



OBJETIVO



Al final del curso se espera que el estudiante:

1. Modele, simule e interprete la operación de sistemas eléctricos de potencia operando en condiciones normales y en situaciones de falla.
2. Comprenda y aplique los conceptos básicos que determinan la creación de los mercados eléctricos competitivos y su operación económica a través de herramientas de análisis específicas.
3. Comprenda distintos sistemas y esquemas de conversión de la energía con la finalidad de generación de energía eléctrica.
4. Entienda el modelamiento básico de consumos de electricidad.
5. Conozca sistemas de control y acumulación de energía.



EQUIPO DOCENTE

Semestre de Otoño 2012

Profesor de Cátedra : Rodrigo Palma
email: rodpalma@cec.uchile.cl
<http://www.die.uchile.cl/>
<http://www.centroenergia.cl>

Profesor Auxiliar : Lorenzo Reyes
Ayudantes : Bernardo Severino

Cooperación: Jaime Cotos



CONTENIDO

Unidades Temáticas Según Programa

1. **Operación Técnica de Sistemas Eléctricos de Potencia**
(5 sem)
2. **Operación Económica de Sistemas Eléctricos de Potencia**
(4 sem)
3. **Sistemas de Conversión, Generación y Almacenamiento de Energía**
(6 sem)



MATERIAS NO ABORDADAS

1. ¡¡Cursos previos !!
2. Fenómenos transitorios muy rápidos - Propagación de ondas
3. Técnicas de alta tensión
4. Los circuitos resonantes
5. Proyectos eléctricos
6. Electrónica de potencia
7. Planificación de sistemas eléctricos



Sistema de Evaluación:

Evaluaciones

- 2 Controles (C1, C2)
- 3 Ejercicios (E1, E2, E3)
- 1 Nota Participación (Pa)
- 3 Tarea (T1, T2, T3)
- 1 Examen (E)

Requisito para eximir

- $C = (C1 + C2) / 2 \geq 4.0$
- $E = (E1 + E2 + E3) / 3 \geq 4.0$
- $TT = (T1 + T2) / 2 \geq 4.0$
- $TT' = (TT + Pa) * 0.5$
- **NP** ≥ 5.5

Evaluación Final

- $NP = C * 0.5 + TT * 0.3 + E * 0.2$
- Nota Final sin eximición
 $NF = NC * 0.5 + TT * 0.3 + E * 0.2$
- $NC = (C1 + C2 + Ex (Ex)) / 3$

Administración y Materiales:

- Fechas Evaluaciones
- Profesor Auxiliar y Ayudantes
- Laboratorio 4^{to} piso/ ET
- 1 visita a instalaciones
- Delegado de curso

- **Página Web CE + U-Cursos**
- **Videos y Simulaciones**
- **Horario de atención, Of. 402 (9784201)**
(acordar reunión vía e-mail, secretaría)
- **Ausencias profesor**



I. Introducción y Componentes Básicas de un SEP (3 sem)

1. Transformadores de poder.

- Introducción
- Modelos
- Tipos de Conexión
- Transformador desfasador

3. Modelos de líneas de transmisión.

- Introducción
- Cálculo de parámetros
- Configuraciones

2. Generador Síncrono.

- Introducción
- Modelos



II. Operación Técnica de Sistemas Eléctricos de Potencia (5 sem)

1. Fallas en sistemas eléctricos de potencia.

- Introducción.
- Mallas de secuencia.
- Impedancia de secuencia cero.
- Cortocircuitos.
- Fases abiertas.

2. Estabilidad.

- Introducción.
- Estabilidad permanente.
- Estabilidad transitoria.

3. Control de frecuencia-carga.

- Introducción.
- Sistemas aislados.
- Sistemas interconectados.

4. Calidad de suministro.



III. Operación Económica de Sistemas Eléctricos de Potencia (4 sem)

1. Introducción.
2. Mercados competitivos.
3. Despacho económico y flujo de potencia óptimo.
4. Predespacho de unidades.
5. Coordinación hidrotérmica.
6. Aplicaciones de redes inteligentes



IV. Sistemas de Conversión, Generación y Almacenamiento de Energía (3 s)

1. Redes Inteligentes

- Generación distribuida
- Generador virtual y micro-redes
- Medidores inteligentes, domótica, vehículos eléctricos.

2. Sistemas de generación

- Generador de Inducción (Generación eólica)
- Máquinas lineales, máquinas de flujo axial.
- Sistemas fotovoltaicos, colectores solares.

2. Sistemas de acumulación y control

- Acumuladores electroquímicos.
- Volantes de inercia
- Equipos FACTS



Bibliografía



Bibliografía Básica

- [1] BROKERING, W., PALMA, R., VARGAS, L. Sistemas Eléctricos de Potencia – Ñom Lülke. Prentice Hall, 2008.
- [2] GÓMEZ EXPÓSITO, Análisis y Oper. de Sistemas de Energía Eléctrica. McGraw-Hill, 2003.
- [3] WOOD, A., WOLLENBERG, B. Power Generation, Operation, and Control. Segunda Edición. John Wiley & SONS, 1996.

Cursos en la Web

- [1] MIT OpenCourseWare, , <http://ocw.mit.edu>
- [2] First Course on Power Systems by Prof. N. Mohan, University of Minnesota, www.mnpere.com
- [3] Power System Analysis by T. Overbye, University of Illinois at Urbana-Champaign, <http://courses.engr.illinois.edu/ece476/>.
- [4] Youtube, palabras claves: power system, transformer, synchronous machine, etc.



