



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO

CARRERA

SISTEMAS COMPUTACIONALES

MATERIA

PRINCIPIOS ELÉCTRICOS Y APLICACIONES DIGITALES

PRÁCTICA N°6 “EL TRANSFORMADOR”

EQUIPO #1



“GRYFFINDOR”

INTEGRANTES

MARÍA FERNANDA ROCHA SUAREZ

EMMANUEL ARÁN HERNÁNDEZ

ROBERTO CARLOS GARCIA VALLES

ANGEL IVÁN HERNÁNDEZ DEL ANGEL

JUAN ARMANDO MENDEZ ROSAS

LUIS RICARDO REYES VILLAR

GUILLERMO MANUEL ESTRADA ARTEZÁN

GRUPO 3503B

FECHA DE REALIZACIÓN: 10 DE MARZO DEL 2023

CALIFICACIÓN: _____

Índice

3. Objetivo	2
4. Marco teórico	3
4.1 El transformador	3
4.1.1 ¿Para qué sirven los transformadores?	3
4.1.2 Funcionamiento de los transformadores eléctricos	4
4.2 Devanados	5
4.2.1 Relación de Transformación	5
5. Material y equipo	6
6. Procedimiento	8
7. Desarrollo	9
8. Conclusión	15
9. Bibliografía	16



3. Objetivo

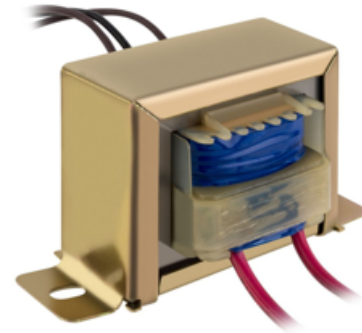
Obtener previo conocimiento sobre los transformadores, y calcular las variables características de un transformador a partir del voltaje en el devanado primario de dicho transformador.

4. Marco teórico.

4.1 El transformador.

Los transformadores son elementos eléctricos cruciales para la distribución y el aprovechamiento doméstico de la energía eléctrica. Los transformadores aumentan o disminuyen la tensión de una corriente alterna, pero teóricamente no cambian su potencia.

Pero un transformador de toma central es un dispositivo que tiene tomas en el medio de su devanado secundario. De esta manera, podemos obtener la mitad del voltaje inducido en el devanado secundario desde la derivación central hasta cualquiera de los extremos de la derivación.



4.1.1 ¿Para qué sirven los transformadores?

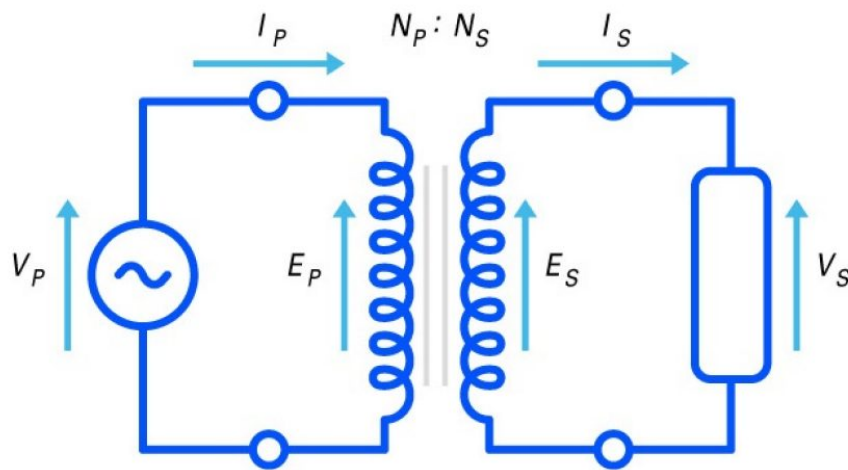
En términos macro, los transformadores permiten transportar energía eléctrica de manera eficiente a través de cables de alta tensión, minimizando las pérdidas de energía. En términos domésticos, los transformadores son comunes en la mayoría de los aparatos que utilizamos en la vida cotidiana, ya que permiten que los electrodomésticos funcionen con una tensión inferior a la que se obtiene de la toma de corriente. De esta manera, los transformadores permiten que los electrodomésticos funcionen correctamente, incluso si la corriente de alimentación es superior a sus requerimientos.



