

---

**Diodo de unión. Fundamentos. Comportamiento en régimen estático**


---

1. [D]

2. [D] porque si  $V_i$  es menor que  $V$  el diodo NO conduce y, por tanto, la corriente es nula, como lo es la ddp en la R.

3. [B]

Los diodos no pueden conducir simultáneamente pues están en oposición. D2 está en sentido contrario a la corriente que podría circular por D1.

Como no hay corriente, no hay diferencia de potencial (ddp) en las resistencias y, por tanto, la tensión en el punto D es idéntica a la del generador, esto es, 10V.

---

**Circuitos con diodos**


---

4.

A) El diodo conduce:  $I_D = (5V - 0.6V)/220\Omega = 20mA$       Q (0.6V, 20mA)

B) El diodo está cortado, no hay corriente ni ddp en la R      Q (-5V, 0mA)

5. [B]

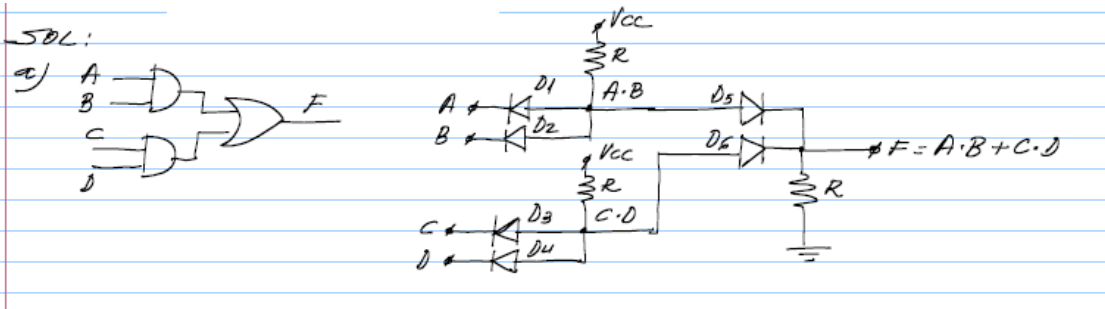
Si  $V_i < -0.7V$  D2 conduce y la tensión de salida  $V_o = 0 - 0.7V = -0.7V$

Si  $V_i > +5.7V$  D1 conduce y la tensión de salida  $V_o = 5 + 0.7V = +5.7V$

6. D1 ON; D2 OFF; La corriente (instantánea) es de 20A;  $V_G = 5.7V$

7. [A] El diodo de arriba conduce (la tensión de salida  $V_s$  es 0.7V) y el de abajo NO.

8.



b1.  $V_F = 0V$ ;       $F = 0$

b2.  $V_F = V_{cc}/2$ ;       $F = 1$  Nótese que este valor de tensión es incoherente con un nivel lógico alto, ya que queda en la mitad del rango de tensión. Esto se podría solucionar dando un valor mayor a la R conectada a masa.

b3.  $V_F = 2V_{cc}/3$ ;       $F = 1$

9. [D]

$V_e = 2V$ , entonces D1 OFF ya que  $+2V < +7V$  y D2 OFF ya que  $-3V < +2V$ , por lo tanto no hay corriente ni ddp en la R y  $V_s = 2V$

10. [B] En este caso, aunque los diodos no conducen, hay corriente a través de las resistencias de 5k que, en realidad, forman un divisor resistivo con caídas de potencial idénticas, por ser de igual valor las resistencias (Primer parcial 2015).

11. [A]

---

### Tipos especiales de diodos

12. [B] Para asegurar que el LED brille de forma adecuada.

13. [C]

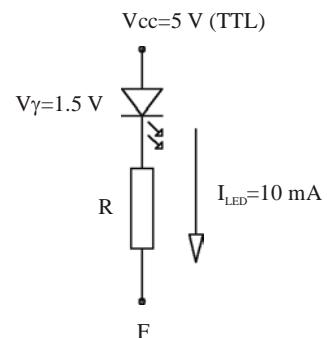
14. [D] Para asegurar que el LED brille de forma adecuada.

