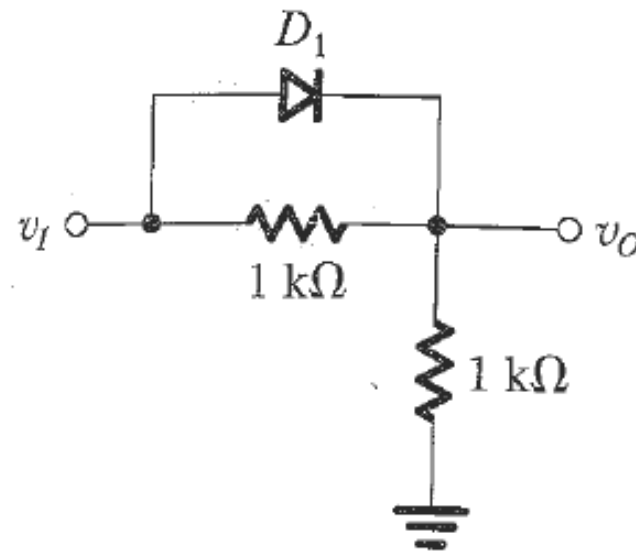
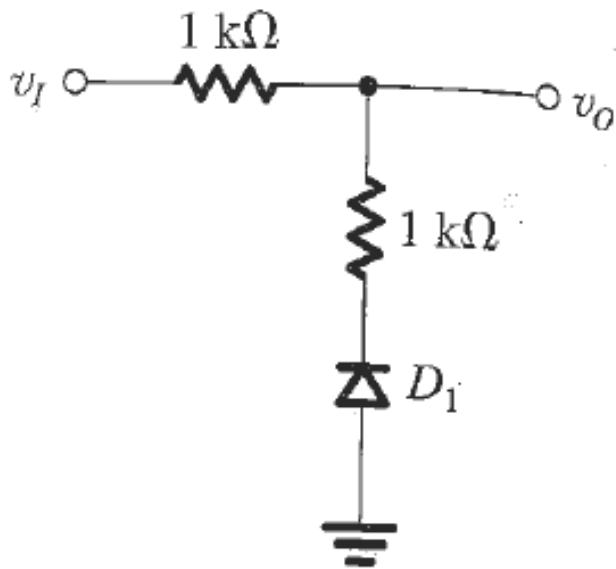
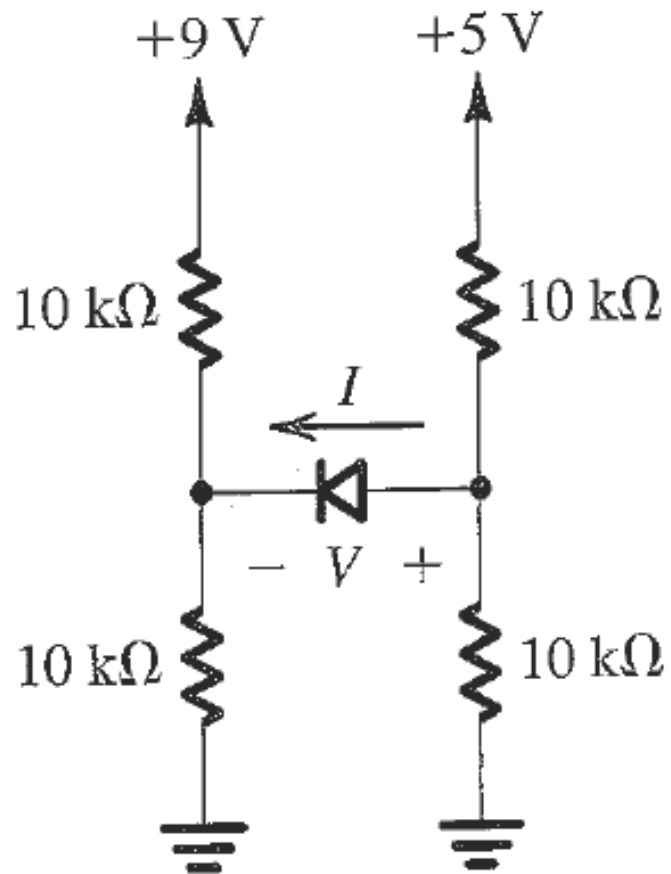