Bibliografía



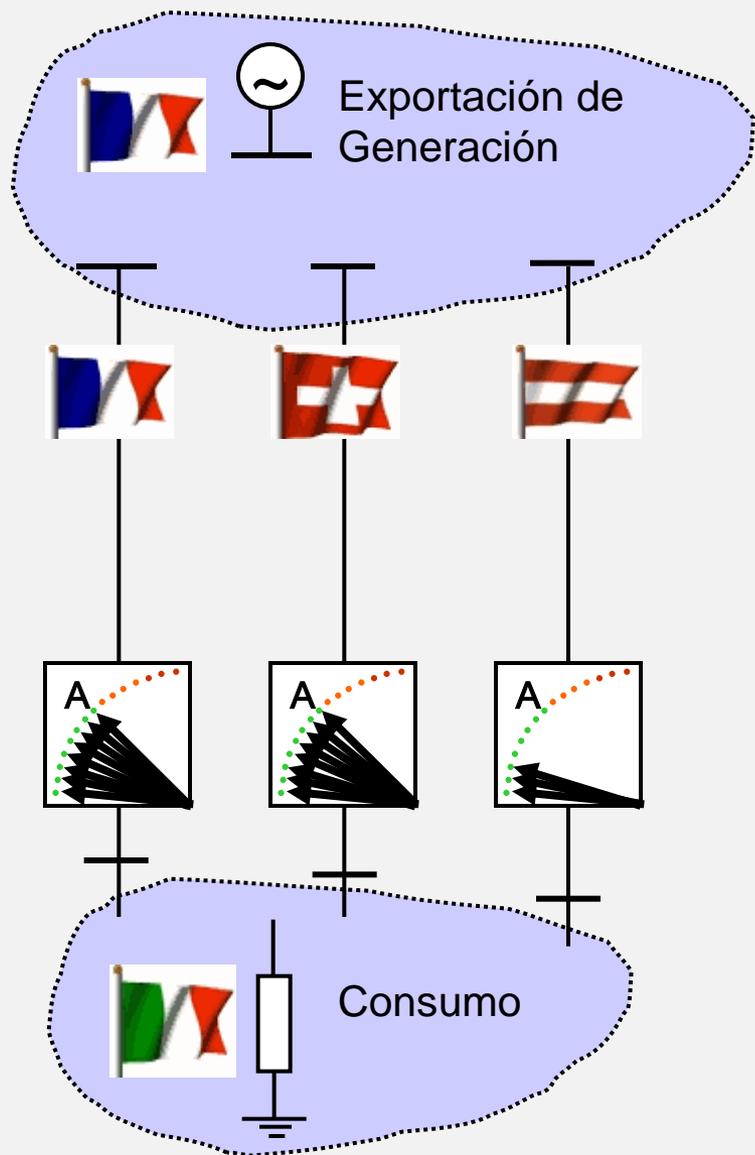
Bibliografía Complementaria

- [4] GRAINGER, J., STEVENSON, W. Análisis de Sistemas de Potencia. Segunda Edición. McGraw-Hill, 1996.
- [5] SAADAT, H., Power System Analysis. McGraw-Hill, 1999.
- [6] FITZGERALD, A.E., KINGSLEY, CH., UMANS, S. Máquinas Eléctricas. Mc Graw-Hill, Interamericana, 2004.
- [7] CHAPMAN, S. Máquinas Eléctricas. México: Mc Graw-Hill, 2005.
- [8] SANZ, J. Máquinas Eléctricas. Madrid: Prentice Hall, 2002.
- [9] ROMO, J. VARGAS, L. ET AL. Apuntes de Conversión Electromecánica de la Energía. Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile, 2006.
- [10] Barcón, Guerrero, Martínez, “Calidad de la Energía, Factor de Potencia y Filtrado de Armónicas”; Editorial McGraw Hill, 2012.



