

**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

**1° Examen Departamental**

**Electrónica Analógica**

**TIPO "A"**

**Profesor: M. en C. Ismael Cervantes de Anda**

**Fecha: 27/09/21**

**Nombre: Colín Ramiro Joel**

**Grupo: 4CVZ**

**N° Boleta: 2020630675**

- 1.- Para el circuito de la figura 1, encuentre la corriente que circula a través del diodo  $i_d$ , así como el voltaje presente entre sus extremos  $v_d$ , utilice la recta de carga sobre la curva característica del diodo que se encuentra al reverso. **(2 puntos)**
- 2.- Para la Red del diodo Zener de la figura 2, determine el rango de resistencia mínima y máxima, que debe tener la  $R_L$ , para mantener al  $V_z$  en 7.5 V, y que no excederá el valor nominal de potencia máxima del diodo Zener. **(2 puntos)**
- 3.- Diseñe el circuito básico de polarización de un transistor de Si, en la configuración de emisor común. Encuentre el valor de las resistencias de manera que se tenga el punto de operación Q de la siguiente manera  $I_c = 9$  mA y  $V_{ce} = 2.6$  V. Considere  $E_c = 14$  V,  $\beta = 180$  y  $V_{be} = 610$  mV.
  - a) Encuentre el valor de las resistencias y fuente  $E_b$ . **(1.5 puntos)**
  - b) Dibuje el diagrama. **(0.5 puntos)**
- 4.- Para el circuito diseñado en el reactivo 3, realice el análisis considerando los valores comerciales de resistencia, y determine el porcentaje de error que tienen los valores del punto de operación Q. **(2 puntos)**
- 5.- Describa como se forman los materiales tipo N y tipo P. **(0.5 puntos)**
- 6.- Describa cual es la diferencia entre un diodo zener y un rectificador. **(0.5 puntos)**
- 7.- ¿Cuál es el nombre de las configuraciones que puede adquirir el transistor? Y ¿Para que se utiliza cada una de ellas? Dibuje las 3 configuraciones. **(1 punto)**

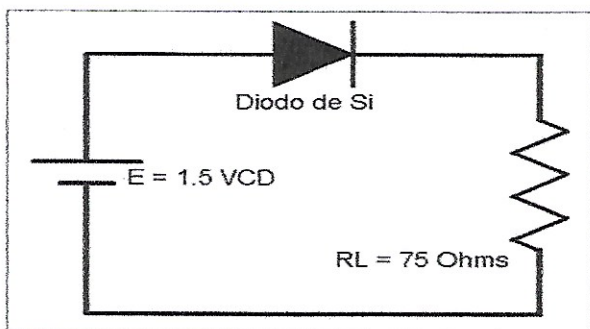


Figura 1

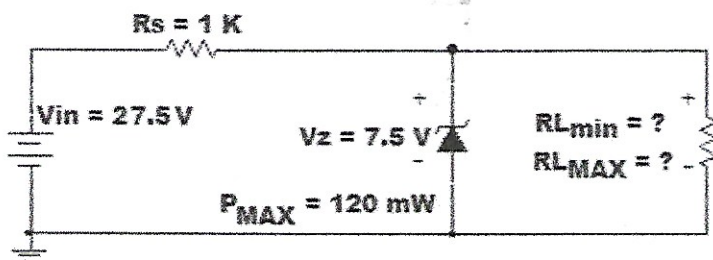


Figura 2

**NOTA:**

Examen sucio – 2 puntos,

Examen desordenado – 1 punto.

!!!Resultados sin unidades implica que el reactivo esta mal!!!

27/09/21

1er examen de paratamental  
Electrónica Analógica

Colín Ramiro Joel  
2020630675

1.-  $I_d = ?$   
 $V_d = ?$   
 $E = 1.5 \text{ Vcc}$   
 $R_L = 75 \Omega$

$$\frac{E = V_d + I_d R_L}{I_d = \frac{E - V_d}{R_L} = \frac{E}{R_L} = \frac{1.5}{75} \rightarrow I_d = \underline{20 \text{ mA}}$$

