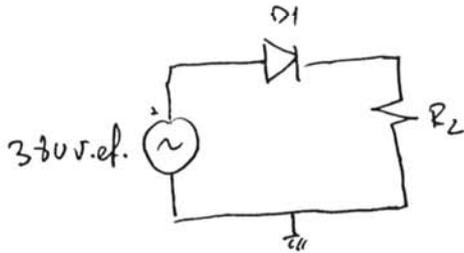


EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA. 12-2-98. 2ª PARTE

1-º EJERCICIO.



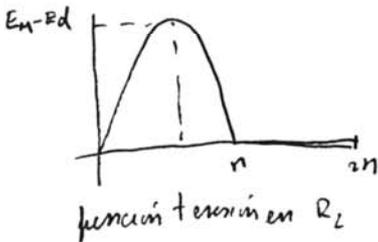
$$P = \frac{V_{ef}^2}{R_L} \Rightarrow \begin{matrix} V_{ef \text{ máxima}} = 220V. \\ P_{máxima} = 2KW \end{matrix}$$

$$R_L = \frac{220^2}{2000} = 24'25\Omega$$

CAIDA DE TENSION DIRECTA DE UN DIODO DE SILICIO $\approx 0'7V$.

$$E_M = 330\sqrt{2} = 537'4V$$

$$E_M - E_d = 537 - 0'7 = 536'7V = \text{VALOR MÁXIMO TENSION}$$



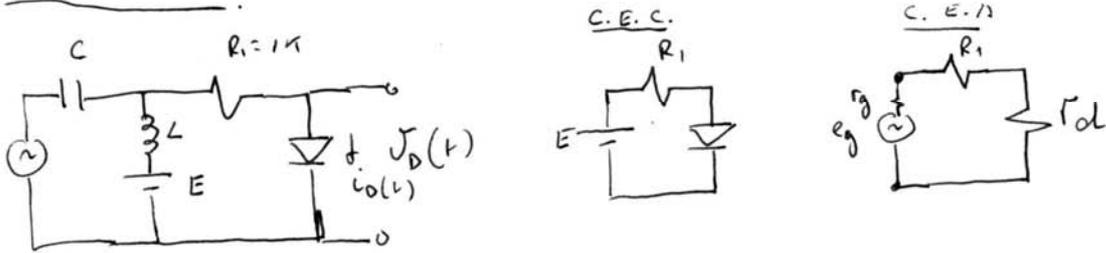
$$\text{VALOR MEDIO TENSION: } \frac{V_{\text{VALOR MÁXIMO}}}{\pi} = \frac{536'7}{\pi}$$

$$\text{VALOR EFICAZ TENSION: } \frac{V_{\text{VALOR MÁXIMO}}}{2}$$

CORRIENTE DIODO = CORRIENTE EN CARGA | POTENCIA DISIPADA POR EL DIODO: $E_d - \overline{I_d(t)}$
 " " " LA CARGA: V_{ef}^2 / R_L

CORRIENTE DE PICU EN EL DIODO:	22'2 Amp.
CORRIENTE MEDIA EN EL DIODO:	$22'2/\pi = 7'067$ Amp.
CORRIENTE EFICAZ EN EL DIODO:	$22'2/2 = 11'1$ Amp.
POTENCIA DISIPADA EN EL DIODO:	$0'7 \cdot \overline{I_d} = 4'95$ W.
POTENCIA DISIPADA EN LA CARGA:	$\overline{I_d}^2 \cdot R_L = 2'982$ W.

2º EJERCICIO



Se consideran válidas dos opciones.

La primera opción, suponiendo que la caída de tensión directa en el diodo es de 0.7V.

La segunda, más exacta, considerando los datos suministrados de la corriente inversa de saturación. $I_s = 189 \text{ pA} = 189 \cdot 10^{-12} \text{ A}$.

Lo resolveremos de ambas formas.

Por otra parte, en el cálculo de la c.a., también se puede realizar teniendo o no en cuenta la resistencia r_g del generador de funciones empleado.

1ª Opción: $E_d = 0.7 \text{ V}$. $I_{DQ} = \frac{E - 0.7}{R_1} = 0.5 \text{ mA} \Rightarrow E = 1.2 \text{ V}$.

