

Práctica: circuitos rl y rc

Análisis transitorio.

Objetivo:

El alumno analizara con los instrumentos de medición el comportamiento transitorio de circuitos RC y RL.

- Identificará la respuesta libre y forzada de los circuitos RL y RC.
- Obtendrá la constante de tiempo de los circuitos y de los circuitos RC y RL
- Identificará la relación entre el periodo de la señal aplicada al circuito (RC o RL) para obtener una carga de por lo menos el 95% del capacitor, o el inductor.

Material:

Puntas para osciloscopio. 1 resistencia de 100 .

Generador de señales. 1 capacitor de 1F.

Osciloscopio . 1 inductor de 100 mH.

Antecedentes:

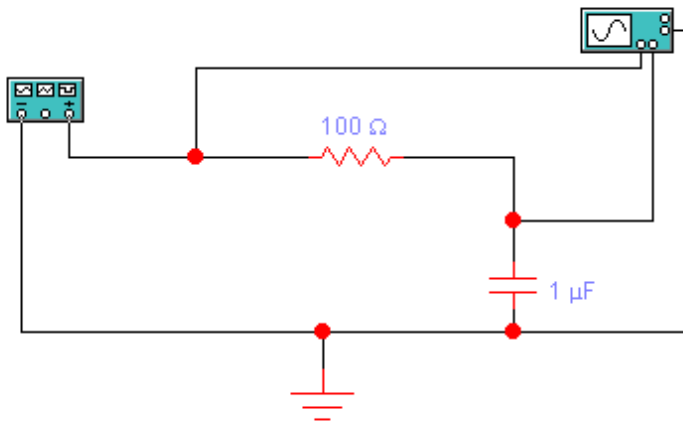
Parte I.

Los circuitos RC y RL son importantes en la mayoría de las aplicaciones de la electrónica, por lo que su estudio es indispensable en su comportamiento transitorio con DC y en su comportamiento estacionario con AC. La presente práctica corresponde al estudio experimental del comportamiento transitorio de estos circuitos. Dado que esta práctica forma parte del curso de circuitos eléctricos se supondrá que ya la teoría ha sido desarrollada en el salón de clase.

En la figura anterior se muestra una función escalonada compuesta representando a un voltaje que alimenta al circuito RC. La expresión que describe el comportamiento del voltaje en el tiempo del capacitor esta dada por:

Al primer término se le conoce como respuesta forzada y al segundo término se le conoce como respuesta natural. En el tiempo que dura el pulso el voltaje en el capacitor crece de acuerdo a la ecuación anterior. Después de que el pulso termina la fuente que alimenta al circuito es equivalente a un corto circuito y el capacitor se descarga de acuerdo al segundo termino de la ecuación, por este motivo al segundo termino se le conoce como respuesta natural.

1.- En la siguiente figura se muestra un circuito RC al cual se le esta alimentando una señal cuadrada mediante el generador de señales. En el mismo circuito se esta midiendo el voltaje del generador y el voltaje del capacitor con el canal CH1 y el canal CH2 respectivamnete.



Construya en la tabilla experimental (protoboard) el circuito mostrado.

2.- Después de conectado correctamente el circuito como se muestra en la figura, encienda el generador de señales y ajuste a los siguientes valores.

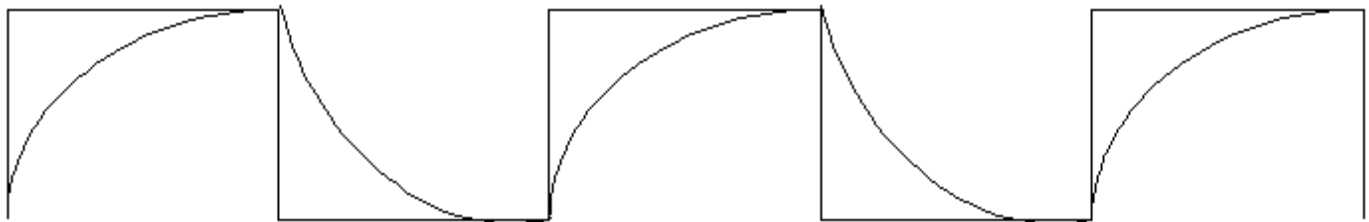
a) Amplitud a 5 Vpp.

b) Voltaje de FOCET a 2.5 V.