PROBLEMAS SOBRE DIODOS

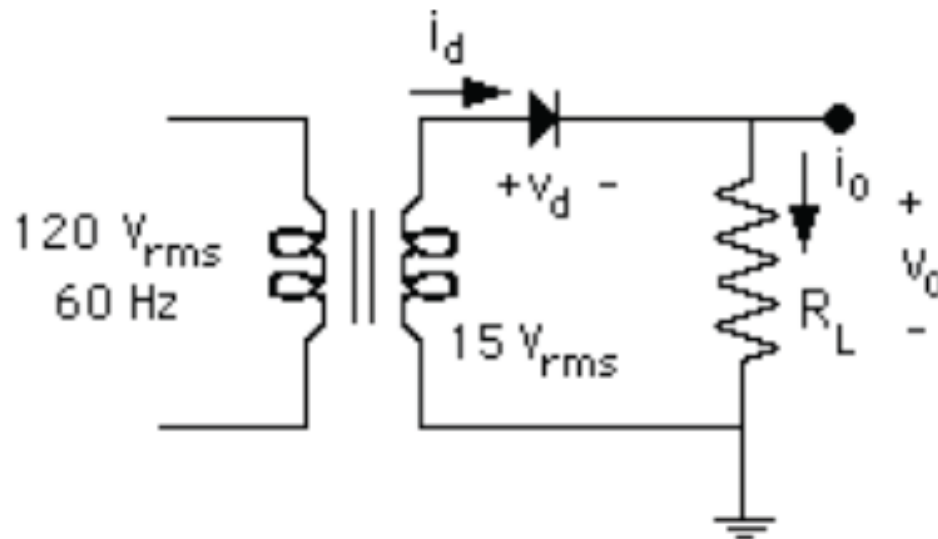
PROBLEMA 1 Para los siguientes circuitos, $v_I(t) = 10V \text{sen}(2\pi 1000t)$. Haga el diagrama de $v_O(t)$ y dibuje la función de transferencia v_O vs. v_I



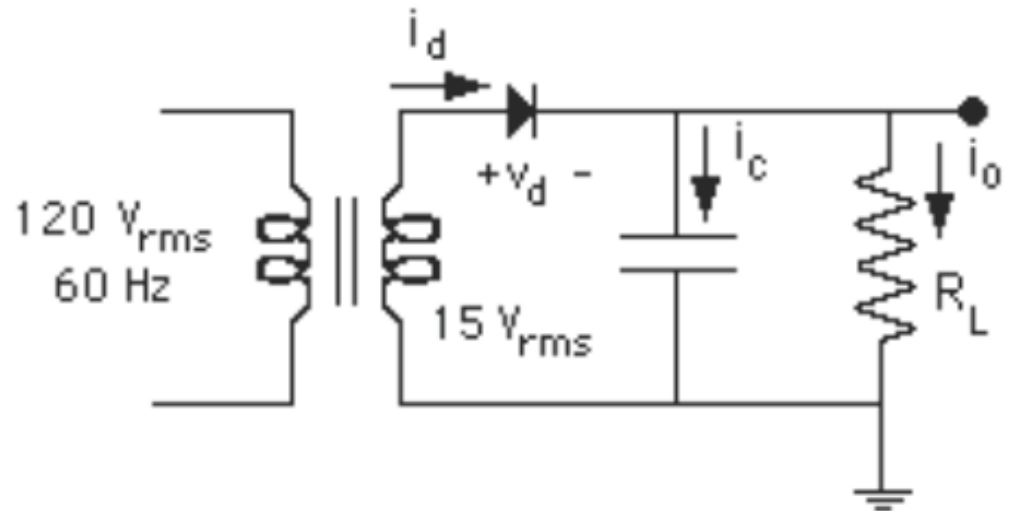
PROBLEMA 2 Halle la corriente por el diodo



