



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE JUVENTINO ROSAS

Proyecto Integrador

“Elaboración de un programa en JAVA para el cálculo sobre el área de Análisis y mediciones electrónicas y el área de Electromagnetismo.”

Presenta:

Andrea Cervantes Rodriguez
Alejandra Gasca Godinez
Estefania Guadalupe Guerrero
Ana Paola Alberto Ramos
Melissa Lara Valdez

Asesor:

Mtro. Miguel Arreguín Juárez

Santa Cruz de Juventino Rosas, Gto., México, 11 de agosto
de 2024.

0.1. Resumen

En el ámbito de la electrónica y la física, los cálculos relacionados con la Ley de Coulomb y el análisis de circuitos resistivos son esenciales para el diseño y el análisis de sistemas eléctricos.

La Ley de Coulomb permite entender fenómenos como la atracción y repulsión entre partículas cargadas y su magnitud de la fuerza eléctrica con la que interactúan estas cargas, mientras que el análisis de circuitos resistivos es clave para garantizar el funcionamiento correcto y seguro de los circuitos eléctricos.

Realizar estos cálculos de manera manual puede resultar tedioso y propenso a errores, especialmente en sistemas complejos con múltiples cargas o resistores. Para solucionar este problema, el proyecto tiene como objetivo desarrollar una herramienta que automatice estos cálculos, permitiendo a los usuarios centrarse en la interpretación de los resultados y en la aplicación práctica de los conceptos.

La herramienta se enfocará en cálculos derivados de la Ley de Coulomb, resistores y la Ley de Ohm, beneficiando a personas involucradas en la electrónica, al reducir los posibles errores humanos, mejorar la eficiencia y servir como una herramienta educativa.

Esta herramienta no solo ahorra tiempo, sino que también facilita la comprensión y aplicación de principios fundamentales. Este proyecto fue desarrollado en lenguaje java que brinda la opción de poder realizar interfaces gráficas para que los usuarios que utilicen el programa puedan comprender fácilmente qué datos se ingresan y resultados que se obtienen.

0.2. Abstract

In the field of electronics and physics, calculations related to Coulomb's Law and the analysis of resistive circuits are essential for the design and analysis of electrical systems.

Coulomb's Law allows us to understand phenomena such as the attraction and repulsion between charged particles and the magnitude of the electrical force with which these charges interact, while the analysis of resistive circuits is key to guaranteeing the correct and safe operation of electrical circuits.

Performing these calculations manually can be tedious and error-prone, especially in complex systems with multiple loads or resistors. To solve this problem, the project aims to develop a tool that automates these calculations, allowing users to focus on the interpretation of the results and the practical application of the concepts.

The tool will focus on calculations derived from Coulomb's Law, resistors and Ohm's Law, benefiting people involved in electronics by reducing potential human errors, improving efficiency and serving as an educational tool.

This tool not only saves time, but also makes it easier to understand and apply fundamental principles. This project was developed in Java language that provides the option of creating graphical interfaces so that users who use the program can easily understand what data is entered and results that are obtained.

Índice general

0.1. Resumen	1
0.2. Abstract	2
Índice de figuras	II
1. Introducción	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivo General	2
1.3. Objetivo Específicos	2
1.4. Antecedentes	2
1.5. Alcances	9
2. Marco teórico	11
3. Marco Metodológico	21
4. Pruebas y resultados	26
5. Conclusión general	28

Índice de figuras

1.1. Herramienta para estudios de flujo de cargas.	3
1.2. Herramienta para el análisis de flujo de carga.	4
1.3. Software para el análisis detallados de sistemas de distribución eléctrica. . . .	4
1.4. Herramienta en línea para la conversión de códigos de colores de resistencias en valor.	5
1.5. Calculadora para determinar el valor de resistencia.	6
1.6. Herramienta para convertir códigos de resistencia de montaje en superficie (SMT) a valores resistivos.	6
1.7. Calculadora en línea para determinar el valor total de resistencias conectadas en paralelo.	7
1.8. Aplicación de simulación de circuitos electrónicos	8
2.1. Ley de Coulomb	11
2.2. Ley de Coulomb en forma vectorial	12
2.3. Resistencias THT	14
2.4. Tabla del código de colores para 4 bandas.	15
2.5. Ejemplo de una resistencia de 4 bandas.	15
2.6. Código de colores para resistencias de 5 bandas.	16
2.7. Ejemplo de una resistencia de 5 bandas.	16
2.8. Ejemplos de código de 3 cifras.	17
2.9. Código de 3 cifras para valores pequeños.	17
2.10. Cálculos de la ley de Ohm.	18

2.11. Fórmula de la potencia.	19
2.12. Fórmula de resistencia total en serie.	19
2.13. Fórmula de la resistencia total en paralelo.	20
2.14. Fórmula para la resistencia.	20
3.1. Diagrama a bloques.	21
3.2. Ventana ley de Coulomb.	22
3.3. Estructura de ventana ley de Coulomb.	23
3.4. Estructura de ventana ley de Coulomb.	24
3.5. Ventana de resistencia SMT.	24
3.6. Ventana de resistencia de un led.	25

Capítulo 1

Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La problemática surge al necesitar automatizar procesos para ahorrar tiempo en la elaboración de cálculos repetitivos para obtener cargas eléctricas, valores de resistencias dentro de un circuito en serie y paralelo. Además de los valores de las resistencias SMT y de los LED.

El desarrollo que se quiere del programa es que permita la comprobación automática de los cálculos que se presentan y así nos darán una solución efectiva para solucionar los problemas. Con una herramienta así, sería posible reducir drásticamente el margen de error y acelerar el proceso de cálculo, proporcionando resultados más rápidos y precisos.

Esto no solo mejoraría la eficiencia en la gestión de datos, sino que también optimizaría la precisión en los cálculos eléctricos, lo cual es fundamental. Por lo tanto, se tiene como necesidad desarrollar el programa que aborde las materias de Electricidad y magnetismo - Análisis y mediciones electrónicas. Con esto el programa nos deberá mostrar los datos de manera correcta y contar con un entorno gráfico e interactivo.