$r_d = \frac{V_T}{I_{DQ}} = \frac{25 \text{ mV}}{0.5 \text{ mA}} = 50 \Omega$

$V_d = \frac{r_d}{r_d + R_1} \cdot e_g = \frac{50}{1.050} \cdot 100 \text{ mV (pico)} \Rightarrow \hat{V}_d = 4.762 \text{ mV}$
 $V_{AC} = \frac{4.762}{\sqrt{2}} = 3.367 \text{ mVef.}$

Si tenemos en cuenta la resistencia r_g :

$\hat{V}_d = \frac{r_d}{r_d + r_g + R_1} \cdot e_g = \frac{50}{1.100} \cdot 100 \text{ mV} = 4.546 \text{ mV}$

$V_{d\text{ef}} = V_{AC} = \frac{4.546 \text{ mV}}{\sqrt{2}} = 3.214 \text{ mVef.} \approx V_{AC}$

2ª Opción. EVALUACIÓN DE E, tomando en cuenta I_s

$I_D \approx I_s e^{V_D/V_T}$ $V_T @ 25^\circ\text{C} \approx 25 \text{ mV}$

$I_{DQ} = 0.5 \text{ mA} \Rightarrow 0.5 \text{ mA} = 189 \cdot 10^{-12} \cdot e^{V_{DQ}/25 \text{ mV}}$

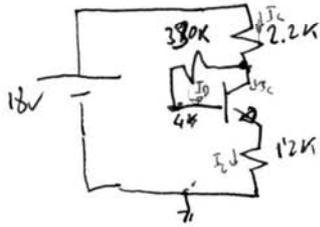
$\frac{0.5 \cdot 10^{-3}}{189 \cdot 10^{-12}} = e^{V_{DQ}/25 \text{ mV}} \Rightarrow V_{DQ} = 25 \text{ mV} \cdot 14.711 = 369.7 \text{ mV}$

$I_{DQ} = \frac{E - 0.7697 \text{ V}}{R_1} = 0.5 \text{ mA} \Rightarrow E = 0.5 + 0.7697 = \underline{\underline{0.8697 \text{ V}}}$

$E = 0.8697 \text{ V}$

En esta 2ª opción el valor V_{AC} sigue siendo lógicamente el mismo.

3º EJERCICIO



$V_{BE} = 0.7V$

$V_{EK} = 4 - 0.7 = 3.3V = V_{DC\ EMISOR}$

$I_{EK} = \frac{V_{EK}}{12k} = \frac{3.3V}{12k} = 2.75mA$

$V_{CK} = 12 - 2.2k \cdot I_{EK} = 12 - 2.2k \cdot 2.75mA = 11.95V$

$V_{CEK} = V_{CK} - V_{EK} = 11.95 - 3.3 = 8.65V$

$I_{BK} = \frac{V_{CK} - V_{BE}}{330k} = \frac{11.95 - 0.7}{330k} = 24.09\mu A$

$\beta = \frac{I_{CK}}{I_{BK}} =$

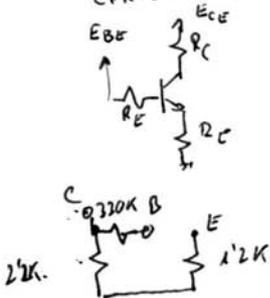
$I_{EK} = (\beta + 1) I_{BK} \Rightarrow$

$\beta + 1 = \frac{2.75mA}{24.09\mu A} = 114.15$

$\beta = 113.15$

$I_{CK} = \beta I_{BK}$

CIRCUITO NORMALIZADO



$E_{BE} = 0.7$

$E_{BC} = 11.95$

$R_B + R_E = 2.2k + 330k + 12k = 334.4k$

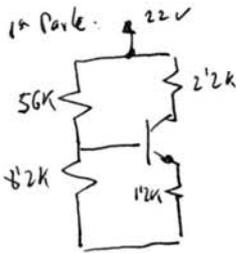
$R_C + R_E = 3.4k$

$R_B + R_C = 330k$

$\Rightarrow R_B = 330k$
 $R_C = 0$
 $R_E = 3.4k$

$V_{DC\ EMISOR} = 3.3V$	$E_{BE} = 0.7V$
CORRIENTE COLECCION $2.725mA$ ($2.75mA$)	$E_{BC} = 11.95V$
TENSION COLECCION-EMISOR $8.65V$	$R_B = 330k$
CORRIENTE (BA) $24.09\mu A$	$R_C = 0$
VALOR β 113.15	$R_E = 3.4k$

4º EJERCICIO

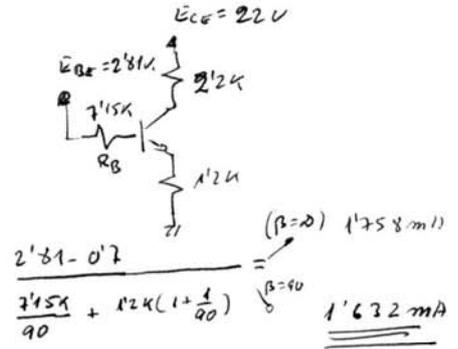


$\beta = 90$

$R_B = 56k \parallel 82k = 7.15k$

$E_{BE} = 22 \cdot \frac{82}{56+82} = 2.81V$

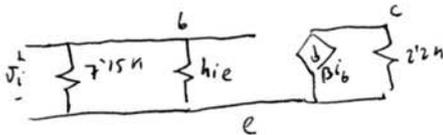
$$I_{CQ} = \frac{E_{BE} - V_{BEK}}{\frac{R_B}{\beta} + R_E(1 + \frac{1}{\beta})}$$



