

Dispositivos Electrónicos

AÑO: 2010

TEMA 4: PROBLEMAS



Rafael de Jesús Navas González
Fernando Vidal Verdú

E.T.S. de Ingeniería Informática
Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas: Curso 1º Grupos A
Cuarta Relación: Cuestiones y Problemas

Cuestiones

1.- Explica brevemente y con ayuda de un esquema los principales fenómenos físicos relativos al movimiento de portadores que se producen en una unión P-N:

- a) en equilibrio,
- b) en polarización directa
- c) en polarización inversa.

2.- Qué corriente es la que predomina en una unión P-N polarizada en directo, justifica la respuesta.

3.- Qué corriente es la que predomina en una unión P-N polarizada en inversa, justifica la respuesta.

4.- ¿Qué 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?

5.- Escribe el modelo matemático del comportamiento estático del diodo de unión P-N, y explica el significado de cada uno de términos que aparecen en dicho modelo. Dibuja también, esquemáticamente, su curva característica $i-v$, y justifica su aspecto en base al funcionamiento del diodo como elemento de circuito.

6.- Cómo podrías justificar la dependencia con la temperatura de la corriente inversa de saturación de un diodo.

7.- Describe y explica brevemente los tres modelos de diodo como elemento de circuito estudiados:

- ideal,
- tensión umbral
- y linealizado,

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

- 8.- El comportamiento dinámico de un diodo de unión p-n se justifica en base a su capacidad de deplexión C_{dep} y su capacidad de difusión C_d . Explica brevemente qué son estas capacidades y como influyen en el comportamiento dinámico del diodo.
- 9.- Describe brevemente el modelo de circuito dinámico para el diodo.
- 10.-Explica brevemente el funcionamiento del circuito con diodos que realiza la puerta AND.
- 11.- Explica brevemente el funcionamiento del circuito con diodos que realiza la puerta OR.
- 12.- Obten la característica de transferencia del la puerta OR con didos.
- 13.-Cuáles son los principales inconvenientes de la lógica con diodos.
- 14.-Dibuja el esquema básico de un circuito rectificador de media onda y justifica cualitativamente su funcionamiento en términos de su característica de transferencia.
- 15.- Dibuja el esquema básico de un circuito rectificador de onda completa y justifica cualitativamente su funcionamiento en términos de su característica de transferencia.
- 16.- ¿Qué es un diodo LED? Destaca sus principales características. Cita alguna de sus principales aplicaciones.
- 17.- ¿Qué es un fotodiodo? Destaca sus principales características. Cita alguna de sus principales aplicaciones.
- 18.- ¿Qué es un diodo Zener?. Cuáles son sus principales características. Cita alguna de sus principales aplicaciones.
- 19.- ¿Qué es un diodo Varactor?. Cuáles son sus principales características. Cita alguna de sus principales aplicaciones.
- 20.- ¿Qué es un diodo Schottky?. Cuáles son sus principales características. Cita alguna de sus principales aplicaciones.

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.

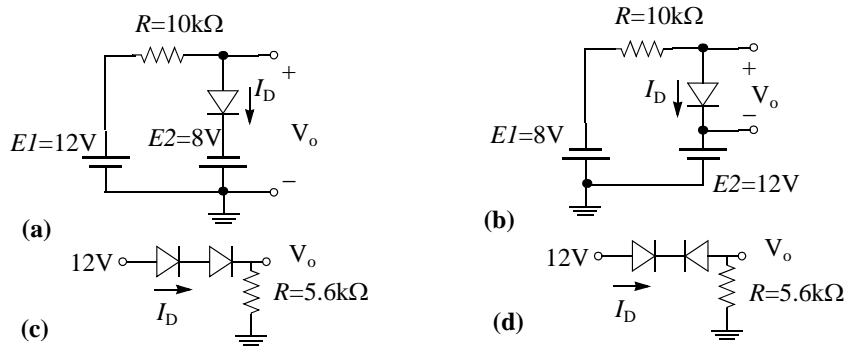


Figura 1

2.- Obtener la curva de transferencia v_o-v_i e v_o-I_i de los circuitos de la Figura 2 a) y b) respectivamente. Resolver el problema considerando los modelos circuital de diodo ideal, tensión umbral y linealizado del diodo.

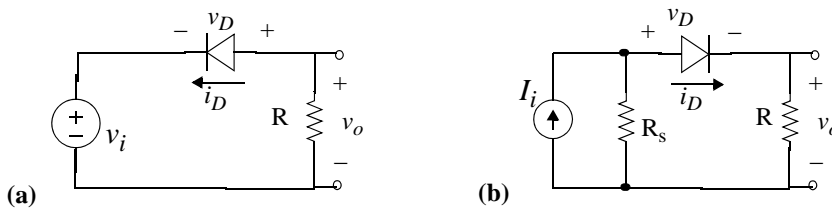


Figura 2

3.- Determinar la tensión de salida v_o , en los circuitos de la Figura 3. Considerar el modelo ideal para los diodos. Justificar la respuesta verificando el estado de los diodos.