1.2. Objetivo General

Desarrollar un programa que pueda realizar diferentes cálculos relacionados con la ley de coulomb y electrónica con la finalidad de ser un apoyo para las materias de electricidad y magnetismo y análisis y mediciones electrónicas.

1.3. Objetivo Específicos

- Implementar la ley de coulomb en las cargas eléctricas entre las fuerzas.
- Facilitar el proceso de valores en las resistencias SMT.
- Agilizar el cálculo de valores de resistencias en diferentes tipos de circuitos.
- Garantizar un rendimiento óptimo de los cálculos.

1.4. Antecedentes

Programas enfocados al cálculo de cargas eléctricas

DIgSILENT PowerFactory:

Este software es una herramienta integral para el análisis y simulación de redes eléctricas. Es utilizado para estudios de flujo de carga, análisis de estabilidad, análisis armónicos, y estudios de protección.

Está diseñado para ser una solución integral para el análisis y simulación de sistemas eléctricos, proporcionando una plataforma robusta y flexible que puede adaptarse a las necesidades específicas de ingenieros de planificación, operadores de sistemas, consultores y educadores en el campo de la ingeniería eléctrica.

Su precisión, versatilidad y facilidad de uso lo convierten en una herramienta esencial para mejorar la fiabilidad, seguridad y eficiencia de los sistemas eléctricos en todo el mundo.



Figura 1.1: Herramienta para estudios de flujo de cargas.

PSSrE (Power System Simulator for Engineering):

Desarrollado por Siemens, PSS®E es una herramienta popular para el análisis de flujo de carga, estudios de cortocircuito, análisis de estabilidad y dinámica, y simulación de sistemas eléctricos.

Está diseñado para ser una herramienta integral para la planificación y operación de sistemas eléctricos, proporcionando capacidades avanzadas de análisis y simulación para ingenieros eléctricos. Su uso abarca desde la planificación de la expansión del sistema hasta la operación diaria y la respuesta ante emergencias.

Es ampliamente utilizado por empresas de servicios públicos, operadores de sistemas independientes, consultores de ingeniería y centros de investigación.



Figura 1.2: Herramienta para el análisis de flujo de carga.

SKM Power Tools:

Este software es conocido por su facilidad de uso y su capacidad para realizar análisis detallados de sistemas de distribución eléctrica.

Incluye módulos para estudios de arco eléctrico, análisis de flujo de carga, estudios de cortocircuito y más se enfoca en proporcionar una solución integral para el análisis y diseño de sistemas eléctricos, ofreciendo herramientas avanzadas para mejorar la seguridad, fiabilidad y eficiencia de los sistemas de potencia.

Su facilidad de uso y su capacidad para manejar estudios complejos lo hacen ideal para ingenieros eléctricos en diversas industrias.



Figura 1.3: Software para el análisis detallados de sistemas de distribución eléctrica.

Programas relacionados al análisis de mediciones electrónicas

Código de colores para resistores de 4, 5 bandas y de precisión.

Resistor Color Code

Este sitio web proporciona una herramienta en línea para la conversión de códigos de colores de resistencias en valores de resistencia. La calculadora permite a los usuarios ingresar el número de bandas de colores en una resistencia y obtener su valor en ohmios, incluyendo tolerancia y coeficiente de temperatura si es necesario.

Es útil para ingenieros, técnicos y estudiantes que necesiten verificar o calcular valores resistivos rápidamente, especialmente en contextos educativos o en el diseño de circuitos electrónicos.

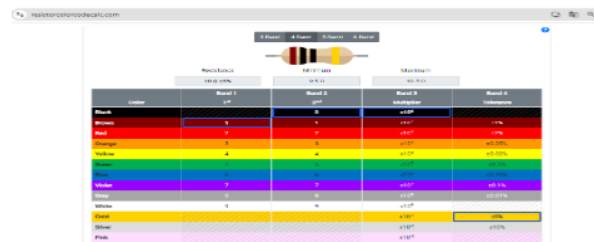


Figura 1.4: Herramienta en línea para la conversión de códigos de colores de resistencias en valor.

Electrodoc:

Es una aplicación que proporciona una amplia gama de herramientas y calculadoras para facilitar el diseño y análisis de circuitos electrónicos. Es conocida por su interfaz intuitiva y su amplia funcionalidad, lo que la convierte en una herramienta imprescindible en el campo de la electrónica.

Nos permite determinar el valor de resistencias con códigos de colores de 4 y 5 bandas, incluye la opción de calcular las tolerancias de las resistencias. Por otro lado tiene una calculadora de Resistencias Equivalentes (Req) para calcular la resistencia equivalente en circuitos en serie y paralelo.

Incluye también Ley de Ohm y Potencia, esta nos permite aplicar la ley de Ohm para encontrar la corriente, voltaje y resistencia. Contiene Calculadoras de Componentes con herramientas para calcular valores de condensadores, inductores, divisores de voltaje y otros componentes pasivos, incluye calculadoras para LEDs, reguladores de voltaje, y más.

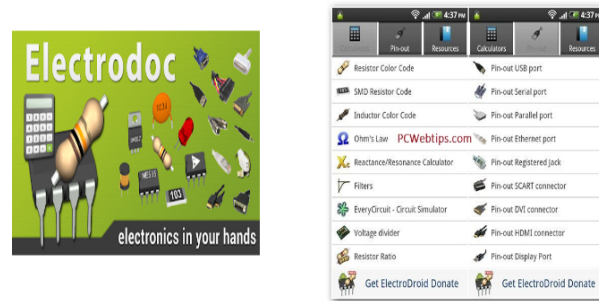


Figura 1.5: Calculadora para determinar el valor de resistencia.

Código de colores para resistencias SMT convencionales.

SMT Resistor Code Calculator

Esta herramienta está diseñada para convertir códigos de resistencia de montaje en superficie (SMT) a valores resistivos. Los usuarios pueden ingresar códigos de 3 o 4 dígitos para obtener el valor de resistencia correspondiente.

