

Nombre: _____
Grupo: _____

Puntaje total: 30 puntos

TERCER EXAMEN ELEMENTOS ACTIVOS

Teoría. Selección única: Valor 4 puntos

No se aceptan tachones en las respuestas. Sólo debe elegir una respuesta y no puede cambiarla una vez que ha sido elegida, por lo que se recomienda marcar la opción selecciona sólo cuando esté seguro de su respuesta.

Pregunta 1: (1 punto)

Un transistor BJT trabaja en *zona activa* cuando:

- (a) La corriente I_C del colector es mayor que la corriente de emisor I_E .
- (b) La unión base-emisor se polariza directamente y la unión base-colector está polarizada en forma inversa.
- (c) La magnitud del voltaje $|V_{CE}|$ es menor que $|V_{BE}|$.
- (d) El diodo entre la base y el emisor está polarizado en inversa.

Pregunta 2: (1 punto)

Las diferencias de las tecnologías BJT y MOSFET en cuanto a desempeño en *consumo de potencia* y trabajo a *alta frecuencia* son las siguientes:

- (a) No existe ninguna diferencia entre estas tecnologías.
- (b) El BJT es menos eficiente a alta frecuencia que el MOSFET pero tiene menor consumo de potencia.
- (c) El BJT tiene un mayor consumo de potencia que el MOSFET pero presenta un mejor comportamiento en alta frecuencia.
- (d) El BJT consume más potencia que el MOSFET y tiene un comportamiento a alta frecuencia más deficiente que el MOSFET.

Pregunta 3: (1 punto)

De acuerdo a las *proporciones de dopado* de cada sección que compone el transistor de unión bipolar BJT se puede afirmar lo siguiente:

- (a) El dopado de la base es el más fuerte, los dopados del emisor y del colector son idénticos.
- (b) Los dopados de todas las zonas son iguales.
- (c) El dopado del colector es más alto que el dopado del emisor, por eso no son intercambiables

- (d) El dopado del emisor es más alto que el dopado del colector, por eso no son intercambiables.

Pregunta 4: (1 punto)

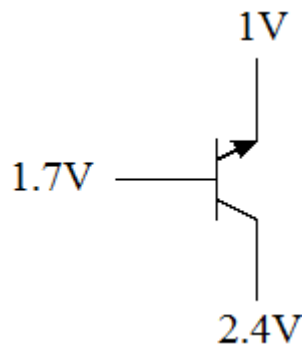
En la *zona de saturación* del BJT se cumple que:

- (a) La magnitud del voltaje $|V_{CE}|$ es mayor que $|V_{BE}|$.
- (b) La ganancia β no está definida.
- (c) El diodo entre la base y el emisor está polarizado en inversa.
- (d) La corriente de emisor es igual a la corriente del colector.

Zona de operación de los transistores. Valor 8 puntos

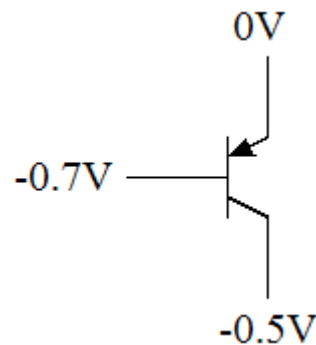
Para cada transistor indique:

- El tipo de transistor (NPN o PNP). (1 punto)
- El voltaje V_{BE} o V_{EB} según corresponda. (1 punto)
- El voltaje V_{CE} o V_{EC} según corresponda. (1 punto)
- La zona de operación del transistor. (1 punto)



a)

Tipo de BJT: _____
V____: _____
V____: _____
Zona de op: _____



b)

Tipo de BJT: _____
V____: _____
V____: _____
Zona de op: _____

Desarrollo (18 puntos)

La respuesta final de cada pregunta deberá aparecer encerrada dentro de un rectángulo para distinguirla del desarrollo.

Cada respuesta correcta dentro del rectángulo vale un 1 punto (las unidades correctas valen 0.5 puntos)

Problema 1: (4 puntos)

Considere el circuito de la figura 1. Determine el valor de la resistencia R_C que permite que el circuito trabaje en el límite de la zona activa. Asuma que $I_B = 20\mu A$ y $\beta = 100$.

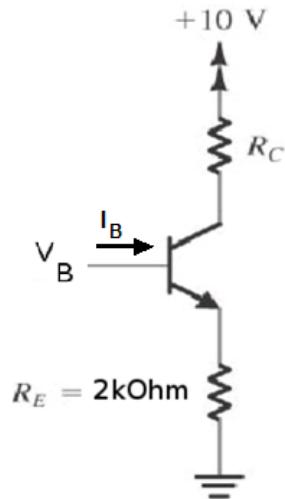


Figura 1

Problema 2:(6 puntos)

Considere el circuito de la figura 2. Asuma $\beta=25$. Determine la magnitud de:

- Las corrientes del transistor I_C , I_E , I_B . (3 puntos)
- Los voltajes V_{BE} y V_{CE} . (2 puntos)
- Indique en que región está trabajando el transistor. (1 punto)

