

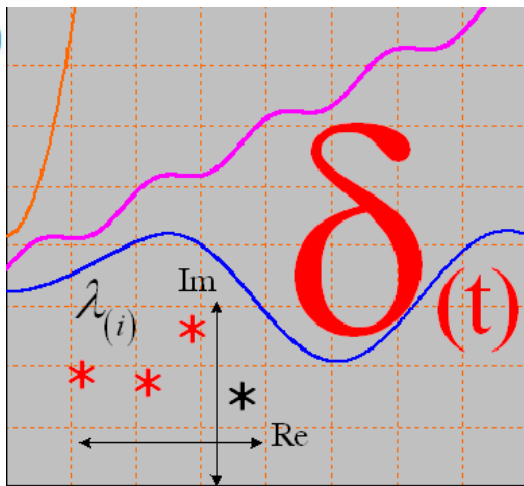
Curso Virtual On-Line (2016-I)

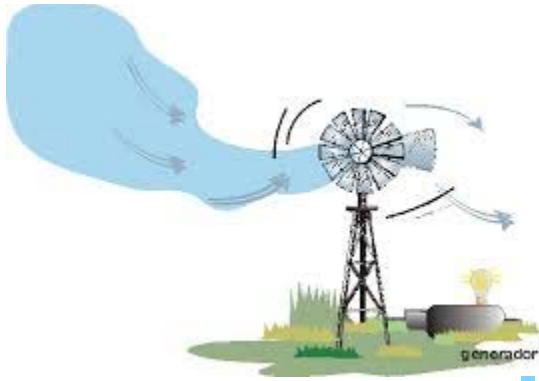
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA



EXSEP

Introducción





Curso Virtual On-Line (2016 - I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

SYLLABUS

DEL

CURSO

VIRTUAL

Profesor

Ing. Juan Carlos
Huaman

E-mail:

jc.huaman.m@gmail.com

- Introducción.
- Breve repaso de Análisis de Flujo de Potencia.
- Modelo de la maquina síncrona para análisis de estabilidad.
- Análisis de Estabilidad Angular:
 - Transitoria.
 - A Pequeña perturbación.
- Estabilidad de Tensión.
- Estabilidad de Frecuencia.
- Aplicación del curso con software comercial.

Nota Mínima para aprobar
14 sobre 20



Fallas en Sistemas Eléctricos de Potencia

INTRODUCCIÓN

Curso Virtual On-Line (2016-I) ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

El principal objetivo del análisis de fallas es el cálculo de corrientes y tensiones de falla para:

- 1.- Determinar la capacidad del interruptor.
- 2.- Desempeño de los relés de protección.

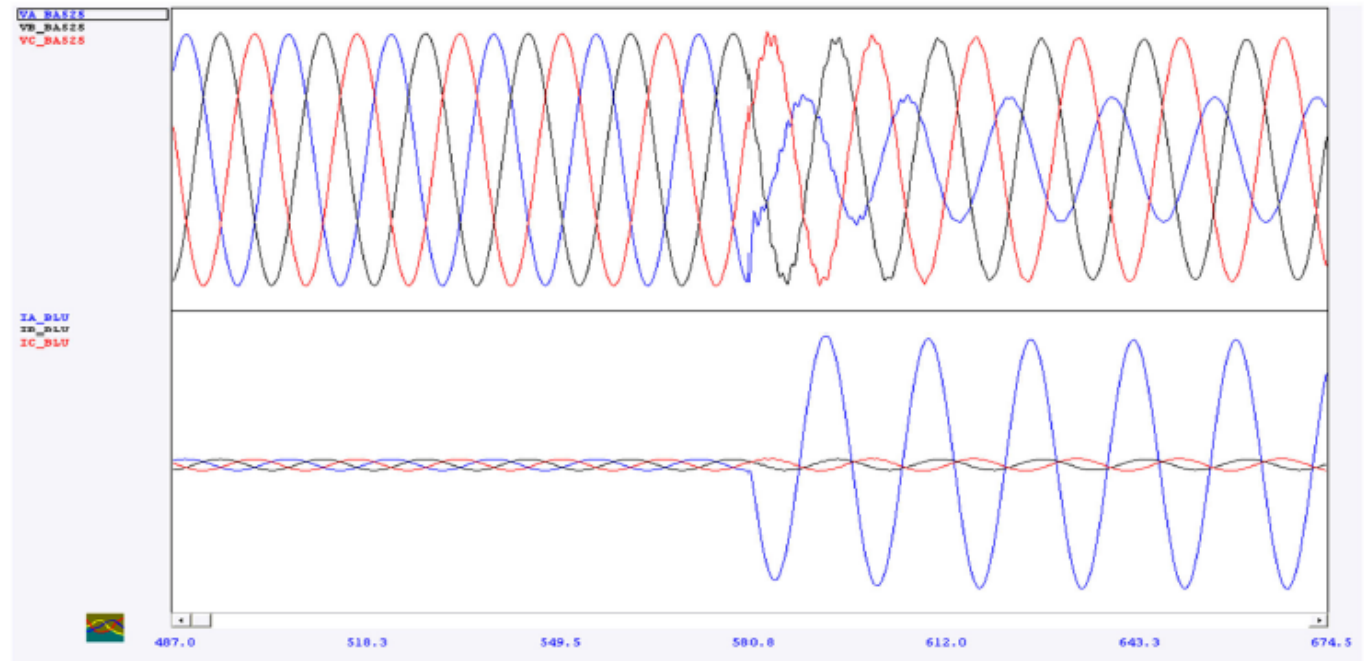


Fallas en Sistemas Eléctricos de Potencia



Curso Virtual On-Line (2016-I) ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