La calculadora es particularmente útil para profesionales que trabajan con resistencias SMT en el diseño de circuitos electrónicos, proporcionando una forma eficiente de interpretar los códigos de componentes sin necesidad de consultar tablas manuales.

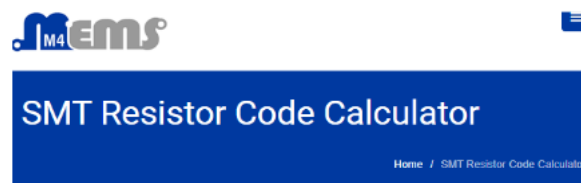
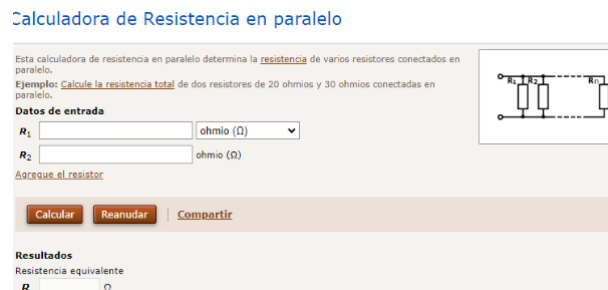


Figura 1.6: Herramienta para convertir códigos de resistencia de montaje en superficie (SMT) a valores resistivos.

Calculadora de Resistencias en paralelo

Nos ofrece una calculadora en línea para determinar el valor total de resistencias conectadas en paralelo. Los usuarios pueden ingresar los valores de las resistencias individuales y obtener el valor combinado en ohmios.

La herramienta es esencial para diseñadores de circuitos y técnicos que necesitan calcular rápidamente la resistencia equivalente en configuraciones paralelas, facilitando el diseño de circuitos electrónicos y el análisis de redes de resistencias.



The image shows a web interface for a "Calculadora de Resistencia en paralelo". It includes a title, a brief description of the tool's purpose, an example calculation, input fields for resistors R_1 and R_2 with a unit dropdown menu, a "Agregar el resistor" link, and buttons for "Calcular", "Reanudar", and "Compartir". Below the input fields, there is a "Resultados" section showing the "Resistencia equivalente" and a field for the result R . A small circuit diagram on the right illustrates three resistors connected in parallel.

Figura 1.7: Calculadora en línea para determinar el valor total de resistencias conectadas en paralelo.

Calculadora de Resistencias en serie

Esta herramienta en línea está diseñada para calcular el valor total de resistencias conectadas en serie. Los usuarios pueden ingresar los valores individuales de cada resistencia, así como añadir N números de resistencias que necesiten para obtener la resistencia total combinada.

La calculadora facilita el diseño de circuitos al permitir a los ingenieros y técnicos determinar rápidamente cómo se comportan las resistencias cuando se conectan en serie, lo que es fundamental para ajustes precisos y diseño eficiente de circuitos electrónicos.

Cálculo de resistencias para LED

Calculadora de LED se desarrolló con el objetivo de calcular los componentes necesarios para un circuito de LEDs, como la resistencia de limitación y el número de LEDs que se

pueden conectar en serie o en paralelo. Permite a los usuarios ingresar parámetros como el voltaje de la fuente de alimentación, el voltaje de caída del LED, la corriente deseada y el número de LEDs.

La calculadora ayuda a diseñar circuitos (diagrama de conexiones o esquema) LED eficientes, asegurando que los LEDs funcionen correctamente y evitando daños por sobrecorriente, así mismo te da una lista de lo que necesitarás, algunas características y también puedes compartir tu circuito o compartirlo a través de un URL.

EveryCircuit

Es una aplicación de simulación de circuitos electrónicos que permite a los usuarios diseñar y analizar circuitos de manera interactiva. Ofrece una visualización en tiempo real del comportamiento de los circuitos (visualización instantánea de voltajes, corrientes y cargas, animación de señales eléctricas en el circuito).

También es una herramientas de diseño y análisis(amplia biblioteca de componentes electrónicos, herramientas para la simulación de circuitos en serie, paralelo y mixtos cálculos de ley de Ohm, resistencias equivalentes, y análisis de señales eléctricas frecuencia, periodo, amplitud) como se observa en la figura .



Figura 1.8: Aplicación de simulación de circuitos electrónicos

1.5. Alcances

A continuación se describen cada uno de los capítulos que contiene el trabajo de investigación:

- **Capítulo 1 . Introducción:**

En el primer capítulo se explica la problemática y la solución a implementar, así como los objetivos que presenta la elaboración del proyecto, además se describen algunos proyectos previos realizados y la descripción de cada capítulo que contiene el trabajo de investigación .

- **Capítulo 2 . Marco teórico:**

El segundo capítulo define los conceptos como la ley de Coulomb y la fórmula para calcular la magnitud de la fuerza eléctrica que ejercen las cargas tomando en cuenta la distancia que las separa.

También se describe la función de los resistores dentro del ámbito electrónico y sus tipos que existen como los resistores THT y resistores SMD, además se presenta el código de colores el cual es fundamental para realizar los cálculos de valores de un resistor de 4 o 5 bandas, así como el código que se requiere para realizar el cálculo de la resistencia de un resistor SMD.

Posteriormente se muestra el concepto de la ley de Ohm con la cual se fundamenta la relación que existe entre la corriente eléctrica que fluye a través de un material conductor y la diferencia de potencial que se aplica dentro de un circuito donde además se considera la resistencia eléctrica del conductor.

Dicha ley nos permite obtener el valor de resistencia, corriente voltaje o potencia dentro de un circuito eléctrico. Por último se presenta los dos tipos de cálculos para

la obtención de la resistencia total dentro de un circuito en serie o paralelo los cuales son la base y el sustento del proyecto .

■ **Capítulo 3 . Marco metodológico:**

El tercer capítulo muestra el diseño y las herramientas utilizadas para desarrollar el programa. En esta parte se describe la base del proyecto y la función que realiza, además de los elementos usados en cada ventana y la tarea que realizan dentro del programa.