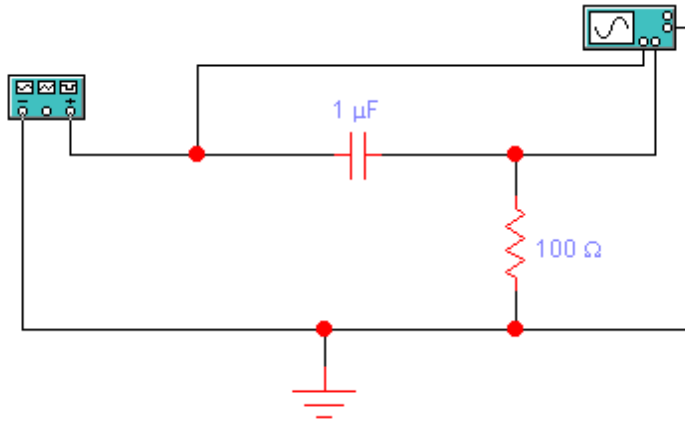
c) Frecuencia a 1.0 kHz

3.- Obtenga el valor de $5RC$ y compare este valor con el ciclo de trabajo del pulso. Ajuste en el osciloscopio el control vertical a 1V/DIV v, el control de la base de tiempo (Control Horizontal) a 0.2 ms/DIV.

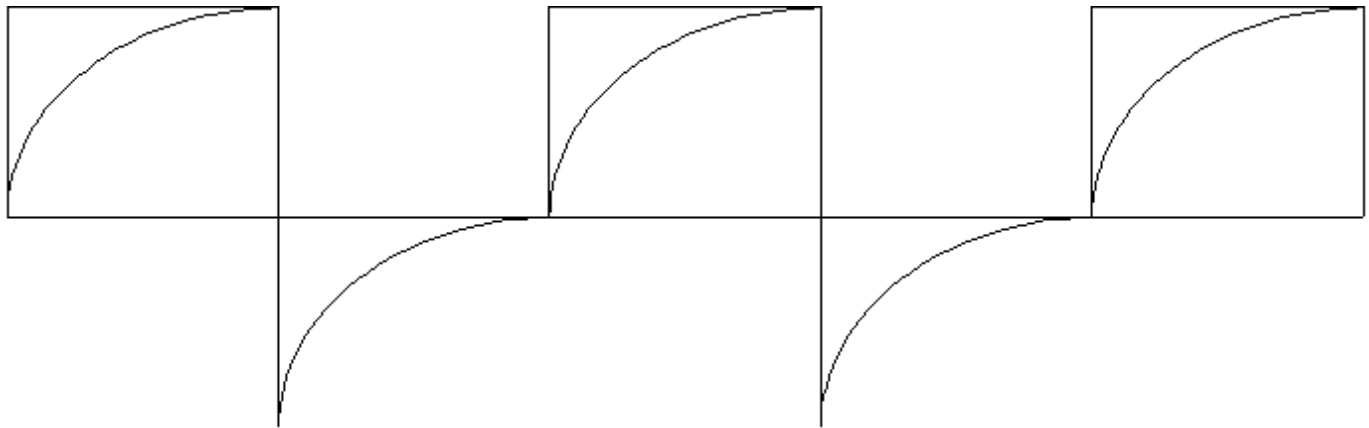
En la pantalla del osciloscopio deberá observar la señal de la fuente (cuadrada) y el voltaje del capacitor, como se muestra en la siguiente figura.



4.- En el mismo circuito RC Construido mida el voltaje en el resistor en la forma mostrada en la figura siguiente.



5.- En un análisis teórico muestre que la respuesta medida deberá ser como se muestra en la siguiente figura y esta es la que deberá observar en el osciloscopio.



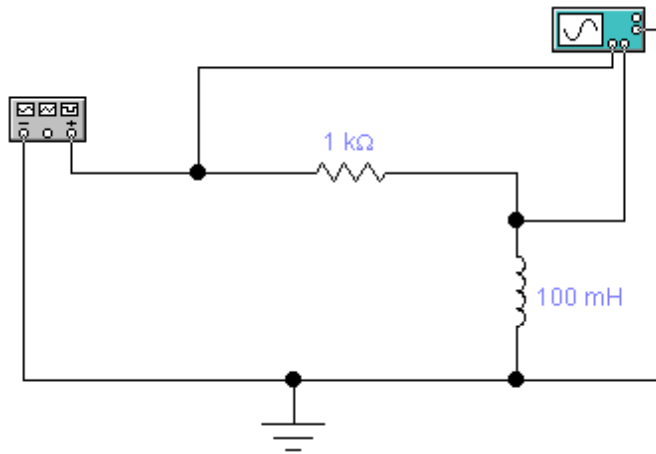
Parte 2:

En la siguiente figura se muestra un circuito RL simple a la que se le aplica una función escalón.

La respuesta natural en voltaje del inductor queda descrita por la siguiente expresión.