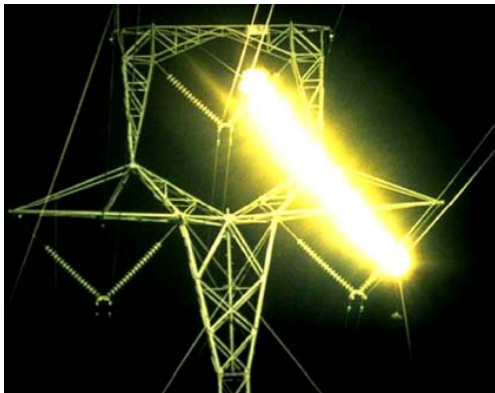
Información Oscillográfica de una falla monofásica



INTRODUCCIÓN



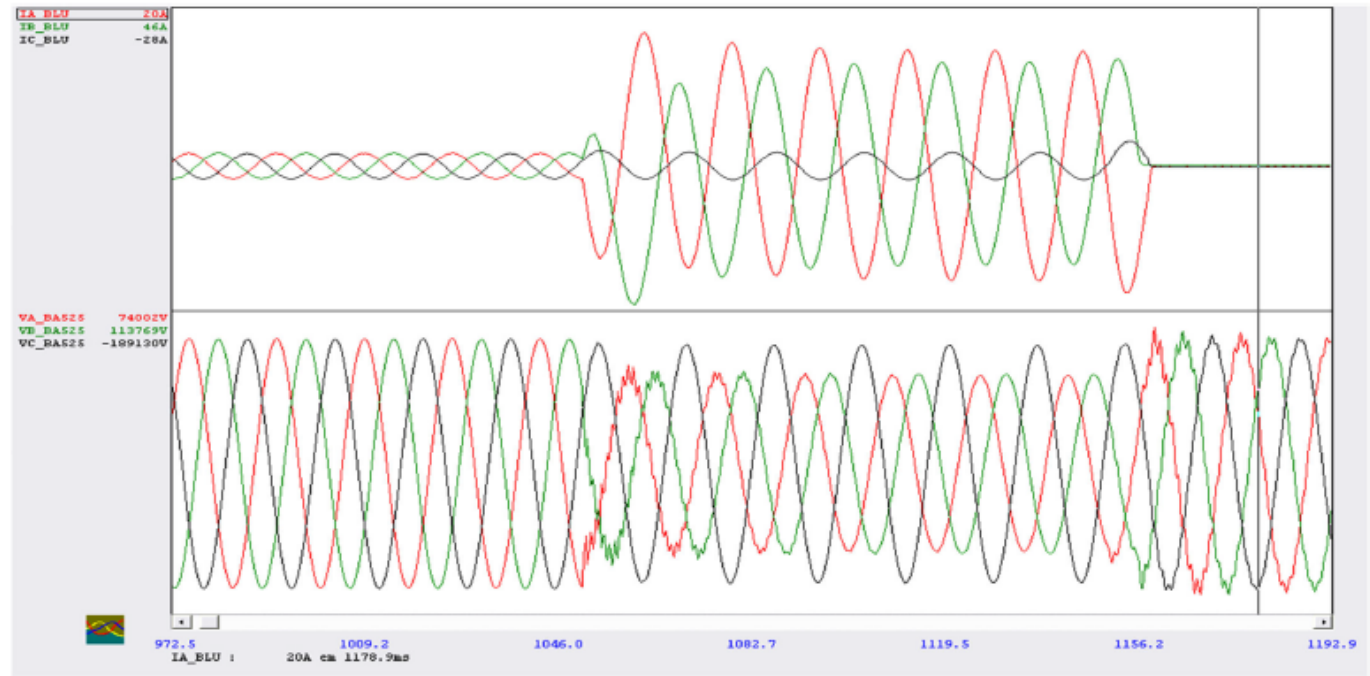
Fallas en
Sistemas
Eléctricos de
Potencia

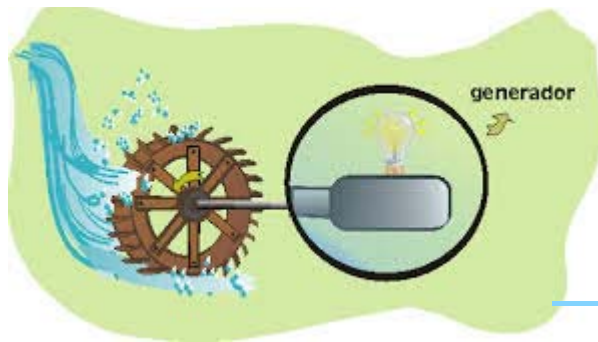


INTRODUCCIÓN

Curso Virtual On-Line (2016-I) ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Información Oscilográfica de una falla bifásica