4.1.2 Funcionamiento de los transformadores eléctricos.

Los transformadores se basan en la inducción electromagnética. Al aplicar una fuerza electromotriz en el devanado primario, es decir una tensión, se origina un flujo magnético en el núcleo de hierro. Este flujo viajará desde el devanado primario hasta el secundario.

Con su movimiento originará una fuerza electromagnética en el devanado secundario. Según la Ley de Lenz, la corriente debe ser alterna para que se produzca esta variación de flujo. El transformador no puede utilizarse con corriente continua.



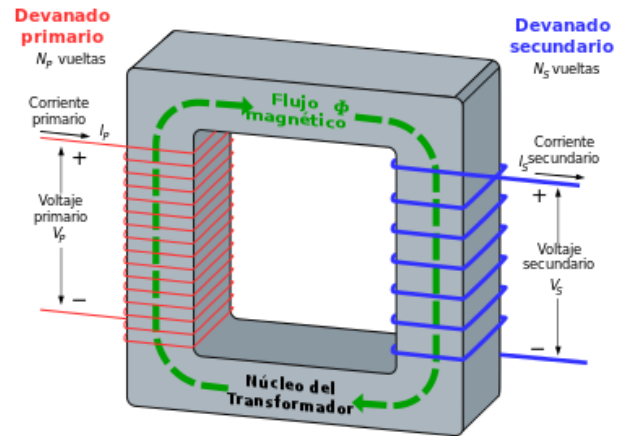
La relación de transformación del transformador la definimos con la siguiente ecuación:

$$N_P / N_S = V_P / V_S = I_S / I_P = r_t$$

Donde (N_P) es el número de vueltas del devanado del primario, (N_S) el número de vueltas del secundario, (V_P) la tensión aplicada en el primario, (V_S) la obtenida en el secundario, (I_S) la intensidad que llega al primario, (I_P) la generada por el secundario y (r_t) la relación de transformación

4.2 Devanados.

Los devanados, bobinados o arrollamientos de una máquina eléctrica son el conjunto de los conductores de la misma. El enrollamiento de alambre magneto sobre un núcleo, se usa para producir una inducción electromagnética en variaciones en una corriente. Generalmente consiste en varias vueltas de alambre distribuidas en una o más capas teniendo dos partes que son las siguientes:



Devanado Primario: Se llama devanado primario al embobinado que recibe la fem (voltaje inducido) de corriente alterna que se quiere aumentar o disminuir.

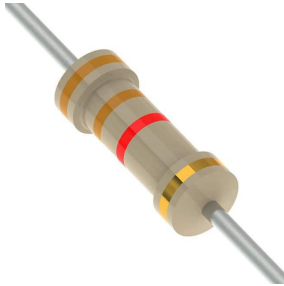
Devanado Secundario: Recibe este nombre la bobina que proporciona el potencial transformado a una carga.

4.2.1 Relación de Transformación.

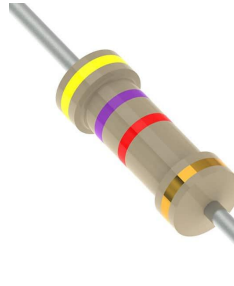
En un transformador, la relación de transformación es el número de vueltas del devanado primario dividido por el número de vueltas de la bobina secundaria; la relación de transformación proporciona el funcionamiento esperado del transformador y la tensión correspondiente requerida en el devanado secundario.

Si se requiere una tensión secundaria menor que la tensión primaria – transformador reductor- el número de vueltas en el secundario debe ser menor que en primario, y para transformadores elevadores es al revés; cuando la relación de transformación reduce la tensión, eleva la corriente y viceversa, de manera que la relación de transformación de corriente y tensión en un transformador ideal está directamente relacionado con la relación de vueltas o espiras.