■ **Capítulo 4 . Pruebas y resultados:**

El cuarto capítulo describe el trabajo a futuro que se planea implementar en el proyecto así como la importancia de la investigación realizada dentro de la elaboración del programa.

■ **Capítulo 5 . Conclusión general:**

Capítulo 2

Marco teórico

Ley de coulomb

Charles Coulomb es reconocido por formular la ley de Coulomb la cual es una ley que define la fuerza ejercida por un campo eléctrico sobre una carga eléctrica. Esta es la fuerza que actúa entre objetos cargados eléctricamente, y está definida operativamente por el valor de la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales estacionarias en el vacío.

La ley de coulomb establece que la magnitud de la fuerza eléctrica que ejerce una partícula sobre otra es directamente proporcional al producto de sus cargas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa y se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$F = k \cdot \frac{q1 \cdot q2}{r^2}$$

Figura 2.1: Ley de Coulomb

Donde:

- F es la fuerza de Coulomb expresada en Newtons (N).
- q1 es la primera carga puntual expresada en Coulombs (C).
- q2 es la segunda carga puntual (C).
- r es la distancia entre dos cargas puntuales expresada en metros (m).
- k o C es la constante de coulomb que depende del medio en el que se encuentran las cargas cuyo valor es aproximadamente $9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

Para determinar si dos cargas se repelen o atraen se tiene que verificar si la carga viene acompañada de un signo. Si las cargas son de signo opuesto, la fuerza es de atracción en cambio si las cargas son de signo opuesto, la fuerza es de atracción.

Expresión vectorial de la fuerza eléctrica

La fuerza eléctrica descrita en la ley de Coulomb no deja de ser una fuerza y como tal, es una magnitud vectorial que en el Sistema Internacional de Unidades se mide en Newtons (N). Su expresión en forma vectorial es la siguiente:

$$\vec{F}_{12} = k_e \frac{q_1 q_2}{(r_{12})^2} \frac{(\vec{r}_2 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|}$$

Figura 2.2: Ley de Coulomb en forma vectorial

- F es la fuerza de Coulomb expresada en Newtons (N).
- q1 es la primera carga puntual expresada en Coulombs (C).
- q2 es la segunda carga puntual (C).

- r es la distancia entre dos cargas puntuales expresada en metros (m). kC es una constante de coulomb que depende del medio en el que se encuentran las cargas cuyo valor es aproximadamente $9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$
- \hat{r} es un vector unitario en la dirección que une ambas cargas.

¿Qué es la carga eléctrica? Se llama carga eléctrica a una propiedad de la materia que está presente en las partículas subatómicas (protones y electrones) y se evidencia por fuerzas de atracción o de repulsión entre ellas, a través de campos electromagnéticos.

Resistores

Los resistores o resistencias son componentes electrónicos, su función principal es reducir la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor. Son un componente que es considerado como pasivo, es decir, no necesitan energía para funcionar, su unidad de medida en ohmios (Ω) y la forma en la que se puede medir su valor es mediante el uso de un multímetro o por medio de su código de colores.

Resistores THT

Los componentes THT (Through-Hole Technology) se denominan en español “tecnología de agujeros pasantes” porque utilizan agujeros en las placas de circuitos impresos para montar los diferentes elementos electrónicos. Este tipo de resistores se identifican porque se deben insertar en orificios perforados en la PCB y tienen impresas líneas de colores, las cuales conforman su código de colores.

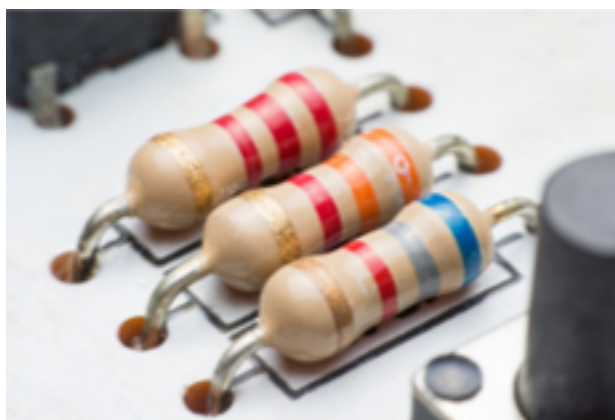


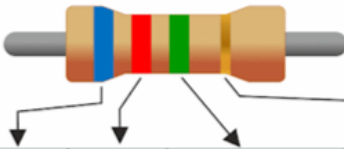
Figura 2.3: Resistencias THT

Cálculo del valor de resistores de 4 y 5 bandas mediante su código de colores

El código de colores de resistencias es un sistema de codificación utilizado para representar el valor de resistencia y la tolerancia de un resistor a través de bandas de colores. Estas bandas de colores se aplican en el cuerpo del resistor y cada color representa un número o un valor específico. Al interpretar los colores y su secuencia, podemos determinar el valor de resistencia de una forma rápida y sencilla.

Las bandas de colores se leen de izquierda a derecha, en un resistor de 4 bandas se puede identificar el sentido ya que tiene 3 bandas consecutivas y la cuarta banda separada de las demás.

El color de la primera banda representa la cifra del primer número del valor de la resistencia, el color de la segunda banda representa la cifra del segundo número del valor de la resistencia, y el tercer color indica el factor de multiplicación para obtener el valor, (el número de ceros que se añaden a los dos primeros números obtenidos de las dos primeras bandas de colores) y la cuarta banda corresponde a la tolerancia del resistor.



COLOR	BANDA 1	BANDA 2	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA
NEGRO	0	0	$\times 1 \Omega$	
MARRÓN	1	1	$\times 10 \Omega$	$\pm 1\%$
ROJO	2	2	$\times 100 \Omega$	$\pm 2\%$
NARANJA	3	3	$\times 1000 \Omega$	
AMARILLO	4	4	$\times 10,000 \Omega$	
VERDE	5	5	$\times 100,000 \Omega$	
AZUL	6	6	$\times 1,000,000 \Omega$	
VIOLETA	7	7	$\times 10,000,000 \Omega$	
GRIS	8	8	$\times 100,000,000 \Omega$	
BLANCO	9	9	$\times 1,000,000,000 \Omega$	
DORADO			$\times 0,1 \Omega$	$\pm 5\%$
PLATEADO			$\times 0,01 \Omega$	$\pm 10\%$
			SIN BANDA	$\pm 20\%$

Figura 2.4: Tabla del código de colores para 4 bandas.

