

MEMORIA DE LABORATORIO

CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

Laboratorio de Física I. Grupo: 2. Profesor de Lab.: Pedro Vázquez Verdes

Fecha realización del experimento: 10/11/21. Fecha de entrega: 10/12/21

Grado en Robótica. Escuela Politécnica Superior.

Autores: Adrián Losada Álvarez, Álvaro Micael Nogueira Fuertes.

En este trabajo vamos a estudiar varios aspectos sobre distintos tipos de circuitos de corriente alterna, por ejemplo: las principales propiedades y características, de tres configuraciones serie:

RL: Un circuito RL es un circuito eléctrico que contiene una resistencia y una bobina en serie. Se dice que la bobina se opone transitoriamente al establecimiento de una corriente en el circuito.

RC: Un circuito RC es un circuito eléctrico compuesto de resistencias y condensadores. La forma más simple de circuito RC es el circuito RC de primer orden, compuesto por una resistencia y un condensador. Los circuitos RC pueden usarse para filtrar una señal alterna, al bloquear ciertas frecuencias y dejar pasar otras.

RLC: Un circuito RLC es un circuito lineal que contiene una resistencia eléctrica, una bobina y un capacitor. Existen dos tipos de circuitos RLC, en serie o en paralelo, según la interconexión de los tres tipos de componentes.

La parte analítica del experimento la confrontaremos con las medidas obtenidas con el osciloscopio y el multímetro.

1 – CONCEPTOS BÁSICOS

Antes de empezar repasaremos algunas definiciones básicas:

Circuito eléctrico: Es la combinación de componentes eléctricos conectados entre sí y a una fuente de tensión, la cual suministra energía eléctrica al circuito. El circuito eléctrico más simple posee una fuente de tensión conectada a una carga. La carga puede ser un resistor, una lámpara eléctrica o cualquier otro componente eléctrico.

Entre los circuitos eléctricos se pueden diferenciar 3 tipos:

- Circuitos en serie: Es una configuración de conexión en la que los bornes o terminales de los dispositivos se conectan secuencialmente.
- Circuitos en paralelo: es una conexión donde, los bornes o terminales de entrada de todos los dispositivos conectados coincidan entre sí, lo mismo que sus terminales de salida.
- Circuitos mixtos: Es una combinación de elementos tanto en serie como en paralelos.

Potencial (V): La tensión, voltaje o diferencia de potencial es una magnitud física que impulsa a los electrones a lo largo de un conductor en un circuito eléctrico cerrado, provocando el flujo de una corriente eléctrica. La diferencia de potencial, también se define como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico, sobre una partícula cargada, para moverla de un lugar a otro; puede ser una batería, una pila, un dinamo, un enchufe, una celda solar, entre otros. Su símbolo es V o E, se mide en Voltios y el símbolo normalizado para la unidad es V.

Corriente eléctrica (I): La corriente o intensidad eléctrica es el flujo de carga por unidad de tiempo que recorre un material. Se debe a un movimiento de los electrones en el interior del material. Su símbolo es I, se mide en Amperio y el símbolo normalizado para la unidad es A.

Resistencia (R): Se denomina resistencia eléctrica, a la dificultad u oposición que presenta un cuerpo al paso de una corriente eléctrica para circular a través de él. El resistor es uno de los componentes de mayor uso en los circuitos eléctricos el cual se denota con la letra R. La unidad de Resistencia es el ohm, el símbolo normalizado para dicha unidad es la letra griega (Ω).

Ley de Ohm: es una de las leyes básicas más importantes de la teoría eléctrica ya que describe la relación entre tensión, corriente y resistencia. La Ley de Ohm establece que "La intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo", se puede expresar matemáticamente en la siguiente ecuación:

$$V = I * R$$

En este trabajo realizaremos el experimento de Ohm para determinar la resistencia de un circuito a partir de una gráfica en donde se representa el voltaje (V) frente a la intensidad (I).

Desfase entre dos señales: Cuando dos ondas tienen la misma frecuencia, pero sus valores máximo y mínimo suceden en diferentes momentos, se dice que están desactualizados. El ángulo entre dos los puntos análogos (ϕ) de las ondas se denominan ángulo de fase y se pueden calcular a partir de la medición de tiempo "t" realizada directamente en el osciloscopio utilizando una proporción directa.

Diagramas de fasores: Una forma práctica de representar y visualizar el comportamiento relativo de corrientes y el voltaje alterno en un circuito es por medio de un diagrama fasorial. Un fasor es un vector girando con una frecuencia angular constante ω , en sentido antihorario y tiene las siguientes propiedades:

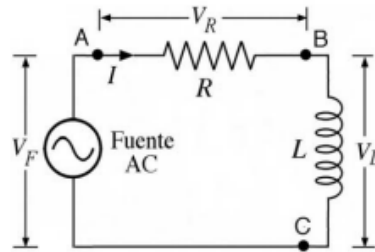
- Su módulo es proporcional al valor máximo de la cantidad representada.
- Su proyección sobre el eje vertical (si adoptamos el criterio de utilizar señales sinusoidales) da el valor instantáneo real de esa cantidad.