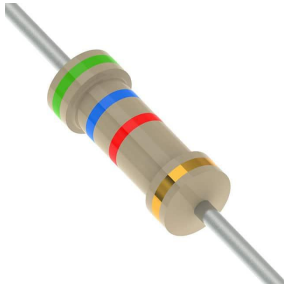
5. Materiales y equipo.



Resistor 3.3 Ω



Resistor 4.7 Ω



Resistor 5.6 Ω



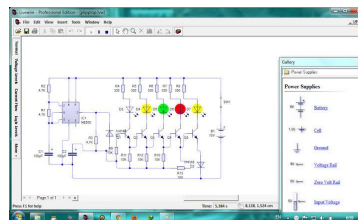
Resistor 3.9 Ω



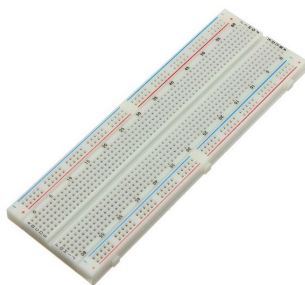
Laptop para usar el simulador Livewire



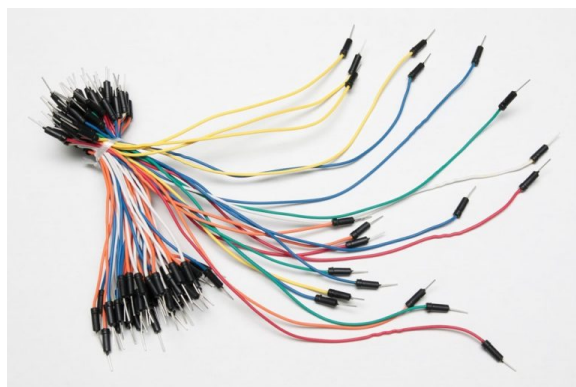
Multímetro digital



Simulador Livewire



Tablilla protoboard



Alambres de conexión



Osciloscopio

6. Procedimiento de la práctica.

Como primer punto se necesita realizar la identificación del devanado primario y secundario del transformador a trabajar.

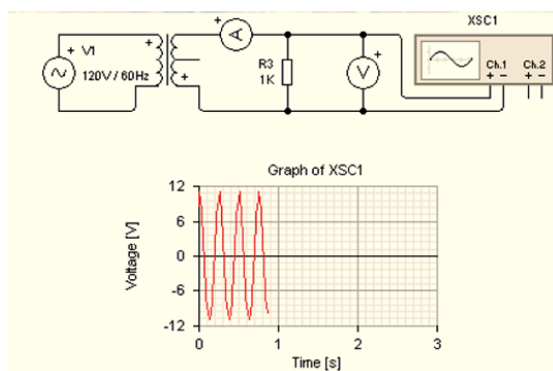
Luego de lo anterior, conectar el transformador a la línea de 120 Volts / 60 Hertz.

Con ayuda del voltímetro se realiza la lectura del valor de voltaje obtenido en el secundario del transformador en la resistencia de $1k\Omega$, así como en la línea.

Como siguiente punto, se obtiene la relación de transformación para cada devanado del secundario respecto al primario.

Luego, con ayuda de las fórmulas se calculan los valores característicos del transformador de manera teórica.

Se realiza por medio de LiveWire el circuito generado con la conexión, para obtener los valores posibles en dicho circuito, hay que tomar en cuenta que no es aplicable la corriente en el primario. Y así se arma el circuito en dicho simulador como el que se muestra a continuación.