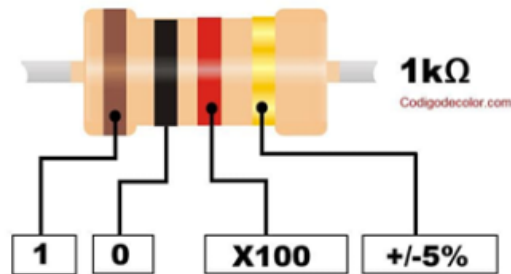
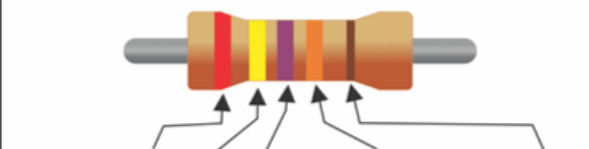


Figura 2.5: Ejemplo de una resistencia de 4 bandas.

Para los resistores de 5 bandas el proceso para calcular su valor es prácticamente el mismo, se leen de izquierda a derecha, donde las primeras 3 bandas corresponden a las primeras 3 cifras de valor de la tolerancia, la cuarta banda corresponde al factor de multiplicación y la quinta banda indica la tolerancia del resistor.



COLOR	BANDA 1	BANDA 2	BANDA 3	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA
NEGRO	0	0	0	X 1 Ω	
MARRÓN	1	1	1	X 10 Ω	+ / - 1 %
ROJO	2	2	2	X 100 Ω	+ / - 2 %
NARANJA	3	3	3	X 1,000 Ω	
AMARILLO	4	4	4	X 10,000 Ω	
VERDE	5	5	5	X 100,000 Ω	+ / - 0.5 %
AZUL	6	6	6	X 1,000,000 Ω	+ / - 0.25 %
VIOLETA	7	7	7	X 10,000,000 Ω	+ / - 0.10 %
GRIS	8	8	8		+ / - 0.05 %
BLANCO	9	9	9		
DORADO				X 0.1 Ω	
PLATEADO				X 0.01 Ω	

Figura 2.6: Código de colores para resistencias de 5 bandas.

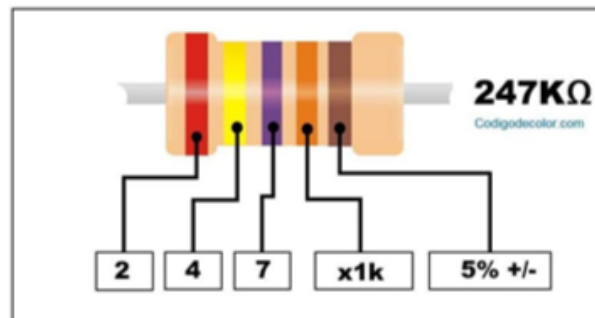


Figura 2.7: Ejemplo de una resistencia de 5 bandas.

Resistores SMD

SMD es el acrónimo de Surface Mount Device o, en español, Dispositivo de Montaje en Superficie. Esta tecnología hace referencia a los componentes electrónicos que, en lugar de ser montados a través de orificios en una placa de circuito impreso (PCI), son soldados directamente sobre la superficie de la misma.

Este tipo de resistor se identifica porque en comparación con un resistor THT es más pequeño, de forma plana y cuadrada, cuentan con un código numérico impreso en una de las caras con la cual se puede sacar su valor resistivo. Los códigos con los que se pueden encontrar este tipo de resistores son códigos de 3 y 4 cifras, además de un código alfanumérico, sin embargo, el código de 3 cifras suele ser el más común de encontrar.

Código de 3 cifras

Cuando se encuentra con este tipo de código las primeras 2 cifras del código son el valor numérico y la tercera cifra es el multiplicador, es decir el número de ceros que se agregaran. con valores más pequeños los fabricantes agregan la letra R que equivale a un punto.

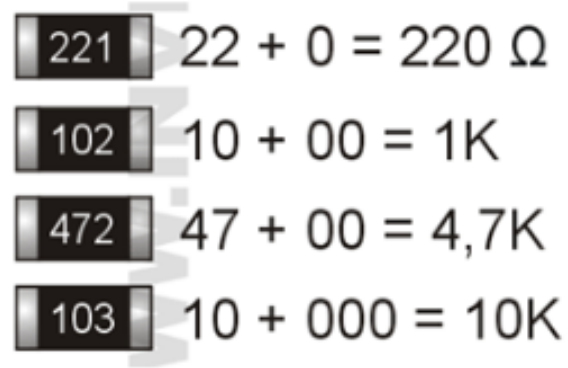


Figura 2.8: Ejemplos de código de 3 cifras.



Figura 2.9: Código de 3 cifras para valores pequeños.

Código de 4 cifras

Cuando se quiere calcular la resistencia sigue un proceso similar al código de 3 cifras, en este caso las primeras 3 cifras son el valor numérico y la cuarta cifra es el multiplicador, así mismo en este tipo de código también podemos encontrar la letra R para los valores pequeños.

Ley de OHM

La ley de ohm fue creada por George Ohm, esta ley establece la relación que existe entre la corriente eléctrica que pasa a través de un conductor y la diferencia de potencial o voltaje aplicado a sus extremos, además de considerar la resistencia eléctrica del material conductor.

Fórmulas

Dentro de los cálculos que podemos realizar en relación a la ley de Ohm son Calcular el voltaje, corriente y resistencia.

