

Laboratorio 1: Circuitos con diodos

1st Alejandro Antonio Castillo Gil

1722422

Universidad del Valle

Santiago de Cali, Colombia

castillo.alejandro@correounivalle.edu.co

2nd David Franco Ospina

1730550

Universidad del Valle

Santiago de Cali, Colombia

david.franco@correounivalle.edu.co

3rd Juan Camilo Giraldo García

1731702

Universidad del Valle

Santiago de Cali, Colombia

juan.giraldo.garcia@correounivalle.edu.co

March 3, 2020

Abstract—

Index Terms—

I. INTRODUCCIÓN

II. ANÁLISIS Y RESULTADOS

A. Circuito sujetador

Un circuito sujetador se utiliza para agregar un offset a una señal, suele ser muy utilizado debido a que la mayoría de microcontroladores no admiten voltajes negativos por tanto para ingresar una señal sinusoidal o cualquier señal que posea voltajes negativos la señal debe ingresar primero a un circuito sujetador el cual adecua la señal sin corromper su información.

el esquema de un circuito sujetador se presenta en la figura 1, es de suma importancia escoger de manera adecuada los valores de cada elemento porque estos determinaran el funcionamiento del circuito por tanto se procede a calcular la resistencia y la capacitancia que se debe emplear. La

Fig. 1: Esquema de circuito sujetador

capacitancia y la resistencia nos determinaran la constante de tiempo del sistema la cual debe ser como mínimo 10 veces el periodo de la señal, la señal de entrada tiene una frecuencia de 100 Hertz o 0.01 segundos en termino de periodo una vez conocidos esos factores se utiliza la ecuacion 1 para determinar el valor de la constante de tiempo.

$$\tau = 10T \quad (1)$$

$$\tau = 0.1s$$

Una vez conocida la constante de tiempo del sistema se tienen dos incógnitas por tanto se escoge un valor de capacitancia para determinar el calor de la resistencia se realiza de este modo debido a que es mayor la variedad de valores comerciales de resistencias que de condensadores, para realizar este calcula se implementara la ecuacion 2

$$R * C = \tau \quad (2)$$

$$R * 10 * 10^{-6} = 0.1$$

$$R = \frac{0.1}{10 * 10^{-6}} = 10^3$$

Estos valores de resistencia y capacitancia nos aseguraran que el condensador se cargara lo suficientemente rápido en el ciclo en el cual el diodo se encuentre activo y que no se descargue en el momento que el diodo se encuentre rectificando.

El diodo utilizado en este laboratorio es el diodo 1N4141 un diodo de rectificador de silicio se escogió este diodo debido a que es un diodo de bajo costo y cumple con creces las necesidades que el circuito demanda en la figura 2 se muestra su voltaje umbral el cual es cercano a 0.7 por tanto ese sera el valor que se utilizara en los cálculos se debe determinar el

Fig. 2: Comportamiento del diodo en polarización directa

valor que debe tener la fuente de voltaje, iniciaremos nuestro análisis en el semi ciclo negativo por que en ese semi ciclo se carga el condensador

$$V_c = V_i - 0.7 - V$$

ahora en el ciclo positivo determinaremos el valor de la fuente, sabiendo que V_0 tendrá un valor máximo de 7

$$V_0 = V_i + V_c$$

$$7 = 2 * V_i - 0.7 + V$$

$$7 = 10 - 0.7 + V$$

$$V = -2.3$$

Con los parámetros de cada elemento ya definidos se procede al simular con el esquemático mostrado en la figura 3 del cual se obtiene la simulación que se presenta en la figura 4 al implementarlo en LTspice

Fig. 3: Circuito esquemático de circuito sujetador

Fig. 4: Comportamiento de la señal de entrada y la señal de salida visualizado Spice

Con el fin de corroborar los cálculos teóricos y la simulación se procede a implementar el circuito sostenedor en el laboratorio, debido a las incongruencias presentes entre los valores medidos de los elementos y los valores nominales el

Fig. 5: Comportamiento de la señal de entrada y la señal de salida visualizado en el osciloscopio

- 2
- 3

REFERENCES

Fig. 6: Comportamiento de la señal de salida con el cambio en el valor de la capacitancia

valor de la fuente de voltaje de corriente continua utilizada para determinar el valor del offset sufrió un leve cambio, con ese cambio se produjo un offset de 2 volts lo cual nos demostró que los cálculos teóricos eran correctos la señal de salida con respecto de la señal de entrada se presenta en la figura 5 en esta imagen podemos observar que la señal escalón obtenida en la salida del circuito posee una leve inclinación esto es debido a que el condensador se alcanza a descargar un poco momentos antes de que el diodo conmute.

La descarga del condensador se debe a la constante de tiempo del sistema por tanto para solucionar el problema de la inclinación simplemente se debe aumentar el valor de la constante de tiempo aumentando en diez el valor del condensador, al realizar esta acción desaparece la inclinación en la señal de salida, esto se debe a que el condensador tarda mas en descargarse y el periodo es muy corto como para notar que se descarga, en la figura 6 se muestra la nueva señal de salida que se observa en el osciloscopio una vez efectuado el cambio en el valor del condensador.

Por otra parte si se desea aumentar la inclinación en la señal de salida se debe disminuir la constante de tiempo del sistema en este caso reduciendo el valor de la resistencia, en la figura 7 se evidencia que la señal de salida aumenta su inclinación una vez efectuado el cambio en el valor de la resistencia.

Pero cambiar los valores de resistencia y capacitancia no es la única manera de evidenciar esas pendientes en la respuesta también se puede cambiar la frecuencia de la señal de entrada, al disminuir la frecuencia la señal tendrá un periodo mas largo lo suficiente para que observe en la señal de salida los efectos de la descarga del condensador.

B. Circuito recortador

En este laboratorio se utilizara un circuito recortador en paralelo el cual limitara la amplitud de la señal de salida para que sea $2/3$ la señal de entrada, el esquema de un circuito recortador es el que se presenta en la figura ?? sin embargo como previo al circuito recortador se tendrá un circuito sujetador para que la señal de entrada solo posea valores positivos para conseguir eso únicamente se debe retirar la fuente de voltaje DC del circuito sujetador del sección anterior.

Como lo

III. CONCLUSIONES

- 1

Fig. 7: Comportamiento de la señal de salida una vez efectuado el cambio en el valor de la resistencia