

Ejercicios Resueltos de Dispositivos Electrónicos I  
Examen de Septiembre de 2001 - Ejercicio 2<sup>1</sup>

### Enunciado

Completar, de manera razonada y justificada, la tabla de valores de las variables del circuito para las dos posiciones del interruptor  $S_1$ . Considerar los diodos con  $R_f = 0\Omega$ ,  $R_r = \infty\Omega$  y  $V_\gamma = 0,7V$ . Los resistores  $R_1 = R_2 = 12K\Omega$ . Las fuentes de tensión son  $U_1 = 12V$  y  $U_2 = 10V$ .

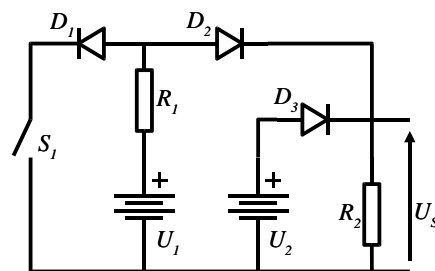


Figura 1: Circuito del enunciado

	$I_{D1}$	$I_{D2}$	$I_{D3}$	$U_s$
$S_1$ abierto	0 A	$166,667\mu A$	$608,333\mu A$	9,3V
$S_1$ cerrado	$941,667\mu A$	0A	$775\mu A$	9,3V

Cuadro 1: Variables del circuito

### Solución

Cuando el interruptor  $S_1$  está abierto obtenemos el circuito equivalente de la figura 2(a). Cuando está cerrado el de la figura 2(b). De la observación del primer circuito equivalente es posible saber que no circula corriente por el diodo  $D_1$ , por lo tanto el valor de  $I_{D1}$  es cero. Para saber el valor de las variables del circuito es necesario hacer suposiciones sobre el estado de los restantes diodos. Suponiendo que ambos,  $D_2$  y  $D_3$  están en conducción, se puede ecuacionar las mallas:

$$U_1 = I_{D2}R_1 + U_{D2} + U_s = I_{D2}R_1 + U_{D2} + I_{R2}R_2 \quad (1)$$

$$U_2 = U_{D3} + U_s = U_{D3} + I_{R2}R_2 \quad (2)$$

de la ecuacion 2 obtenemos:

$$I_{R2} = \frac{U_2 - U_{D3}}{R_2} = \frac{10V - 0,7V}{12K\Omega} = 775\mu A$$

y el valor de la tensión de salida es:

$$U_s = I_{R2}R_2 = 775\mu A \cdot 12K\Omega = 9,3V$$

empleando la ecuación 1:

$$I_{D2} = \frac{U_1 - U_{D2} - U_s}{R_1} = \frac{12V - 0,7V - 9,3V}{12K\Omega} = 166,6667\mu A$$

<sup>1</sup>Resuelto por el Prof. Andrés A. Nogueiras Meléndez, aagusto@dte.uvigo.es, 2001

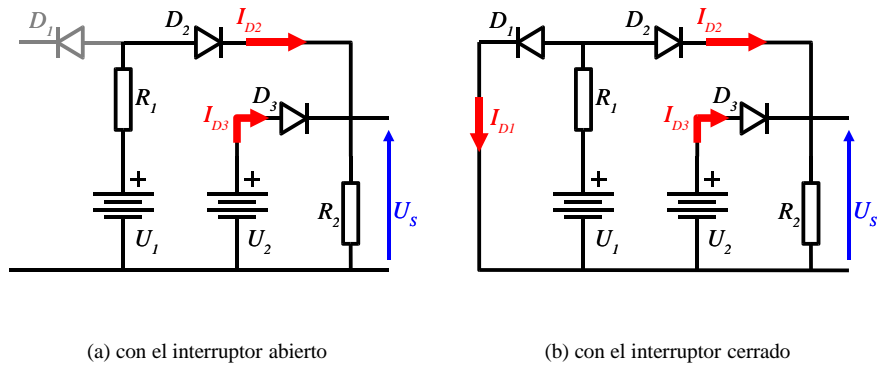


Figura 2: Circuitos equivalentes

La corriente que circula por el diodo  $D_3$  es:

$$I_{D3} = I_{R2} - I_{D2} = 775\mu A - 166,66667\mu A = 608,33333\mu A$$

Como las dos corrientes son positivas, implica que las suposiciones son correctas y los resultados son válidos. Como una comprobación a mayores se puede hallar la tensión en el ánodo del diodo  $D_2$ , que debe ser mayor que la de salida:

$$U_{\text{Ánodo}D2} = U_1 - I_{D2}R_1 = 12V - 166,66667\mu A \cdot 12K\Omega = 10V$$

Para el circuito de la figura 2(b) las suposiciones a partir de las cuales vamos a ecuacionar es que todos los diodos están conduciendo. Esto implica que la tensión de salida tiene el mismo valor  $U_S = 9,3V$ .

Podemos cerrar la malla que incorpora al diodo  $D_1$ :

$$U_1 = I_{R1}R_1 + U_{D1}$$

y despejar el valor de la corriente

$$I_{R1} = \frac{U_1 - U_{D1}}{R_1} = \frac{12V - 0,7V}{12K\Omega} = 941,66667\mu A$$

la caída de tensión en el resistor  $R_1$  es

$$U_{R1} = U_1 - U_{D1} = 11,3V$$

Si el diodo  $D_2$  está conduciendo, la tensión que soporta debe ser  $U_{D2} = 0,7V$ . Comprobándolo resulta:

$$U_{D2} = U_1 - U_{R1} - U_S = 12V - 11,3V - 9,3V = -7,6V$$

esto implica que el diodo  $D_2$  está en corte, lo que supone la hipótesis es incorrecta. Sin embargo esta hipótesis no invalida el resto de operaciones. Finalmente:

$$I_{D1} = I_{R1} = 941,667\mu A$$

$$I_{D2} = 0A$$

y del apartado anterior

$$I_{D3} = I_{R2} = 775\mu A$$