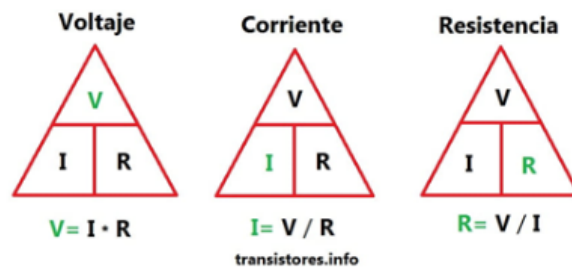


Figura 2.10: Cálculos de la ley de Ohm.

Donde:

- I = Es la corriente eléctrica y se mide en Amperios (A).
- V = Es el voltaje o diferencia de potencial y se mide en Voltios (V).
- R = Es la resistencia eléctrica y se mide en Ohmios (Ω).
- A partir de los cálculos realizados también se puede calcular la potencia eléctrica, que es la proporción de corriente eléctrica que se transfiere en un circuito eléctrico por unidad de tiempo.

$$P = I \times V$$

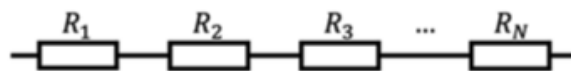
Figura 2.11: Fórmula de la potencia.

Donde:

- P = Es la potencia eléctrica y se mide en vatios (W).
- I = Es la corriente eléctrica y se mide en Amperios (A).
- V = Es el voltaje o diferencia de potencial y se mide en Voltios (V).

Forma de calcular la resistencia total de un circuito en serie

Se conforma de un conjunto de resistores conectados de forma consecutiva y sirve para aumentar el valor resistivo en un circuito, se caracteriza por que el voltaje del circuito es la suma de los voltajes de los resistores (tienen voltaje diferente), y por qué la intensidad de corriente es la misma en todo el circuito.



$$R_T = \sum_{i=1}^N R_i = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_N$$

Figura 2.12: Fórmula de resistencia total en serie.

Forma de calcular la resistencia total de un circuito en paralelo

Se forma de un conjunto de resistores que van conectados entre cada uno de sus pines y sirve para disminuir o acoplar el valor resistivo en un arreglo de resistores, se caracteriza por que la suma de la corriente eléctrica de cada resistencia en paralelo da como resultado la corriente eléctrica total del circuito y por qué el voltaje el voltaje es el mismo en todo el

circuito.

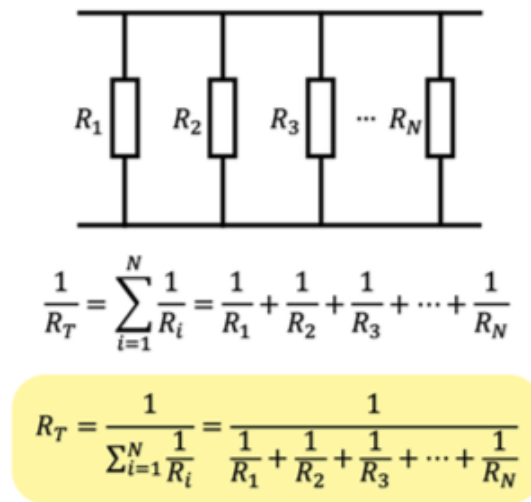


Figura 2.13: Fórmula de la resistencia total en paralelo.

Calcular resistencia para LED

Una de las razones para agregar una resistencia en un circuito cuando ponemos un led es para protegerlo de posibles daños que pueda ocasionar la corriente. La fórmula que se utiliza para ello es la siguiente:

$$R = (V_f - V_l) / I$$

Figura 2.14: Fórmula para la resistencia.

Donde:

- R = Es la resistencia eléctrica y se mide en Ohmios (Ω).
- I = Es la corriente eléctrica y se mide en Amperios (A)..
- V_f = Es el voltaje de la fuente y se mide en Voltios (V). = Es el voltaje de caída del LED y se mide en Voltios (V).

Capítulo 3

Marco Metodológico

Para el desarrollo del programa en JAVA se realizó un diagrama a bloques el cual se tomó como base para realizar el proyecto como se observa a continuación.

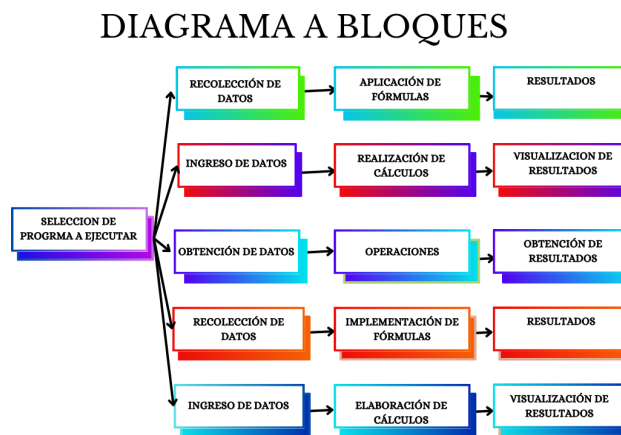


Figura 3.1: Diagrama a bloques.

En este diagrama se muestra como primera parte “selección de programa a ejecutar” lo cual se refiere a la ventana de presentación donde se muestra el menú con contiene 5 JButton para que el usuario seleccione qué cálculo desea realizar.



Figura 3.2: Ventana ley de Coulomb.

Al seleccionar uno de los cinco botones se permite mostrar la ventana de “ El ingreso de datos” en los cuales se solicita al usuario ingresar los valores para desarrollar los cálculos.

Cabe mencionar que dentro del programa en el desarrollo de la interfaz gráfica se utilizaron elementos como:

- JLabel como etiqueta para mostrar texto o imágenes.
- JTextField para que el usuario pueda ingresar caracteres por medio del teclado.
- JComboBox para desplegar una lista y el usuario seleccione una de las opciones.
- JButton para crear un botón y visualizar los resultados.

El primer botón corresponde a la Ley de Coulomb la cual muestra un JComboBox para seleccionar el número de cargas y otro para seleccionar que carga será analizada, además se pide que el usuario ingrese el valor para Q1 y Q2 dentro de un JTextField y después seleccione en los JComboBox la unidad de los coulombs asignados para cada carga.

