****

**UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER**



Figura 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 instalado en el módulo didáctico 2

(Fuente de: Autores, modulo didáctico del laboratorio de medidas eléctricas)

**LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS**

**MANUAL DE PRACTICAS DESARROLLO DE APLICACIONES PRACTICAS BANCO DE TRABAJO PARA MANIOBRA Y CONTROL DE MOTORES TRIFASICOS PARA DIFERENTES TIPOS DE CARGA**

**Siguiendo lineamientos de la norma NTC/ISO 17025**

**Código: LPM – MPPM.01**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nro.**  **REVISION** | **FECHA** | **ELABORADO** | **REVISADO** |
|  |  |  |  |

**PRACTICAS CON EQUIPOS ELECTROMAGNETICOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **PRACTICA 1** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW |
| **PRACTICA 2** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW |
| **PRACTICA 3** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW |
| **PRACTICA 4** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con 3 motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 y M2 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW, el motor M3 es marca PELORENZO con una conexión Delta con una potencia de 1.1KW |
| **PRACTICA 5** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con resistencias conectada en Delta con una potencia de 250 W |
| **PRACTICA 6** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con resistencias conectada en Delta con una potencia de 500 W |
| **PRACTICA 7** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con el motor trifásico |
| **PRACTICA 8** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con los motores trifásicos |

|  |
| --- |
| **PRACTICA CON EQUIPOS**  **ELECTRODINAMICOS** |

|  |  |
| --- | --- |
| **PRACTICA 9** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 |
| **PRACTICA 10** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW |
| **PRACTICA 11** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW |
| **PRACTICA 12** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para 3 motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 y M2 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW, el motor M3 es marca PELORENZO con una conexión Delta con una potencia de 1.1KW |
| **PRACTICA 13** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásico, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para resistencias conectada en Delta con una potencia de 250 W |
| **PRACTICA 14** | Análisis y toma de todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásico, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para resistencias conectada en Delta con una potencia de 500 W |
| **PRACTICA 15** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con el motor trifásico |
| **PRACTICA 16** | Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con los motores trifásicos |

|  |
| --- |
| **CONTRASTACION DE LOS VALORES** |

|  |  |
| --- | --- |
| **CONTRASTACION 1** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 1 y la practica 9 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |
| **CONTRASTACION 2** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 2 y la practica 10 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |
| **CONTRASTACION 3** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 3 y la practica 11 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |
| **CONTRASTACION 4** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 4 y la practica 12 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |
| **CONTRASTACION 5** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 5 y la practica 13 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |
| **CONTRASTACION 6** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 6 y la practica 14 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |
| **CONTRASTACION 7** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 7 y la practica 15 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |
| **CONTRASTACION 8** | Contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 8 y la practica 16 para mirar el margen de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético |

|  |
| --- |
| **NORMAS DE SEGURIDAD**  Todos los estudiantes, funcionarios y profesores deben cumplir estrictamente cada una de las siguientes instrucciones y observaciones de seguridad establecidas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.   * El estudiante debe usar bata durante todas las prácticas * Se recomienda la utilización de ropa cómoda, fresca y adecuada para el trabajo en el laboratorio, como camisetas ceñidas al cuerpo (sin botones), pantalón largo y zapatos cerrados con suela de caucho. * Todo estudiante que tenga que trabajar cerca, o con circuitos energizados y máquinas rotativas, deberá quitarse los anillos, cadenas, pulseras, esclavas, reloj y objetos como lapiceros y herramientas, antes de iniciar labores; además, debe evitar el uso de prendas de vestir holgadas, ya que estas pueden ponerse en contacto con partes energizadas o en movimiento. * Al realizar una actividad en el laboratorio, examine cualquier conexión insegura e infórmela a sus compañeros y a su profesor y/o laboratorista para que sea corregida inmediatamente y/o se coloquen los avisos correspondientes. * En el caso de un accidente, mantenga la calma y no retire con las manos a la persona que esté en contacto con una tensión eléctrica. Corte el suministro de energía. Utilice algún material dieléctrico o aislante (guantes de caucho, listón de madera, etc.) * Conozca la ubicación de los extintores para incendios y solicite al laboratorista las instrucciones para aprender a usarlos.   **INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS**   * Al realizar una medición o cualquier actividad de laboratorio, primero se debe plantear y estudiar cuidadosamente, el esquema de las conexiones. Todos los aparatos y conexiones requeridas deben ser determinados previamente. * Es deber de todo estudiante conocer con anticipación el funcionamiento de los equipos que va a utilizar y saber cómo proceder en el caso de una emergencia. Se debe preparar la práctica con anterioridad y estudiar cuidadosamente la guía correspondiente. En el caso de presentarse dudas, siempre consulte al profesor y/o laboratorista. Recuerde: si no conoce un aparato o sistema o si no está seguro de lo que hace, asesórese para no cometer errores, causar algún daño o provocar algún accidente. * Consulte en los catálogos y manuales, los valores de placa de los instrumentos, los datos técnicos y las características suministradas por los fabricantes, antes de realizar conexiones y mediciones. * Compruebe el estado de todo el equipo que se va a utilizar en la práctica antes de empezar a realizarla y reporte cualquier anomalía que descubra. * Al hacer conexiones u operar un equipo eléctrico, no coloque parte alguna de su cuerpo en otro circuito, en un equipo puesto a tierra o entre terminales. * Trate los instrumentos de medición con gran cuidado. Evite golpearlos, someterlos a vibraciones etc. * Los estudiantes y/o grupos de prácticas deben responder solidariamente por los daños en los equipos, producto de la falta de preparación, irresponsabilidad, desidia o negligencia evidente y comprobable, a partir del concepto técnico del profesor o del laboratorista. * Al colocar los conectores de medición en las clavijas de los instrumentos, fíjese en los signos o marcas dibujadas sobre el aparato. Lo mismo debe hacerse al aplicar las puntas de medición sobre el circuito para registrar tensiones; sin embargo, no se recomienda el uso de las puntas de medición sobre circuitos energizados. * Verifique que los amperímetros estén conectados en serie y los voltímetros en paralelo. * Para los equipos de medida, escoja los rangos más altos de medición, siempre superiores a los valores que se esperan y que han sido determinados a partir de los cálculos previos donde se ha evaluado (aproximadamente) la magnitud que se va a medir. Por lo tanto, al usar un instrumento de medición de varias escalas, se debe empezar por la mayor para luego seleccionar la escala adecuada de forma que la deflexión de la aguja indicadora sea superior al 70% de la escala plena. Todo lo anterior también se aplica para los instrumentos de medida digitales. * **NUNCA ENERGICE UN CIRCUITO SIN LA REVISIÓN Y AUTORICACIÓN EXPRESA DEL PROFESOR O LABORATORISTA.** * Nunca se deben modificar las conexiones de un circuito energizado. Apague o desconecte las fuentes (corte visible) y verifique la ausencia de tensión antes de realizar modificaciones en los circuitos de las prácticas, incluyendo la conexión y/o desconexión de instrumentos de medida. * En los multímetros no se debe cambiar de función con el instrumento conectado al circuito energizado. * No intente frenar el eje de una máquina rotativa después de haberla desconectado. Espere pacientemente a que este se detenga por sí solo. * Una vez terminada la práctica, desconecte las fuentes y desarme el circuito, separe y ordene los cables y conectores empleados, colóquelos en los sitios dispuestos para ellos y devuelva los equipos al almacén y cerciórese de que el banco de trabajo quede limpio y los equipos en los sitios respectivos. |