Motivación: Apagón en Italia, 2003

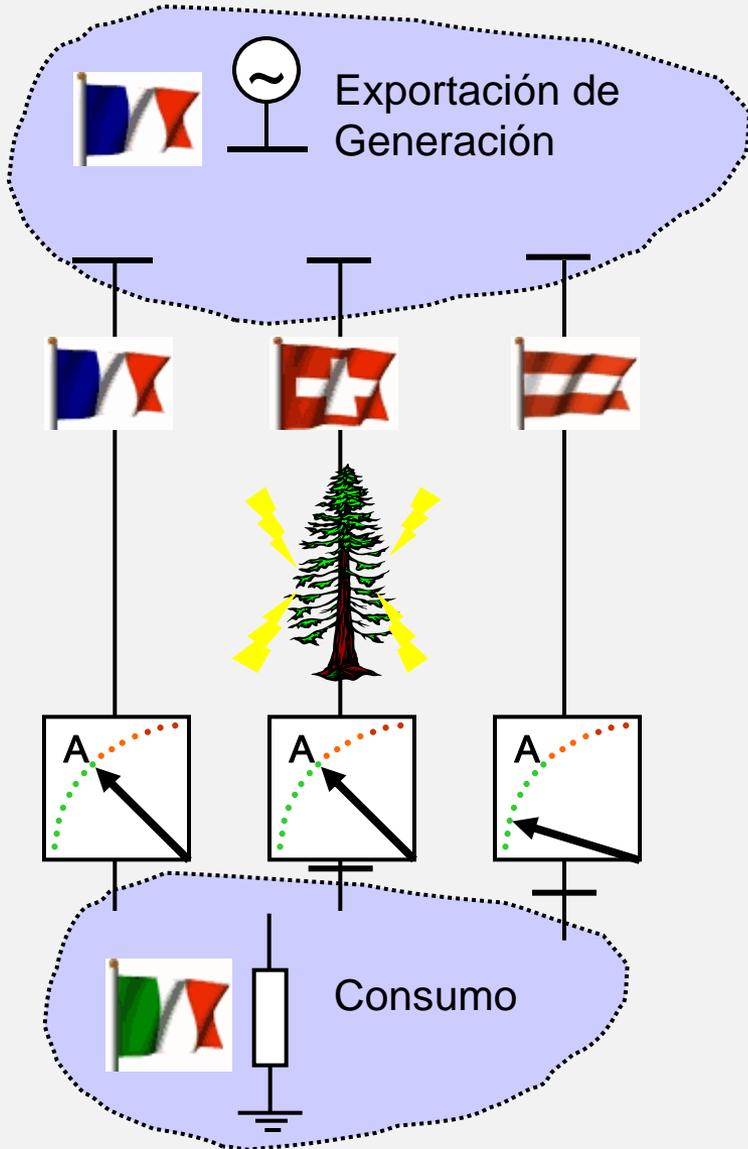
Situación de abastecimiento, Mercado





Motivación: Apagón en Italia, 2003

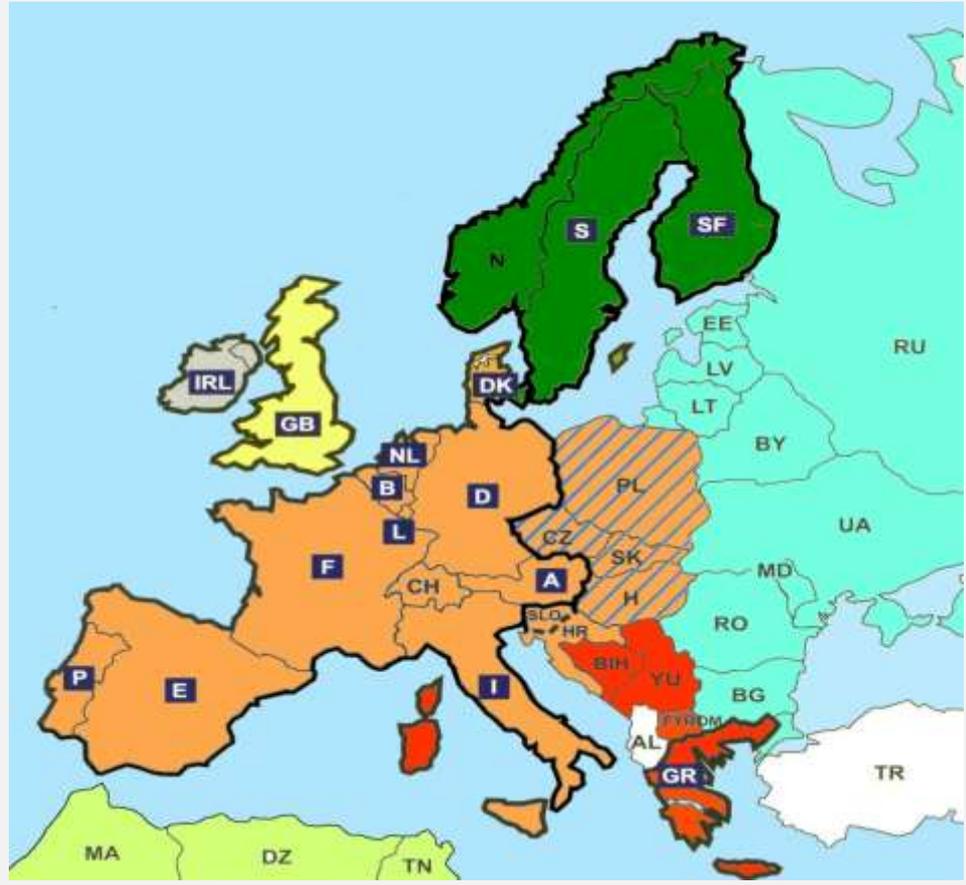
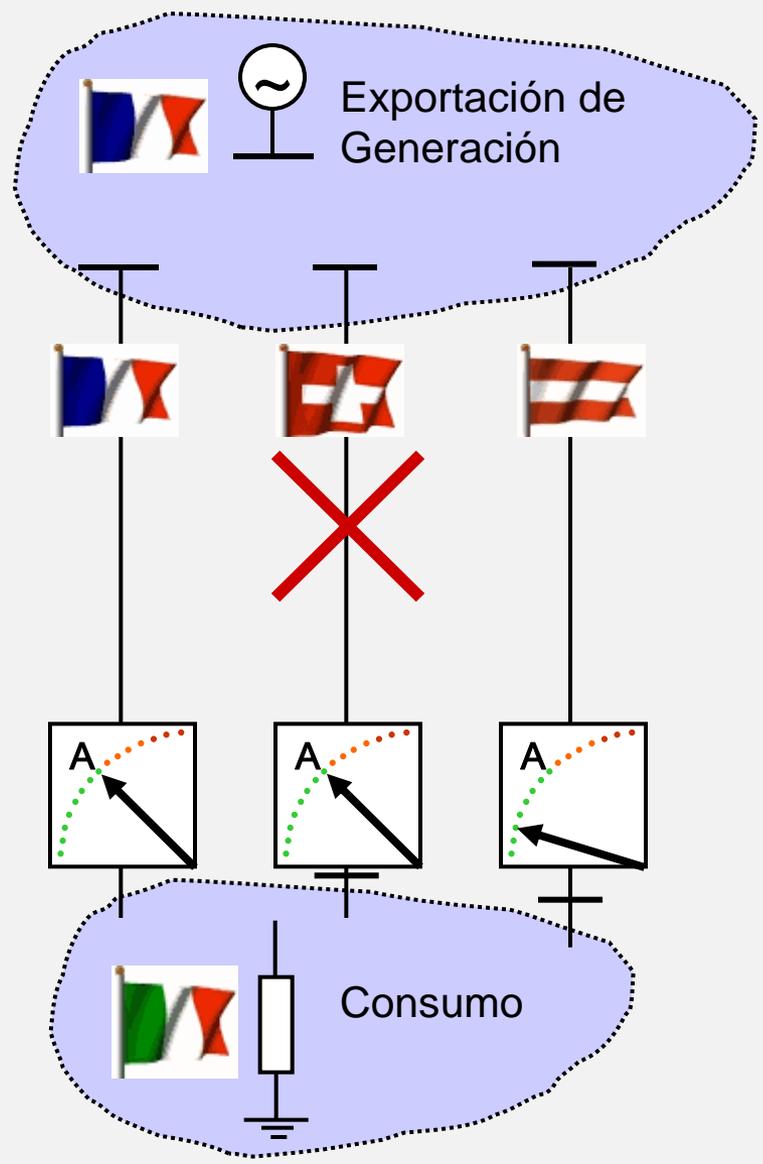
Situación de sequía, fuerte importación





