

E.T.S. de Ingeniería Informática

Ingeniero Técnico en Informática de Gestión: Curso 1º Grupos A y C

Dispositivos Electrónicos. Curso Académico 04/05

Cuarta Relación: Cuestiones y Problemas

Cuestiones

1.- Explica brevemente los fenómenos relativos al movimiento de portadores que se producen en la unión P-N en equilibrio, en polarización directa y en polarización inversa.

2.- ¿Cuál es el hecho fundamental que explica la gran diferencia entre el valor de la intensidad que circula por un diodo de unión P-N en polarización directa? ¿Y en polarización inversa?

3.- ¿Cuál es la corriente predominante en una unión P-N polarizada en directo, justifica la respuesta.

4.- ¿Cuál es la corriente predominante en una unión P-N polarizada en inversa, justifica la respuesta.

5.- Escribe el modelo matemático del comportamiento del diodo de unión P-N. Dibuja también esquemáticamente su curva característica $i-v$, y justifica su aspecto en términos de funcionamiento del diodo como elemento de circuito.

6.- Explica brevemente los tres modelos de diodo como elemento de circuito estudiados:

- ideal,
- tensión umbral
- y linealizado,

y justifícalos en comparación con la curva característica $i-v$ del diodo de unión P-N

7.- ¿Qué es un diodo LED? ¿Y un fotodiodo? Destaca sus principales características.

8.- ¿Qué es un diodo Zener?. Cuáles son sus principales características.

9.-Explica brevemente el funcionamiento de los circuitos con diodos que realizan las puertas AND y OR. Cuáles son los principales inconvenientes de la lógica con diodos.

Problemas

1.- Determinar V_o y I_D para los circuitos de las Figuras 1(a),1(b),1(c) y 1(d). Suponer diodos con tensión umbral $V_\gamma = 0.7V$. Justificar la respuesta verificando el estado de los diodos.

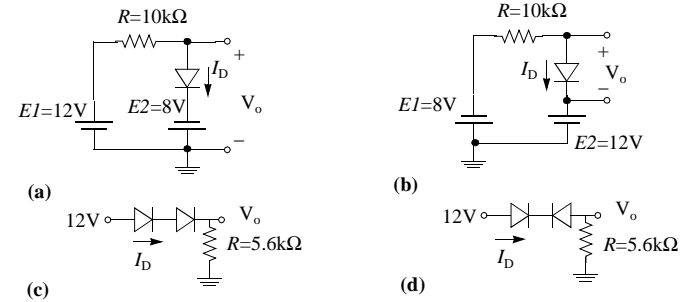


Figura 1

2.- Determinar la tensión de salida v_o , en los circuitos de la Figura 2. Considerar el modelo ideal para los diodos. Justificar la respuesta verificando el estado de los diodos.

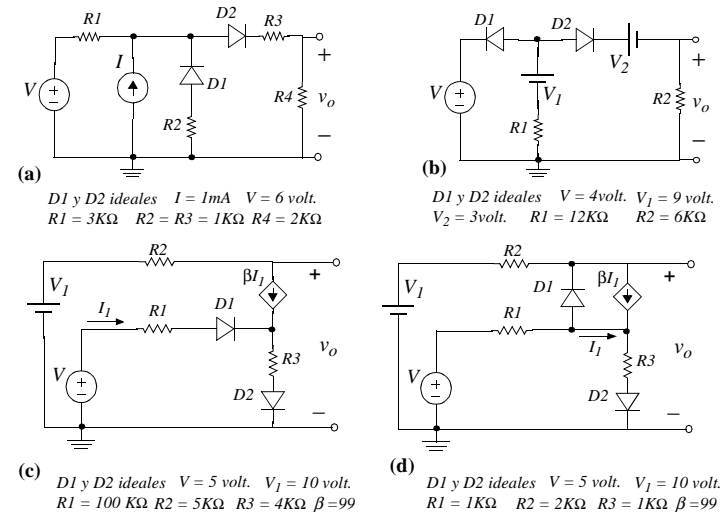


Figura 2

3.- En los circuitos de la Figura 2, sustituir la fuente de tensión constante V , por una fuente variable v_i , y determinar para cada uno la curva de transferencia entrada-salida, v_o frente a v_i . Considerar un modelo ideal para los diodos. Justificar la respuesta verificando el estado de los diodos en cada caso.