|  |
| --- |
| **MARCO TEORICO**  **Motor trifásico:** Es una máquina eléctrica rotativa, capaz de convertir la energía eléctrica trifásica suministrada, en energía mecánica. La energía eléctrica trifásica origina campos magnéticos rotativos en el bobinado del estator lo que provoca que el arranque de estos motores no necesite circuito auxiliar  **banco de resistencias:** es un conjunto de elementos resistivos(resistencias) dispuestos en diferentes arreglos ya sea en serie, paralelo o una combinación de ambos para aplicaciones industriales generalmente para alta potencia, como control de motores, generadores, arranque, sub estaciones, transportes eléctricos entre otros.  **Analizador de Redes:** es un instrumento capaz de analizar las propiedades de las redes eléctricas, especialmente aquellas propiedades asociadas con la reflexión y la transmisión de señales eléctricas, conocidas como parámetros de dispersión  **Vatímetro:** es un instrumento electrodinámico para medir la potencia eléctrica o la tasa de suministro de energía eléctrica de un circuito eléctrico dado. El dispositivo consiste en un par de bobinas fijas, llamadas «bobinas de corriente» o amperométrica, y una bobina móvil llamada «bobina de potencial» o voltimétrica  El vatímetro es un instrumento capaz de medir la potencia promedio consumida en un circuito Según la definición de potencia, un vatímetro debe ser un instrumento que realice el producto de dos señales eléctricas, ya que P= V\*I. El vatímetro tiene su bobina fija dispuesta de forma que toda la corriente del circuito la atraviese, mientras que la bobina móvil se conecta en serie con una resistencia grande y sólo deja pasar una parte proporcional del voltaje de la fuente.  **Tipos de vatímetros:** los análogos y los digitales. Los análogos la bobina móvil tiene una aguja que se mueve sobre una escala para indicar la potencia medida. Una corriente que circule por las bobinas fijas genera un campo electromagnético cuya potencia es proporcional a la corriente y está en fase con ella. La bobina móvil tiene, por regla general, una resistencia grande conectada en serie para reducir la corriente que circula por ella.  Los vatímetros electrónicos se usan para medidas de potencia directa y pequeña o para medidas de potencia a frecuencias por encima del rango de los instrumentos de tipo electrodinamómetro. Los tríodos acoplados se operan en la porción no lineal de sus curvas características al voltaje de red y la corriente de placa.  Amperímetro es el instrumento que mide la Intensidad de la Corriente Eléctrica. Su unidad de medida es el Amperio y sus Submúltiplos, el miliamperio y el micro-amperio.  Cuando midamos Corriente Continua, se usara el amperímetro de bobina móvil y cuando usemos Corriente Alterna, usaremos el electromagnético.  **La Pinza Amperimétrica:** El funcionamiento de la pinza se basa en la medida indirecta de la corriente circulante por un conductor a partir del campo magnético o de los campos que dicha circulación de corriente genera. Recibe el nombre de pinza porque consta de un sensor, en forma de pinza, que se abre y abraza el cable cuya corriente queremos medir.  Este método evita abrir el circuito para efectuar la medida, así como las caídas de tensión que podría producir un instrumento clásico. Por otra parte, es sumamente seguro para el operario que realiza la medición, por cuanto no es necesario un contacto eléctrico con el circuito bajo medida ya que, en el caso de cables aislados, ni siquiera es necesario levantar el aislante.  **Voltímetro:** es un instrumento de medición que se utiliza para medir la diferencia de potencial eléctrico, también conocido como voltaje, entre dos puntos en una corriente eléctrica. El voltaje se conoce como la energía potencial eléctrica por unidad de carga, es responsable de la conducción de una corriente de un electrón a otro electrón.  **Un voltímetro analógico:** consiste en un galvanómetro sensible (medidor de corriente) en serie con una alta resistencia. La resistencia interna del voltímetro debe ser alta; de otra manera atrae una corriente significativa e interrumpe la operación del circuito cuando se está haciendo una prueba.  Los voltímetros análogos muestran sus lecturas analógicamente (una aguja que indica la fracción de voltaje del circuito) y los voltímetros digitales muestran sus lecturas de voltaje directamente en forma numeral.  El principio general de un voltímetro es que debe estar conectado en paralelo con el objeto en el cual se quiere medir el voltaje.  Se utiliza la conexión paralela porque un voltímetro es construido para tener un alto valor de resistencia.  De esta manera, si esa alta resistencia es conectada en series entonces el flujo de corriente será casi cero; esto significa que el circuito se ha abierto. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE MEDIDAS ELECTRICAS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| Medición de | **PRACTICA 1:** Análisis y toma de datos a los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW | | | |

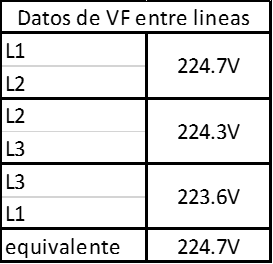
|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizadores de redes lovato para la medicionde parametros electricos | * Identificar los circuitos de medición y medidas eléctricas industriales a través del analizador de redes LOVATO DMG 6 para una carga de 220V con una potencia de 0.75 KW |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 30 cables de 100 cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 2 Esquema practica 1  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW   Figura 3   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6.   (ver anexo 3)   1. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 2. 2. C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.51 AM (2).jpgEl motor trifásico jaula de ardilla, se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente.   Figura 4   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 9.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia.    Tabla 1 toma de datos practica 1  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidor electrico | * **PRACTICA 2:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizadof de redes lovato para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrónico digital LOVATO DMG 6, con una carga de un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW * 30 cables de 100 cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 5  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO de 220V con una potencia de 1.1 KW   Figura 6   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6. (ver anexo 3) 4. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 5 5. C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.54 AM.jpgEl motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO, se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente y seguidamente se procede a realizar una conexión en delta como se observa en la figura 7   Figura 7   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 10.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia.    Tabla 2 toma de datos practica 2  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidor electrico | **PRACTICA 3:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizados de redes lovato para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrónico digital LOVATO DMG 6, con una carga de dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 30 cables de 100 cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 8  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW y un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO de 220V con una potencia de 1.1 KW conectados en paralelo.   Figura 9   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6. (ver anexo 3) 4. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 8 5. El motor trifásico jaula de ardilla, se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente 6. Seguidamente se procede a realizar una conexión en delta en el motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO como se observa en la figura 10 7. Se realiza la conexión en paralelo de los dos motores, como se muestra en la figura 11.   C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.55 AM.jpgC:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.54 AM.jpg  Figura 10 Figura 11     1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 11.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia |