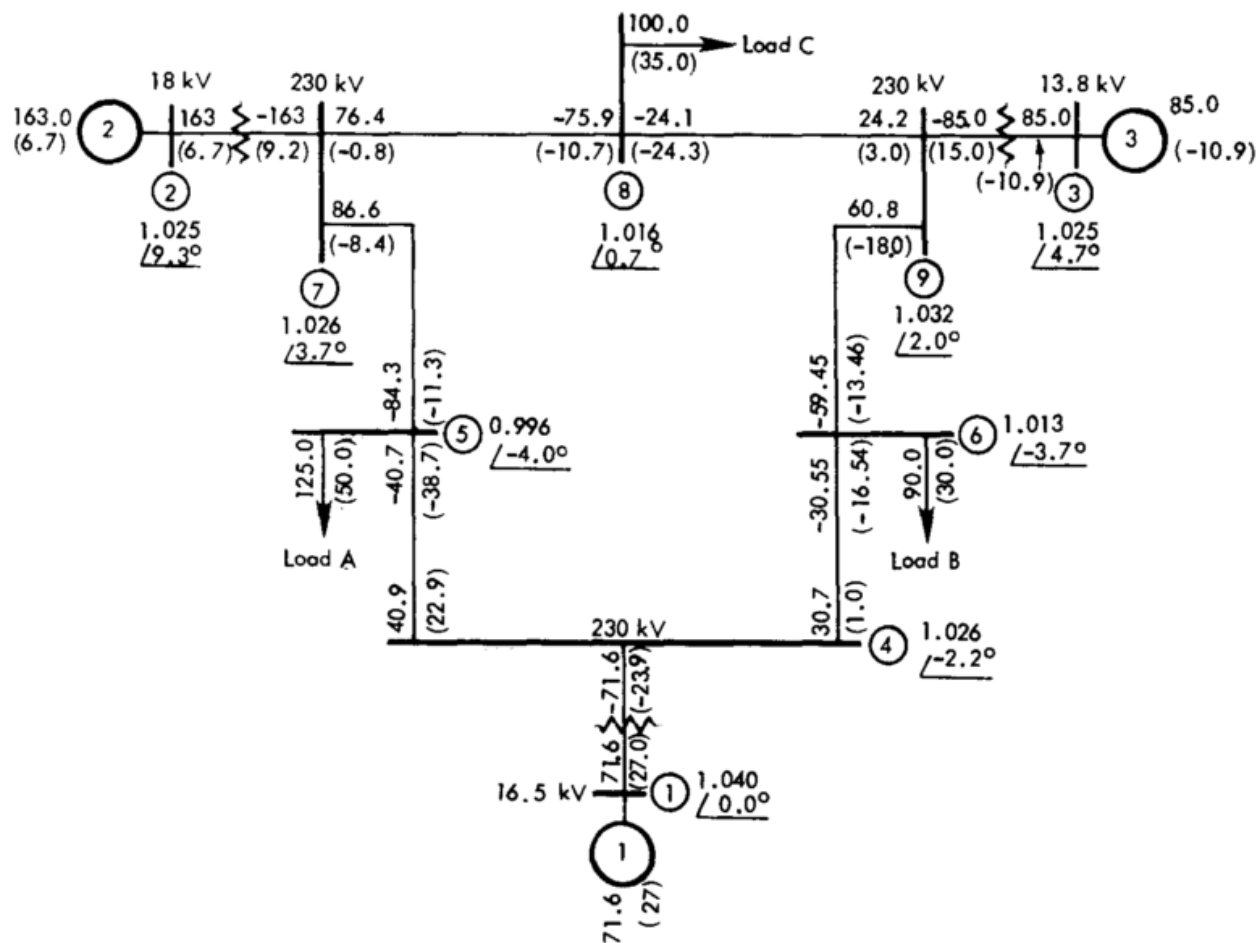


Curso Virtual On-Line (2016-I)

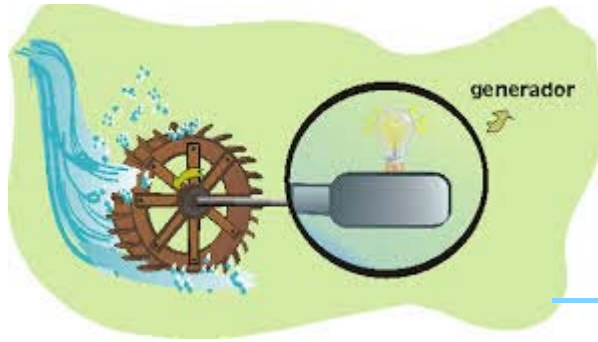
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Sistema Eléctrico 9 Barras y 3 Generadores (WSCC9)

Análisis de Flujo de potencia



INTRODUCCIÓN



Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Análisis
de Flujo
de
potencia

**Porque es
importante su
análisis?**

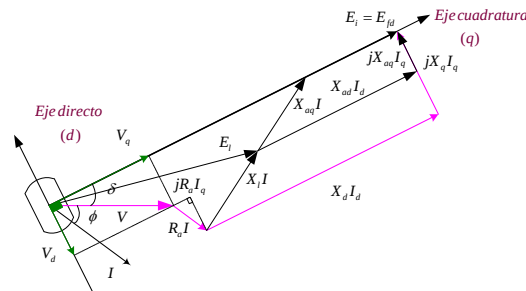
Es un requisito para
el análisis de
estabilidad?

