



Universidad De Las Américas Puebla

Ingeniería en Robótica y Telecomunicaciones

Ingeniería en Mecatrónica

Departamento de computación, electrónica y mecatrónica.

En el curso:

Electrónica de Potencia - VI23-LRT4062-1

Impartido por:

Dr. Rafael Ordoñez Flores

Práctica 2:

Compensación de energía reactiva

Equipo 3

Proyecto que presentan:

Joan Carlos Monfil Huitle – 172820

Jesús Alberto Betancourt Nevares – 166352

Jonathan Eliasib Rosas Tlaczani – 168399

Bianca Lilliane Camacho Contreras – 164374

Fecha de entrega:

7/06/23

## **Introducción**

Durante la formación del estudiante es importante considerar el aprendizaje que se va adquiriendo en su preparación; es por ello por lo que se debe conocer diversos temas de la carrera y así saber cómo aplicarlos o relacionarlos. Esto nos servirá para tener resultados favorables a lo que se esté realizando.

En definitiva, la práctica tiene como objetivo aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase en un entorno práctico, y poner en práctica las habilidades respecto a la electrónica necesarias para el diseño y funcionamiento de aparatos. En la educación superior, los proyectos prácticos son una parte fundamental del aprendizaje, ya que permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos a situaciones reales.

Cabe mencionar que en el transcurso de la practica exista inconvenientes que pueda retardar o entorpecer el trabajo de los estudiantes, esto por factores no esperados.

## **Objetivos**

Para desarrollar correctamente la práctica, es esencial recordar y entender el manejo del equipo que se encuentra en el laboratorio, los cuales son de gran uso para comprender mejor la materia, relacionándolos con tareas específicas de modo que se puedan obtener los resultados esperados.

A continuación, se mencionan los objetivos:

- Hallar los valores correspondientes respecto a las medidas realizadas con el equipo utilizado.
- Entender y comprender el uso de software y hardware necesario para la creación de circuitos respecto a la materia.
- Utilizar el equipo del laboratorio con la finalidad de representar circuitos y poder observar el comportamiento de este.
- Analizar los diferentes circuitos y obtener los valores antes calculados.
- Realizar pruebas y ajustes en los circuitos de tal forma que se entienda el funcionamiento.
- Realizar comparaciones entre resultados ideales y resultados reales.

## **Materiales y Equipo**

El material que se utilizó durante la práctica fue estipulado por el docente a cargo de la materia. A continuación, se encuentra enlistado el mismo:

- Programas:
  - Respecto a softwares, no se utilizó ninguno de forma directa, por lo cual no se utilizó alguno.
- Materiales y equipo:
  - Sistema didáctico de transmisión de energía de CA LabVolt
  - Cables de conexión

## Marco teórico

Previo a la realización práctica es necesario conocer algunos términos y componentes que se utilizarán en el transcurso.

Esta práctica se realizó en físico ya que se trabajó en el laboratorio de energías de la universidad. Por ende, se utilizó el equipo que hay en dicho laboratorio

Como menciona “FESTO” distribuidor del “Sistema didáctico de transmisión de energía de CA LabVolt”; este nos proporciona diversas oportunidades de experimentar en las transmisiones de energías, por lo cual se les ofrece a los estudiantes entender y comprender los conocimientos de la energía y tecnología eléctrica. En este equipo se puede ver y trabajar con componentes y conceptos básicos de circuitos trifásicos, mediciones de potencia, secuencia de fases y más.

Así mismo se puede configurar de diferentes formas y poder generar y crear distintos circuitos que se desean analizar, con esto también se pueden variar ciertos valores , los cuales nos ofrece el equipo, así mismo es necesario reconocer que hay valores que nos deja colocar ya que las mediciones no alcanzan o son mu pequeñas, en caso de desear una medición se puede realizar con suma de componentes y dicha suma nos deberá dar dicha medida deseada, es importante recalcar que puede a ver medidas que no se puedan colocar.

Al igual se debe mencionar que para realizar las respectivas conexiones es necesario utilizar jumpers o cables específicos para el equipo, al igual antes de empezar a medir es importante considerar tener todo en 0 ya que al encender el equipo puede existir una gran carga que lo pueda dañar, así mismo al encenderlo es importante darle voltaje de poco en poco para poder ver y analizar el comportamiento del

circuito a analizar en cuestión; así mismo se puede visualizar el voltaje y el amperaje y conocer valores deseados.