Posteriormente se solicita que ingrese las coordenadas de dichas cargas dentro de los 4 JTextField asignados para x1, x2, y1 y y2. Una vez ingresados los valores el usuario podrá

seleccionar el JButton para visualizar los resultados de los cálculos.

Una vez que presiona el boton se realiza la tercera parte del diagrama a bloques “Aplicación de fórmulas y operaciones “ y posteriormente la cuarta parte “Visualización de resultados”.

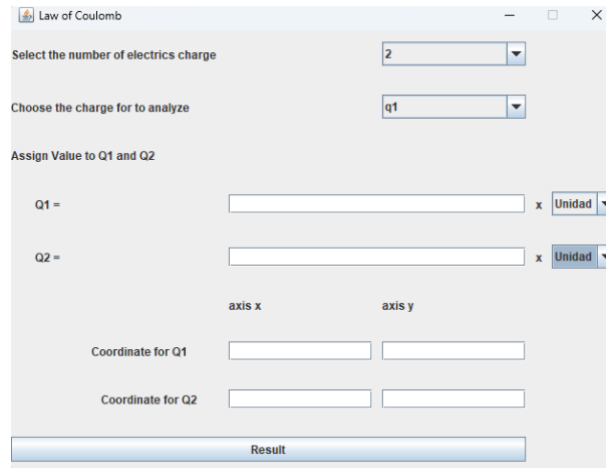


Figura 3.3: Estructura de ventana ley de Coulomb.

El segundo botón muestra la ventana de la resistencia con 4, 5 bandas o de precisión que de igual forma solicita que el usuario ingrese los datos para proseguir con los cálculos y visualizar los resultados.

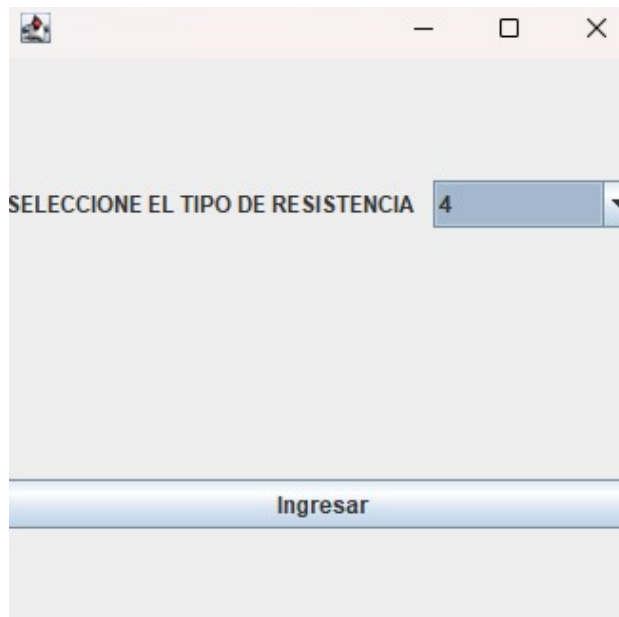


Figura 3.4: Estructura de ventana ley de Coulomb.

La tercer ventana corresponde al cálculo de la resistencia en resistores SMT donde se pide al usuario ingrese el código dentro del JTextField y selecciones las unidades que se visualizan en el JComboBox abarcando la segunda parte del diagrama a bloques “ingreso de datos”.

Además esta ventana contiene 2 botones; el primero para mostrar los resultados y el segundo botón para borrar y nuevamente realizar los cálculos en donde se realiza la tercera y cuarta parte del diagrama a bloques anteriormente mostrado.

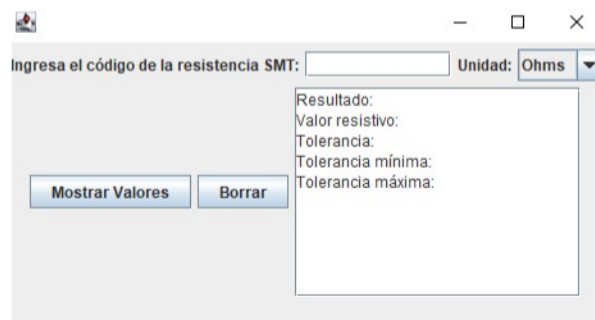


Figura 3.5: Ventana de resistencia SMT.

El cuarto botón corresponde a los cálculos de la Ley de Ohm dentro de un circuito en serie o paralelo que de la misma manera solicita que el usuario ingrese los datos para proseguir con los cálculos y mostrar los resultados.

Por último el quinto botón corresponde a la resistencia para un led en la cual se solicita que el usuario ingrese un voltaje dentro del JTextField, después el usuario deberá seleccionar el número de leds que se visualizan en el JComboBox y seleccionar el color en el JComboBox que se ubica a un lado del JLabel “led”, sin embargo también se solicita que el usuario ingrese la resistencia que se utilizará.

En esta parte se desarrolla la segunda parte del diagrama a bloques “Recolección de datos” mostrado con anterioridad. Por último el usuario deberá seleccionar el botón denominado “Calcular para mostrar los resultados” en la cual se realiza la tercera y cuarta parte del diagrama tomado como base.

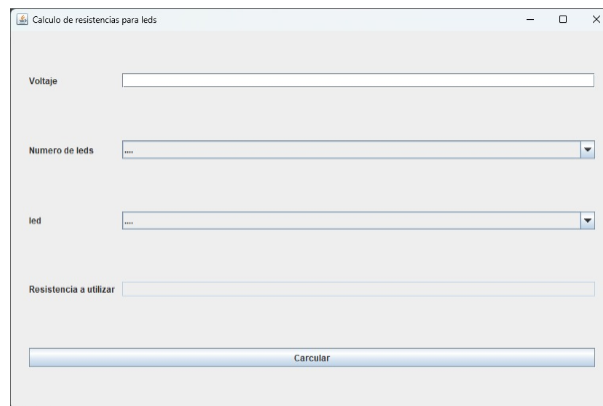
The image shows a Java Swing window titled "Calculo de resistencias para leds". It has a standard title bar with minimize, maximize, and close buttons. The window contains four input fields arranged vertically: "Voltaje" (a text field), "Numero de leds" (a JComboBox), "led" (a JComboBox), and "Resistencia a utilizar" (a text field). At the bottom of the window is a button labeled "Calcular".