INTRODUCCIÓN



Modelos de la maquina síncrona

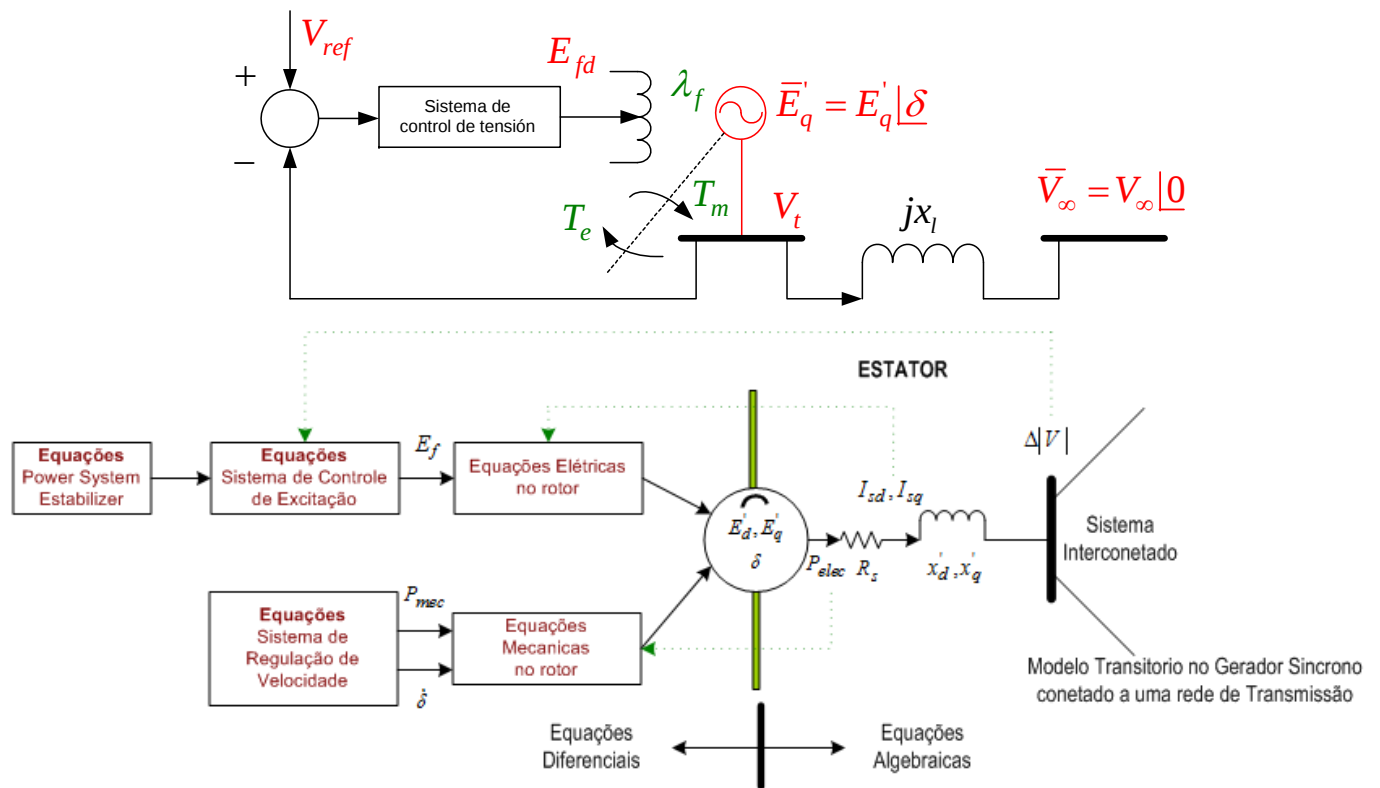
INTRODUCCIÓN



Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Modelo de Maquinas Síncronas para Análisis de Estabilidad



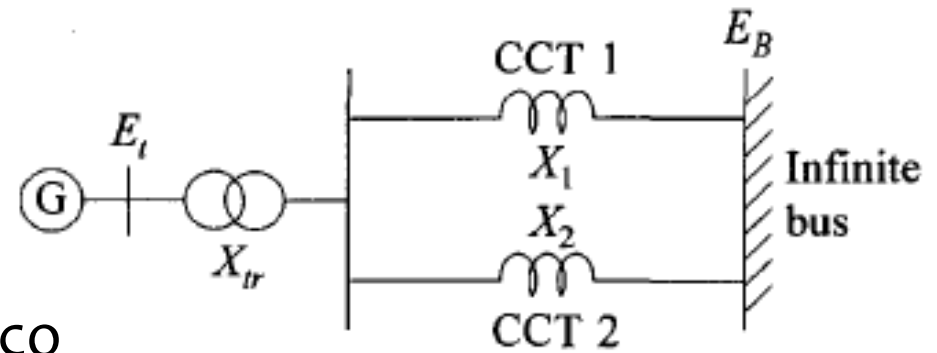


Curso Virtual On-Line (2016-I)

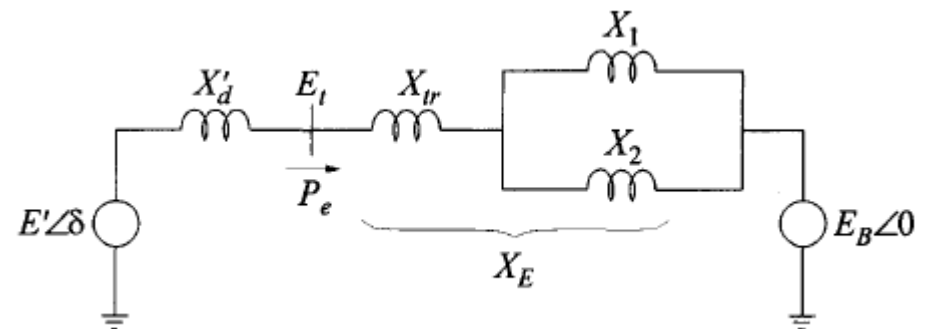
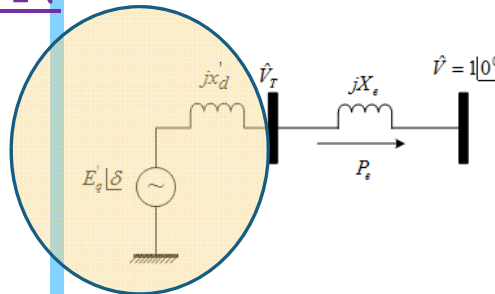
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

