



Universidad
Continental

Sistemas Eléctricos de Potencia I

Guías de

Laboratorio



Visión

Ser una de las 10 mejores universidades privadas del Perú al año 2020, reconocidos por nuestra excelencia académica y vocación de servicio, líderes en formación integral, con perspectiva global; promoviendo la competitividad del país.

Misión

Somos una universidad privada, innovadora y comprometida con el desarrollo del Perú, que se dedica a formar personas competentes, íntegras y emprendedoras, con visión internacional; para que se conviertan en ciudadanos responsables e impulsen el desarrollo de sus comunidades, impartiendo experiencias de aprendizaje vivificantes e inspiradoras; y generando una alta valoración mutua entre todos los grupos de interés.

Universidad Continental

Material publicado con fines de estudio

ASUC00808



NORMAS BÁSICAS DE LABORATORIO

DE LOS ALUMNOS

A. INGRESO AL LABORATORIO.

1. Cumplir con lo estipulado en el Art. 13 del Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad, en caso de incumplimiento no se les permitirá ingresar al Laboratorio.
2. Para acceder al laboratorio se requiere, estar matriculado en el semestre académico y/o estar desarrollando un trabajo de investigación, así mismo firmar la declaración jurada, después de la inducción dada por el equipo de trabajo del Área de Energía.
3. Deben ingresar al laboratorio puesto con la indumentaria adecuada según la práctica programada. (Guantes descartables, casco de seguridad, lentes de seguridad, guantes dieléctricos, guardapolvo manga larga, zapatos dieléctricos etc.) caso contrario, **NO SE PERMITIRÁ EL INGRESO DEL ALUMNO AL LABORATORIO.**
4. No portar accesorios personales que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son anillos, pulseras, collares y sombreros.
5. Evitar el cabello suelto, debe estar sujetado.
6. Revise las medidas y el equipo de seguridad en el laboratorio.

B. PERMANENCIA EN EL LABORATORIO

1. Los objetos personales o innecesarios deben guardarse en la parte baja de las mesas para tal fin.
2. Aplicar las medidas de seguridad necesaria con los equipos y materiales.
3. Verificar el estado de los equipos y materiales, **ANTES Y DESPUÉS DE LA PRACTICA PROGRAMADA.** En el caso de tener alguna observación sobre el estado de ellos, informar inmediatamente al docente y/o al personal del laboratorio; caso contrario se presumirá que fue causado por el y/o los manipuladores, lo que conllevará a su responsabilidad y reposición del bien.
4. Mantener sólo el material requerido para la práctica; sobre la mesa de trabajo.
5. Trabajar adecuadamente y con responsabilidad.
6. No usar los celulares dentro de las prácticas.
7. No ingerir alimentos ni bebidas en el interior del laboratorio.



8. Respetar y obedecer las señalizaciones de seguridad.
9. Evitar las distracciones durante las prácticas a desarrollarse.

C. PARA USO DE LOS EQUIPOS

1. Se atenderá de acuerdo el requerimiento presentado en forma virtual o física por el docente.
2. El uso de los equipos en su totalidad es de uso exclusivo dentro del campus universitario
3. En el caso que a merite la salida de un equipo fuera de la universidad, se realizará con documento de autorización del docente del curso y en coordinación respectivas con el Área de Control Patrimonial de la Universidad.
4. Los equipos serán entregados al jefe de cada grupo previa entrega de su Carnet Universitario actual y DNI, operativos y funcionando correctamente.
5. En el caso de des calibración o deterioro del equipo por mal manejo, los gastos de calibración y reparación corre a cuenta de todos los integrantes del grupo.
6. El estudiante que sustraiga material del laboratorio será severamente sancionado, en concordancia con el reglamento de disciplina de la Universidad.

D. AL CONCLUIR LA PRÁCTICA

1. Disponer de los residuos al tacho para residuos generales.
2. Dejar la mesa de trabajo limpio y ordenado.
3. Dejar las sillas ordenadas.
4. Antes de salir del laboratorio retírese el guardapolvo y demás equipo de seguridad y guárdelo en una bolsa de plástico exclusiva para este uso.
5. Devolver los equipos limpios y en las mismas condiciones que se les entrego al Personal del Área de Energía.
6. En el laboratorio no se permitirá el almacenamiento de objeto alguno que no corresponda con los fines y objetivos académicos del mismo, y de encontrarse será retirado por el personal de mantenimiento.

E. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIO DE ACUERDO AL TIPO DE PRÁCTICA.

1. Guantes descartables.



2. Lentes de seguridad.
3. Guantes dieléctricos
4. Guardapolvo de algodón 100% y manga larga.
5. Zapatos dieléctricos.

F. DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS DETERIORADOS

1. En caso que el alumno deteriore algún material y/o equipo, que impidan su buen estado y funcionamiento, **POR MALA UTILIZACIÓN DEL MISMO**; se registrara los datos del alumno responsable, quien tiene un plazo de 48 horas para la reposición del material y/o equipo, de las mismas características o superior, del bien deteriorado.
2. En el caso que se incumpla lo anterior, el alumno o alumnos firmaran un formato de autorización de recargo a su cuenta personal; el mismo que debe hacer efectivo en caja de la universidad.



Índice

VISIÓN	2
MISIÓN	2
NORMAS BÁSICAS DE LABORATORIO	3
ÍNDICE	6
PRIMERA UNIDAD	
Guía de práctica N° 1: Componentes de un sistema de potencia.	7
SEGUNDA UNIDAD	
Guía de práctica N° 2: Ensayo de transformadores	9
Guía de práctica N° 3: Sub Estaciones en delta abierta	11
TERCERA UNIDAD	
Guía de práctica N° 4:	
Líneas de transmisión: Cálculo de parámetros eléctricos con el modelo de cuádrípolos.	13
Guía de práctica N° 5:	
Líneas de transmisión: Cálculo de parámetros eléctricos con el modelo de cuádrípolos.	
Flujo de cargas.	15
CUARTA UNIDAD	
Guía de práctica N° 6:	
Líneas de transmisión: Cálculo de parámetros eléctricos con el método desacoplado rápido	17
Guía de práctica N° 7: Colapso de tensiones en sistemas de potencia	19



Guía de práctica N° 1

Componentes de un sistema de potencia

Sección:Docente:

Fecha :/...../.....

Duración: 540 minutos

Instrucciones: Lee detenidamente las ilustraciones de la práctica y expresa tus conclusiones pertinentes.

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Diseñar y analizar los tipos de circuitos eléctricos monofásico y trifásico, instalando transformadores monofásicos en distribución delta – delta, estrella – delta, delta – estrella, estrella – estrella; con circuitos serie – paralelo utilizando impedancias inductivas y capacitivas que consiguieron para la práctica.

El estudiante deberá de comprobar los parámetros eléctricos de los circuitos monofásico y trifásico que existe en cada dispositivo eléctrico, utilizando las leyes, teoremas que gobiernan a los circuitos eléctricos. El educando utilizará el equipo citado en ítem 3.1. para proveer la información necesaria, solo realizando las mediciones de tensión y corrientes en cada dispositivo instalado y en cada nodo de su circuito diseñado en su meza de trabajo. De esta manera se comprobará los resultados obtenidos teóricamente.

2. Fundamento Teórico

Instrumentos y Medidas Eléctricas en c.a.

Ley de Ohm. 1ra y 2da Ley de Kircchoff.

Análisis de circuitos eléctricos en C.A.

Circuitos serie, paralelo y mixtos.

Máquinas eléctricas estáticas y rotativas.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Multímetro.	Analógico/digital	1
2	Fuente de alimentación.	Corriente alterna trifásica de 220 V 60 Hz	1
3	Vatímetro para c.a.	Analógico/digital	1
4	Osciloscopio	Analógico/digital	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Resistencias de potencia.	0 a 100 Ω	3 c/u
2	Lámparas incandescentes.	220 V con zóquete c/u	5
3	Condensadores eléctricos	16 ó más μF 300 V 500 V electrolíticos	3
4	Bobinas	Balastos/transformadores.	3
5	Transformadores monofásicos	220/110 – 220 – 440 V 60 Hz 250 VA	3
6	Interruptor termo magnético	250 V. 10 A. 60 Hz. Trifásico.	1
7	Cables de conexión	Mínimo 2,5 mm ²	10 m
8	Cinta aislante.	3 M	1



4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Deberá de diseñar circuitos eléctricos serie, paralelo y circuitos mixtos en corriente alterna con 2 componentes como mínimo.
- 4.2. Implementará circuitos eléctricos combinando los dispositivos: resistencias, condensadores e inductancias.
- 4.3. Los resultados teóricos serán desarrollados en sistemas por unidad.
- 4.4. Los circuitos eléctricos serán alimentados con un voltaje de 110 a 440 V, según sea el caso en C.A.
- 4.5. El estudiante deberá ingresar al laboratorio con su EPP (Equipo de Protección Personal): Guardapolvo, protector de cabeza, protector de vista y guantes dieléctricos, caso contrario no podrá ingresar al laboratorio.

