

REPORTE - PROYECTO FINAL

POTENCIA EN AC Y MEJORAMIENTO FACTOR DE POTENCIA

Profesor:

Luis Fernando Vásquez Vera

Ayudante:

Ismael Moran Fernández

Estudiantes:

Sánchez Maldonado Juan Francisco

Sarmiento Franco Efren Josue

Paralelo: 105

2 – PAO - 2023



1. Objetivos

1.1. Objetivo General

- Desarrollar una interfaz gráfica intuitiva para la simulación de circuitos eléctricos en AC enfocados en Potencia y Mejoramiento del Factor de Potencia, con el fin de facilitar el análisis del comportamiento de sistemas eléctricos en términos de potencia activa, reactiva y aparente, y proporcionar herramientas para la mejora del factor de potencia.

1.2. Objetivos Específicos

- Diseñar y programar una interfaz gráfica interactiva que permita al usuario modificar los valores de impedancia, fuente de voltaje y factor de potencia deseado para la simulación de circuitos eléctricos en AC.
- Simular el comportamiento de tres circuitos con diferentes configuraciones, representativos de una carga doméstica, comercial e industrial, y analizar el triángulo de potencia original y el triángulo de potencia mejorado.
- Calcular la potencia reactiva necesaria para mejorar el factor de potencia en cada circuito y compararla con la potencia reactiva del sistema original, evaluando el impacto del mejoramiento del factor de potencia en términos de eficiencia energética.
- Documentar el proceso de diseño, análisis y depuración de la interfaz gráfica, así como la descripción de las ecuaciones utilizadas y la guía de uso del software.

2. Reporte de actividades realizadas

Actividades Realizadas por Juan Francisco Sánchez Maldonado:

- Diseño y desarrollo de la interfaz gráfica utilizando APP DESIGNER de Matlab, incluyendo la implementación de elementos interactivos y la disposición de componentes visuales.
- Cálculo y formulación de las ecuaciones necesarias para la simulación de circuitos eléctricos, asegurando la precisión y coherencia de los cálculos.
- Desarrollo del software ejecutable, garantizando su funcionalidad y compatibilidad con los requerimientos del proyecto.
- Elaboración del informe final, documentando el proceso de diseño, análisis y depuración de la interfaz gráfica, así como la descripción de las ecuaciones utilizadas y la guía de uso del software.

Actividades Realizadas por Efrén Josué Sarmiento Franco:

- Investigación y recopilación de información relevante para el desarrollo del proyecto, incluyendo conceptos teóricos, expresiones matemáticas y métodos de simulación de circuitos eléctricos.
- Colaboración en el diseño y desarrollo de la interfaz gráfica, aportando ideas para la mejora de la usabilidad y la presentación visual del software.
- Verificación y validación de las ecuaciones utilizadas en la simulación de circuitos eléctricos, asegurando su coherencia con los principios teóricos y su aplicabilidad en diferentes escenarios.
- Contribución en la elaboración del informe final, proporcionando detalles sobre la investigación realizada, la selección del formato de la interfaz y la documentación del programa.

3. Interfaz

Los criterios de selección del formato de la interfaz se basaron en la distribución lógica de los elementos interactivos y la disposición de las salidas de datos, considerando la facilidad de uso y la presentación clara de la información.

1. Cuadrante de Circuitos Intercambiables:

En este cuadrante se ubicaron las diferentes configuraciones de circuitos que se analizarán, permitiendo al usuario seleccionar el circuito de interés de manera intuitiva. La selección de este formato se fundamentó en la necesidad de proporcionar al usuario una visión clara de las opciones disponibles para la simulación.

2. Cuadrante de Entradas de Datos y Botón de Cálculo:

En el cuadrante inferior izquierdo se colocaron las entradas de datos necesarias para la simulación, junto con un botón para iniciar los cálculos solicitados.

3. Cuadrante de Gráficas de Triángulos de Potencia:

Inicialmente, se ubicaron las gráficas de los triángulos de potencia en el cuadrante superior derecho. Sin embargo, debido a la distorsión de la ubicación de las gráficas al ejecutar la aplicación, se decidió reubicarlas en un tab group, con cada gráfica en un tab separado. Esta selección se basó en la necesidad de presentar de forma clara y ordenada las gráficas generadas durante la simulación.