**Modelos
de la
maquina
síncrona**

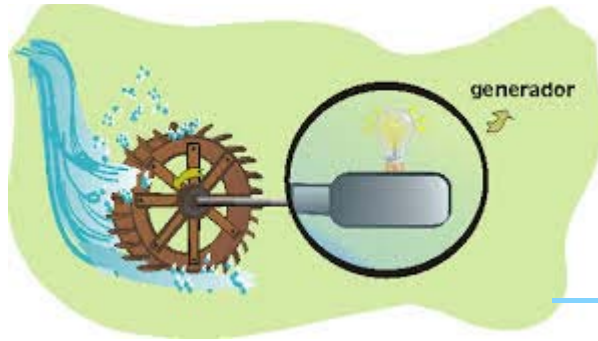
Modelo de Maquinas Síncronas
para Análisis de Estabilidad



Modelo Clásico
del generador



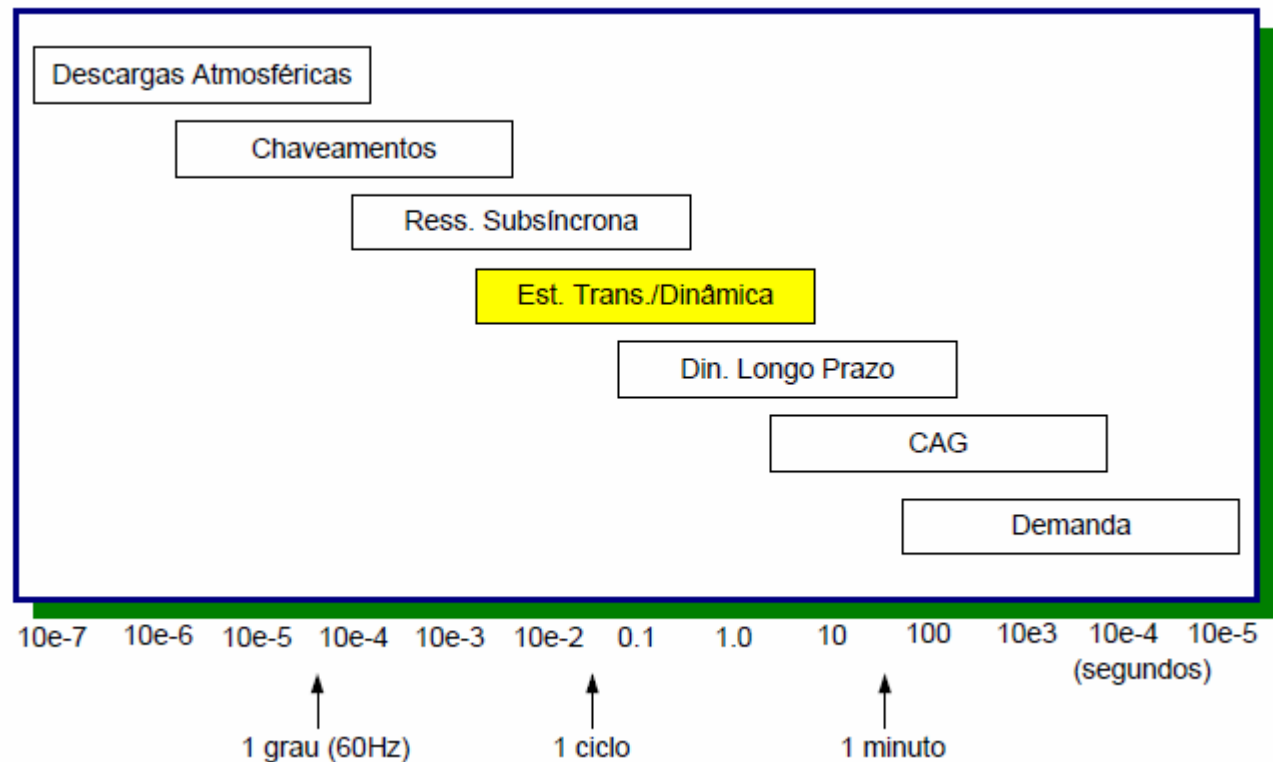
INTRODUCCIÓN



Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

**Fenómenos
dinámicos
en sistemas
de potencia**



INTRODUCCIÓN



Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Resolver

$$\frac{dx}{dt} = f(x, t)$$

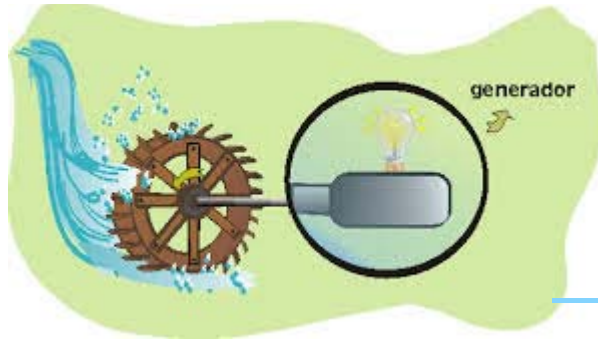
Donde x es el vector de estado

$$x^t = [\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n, \omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n]$$