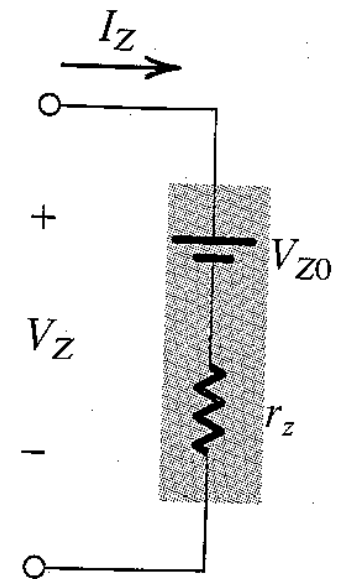
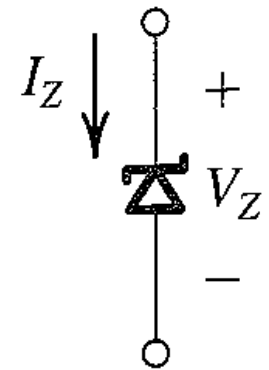
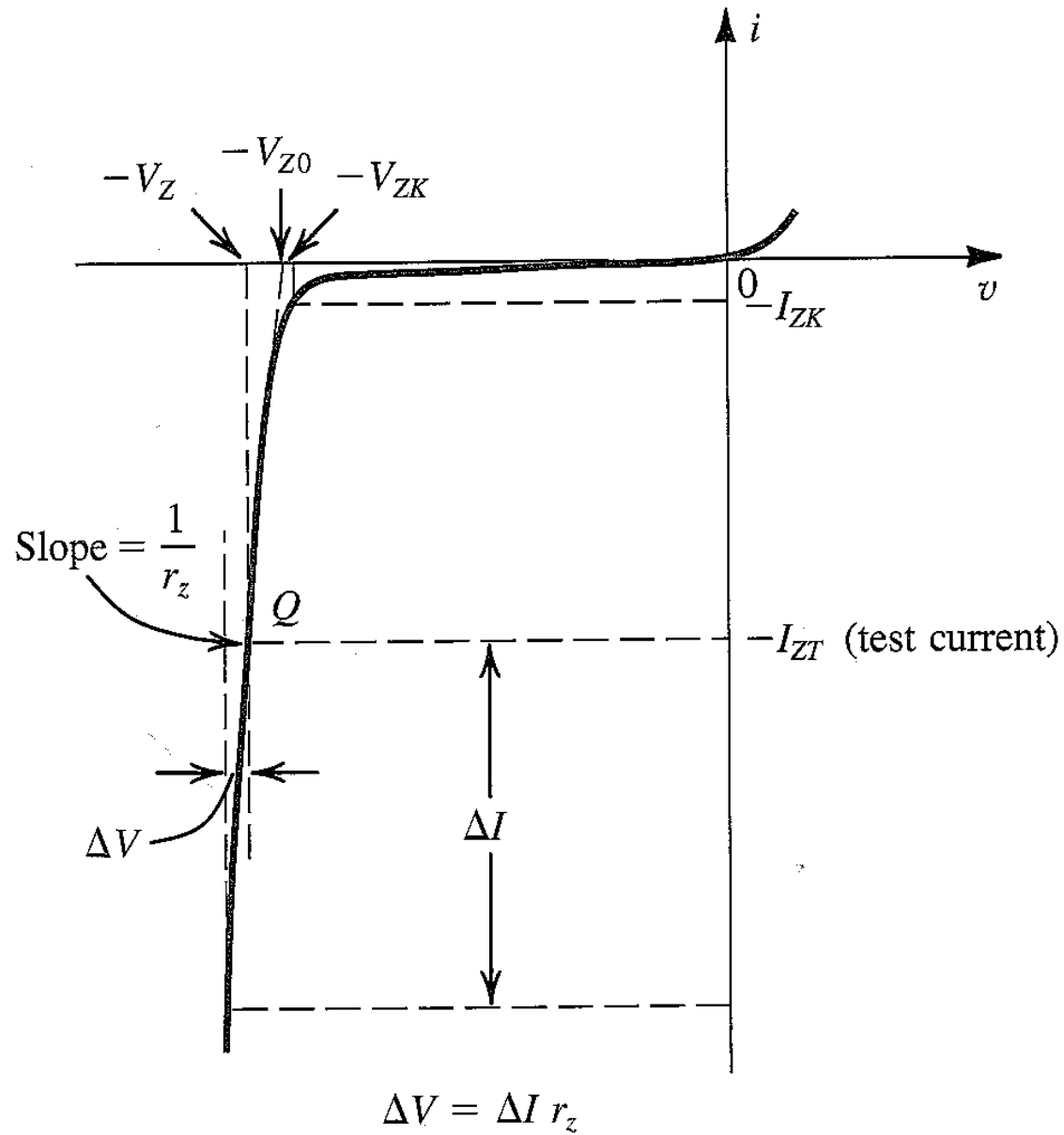
PROBLEMA 3 En el rectificador de media onda mostrado en la figura, se conecta una resistencia de 300Ω . El diodo tiene un voltaje de conducción de $0,7V$. Determine el voltaje pico en el primario del transformador, el voltaje pico en el secundario del transformador, el voltaje pico y el voltaje rms en la carga, la corriente pico y la corriente rms en el diodo (y por lo tanto también en el secundario del transformador y en la carga), el voltaje inverso que soporta el diodo, el tiempo de conducción del diodo, la potencia promedio en la resistencia de carga y la potencia promedio en el secundario del transformador