Elemento resistivo: Un elemento resistivo es aquel cuya potencia disipada es mayor que cero, es decir, que la característica V-I está definida entre el primer y tercer cuadrante.

2 – ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE UN CIRCUITO RL

1. Introducción

En este trabajo estudiaremos el comportamiento de un circuito en serie RL, tanto analíticamente como experimentalmente. Primeramente montaremos el siguiente circuito:



Donde R es una resistencia y L una bobina con los respectivos valores medidos con el polímetro:

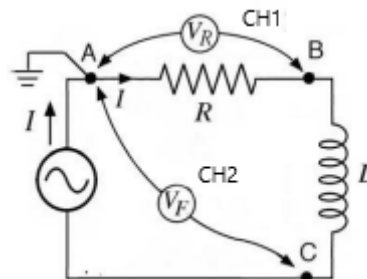
$$R = 220,6 \, \Omega$$

$$L = 0,00237 \text{ Henrios}$$

2. Método

Como se puede observar este circuito estará alimentado con una corriente alterna, con una amplitud de 5 V y una frecuencia de 10 000 Hz, para ello ajustaremos dichos valores en la fuente y conectaremos la entrada y la salida en su lugar correspondiente.

Una vez montado, procederemos a conectar el osciloscopio para poder visualizar las ondas, conectaremos los canales de tal forma que en el 1 (CH1) se visualice la curva de la resistencia y en el 2 (CH2) la de la fuente, es decir:



Si en lugar de medir V_R (Voltaje de la resistencia) frente a V_F (Voltaje de la fuente) queremos medir V_L (Voltaje de la bobina) frente a V_F , simplemente hay que intercambiar el orden de la resistencia con el de la bobina.

3. Resultados

Si medimos V_r y V_l con los valores de la fuente mencionados anteriormente obtenemos los siguientes valores:

$$V_r = 1,798549745 \angle 0^\circ \text{ V}$$

$$V_l = 1,214061843 \angle 90^\circ \text{ V}$$

Podemos observar que los valores son dispares, esto es debido a que la impedancia de la bobina es mucho más menor que la de la resistencia.

Si en lugar de tener un circuito sencillo como este, tenemos uno más complejo y necesitamos medir la corriente que circula por cada rama, solamente tendríamos que cambiar de posición tierra al final de la rama que queremos medir y colocar el canal del osciloscopio al principio de la rama a medir.

A continuación reduciremos la frecuencia del circuito a 1 kHz e iremos aumentando su valor en 1 kHz hasta llegar a 10 kHz midiendo los valores eficaces de las magnitudes V_{fef} y V_{ref} con el polímetro y con el osciloscopio. Dando las siguientes tablas:

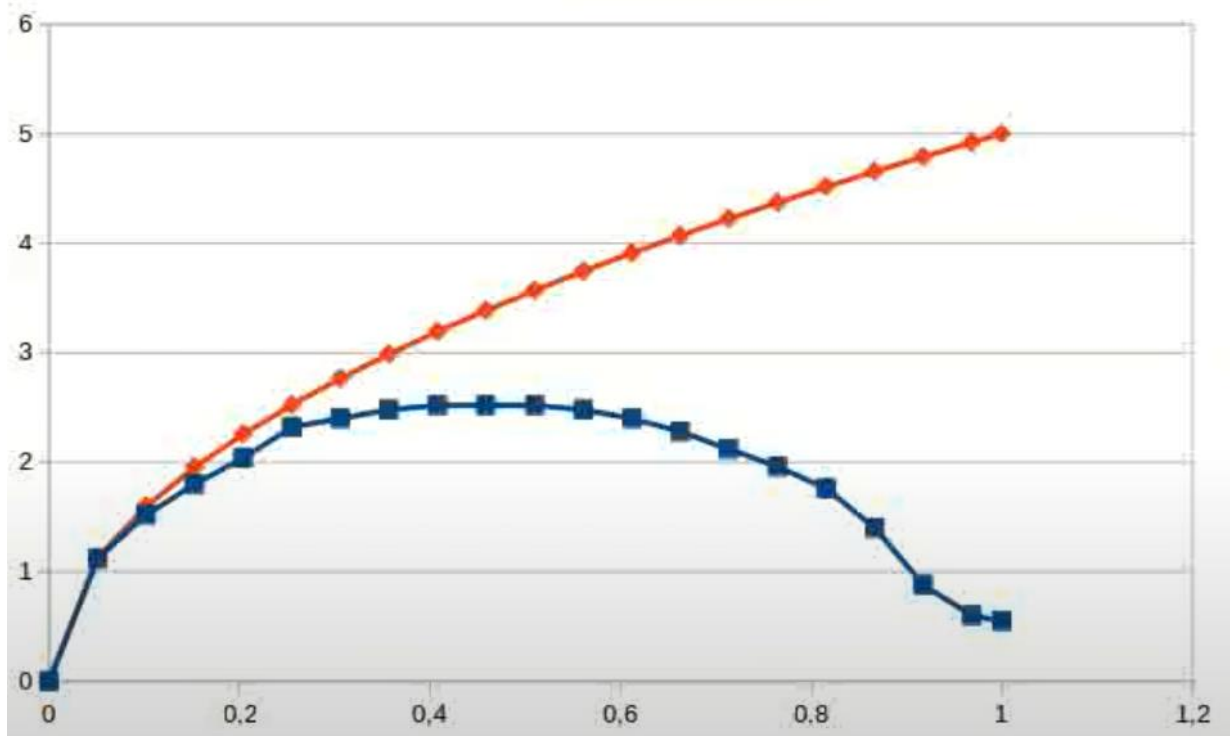
Polímetro:

