

1. En los circuitos de la figura 1, calcular la intensidad por la resistencia R.
 $E=1,5\text{ V}$; $R = 1\text{ K}$; $V_D = 0,6\text{ V}$.

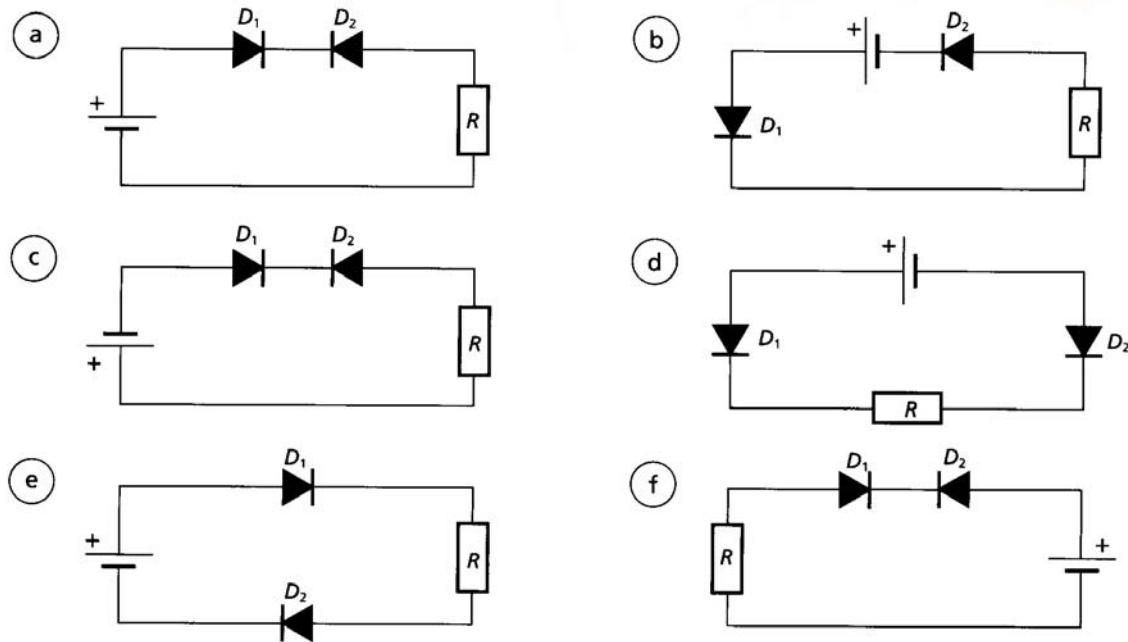


Figura 1.

Solución:

2. Indica, justificando la respuesta, cuáles son los diodos LED que se iluminan en cada uno de los circuitos de la figura 2.

