

EXAMEN DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA.- CONVOCATORIA 17021-2006
2º CURSO DE INGENIERÍA TÉCNICA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

APELLIDOS Y NOMBRE:

RESOLUCION

1ª PARTE DEL EXAMEN: Test.- SE SUGIERE REALIZAR UN ANÁLISIS PREVIO DE LOS CIRCUITOS PARA REALIZAR LAS JUSTIFICACIONES

Sea el circuito de la figura 1, es un elemental circuito empleado para regula le tensión en la carga R_L . La tensión V_1 tiene un valor medio $V_{1,avg} = +15$ voltios, y una componente alterna de valor pico a pico igual al 10% del valor medio. El diodo Zener e de tensión nominal $E_Z = 12$ voltios, $I_{Z\text{ mínimo}} = 10$ mA. La resistencia dinámica r_z en ese punto de operación es de 10 ohmios. Conteste si las siguientes aseveraciones son ciertas o falsas, justificando en hoja a parte su respuesta.

A mayor valor de la resistencia R_L , menor deberá ser el valor de R_1 para garantizar que se establezca la corriente mínima necesaria en el Zener.	F ₁
Si la carga puede variar entre una resistencia mínima y una resistencia máxima, el diodo zener disipará máxima potencia cuando la resistencia de la carga tenga su valor máximo	V ₂
Si $R_L \gg r_z$, entonces la c.a. de la tensión en la carga (rizado), es prácticamente independiente del valor de R_L	V ₃
Al aumentar el valor de R_1 , la resistencia dinámica del zener (en inversa), aumenta	F ₄
Se sabe que el valor de R_L es mayor de 1,2Kohmios. Con estos valores y los especificados en el enunciado, es posible obtener una tensión a la salida de valor medio 12 voltios, con un rizado inferior al 0,1 % (pico a pico), utilizando un valor adecuado de R_1 .	F ₅

En el circuito de la figura 2, a mayor valor de R_B , menor dependencia de I_{CQ} respecto de la ganancia β del transistor. (Supuesto polarizado en la R.A.N.)	F ₆
En el circuito de la figura 2, a mayor valor de R_E , menor dependencia de I_{CQ} respecto de la ganancia β del transistor. (Supuesto polarizado en la R.A.N.)	V ₇
En el circuito de la figura 2, el valor de R_C influye mucho en la corriente de colector del transistor. (Supuesto polarizado en la R.A.N.)	F ₈
En el circuito de la figura 2, a mayor de R_C , menor potencia disipada por el transistor. (Supuesto polarizado en la R.A.N.)	V ₉
En el transistor de la figura 2, con R_E lo suficientemente elevada, las variaciones de temperatura del transistor influirán muy poco en el valor de V_{CEQ}	V ₁₀
En el transistor de la figura 3. $v_i = 0$. :La corriente de base va a ser muy dependiente de la ganancia del transistor, siempre que garanticemos que está trabajando en la R.A.N.	F ₁₁
Sea el transistor de la figura 3.- $v_i = 0$. : Para una ganancia mínima en la R.A.N. garantizada, cuanto mayor sea el valor se R_C , menor deberá ser la resistencia R_B para garantizar el estado de saturación	F ₁₂
Sea el transistor de la figura 3.- $v_i = 0$. : Para una ganancia mínima en la R.A.N. garantizada, cuanto menor sea el valor se R_C , mayor podrá ser la resistencia R_B que garantice el estado de saturación	F ₁₃
Sea el transistor de la figura 3. $v_i = 0$. : A mayor ganancia del transistor en la R.A.N, menor valor de R_B tendremos que colocar para garantizar que el transistor se encuentre en la región de saturación	F ₁₄
Sea el transistor de la figura 3-, supuesto que está polarizado en la R.A.N. En el circuito incremental de alterna, el valor de r_π va a ser muy dependiente del valor de β	F ₁₅
Sea el transistor de la figura 3-, supuesto que está polarizado en la R.A.N, si la temperatura de transistor sube de 30° a 60° En el circuito incremental de alterna, el valor de r_π se multiplicará por 2.	F ₁₆

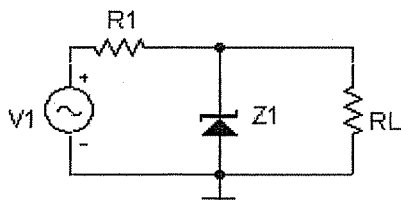


FIGURA 1

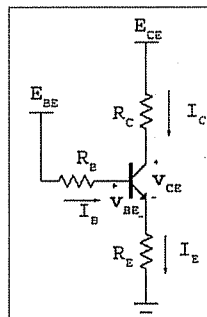


Figura 2

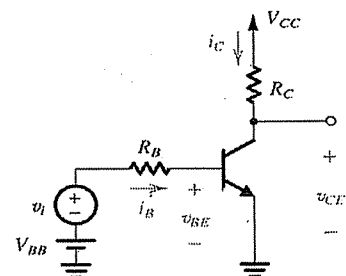


Figura 3

Nota: En las casillas se pondrá la respuesta que crea correcta, o se dejará en blanco:

V= verdadera, F= falsa, o bien en su caso la respuesta numérica. Respuesta bien contestada =1 punto. Respuesta mal contestada =-0,5 puntos. Respuesta en blanco = 0 puntos . Justifique las respuestas donde se solicite.