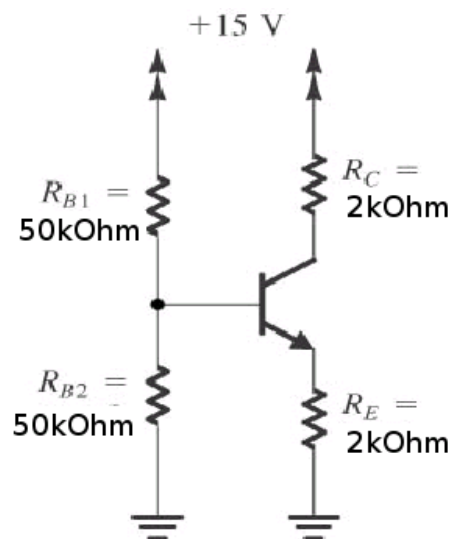


Figura 2

Problema 3:(8 puntos)

Para el circuito de la figura 4 $V_{TH}=2V$, $K=2 \times 10^{-4} A/V^2$ y $\lambda=1 \times 10^{-3}/V$. El transistor NMOS trabaja en zona de saturación. Determine:

- La corriente I_{DSAT} (1 punto).
- Los parámetros de pequeña señal. (1 punto)
- El circuito equivalente de pequeña señal en términos de literales. (3 puntos)
- La expresión para la ganancia de tensión del circuito en términos de literales. (2 puntos)
- Substituya los valores en la ecuación del punto c) y calcule el valor de la ganancia de tensión. (1 punto)

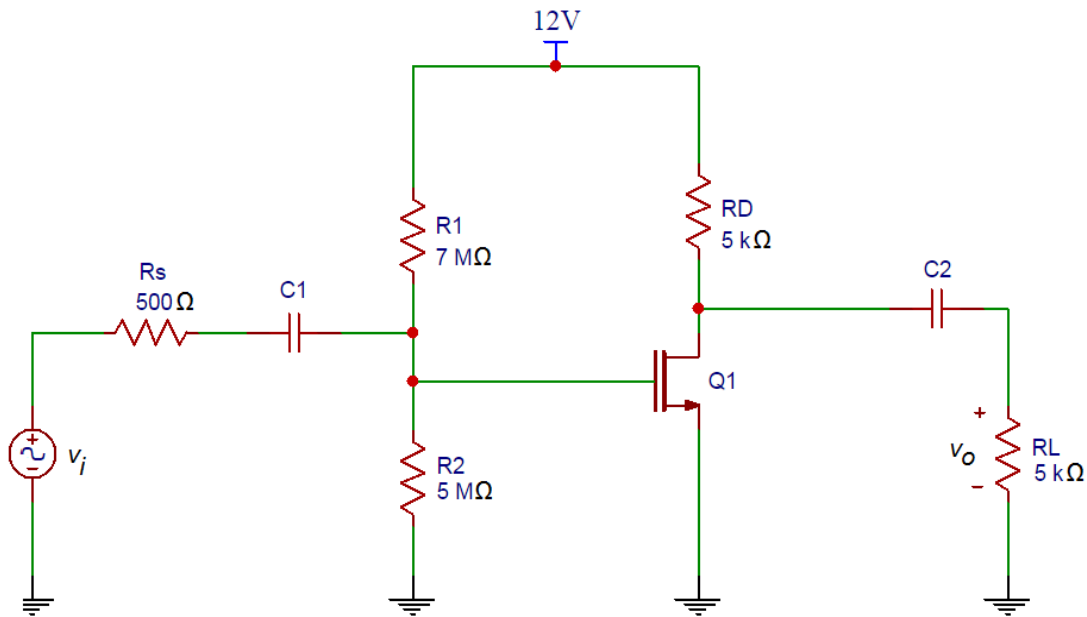


Figura 3

Formulario

MOSFET

Corriente en región lineal

$$I_D = K' \cdot \frac{W}{L} (V_{GS} - V_{TH} - \frac{V_{DS}}{2}) \cdot V_{DS} = K \cdot (V_{GS} - V_{TH} - \frac{V_{DS}}{2}) \cdot V_{DS}$$

Corriente en región de saturación

$$I_D = \frac{K'}{2} \cdot \frac{W}{L} (V_{GS} - V_{TH})^2 (1 + \lambda V_{DS}) \quad I_D = \frac{K'}{2} \cdot \frac{W}{L} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{K}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2$$

$$g_m = K(V_{GS} - V_{TH}) = \sqrt{2KI_D} = \frac{2I_D}{V_{GS} - V_{TH}} \quad r_o = \frac{1}{\lambda \cdot I_{DSAT}}$$

BJT

$$I_C = \alpha I_E$$

$$I_C = \beta I_B \quad \alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$$

$$g_m = \frac{I'_C}{V_T} = \frac{\beta I_B}{V_T} \quad r_o = \frac{V_A}{I'_C} \quad r_\pi = \frac{\beta}{g_m}$$