|  |
| --- |
| Tabla 3 toma de datos practica 3  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidor electrico | **PRACTICA 4:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con 3 motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 y M2 marca WEG con una potencia de 0.75 KW, el motor M3 es marca PELORENZO con una conexión Delta con una potencia de 1.1KW | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizadof de redes lovato para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrónico digital LOVATO DMG 6, con carga de 3 motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 y M2 marca WEG con una potencia de 0.75 KW, el motor M3 es marca PELORENZO con una conexión delta con una potencia de 1.1KW |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW * 2 motores trifásicos jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 30 cables de 100 cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 12  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso dos motores trifásicos jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW y un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO de voltaje 220V con una potencia de 1.1 KW   Figura 13   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6. (ver anexo 3) 4. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 12 5. El motor trifásico jaula de ardilla, se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente. 6. Seguidamente se procede a realizar una conexión en delta en el motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO como se observa en la figura 14 7. C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.33 AM.jpegC:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.54 AM.jpgSe realiza la conexión en paralelo de los tres motores, como se muestra en la figura 15.   Figura 14 Figura 15     1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 12.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia    Tabla 4 toma de datos practica 4  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidor electrico | **PRACTICA 5:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con resistencias conectada en Delta con una potencia de 250 W | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizadof de redes lovato para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrónico digital LOVATO DMG 6, con una carga de resistencias conectada en Delta con una potencia de 250 W |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * Banco de resistencias de potencia 250W * 30 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**    Figura 16  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica se utilizará en esta práctica. En este caso una carga de resistencias conectada en delta con una potencia de 250w     Figura 17   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6. (ver anexo 3) 4. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 16 5. El banco de resistencias se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente. 6. Seguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias alojadas en el banco como se observa en la figura 17   C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.56 AM.jpg  Figura 18   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 13.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia      Tabla 5 toma de datos practica 5  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidor electrico | **PRACTICA 6:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con resistencias conectada en Delta con una potencia de 500 W | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizadof de redes lovato para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrónico digital LOVATO DMG 6, con una carga con resistencias conectada en Delta con una potencia de 500 W |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de las pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * Banco de resistencias de potencia de 500 W * 30 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**    Figura 19  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso una carga de resistencias conectada en delta con una potencia de 500w   Figura 20   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6. (ver anexo 3) 4. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 19 5. El banco de resistencias de 500w se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente. 6. Seguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias alojadas en el banco como se observa en la figura 21   C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.56 AM.jpg  Figura 21   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 14.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia |

|  |
| --- |
| Tabla 6 toma de datos practica 6  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidor electrico | **PRACTICA 7:** Análisis y toma de datos de todos los parámetros eléctricos, con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW en paralelo con un banco de resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta. | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizadof de redes lovato para la medicionde parametros electricos | Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrónico digital LOVATO DMG 6, a un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW en paralelo con un banco de resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta. |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * resistencia conectada en Delta con una potencia de 500 W * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 30 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**    Figura 22  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW en paralelo con un banco de resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta   Figura 23   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6. (ver anexo 3) 4. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 22 5. El motor trifásico jaula de ardilla marca WEG, se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente. 6. Seguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias de 250W de potencia, alojadas en el banco como se observa en la figura 24 7. C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.56 AM.jpgSe conecta el motor jaula de ardilla WEG en paralelo a la caja de resistencias de 250W como se ve en la figura 25   Figura 24 Figura 25   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 15.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia |

|  |
| --- |
| Tabla 7 toma de datos practica 7  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidor electrico | **PRACTICA 8:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con un medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 con dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW con resistencias de potencia de 250 W. conectada en Delta y en paralelo con los motores trifásicos | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del analizadof de redes lovato para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrónico digital LOVATO DMG 6, con una carga de dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW con resistencias de potencia de 250 W. conectada en Delta y en paralelo con los motores trifásicos |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 * resistencia conectada en Delta con una potencia de 500 W * **1**  motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * **1**  motor trifásico marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW * 30 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**    Figura 26  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW en paralelo con un banco de resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y un motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO de 220V con una potencia de 1.1KW también conectado en paralelo.   Figura 27 Figura 28   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios, la cual es la alimentación a la que trabajará el equipo en esta práctica. (Ver anexo 2) 3. Realizar la transformación de corriente de cada fase, mediante los transformadores instalados en el módulo de prácticas y seguidamente realizar la conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6. (ver anexo 3) 4. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 26 5. El motor trifásico jaula de ardilla marca WEG, se conecta a las líneas R, S y T que previamente han pasado por su respectivo transformador de corriente. 6. Seguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias de 250W de potencia, alojadas en el banco. 7. Se realiza una conexión en delta en el motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO. 8. Se conecta el motor jaula de ardilla WEG en paralelo a la caja de resistencias de 250W y en paralelo al motor trifásico PELORENZO como se ve en la figura 29   C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.39 AM (1).jpeg  Figura 29   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 16.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia    Tabla 8 toma de datos practica 8  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | PRACTICA CON EQUIPOS  ELECTRODINAMICOS |   Para la toma de datos vamos a utilizar 3 vatímetros monofásicos para medir la potencia reactiva en cada línea, y un vatímetro trifásico con la cual se medirá la potencia activa total para medir el voltaje utilizamos un voltímetro analógico y para la corriente un amperímetro digital.  La ecuación que utilizamos para calcular el total de la potencia reactiva fue la siguiente:  W1 🡪 vatímetros monofásicos 1 línea R. W2 🡪 vatímetros monofásicos 2 línea S.  W3 🡪 vatímetros monofásicos 3 línea T.  VAR 🡪    Para la potencia activa total me la muestra el vatímetro trifásico    W4 🡪 vatímetro trifásico 🡪 potencia activa total 🡪 W  Para la potencia aparente utilizaremos la ecuación de Pitágoras en la cual se obtendrá la potencia aparente por el triángulo de potencia, con la cual también se calculara el factor d potencia    VA 🡪 Fp 🡪  Aplicación de las formulas en la practica 9, los datos tomados por los vatímetro monofásicos y el vatímetro trifásico dio los siguientes valores  W1 🡪 400 var, W2 🡪 380 var  W3 🡪 350 var , W4 🡪 300 w     * Para el cálculo de la potencia reactiva total aplicamos la fórmula 1   VAR 🡪 🡪 🡪 652.4 var   * El siguiente paso a seguir es calcular la potencia activa aplicando la fórmula 2   VA 🡪 🡪 🡪 718.02va   * Para finalizar calculamos el factor de potencia aplicando la fórmula 3   Fp 🡪 🡪 🡪 0.41 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 9:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * **1**  motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásico * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 30  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW   Figura 31   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 3. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 30 4. El motor trifásico jaula de ardilla WEG, se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico como se puede observar en la figura 32   C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.40 AM.jpegFigura 32     1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 1.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia      Tabla 9 toma de datos practica 9  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 10:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * **1**  motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásicos * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 33  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO de 220V con una potencia de 1.1 KW     Figura 34   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 3. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 33 4. C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.41 AM (1).jpegEl motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO, se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico y seguidamente se realiza una conexión en delta como se observa en la figura 35   C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.54 AM.jpg  Figura 35     1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 2.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia        Tabla 10 toma de datos practica 10  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 11:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásicos * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**    Figura 36  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW y un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO de 220V con una potencia de 1.1 KW conectados en paralelo.   Figura 37   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 3. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 36 4. El motor trifásico jaula de ardilla, se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico 5. C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.54 AM.jpgSeguidamente se procede a realizar una conexión delta en el motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO como se observa en la figura 38   Figura 38   1. C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.55 AM.jpgC:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.42 AM.jpegSe realiza la conexión en paralelo de los dos motores, como se muestra en la figura 39   Figura 39   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 3.