APELLIDOS Y NOMBRE:

Sea el circuito de la figura 4. Corresponde al modelo incremental del transistor bipolar de alta frecuencia polarizado en la R.A.N.

La resistencia entre B y B' es muy dependiente del P.O. del transistor ya que es inherente a la unión base-emisor	F	12
La capacidad C_{tr} es muy dependiente del P.O y aparece porque la unión base colector está polarizada inversamente.	F	13
El producto $r_x \cdot c_x$ es una constante de tiempo que es independiente del P.O.	V	14
El valor de C_{tr} está relacionado con la capacidad incremental de deplexión del la unión base colector.	V	20
El valor de C_{tr} disminuye cuando aumenta la tensión inversa de polarización de la unión base colector.	V	21
En los transistores bipolares PNP, la fuente de corriente dependiente $g_m v_x$ cambia de signo	F	22

Sea el circuito de la figura 5

Es imposible que el transistor Q2 esté en la R.A.N, ya que la corriente a través de R2 es 0	F	23
Si el colector de Q2 lo llevamos a V_{cc} directamente, la corriente de circulación a través del mismo será prácticamente la misma que si lo conectamos a través de una resistencia, y será mucho menor que la que circula a través de Q1, siempre que garanticemos que se encuentre en la R.A.N	V	24
La corriente a través de Q2 es la misma que la que circula a través de su base (saliente), que en este caso será saliente	F	25

Sea el circuito de la figura 6. (6 A y 6 B): $+V_{cc}=15$, $-V_{EE}=-15$. $V_{BEQ}=0,7$ de todos los transistores. La señal de entrada tiene una componente continua fija de 0,7 voltios.

Con $R_L=4500$ ohmios, evalúe la máxima tensión pico a pico simétrica de la componente alterna de v_o antes de que Q3 se salga de la R.A.N.	26'27	26
Con $R_L=4500$ ohmios, evalúe la potencia media entregada a la carga, para la tensión de entrada anterior, si la c.a. es senoidal.	20'26	27
Potencia disipada por Q3 en ausencia de señal de entrada	43 mW	28
Potencia disipada por Q3 para la máxima excursión simétrica de señal de entrada	24 mW	29

NOTA IMPORTANTE: Para poder puntuar, todas las respuestas DEBEN SE CORRECTAMENTE JUSTIFICADAS DE FORMA CLARA Y CONCISA

Figura 4

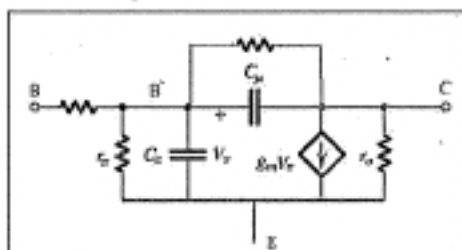
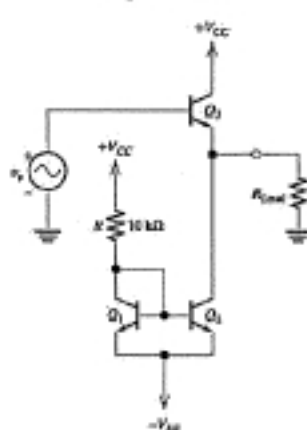
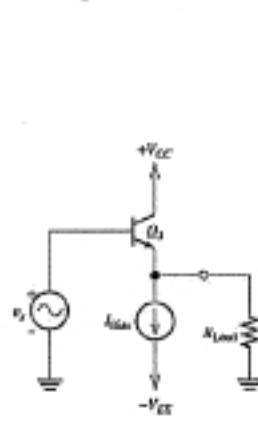


