



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
**DEPARTAMENTO DE POTENCIA**



<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Potencia II				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Obligatoria			
<b>CODIGO:</b> 2346	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 2345			
<b>HORAS/SEMANA:</b>	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 4	<b>SEMESTRE:</b>

## PROPÓSITO

Esta asignatura es la segunda de tres que conforman la secuencia de lo que puede considerarse como el eje de la opción potencia de la carrera de ingeniería eléctrica, cuyo propósito es proporcionar los fundamentos de los estudios básicos en sistemas eléctricos de potencia. Aquí se termina de presentar lo referente a fallas simétricas o trifásicas, iniciado en la primera asignatura; se presenta el estudio de fallas asimétricas derivación y el estudio de flujo de carga.

## OBJETIVO GENERAL

Al término de esta asignatura los estudiantes deben ser capaces de especificar dispositivos de interrupción de cortocircuito, calcular las corrientes de fallas asimétricas derivación y calcular los valores de las variables en un sistema de potencia en régimen estacionario satisfaciendo las restricciones de carga y operación.

## OBJETIVOS TERMINALES

- 1- Especificar dispositivos de interrupción de corrientes de cortocircuito.
- 2- Entender el significado de una red de secuencia.
- 3- Computar corrientes al ocurrir fallas asimétricas derivación en sistemas de potencia.
- 4- Calcular los valores de las variables de un sistema de potencia en régimen estacionario.
- 5- Evaluar la operación de un sistema de potencia en el estado normal e implementar acciones correctivas.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### 1- Especificar dispositivos de interrupción de corrientes de cortocircuito.

- 1.1- Explicar la naturaleza de la componente unidireccional de la corriente de cortocircuito trifásico.
- 1.2- Describir las corrientes que especifican a los dispositivos de interrupción desde el punto de vista de cortocircuito trifásico.

<b>APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:</b>	<b>APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:</b>	<b>VIGENCIA</b> DESDE:                      HASTA:	<b>HOJA</b> /
--	---	---	------------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
**DEPARTAMENTO DE POTENCIA**



<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Potencia II				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Obligatoria			
<b>CODIGO:</b> 2346	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 2345			
<b>HORAS/SEMANA:</b>	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 4	<b>SEMESTRE:</b>

- 1.3- Utilizar el factor de asimetría adecuado de acuerdo al tipo de dispositivo de interrupción a especificar.
- 1.4- Elegir el valor de la relación X/R y el valor de tiempo adecuado para la evaluación del factor de asimetría.
- 1.5- Explicar las particularidades de la especificación de dispositivos de interrupción en sistemas de potencia industriales.
- 1.6- Determinar la potencia aparente nominal y la reactancia de motores y grupos de motores.

**2- Entender el significado de una red de secuencia.**

- 2.1- Expresar el significado de las redes de secuencia de un sistema de potencia.
- 2.2- Construir las redes de secuencia cero, positiva y negativa de un sistema de potencia.
- 2.3- Describir la correspondencia que existe entre las variables en las redes de secuencia y en el sistema de potencia.

**3- Computar corrientes al ocurrir fallas asimétricas derivación en sistemas de potencia.**

- 3.1- Establecer la conexión entre redes de secuencia para cada tipo de falla asimétrica derivación.
- 3.2- Aplicar el teorema de Thevenin convencional a la solución del modelo.
- 3.3- Aplicar el teorema de Thevenin generalizado a la solución del modelo.
- 3.4- Calcular las impedancias equivalentes de secuencia a partir de las capacidades de cortocircuito.
- 3.5- Justificar las suposiciones simplificadoras que usualmente se hacen en estudio de fallas asimétricas derivación.

**4- Calcular los valores de las variables de un sistema de potencia en régimen estacionario.**

- 4.1- Formular el modelo de transformadores de potencia de dos arrollamientos con tomas.

<b>APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:</b>	<b>APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:</b>	<b>VIGENCIA</b> DESDE:                      HASTA:	<b>HOJA</b> /
--	---	---	------------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
**DEPARTAMENTO DE POTENCIA**



<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Potencia II				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Obligatoria			
<b>CODIGO:</b> 2346	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 2345			
<b>HORAS/SEMANA:</b>	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 4	<b>SEMESTRE:</b>

- 4.2- Construir la representación circuital por fase de un sistema de potencia para un estudio de flujo de carga.
- 4.3- Construir el sistema de ecuaciones que conforman el modelo para un estudio de flujo de carga.
- 4.4- Especificar variables en el modelo.
- 4.5- Resolver el modelo utilizando el método de Gauss-Seidel.
- 4.6- Resolver el modelo utilizando el método de Newton-Raphson.

**5- Evaluar la operación de un sistema de potencia en el estado normal e implementar acciones correctivas.**

- 5.1- Describir los límites de operación de los componentes de sistemas de potencia.
- 5.2- Calcular las variables limitadas y evaluar los límites de operación.
- 5.3- Realizar las acciones correctivas necesarias.
- 5.4- Determinar la toma que debe ser conectada en transformadores de potencia.

**CONTENIDO**

**PROGRAMA SINÓPTICO**

Estudio de Fallas. Estudio de Flujo de Carga.