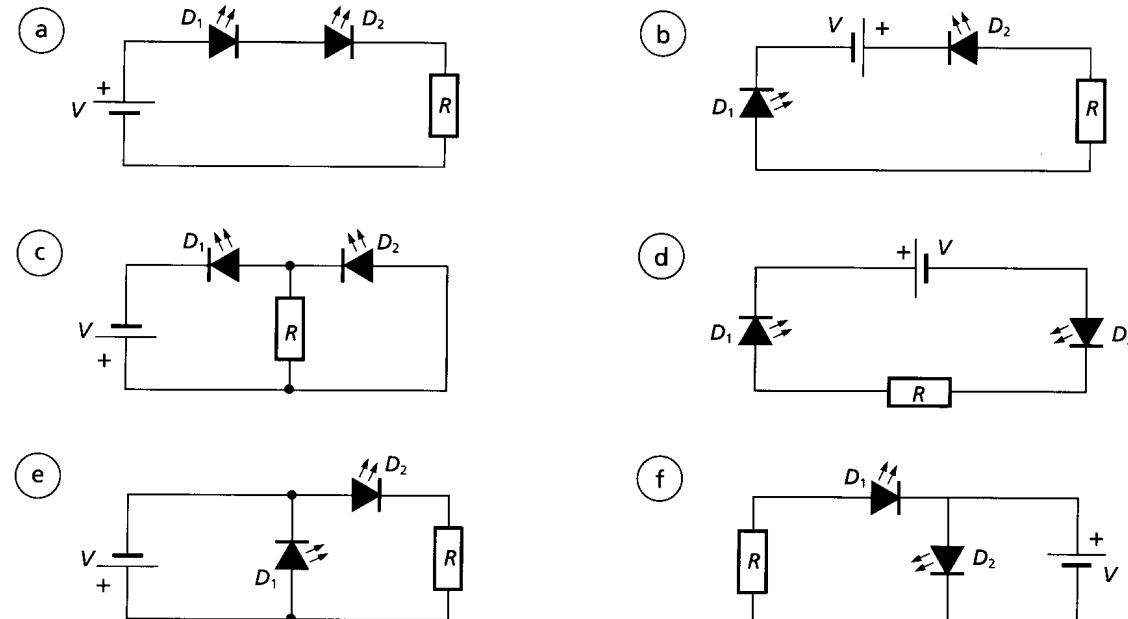


Figura 2.

Solución:

3. En el circuito de la figura 3, en el supuesto de que los diodos tengan los siguientes datos: $I_0 = 0 \text{ nA}$ y $V_D = 0,5 \text{ V}$, se pide:

- a) Corriente por cada rama.
b) Potencial en cada punto.

Solución: $I = 2,5 \text{ mA}$; $V = 1 \text{ V}$

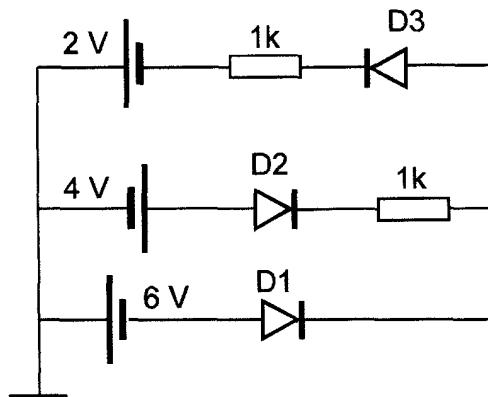


Figura 3.

4. Dibujar la forma de onda de salida para las entradas que se muestran en la figura 4, del circuito. ¿Qué función realiza el circuito?.

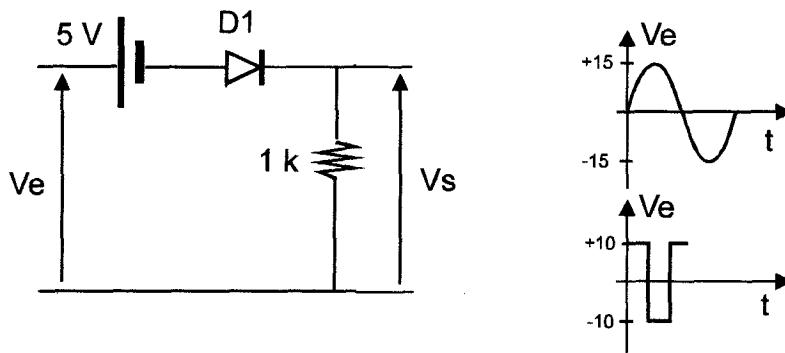


Figura 4.

Solución: Circuito limitador del nivel inferior a 0 V, y superior $V_{e\max}-5$.

5. Los diodos D_1 y D_2 de la figura 5, presentan una tensión umbral de 0,6 V y una resistencia en conducción, R_f , despreciable. Cuál es la tensión de salida cuando en la entrada se aplica una señal senoidal alterna de 5 V de pico. ¿Qué ocurriría si se invierte la polaridad del diodo D_1 ?.

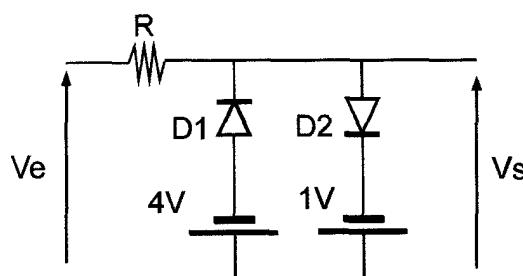


Figura 5.

Solución: Si se invierte la polaridad del diodo D_1 , cuando $Ve > -0,4$ conducirán los 2 diodos, produciéndose la descarga de las pilas, cuando no la destrucción de algún componente.