4. Cuadrante de Datos de Salida:

En el cuadrante inferior derecho se ubicaron los datos de salida generados por la simulación. Esta disposición se eligió para proporcionar al usuario una visualización clara de los resultados obtenidos, facilitando la interpretación de la información.



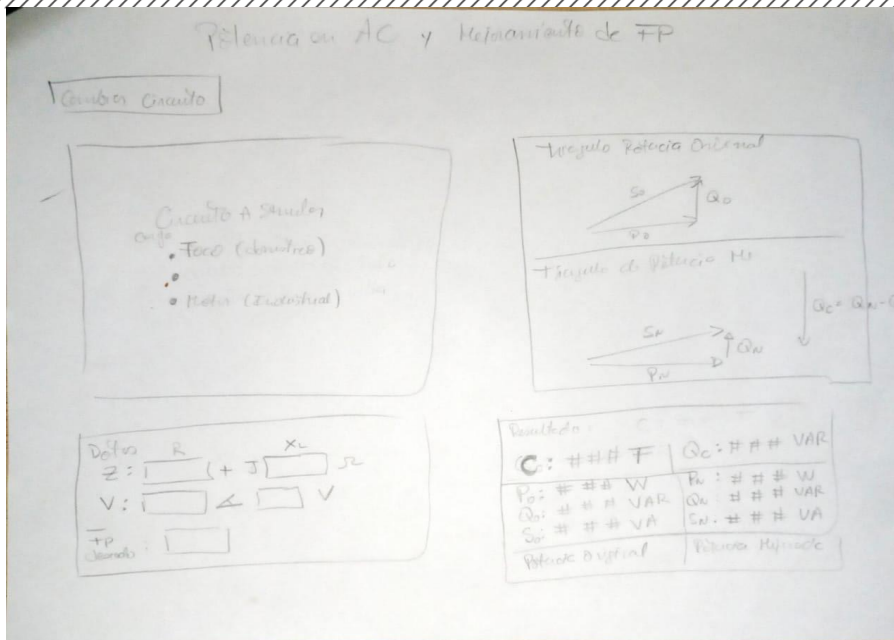


Ilustración 1 Boceto inicial de disposición en papel

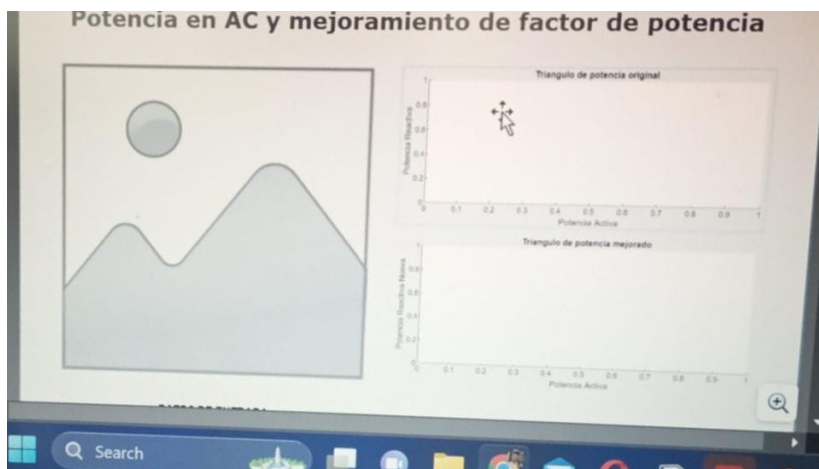


Ilustración 2 Boceto inicial de interfaz en App Designer

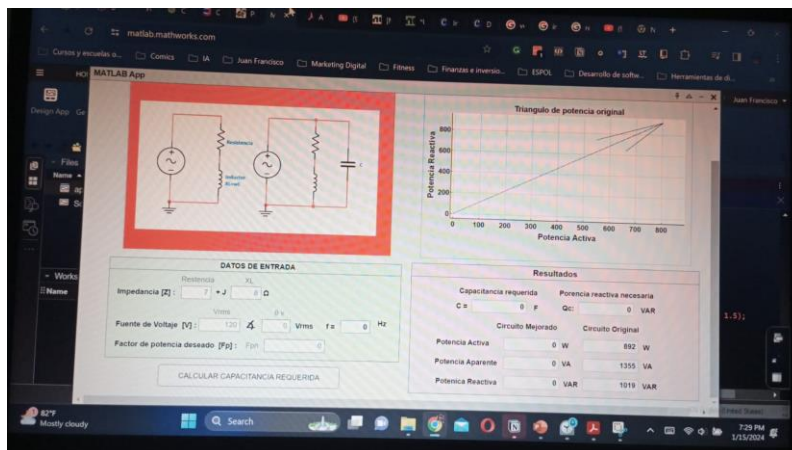
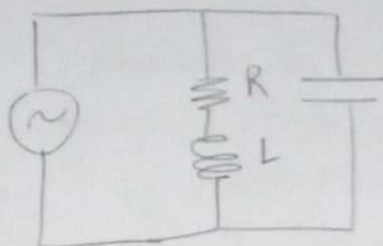


Ilustración 3 Estructura final del interfaz previo a programación de funcionalidades

4. Cálculos teóricos



Circuito 1

Entradas

$$\begin{aligned} V &= V_{rms} \angle \theta_v \\ R &= R_0 \quad f = f_0 \text{ Hz} \\ L &= L_0 \quad F_{PN} = f_{PN} \end{aligned}$$

Cálculos Iniciales

$$\omega = f_0 2\pi$$

$$X_L = \omega L$$

$$|Z| = \sqrt{R_0^2 + X_L^2}$$

$$\theta_Z = \tan^{-1} \left(\frac{X_L}{R_0} \right)$$

$$F_{P_0} = \cos(\theta_Z)$$

$$\theta_N = \cos^{-1}(F_{PN}) = \theta_Z$$