**PROGRAMA DETALLADO**

**ESTUDIO DE FALLAS.**

Componente unidireccional de la corriente de cortocircuito trifásico. Componentes de interrupción. Especificación de componentes de interrupción. Sistemas de potencia industriales. Teoría de componentes simétricas. Redes de secuencia. Modelo de transformadores de potencia, líneas de transmisión, cargas pasivas y máquinas eléctricas rotativas para estudio de fallas asimétricas. Modelo de la

<b>APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:</b>	<b>APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:</b>	<b>VIGENCIA</b> DESDE:                          HASTA:	<b>HOJA</b> /
--	---	---	------------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
**DEPARTAMENTO DE POTENCIA**



<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Potencia II				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Obligatoria			
<b>CODIGO:</b> 2346	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 2345			
<b>HORAS/SEMANA:</b>	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 4	<b>SEMESTRE:</b>

zona de falla para fallas asimétricas derivación. Modelo del sistema para fallas monofásicas y fallas bifásicas con y sin tierra. Solución del modelo mediante el teorema de Thevenin convencional. Capacidad de cortocircuito. Solución del modelo mediante el teorema de Thevenin generalizado. Suposición de sistema en vacío antes de ocurrir la falla.

**ESTUDIO DE FLUJO DE CARGA.**

Modelo y límites de operación de transformadores de potencia, líneas de transmisión, generadores y cargas para estudio de flujo de carga. Tomas en transformadores de dos arrollados. Modelo del sistema. Especificación de variables. Solución del modelo mediante el método de Gauss-Seidel. Solución del modelo mediante el método de Newton-Raphson. Chequeo de restricciones y acciones correctivas.

**PROGRAMA DE LABORATORIO**

Esta asignatura no aplica laboratorio

**REQUISITOS**

Haber aprobado la asignatura:  
 - Sistemas de Potencia I

**PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA**

El tiempo total destinado a esta asignatura se distribuirá de la siguiente manera:

<b>TEORÍA</b>		<b>PRÁCTICA</b>	
<b>TEMA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TEMA</b>	<b>HORAS</b>
1	29	1	8
2	16	2	5

<b>APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:</b>	<b>APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:</b>	<b>VIGENCIA</b> DESDE:                      HASTA:	<b>HOJA</b> /
--	---	---	------------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
**DEPARTAMENTO DE POTENCIA**



<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Potencia II				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Obligatoria			
<b>CODIGO:</b> 2346	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 2345			
<b>HORAS/SEMANA:</b>	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 4	<b>SEMESTRE:</b>

**TOTALES            45**

**13**

**HORAS DE CONTACTO**

La asignatura comprende:

45 horas de teoría.  
13 horas de práctica.  
6 horas de evaluación.

Lo que permite una distribución semanal de:

3 horas de teoría  
1 hora de práctica

**PLAN DE EVALUACIÓN**

La calificación del alumno se obtendrá de la aplicación de los siguiente instrumentos: exámenes parciales, seminarios ó proyectos:

**TEORIA**

<b>Instrumento</b>	<b>Contenido a Evaluar</b>	<b>Valor Porcentual</b>
Instrumento 1	Tema 1	33%
Instrumento 2	Tema 1	33%
Instrumento 3	Tema	34%

**NOTA DEFINITIVA:                            100%**

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	<b>VIGENCIA</b> DESDE:                            HASTA:	<b>HOJA</b> /
---------------------------------	----------------------------------	---	------------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
**DEPARTAMENTO DE POTENCIA**



<b>ASIGNATURA:</b> Sistemas de Potencia II				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Obligatoria			
<b>CODIGO:</b> 2346	<b>UNIDADES:</b> 4			<b>REQUISITOS:</b> 2345			
<b>HORAS/SEMANA:</b>	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 1	<b>LABORATORIO:</b>	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 4	<b>SEMESTRE:</b>

### BIBLIOGRAFÍA

- MARTÍ, J.R., “**Estudio de Fallas Balanceadas**”, Dpto. de Potencia, Escuela de Ing. Eléctrica, U.C.V., 1976.
- MARTÍ, J.R., “**Notas sobre Componentes Simétricas**”, Dpto. de Potencia, Escuela de Ing. Eléctrica, U.C.V., 1976.
- ANDERSON, P.M., “**Analysis of Faulted Power Systems**”, The Iowa State University Press, 1973.
- MARTÍ, J.R., “**Estudios de Flujo de Carga en Sistemas de Potencia**”, Dpto. de Potencia, Escuela de Ing. Eléctrica, U.C.V., 1975.
- RODRÍGUEZ, M., “**Análisis de Sistemas de Potencia**”, Editorial de la Universidad del Zulia, 1988.
- ELGERD, O.I., “**Electric Energy System Theory: An Introduction**”, Mc Graw-Hill, 1971
- WEEDY, B.M., “**Sistemas Eléctricos de Gran Potencia**”, Prentice Hall Internacional, 1973.
- NEUENSWANDER, J.R., “**Modern Power Systems**”, Internacional Textobook Company, 1971.
- STEVENSON, W.D., “**Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia**”, Mc Graw-Hill Latinoamericana, 1979.
- GUILLE, A.K. and PETERSON, W., “**Electrical Power Systems**”, Pergamon, 1977.
- GROSS, C.A., “**Análisis de Sistemas de Potencia**”, Nueva Editorial Interamericana, 1982.
- STAGG, G.W. and EL-ABIAD, A.H., “**Computer Methods in Power System Analysis**”, Mc Graw-Hill, 1968.
- WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, “**Electrical Transmission and Distribution Reference Book**”, 1964.

<b>APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:</b>	<b>APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:</b>	<b>VIGENCIA</b> DESDE:                      HASTA:	<b>HOJA</b> /
--	---	---	------------------