Figura 6 A



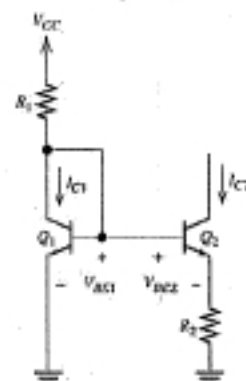
(a) Detailed Diagram

Figura 6 B



(b) Simplified Diagram

Figura 5



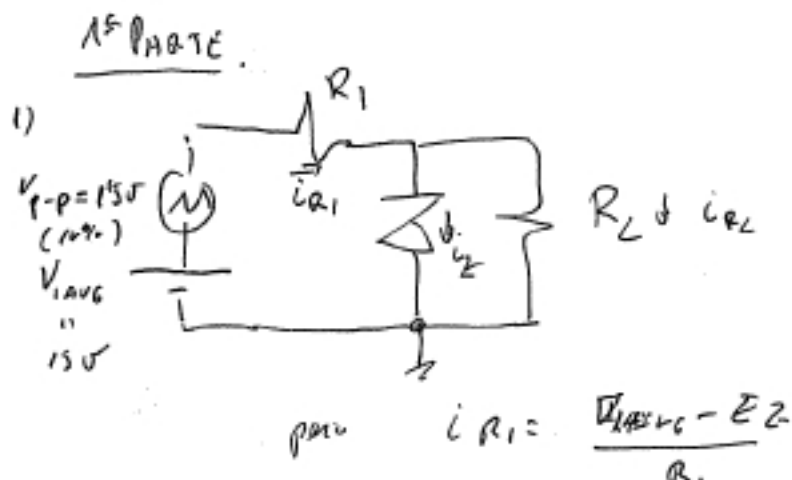
Nota: En las casillas se pondrá la respuesta que crea correcta, o se dejará en blanco:

V= verdadera, F= falsa, o bien en su caso la respuesta numérica. Respuesta bien contestada =1 punto. Respuesta mal contestada =-0,5 puntos. Respuesta en blanco = 0 puntos. Justifique las respuestas donde se solicite.

C.E. CONTINUA

$$i_{R1} = i_2 + i_{R2}$$

$$i_{R2} = i_{R1} - i_2 = i_{R1} - \frac{E_2}{R_2}$$



$$i_{R2} = \frac{V_{1,AVG} - E_2}{R_1} - \frac{E_2}{R_2} > I_{min.}$$

a mayor R_2 , mayor i_{R1} pero que se sigue cumpliendo la condición

2ª)

$$I_{R1,AVG} = i_{R1} = \frac{V_{1,AVG} - E_2}{R_1} = i_2 + i_{R2}$$

Cuando i_{R2} se maximiza, la i_2 será mínima.

$$P_2 = E_2 \cdot I_{R2} \Rightarrow \text{MAXIMIZ POTENCIA DISIPADA EN } E_2$$

secca @ R_2 máxima.



$$i_2 = i_{R2} < i_{R1} \quad i_{R2} / R_2 = i_2$$

por tanto $V_{out,ac} = R_2 \cdot \frac{i_2}{R_1 + R_2}$

Únicamente i_2 disminuirá con el aumento de R_2 , ya que i_{R2} será menor.

4ª) Al aumentar R_1 , i_{R2} disminuirá, por tanto P_2 aumentará.

5- c.c. control:

EXAMEN FEBRERO 2006

4



$$I_{R1} = \frac{15-12}{R_1}$$

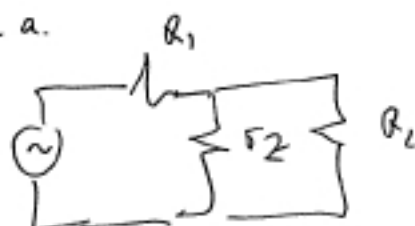
$$I_{R1} \leq \frac{12}{150} = 8 \text{ mA}$$

I_{R1} deberá ser mayor que $8+10=18 \text{ mA}$

$$\Rightarrow \frac{15-12}{R_1} \geq 18 \text{ mA} \Rightarrow$$

$$R_1 \leq \frac{15-12}{18} = \underline{\underline{167 \Omega}}$$

c.c. a.



$$V_{DCC} \approx \frac{I_2}{0.1+0.2} \cdot R_{CC} = \frac{10}{167+10} \cdot 1.5 = 84 \text{ mV/p}$$

$$\frac{0.1}{100} \cdot 1.5 >$$

$$\frac{0.1}{100}$$

El valor de R_1 debe ser menor que 167Ω para garantizar
la I_{2Q} mínima.

$$84 \text{ mV p.p.} > \frac{0.1}{100} \cdot 1.5 \Rightarrow \text{no se puede conseguir}$$

Podríamos hacer R_1 mas pequeño para que la I_2 disminuya.
En el diagrama tenia en cuenta la máxima desviación del zc a c



$$0.15 = \frac{15-12}{R_1} \pm 2$$

$$I_2 = \frac{9}{I_{2Q}}$$

$$R_1 > \underline{\underline{72 \Omega}}$$

$$\text{entonces } V_{DCC} = \frac{I_2}{22+12} \cdot 1.5$$

Figura 2.

$$6) I_{CQ} = \frac{E_{CE} - V_{CEQ}}{\frac{R_O}{\beta} + R_E(1 + \frac{1}{\beta})} \quad (1)$$

$$\text{Si } R_E(1 + \frac{1}{\beta}) \gg \frac{R_O}{\beta} \quad \text{aprox.}$$

I_{CQ} es independiente de β . Por tanto a mayor R_E mayor dependencia.