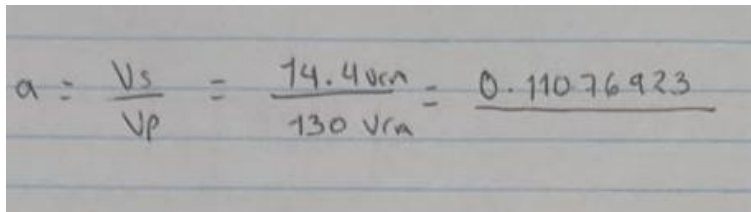
Como siguiente paso, con ayuda del multímetro, se mide el voltaje secundario (V_s) y la corriente secundaria (I_s) del transformador, así como también verificar que la frecuencia secundaria (F_s) sea igual a 60 Hertz.

Por último, se comparan los valores arrojados por el osciloscopio y el multímetro con los obtenidos por las fórmulas en los cálculos teóricos.

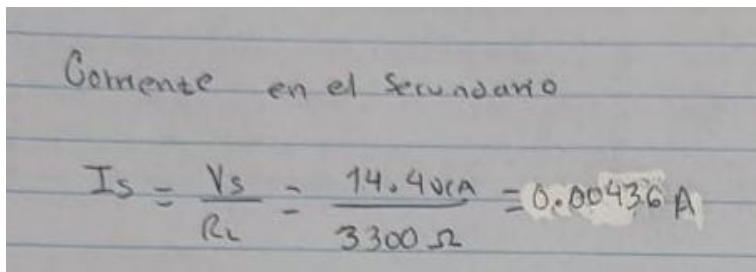
7. Desarrollo de la práctica.

Previo al inicio de la práctica, se realizó un ejercicio, dentro del problema describe a un transformador y las características de este mismo, nos pedía encontrar en distintos incisos lo siguiente:

- a) Relación del transformador: El cual se obtiene dividiendo el devanado secundario entre el primario


$$a = \frac{V_s}{V_p} = \frac{14.4 \text{ Vra}}{130 \text{ Vra}} = 0.11076923$$

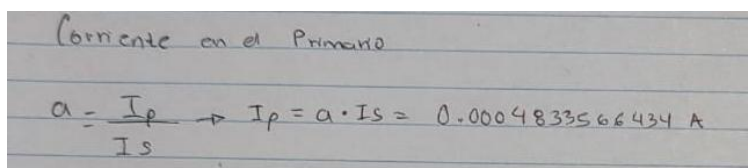
- b) Corriente en el secundario: Usando la ley de Ohm se obtiene la corriente gracias al voltaje secundario entre la resistencia ya definida.



Corriente en el secundario

$$I_s = \frac{V_s}{R_s} = \frac{14.4 \text{ Vra}}{3300 \Omega} = 0.00436 \text{ A}$$

- c) Corriente en el primario: Gracias al despeje de la fórmula para obtener la relación de transformación se obtiene la fórmula para tener el resultado de la corriente del lado primario, multiplicando la corriente del secundario por la relación de la transformación.



Corriente en el Primario

$$a = \frac{I_p}{I_s} \rightarrow I_p = a \cdot I_s = 0.11076923 \cdot 0.00436 \text{ A} = 0.0004833566434 \text{ A}$$

- d) Potencia de ambos devanados: En este punto se tiene que comprobar que las potencias principales y secundarias sean iguales, ambas se multiplican la corriente por el voltaje así comprobando que las potencias sean similares.

Potencia en ambos devanados (compruebe que $P_p = P_s$)

$$P_p = (I_p)(V_p) = (0.0004833566434 \text{ A})(130 \text{ V}) = 0.062836363 \text{ W}$$

$$P_s = (I_s)(V_s) = (0.00436 \text{ A})(14.4 \text{ V}) = 0.062836363 \text{ W}$$

$$P_p = P_s \checkmark$$

- e) Periodo de la señal de carga: Despejando la fórmula para obtener la frecuencia se obtiene el tiempo del periodo, al saber que la frecuencia primaria es igual que la secundaria, por ende el tiempo sería similar en ambos casos.