15. [C]

16.

$$I_{LED} = \frac{V_{CC} - V_{OL} - V_{\gamma}}{R} = \frac{5V - 0.5V - 1.5V}{R} = 10mA$$

$$R = \frac{5V - 0.5V - 1.5V}{10mA} = 0.3k$$



17. [C];  $I_{LED} = 12.749 \text{ mA}$  (considerando la que circula por la resistencia de 1M)

18. [A]; El primer subcircuito actúa como una puerta AND de dos entradas y el segundo subcircuito como un inversor.

19. [B]; Con entradas a nivel alto, los diodos D1 y D2 están en OFF, esto permite la conducción de D3, cuya corriente satura el transistor bipolar T (según el diseño), que supone una salida F a nivel bajo (Primer parcial 2015).

---

### Transistor Bipolar. Fundamentos. Curvas características. Recta de carga

20. [C]

21. [C]

22. [C]

La ecuación de la recta de carga es:  $V_{CC} = R_2 \cdot I_C + V_{CE}$  (1)

Despejando se tiene:  $I_C = V_{CC}/R_2 - V_{CE}/R_2$

De los puntos de corte con los ejes podemos obtener información del circuito:

$$\text{Si } I_C = 0 \text{ entonces } V_{CE} = V_{CC} = 7V$$

$$\text{Si } V_{CE} = 0 \text{ entonces } I_C = V_{CC}/R_C = 1.75mA \text{ entonces } R_2 = 4k$$

Como el punto Q queda en el centro de la recta de carga, esto significa que el transistor está trabajando en la región activa (en saturación  $V_{CE} = 0.2V$ ). Observando que el punto Q se encuentra sobre la curva de  $I_B = 0.005mA$ , podemos obtener la corriente de colector:

$$I_C = \beta I_B = 100 \cdot 0.005mA = 0.5mA$$

Despejando la  $V_{CE}$  en la ecuación de la recta de carga (1), se obtiene:

$$V_{CE} = V_{CC} - R_2 \cdot I_C = 7V - 4k \cdot 0.5mA = 5V$$

23. [A]

24. [A]

25. [B]

---

### Transistor Bipolar. Regiones de funcionamiento

26. [D]

27. [D]

28. [B]

29. [D] (Primer parcial 2015).

30.

[A] Para  $V_i = 0.7V$

De la malla de entrada se tiene:  $I_B = (0.7V - 0.7V)/50k = 0$

Por tanto, el transistor está en **CORTE**.

[B] Para  $V_i = 4V$

De la malla de entrada se tiene:  $I_B = (4V - 0.7V)/50k = 0.066mA$

Si suponemos que el transistor conduce en la zona activa, se tiene:

$$I_C = \beta I_B = 100 \cdot 0.066mA = 6.6mA$$

A partir de la ecuación de la malla de salida podemos calcular la tensión colector-emisor:

$$V_{CE} = V_{CC} - R_1 \cdot I_C = 10V - 1k \cdot 6.6mA = 3.4V (> 0.2V, \text{ la } V_{CE \text{ SAT}})$$

Por tanto, hemos comprobado que el transistor se encuentra en la zona **ACTIVA**.

[C] Para  $V_i = 6.7V$

De la malla de entrada se tiene:  $I_B = (6.7V - 0.7V)/50k = 0.12mA$

De nuevo, suponiendo que el transistor conduce en la zona activa, se tiene:

$$I_C = \beta I_B = 100 \cdot 0.12mA = 12mA$$

A partir de la ecuación de la malla de salida podemos calcular la tensión colector-emisor:

$$V_{CE} = V_{CC} - R_1 \cdot I_C = 10V - 1k \cdot 12mA = -2V \text{ (que no cumple } > 0.2V \text{ de } V_{CE SAT})$$

Por tanto, el transistor no se encuentra en la zona activa y sí en **SATURACIÓN**.