Motivación: Apagón en Italia, 2003

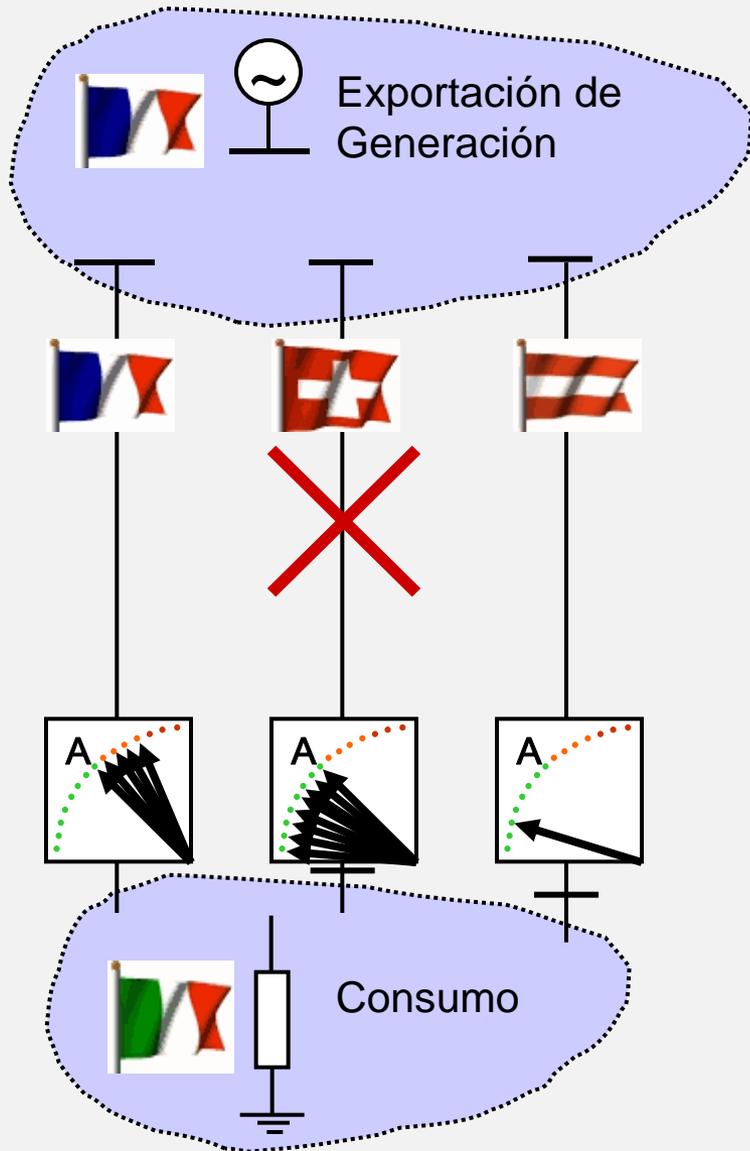
Salida de operación, conexión Suiza





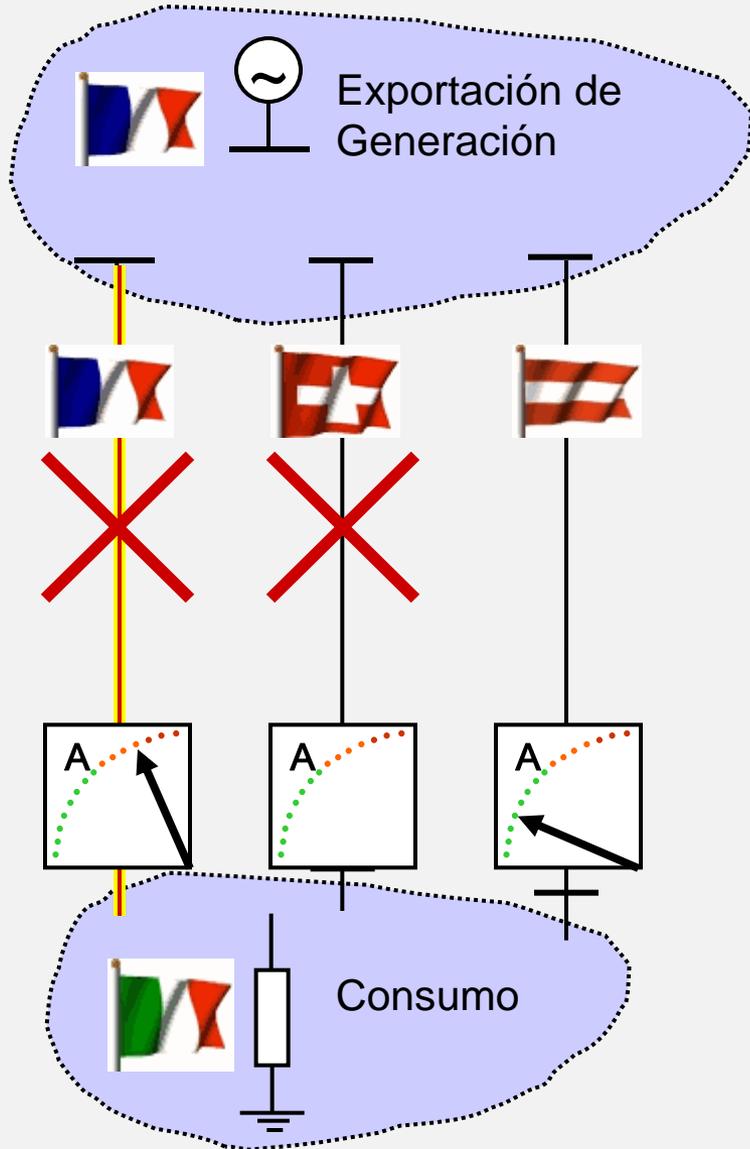
Motivación: Apagón en Italia, 2003

Efecto en Cascada