6. Suponiendo los diodos ideales, representar la tensión de salida cuando a la entrada se aplica la tensión triangular de la figura 6. ¿Qué misión realiza el circuito?.

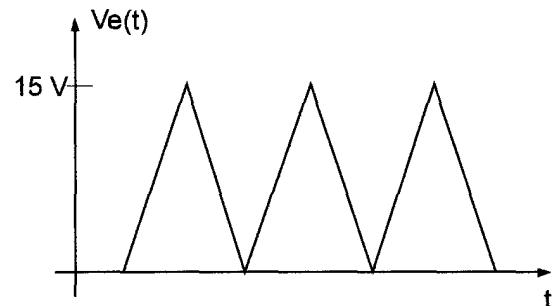
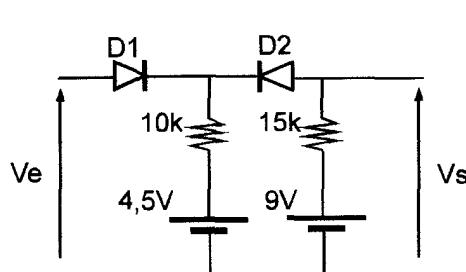


Figura 6.

Solución: Es un circuito limitador entre 6,3 y 9 V.

7. Los diodos de la figura 7 pueden representarse por una característica tensión-corriente linealizada con resistencia incremental r_d y una tensión umbral. El diodo D_1 es de Ge con $r_d = 200 \Omega$ y $V_y = 0,2 \text{ V}$ mientras que D_2 es de Si con $r_d = 500 \Omega$ y $V_y = 0,5 \text{ V}$. Calcular las corrientes que circulan por los diodos.

Solución: $I_1 = 0,086 \text{ mA}$; $I_2 = 0$.

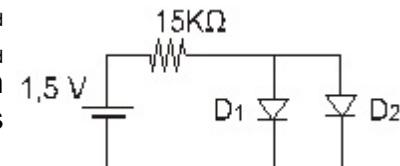


Figura 7.

8. Si R_s es de $1 \text{ M}\Omega$ y el movimiento del medidor tiene una corriente de toda la escala de $50 \mu\text{A}$ y una resistencia interna de $2 \text{ k}\Omega$, encuentrese el valor rms de una onda senoidal de entrada que produzca una deflexión de toda la escala.

Solución: $V = 111,3 \text{ V}$.

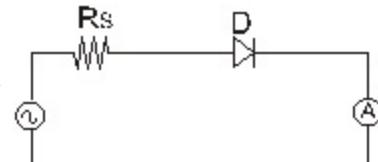


Figura 8.

9. Al abrir el interruptor T, la corriente a través de R, medida con un amperímetro de continua D, es de $1,5 \text{ A}$. Despreciando la caída de tensión en los diodos, con T abierto, calcular:

a) Hallar la lectura:

- del amperímetro de alterna A.
- del voltímetro de alterna V.
- del voltímetro de continua B

b) Calcular la potencia en la carga.

c) Cerrado ahora el interruptor T, repetir

los apartados a y b.

d) Calcular la tensión inversa aplicada al diodo D_2 para cada posición del interruptor T.

Solución: A:2,35 A; V:176,62; B: 79,5 V; $P_L=294,2 \text{ W}$;

A:3,33 A; V:176,62 V; B:159 V; $P_L=588,4 \text{ W}$

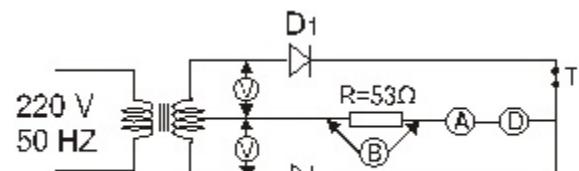


Figura 9.