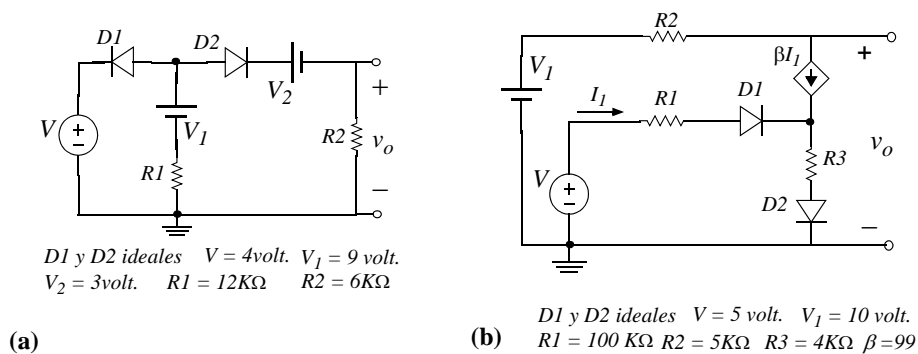


Figura 3

4.- En los circuitos de la Figura 3, sustituir la fuente de tensión constante V_i 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.

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

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

7.-Determinar V_o en la puerta de la Figura 4a) cuando ambas entradas son 0V, y cuando ambas entradas son 10V. (Suponer todos los diodos con tensión umbral $V_\gamma=0.7V$ y justificar la respuesta verificando el estado de los diodos)

8.-Determinar V_o en la puerta de la Figura 4b) si ambas entradas son 0V, y cuando ambas entradas son 10V. (Suponer todos los diodos con tensión umbral $V_\gamma=0.7V$ y justificar la respuesta verificando el estado de los diodos)

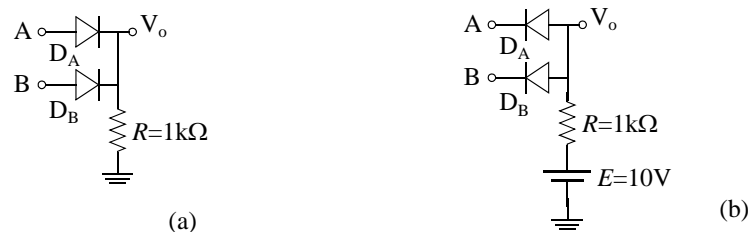


Figura 4

9.-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.

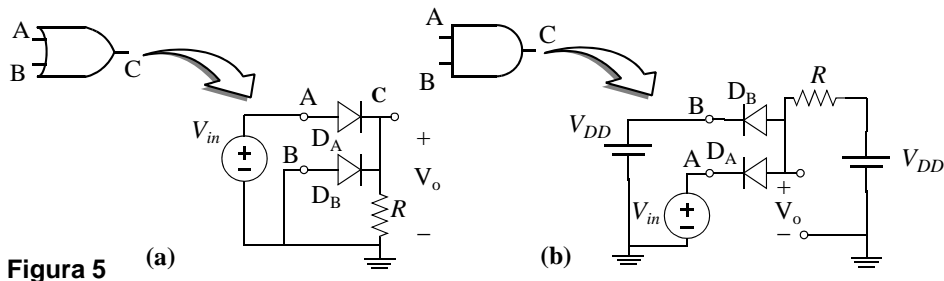


Figura 5

10.-Consideremos el circuito electrónico resultante de conectar el terminal de salida de una puerta AND como la de la Figura 5(b), a la entrada de una puerta OR como la de la Figura 5(a), según el diagrama lógico de la Figura 6(a). El esquema de dicho circuito se muestra en la Figura 6(b). En él la tensión de alimentación es $V=4V$, y el valor de ambas resistencias $R=1k\Omega$. Por su parte las fuentes de tensión A y B representan a las variables booleanas de entrada, mientras que V_o representa a la variable booleana de salida. Si asociamos un valor de tensión de 4V al "1 lógico" y 0V al "0 lógico", según el esquema de la Figura 6(a) cabría esperar medir a la salida V_o del circuito un valor de 4V. Muestra que esto no es así en el circuito de la Figura 6(b). ¿Cuál es la razón?. (Considerar ideales los diodos)