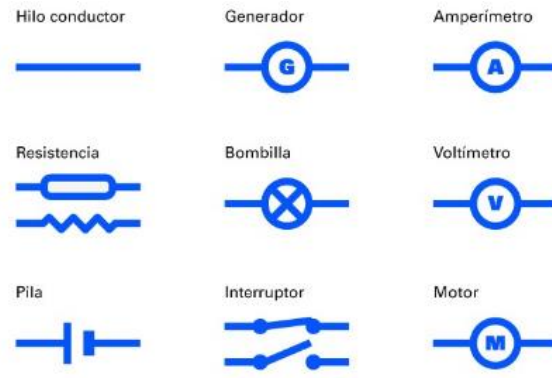
***Imagen 1: Sistema didáctico de transmisión de energía de CA LabVolt.***

Al igual se utilizan componentes en el armado del circuito y que el equipo tiene integrados, como los son resistencias, capacitores, inductores, fuente de voltaje y más componentes que se irán mencionan en el transcurso de la materia.

Para este curso debemos recordar ciertos conocimientos antes vistos en materias anteriores, conocimientos los cuales nos ayudaran a entender mejor el funcionamiento y uso del equipo; como así saber que se debe de realizar y conectar y poder conocer lo que se desea observar.

Un circuito eléctrico es el conjunto de elementos eléctricos conectados entre sí que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de transformarla en otro tipo de energía como, por ejemplo, energía calorífica (estufa), energía lumínica (bombilla) o energía mecánica (motor). Respecto al equipo se debe conocer lo siguiente, esto para no a ver corto circuito o algún problema al momento de suministrar energía.

- Generador: Parte del circuito donde se produce la electricidad, manteniendo una diferencia de tensión entre sus extremos.
- Conductor: Hilo por donde circulan los electrones impulsados por el generador.
- Interruptor: Elemento que permite abrir o cerrar el paso de la corriente eléctrica. Si el interruptor está abierto no circulan los electrones y si está cerrado permite su paso



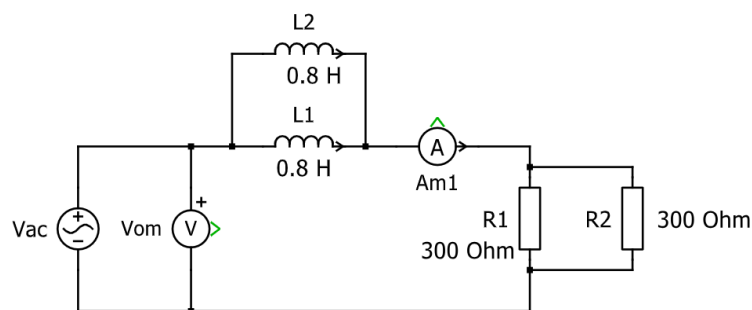
**Imagen 2: Elementos de un circuito.**

Con lo antes mencionado se puede trabajar más eficiente ya que se conocen las herramientas del laboratorio y así poder agilizar la practica en cuestión.

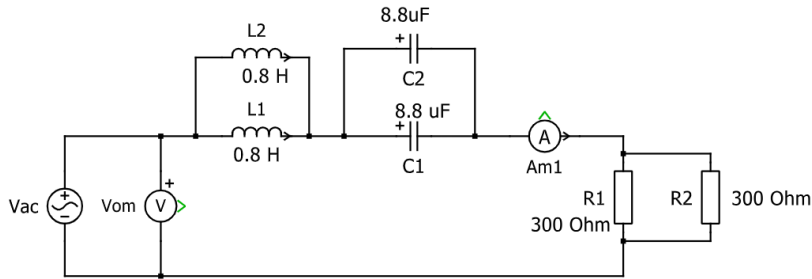
## Diseño del experimento

En cuestión del diseño de los circuitos, fueron proporcionados por el profesor a cargo; gracias a que el profesor nos dio los circuitos, solo nos encargamos de realizarlos de forma física, en este caso, se realizaron en la consola, donde se observó y analizo el comportamiento del circuito, como lo fue el voltaje, amperaje.