$V_{CEQ} = 22 - 22k \cdot I_{CQ} - 12k \cdot I_{EQ} \approx 16.45V$

2ª Parte:

C. T.M.C.R.E.M.C.M.L.:

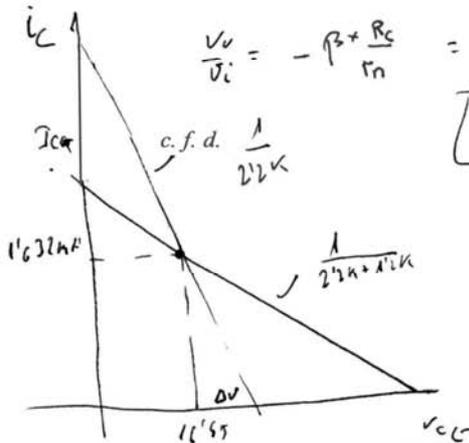


$h_{ie} = r_{\pi}$

$h_{ie} = \frac{V_T}{I_{BQ}} \approx \frac{25mV}{1.63mA} \beta \approx 1380 \Omega$

$Z_i = 7.15k \parallel 1.38k \approx 1.157k$

$Z_i \approx 1.157k$



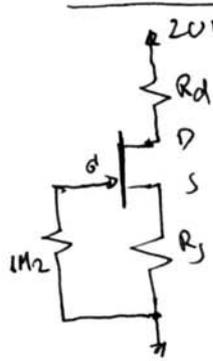
$\frac{V_o}{V_i} = -\beta \frac{R_C}{r_{\pi}} = -90 \frac{22k}{1.38k}$

$A_v \approx -143.5$

$\frac{\Delta V}{1.632mA} = 22k \Rightarrow \Delta V \approx 3.59V$

TENSION V_{CEQ} P.V.	16.45V.
CORRIENTE I_{CQ} P.V.	1.632mA
Z_i	1.157k
V_o/V_i	-143.5
MAY. EXC. SIM.	3.59

5.º EJERCICIO -



1.ª PARTE

$I_{DSS} = 6 \text{ mA}$ $V_p = -3 \text{ V}$

¿ R_D ? y ¿ R_S ?

para $I_{DQ} = 2.5 \text{ mA}$
 $V_{DQ} = 12 \text{ V}$

Si $I_{DQ} = 2.5 \text{ mA} \Rightarrow$

$20 - I_{DQ} R_D = 12$

$R_D = \frac{20 - 12}{2.5 \text{ mA}} = 3.2 \text{ k} \rightarrow \textcircled{3.3 \text{ k}}$

Si el J-FET está en la R.A:

$I_{DQ} = \beta (V_{GS} - V_p)^2$ [1]

para otra parte $I_{DSS} = \beta V_p^2$ ($V_{GS} = 0$) $\Rightarrow \beta = \frac{I_{DSS}}{V_p^2} = \frac{6 \text{ mA}}{9 \text{ V}^2}$

$V_{GS} = V_G - V_S = 0 - R_S I_{DQ}$ [2]

DE [1] DETERMINAMOS EL VALOR DE V_{GS} NECESARIO:

$2.5 \times 10^{-3} = \left(\frac{6}{9} \times 10^{-3}\right) (V_{GS} + 3)^2$

$(V_{GS} + 3) = \sqrt{\frac{2.5 \times 3}{2}} = +1.4365$

$V_{GS} = -1.0635 \text{ V}$

IGUALAMOS EN [2]: $-R_S = I_{DQ} = -1.0635 \text{ V}$

$R_S = \frac{1.0635 \text{ V}}{2.5 \text{ mA}} = 425 \Omega \rightarrow \underline{\underline{390 \Omega}}$

2.ª Parte:

Si suponemos $I_{DQ} = 2.5 \text{ mA}$:



$g_m = \sqrt{4\beta I_{DQ}} = \sqrt{4 \times \frac{6}{9} \times 10^{-3} \times 2.5 \times 10^{-3}} = 2.58 \text{ mA/V}$

$V_0 = -g_m r_d V_{gs} = -2.58 \text{ mA/V}^3 + 3.3 \text{ k} \times 100 \text{ mV} =$

$V_0 = 851 \text{ mV p.p.}$