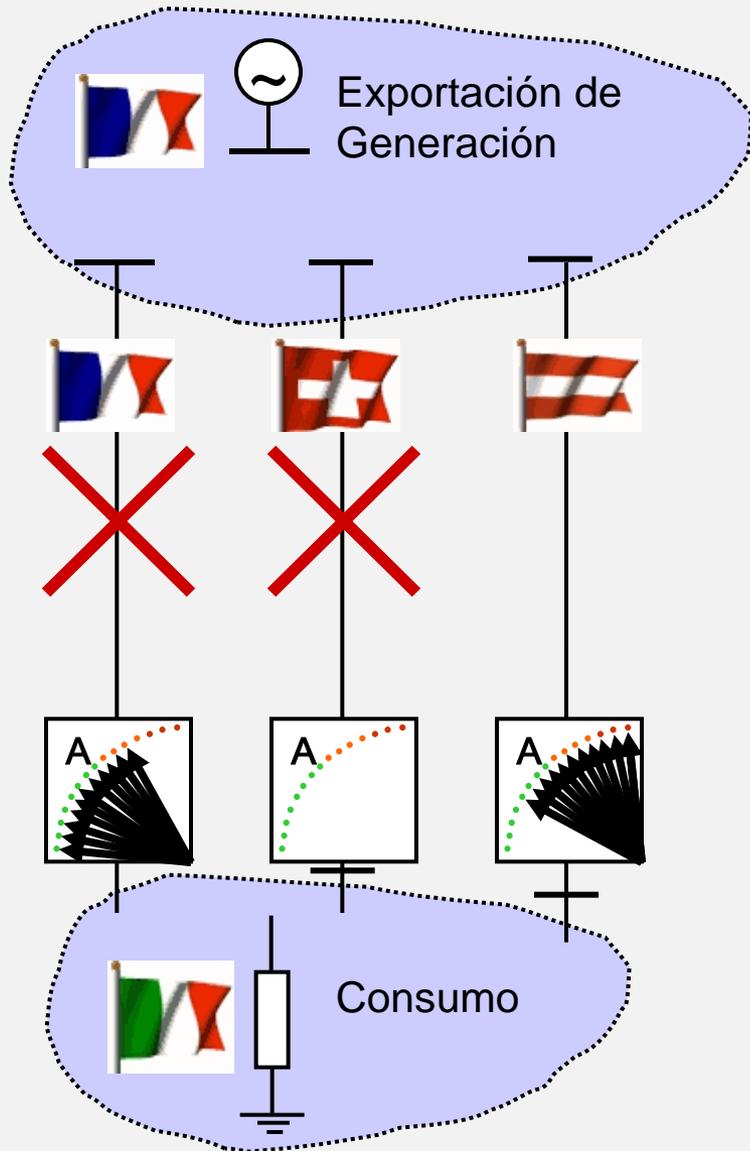


Motivación: Apagón en Italia, 2003 Efecto en Cascada





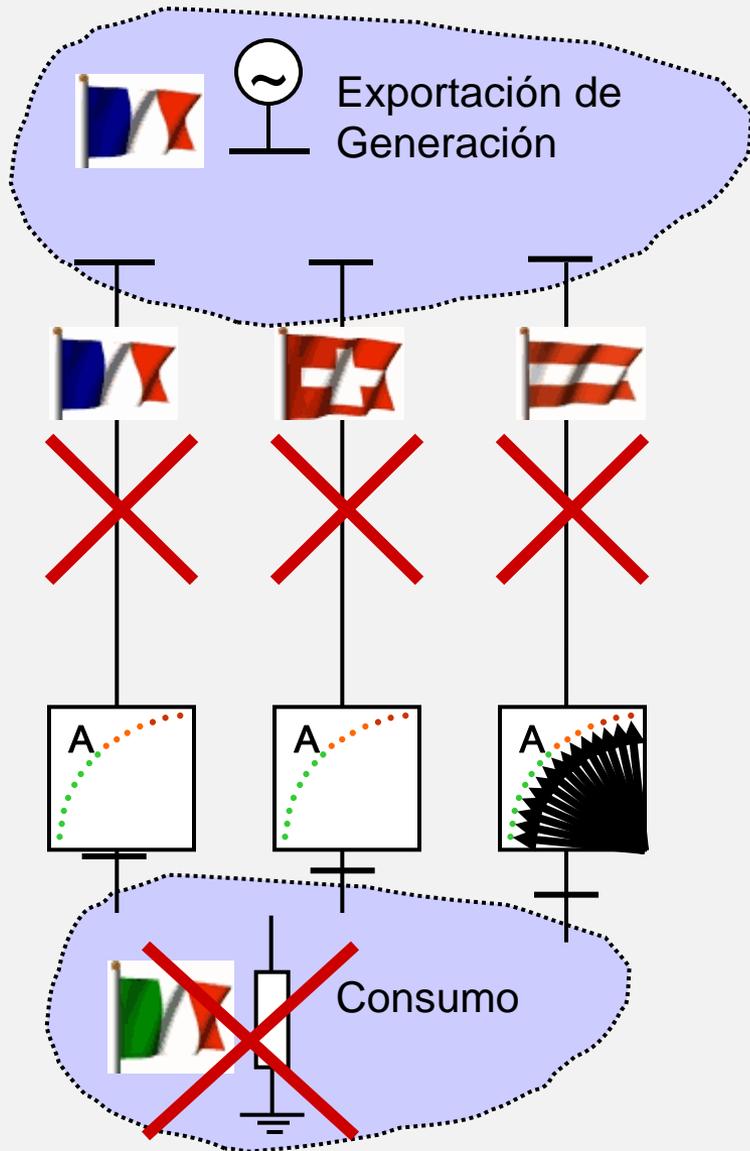
Motivación: Apagón en Italia, 2003 Efecto en Cascada