Los circuitos realizados fueron los siguientes:



**Imagen 3: Circuito R-L en serie.**



***Imagen 4: Circuito resonante RLC.***

Con estos diseños de circuitos se pueden recrear y conocer los datos que se buscan en la práctica.

## **Desarrollo Experimental**

Primero procedimos a armar el primer circuito RL. Realizamos los cálculos preliminares para determinar los valores teóricos solicitados en la tabla. Consideramos una tensión de alimentación de 120V. Conectamos un medidor de potencia activa y reactiva e incluimos un voltímetro y un amperímetro para hacer las mediciones necesarias para ir las reportando en la tabla.

Tuvimos que calcular el valor de la capacitancia que compenso la reactancia inductiva para hacer el circuito resonante. Una vez calculado ese valor conectamos el circuito 2 y consideramos de la misma manera que para el primer circuito una tensión de voltaje de 120V. Hicimos uso nuevamente de un voltímetro y un amperímetro para ingresar los valores obtenidos en nuestra tabla.

Circuitos y Esquemáticos

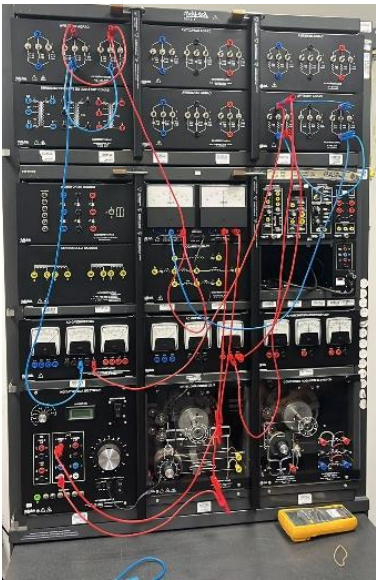


Imagen 5: Circuito 1



Imagen 6: Circuito 1



Imagen 7: Circuito 1 voltímetro CA

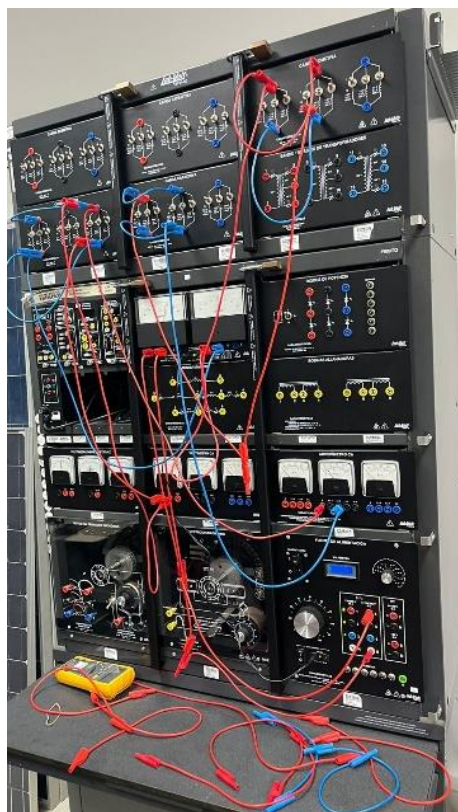


*Imagen 8: Circuito 1 amperímetro CA*

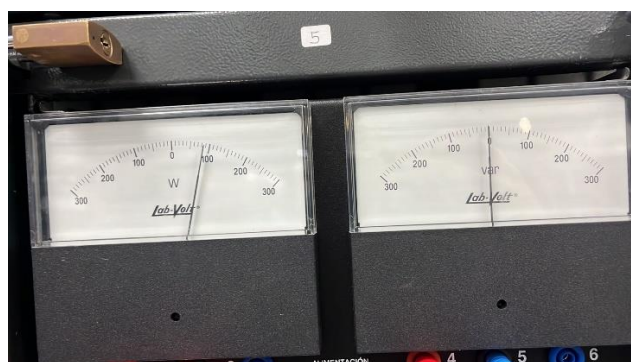


*Imagen 9: Circuito 1 voltímetro*





*Imagen 10: Circuito 2*



*Imagen 11: Circuito 2*



*Imagen 12: Circuito 2 voltímetro CA*



*Imagen 13: Circuito 2 amperímetro CA*



*Imagen 14: Circuito 2 voltímetro*

## Comparación Teórico - Practico

Primeramente, se realizaron los cálculos teóricos del circuito con carga RL (Resistiva-Inductiva) y los cálculos para el circuito de carga RLC (Resistiva-Inductiva-Capacitiva)

