
Control No. 1

Tiempo : 2 horas.

Instrucciones

Este control consta de cuatro problemas, de similar dificultad, y cuyo valor en puntos ha sido propiamente indicado. Se recomienda seguir las siguientes instrucciones.

- I. Escriba su nombre en todas las hojas.
- II. Utilice el espacio dispuesto para la solución de los problemas en forma apropiada. Si requiere de más espacio, solicite material al ayudante.
- III. Se permite el uso de una hoja con fórmulas o material del curso tamaño carta por ambos lados, y de calculadora. El uso de otro tipo de ayudas (apuntes de clases, libros, ejercicios resueltos, etc.) y de otros dispositivos electrónicos queda prohibido.

Problema 1 (20 pts)

Usted dispone de una serie de amplificadores de voltaje con una resistencia de entrada de $10\text{ k}\Omega$, una resistencia de salida de $1\text{ k}\Omega$, y una ganancia de voltaje en circuito abierto de valor igual a 10. Si la fuente de voltaje tiene una resistencia de $10\text{ k}\Omega$ y provee un voltaje de 10 mV rms , determine el número de etapas de amplificación necesarias para tener un voltaje de al menos 2 V rms sobre una carga de $1\text{ k}\Omega$. Determine además el voltaje de salida (sobre la carga) para este diseño.

Problema 2 (30 pts)

Considere el regulador de voltaje de la figura, que entrega una corriente constante I_L en su terminal de salida.

- (a) Si el valor de I_L es suficientemente pequeño de forma tal que el correspondiente cambio en la salida de voltaje del regulador ΔV_0 es pequeño para justificar el uso del modelo de pequeña señal, demuestre que la regulación de carga es

$$\frac{\Delta V_0}{I_L} = -r_d \parallel R \left[\frac{\text{mV}}{\text{mA}} \right]$$

- (b) Si el valor de R es seleccionado de forma tal que el voltaje entre los terminales del diodo es 0.7 [V] cuando no hay carga y que la corriente en el diodo es I_D , demuestre que la regulación de carga es

$$\frac{\Delta V_0}{I_L} = -\frac{nV_T}{I_D} \frac{V^+ - 0.7}{V^+ - 0.7 + nV_T}.$$

Determine además el menor valor posible de I_D que proporciona una regulación de carga menor o igual a 5 mV/mA . Asuma para ello que $n = 2$. Si el valor nominal de V^+ es 6 [V] , cuál es el valor de R requerido?

- (c) Generalice la expresión derivada en (b) para el caso en que se conectan m diodos en serie y que la carga R se ajusta para obtener $V_0 = m \times 0.7\text{ [V]}$.

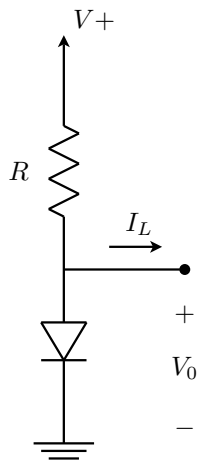
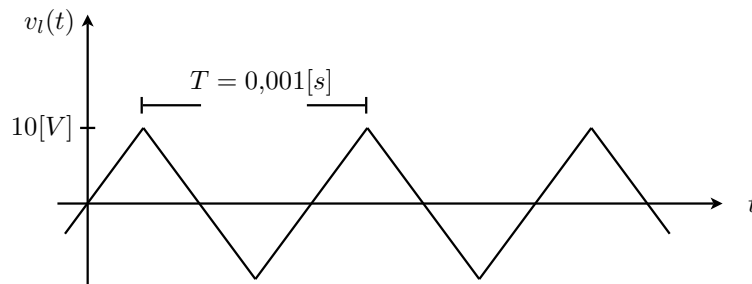
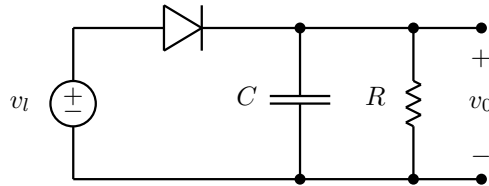


Figura 1: Circuito Problema 2

Problema 3 (30 pts)

Considere un circuito rectificador de media onda cuya entrada es un voltaje triangular con amplitud 10 V, valor medio cero y frecuencia de 1kHz. Asumiendo que el diodo proporciona un offset de 0.7 V cuando conduce, que la carga resistiva es de $100\ \Omega$ y que la capacitancia del filtro es $C = 100\ \mu F$, determine

- El voltaje promedio en la salida.
- El intervalo de tiempo durante el cual el diodo conduce.
- Corriente promedio en el diodo durante el intervalo de conducción.
- La corriente máxima en el diodo.



Problema 4 (20 pts)

Dibuje la característica de transferencia del circuito, identificando claramente los puntos que separan el comportamiento lineal del de saturación, para el rango $-20[V] \leq v_i \leq 20[V]$. Asuma que los diodos pueden ser representados por un modelo lineal por segmentos con $V_{D0} = 0,65[V]$ y $r_D = 20\ \Omega$, y que el diodo Zener tiene un voltaje de $8.2\ [V]$ (voltaje Zener) para una corriente de $10\ \text{mA}$ y que $r_z = 20\ \Omega$.