Motivación: Apagón en Italia, 2003

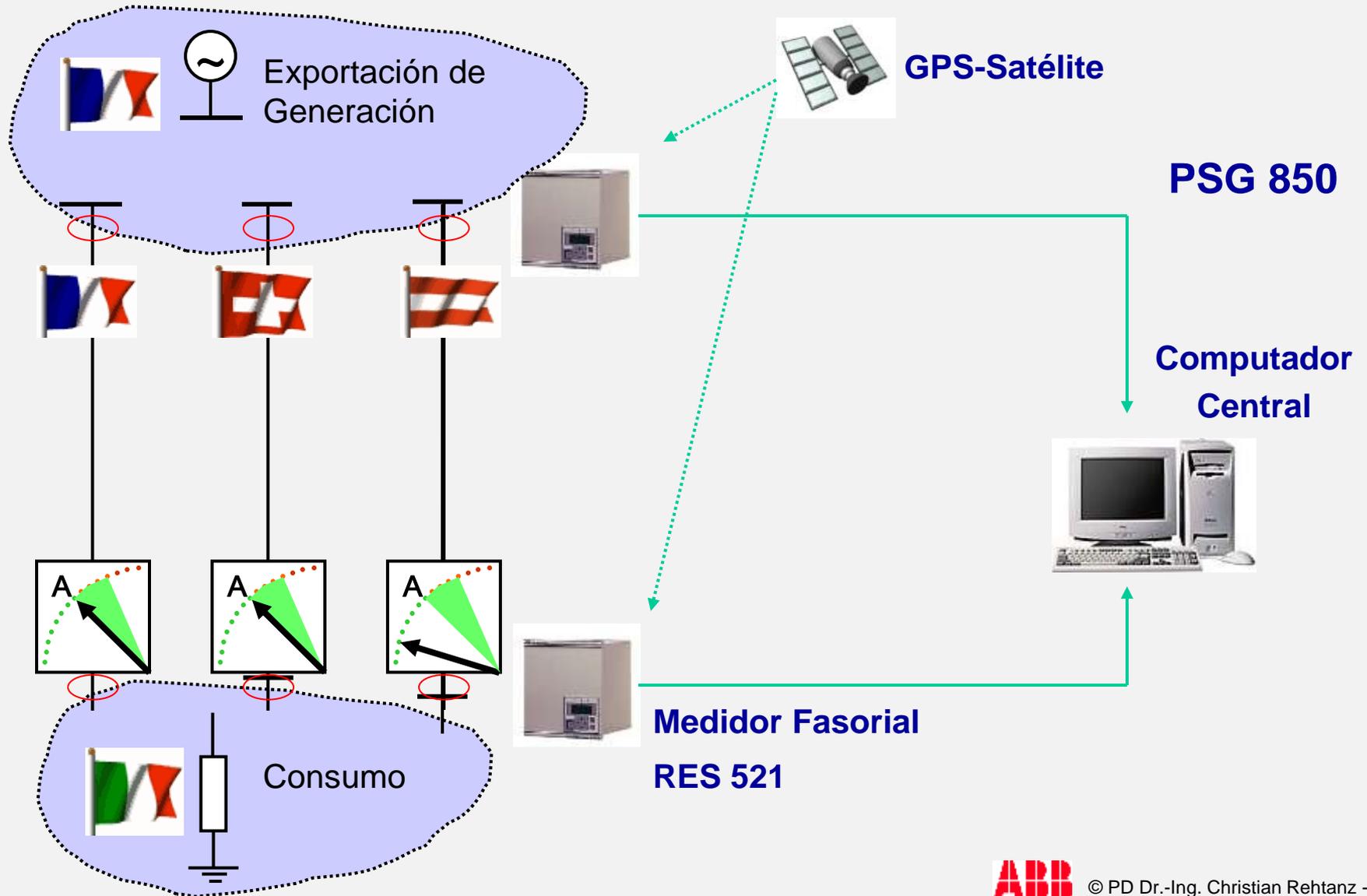
Efecto en Cascada





Motivación: Apagón en Italia, 2003

