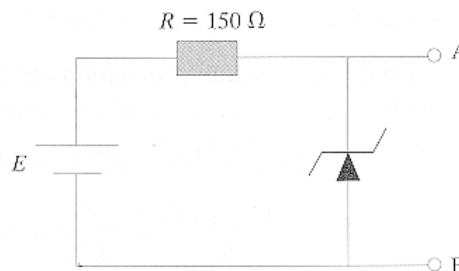


Ejercicios V.I – FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA. CIRCUITOS DIGITALES COMBINACIONALES

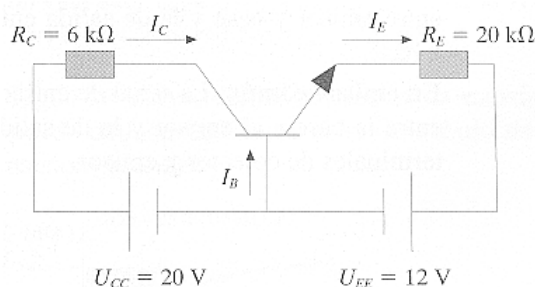
1. Halla la intensidad de corriente en un circuito cuyo generador es una pila de 4.5 V que alimenta a una resistencia de 1.2 kΩ que se halla en serie con un diodo, suponiendo que:

- Su comportamiento es ideal.
- Su curva característica es la simplificada, considerando que el material semiconductor es silicio.

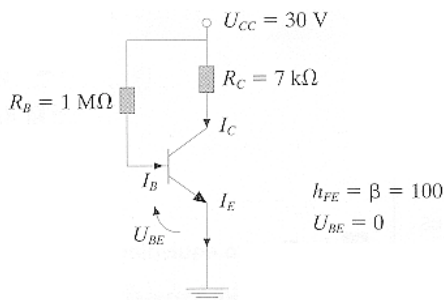
2. Sabiendo que la tensión Zener es 12 V, halla la ddp entre los extremos de R , y la intensidad y la potencia disipada por el diodo Zener para los siguientes valores de E : 4 V, 8 V, 12 V, 20 V y 24 V.



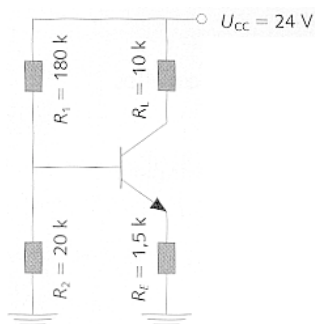
3. Sea el circuito de la figura. Halla I_E , I_C y U_{CB} . Se considera U_{BE} nulo.



4. Halla la recta de carga del transistor de la figura. Determina el punto Q de funcionamiento en reposo.



5. Sea el circuito de polarización de la figura. Halla I_C , U_{CE} y U_C y dibuja la recta de carga. Se considera $U_{BE} = 0.8$ V.



6. Conviértase:

- El número decimal 11,25 en binario.
- El número binario $11001,1001_2$ en decimal
- El número hexadecimal $A013_{16}$ en decimal
- El número decimal 7046 en hexadecimal

7. Realícense las siguientes restas binarias como adición de complemento a uno y como adición de complemento a dos:

- $13 - 5$
- $7 - 9$

8. Realiza las siguientes operaciones aplicando la aritmética binaria:

- Suma de $18 + 15$
- Resta de $3 - 12$ (como complemento a uno)
- Resta de $9 - 2$ (como complemento a dos)

9. Expresese en primera y segunda forma canónica la función lógica que responde a la tabla de verdad:

E_1	E_2	E_3	L
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

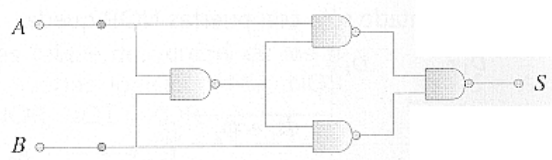
10. Implementar la función lógica: $S = A \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$

- con puertas AND, OR y NOT
- con puertas NAND
- con puertas NOR

11. Realícese la minimización algebraica de la función lógica:

$$S = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{C}$$

12. Halla la expresión algebraica de la función lógica correspondiente al siguiente circuito:



A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0

13. Dada la función lógica S expresada mediante la tabla de verdad adjunta:

- Halla la función lógica en 1ª y 2ª forma canónica.
- Realiza la minimización mediante mapas de Karnaugh y el diagrama lógico correspondiente.
- Realiza el diagrama lógico de la función minimizada sólo con puertas NOR.

14. Un dispositivo digital de una agenda electrónica recibe un dato de otro dispositivo anterior en código binario natural de 4 bits que representa los meses del año. Diseña el circuito digital que daría una salida informándonos si cada mes es de 31 días.

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

15. Un circuito combinacional posee tres entradas E_1 , E_2 , E_3 y una salida S_1 . El circuito responde con un "1" lógico a la salida cuando las entradas E_1 , y E_3 sean "1" o cuando las entradas E_2 y E_3 valgan "0". Se pide:

- Ecuación lógica de la función de salida. Simplificar por Karnaugh.
- Dibujar el circuito lógico de la función S_1 .