Periodo de la señal de carga.

$$[\# \text{ Div}][\text{Tiempo}] = [8.2][2 \text{ ms}] = 16.4 \text{ ms} = 0.0164 \text{ s}$$

- f) Tipo de transformador: En el último punto se explica si el transformador es un elevador o reductor de voltaje, dependiendo de los resultados previos obtenidos se deduce que tipo de transformador es.

g) Mencione el tipo de transformador

Tenemos un transformador reductor de Voltaje ya que $V_p = 130 \text{ V}$ y $V_s = 14.4 \text{ V}$, también lo podemos denotar por la relación de transformación $a < 1$. Reductor de Voltaje

UPAK

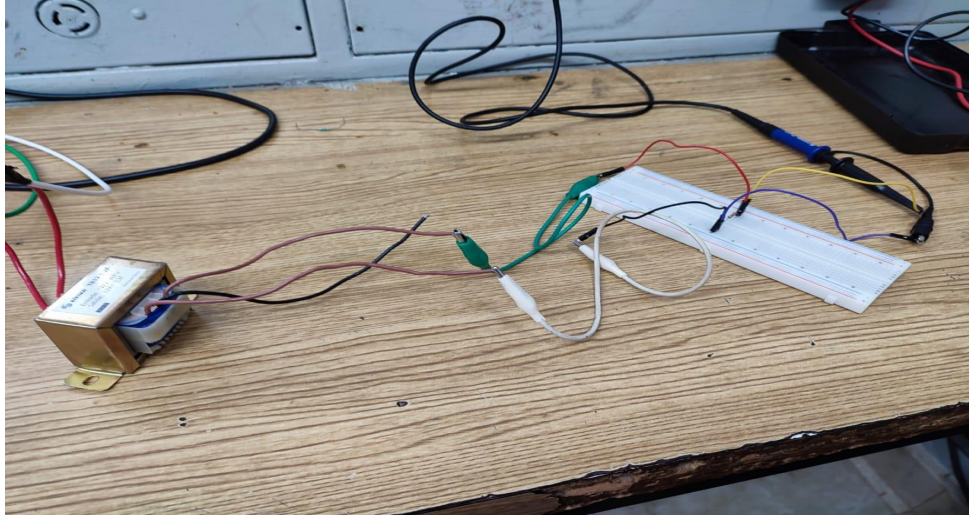
Entendiendo cómo se obtienen los resultados que veremos con el equipo que utilizaremos en la práctica.

Primeramente al iniciar la práctica se tuvo que identificar el primario y secundario del transformador.



Cómo se mira en la imagen, en el devanado por dónde entra la energía se denomina primario y el devanado dónde sale la energía hacia las cargas que son alimentadas por el transformador se denomina secundario.

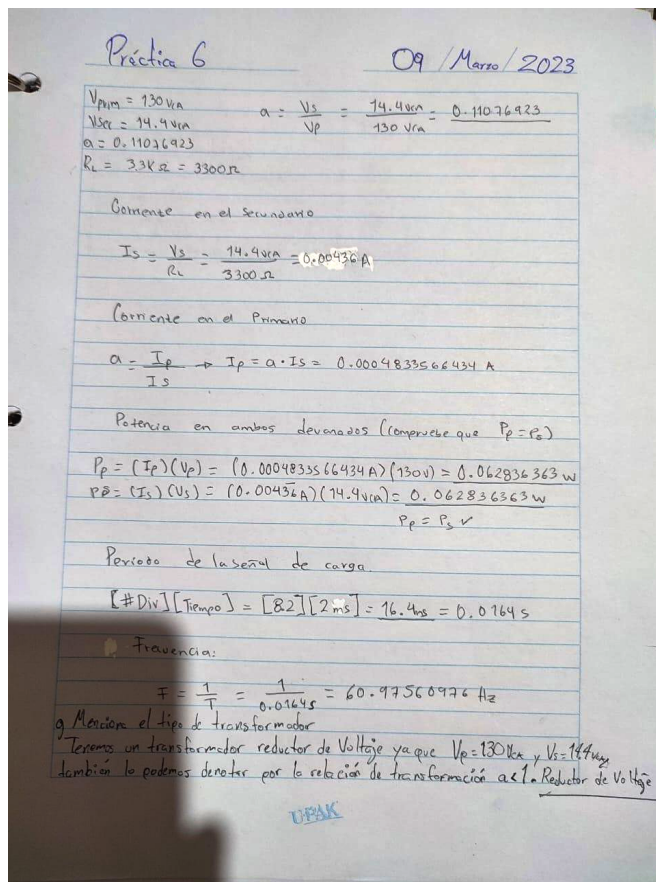
Conociendo cuál es el primario y el secundario procedemos a conectar el transformador a la línea de 120 Volts/60 Hz.