5. Procedimientos:

- 5.1. En primer lugar, obtendrá los parámetros eléctricos teóricamente; si no tiene la solución teórica no podrá aplicar voltaje a los circuitos eléctricos instalados.
- 5.2. Teniendo la solución teórica, aplicará el voltaje considerado en su diseño y comprobará prácticamente éstos valores de la teoría.
- 5.3. Los estudiantes para aplicar la tensión de diseño de su práctica, solicitará la presencia del docente para aplicar el voltaje al circuito y continuará con la práctica asignada.

6. Resultados

- 1.
.....
.....
.....
- 2.
.....
.....
.....
- 3.
.....
.....
.....

7. Conclusiones

- 7.1
.....
- 7.2
.....
- 7.3
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones

.....
.....
.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku. *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chester, D. *Electricidad industrial* (Vol. 1 y 2). McGraw-Hill Companies.
- Stevenson, W.D. *Análisis de sistemas eléctricos de potencia*. McGraw Hill



Guía de práctica N° 2

Ensayo de transformadores

Sección:Docente:

Fecha :/...../.....

Duración: 360 minutos

Instrucciones: Lee detenidamente las ilustraciones de la práctica y expresa tus conclusiones pertinentes.**1. Propósito /Objetivo** (de la práctica):

Analizar los Ensayos de los transformadores eléctricos, para obtener el circuito equivalente de éstas máquinas estáticas para instalarlos en paralelo en los circuitos de potencia para incrementar la potencia del sistema.

2. Fundamento Teórico

Instrumentos y Medidas Eléctricas en c.a.

Ley de Ohm. 1ra y 2da Ley de Kirchoff.

Análisis de circuitos eléctricos en C.A.

Circuitos serie, paralelo y mixtos.

Máquinas eléctricas estáticas.

Potencia compleja.

3. Equipos, Materiales y Reactivos**3.1. Equipos**

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Multímetro.	Analógico/digital	1
2	Fuente de alimentación.	Corriente alterna trifásica de 220 V 60 Hz	1
3	Vatímetro para c.a.	Analógico/digital	1
4	Osciloscopio	Analógico/digital	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Transformadores monofásicos	220/110 – 220 – 440 V 60 Hz 250 VA	3
2	Interruptor termo magnético	250 V. 10 A. 60 Hz. Trifásico.	1
3	Cables de conexión	Mínimo 2,5 mm ²	10 m
4	Cinta aislante.	3 M	1

4. Indicaciones/instrucciones:

4.1. Deberá de determinar la polaridad de cada transformador monofásico.

4.2. Realizará la prueba de relación de transformación.

4.3. Efectuará la prueba de corto circuito.

4.4. Verificará la puesta en paralelo de dos sub estaciones trifásicas entre los grupos de trabajo.

4.5. El estudiante deberá ingresar al laboratorio con su EPP (Equipo de Protección Personal): Guardapolvo, protector de cabeza, protector de vista y guantes dieléctricos, caso contrario no podrá ingresar al laboratorio.

5. Procedimientos:

5.1. Obtendrá la potencia aparente del transformador monofásico.

5.2. Aplicará la tensión nominal del primario para obtener la relación de transformación y las pérdidas en el hierro.

5.3. Realizará la prueba de corto circuito para obtener los parámetros eléctricos del circuito equivalente del transformador y determinará las pérdidas en el cobre.

5.4. Obtenido los parámetros eléctricos, el estudiante deberá de graficar el circuito equivalente del transformador para comparar con los demás transformadores.

5.5. Los estudiantes para aplicar la tensión de diseño de su práctica, solicitará la presencia del docente para aplicar el voltaje al circuito y continuará con la práctica asignada.