- Métodos de Integración Explícitos
- Métodos de Integración Implícito

Métodos
Numéricos
como requisito
previo para
Estabilidad de
Sistemas
Eléctricos de
Potencia

INTRODUCCIÓN



Curso Virtual On-Line (2016-I)

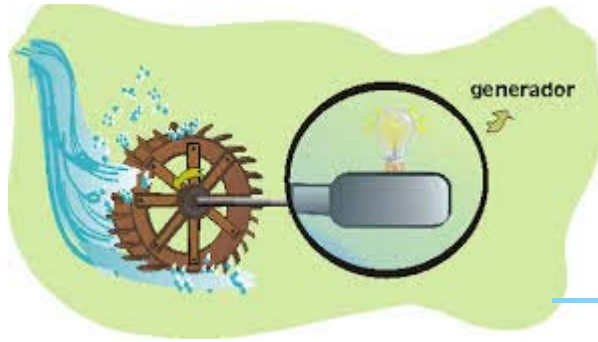
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Definición

Estabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia

INTRODUCCIÓN

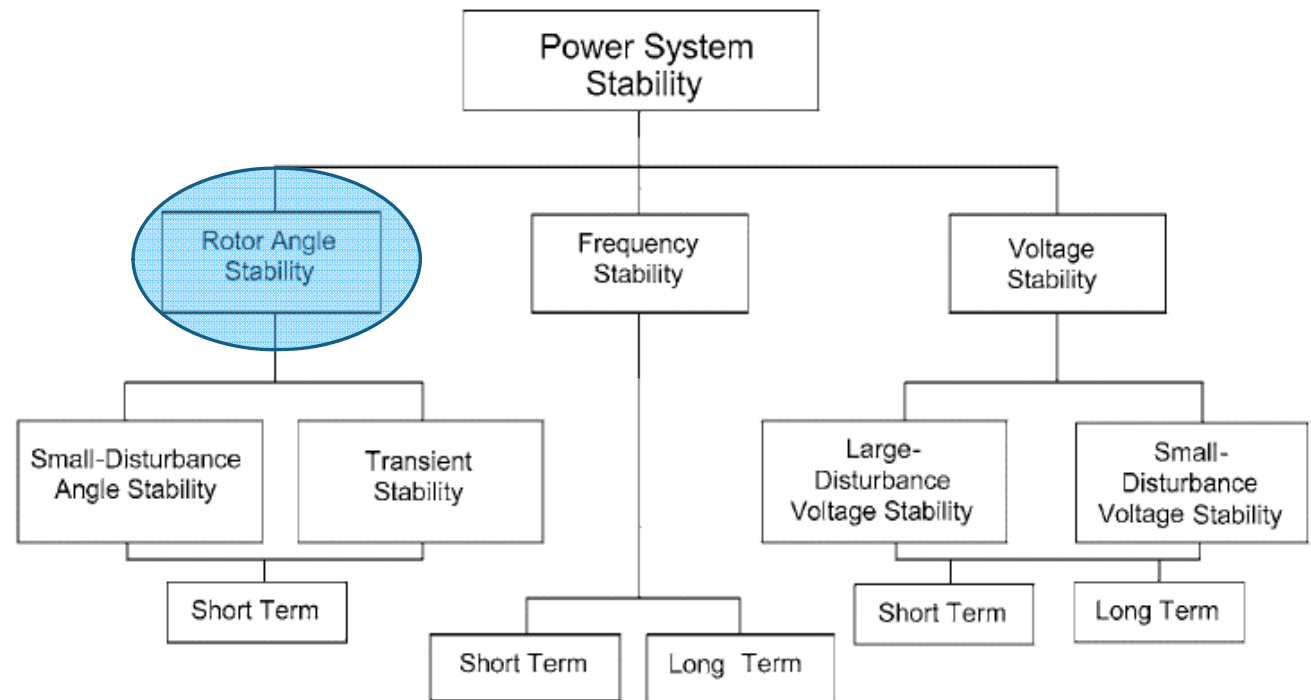
La estabilidad de un sistema de potencia es la habilidad del mismo, para una condición de operación inicial, en retornar a un estado de operación de equilibrio después de ser sometido a una perturbación física, con la mayoría de sus variables del sistema limitadas siendo así el sistema entero prácticamente intacto



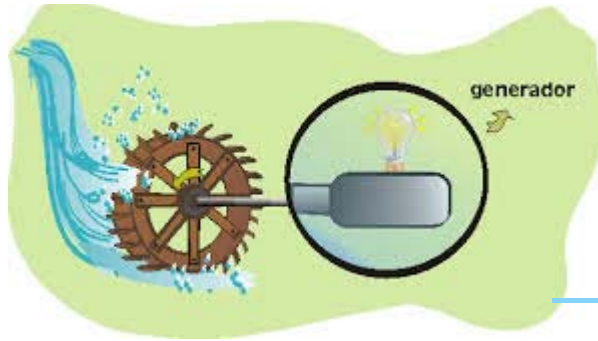
Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Clasificación
estabilidad en los
sistemas de
potencia



