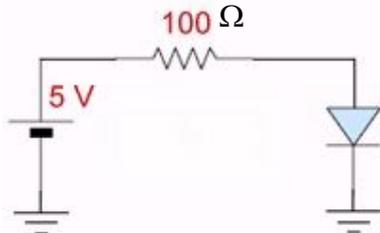


ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN
RUBRICA PARA LA PRIMERA EVALUACIÓN DE ELECTRÓNICA

Primer Tema: (10 puntos)

Determine el valor de la corriente eléctrica I_D que circula por el diodo semiconductor de silicio en los siguientes circuitos:

a)

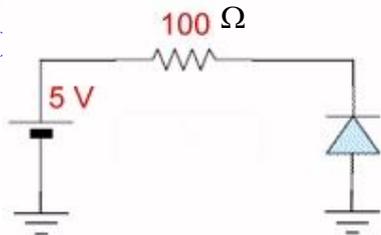


El estudiante tiene 5 puntos si contesta que el diodo está polarizado directamente y conduce llegando a calcular el valor de I_D utilizando la Ley de Ohm para la resistencia de 100Ω , siendo $I_D = \frac{(5-0.7)}{100} = 0.043 \text{ A}$

El estudiante tiene 1 punto si solo indica que el diodo esta en conducción directa pero calcula incorrectamente el valor de I_D .

El estudiante tiene 0 punto si no contesta o contesta incorrectamente.

b)



El estudiante tiene 5 puntos si contesta que el diodo está polarizado indirectamente y no conduce, siendo $I_D = 0$

El estudiante tiene 1 punto si solo indica que el diodo esta en conducción indirecta pero calcula incorrectamente el valor de I_D .

El estudiante tiene 0 punto si no contesta o contesta incorrectamente.

Segundo Tema: (10 puntos)

El estudiante tiene dos puntos si acierta la respuesta dada a continuación en cada literal.

El estudiante tiene 0 punto si no contesta correctamente.

Escoja la alternativa correcta: (2 puntos cada una)

2a) Un material semiconductor tipo n se forma al utilizar elementos trivalentes como el Boro y el Galio

a) Verdadero

b) Falso

2b) Un material semiconductor tipo p se forma al utilizar elementos trivalentes como el Aluminio.

a) Verdadero

b) Falso

2c) Un transistor tipo npn se polariza directamente al conectar un voltaje positivo de 0.7 voltios a la base y conectar el emisor a neutro.

a) Verdadero

b) Falso

2d) Un transistor JFET es menos estable a cambios de temperaturas que un transistor BJT.

a) Verdadero

b) Falso

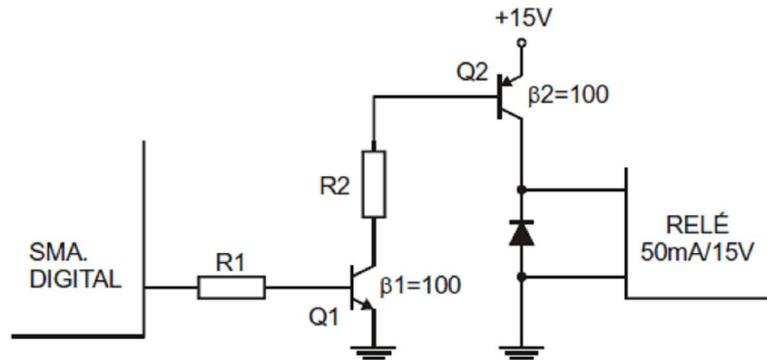
2e) Los FET se comportan como resistencias controlados por tensión para valores pequeños de tensión drenaje-fuente.

a) Verdadero

b) Falso

Tercer Tema: (20 puntos)

Se desea utilizar la salida de una Laptop para controlar un relé como muestra la figura. Determine los valores de R1 y R2 que permiten que los dos transistores trabajen en saturación ó corte si el voltaje necesario para polarizarlos directamente es de 0.7 voltios entre Base y el Emisor. La salida de la Laptop es de “0” voltios para un 0 lógico y de 5 voltios para un “1” lógico.



a) El estudiante tiene dos puntos si contesta que a nivel bajo “0” Lógico ambos transistores estan en corte y no conducen.

El estudiante tiene 0 si no contesta ó contesta incorrectamente para “0” Lógico.

b) El estudiante tiene 3 puntos si realiza correctamente el circuito equivalente para el “1” Lógico que pone a Q1 y a Q2 en estado de conducción como muestra la figura en la solución dada abajo.

El estudiante tiene 1 punto si realiza el circuito equivalente pero con algún error.