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia    Tabla 11 toma de datos practica 11  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 12:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para 3 motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 y M2 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW, el motor M3 marca PELORENZO con una conexión Delta con una potencia de 1.1KW | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de 3 motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 y M2 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW, el motor M3 es marca PELORENZO con una conexión Delta con una potencia de 1.1KW |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO con una conexión Delta, con un voltaje de 220V y una potencia de 1.1 KW * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásicos * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * 2 motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 40  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso dos motores trifásicos jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW y un motor trifásico jaula de ardilla marca PELORENZO de voltaje 220V con una potencia de 1.1 KW      1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1)   Figura 41   1. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 2. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 40 3. El motor trifásico jaula de ardilla, se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico. 4. Seguidamente se procede a realizar una conexión en delta en el motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO como se observa en la figura 42 5. Se realiza la conexión en paralelo de los tres motores, como se muestra en la figura 43   C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.42 AM (1).jpegC:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.54 AM.jpg  Figura 42 Figura 43   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 4.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia    Tabla 12 toma de datos practica 12  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 13:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, un vatímetro trifásico, un amperímetro digital y un voltímetro analógico, para resistencias conectadas en Delta con una potencia de 250 W | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de resistencias conectada en Delta con una potencia de 250 W |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásicos * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * resistencia conectada en Delta con una potencia de 250 W * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 44  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW   Figura 45   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 3. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 44 4. El banco de resistencias se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico.      1. C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.44 AM (1).jpegC:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.56 AM.jpgSeguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias de 250W alojadas en el banco como se observa en la figura 46   Figura 46   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 5.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia    Tabla 13 toma de datos practica 13  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 14:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásico, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para resistencias conectada en Delta con una potencia de 500 W | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de resistencias conectada en Delta con una potencia de 500 W |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásicos * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * resistencia conectada en Delta con una potencia de 500 W * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 47  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso una carga de resistencias conectada en delta con una potencia de 500w   Figura 48   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 3. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 47 4. El banco de resistencias se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico.      1. C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.44 AM (1).jpegSeguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias de 500W alojadas en el banco como se observa en la figura 49.   Figura 49   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 6.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia    Tabla 14 toma de datos practica 14  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 15:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con el motor trifásico | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con el motor trifásico |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásicos * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * resistencia conectada en Delta con una potencia de 250 W * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 50  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW en paralelo con un banco de resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta     Figura 51   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 3. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 50 4. El motor trifásico jaula de ardilla marca WEG, se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico. 5. Seguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias de 250W de potencia, alojadas en el banco como se observa en la figura 52 6. C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.56 AM.jpgSe conecta el motor jaula de ardilla WEG en paralelo a la caja de resistencias de 250W como se ve en la figura 53   Figura 52 Figura 53   1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 7.   Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia      Tabla 15 toma de datos practica 15  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **IDENTIFICACIÓN** | | | | |
| UNIDAD  ACADÉMICA | INGENIERIA ELECTROMECANICA |  |  |  |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS** | | | | |
| UNIDAD TEMÁTICA |  | | | |
| * Interpretrar de circuitos, toma de datos, analisis de la toma odtenida de medidores electrodinamicos | **PRACTICA 16:** Análisis y toma de datos a todos los parámetros con 3 vatímetros monofásicos, y un vatímetro trifásicos, un amperímetro digital y un voltímetro analógico para dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con los motores trifásicos | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| COMPETENCIA | CRITERIOS DE EVALUACION |
| * Interpretrar la conecion del los equipos electrodinamicos para la medicionde parametros electricos | * Identificar y analizar la toma de datos que llevara a cabo con el medidor electrodinámicos con una carga de dos motores trifásicos en paralelo de 220V jaula de ardilla, motor M1 Marca WEG con una potencia de 0.75 KW y motor M2 marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW con resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y en paralelo con los motores trifásicos |