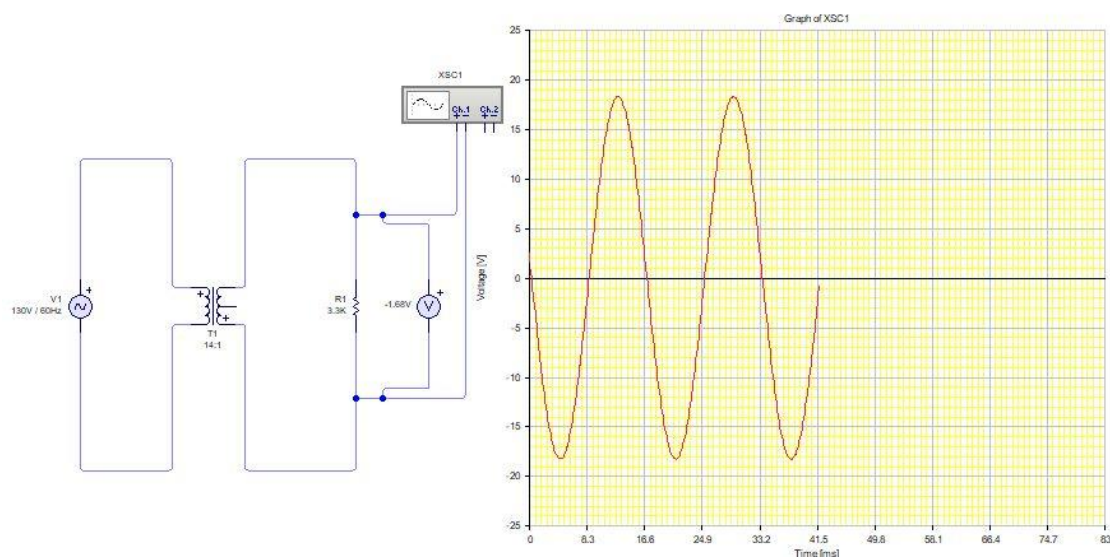
Ya habiendo conectado el transformador a la línea, se procede a leer el valor de voltaje que se obtiene en el secundario del transformador en el resistor de 3.3k Ohm.