Frecuencia (kHz)	Fuente (V)	Resistencia (V)
1	1,448	1,343
2	1,397	1,289
3	1,008	0,923
4	0,576	0,521
5	0,269	0,24
6	0,116	0,102
7	0,047	0,04
8	0,017	0,014
9	0,005	0,004
10	0	0

Osciloscopio:

Debido a problemas con el osciloscopio se perdieron los datos de este guardados en el pendrive

Si comparamos los resultados obtenidos en una gráfica:

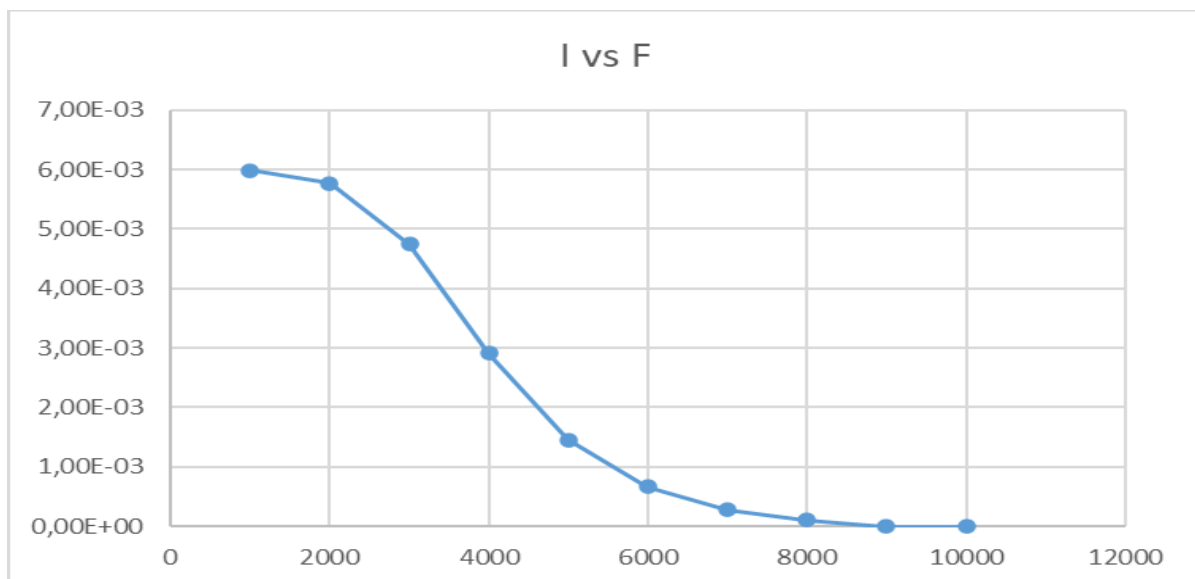
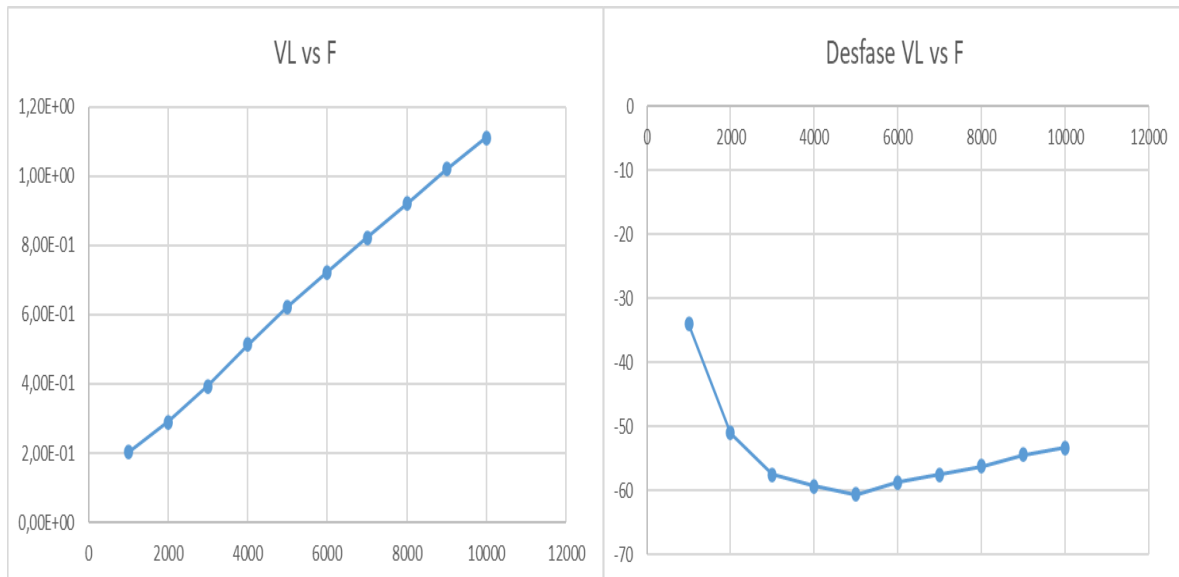
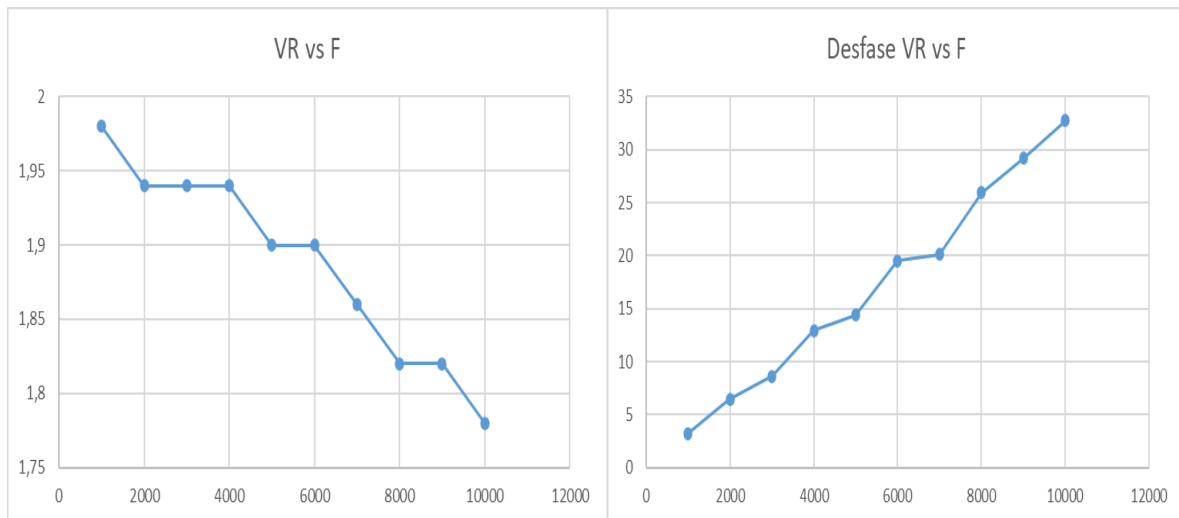


En donde la línea naranja son los valores teóricos y la azul los del osciloscopio.

Este desacuerdo se debe a que el osciloscopio solo nos proporciona valores de tensión eficaz correctos cuando su valor de tensión medio es igual a 0.

En el siguiente apartado compararemos gráficamente la frecuencia con: V_r y su desfase con V_f , V_I y su desfase con V_f , I .

Frecuencia (Hz)	V_r (V)	ϕ_F (°)	V_I (V)	ϕ_F (°)	I (A)
1000	1,98	3,25	0,202	-34	0,00598
2000	1,94	6,48	0,29	-50,97	0,00577
3000	1,94	8,64	0,394	-57,54	0,00474
4000	1,94	12,96	0,513	-59,32	0,00291
5000	1,9	14,4	0,623	-60,64	0,00145
6000	1,9	19,51	0,723	-58,7	0,00066
7000	1,86	20,14	0,822	-57,47	0,00028
8000	1,82	25,92	0,921	-56,23	0,0001
9000	1,82	29,18	1,02	-54,38	0
10000	1,78	32,72	1,11	-53,28	0



Este tipo de circuitos se utilizan como fuentes de alimentación de CC dentro de los amplificadores de RF porque el inductor (L) se utiliza para suministrar corriente de polarización de CC y bloquear la RF para llegar a la fuente de alimentación.