PROBLEMA 4 En el rectificador de media onda con filtro capacitivo mostrado en la figura, se conecta una resistencia de 300Ω . El diodo tiene un voltaje de conducción de $0,7V$. Determine el valor del capacitor para obtener un factor de rizado de 15% . Determine el voltaje pico en el primario del transformador, el voltaje pico en el secundario del transformador, el voltaje pico en la carga, la corriente pico y la corriente promedio en el diodo (y por lo tanto también en el secundario del transformador), el voltaje inverso que soporta el diodo, el tiempo de conducción del diodo, y la potencia promedio en el diodo.



EL DIODO ZENER



PARAMETROS DEL DIODO ZENER

V_{Z0} : Fuente de voltaje en el modelo del zener.

$V_{ZK} - I_{ZK}$: El fabricante especifica un valor de voltaje del zener identificado como el voltaje de rodilla para una corriente dada.

$V_Z - I_{ZT}$: El fabricante especifica un voltaje de zener donde el dispositivo ya está operativo en la región de zener para una corriente dada I_{ZT} . Los valores $V_Z - I_{ZT}$ definen el punto Q en la gráfica.

r_z : Resistencia dinámica o resistencia incremental del zener en el punto de operación Q. Se cumple que $\Delta V = r_z \Delta I$

El fabricante especifica la potencia máxima que determina la corriente máxima que puede circular por el dispositivo.

Si V_{Z0} es el punto en el cual la línea recta definida por $1/r_z$ intersecta el eje horizontal, el zener se puede modelar con una fuente de voltaje V_{Z0} en serie con una resistencia r_z . $V_Z = V_{Z0} + r_z I_Z$.

REGULACIÓN CON EL DIODO ZENER

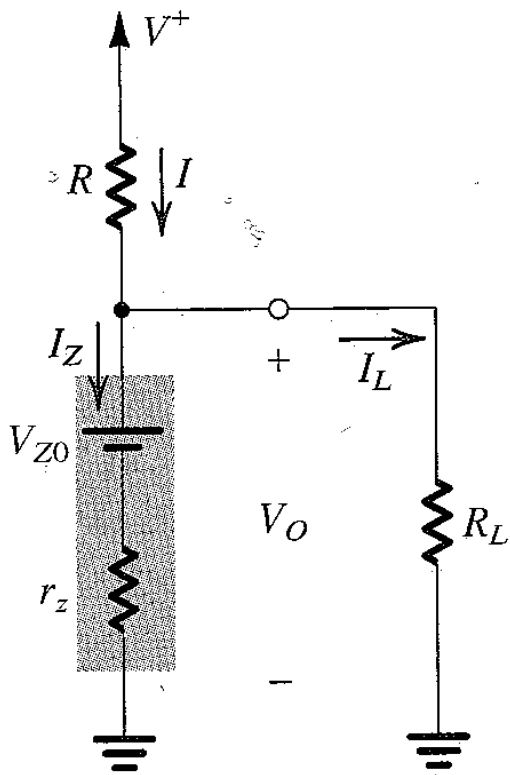
En el circuito, las especificaciones del zener son:

