
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]

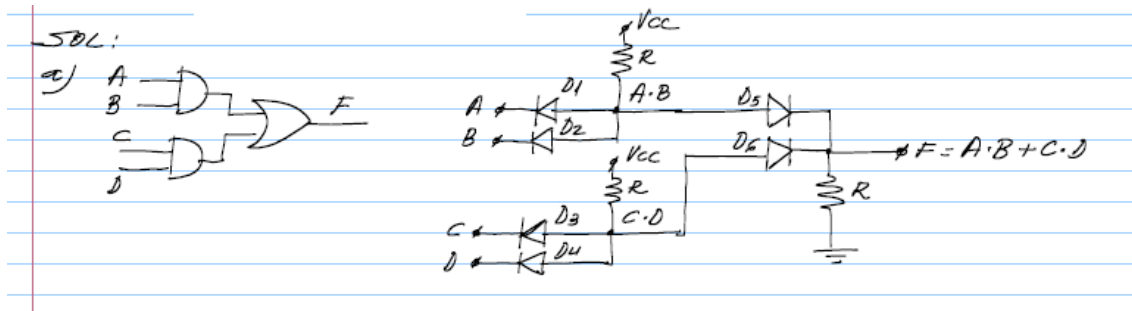
Si $V_i < -0.7V$ D2 conduce y la tensión de salida $V_o = 0 - 0.7V = -0.7V$

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

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]

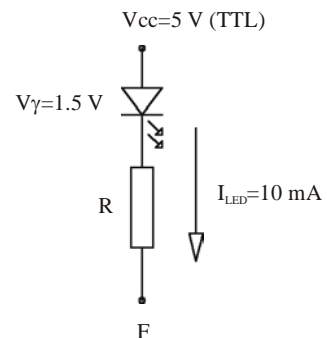
14. [D] Para asegurar que el LED brille de forma adecuada.

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]; $I_{LED} = 12.749 mA$ (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:

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

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

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 $V_{CE} = 0.2\text{V}$). Observando que el punto Q se encuentra sobre la curva de $I_B = 0.005\text{mA}$, podemos obtener la corriente de colector:

$$I_C = \beta I_B = 100 \cdot 0.005\text{mA} = 0.5\text{mA}$$

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

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

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 $V_i = 0.7\text{V}$

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

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

[B] Para $V_i = 4\text{V}$

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

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

$$I_C = \beta I_B = 100 \cdot 0.066\text{mA} = 6.6\text{mA}$$

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

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

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

[C] Para $V_i = 6.7\text{V}$

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

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

$$I_C = \beta I_B = 100 \cdot 0.12\text{mA} = 12\text{mA}$$

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

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

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

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 $I_B = I_C/\beta = 0.98mA/50 = 0.0196mA$

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

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:

$$I_C = \beta \cdot I_B = 100 \cdot 0.013 \text{mA} = 1.3 \text{mA}$$

Y la tensión de salida la podríamos calcular como:

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

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

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:

$$V_{i\text{OFF}} = 0,6\text{V}$$

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

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

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 $I_{IL} = 2,05\text{mA}$ (saliente)

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