(Madrid, Junio 1997, opción B)

16. Un circuito combinacional tiene una entrada de 3 bits (x_2 , x_1 , x_0) por la que recibe un número binario X, y una salida de 2 bits (z_1 , z_0) por la que se genera un número binario Z de la siguiente forma:

- Si X es par, entonces Z vale la mitad de X
- Si X es impar, entonces Z vale 0 cuando $X < 5$ y vale 1 en los demás casos

- Obtenga la tabla de verdad del circuito
- Calcule las expresiones minimizadas de las salidas mediante mapas de Karnaugh e implemente el circuito usando exclusivamente puertas NOR, AND y OR.

(UAM, Junio 1999, opción A)

17. Sabiendo que $A=11010001$ y $B=00011100$ son números enteros representados en el sistema binario, con 8 bits, en la notación de complemento a 2, se pide:

- Obtenga la representación de $-A$
- Obtenga la representación de $-B$
- Efectúe la operación $C = A + (-B)$ en el sistema binario
- ¿Cuál es el valor decimal de C?

(UAM, Junio 1999, opción B)

18. Halle la expresión en el sistema binario, usando el convenio de complemento a 2, de los números decimales que se indican a continuación. Cada número se representará mediante 8 bits.

- 1;
- 16;
- 18;
- 96

(UAM, Septiembre 1999, opción A)

19. Dado un multiplexor con cuatro entradas de datos (x_3, x_2, x_1, x_0) y dos entradas de selección (s_1, s_0) explique cómo se puede aplicar a la construcción de cada uno de los siguientes circuitos:

- Puerta NOR de dos entradas.
- Puerta NAND de dos entradas.
- Inversor.
- Multiplexor de dos entradas (u_1, u_0) y una entrada de selección (v_0).

(UAM, Septiembre 1999, opción B)

20. Dada la siguiente función:

$$S = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}d$$

- Determine la tabla de verdad correspondiente.
- Simplifique la ecuación en la forma de suma de productos (primera forma canónica).
- Dibuje el circuito lógico utilizando cualquier tipo de puertas.

(Septiembre 1999-2000, opción A)

- 21. a)** Explique el funcionamiento de un multiplexor.
b) Exprese en código BCD natural el número 2497. Exprese el número 47 en binario natural.
c) En un diagrama de Karnaugh para simplificar una función de cuatro variables, ¿cuántos unos adyacentes debemos encontrar para que en el término correspondiente figure una sola de las variables?

(Septiembre 1999-2000, opción B)

22. Utilizando el método de los diagramas de Karnaugh, obtenga un circuito lógico que realice la función lógica:

$$f(x_3, x_2, x_1, x_0) = x_3 \bar{x}_0 + \bar{x}_1 x_0 + x_1 x_0 + x_3 x_2 \bar{x}_0 + x_3 x_2 x_0 + x_0$$

de la forma más simplificada posible:

- a) Utilizando exclusivamente puertas NAND
b) Utilizando exclusivamente puertas NOR

(Madrid, Junio 2000, opción A)

- 23. a)** Convierta el número $(5B3)_{16}$ al sistema decimal
b) Convierta el número $(3EA)_{16}$ al sistema binario
c) Convierta el número $(235)_{10}$ al sistema binario
d) Convierta el número $(101001111110001)_2$ al sistema hexadecimal

(Madrid, Junio 2000, opción B)

24. Define y explica el código "BCD natural". Codifica el número 342 (dado en base decimal) en código BCD natural y en código binario. Dados los números 45 y 36 (en base decimal) realiza la suma de ambos números en el sistema binario.

(Castilla y León, Junio 2001, opción A)

25. Se desea realizar el circuito de control de una bomba que abastece un depósito de agua. La bomba está controlada por las siguientes variables:

- NM: vale 1 cuando el agua está por debajo de un cierto nivel mínimo y 0 en caso contrario.
- IN: vale 1 durante la noche y 0 durante el día.
- CM: vale 1 cuando un operario acciona un cierto pulsador y 0 en caso contrario.

La bomba estará en funcionamiento en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Si el operador acciona el pulsador y es de día.
- Si el nivel de agua desciende por debajo del nivel mínimo, tanto de día como de noche.
- Si es de noche y el operador no acciona el pulsador.

- a) Obtenga la tabla de verdad de la función lógica $B(NM, IN, CM)$ que controla el funcionamiento de la bomba. (Se entiende que la bomba funciona cuando $B=1$).
b) Simplifique la función $B(NM, IN, CM)$ usando un mapa de Karnaugh.

(Madrid, Junio 2001, opción A)

26. Un circuito combinacional tiene una entrada de tres bits (x_2, x_1, x_0) , por la que recibe un número binario X, y una salida de dos bits (z_1, z_0) , por la que genera el número binario Z resultante de dividir X entre 3 (parte entera).

- a) Obtenga la tabla de verdad del circuito.
b) Obtenga expresiones simplificadas de las salidas mediante mapas de Karnaugh. Usando estas expresiones, diseñe el circuito usando exclusivamente puertas AND, OR y NOT.

(Madrid, Junio 2001, opción B)