10. En el circuito de la figura 11 se supone que el diodo es ideal. El interruptor se cierra cuando $t=0$, y el condensador no tiene carga inicial. Representar la forma u_0 , siendo: $u_e = 10 \cdot \sin(100\pi \cdot t)$

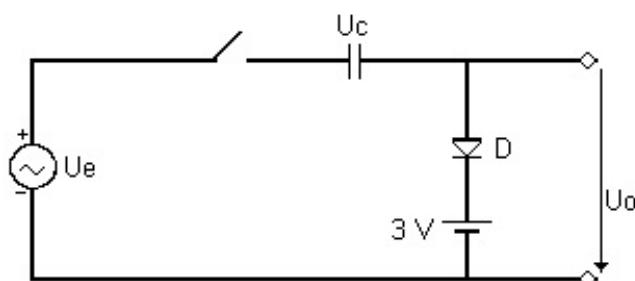
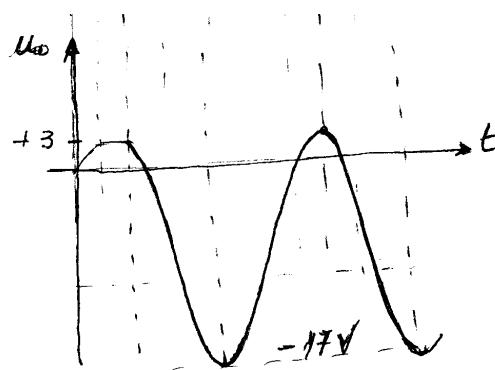


Figura 10.



Solución ejercicio 10.

11. Hallar, en el circuito de la figura 11, la tensión de rizado y el factor de rizado.

La intensidad que pasa por R_L es de 50 mA (frecuencia = 50 Hz).

Supóngase que la media de la corriente continua que se obtiene en el filtro C a la salida de un rectificador está centrada en los picos de la tensión de rizado (fig. b).

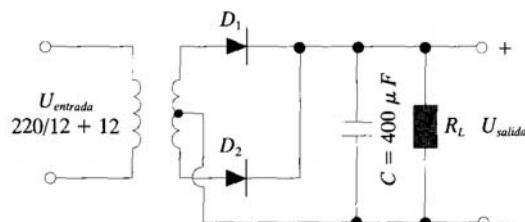


Figura 11.

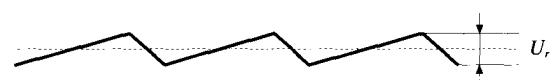


Figura 11.b.

Solución: $V_r = 1,25 V$; $F_r = 2,21\%$.

12. Como estabilizador de una fuente de alimentación de 12 V- 20 mA se utiliza una resistencia de 47Ω y un diodo zéner de características:

$$V_z = 12 V; I_{zmin} = 50 \text{ mA}; I_{zmax} = 500 \text{ mA}; \Delta V_z = \pm 5\%$$

Calcular el margen de tensiones de entrada que estabilizaría.

Solución: $V_{emin} = 14,7 V$; $V_{emax} = 37 V$.

13. Proyectar el estabilizador con diodo zéner de una fuente de alimentación, de tensión de salida de 18 V, que va alimentar un receptor que consume potencias comprendidas entre 250 y 500 mW. Tómese la variación de entrada del estabilizador del $\pm 15\%$. ($I_{zmin} = 20 \text{ mA}$).

Solución: $R_s = 100 \Omega$; $P_R = 1,7 W$; $P_z = 2 W$

14. En el circuito de la figura 14, se desea que la corriente por la carga sea constante y de valor $0,1 \text{ A}$, cuando la tensión continua no regulada de 12 V se le superpone un rizado $v = 1 \cdot \cos \omega t$.

Calcular:

a) Valor adecuado de R_s .

b) Valor de pico de la señal de rizado.

$$V_z = 7,2 V; r_z = 2 \Omega; P_{zmax} = 1 W; I_{zmin} = 10 \text{ mA}$$

Solución: $23,1 < R_s < 34,36 \Omega$; $V_r = 0,12 V_{pp}$.

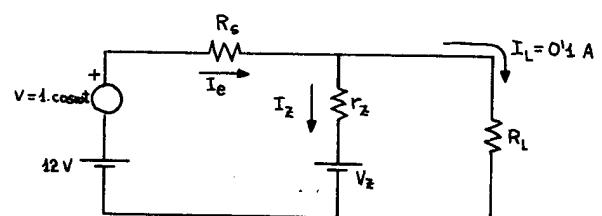


Figura 14.