$$V_d = E - I_d(R_L)$$

↓

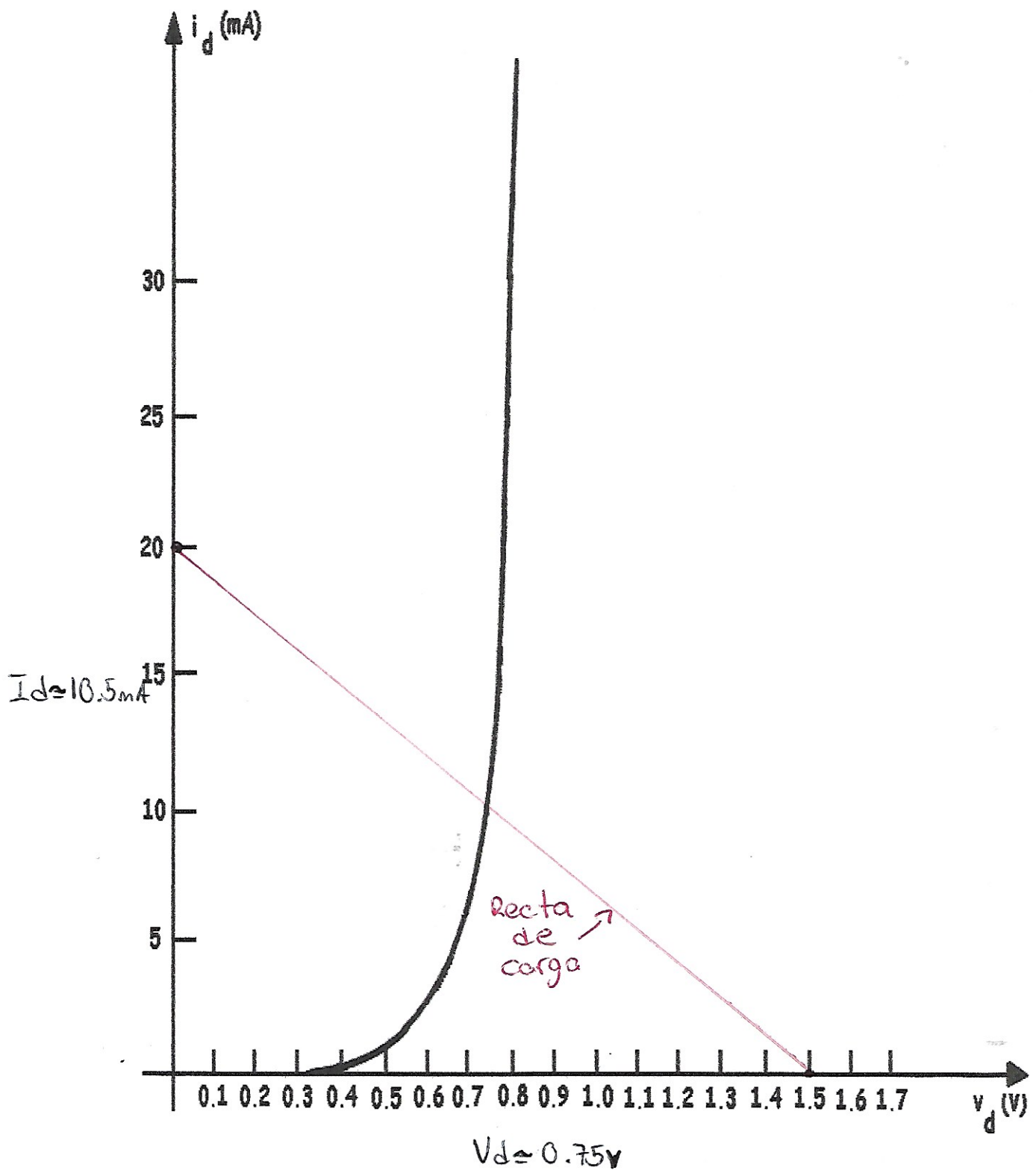
$$\underline{V_d = E = 1.5}$$

∴ Lo obtenido por la curva  
característica

$$\underline{V_d = 0.75 \text{ V}}$$

$$\underline{I_d = 10.5 \text{ mA}}$$

Curva característica del diodo.



2.  $R_{Lmin} = ?$

$R_{Lmax} = ?$

$V_Z = 7.5V$

$P_{MAX} = 120mW$

$V_{in} = 27.5V$

$R_S = 1k\Omega$

$$R_{Lmin} = \frac{V_Z(R_S)}{V_{in} - V_Z}$$

$$R_{Lmin} = \frac{7.5V(1k\Omega)}{(27.5V) - 7.5V} = \boxed{375\Omega}$$

$$I_{RS} = \frac{V_{in} - V_Z}{R_S} = \frac{(27.5V) - 7.5V}{1k\Omega} = 20mA$$

$$P = (I)(V)$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{120mW}{7.5V} = 0.16 \\ = 16mA$$

