eman ta zabal zazu

EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA — UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO

Encuentro Sectorial de Energías Renovables 2006

CONTROL E INTEGRACIÓN EN RED DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DISTRIBUÍDA

J. Xabier Ostolaza

Gerardo Tapia

Grupo Control Automático de Procesos Industriales

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Contacto

- **Sede: Escuela Politécnica de Donostia**
- **Grupo de Investigación reconocido por la UPV/EHU, por su consolidada trayectoria**
- **Integrante del único Grupo Universitario Multidisciplinar de la UPV/EHU**
- **Objetivo principal**
  - Desarrollar una investigación aplicada, orientada a diversos sectores industriales de relevancia, como el de Energía, de tal forma que se consiga la consolidación de las relaciones entre el grupo y las empresas implicadas

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Contacto

- **Departamentos implicados**
  - Ing. de Sistemas y Automática (ISA)
  - Ing. Eléctrica (IE)
  - Matemática Aplicada (MA)
- **Recursos humanos**
  - 5 Profesores doctores (ISA + IE + MA)
  - 2 Profesores no doctores (ISA)
  - 2 Becarios de Tesis Doctoral
  - 1 Técnico de Laboratorio

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Contacto

- **Software**
  - Entorno de computación numérica Matlab/Simulink
  - Software de adquisición de datos en tiempo real de National Instruments
  - Entornos de desarrollo en C/C++ para simuladores/microprocesadores
- **Hardware**
  - Sistemas de adquisición de datos
  - Tarjetas de prototipaje rápido dSpace
  - Analizador de Redes de Potencia
  - Bancada de 7kW para prototipaje de sistemas eólicos

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Contacto

- **Número de Tesis Doctorales finalizadas: 4**
  - *Diseño y desarrollo de estrategias de control para la optimización de la potencia reactiva intercambiada entre parques eólicos y la red eléctrica*
  - *Análisis y diseño de estrategias de operación para la explotación de parques eólicos*
- **Número de publicaciones internacionales: 47**
  - *Modelling and Control of a Wind Turbine Driven Doubly Fed Induction Generator*. IEEE Trans. on Energy Conv., 2003
  - *Dynamic modelling of wind farms: a comparative study between two modelling approaches*. Springer, 2004
  - *Application of a Control Algorithm for Wind Speed Prediction and Active Power Generation*. Renewable Energy, 2005
- **Número de proyectos de I+D concluídos: 21**
- **Número de proyectos de I+D en curso: 3**

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Generadores
Parques
Integración
Simuladores
Contacto

Análisis de unidades de generación

- Generadores de Velocidad fija y variable
  - *Asíncronos, DFIM y SFIM*
  - *Síncronos*
- Convertidores
  - *Lado del rotor ó del estátor*
- Algoritmos de control
  - *Vectorial*
  - *Control Directo de Par*
  - *Sensorless*
- Procedimientos automáticos para la identificación de parámetros
  - *Ajuste de los controladores diseñados previamente a las características concretas del generador, sin necesidad de ensayos por parte del fabricante*

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Generadores
Parques
Integración
Simuladores
Contacto

Parques completos

- Procedimientos de operación a nivel de parque
  - *Políticas de reparto de las variables objetivo entre los generadores*
- Puesta al día de instalaciones antiguas. Costes de implementación
  - *Sistemas centralizados de control. Comunicaciones hacia y desde los generadores*
  - *Dispositivos FACTS*
- Esquema de protecciones
  - *Proteger cada generador sin influir en el conjunto del parque*
- Funcionamiento en isla $\longrightarrow$ ¿Control de V y f?
  - *Necesidad de ajuste entre la potencia generada y la consumida*

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Generadores
Parques
Integración
Simuladores
Contacto

Integración en la red eléctrica

- Respuesta ante perturbaciones y colaboración en el mantenimiento de la red
  - *Faltas eléctricas y Huecos de tensión*
  - *Impacto en la estabilidad de la red*
- Seguimiento de referencias de operación fijadas por el operador de la red –OPF–
  - *Control de Q: Políticas alternativas a* $\cos\varphi \approx 0$
  - *Control de P: Necesidad de modificar las curvas de generación*
- Procedimientos de desconexión de la red y reconexión a la misma
  - *Cumplimiento de la normativa de conexión en el punto de enganche*
  - *Contribución activa a la recuperación del estado de pre-falta*

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Generadores
Parques
Integración
Simuladores
Contacto

- **Modelos matemáticos**
  - Permiten un análisis previo de escenarios difícilmente comprobables a escala real
  - Aproximación tradicional: Modelos agregados ó Macro
  - Modelos multi-máquina
    - *Permiten conocer las interacciones entre generadores*
    - *Los modelos agregados no proporcionan soluciones correctas para los estudios de estabilidad, ni el las conexiones/desconexiones a la red*
  - Efecto del grupo de conexión del trafo de salida en la estabilidad del parque ante faltas asimétricas
- **Simuladores de Operación**
  - Entrenamiento de operadores para una mejor gestión de los parques

Introducción
Estructura
Medios
Resultados
Servicios
Contacto

- J. Xabier Ostolaza
  - Email: xabier.ostolaza@ehu.es
  - Teléfono: 943 01 8678
- Gerardo Tapia
  - Email: gerardo.tapia@ehu.es
  - Teléfono: 943 01 8682
- Dirección postal
  - Escuela Politécnica de Donostia
    Plaza Europa, 1
    20018 Donostia