6. Resultados

- 1.
.....
.....
.....
- 2.
.....
.....
.....
- 3.
.....
.....
.....

7. Conclusiones

- 7.1.
...
.....
- 7.2.
...
.....
- 7.3.
...
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones

.....
.....
.....
.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku. *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chester, D. *Electricidad industrial* (Vol. 1 y 2). McGraw-Hill Companies.
- Stevenson, W.D. *Análisis de sistemas eléctricos de potencia*. McGraw Hill
- Kinnard, I.F. *Medidas eléctricas y sus aplicaciones*. Ediciones Técnicas Marcombo S.A.



Guía de práctica N° 3

Sub estaciones en delta abierta

Sección:Docente:

Fecha :/...../.....

Duración: 360 minutos

Instrucciones: Lee detenidamente las ilustraciones de la práctica y expresa tus conclusiones pertinentes.**1. Propósito /Objetivo** (de la práctica):

Instalar sub estaciones de potencia en delta abierta para determinar el comportamiento de los parámetros eléctricos que gobiernan los circuitos trifásicos en esta instalación.

2. Fundamento Teórico:

Instrumentos y Medidas Eléctricas en c.a.
Ley de Ohm. 1ra y 2da Ley de Kircchoff.
Análisis de circuitos eléctricos en C.A.
Circuitos serie, paralelo y mixtos.
Máquinas eléctricas estáticas.
Potencia compleja.

3. Equipos, Materiales y Reactivos**3.1. Equipos**

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Multímetro.	Analógico/digital	1
2	Fuente de alimentación.	Corriente alterna trifásica de 220 V 60 Hz	1
3	Vatímetro para c.a.	Analógico/digital	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Transformadores monofásicos	220/110 – 220 – 440 V 60 Hz 250 VA	2
2	Interruptor termo magnético	250 V. 10 A. 60 Hz. Trifásico.	1
3	Cables de conexión	Mínimo 2,5 mm ²	10 m
4	Cinta aislante.	3 M	1

4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Deberá de diseñar circuitos eléctricos en conexión delta – delta abierta; en cada fase, se instalarán circuitos: R-L, R-C, L-C y R-L-C.
- 4.2. Los circuitos eléctricos serán alimentados con un voltaje de 220 V trifásico en C.A. ó monofásico.
- 4.3. El estudiante deberá ingresar al laboratorio con su EPP (Equipo de Protección Personal): Guardapolvo, protector de cabeza, protector de vista y guantes dieléctricos, caso contrario no podrá ingresar al laboratorio.

5. Procedimientos:

- 5.1. En primer lugar, obtendrá los parámetros eléctricos teóricamente (tensiones de línea, fase, corrientes de línea, corrientes de fase, factor de potencia, potencia aparente, potencia activa y potencia reactiva); si no tiene la solución teórica no podrá aplicar voltaje a los circuitos eléctricos hechos.
- 5.2. Obtenido los parámetros eléctricos, el estudiante deberá de graficar el diagrama vectorial de cada uno de éstos circuitos.
- 5.3. Teniendo la solución teórica, aplicará el voltaje considerado en su diseño y comprobará prácticamente éstos valores de la teoría con los instrumentos pertinentes.
- 5.4. Los estudiantes para aplicar la tensión de diseño de su práctica, solicitará la presencia del docente para aplicar el voltaje al circuito y continuará con la práctica asignada.



6. Resultados

- 1.
.....
.....
.....
- 2.
.....
.....
.....
- 3.
.....
.....
.....

7. Conclusiones

- 7.1.
.....
- 7.2.
.....
- 7.3.
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones

.....
.....
.....
.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku. Fundamentos de circuitos eléctricos. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chester, D. Electricidad industrial (Vol. 1 y 2). McGraw-Hill Companies.
- Kinnard, I.F. Medidas eléctricas y sus aplicaciones. Ediciones Técnicas Marcombo S.A.



Guía de práctica N° 4

Líneas de transmisión: Cálculo de parámetros eléctricos con el modelo de cuadripolos

Sección:Docente:

Fecha :/...../.....

Duración: 360 minutos

Instrucciones: Lee detenidamente las ilustraciones de la práctica y expresa tus conclusiones pertinentes.