15. En el circuito estabilizador de la figura 17 y para una $U_e = 10$ V, determinar el valor de la resistencia R para obtener 5 V nominales de tensión de salida.

Datos: $U_z = 5,55$ V; $r_z = 2$ Ω ; $R_L = 10$ Ω ; $\beta = 19$; $U_{BE} = 0,6$ V

Solución: $R = 88$ Ω ;

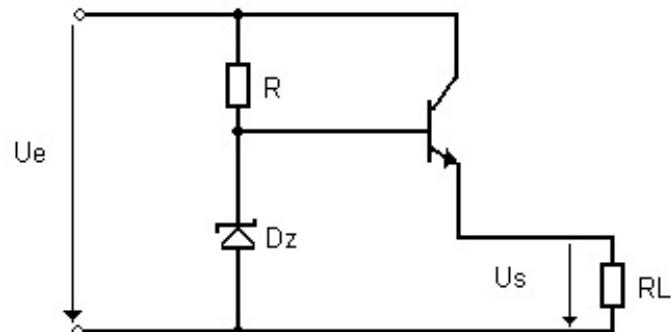


Figura 17.

16. Diseñar una fuente de alimentación estabilizada con diodo zéner, rectificador de doble onda en puente, filtro por condensador y un diodo LED que nos indica cuando se encuentra conectada. La citada fuente debe cumplir las siguientes características:

- Diodo rectificador de silicio con $V_D = 0,7$ V.
- Tensión de salida 9 V.
- Tensión de rizado 1 V.
- Tensión eficaz en el secundario $12 \pm 10\%$.
- Frecuencia de red 50 Hz.
- Intensidad máxima de carga, 100 mA.
- $I_{zmin} = 1$ mA
- Fijar $I_{led} = 20$ mA.
- Suponer que se puede desconectar la carga.
- Realizar el cálculo del condensador de filtro para que la tensión de rizado sea menor de 1 V, en las peores condiciones de funcionamiento.

Solución: $R_s = 33$ Ω ; $P_R = 2$ W; $C = 2715 \mu F$

17. En la fuente de alimentación de la figura 17, se pide:

- Calcular el valor de R_s , R_{led} , C y la potencia del diodo zéner en el caso de que se desconecte la carga.
- Suponer que $I_{zmin} = 1$ mA; tensión de rizado, $v_r = 1$ V; intensidad de corriente de iluminación de LED, $I_{led} = 20$ mA; $V_{led} = 1,5$ V.

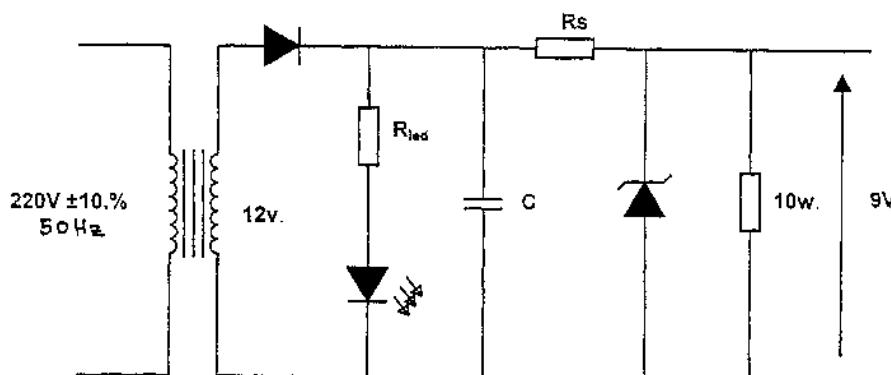


Figura 17.