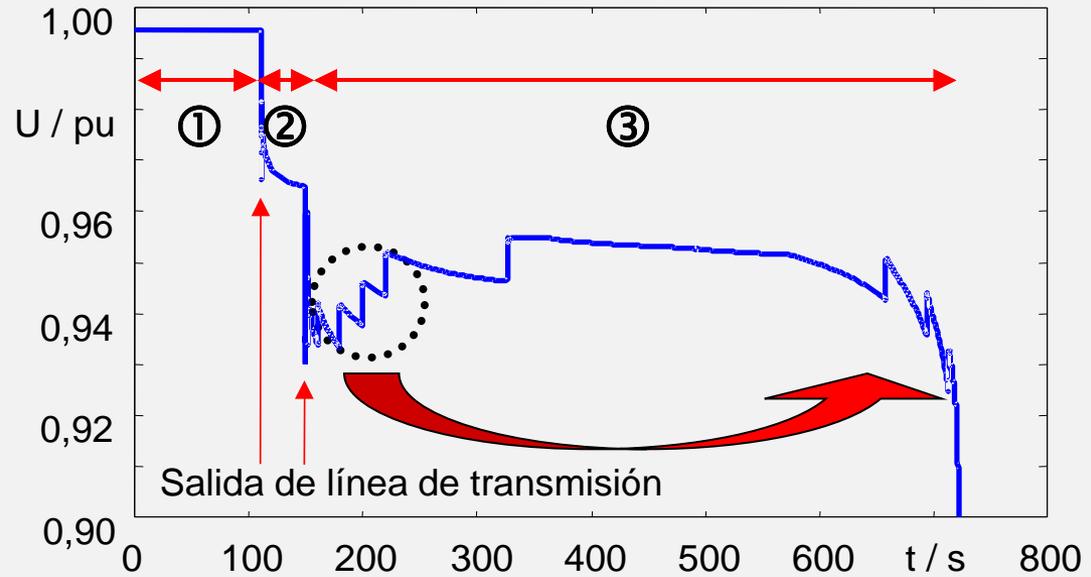
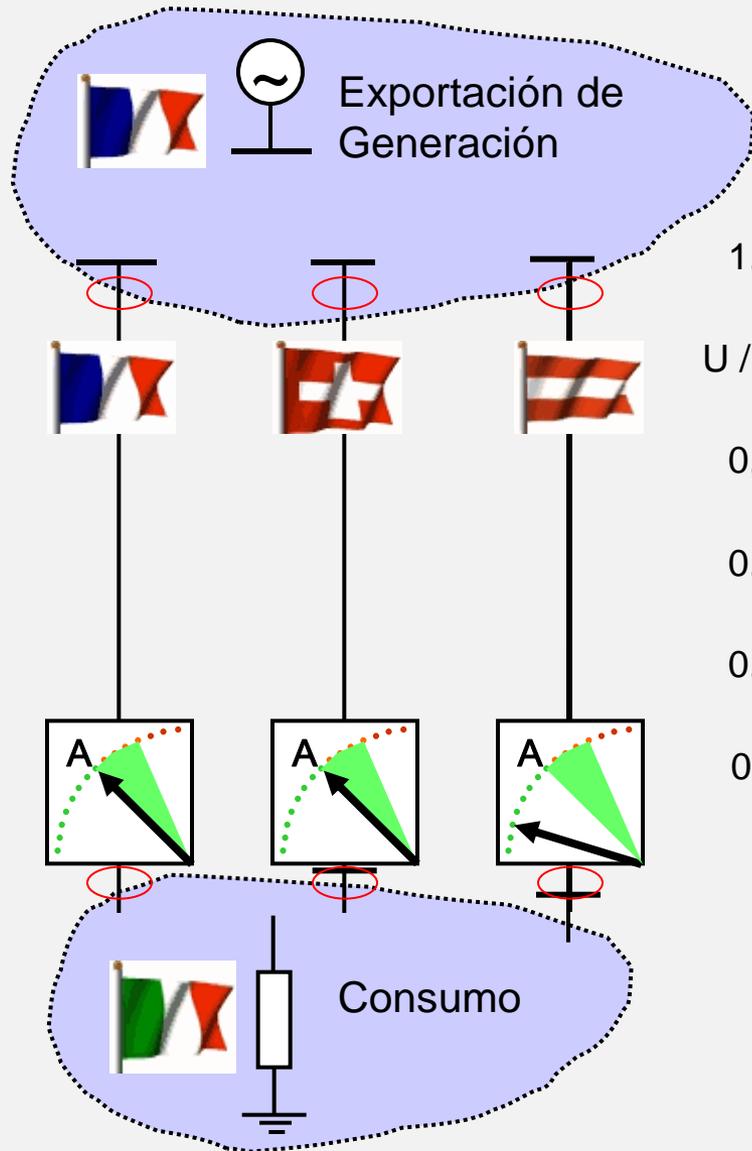
Sistema de Monitoreo Satelital