donde los valores calculados por el Doctor a cargo de la practica con una reactancia inductiva de 150 fueron los siguientes:

$$Z = \tan^{-1} \frac{X_L}{R} = \tan^{-1} \frac{(2\pi(60))(0.4)}{150} =$$

$$Z = 45^\circ$$

$$|Z| = \sqrt{(150)^2 + (2\pi 60 [0.4])^2} =$$

$$|Z| = 212.69$$

Con lo anterior en mente se procedieron a calcular los valores ideales tomando en cuenta que la fuente utilizada provee un voltaje máximo de 120 V , posteriormente se anotaron los resultados de los cálculos utilizando las formulas vistas en la clase teórica.

Las fórmulas empleadas son:

$$P = V_{RMS} I_{RMS} \cos \theta$$

$$Q = V_{RMS} I_{RMS} \sin \theta$$

$$S = V_{RMS} I_{RMS}$$

$$FP = \frac{P}{S}$$

Fuente de CA	Carga RL	Carga RLC
--------------	----------	-----------

Señal Eléctrica		Ideal/teórica	real/ simulación	Ideal /teórica	Real/simulación
Voltaje (V)	RMS	120	120	120	120
Corriente (A)	RMS	0.564	0.5	0.8	0.8
Impedancia (Z)	$\Omega$ /Angulo (°)	-45.1	-45.13	0	0
Potencia Activa (W)	Promedio	47.73	59	96	99
Potencia Reactiva (VAR)	Promedio	-47.8	- 41	0	0
Potencia Aparente (VA)	promedio	67.7	68	96	95
Factor de Potencia		0.705	0.7	1	1
Voltaje en Resistencia	RMS	75.0	74	120	120

Con lo anterior se puede entender que la energía reactiva de un circuito está ligada a los componentes reactivos, inductivos y capacitivos de un circuito. La diferencia que hace agregar una carga capacitiva a un circuito RL es que aumenta la eficiencia de este, logrando reducir las pérdidas, lo que nos genera un circuito más estable.

## Conclusiones

Se puede decir que la compensación de energía reactiva es un proceso crucial en la gestión eficiente de la energía eléctrica en sistemas de potencia. La energía reactiva se produce debido a la presencia de componentes inductivos y capacitivos en las redes eléctricas, y su flujo puede causar una serie de problemas, como pérdidas de energía, disminución de la capacidad de carga y caídas de voltaje.

En conclusión, la compensación de energía reactiva es una estrategia importante para optimizar el uso de la energía eléctrica y mejorar la eficiencia de los sistemas de potencia. Al gestionar adecuadamente

la energía reactiva, se pueden obtener beneficios económicos y medioambientales significativos, al tiempo que se asegura un suministro eléctrico confiable y de calidad.

## **Bibliografías**

Festo. (n.d.). *Comprar Sistema didáctico de transmisión de energía de CA LabVolt Series 8010-B online*

| Festo MX. [https://www.festo.com/mx/es/p/sistema-didactico-de-transmision-de-energia-de-ca-id\\_PROD\\_DID\\_579320/?page=0](https://www.festo.com/mx/es/p/sistema-didactico-de-transmision-de-energia-de-ca-id_PROD_DID_579320/?page=0)

*Circuitos eléctricos.* (n.d.). Endesa. [https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-](https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educacion/recursos/elementos-circuito-electrico)

[educa/recursos/elementos-circuito-electrico](https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educacion/recursos/elementos-circuito-electrico)

*Compensación de la energía reactiva y su papel en el incremento del factor de potencia.* (n.d.).

<https://www.risoul.com.mx/blog/compensacion-de-la-energia-reactiva-y-su-papel-en-el-incremento-del-factor-de-potencia>