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Analizar los parámetros eléctricos de una línea de transmisión de potencia utilizando el modelo de los cuadripolos.

2. Fundamento Teórico

Instrumentos y Medidas Eléctricas en c.c.

Ley de Ohm. Leyes de Kircchoff. Ley de Watt

Análisis de circuitos eléctricos en C.A. (cuadripolos)

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Multímetro.	Analógico/digital	1
2	Fuente de alimentación.	Corriente alterna trifásica de 220 V 60 Hz	1
3	Wattímetro para c.a.	Analógico/digital	1
4	Analizador de redes.	Analógico/digital	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Transformadores monofásicos	220/110 – 220 – 440 V 60 Hz 250 VA	3
2	Interruptor termo magnético	250 V. 10 A. 60 Hz. Trifásico.	1
3	Cables de conexión	Mínimo 2,5 mm ²	10 m
4	Cinta aislante.	3 M	1

4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Deberá de diseñar circuitos eléctricos en configuración de un cuadripolo en pi con circuitos serie, paralelo y mixtos en corriente alterna con 2 componentes como mínimo.
- 4.2. El estudiante comprobará la estabilidad del sistema de potencia a plena carga, sobrecargado y en corto circuito, comprobando los parámetros eléctricos que resulte de éstas pruebas.
- 4.3. El estudiante deberá ingresar al laboratorio con su EPP (Equipo de Protección Personal): Guardapolvo, protector de cabeza, protector de vista y guantes dieléctricos, caso contrario no podrá ingresar al laboratorio.

5. Procedimientos:

- 5.1. En primer lugar, obtendrá los parámetros eléctricos teóricamente; si no tiene la solución teórica no podrá aplicar voltaje a los circuitos eléctricos implementados.
- 5.2. Teniendo la solución teórica, aplicará el voltaje considerado en su diseño y comprobará prácticamente éstos valores de la teoría.
- 5.3. Los estudiantes para aplicar la tensión de diseño de su práctica, solicitará la presencia del docente para aplicar el voltaje al circuito y continuará con la práctica asignada.



6. Resultados

- 1.
.....
.....
.....
- 2.
.....
.....
.....
- 3.
.....
.....
.....

7. Conclusiones

- 7.1.
.....
- 7.2.
.....
- 7.3.
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones

.....
.....
.....
.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku. *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chester, D. *Electricidad industrial* (Vol. 1 y 2). McGraw-Hill Companies.



Guía de práctica N° 5

Líneas de transmisión: Cálculo de parámetros eléctricos con el modelo de cuadrípolos: Flujo de cargas.

Sección:Docente:

Fecha :/...../.....

Duración: 360 minutos

Instrucciones: Lee detenidamente las ilustraciones de la práctica y expresa tus conclusiones pertinentes.

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Comprobar en el laboratorio el flujo de carga con el método de Gauss – Seidel en las líneas de transmisión para aplicarlos en los sistemas eléctricos de potencia utilizando el modelo de los cuadrípolos. El estudiante deberá de comprobar los parámetros eléctricos que gobiernan a los Sistemas de Potencia.

2. Fundamento Teórico

Instrumentos y Medidas Eléctricas en c.c.

Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Ley de Watt

Análisis de circuitos eléctricos en C.A. (cuadrípolos)

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Multímetro.	Analógico/digital	1
2	Fuente de alimentación.	Corriente alterna trifásica de 220 V 60 Hz	1
3	Vatímetro para c.a.	Analógico/digital	1
4	Analizador de redes.	Analógico/digital	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Transformadores monofásicos	220/110 – 220 – 440 V 60 Hz 250 VA	3
2	Interruptor termo magnético	250 V. 10 A. 60 Hz. Trifásico.	1
3	Cables de conexión	Mínimo 2,5 mm ²	10 m
4	Cinta aislante.	3 M	1

4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Deberá de realizar los ensayos pertinentes a las líneas de transmisión. El estudiante comprobará la estabilidad del sistema de potencia a plena carga, sobrecargado y en corto circuito, comprobando los parámetros eléctricos que resulte de éstas pruebas
- 4.2. El estudiante deberá ingresar al laboratorio con su EPP (Equipo de Protección Personal): Guardapolvo, protector de cabeza, protector de vista y guantes dieléctricos, caso contrario no podrá ingresar al laboratorio.

