

ELC-30524  
Sistemas de Potencia II

---

---

Presentación del Curso

Prof. Francisco M. Gonzalez-Longatt

[fglongatt@ieee.org](mailto:fglongatt@ieee.org)

<http://www.giaelec.org/fglongatt/SP2.htm>

# 1. Descripción del Curso y Objetivos de Aprendizaje

---

- ELC-30524 es un curso para estudiantes no graduados en *Sistemas Eléctricos de Potencia II*.
- El principal objetivo de este curso es *desarrollar capacidades y destrezas para analizar el funcionamiento y operación de un sistema de potencia, mecanismos de control del mismo y las alternativas para su funcionamiento óptimo.*

# 1. Descripción del Curso y Objetivos de Aprendizaje

---

- Se efectúa énfasis en las *teorías fundamentales, métodos de análisis avanzados, desarrollo conceptual, y ganando experiencia con la aplicaciones de software de simulación y paquetes de análisis.*
- Aunque hoy en día los software están muy avanzados.

# 1. Descripción del Curso y Objetivos de Aprendizaje

---

- *Para poder aplicar correctamente el software e interpretar los resultados debe tener un buen entendimiento analítico.*
- Un práctico/conceptual " una buena imagen" de como el sistema de potencia se comporta y de todas las interacciones entre el equipo y los componentes que componen el sistema.

# 1. Descripción del Curso y Objetivos de Aprendizaje

---

- El sistema de potencia consiste de cientos o miles de "barras" o nodos, y las ecuaciones de red que resultan pueden tener miles de variables –*problema complejo*.
- Las nuevas complejidades operacionales impuestas por la desregulación en la industria de servicio eléctrico

# 1. Descripción del Curso y Objetivos de Aprendizaje

---

- Los mayores apagones, y los aspectos de seguridad/confiabilidad, la instalación de generación distribuida,
- La aplicación de FACTS y otros dispositivos de mas reciente avanzada, han renovado la necesidad mejores y mas desarrollados análisis, simulación y habilidades de diseño.

# 1. Descripción del Curso y Objetivos de Aprendizaje

---

- Este curso provee los fundamentos de cursos de postgrado.
- Los tópicos de este curso son *cubiertos típicamente en 14 semanas.*
- El curso es *cubierto con el uso de textos, notas del instructor, y software.*

## 2. Contenido General del Curso

---

- Análisis matricial de Cortocircuito (CC) simétrico de Sistemas de Potencia.
- Estabilidad transitoria en Sistemas de Potencia.
- Flujo de Potencia.
- Control de Potencia-Frecuencia.
- Introducción al despacho económico de carga.



# 3. Contenido Detallado del Curso

---

## CAPÍTULO 1. ANÁLISIS MATRICIAL DE CORTOCIRCUITO (CC) SIMÉTRICO EN SISTEMAS DE POTENCIA

- Introducción a los métodos matriciales en sistemas de potencia.
- Ventajas de los métodos matriciales de corrientes de cortocircuito en sistemas de potencia.
- Método de Matriz Admitancia de barra.

# 3. Contenido Detallado del Curso

---

## CAPÍTULO 1. ANÁLISIS MATRICIAL DE CORTOCIRCUITO (CC) SIMÉTRICO EN SISTEMAS DE POTENCIA

- Método de Matriz Impedancia de barra.
- Cálculo de corrientes de cortocircuito simétrico por medio de la matriz impedancia de barra.
- Perfil de voltajes y contribuciones de corrientes durante un cortocircuito aplicando el método de impedancia de barra.

# 3. Contenido Detallado del Curso

---

## CAPÍTULO 2. ESTABILIDAD

- Definición de estabilidad transitoria y de régimen permanente.
- Ecuación de oscilación de la máquina sincrónica. Criterio de las áreas iguales para la estabilidad.

# 3. Contenido Detallado del Curso

---

## CAPÍTULO 3. FLUJO DE POTENCIA

- Definición de barra para un estudio de flujo de carga. Definición de barra de potencia infinita.
- Análisis de Flujo de carga.
- Método de Newton-Raphson. Método de Gauss-Seidel.

# 3. Contenido Detallado del Curso

---

## CAPÍTULO 4. CONTROL DE POTENCIA Y FRECUENCIA

- Reguladores de velocidad.
- Operación de generadores en paralelo.
- Definición y características de sistemas interconectados.
- Flujo de potencia en un sistema y su variación ante la frecuencia.
- Ecuaciones de potencia.

# 3. Contenido Detallado del Curso

---

## CAPÍTULO 5. CONTROL DE POTENCIA REACTIVA Y VOLTAJE

- Excitación de los generadores sincrónicos, excitatrices, generación y absorción de potencia reactiva.
- Condensadores estáticos, compensadores sincrónicos.
- Transformadores.
- Reguladores.