$$I_{RLmin} = I_{RS} - I_{ZM}$$

$$I_{RLmin} = 20mA - 16mA = 4mA$$

$$R_{Lmax} = \frac{V_Z}{I_{RLmin}} = \frac{7.5V}{4mA} = \boxed{1875\Omega}$$

3.-  $V_{be} = 600 \text{ mV}$

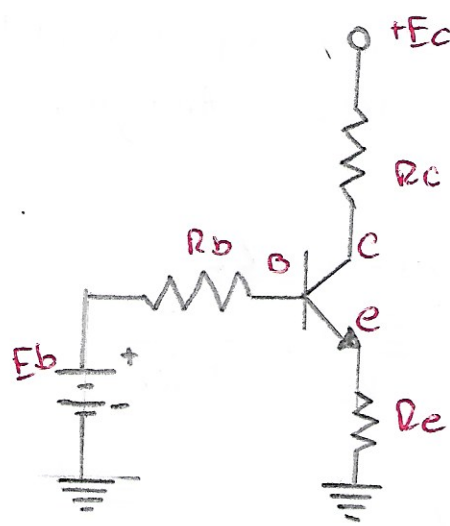
$E_c = 14 \text{ V}$

$Q = \begin{cases} I_c = 9 \text{ mA} \\ V_{ce} = 2.6 \text{ V} \end{cases}$

$\beta = 180$

$R_c, R_b, R_e = ?$

$E_b = ?$



11.4

$E_b = I_b R_b + V_{be} + I_c R_e$

$V_c = 4 \text{ V} \rightarrow V_c = (I_c)(R_e)$

$R_e = \frac{V_e}{I_c} = \frac{4 \text{ V}}{9 \text{ mA}} = \boxed{444.44 \Omega}$

$E_c = I_c R_c + V_{ce} + I_c R_e$

$\downarrow$   
 $R_c = \frac{E_c - V_{ce} - I_c R_e}{I_c}$

$R_c = \frac{14 \text{ V} - 2.6 \text{ V} - (9 \text{ mA})(444.44 \Omega)}{9 \text{ mA}} = \boxed{822 \Omega}$

$R_b = 10 R_e \Rightarrow \text{Silicio}$

$R_b = 10(444.44 \Omega) = \boxed{4.44 \text{ k}\Omega}$   
silicio

$E_b = \frac{I_c R_b}{\beta} + V_{be} + I_c R_e$

$= \frac{(9 \text{ mA})(4.44 \text{ k}\Omega)}{180} + 610 \text{ mV} + (9 \text{ mA})(444.44 \Omega)$

$= \frac{111}{500} + 610 \text{ mV} + 3.9$

$\therefore E_b = \boxed{4.831 \text{ V}}$   
silicio



u- Analisis

$$Q \leq 10\%$$

$$\Delta I_C = (I_{C_{or}} - I_{C_{Análisis}}) \quad \% \Delta I_C = \frac{\Delta I_C}{I_{C_{or}}} \times 100\%$$

$$I_C = \frac{E_b - V_{be}}{\frac{R_b}{\beta} + R_e} = \frac{4.831V - 600mV}{\frac{4.44k\Omega}{180} + 444.44\Omega} = -1.268mA$$

$$\Delta I_C = |9mA + 1.268mA|$$

$$\Delta I_C = 10.268 \quad \longrightarrow \% \Delta I_C = \frac{10.268mA}{9mA} \times 100\%$$

$$\% \Delta I_C = 85\%$$

N

- 5.- El material tipo N se forma al realizar un "proceso" de dopado es decir agregar impurezas a un material extrínseco normalmente que cuente con 5 electrones de valencia para así poder aumentar el número de electrones libres.

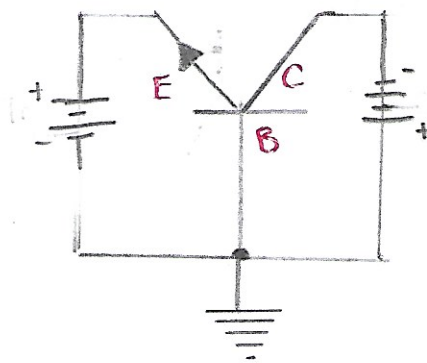
P

Para este tipo de material se forma de una manera similar ya que se tiene que dopar al semiconductor, sustituyendo alguno átomos de este mismo por otros átomos pero con menos electrones de valencia, concretamente son 3 electrones de valencia.

- 6.- La diferencia principal o la más notoria entre un diodo Zener y un rectificador, recae en que los diodos Zener pueden permitirse el que las corrientes inversas pasen a través de ellos, sin sufrir ningún daño. En cambio los rectificadores si sufren de un tipo de daño si fluye la corriente en sentido inverso a través de ellos.

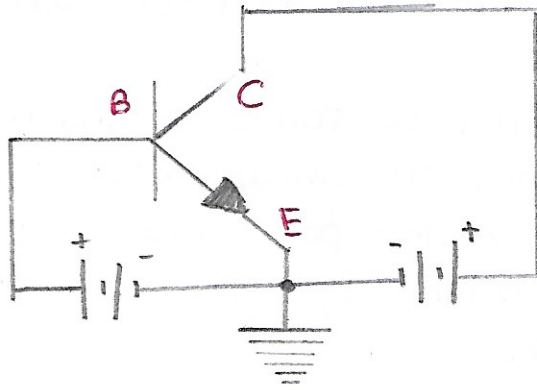
### 7. a) Base Común

Se utiliza básicamente como amplificador de voltaje ya que la base del transistor es común tanto en la entrada como en la salida.



### b) Emisor Común

Es la más utilizada de las 3 ya que amplifica las señales a la salida de los transistores



### c) Colector Común

Se utiliza principalmente como un adaptador de impedancia ya que su impedancia de entrada es mucho mayor que la de su salida.