7) Según los expresi 1, a mayor R_E , mayor dependencia de β

8.) EL valor de R_C influye en la ^{temperatura} de coleda-emisor, por no se le controla de coleda

$$V_{CEQ} = E_{CE} - (R_C + R_E) I_{CQ}$$

9.) ^{en la R A R} $P_Q \approx V_{CEQ} I_{CQ} \Rightarrow$ Si I_{CQ} permanece cte, al aumentar R_C , V_{CEQ} disminuye, y por tanto P_Q también

10.) A mayor R_E , I_{CQ} no depende más que de la red exterior (salvo las variaciones de V_{BE} con la temperatura) y poco si $E_{CE} \gg V_{BE}$ entonces el P.O. no cambia prácticamente con la T° .

M1. figura 2.

Falso, $I_{BQ} = \frac{V_{BB} - V_{BEQ}}{R_D}$, no dependiente de β .

Sino en saturación tampoco depende.

por tanto I_B no depende de β en la P.A.A.

12).

en saturación: $I_{CQ} = \frac{V_{CC} - V_{CEQ}}{R_C}$

$$I_{BQ} = \frac{V_{BB} - V_{BEQ}}{R_D}$$

$$\text{por } I_{BQ} \geq \frac{I_{CQ}}{\beta_{min}}$$

$$\frac{V_{BB} - V_{BEQ}}{R_D} \geq \frac{V_{CC} - V_{CEQ}}{R_C + \beta}$$

$$\frac{R_D}{R_C} \leq \beta_{min} \frac{V_{BB} - V_{BEQ}}{V_{CC} - V_{CEQ}}$$

A mayor R_D mayor R_C ó β .

mayor R_D menor R_C para que se cumpla la desigualdad

13) Falso por la misma conclusión llegada en 12)

14) a mayor β mayor podrá ser R_D , garantizando el estado de saturación.

15) Falso, por que $r_{\pi} = \frac{\eta V_T}{I_{BQ}}$ e I_{BQ} permanece prácticamente constante varía β

16) Falso $r_{\pi} = \frac{\eta V_T}{I_{BQ}}$ $V_T = k (T_{absoluta})$

Cuando se duplica la T_{abs} se duplica V_T

12) La resistencia entre B y E depende
de la resistencia del puente de base, y por tanto
como depende de la polarización de la unión base-emisor,
es independiente del D.C.

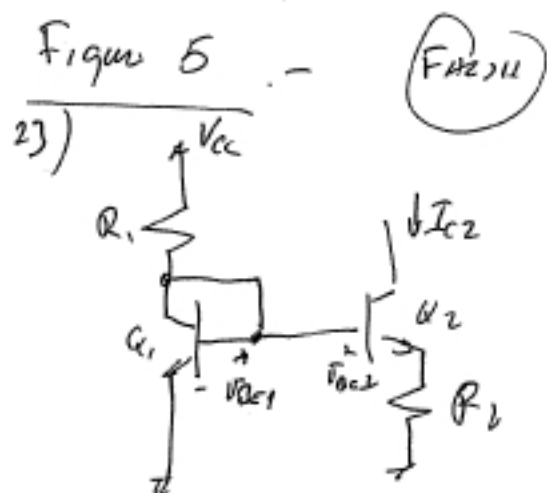
14) C_n coincide con la capacidad incremental de
difusión, que aparece cuando la unión base-emisor
está polarizada directamente.

19) $\tau_n + \tau_p = \tau_g$ que es una cte del semiconductor
(tiempo de transición)

20) Correcto, ya que es precisamente esa
parte que en la R.A.N., la unión base-emisor
está polarizada inversamente.

21.) $C_\mu = C_{dep}(\text{inversos})$ es máxima por $V_{BC} = 0$
por tanto al aumentar la tensión inversa de polarización,
 C_μ disminuye.

22.) En el caso normal equivalente la fuente dependiente se
debe colocar hacia el emisor está dependiente, se
el transist. PNP o NPN.



Es un circuito ya estudiado,
se le llama puente de corriente
WILDA, adecuado para
implementar puentes de corriente
de ^{mayor} bajo valor.

Evidentemente V_{BE1} no se puede hacer igual a V_{BE2}

$$\text{ya que } V_{BE1} = V_{BE2} + I_{E2} \cdot R_2$$

por tanto, la corriente a través de R_2 no es cero.
aunque sea mucho más pequeña que la que circula por R_1 .

24) D si R_2 está en la R.A.N. la corriente de colector
será prácticamente independiente de la carga que se aplique
en el circuito de colector.

25) FAZLO por lo mismo que hemos analizado en las cuestiones anteriores