4.- Repetir el problema 2 considerando para los diodos un modelo con tensión umbral, con un valor $V_\gamma = 0,7V$.

5.- Repetir el problema 3 considerando para los diodos un modelo con tensión umbral, con un valor $V_\gamma = 0,7V$.

6.- En el circuito de la Figura 3 determinar el intervalo de valores de v_i para los que se tendrá que $v_o = v_i/2$. Suponer el modelo ideal para los diodos.

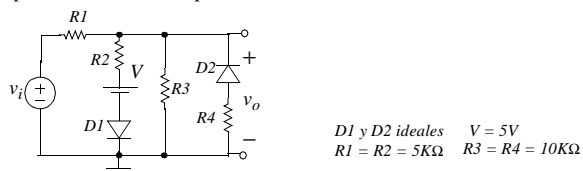


Figura 3

7.- En el circuito de la Figura 3 determinar el intervalo de valores de v_i para los que se tendrá que $v_o = \frac{2v_i}{3}$.

8.-Determinar V_o en la puerta de la Figura 4a si ambas entradas son 0V.

9.-Determinar V_o en la puerta de la Figura 4a si ambas entradas son 10V.

10.-Determinar V_o en la puerta de la Figura 4b si ambas entradas son 0V.

11.-Determinar V_o en la puerta de la Figura 4b si ambas entradas son 10V.

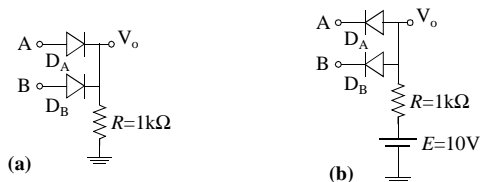


Figura 4

(suponer todos los diodos con tensión umbral $V_\gamma=0.7V$ y justificar la respuesta verificando el estado de los diodos)

12.-Para las puertas lógicas OR y AND de las Figuras 5(a) y (b) respectivamente calcular la característica de transferencia, V_o frente a V_{in} . Considerar todos los diodos con tensión umbral $V_\gamma=0.7V$ y que $V_{DD} \geq V_{in} \geq 0V$. Determinar sus niveles lógicos y sus correspondientes márgenes de ruido.

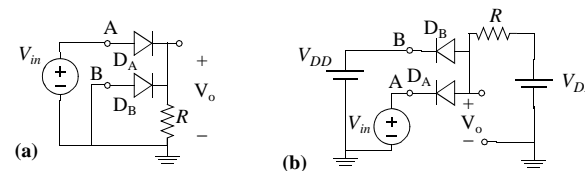


Figura 5

13.-Supón que el terminal de salida de la puerta AND se conecta a la entrada de una puerta OR como se muestra en la Figura 6(a). La segunda entrada de la puerta OR está a 0V. Considera diodos ideales, $V=4V$, y $R=1k\Omega$. Muestra que si $A=B=4V$ para la puerta AND, la tensión de salida V_o no es 4V, como sería si los circuitos no estuvieran conectados. ¿Cuál es la razón?.

14.-Supón que el terminal de salida de la puerta OR se conecta a la entrada de una puerta AND como se muestra en la Figura 6(b). La segunda entrada de la puerta AND es 4V. Toma diodos ideales, $V=4V$, y $R=1k\Omega$. Muestra que si $A=B=0V$ para la puerta OR, la tensión de salida V_o no es 0V, como sería si los circuitos no estuvieran conectados. ¿Cuál es la razón?.