# 4. Planificación del Curso

| <b>SEMANA</b>   | <b>CONTENIDO PROGRAMÁTICO</b>   | <b>MODALIDAD DE EVALUACIÓN</b> | <b>FECHA DE EVALUACIÓN</b> |
|-----------------|---|--------------------------------|----------------------------|
| 1<br>14-19Ene   | Introducción de los métodos matriciales para calculo de corrientes de corto circuito                                    |                                |                            |
| 2<br>21-26Ene   | Calculo de corriente de cortocircuito simétrico y contribuciones de cortocircuito; contribuciones y perfil de tensiones |                                |                            |
| 3<br>28Ene-1Feb | Definición de estabilidad transitoria y de régimen permanente   |                                |                            |
| 4<br>4-9Feb     | Criterio de áreas iguales I   | Examen Parcial 1<br>25%        | Martes<br>05/02/08         |
| 5<br>11-16Feb   | Criterio de áreas iguales II  |                                |                            |
| 6<br>18-23Feb   | Resolución de la evaluación de oscilación del generador   |                                |                            |
| 7<br>25Feb-1Mar | Definición de flujo de potencia   |                                |                            |

# 4. Planificación del Curso

| <b>SEMANA</b>  | <b>CONTENIDO PROGRAMÁTICO</b>  | <b>MODALIDAD DE EVALUACIÓN</b> | <b>FECHA DE EVALUACIÓN</b> |
|----------------|--|--------------------------------|----------------------------|
| 8<br>3-8Mar    | Método de Newton Raphson, método de Gauss-Seidel, para el flujo de potencia            | Exámen Parcial 2<br>25%        | Martes<br>04/03/08         |
| 9<br>10-15Mar  | Determinar el flujo de carga en las diferentes condiciones normales de Sist. Potencia. |                                |                            |
| 10<br>24-29Mar | Fundamentos en control de potencia frecuencia.   |                                |                            |
| 11<br>1-5Abr   | Flujo de potencia entre sistemas de potencia ante una variación de frecuencia.         | Exámen Parcial 3<br>25%        | Martes<br>02/04/08         |
| 12<br>7-12Abr  | Curvas potencia reactiva-voltaje Q-V   |                                |                            |
| 14<br>21-26Abr | Conceptos fundamentales de despacho económico de carga                                 | Exámen Parcial 4<br>20%        | Martes<br>22/04/08         |



# 5. Plan de evaluación

| <b>SEMANA</b>  | <b>CONTENIDO PROGRAMÁTICO</b>                        | <b>MODALIDAD DE EVALUACIÓN</b> | <b>FECHA DE EVALUACIÓN</b> |
|----------------|--|--------------------------------|----------------------------|
| 4<br>4-9Feb    | Cortocircuito, Estabilidad I                         | Examen Parcial 1<br>25%        | Martes<br>05/02/08         |
| 8<br>3-8Mar    | Estabilidad II                                       | Exámen Parcial 2<br>25%        | Martes<br>04/03/08         |
| 11<br>1-5Abr   | Flujo de potencia entre sistemas de potencia         | Exámen Parcial 3<br>25%        | Martes<br>02/04/08         |
| 14<br>21-26Abr |  | Trabajo de<br>Investigación 5% | Martes 15/04/08            |
| 14<br>21-26Abr | Control de potencia reactiva y Control de frecuencia | Exámen Parcial 4<br>20%        | Martes<br>22/04/08         |

## 6. Textos Recomendados

---

- GRAINGER, J.J. y Stevenson, W.D., *Power System Analysis*, Mc Graw Hill
- HEYDT G. T., "*Computer Analysis Methods for Power Systems*", Mac Millan Publishing Company, 1986.
- WOOD A.J. and Wollemberg B.F. "*Power Generation and Control*". John Wiley, Second edition 1996.
- ANDERSON P.M. and Fouad A.A. "*Power System Control and Stability*", The Iowa State University Press, 1977.
- ARRILLAGA J. Arnold, C.P. and Harker B.J., "*Computer Modeling of Electrical Power Systems*", John Wiley and Sons, 1984.
- STAGG and El Abiad, A.H., *Computer Methods in Power System Analysis*, Mc Graw Hill.
- GROSS C. A. "*Power System Analysis*", Ed. Prentice-Hall, 1986.
- BYERLY-Kimbark, "*Power System Stability*", IEEE Press.
- HOMMER E. BROWN. *Solution of Large Networks by Matrix Methods*. Jhon Willey and Sons

# 7. Softwares de Interes

---

- PowerWorld

<http://www.powerworld.com/>



- DigSilent Power Factory

<http://www.digsilent.de/>



- WinFlu

- Asp

- Etap Power Station

[http://www.etap.com/rt\\_integration.htm](http://www.etap.com/rt_integration.htm)