|  |
| --- |
| ACTIVIDADES |
| **REFERENCIAS**   * Manual laboratorio de medidas eléctricas * Fichas técnicas de la pantalla electrónica digital LOVATO DMG 6   **NORMAS DE SEGURIDAD**  Revisar fusibles de control, gafas de protección.  **CONTENIDO DE LA PRACTICA**   * Identificación de equipo de maniobra a utilizar * Montaje del circuito correspondiente   **EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR**   * 3 vatímetros monofásicos * 1 vatímetro trifásicos * 1 amperímetro analógico * 1 voltímetro analógico * resistencia conectada en Delta con una potencia de 250 W * 1 motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW * 1 motor marca PELORENZO con conexión Delta con una potencia de 1.1KW * 35 cables de 100cm   **MONTAJE DE LA PRACTICA**  Figura 54  Para la realización del montaje se deben seguir los siguientes pasos:   1. Definir el tipo de carga eléctrica que se utilizará en esta práctica. En este caso un motor trifásico jaula de ardilla marca WEG de 220V con una potencia de 0.75 KW en paralelo con un banco de resistencias de potencia de 250 W conectada en Delta y un motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO de 220V con una potencia de 1.1KW también conectado en paralelo.   Figura 55   1. Revisar las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro. (Ver anexo 1) 2. Realizar la conexión de los medidores electrodinámicos (vatímetros, amperímetro y voltímetro) (ver anexo 4) 3. Conectar el circuito de la práctica como se muestra en la figura 54 4. El motor trifásico jaula de ardilla marca WEG, se conecta a las líneas R, S y T que retornan de cada vatímetro monofásico. 5. Seguidamente se realiza la conexión en delta de las resistencias de 250W de potencia, alojadas en el banco. 6. Se realiza una conexión en delta en el motor trifásico jaula de ardilla PELORENZO. 7. C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-15 at 10.35.43 AM (1).jpegSe conecta el motor jaula de ardilla WEG en paralelo a la caja de resistencias de 250W y en paralelo al motor trifásico PELORENZO como se ve en la figura 56   Figura 56     1. Se verifica que las conexiones vayan acorde a la figura. 2. Se energiza el modulo. 3. Efectuar la lectura correspondiente y toma de datos de los diferentes parámetros para la contrastación de valores con la práctica 8.     Los parámetros a comparar son: Voltaje de fase, voltaje de línea, corriente de línea, potencia equivalente, potencia reactiva equivalente, potencia aparente equivalente, factor de potencia y frecuencia      Tabla 16 toma de datos practica 16  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **CONTRASTACION DE LOS VALORES** |   Para la contrastación de la toma de datos de las dos prácticas entre los medidores electromagnéticos y electrodinámicos, se utilizara la fórmula de porcentaje de error, para así poder analizar la exactitud que tiene los medidores electrodinámicos vs a los medidores electromagnéticos al momento de la toma de datos real en las prácticas del laboratorio de medidas eléctricas  La ecuación a utilizar es la siguiente:  X100 🡪 Ecuación 4  El Vreal va a ser todos los valores equivalentes de las prácticas de los medidores electromagnéticos que contienen una mejor exactitud al momento de la toma de datos, los datos de los Vexperimental van a ser los valores equivalentes de las prácticas de los medidores electrodinámicos para calcular el porcentaje de error que producen esos equipos.  **Contrastación 1:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 1 y la practica 9 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.  X100% = x100% = 1.92%  X100% = x100% = 2.39%  X100% = x100% = 1.39%  X100% = x100% = 0.574%  = x100% = 0.37% |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| = x100% = 83.82%  = x100% = 5.53 %  = x100% = 12.53%  = x100% = 61.41%   |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 1.92% | | 𝓔%(vl) 🡪 2.39% | | 𝓔%(Al1) 🡪 1.39% | | 𝓔%(Al2) 🡪 0.574% | | 𝓔%(Al3) 🡪 0.37% | | 𝓔%(w) 🡪 83.82% | | 𝓔%(var) 🡪 5.53 % | | 𝓔%(va) 🡪 12.53% | | 𝓔%(fp) 🡪 61.41% |     Tabla 17 contrastación 1  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contrastación 2:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 2 y la practica 10 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.     |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 1.95% | | 𝓔%(vl) 🡪 5.38% | | 𝓔%(Al1) 🡪 13.45% | | 𝓔%(Al2) 🡪 18.64% | | 𝓔%(Al3) 🡪 12.11% | | 𝓔%(w) 🡪 45.59% | | 𝓔%(var) 🡪 10.09 % | | 𝓔%(va) 🡪 4.94% | | 𝓔%(fp) 🡪 55.07% |   Tabla 18 contrastación 2  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel  **Contrastación 3:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 3 y la practica 11 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.   |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 2.66% | | 𝓔%(vl) 🡪 5.22% | | 𝓔%(Al1) 🡪 9.02% | | 𝓔%(Al2) 🡪 11.43% | | 𝓔%(Al3) 🡪 8.45% | | 𝓔%(w) 🡪 3.68% | | 𝓔%(var) 🡪 5.53 % | | 𝓔%(va) 🡪 4.57% | | 𝓔%(fp) 🡪 12.32% |   Tabla 19 contrastación 3  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel  **Contrastación 4:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 4 y la practica 12 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.   |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 2.57% | | 𝓔%(vl) 🡪 5.81% | | 𝓔%(Al1) 🡪 8.50% | | 𝓔%(Al2) 🡪 2.02% | | 𝓔%(Al3) 🡪 8.53% | | 𝓔%(w) 🡪 38.84% | | 𝓔%(var) 🡪 6.22 % | | 𝓔%(va) 🡪 3.63% | | 𝓔%(fp) 🡪 44.21% |     Tabla 20 contrastación 4  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel  **Contrastación 5:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 5 y la practica 13 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.   |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 1.99% | | 𝓔%(vl) 🡪 4.77% | | 𝓔%(Al1) 🡪 7.22% | | 𝓔%(Al2) 🡪 5.15% | | 𝓔%(Al3) 🡪 5.73% | | 𝓔%(w) 🡪 13.83% | | 𝓔%(var) 🡪 12.87 % | | 𝓔%(va) 🡪 13.57% | | 𝓔%(fp) 🡪 0.01% |     Tabla 21 contrastación 5  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contrastación 6:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 6 y la practica 14 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.     |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 1.64% | | 𝓔%(vl) 🡪 3.94% | | 𝓔%(Al1) 🡪 8.66% | | 𝓔%(Al2) 🡪 44.53% | | 𝓔%(Al3) 🡪 0.37% | | 𝓔%(w) 🡪 11.62% | | 𝓔%(var) 🡪 20.87% | | 𝓔%(va) 🡪 13.47% | | 𝓔%(fp) 🡪 0.100% |     Tabla 22 contrastación 6  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel  **Contrastación 7:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 7 y la practica 15 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.   |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 1.29% | | 𝓔%(vl) 🡪 4.81% | | 𝓔%(Al1) 🡪 6.22% | | 𝓔%(Al2) 🡪 0.71% | | 𝓔%(Al3) 🡪 2.40% | | 𝓔%(w) 🡪 4.16% | | 𝓔%(var) 🡪 28.89 % | | 𝓔%(va) 🡪 8.37% | | 𝓔%(fp) 🡪 3.33% |     Tabla 23 contrastación 7  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contrastación 8:** contrastación de los valores obtenidos en la toma de datos de la practica 8 y la practica 16 para mirar el porcentaje de error que se presenta entre los aparatos electrodinámicos a los electromagnético utilizando la ecuación 4.   |  | | --- | | 𝓔% 🡪 porcentaje de error | | 𝓔%(vf) 🡪 1.61% | | 𝓔%(vl) 🡪 4.11% | | 𝓔%(Al1) 🡪 0.33% | | 𝓔%(Al2) 🡪 4.49% | | 𝓔%(Al3) 🡪 2.77% | | 𝓔%(w) 🡪 0.87% | | 𝓔%(var) 🡪 1.24 % | | 𝓔%(va) 🡪 1.04% | | 𝓔%(fp) 🡪 0.80% |     Tabla 24 contrastación 8  Fuente de: autor, tabla hecha a partir de hoja de cálculo de Excel |