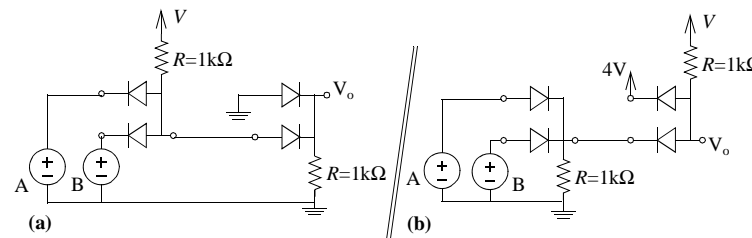


Figura 6

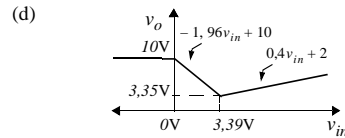
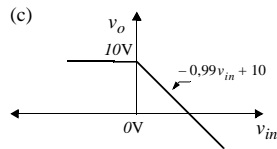
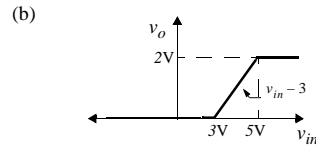
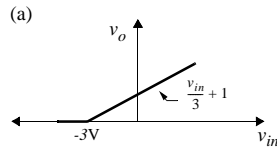
Soluciones:

NOTA: Estas soluciones se dan con el propósito de que el alumno pueda comprobar sus propios resultados, y son suficientes para que verifique por si mismo que cada problema se ha resuelto correctamente. Así, en muchos casos aquí sólo se proporcionan los valores de las variables que permiten calcular las demás incógnitas que pide el problema. Salvo en aquellas situaciones en las que la referencia se indica en el enunciado del problema, dichas soluciones se han dado sin signos, en valor absoluto. Esto es debido a que los signos están ligados a referencias que tiene que fijar la persona que resuelve el problema. Una solución completa ha de incluir los signos (y así se exige en los exámenes) con sus referencias asociadas.

1.- a) $I_D=1.93\text{mA}$, $V_o=-7.3\text{V}$; b) $I_D=0\text{mA}$, $V_o=-20\text{V}$; c) $I_D=1.9\text{mA}$, $V_o=10.6\text{V}$; d) $I_D=0\text{A}$, $V_o=0\text{V}$.

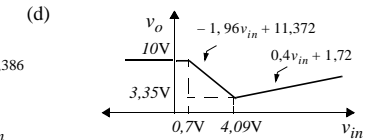
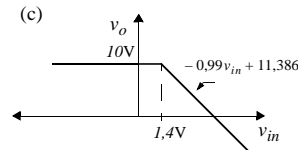
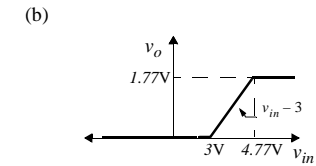
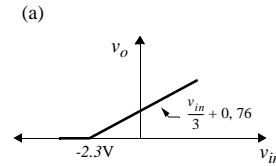
2.- a) $V_o=3\text{V}$; b) $V_o=1\text{V}$; c) $V_o=5,05\text{V}$; d) $V_o=4\text{V}$.

3.-



4.- a) $V_o=2.77\text{V}$; b) $V_o=1\text{V}$; c) $V_o=6.436\text{V}$; d) $V_o=3.72\text{V}$

5.-



6.- $v_i \leq 0$

7.- $0 \leq v_i \leq 7.5$

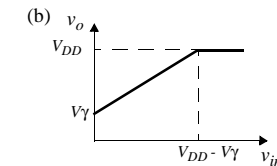
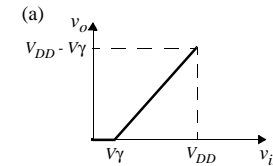
8.- $V_o=0\text{V}$.

9.- $V_o=9.3\text{V}$.

10.- $V_o=0.7\text{V}$.

11.- $V_o=10\text{V}$.

12.-



13.- $V_o=2\text{V}$.

14.- $V_o=2\text{V}$.