5. Procedimientos:

- 5.1. En primer lugar, obtendrá los parámetros eléctricos teóricamente; si no tiene la solución teórica no podrá aplicar voltaje a los circuitos eléctricos hechos.
- 5.2. Teniendo la solución teórica, aplicará el voltaje considerado, el voltaje asignado a su circuito y comprobará prácticamente éstos valores de la teoría.
- 5.3. Los estudiantes para aplicar la tensión de diseño de su práctica, solicitará la presencia del docente para aplicar el voltaje al circuito y continuará con la práctica asignada.



6. Resultados

- 1.
.....
.....
- 2.
.....
.....
- 3.
.....
.....

7. Conclusiones

- 7.1.
.....
- 7.2.
.....
- 7.3.
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones

.....
.....
.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku. *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chester, D. *Electricidad industrial* (Vol. 1 y 2). McGraw-Hill Companies.



Guía de práctica N° 6

Líneas de transmisión: Cálculo de parámetros eléctricos con el método desacoplado rápido.

Sección:Docente:

Fecha :/...../.....

Duración: 360 minutos

Instrucciones: Lee detenidamente las ilustraciones de la práctica y expresa tus conclusiones pertinentes.

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Comprobar en el laboratorio el flujo de carga del Sistema de Potencia diseñado, con el método desacoplado rápido en las líneas de transmisión.

El estudiante deberá de comprobar los parámetros eléctricos que gobiernan a los circuitos eléctricos en el Sistema de Potencia diseñado.

2. Fundamento Teórico

Instrumentos y Medidas Eléctricas en c.c.

Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Ley de Watt

Análisis de circuitos eléctricos en C.A. (cuadripolos)

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Multímetro.	Analógico/digital	1
2	Fuente de alimentación.	Corriente alterna trifásica de 220 V 60 Hz	1
3	Vatímetro para c.a.	Analógico/digital	1
4	Analizador de redes.	Analógico/digital	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Transformadores monofásicos	220/110 – 220 – 440 V 60 Hz 250 VA	3
2	Interruptor termo magnético	250 V. 10 A. 60 Hz. Trifásico.	1
3	Cables de conexión	Mínimo 2,5 mm ²	10 m
4	Resistencias de potencia.	0 a 100 Ω	3 c/u
5	Lámparas incandescentes.	220 V con zóquete c/u	5
6	Condensadores eléctricos	16 uF 400 V	3
7	Bobinas	Balastos/transformadores.	3
8	Cinta aislante.	3 M	1

4. Indicaciones/instrucciones:

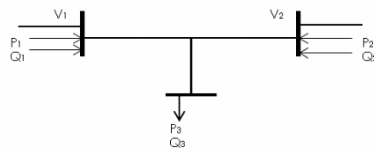
- 4.1. Deberá de realizar los ensayos pertinentes a las líneas de transmisión.
- 4.2. Efectuará circuito eléctrico trifásico para su análisis y aplicará el método desacoplado rápido.
- 4.3. El estudiante deberá ingresar al laboratorio con su EPP (Equipo de Protección Personal): Guardapolvo, protector de cabeza, protector de vista y guantes dieléctricos, caso contrario no podrá ingresar al laboratorio.

5. Procedimientos:

- 5.1. En primer lugar obtendrá los parámetros eléctricos teóricamente; si no tiene la solución teórica no podrá aplicar voltaje a los circuitos hechos.
- 5.2. Teniendo la solución teórica, aplicará el voltaje considerado en su diseño y comprobará prácticamente éstos valores de la teoría.
- 5.3. Los estudiantes armarán sistemas trifásicos con transformadores monofásicos en distribución estrella.



- 5.4. Estas sub estaciones se interconectarán para el análisis de flujo de potencia por el método de desacoplado rápido, para compensar cargas adicionales y determinarán su estabilidad del sistema de potencia.
- 5.5. El circuito de análisis es el siguiente:



- 5.1. Los estudiantes para aplicar la tensión de diseño de su práctica, solicitará la presencia del docente y continuará con la práctica asignada.

6. Resultados

- 1.
- 2.
- 3.

7. Conclusiones

- 7.1.
- 7.2.
- 7.3.

8. Sugerencias y /o recomendaciones

.....

.....