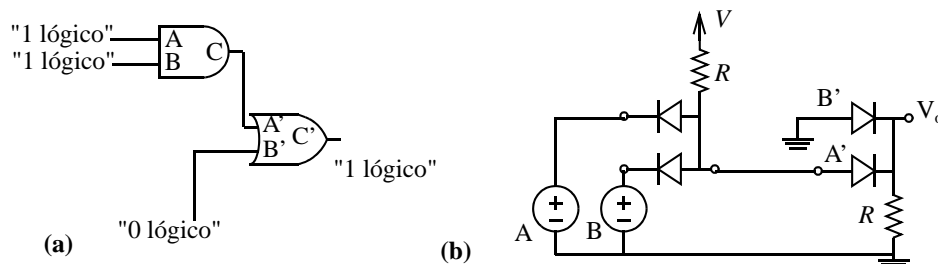


Figura 6

11.-Consideremos el circuito electrónico resultante de conectar el terminal de salida de una puerta OR como la de la Figura 5(a), a la entrada de una puerta AND como la de la Figura 5(b), según el diagrama lógico de la Figura 7(a). El esquema de dicho circuito se muestra en la Figura 7(b). En él la tensión de alimentación es $V=4V$, y el valor de ambas resistencias $R=1k\Omega$. Por su parte las fuentes de tensión A y B representan a las variables booleanas de entrada, mientras que V_o representa a la variable booleana de salida. Si asociamos un valor de tensión de 4V al "1 lógico" y 0V al "0 lógico", según el esquema de la Figura 7(a) cabría esperar medir a la salida V_o del circuito un valor de 0V. Muestra que esto no es así en el circuito de la Figura 7(b). ¿Cuál es la razón?. (Considerar ideales los diodos)

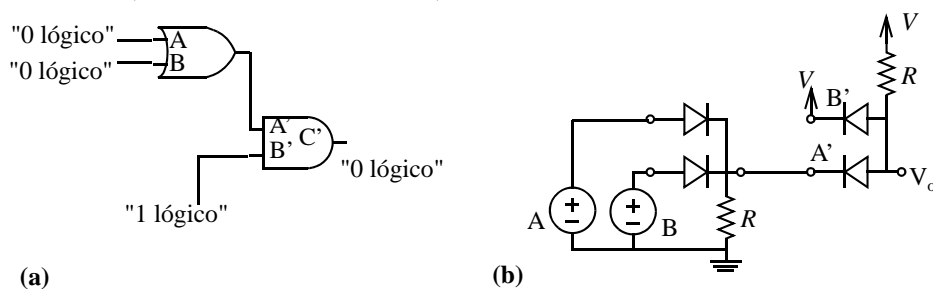


Figura 7

Soluciones:

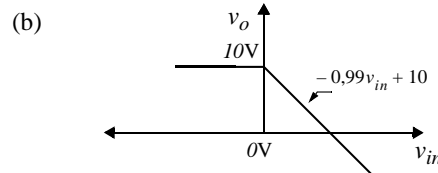
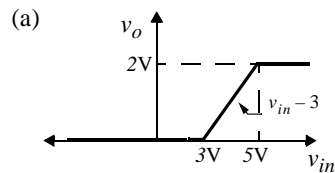
NOTA: Estas soluciones se dan con el propósito de que el alumno pueda comprobar sus propios resultados, y son suficientes para que verifique por si mismo que cada problema se ha resuelto correctamente. Así, en muchos casos, aquí sólo se proporcionan los valores de las variables que permiten calcular 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 (como la que se exige en los exámenes) ha de incluir, además de las unidades correspondientes, los signos 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.-

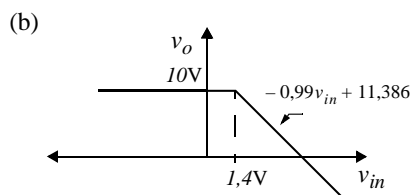
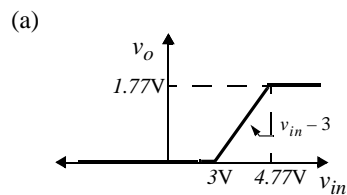
3.- a) $V_o=1\text{V}$; b) $V_o=5,05\text{V}$.

4.-



5.- a) $V_o=1\text{V}$; b) $V_o=6.436\text{V}$.

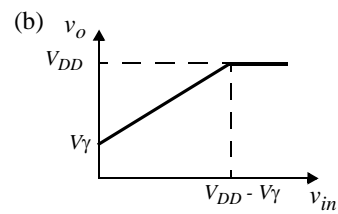
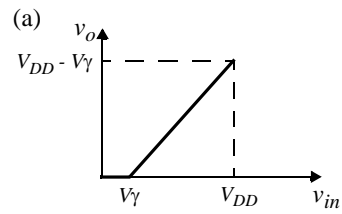
6.-



7.- $V_o=0\text{V}$; $V_o=9.3\text{V}$.

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

9.-

10.- $V_o=2V$. Las puertas con diodos no regeneran los niveles lógicos.11.- $V_o=2V$. Las puertas con diodos no regeneran los niveles lógicos.