Aplicaciones

$$Q_C = \frac{(V_{rms})^2}{X_C}$$

$$X_C = \frac{(V_{rms})^2}{Q_C} = \frac{1}{\omega C}$$

Para el circuito 2

$$Z_L = jX_L$$

$$X_L = L\omega$$

$$|Z| = \frac{R \cdot |Z_L|}{|R + |Z_L||}$$

Salidas

$$P_0 = \frac{(V_{rms})^2}{|Z|} F_{P_0}$$

$$Q_0 = \frac{(V_{rms})^2}{|Z|} F_{P_0}$$

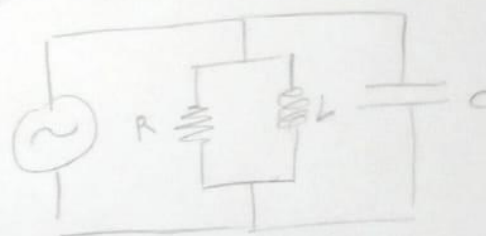
$$S_0 = \sqrt{P_{A_0}^2 + Q_0^2}$$

$$Q_N = P_0 \tan(\theta_N)$$

$$Q_C = Q_0 - Q_N$$

$$S_N = \sqrt{P_{A_0}^2 + Q_N^2}$$

$$C = \frac{Q_C}{\omega (V_{rms})^2}$$

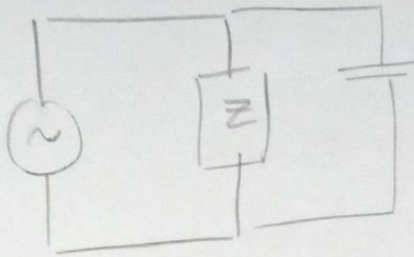


$$\theta_Z = 90^\circ - \tan^{-1} \left(\frac{Z_L}{R} \right)$$

El resto de cálculos

Es similar al circuito 1

Para el circuito #3



Se ingresó directamente
los valores de Impedancia
en forma Fasorial

$$\rightarrow Z = |Z| \angle \theta_Z \text{ Capacit} \\ \text{Y} \rightarrow C_i = C_o \leftarrow \text{Induct}$$

Se hacen los mismos cálculos
del circuito 4

Se presenta la capacitancia adicional faltante
para mantener cierto Factor de potencia, en función
y variables:

$$C = \frac{Q_c}{\omega \cdot (V_{rms})^2} - C_o$$