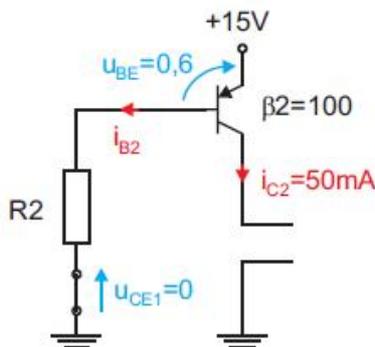
El estudiante tiene 0 puntos si no realiza el circuito equivalente para el análisis.

c) El estudiante tiene 5 puntos si realiza el análisis para el “1” Lógico indicado en la figura, con el transistor Q1 en saturación, llegando a calcular correctamente el valor de i_B y R_2

El estudiante tiene 2 puntos si calcula cualquiera de los dos valores indicados en el item de arriba, pero no calcula el otro valor.

El estudiante tiene 0 si no contesta ó contesta incorrectamente

Funcionamiento a nivel alto:



Para que Q2 esté saturado se debe cumplir:

$$i_C < \beta \cdot i_B \quad i_B = \frac{15 - u_{BE}}{R_2}$$

$$R_2 < \beta_2 \cdot \frac{15 - u_{BE}}{i_{C2}} = 28,8k$$

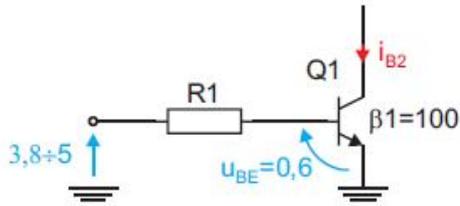
Tomamos: $R_2 = 27k$

d) El estudiante tiene 5 puntos si realiza el análisis para el “1” Lógico indicado en la figura, con el transistor Q1 en saturación, llegando a calcular correctamente el valor de i_{B2} y R_1

El estudiante tiene 2 puntos si calcula cualquiera de los dos valores indicados en el item de arriba, pero no calcula el otro valor.

El estudiante tiene 0 si no contesta ó contesta incorrectamente

Para conseguir que el transistor Q1 se encuentre también en saturación:



$$i_C < \beta \cdot i_B$$

La situación más desfavorable se tiene para la tensión de entrada de 3,8V

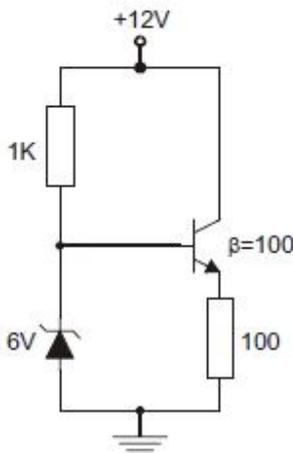
$$i_{B2} = \frac{15 - 0,6}{27 \cdot 10^3} = 533 \mu A$$

$$R1 < \beta \cdot \frac{3,8 - 0,6}{i_{B2}} = 600k$$

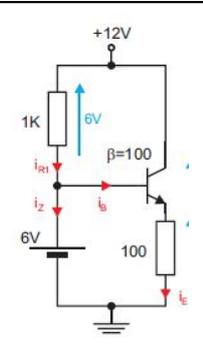
Tomamos: **R1 = 560k**

Cuarto Tema: (20 puntos)

Determine el punto de operación del transistor BJT en el siguiente circuito

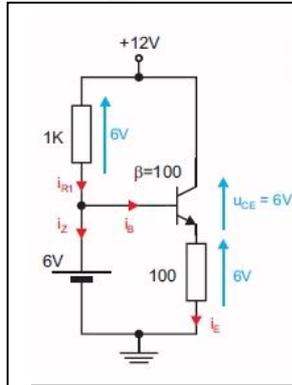


a) El estudiante tiene 5 puntos si asume que el diodo zener se encuentra en conducción y realiza el circuito equivalente siguiente



El estudiante tiene 2 puntos si realiza algún otro circuito equivalente incorrecto indicando que el diodo zener conduce

El estudiante tiene 0 puntos si no contesta, contesta todo incorrectamente, o no realiza algún circuito equivalente.



b) el estudiante tiene 5 puntos si realiza correctamente la distribución de potenciales eléctricos en el lado del emisor y union Emisor-Colector del transistor.

El estudiante tiene 0 puntos si no contesta o calcula incorrectamente estos valores.

El transistor tiene tensión $u_{CE} = 6V$, está en zona activa.

$$i_E = \frac{6}{100} = 60mA$$

$$i_B = \frac{i_E}{\beta + 1} = 594 \mu A$$

$$i_Z = i_{R1} - i_B = 5,4mA > 0$$

Hipótesis correcta

$$i_C = 59,4mA$$

d) El estudiante tiene 10 puntos si llega a calcular correctamente los valores de corriente de i_B , i_Z e i_E .

El estudiante tiene 3 puntos si calcula correctamente alguno de los valores indicados

El estudiante tiene 0 punto si no contesta o contesta incorrectamente.