Solución:

17

Empezamos calculando la tensión en la entrada del estabilizador que es la tensión en extremos del condensador, V_c

En el secundario del transformador, la tensión puede variar entre

$$V_{2\max} = 12\sqrt{2} (1+0'1) = 18'67 \text{ V}$$

$$V_{2\min} = 12\sqrt{2} (1-0'1) = 15'27 \text{ V}$$

Teniendo en cuenta una $V_0 = 0'7 \text{ V}$, la variación de tensión en la entrada del estabilizador estará entre

$$V_{c\max} = 18'67 - 0'7 = 17'97 \text{ V}$$

$$V_{c\min} = 15'27 - 0'7 = 14'57 \text{ V}$$

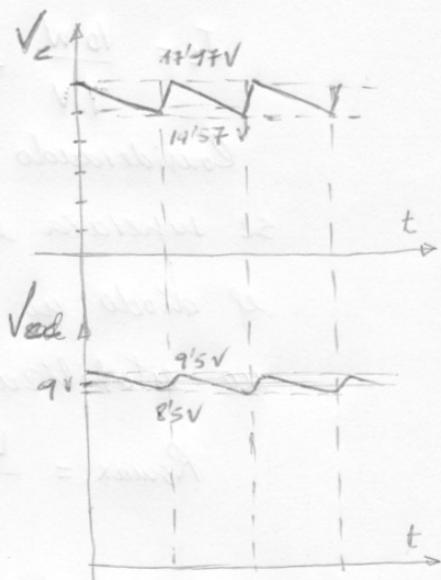
Ahora calculamos los valores en la salida, suponiendo que el valor medio de la tensión de salida está centrado respecto a la tensión de rizado:

$$V_{c\max} = V_{c\max} + \frac{V_r}{2} = 9 + \frac{1}{2} = 9'5 \text{ V}$$

$$V_{c\min} = V_{c\min} - \frac{V_r}{2} = 9 - \frac{1}{2} = 8'5 \text{ V}$$

Para calcular R_s se necesita conocer la intensidad que circula por ella:

$$I_s = I_z + I_L$$



$$I_L = \frac{10 \text{ W}}{9 \text{ V}} = 1'11 \text{ A}$$

Considerando I_{Zmin} se obtendrá la R_S máxima; si se superara este valor no se alcanzaría la I_{Zmin} y el diodo no trabajaría en la zona zénier por lo que no estabilizaría

$$R_{Smax} = \frac{V_{Zmin} - V_{Zmax}}{I_{Zmin} + I_L} = \frac{14'57 - 8'5}{0'001 + 1'11} = 5'46 \Omega$$

ya que el zénier conduce la mínima corriente cuando la tensión de entrada del estabilizado es mínima, y entonces la tensión en el zénier también es mínima.

El valor comercial de resistencia por debajo del valor calculado es $R_S = 4'7 \Omega$, valor que seleccionamos.

La intensidad máxima que circulará por R_S será:

$$I_{Smax} = \frac{V_{Zmax} - V_{Zmin}}{R_S} = \frac{17'97 - 9'5}{4'7} = 1'8 \text{ A}$$

Y en el zénier: $I_{Zmax} = 1'8 - 1'11 = 0'69 \text{ A}$

De manera que las potencias máximas:

$$P_{Smax} = (17'97 - 9'5) \cdot 1'8 = 15'246 \text{ W}$$

$$P_{Zmax} = 9 \text{ V} \cdot 0'69 \text{ A} = 6'21 \text{ W}$$

* En el caso de que se pudiera descubrir la carga, toda la corriente que circulará por la R_S circularía por el zénier y entonces: $P_{Zmax} = 9 \text{ V} \cdot 1'8 \text{ A} = 17'2 \text{ W}$

En definitiva, para el estabilizador habría que elegir:

- una resistencia de 47Ω y 16 W
- un diodo zénier de $V_Z = 9\text{ V}$ y 7 W .

El cálculo de la resistencia que protege al diodo ZED se haría considerando la tensión máxima:

$$R_{\text{led}} = \frac{V_{\text{max}} - V_{\text{led}}}{I_{\text{led}}} = \frac{17'97 - 1'5}{20 \cdot 10^{-3}} = 0'82 \cdot 10^3 \Omega$$

Valor comercial: $R_{\text{led}} = 820\Omega$

Por último, la capacidad del condensador se realiza a partir de la expresión:

$$C \cdot V_r = I_{\text{cc}} \cdot T$$

$$C = \frac{I_{\text{cc}} \cdot T}{V_r} = \frac{1'11 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{1} = 22'2 \cdot 10^{-3} \text{ F}$$

ya que al ser el rectificador de media onda, la frecuencia es 50 Hz y el periodo 20 ms

Valor comercial: $C = 22\,000\,\mu\text{F}$