31.  $R_C = 0,68k\Omega$

32. [A]

De la malla de entrada se tiene:  $I_B = (5V - 0.7V)/10k = 0.43mA$

Si el transistor está saturado se cumplirá que:

$$I_C \leq \beta \cdot I_B = 50 \cdot 0.43mA = 21.5mA$$

A partir de la ecuación de la malla de salida podemos expresar la tensión de salida:

$$V_o = 0.2V = V_{CC} - R_C \cdot I_C = 12V - R_C \cdot 21.5mA$$

De donde, despejando  $R_C$  se tiene:

$$R_C \geq (12V - 0.2V)/21.5mA = 0.549k = \mathbf{549\Omega}$$

33. [C]

34. Punto de trabajo:  $V_{CEQ} = 5,6V$ ;  $I_{CQ} = 8,5mA$

$I_B = 0,28mA$ ;  $I_E = 8,8mA$

La potencia eléctrica disipada por la fuente de alimentación de  $10V = 85mW$

La potencia eléctrica disipada por la resistencia de emisor =  $38,72mW$

### Transistor Bipolar. Conmutación. Puertas lógicas elementales

35. [C]

36. [B] (Primer parcial 2015).

37.

$V_{iOFF} = 0.7V$  ya que para esta tensión de entrada la  $I_B = 0$

Para calcular la tensión de entrada a partir de la cual el transistor se satura, se han de cumplir dos condiciones:

a)  $V_o = V_{CE SAT} = 0.2V = V_{CC} - R_C \cdot I_C = 10V - 10k \cdot I_C$

de donde despejando  $I_C$  se tiene:

$$I_C = (10V - 0.2V)/10k = 0.98mA$$

b) En el límite,  $I_C = \beta \cdot I_B$  por tanto  $I_B = I_C/\beta = 0.98mA/50 = 0.0196mA$

$$V_{iSAT} = 0V + V_{BE ON} + R_B \cdot I_B = 0.7V + 100k \cdot 0.0196mA = \mathbf{2.66V}$$

38. [D]

39. [C]

Para  $V_i = 0V$  el transistor está cortado y  $V_o = V_{CC} = 5V$

Para  $V_i = 2V$  calculamos la corriente de base:

$$I_B = (2V - 0.7V) / 100k = 0.013mA$$

Si el transistor estuviera trabajando en la zona activa se cumpliría:

$$I_C = \beta \cdot I_B = 100 \cdot 0.013mA = 1.3mA$$

Y la tensión de salida la podríamos calcular como:

$$V_o = V_{CC} - R_C \cdot I_C = 5V - 10k \cdot 1.3mA = -8V \text{ (que no cumple } > 0.2V \text{ de } V_{CE SAT})$$

Por tanto, el transistor está saturado y la salida es  **$V_o = V_{CE SAT} = 0.2V$**

40.

A	B	T1	T2	F	$V_F$ (Volts)
0	0	OFF	OFF	1	5
0	1	OFF	SAT	0	0,2
1	0	SAT	OFF	0	0,2
1	1	SAT	SAT	0	0,2

Puerta NOR

Tensiones de entrada límite para conmutación:

$$V_{IOFF} = 0,6V$$

$$V_{ISAT} = 2,52V \text{ (cuando sólo uno de los transistores está saturado)}$$

$$V_{ISAT} = 1,56V \text{ (si los dos transistores están saturados)}$$

41.

A	B	D1	D2	D3	T	F	$V_C$ (Volts)	$V_D$ (Volts)	$V_F$ (Volts)	$I_{2k}$ (mA)	$I_C$ (mA)
0	0	ON	ON	OFF	OFF	1	0,7		5	2,15	0
0	1	ON	OFF	OFF	OFF	1	0,7		5	2,15	0
1	0	OFF	ON	OFF	OFF	1	0,7		5	2,15	0
1	1	OFF	OFF	ON	SAT	0	1,4	0,7	0,2	1,8	2,4

Puerta NAND

42.

Considerando que el nivel bajo se corresponde con una tensión de 0.2V, tal y como se obtuvo en el ejercicio 33.

La corriente a nivel bajo es  $I_{IL} = 2,05mA$  (saliente)

La corriente por una entrada, a nivel alto es  $I_{IH} = 40\mu A$  (entrante)

La tensión de salida de la puerta, a nivel alto, dependerá de la carga conectada:

$$V_F = V_{CC} - 2k \cdot n \cdot I_{IH}$$

siendo "n" el número de entradas similares conectadas a la salida.