.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku. *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chester, D. *Electricidad industrial* (Vol. 1 y 2). McGraw-Hill Companies.
- Chapman, S.J. *Máquinas eléctricas*. Mc Graw Hill.
- Stevenson, W.D. *Análisis de sistemas eléctricos de potencia*. McGraw Hill



Guía de práctica N° 7

Colapso de tensiones en sistemas de potencia

Sección:Docente:

Fecha :/...../.....

Duración: 360 minutos

Instrucciones: Lee detenidamente las ilustraciones de la práctica y expresa tus conclusiones pertinentes.

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Comprobar en el laboratorio el colapso de voltaje en las líneas de transmisión representado en el circuito, para aplicarlos en los sistemas eléctricos de potencia.

2. Fundamento Teórico

Instrumentos y Medidas Eléctricas en c.c.

Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Ley de Watt

Análisis de circuitos eléctricos en C.A. (cuadripolos)

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Multímetro.	Analógico/digital	1
2	Fuente de alimentación.	Corriente alterna trifásica de 220 V 60 Hz	1
3	Vatímetro para c.a.	Analógico/digital	1
4	Analizador de redes.	Analógico/digital	1

3.2. Materiales

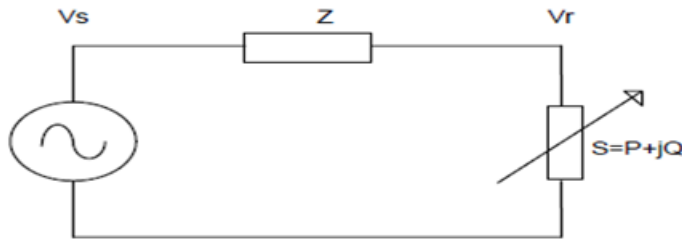
Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Transformadores monofásicos	220/110 – 220 – 440 V 60 Hz 250 VA	3
2	Interruptor termo magnético	250 V. 10 A. 60 Hz. Trifásico.	1
3	Cables de conexión	Mínimo 2,5 mm ²	10 m
4	Resistencias de potencia.	0 a 100 Ω	3 c/u
5	Lámparas incandescentes.	220 V con zóquete c/u	5
6	Condensadores eléctricos	16 uF 400 V	3
7	Bobinas	Balastos/transformadores.	3
8	Cinta aislante.	3 M	1

4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Deberá de realizar los ensayos pertinentes a las líneas de transmisión.
- 4.2. Implementará el circuito eléctrico trifásico para su análisis y aplicará el método desacoplado rápido.
- 4.3. Los estudiantes armarán e implementarán el circuito presentado
- 4.4. Los estudiantes determinarán la carga máxima del sistema para atender una carga adicional y su respectivo voltaje (utilice la curva $V_r - S$ para la estabilidad de voltaje de estado estable). También debe hallar la potencia de reserva del sistema y cuál es el voltaje en que no podemos atender la carga adicional.
- 4.5. Determinar el valor del voltaje de colapso.



4.6. El circuito de análisis es el siguiente:



4.7. El estudiante deberá ingresar al laboratorio con su EPP (Equipo de Protección Personal): Guardapolvo, protector de cabeza, protector de vista y guantes dieléctricos, caso contrario no podrá ingresar al laboratorio.

5. Procedimientos:

- 5.1. En primer lugar, obtendrá los parámetros eléctricos teóricamente; si no tiene la solución teórica no podrá aplicar voltaje al circuito electrónico de instrumentación.
- 5.2. Teniendo la solución teórica, aplicará el voltaje considerado en su diseño y comprobará prácticamente éstos valores de la teoría.
- 5.3. Los estudiantes para aplicar la tensión de diseño de su práctica, solicitará la presencia del docente para aplicar el voltaje al circuito y continuará con la práctica asignada.

6. Resultados

- 1.
.....
.....
.....
- 2.
.....
.....
.....
- 3.
.....
.....
.....

7. Conclusiones

- 7.1.
.....
- 7.2.
.....
- 7.3.
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones

.....
.....
.....
.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- Charles K. Alexander y Matthew N. O. Sadiku. *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chester, D. *Electricidad industrial* (Vol. 1 y 2). McGraw-Hill Companies.
- Stevenson, W.D. *Análisis de sistemas eléctricos de potencia*. McGraw Hill