

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 desvió un 15%)

- 2 errores de presentación, sabían explicar
pero tenían dudas

- grupo 2:

- se confunden con la presentación
(simulación It spice)

- cuentan los errores

- no tienen foto de nada !!

- valores dentro del 10%

- topan el proyector

- les falta bib en la presentación

- les faltó un integrante

- se cree un poco dijo el profe

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

F 0.1, Igilberio, ago2023, EAI, 3R1 y R2

clase 6/10

reemplazar por las mediciones

$$I_{DSS} = 4.43 \text{ mA}, I_{DQ} = I_{DSS}/2 = 2.215 \text{ mA}$$

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

$$V_{GS \text{ off}} = 1.4 \text{ V}$$

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

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

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

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

$$\left(\sqrt{\frac{i_D}{I_{DSS}}} - 1 \right) (-V_{GS \text{ off}})$$

$$V_{GS} = \left(\sqrt{\frac{i_D}{I_{DSS}}} - 1 \right) \cdot V_{GS \text{ off}} \quad 0.4$$

calcular R_S , V_{GS} , R_D
2500

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

Modelo pequeña señal

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

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

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

$$A_v = \frac{V_L}{V_i} = \frac{-g_m V_{ds} (V_{ds} // R_D)}{V_{gs}}$$

$$A_v = -g_m \cdot R_D$$

$$A_i = \frac{i_L}{i_i} = \frac{[-g_m V_{ds} (V_{ds} // R_D) / R_D]}{(V_{gs} / R_g)} = -g_m R_g$$

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

$V_{DC} // V_{GS,off}$	I_{DSS}
2,450 V	6,893 mA
2,609 V	6,913 mA
2,800 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%

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\frac{V_{DD} - V_{DS}}{i_c} - R_S = R_D \rightarrow 1681,51 \Omega \rightarrow 1,8 \text{ K} \Omega$$

$$12,07 \text{ V} \rightarrow V_{R0} = \frac{4,520 \text{ V}}{1,8 \text{ K} \Omega} \rightarrow 0,025 \rightarrow V_{S2 \text{ MOS}} \text{ e } R_S$$

$$V_R = \frac{5,07 \text{ V}}{1,8 \text{ K} \Omega}$$

$$I_{DSS} = \frac{5,060 \text{ V}}{1,8 \text{ K} \Omega}$$

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

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

SS7

Cálculos Analíticos

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

$$A_v = -g_m \times R_D$$

$$A_v = \frac{-2 I_{DSS}}{V_{GS \text{ off}}} \left(1 - \frac{V_{GS Q}}{V_{GS \text{ off}}} \right) \cdot R_D$$

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

$$A_v = 52,314$$

$$A_i = -g_m \cdot R_g$$

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

$$A_i = 31,212 \text{ K}$$

$$Z_o = R_D = 1681,51 \Omega$$

Cálculos Prácticos

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

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

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

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

$$A_v = 27,027$$

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

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

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

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

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

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

$$Z_o = \frac{V_o \cdot R_S}{V_g - V_o}$$

$$Z_o = 1384,61$$

Fuente de corriente (MPSA42)

$$\beta = 84$$

$$\beta = 82$$

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

$$\text{Donde } I_R = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_1}$$

$$I_{C_1} = I_{C_2} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_1} \times \frac{1}{1 + \frac{2}{\beta}}$$

$$\text{Si } \beta \gg 2$$

$$I_{C_2} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{I_{C_2}} = \frac{12 - 0,7}{2,215 \times 10^{-3}} = 5101,58 \Omega$$

$$R_1 = \frac{12 \text{ V} - 0,7 \text{ V}}{3,325 \text{ mA}} = 3,398 \text{ K}\Omega \rightarrow 3,200 \text{ K}\Omega$$

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

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

$$\begin{aligned} V_L &= 1 \text{ Vpp} \\ V_i &= 22,5 \text{ mV} \\ V_g &= 32,5 \text{ mV} \end{aligned}$$

$$A_v = 44,4$$

$$\begin{aligned} V_o &= 1 \text{ V} \\ V_g &= 5,1 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\text{con } 6,8 \text{ K} \rightarrow Z_o = \frac{V_o \cdot R_S}{V_g - V_o}$$

$$\rightarrow Z_o = \frac{1}{h_{oe}} // r_{ds}$$

$$Z_0 = R_D \parallel r_{ds}$$

$$= \frac{R_D}{R_D + r_{ds}}$$

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

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

$$r_{ds} = G_A$$

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

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

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

$$u_{gs}, r_f = h_{oe} \quad \text{!!!}$$

$$r_{gs, r_f} = \frac{1}{h_{oe}}$$