Figura 3.6: Ventana de resistencia de un led.

Capítulo 4

Pruebas y resultados

Se ha adquirido un conocimiento claro sobre cómo será la realización del proyecto y en él la investigación ha sido de gran ayuda para el desarrollo del programa que se requiere llevar a cabo. Durante el desarrollo de la investigación, las referencias de los programas existentes fueron útiles, ya que permitieron observar las funciones utilizadas e innovaciones que se pueden implementar en el programa.

Además los conocimientos adquiridos y la preparación mediante la investigación sobre temas de cargas eléctricas y medición de señales eléctricas fueron de ayuda para el desarrollo del programa.

La investigación representa un avance significativo que permite ofrecer una solución fácil de consultar y precisa mediante el desarrollo de un programa en JAVA que integre el uso de las fórmulas y conceptos claves dentro del área de electricidad y magnetismo- área de análisis y mediciones electrónicas.

Las diferentes perspectivas obtenidas de conocer y consultar los programas existentes ayudaron a tener una visión más amplia de la dirección del programa y a clarificar tanto el objetivo como el planteamiento del mismo para lograr obtener una solución óptima.

Además en el ámbito del análisis y cálculo de cargas eléctricas, la automatización de las operaciones se convierte en una herramienta crucial. La verificación manual de cálculos es propensa a errores, y cualquier fallo puede llevar a resultados incorrectos que comprometan la integridad del sistema eléctrico.

Un programa que permita la comprobación automática de estos cálculos no solo reducirá el margen de error, sino que también acelerará el proceso, permitiendo a los ingenieros y técnicos concentrarse en otras tareas críticas.

Además, el cálculo de valores de resistencias en circuitos en serie, paralelo y mixtos es una tarea fundamental en el diseño y análisis de sistemas eléctricos. La creación de una herramienta que agilice estos cálculos contribuirá significativamente a la eficiencia operativa, permitiendo realizar estudios y diseños de manera más rápida y precisa.

Capítulo 5

Conclusión general

Como trabajo a futuro en general se espera mejorar la parte del diseño de las ventanas y la visualización de los resultados dentro de una gráfica para el caso de la Ley de Coulomb en la cual se visualice la escala del plano cartesiano donde se ubicará las coordenadas de acuerdo a las coordenadas que ingrese el usuario. También se mostrará vectores que apunten hacia la carga analizada para lograr una comprensión más a fondo sobre los resultados obtenidos.

En el caso de la parte de las resistencias de 4 y 5 bandas se espera mostrar de forma más gráfica los resultados añadiendo imágenes sobre el componente al igual que la parte de los cálculos para resistores SMT.

En el caso de la ley de ohm dentro de circuitos en serie y paralelo se espera visualizar los resultados con el diagrama del circuito correspondiente el cual muestre el valor de cada resistencia y por último para el cálculo de la resistencia en un led se espera mostrar el componente con el color de acuerdo a la selección que haya realizado el usuario.

En conclusión se elaboró un programa en JAVA con la finalidad de contar con una herramienta fácil de usar la cual integre fórmulas y conceptos claves dentro del área de electromagnetismo y el área de análisis y mediciones electrónicas. Por ello se realizó una

investigación profunda de los temas para elaborar dicho programa e implementar innovaciones que sean de utilidad para el usuario y así lograr obtener una comprobación automática de los resultados y reducir el margen de error, además de optimizar el tiempo para lograr abarcar otras tareas.

Bibliografía

- [1] VERNAZA, A., ARMUELLES, I., RUIZ, V. I. (2012)., ‘ *Hacia la consolidacion de una Plataforma de Entorno Virtual de Aprendizaje abierta, interoperable y basada en Metaversos para la Universidad de Panamá. In Tecnologías Aplicadas en la Enseñanza de la Electrónica: TAAE 2012: Actas del X Congreso de Tecnologías Aplicadas en la Enseñanza de la Electrónica, Escuela de Ingeniería Industrial Universidad de Vigo Vigo, España 13 al 15 Junio de 2012 (p. 78). Universidade de Vigo.*”
https://zaguan.unizar.es/record/12119/files/TAZ-PFC-2013-553_ANE.pdf.
- [2] PAG, “*Vista de Modelo mnemotécnico para la enseñanza del código de colores en resistores eléctricos. (s. f.).* ”, <https://pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/641/779>.
- [3] HERNANDEZ, U. (2013, 17 ENERO)., “*Programa para calcular valores de resistencias [Diapositivas]. SlideShare.* ”, <https://es.slideshare.net/slideshow/programa-para-calcular-valores-de-resistencias-16044157/16044157>.
- [4] , “*Diseño de programa en JAVA.* ”, <https://beta.acuedi.org/book/4164/pdf>.
- [5] REPOSITORIO DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA, “*Diseño.* ”, <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8187/1/T-ESPEL-ENI-0320.pdf>.
- [6] ELECTRODROID PARA INGENIEROS. (S/F). , “*Biojcosta. Recuperado el 26 de junio de 2024* ”, <https://biojcosta.blogia.com/2013/020902-electrodroid-para-ingenieros.php>.
- [7] ELECTRODROID. (N.D.). , “*In Google Play Store.* ”, <https://play.google.com/store/apps/details?id=it.android.demi.elettronica>.

- [8] ELECTRODROID. (N.D.). , “ *In App Store.* ”, <https://apps.apple.com/es/app/electrodroid/id310841068>.
- [9] JW. (2014, SEPTIEMBRE 16)., “ *EveryCircuit App now Available in Elektor Store. Elektor.* ”, <https://www.elektormagazine.com/news/every-circuit-app-now-available-from-elektor>.
- [10] EVERYCIRCUIT. (N.D.)., “ *In Google Play Store.* ”, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.everycircuit>.
- [11] BING., “”, <https://electricaplicada.com/software-programas-diseno-electricos> .