INTRODUCCIÓN

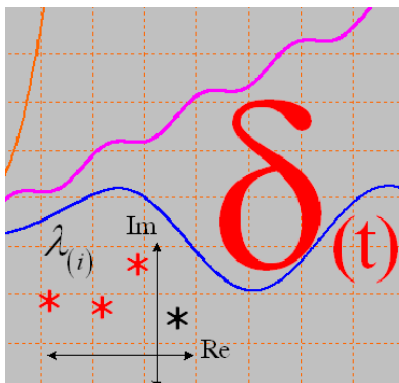
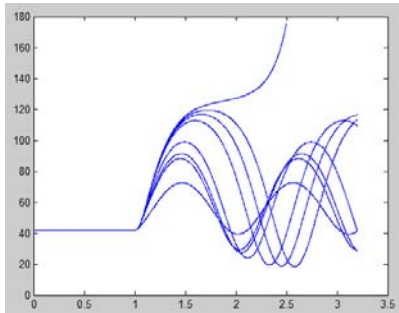


Curso Virtual On-Line (2016-I)

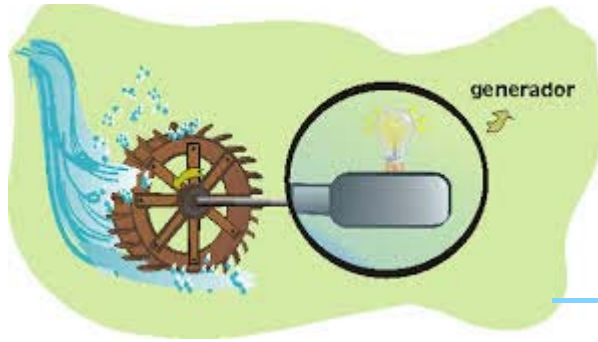
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

INTRODUCCIÓN

Estabilidad Angular del Rotor



Se refiere a la habilidad las maquinas síncronas de un sistema de potencia interconectado en permanecer en **sincronismo** después de ser sujetas a una perturbación. Esto depende de la habilidad de mantener/restaurar el sistema entre el torque electromagnético y torque electromecánico de cada maquina síncrona del sistema

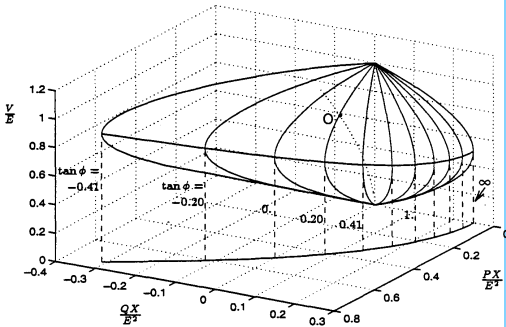


Curso Virtual On-Line (2016-I)

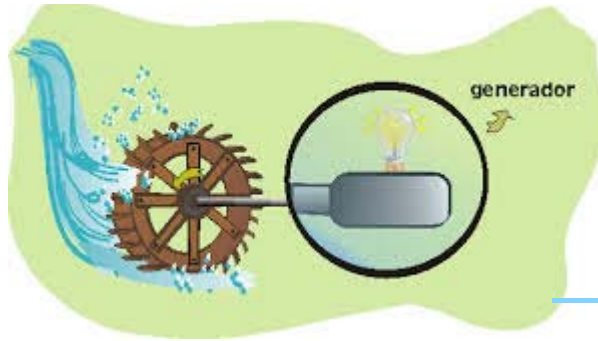
ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

INTRODUCCIÓN

Estabilidad de Tensión



Esta referido a la habilidad de un sistema de potencia en **mantener las tensiones estables** en todas las barras de un sistema eléctrico de potencia después de haber sido sometido a una perturbación dado una condición de operación inicial. Esto depende de la habilidad para mantener/recuperar el equilibrio entre la demanda de la carga y la generación en un sistema de potencia.



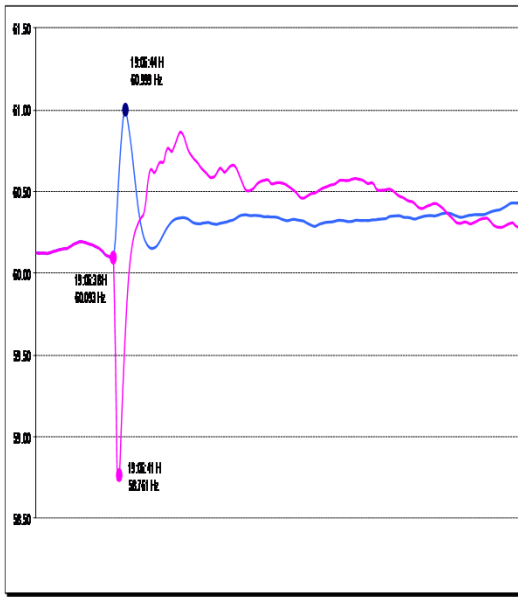
Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Estabilidad de Frecuencia

INTRODUCCIÓN

Se refiere a la habilidad de un sistema eléctrico de potencia en mantener la frecuencia estable después de una severa perturbación resultante del **desbalance entre generación y carga...**





Eventos en el SEIN

Curso Virtual On-Line (2016-I) ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Evento N° 1:

Se produjeron fallas monofásicas en la fase “T” de las líneas L-2053 y L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV, localizadas a 95 km y 75 km de la S.E. Cotaruse, respectivamente. Las fallas en ambas líneas se debieron a la rotura del cable de guarda en los vanos entre las torres T757 y T758 de la línea L-2054 y las torres T802 y T803 de la línea L-2053, propietaria de las líneas. El flujo por la interconexión, previo al evento, fue de 256 MW (ver Figura 2), medido en la S.E. Socabaya