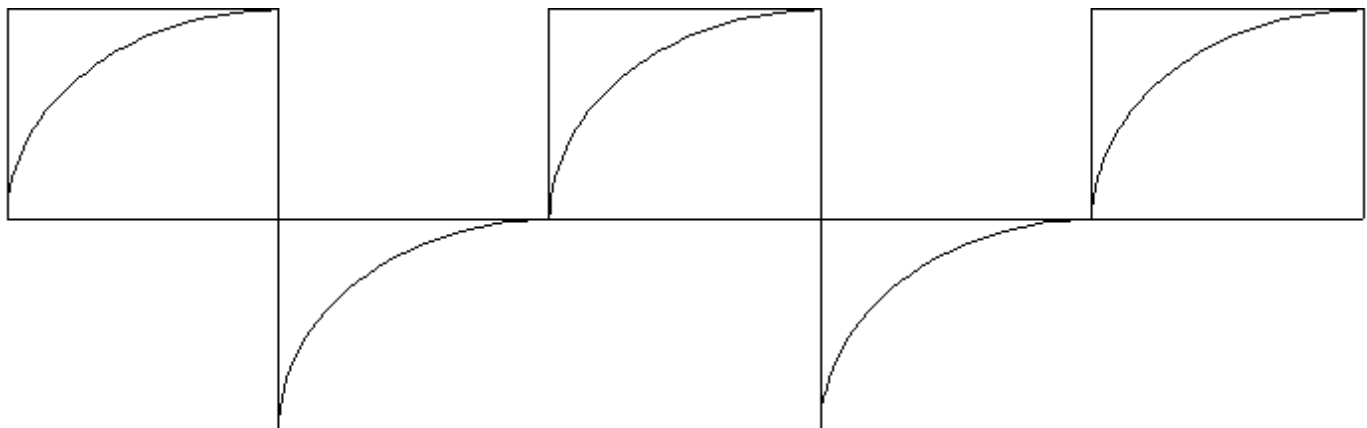
En el caso del circuito RL la respuesta forzada en voltaje para el inductor vale cero, es decir, el voltaje en el inductor se hace cero cuando el tiempo tiende a ser grande.

6.- Construya el circuito RL como lo indica la siguiente figura, con el generador de señales y el osciloscopio conectados como sigue.



7.- Seleccione en el generador de señales a una señal cuadrada de 5Vpp y ajuste el offset a 2.5 V, y la frecuencia a 1KHz. En el osciloscopio ajuste el control vertical de cada canal CH1 y CH2 a 1V/DIV y el control de base de tiempo a 0.2 ms/DIV.

Las señales observadas en los canales CH1 y CH2 del osciloscopio son las que se muestran en la siguiente figura.



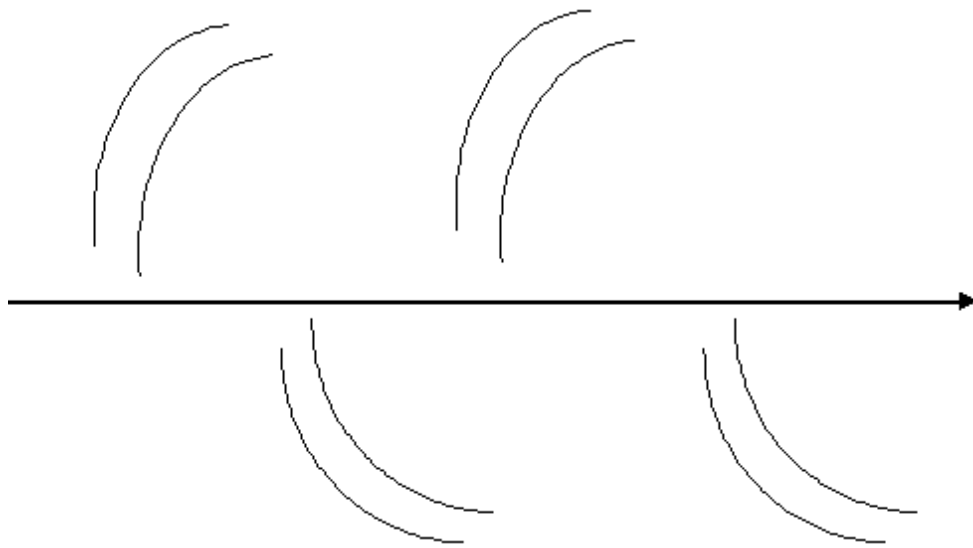
8.- Con un análisis Teórico muestre que la señal que debe obtenerse en el inductor es el mostrado en la figura anterior.

Conclusiones:

Por lo que el equipo pudo observar en la practica, a valores de resistencia, capacitares e inductores, distorsiona de una manera considerable la señal que se trataba de lograr con el osciloscopio, y digo tratar, porque el material que nos piden, es de un valor pequeño y además nosotros creíamos que se vería igual que en las ilustraciones de la practica pero, senos paso por la mente la posibilidad de los valores de las resistencias y demás, que portal razón podrían ser factor de resultado.

Más adelante usted nos comenta que el osciloscopio maneja un circuito parecido al que empleamos en la práctica y a valores muy pequeños crea esa distorsión. Y fue así, comprobando con valores mayores en la resistencia solamente, nos cambio notoriamente las mediciones y se acerco a la señal pedida.

Nota: la resistencia que empleamos en este cambio fue de 1 K y originalmente la grafica que mostró el osciloscopio con los materiales originales.



Osciloscopio

Generador

T

Va

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

Laboratorio de Circuitos