|  |
| --- |
| **ANEXOS**  **ANEXO 1:** Revisión de las condiciones de tensión en la red trifásica de alimentación con un voltímetro.    Esta revisión se realiza para verificar que entre fase y fase exista la tensión adecuada, alrededor de 220 voltios o cercano. Para ello se efectúa el siguiente procedimiento:   1. Ubicar el multímetro en la posición para medir voltaje de corriente alterna en el rango de 700 Voltios. 2. Conectar el cable negro al borne ‘Com’ del multímetro y el cable rojo al borne de voltaje AC 3. Encender el modulo 4. Realizar la medición de voltaje en paralelo entre las fases R y S (Figura 57) 5. Realizar la medición de voltaje en paralelo entre las fases R y T (Figura 58) 6. Realizar la medición de voltaje en paralelo entre las fases S y T (Figura 59) 7. Des energizar el modulo.     Figura 57 Figura 58 Figura 59 |
| **ANEXO 2:**  Conexión del medidor electrónico digital LOVATO DMG 6 a 220 voltios  Para su alimentación el medidor electrónico digital LOVATO DGM 6 dispone de dos cables los cuales son utilizados para variar el voltaje al cual será alimentado, en este caso el equipo trabajara en un rango de 220 voltios; para ello se debe realizar la conexión de la siguiente manera.  C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.48 AM.jpeg  Figura 60  Los cables se deben conectar en paralelo cada uno a una fase diferente.    La figura 60 indica cómo deben ir conectados los cables de alimentación del analizador de redes LOVATO DGM 6. | |
| **ANEXO 3:** Transformación de corriente de cada fase y conexión al analizador de redes LOVATO DGM 6.  Figura 61. Transformadores   * C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.51 AM (2).jpgInicialmente cada una de las tres fases R, S y T pasa por el devanado primario del respectivo trasformador de corriente que será utilizado para cada fase, este devanado es la ventana del transformador, luego que las líneas pasen por el devanado primario van directamente a alimentar a la carga, como esta en la figura 62.   Figura 62   * Los devanados secundarios de los transformadores de corriente (S1 de cada TR) van a los bornes I1, I2 e I3 del analizador de redes LOVATO DGM 6.   En la figura 63 se puede observar que el cable al cual se le asignó el número 1 es una de las fases la cual se conecta a I1.  C:\Users\user\Downloads\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.53 AM.jpegC:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.51 AM.jpgEn la figura 64 se ve realizada la conexión de cada borne S1 a sus respectivos bornes I1, I2 e I3.  C:\Users\user\Desktop\WhatsApp Image 2019-01-31 at 9.11.52 AM.jpgFigura 63 Figura 64  Figura 65   * Los bornes S2 de cada transformador van conectados al punto común del analizador de redes.   En la figura 63 el cable al cual se le asignó el número 2, es el S2 del transformador 1, el cual va directamente al punto común.   * Los bornes L1, L2 y L3 van conectados respectivamente a cada una de las fases R, S y T * Por último el borne marcado como neutro del equipo LOVATO DGM 6 va conectado al neutro.   En la figura 65 se puede ver esta conexión la cual es el cable asignado con el numero 7  **ANEXO 4:** Conexión de los medidores electrodinámicos.   * Para empezar lo primero que se debe realizar es la instalación del amperímetro en cada una de las fases R, S y T, este amperímetro se conecta en serie. La fase R entra a uno de los dos bornes del amperímetro análogo y por el otro borne será la salida de la fase, la cual ira al vatímetro monofásico 1. * Para cada una de las fases se debe realizar este paso. La fase S entrara al vatímetro monofásico 2 y la fase T entrara al vatímetro monofásico 3. * El voltímetro análogo se conecta en paralelo entre las fases que se vaya a medir tensión. * En la conexión de los vatímetros se identifican inicialmente las bobinas de corriente ‘\*’ y ‘L’ y posteriormente las bobinas de tensión ‘\*’ y ‘nivel de tensión’ (figura 66)     Figura 66   * De la fase se lleva directamente al borne \* que es el inicio de la bobina de corriente y se sale por el borne de flecha y este va directamente a la carga (bobina de corriente) posteriormente se puentean los dos asteriscos que es inicio de la bobina de corriente con el inicio de la bobina de tensión y el ultimo borne es el voltaje que corresponde a 300 voltios en cada uno de los vatímetros.   En términos generales, cada vatímetro se conecta a la bobina de corriente en serie y la bobina de tensión en paralelo.  Para cada vatímetro se realiza la misma conexión (figura 67)  Figura 67    Figura 68   * En la figura 68 se observa la conexión del vatímetro trifásico el cual está encargado de medir la potencia equivalente de las cargas de cada práctica. | |