Motivación: Apagón en Italia, 2003

Estimador de estado, ant. Ef. cascada

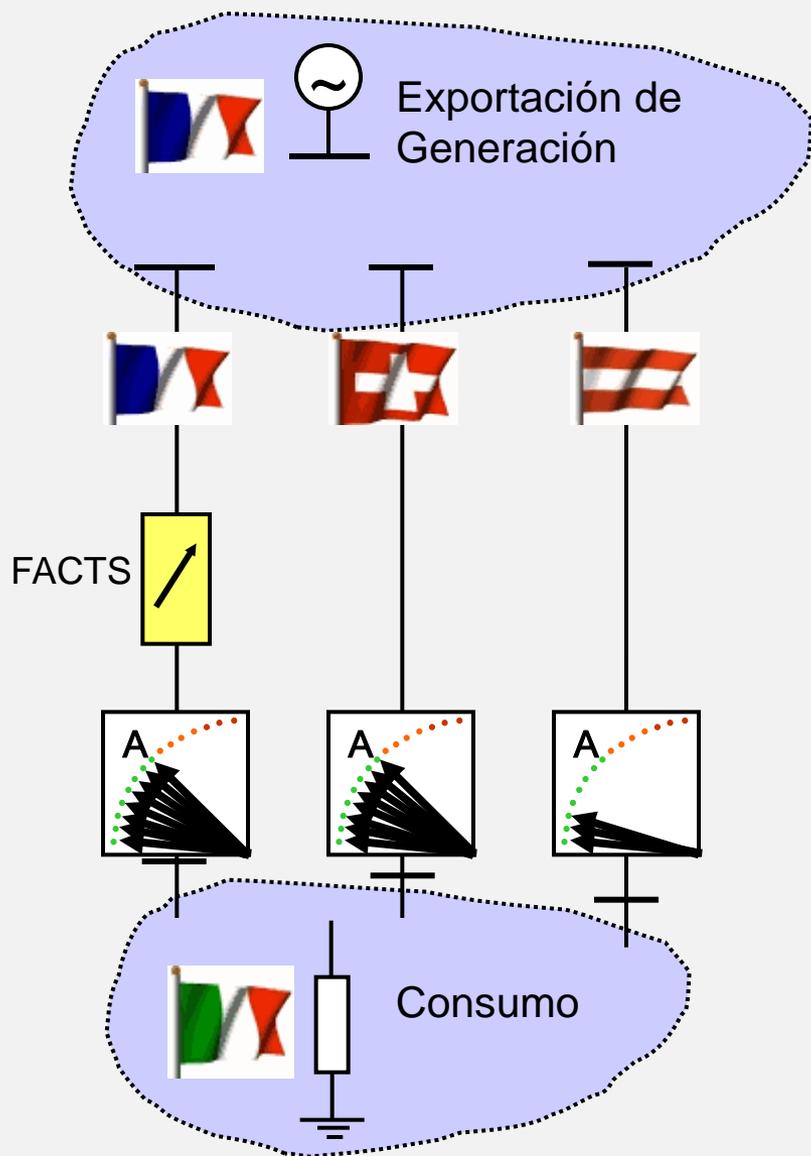


$$\begin{aligned} \dot{x} &= F(x, z) & \longrightarrow & \quad \quad \quad \theta = F_s(x_s, z) \\ \theta &= G(x, z) & & \quad \quad \quad \theta = G(x_s, z) \end{aligned}$$





Motivación: Apagón en Italia, 2003 Equipos FACTS

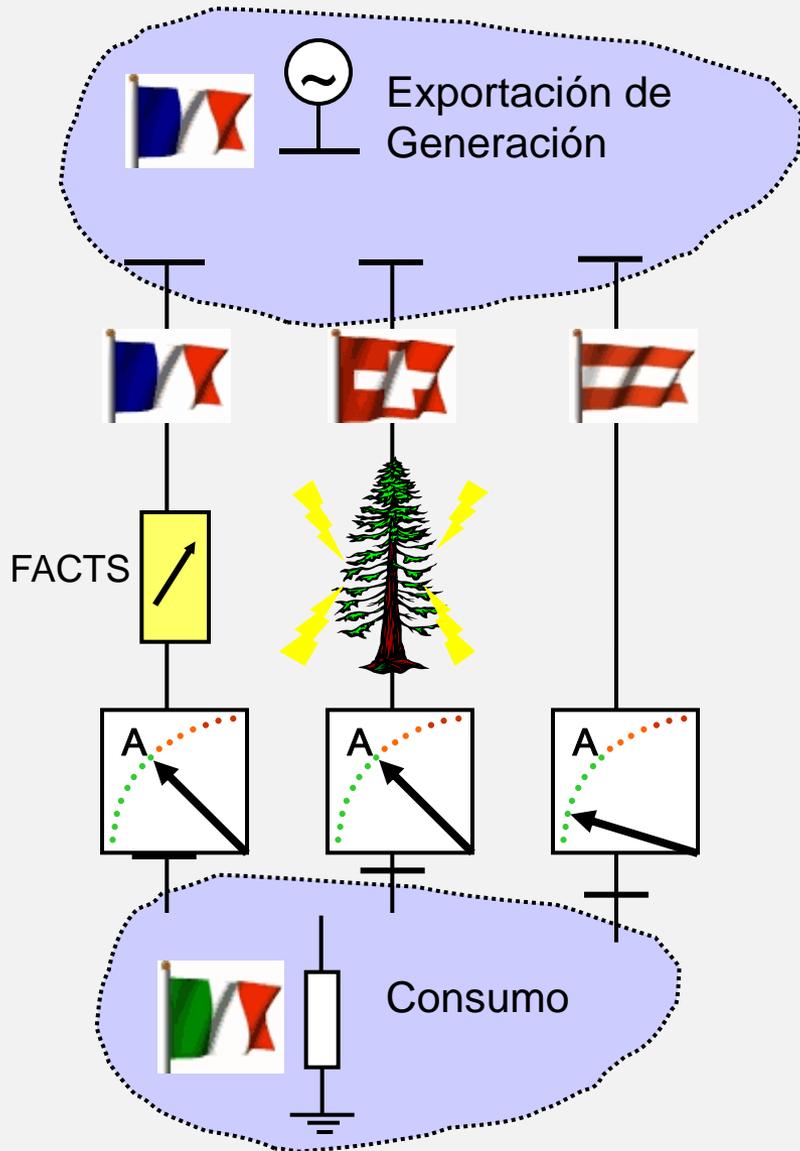


© PD Dr.-Ing. Christian Rehtanz - 21



Motivación: Apagón en Italia, 2003

Equipos FACTS



© PD Dr.-Ing. Christian Rehtanz - 22



Motivación: Apagón en Italia, 2003 Equipos FACTS