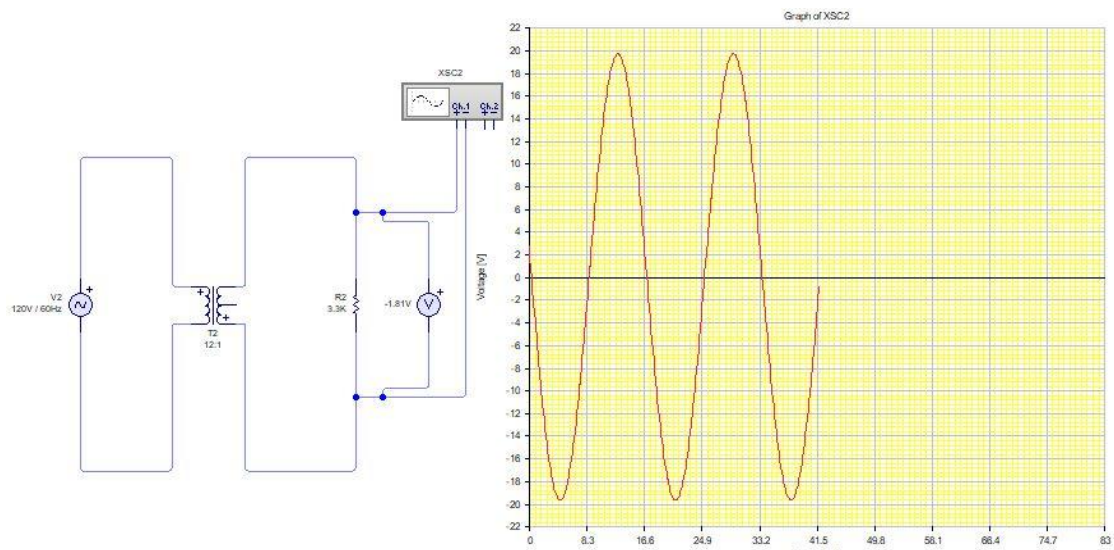


Con lo arrojado en el multímetro podemos proseguir al siguiente paso, el cual es obtener la relación de transformación para cada devanado del secundario con respecto al devanado del primario. Aplicando la teoría ya vista, se harán los cálculos para obtener lo que se nos indica en los próximos 2 puntos.



Ya con los cálculos hechos toca realizar el circuito en el simulador LiveWire para comprobar si los resultados que se obtuvieron son correctos.





Por último, con el multímetro se medirá el voltaje secundario y la corriente secundaria y con el osciloscopio si la frecuencia es de 60Hz.

Dependiendo los resultados se comprobarán con los hechos en el cuaderno y se verán si estos son similares y dar por concluida la práctica.



8. Conclusión.

Siguiendo el protocolo del análisis de los resultados obtenidos en el previo experimento, con ayuda del estudio referente al tema sobre transformadores con base al marco teórico planteado en este documento, se procede a la confirmación del objetivo; pues, se ha obtenido conocimiento sobre los componentes que tienen los transformadores, así como el cálculo de los valores que caracterizan a dichos transformadores.

Otro punto importante que tiene prioridad de ser mencionado es que se confirma que los resultados obtenidos con los cálculos teóricos (para conocer los valores primordiales del transformador creado) son coincidentes con los resultados que se obtuvieron con ayuda del osciloscopio, así como también con ayuda del multímetro y sus componentes, teniendo un margen de error casi nulo que no se vuelve un problema que implique volver a obtener los valores característicos del transformador.

9. Bibliografía.

- Transformadores: qué es, elementos que lo componen, usos. (2023, marzo 13). Ferrovial. Recuperado el 14 de Marzo, de <https://www.ferrovial.com/es/stem/transformadores/>
- *El transformador eléctrico*. (s/f). Endesa. Recuperado el 14 de marzo de 2023, de <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/corrientes-alternas-con-un-transformador-electrico>
- Banerjee, K. (s/f). *Transformador Center Tap: qué, por qué, funcionamiento, aplicaciones, hechos detallados*. Lambda Geeks. Recuperado el 14 de marzo de 2023, de <https://es.lambdageeks.com/center-tap-transformer/>
- Pozueta, A. (s/f). *CONSTITUCIÓN DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS*. Unican.es. Recuperado el 14 de marzo de 2023, de <https://personales.unican.es/rodrigma/pdfs/constitucion%20maq%20elec.pdf>
- De México, R. (2020, diciembre 8). *DEVANADOS EN TRANSFORMADORES. ¿QUE SON?* RTE. Recuperado el 14 de marzo de 2023, de <https://rte.mx/devanados-en-transformadores-que-son>
- *El transformador eléctrico*. (s/f). Endesa. Recuperado el 14 de marzo de 2023, de <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/corrientes-alternas-con-un-transformador-electrico>
- *Relación de Transformación*. (2021, octubre 8). SMCint; EuroSMC. <https://smcint.com/es/relacion-de-transformacion/>