

Instituto Tecnológico de Massachusetts
Departamento de Ingeniería Eléctrica e Informática

6.002 - Circuitos Electrónicos
Otoño 2000

Tarea para casa 4
Boletín F00-024

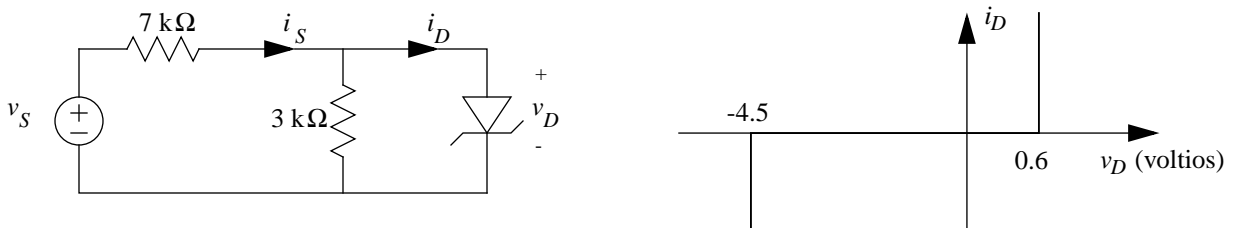
Fecha de distribución: 28/9/2000 - Fecha de entrega: 5/10/2000

Lea el capítulo 5, a excepción de la sección 5.4.

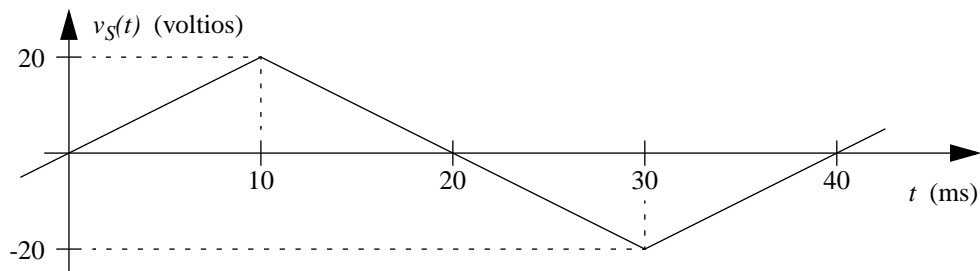
Ejercicio 4-1: ejercicio 3, capítulo 5.

Ejercicio 4-2: ejercicio 5, capítulo 7.

Problema 4.1: a la derecha, en el siguiente circuito, se indica la característica v - i del diodo Zener.



- a) Para la tensión de entrada v_S que se muestra más adelante, indique las regiones de tiempo donde el diodo está ON (conduciendo una corriente) y OFF (circuito abierto). Marque los límites con valores numéricos.



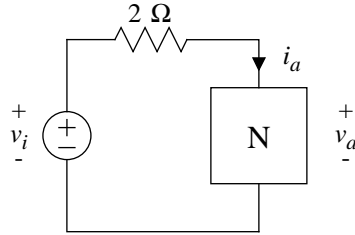
- b) Para la tensión de entrada v_S mostrada anteriormente, dibuje la forma de onda de tensión del diodo, $v_D(t)$. Marque las coordenadas del punto de ruptura con valores y unidades.
- c) Halle el valor de la corriente i_S para $v_S = -25.5$ voltios.

Problema 4.2: problema 3, capítulo 5. Sustituya las palabras “piecewise-linear” (lineal por tramos) por “incremental” (incremental) en los apartados c y d, y utilice como punto de funcionamiento $v = 3$, $i = 0$.

(siguiente página)

Problema 4.3: considere un circuito con un elemento no lineal N, como indica la figura 4.3. La relación i - v para el

elemento N viene dada por $i_a = (10A) \cdot \left(1 - e^{\frac{-v_a}{5V}}\right)$.



- Escriba una ecuación que relacione la tensión v_a con la tensión de entrada v_i .
- Resuelva para la tensión v_a para $v_i = 10$ voltios. Nota: para ello es necesario que resuelva la ecuación del apartado a) iterativamente para v_a . Sugerencia: utilice el término exponencial para resolver para v_a en función de v_a e iterar.
- Halle el cambio incremental en v_a para un aumento del 2% en v_i y calcule el radio $\frac{\Delta v_a}{\Delta v_i}$.
- Halle el valor para la resistencia incremental del elemento no lineal N linealizando la expresión para i_a sobre el punto de funcionamiento cuando $v_i = 10$ voltios.
- Dibuje el circuito incremental para el circuito de la figura 4.3.
- Halle el radio $\frac{\Delta v_a}{\Delta v_i}$ a partir del circuito incremental y compárelo con el valor exacto obtenido en el apartado c).