$V_Z = 6,8V$ a $I_Z = 5 \text{ mA}$; $r_z = 20\Omega$; $I_{ZK} = 0,2 \text{ mA}$

a) Calcule V_0 sin carga y con $V^+ = 10 \text{ V}$

b) Determine el cambio en V_0 cuando $V^+ = \pm 1V$

c) Determine el cambio en V_0 cuando $R_L = 2 \text{ k}\Omega$



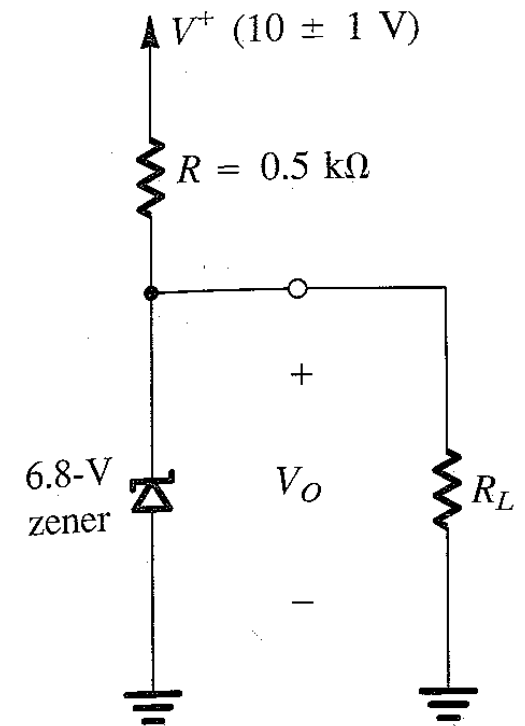
$$V_Z = V_{Z0} + r_z I_Z$$

$$V_{Z0} = V_Z - r_z I_Z = 6,7V$$

a) Cuando no hay carga:

$$I_z = I = \frac{V^+ - V_{z0}}{R + r_z} = \frac{10V - 6,7V}{0,5k\Omega + 0,02k\Omega} = 6,35mA$$

$$V_Z = V_{Z0} + r_z I_Z = 6,7V + ,02k\Omega \times 6,35mA = 6,83V$$



b) Cuando $V^+ = \pm 1V$:
$$\Delta V_0 = \Delta V \frac{r_z}{R + r_z} = \pm 1V \frac{20\Omega}{500\Omega + 20\Omega} = \pm 38,5mV$$

Esto también puede hacerse realizando los siguientes cálculos:

Cuando la fuente es igual a 9V:

$$I_z = I = \frac{V^+ - V_{z0}}{R + r_z} = \frac{9V - 6,7V}{0,5k\Omega + 0,02k\Omega} = 4,42mA$$

$$V_z = V_{z0} + r_z I_z = 6,7V + ,02k\Omega \times 4,42mA = 6,79V$$

Cuando la fuente es igual a 11V:

$$I_z = I = \frac{V^+ - V_{z0}}{R + r_z} = \frac{11V - 6,7V}{0,5k\Omega + 0,02k\Omega} = 8,27mA$$

$$V_z = V_{z0} + r_z I_z = 6,7V + ,02k\Omega \times 8,27mA = 6,87V$$

$$\Delta V = 6,87 - 6,79 = 75,38V$$

$$\Delta V = \pm 37,69mV$$

c) Cuando $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

Circuito Thevenin equivalente entre los terminales de R:

Voltaje de Thevenin: Voltaje en el zener sin carga

Resistencia de Thevenin: $R // r_z = 500\Omega // 20\Omega = 19,23\Omega$

Para 10 V : $I_L = 6,83\text{V}/2,02\text{k}\Omega = 3,38\text{mA}$ $V_0 = 2\text{k}\Omega \times 3,38\text{mA} = 6,76\text{V} = V_Z$

$$I_z = \frac{6,76\text{V} - 6,7\text{V}}{0,02\text{k}\Omega} = 3\text{mA}$$

Para 9 V : $I_L = 6,79\text{V}/2,02\text{k}\Omega = 3,36\text{mA}$ $V_0 = 2\text{k}\Omega \times 3,36\text{mA} = 6,72\text{V} = V_Z$

$$I_z = \frac{6,72\text{V} - 6,7\text{V}}{0,02\text{k}\Omega} = 1,14\text{mA}$$

Para 11 V : $I_L = 6,87\text{V}/2,02\text{k}\Omega = 3,40\text{mA}$ $V_0 = 2\text{k}\Omega \times 3,40\text{mA} = 6,80\text{V} = V_Z$

$$I_z = \frac{6,80\text{V} - 6,7\text{V}}{0,02\text{k}\Omega} = 5,10\text{mA}$$

$$\Delta V = 6,80\text{V} - 6,72\text{V} = 80\text{mV}$$

d) Con $R_L = 0,5 \text{ k}\Omega$

Para 10 V : $I_L = 6,83\text{V}/0,52\text{k}\Omega = 13,13\text{mA}$

Dado que si el zener está operando la corriente I está en el orden de $6,35 \text{ mA}$, esto significa que el zener no está en la zona de regulación y por lo tanto se puede considerar como un circuito abierto.

El voltaje de salida está dado por el divisor de voltaje:

$$V_o = \frac{0,5\text{k}\Omega}{0,5\text{k}\Omega + 0,5\text{k}\Omega} 10\text{V} = 5\text{V}$$