro)}]$$

$$V_L = 1 \text{ VPD}$$

$$V_i = 22,5 \text{ mV}$$

$$V_g = 37,5 \text{ mV}$$

$$A_v = 44,4$$

$$\text{con } 6,8 \text{ K} \rightarrow Z_0 = \frac{V_O R_S}{V_g - V_o} \xrightarrow{6,8 \text{ K}} 1658,03$$

$$\rightarrow Z_0 = \frac{1}{h_{ie}} // rds$$

$$V_O = 1 \text{ V}$$

$$V_g = 5,1 \text{ V}$$

$$Z_0 = R_D + r_{DS}$$

$$= \underline{R_D}$$

$$Z_0 R_D + Z_0 r_{DS} = R_D r_{DS}$$

$$Z_0 R_D = r_{DS}(R_D - Z_0)$$

$$r_{DS} = G_R$$

$$Z_0 = \left(h_{oe} + \frac{1}{r_{DS}} \right)^{-1}$$

$$\frac{1}{Z_0} = h_{oe} + \frac{1}{r_{DS}}$$

$$\frac{1}{Z_0} - \frac{1}{r_{DS}} = h_{oe}$$

U29, T7 = h_{oe} !!!!

$$Z_0 r_{DS} = \frac{1}{h_{oe}}$$