INTRODUCCIÓN



Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

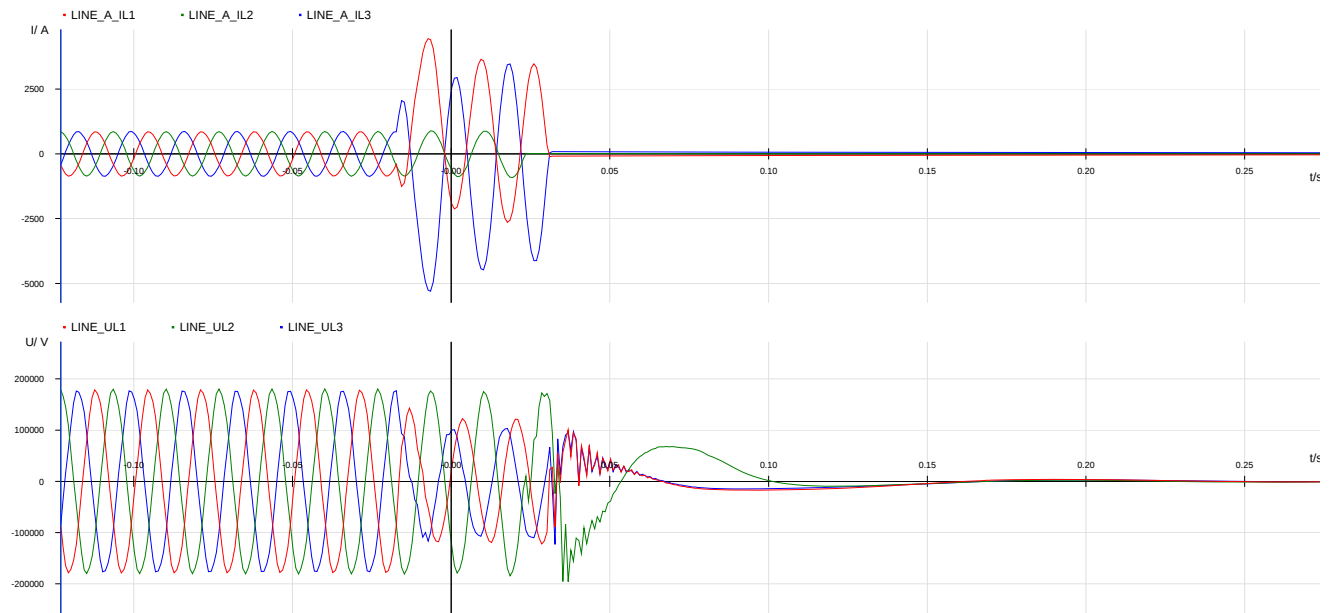
**Eventos en
el SEIN**

**Estabilidad
Transitoria
Angular**

INTRODUCCIÓN

Evento N° 2:

Se produjo la desconexión de la línea L-2235 (Trujillo Norte - Guadalupe) de 220 kV, debido a una falla causada por la quema de caña. La línea paralela L-2234 (Trujillo Norte - Guadalupe) de 220 kV, se encontraba fuera de servicio por una falla previa.





Eventos en el SEIN

Estabilidad de frecuencia

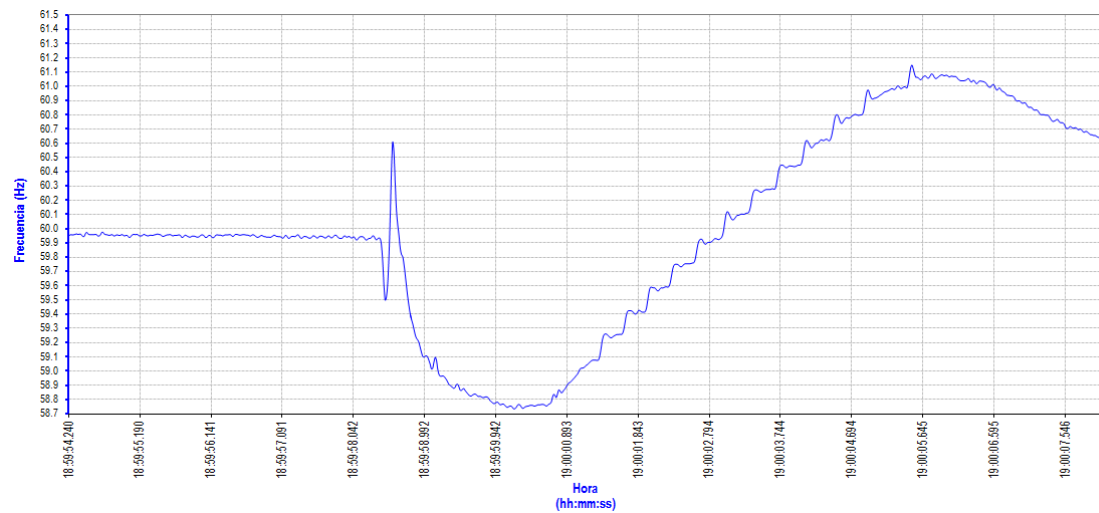
INTRODUCCIÓN

Curso Virtual On-Line (2016-I)

ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Evento N° 3:

Se produjo la desconexión de la línea L-1005 (Quencoro - Tintaya) de 138 kV, debido a una falla trifásica, cuya causa fue por descargas atmosféricas, de acuerdo con lo informado por la empresa Red de Energía del Perú S.A. (REP), titular de la línea. La ubicación (distancia) de la falla determinadas por el sistema de protección fueron a 97 km de la S.E. Quencoro y 94 km de la S.E. Tintaya.



Frecuencia del área Sureste