MANUEL LEONARDO SOSA RÍOS

Ing. M.Sc.

Nombre en citaciones bibliográficas: M.L. SOSA-RÍOS o M.L.S. RÍOS | Sexo: Masculino

Nacido el 26-12-1981 en Ciudad del Este, Paraguay. De nacionalidad Paraguaya.

Datos del PRONII

Área: **Ingeniería y Tecnología - Inactivo en el Programa/Sistema**
Categorización Actual: **Nivel Candidato a Investigador - Res.: 186/17**
Ingreso al PRONII: **Nivel Candidato a Investigador - Res.: 305/14**

Información de Contacto

Telefono: **0971563041**

Áreas de Actuación

1. Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control
2. Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS
3. Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Eléctricos de Potencia

Formación Académica/Titulación

2017-2024 Doctorado - Universidade de São Paulo (USP)
Escola de Engenharia de Sao Carlos, Universidade de Sao Paulo, Brasil
Título: Ciclos Limites Causados por Interações entre Controladores Não Lineares de Elos HVDC e de Geradores Síncronos, Año de Obtención: 2024
Tutor: Luís Fernando Costa Alberto
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Estabilidade de Tensión de Sistemas Eléctricos de Potencia;

2011-2012 Especialización/Perfeccionamiento - Especialización en Didactica superior Universitaria
Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Proyecto de Revisión para la Reforma Curricular de la Carrera Ingeniería Eléctrica de la Facultad Politécnica - FPUNE, Año de Obtención: 2013
Becario de: Escuela de Posgrado, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ciencias Sociales, Ciencias de la Educación, Educación General, Didáctica Universitaria;

2009-2012 Maestría - Ingeniería Eléctrica
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Ajuste Coordinado de Controladores del Sistema de Excitación de Generadores y de Compensadores Estáticos de Reactivos Usando Metaheurísticas para Mejorar la Estabilidad Angular y de Tensión, Año de Obtención: 2013
Tutor: Enrique Ramón Chaparro Viveros
Becario de: Fundacion Boeteia, Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Eléctricos de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Metaheurísticas;

2001-2007 Grado - Ingeniería Eléctrica
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Estudio de Sobretensiones en Subestaciones con Utilización del Alternative Transients Program (ATP), Año de Obtención: 2007
Tutor: Carlos Manuel Cardozo Florentín
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ingeniería Eléctrica;

Formación Complementaria

2023 Congresos PES General Meeting 2023
Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE, Noruega
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, ;

2016 Congresos XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo
CIGRE - Paraguay, Paraguay

Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

2015 Congresos Encuentro Regional Iberoamericano de CIGRÉ
Centro de Investigación de Grandes Redes Eléctricas, Argentina
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de potencia;

2014 Congresos 18th Power Systems Computation Conference
Power Systems Computation Conference, Suiza
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de potencia;

2014 Congresos XI Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo
CIGRE - Paraguay, Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de potencia;

2013 Congresos Eleventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology - LACCEI 2013
Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology - LACCEI, México
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Eléctricos de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Control; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Metaheurísticas;

2011 Congresos XIV Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRE - ERIAC
CIGRE - Paraguay, Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Técnicas Metaheurísticas;

2011 Congresos IEEE Trondheim PowerTech 2011
Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE, Noruega
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Electric Power Systems; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Control Systems; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Genetic Algorithm;

2008 Congresos VIII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP
Unión de Ingenieros de la ANDE, Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones, Sistemas de Potencia;

2018-2018 Cursos de corta duración
Siemens Power Academy TD, Siemens PTI, Argentina
Título: PSS(R)E: Introducción al Flujo de Potencia y Simulación Dinámica
Horas totales: 40
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

2016-2016 Cursos de corta duración
Fundação Parque Tecnológico Itaipu, Brasil
Título: 4° Workshop LASSE
Horas totales: 8
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de potencia, modelado de sistemas eléctricos, estimación de parámetros.;

2016-2016 Cursos de corta duración
Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro., Brasil
Título: IV International Workshop. The Use of Synchrophasors in Power Systems. An Indispensable Infrastructure in the 21st Century.
Horas totales: 8
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Unidad de Medición Fasorial (PMU, Phasor Measurement Unit).;

2016-2016 Cursos de corta duración
Reivax Automação e Controle, Brasil
Título: Sistemas de Regulação para Geração de Energia - Módulo I.
Horas totales: 32

Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Control y Automatización;

2015-2015 Cursos de corta duración
Itaipú Binacional, Paraguay
Título: Seguridad en Instalaciones y Servicios con Electricidad - NR10
Horas totales: 12
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Otras Ingenierías y Tecnologías, Otras Ingenierías y Tecnologías, Seguridad, riesgo eléctrico, descarga eléctrica, equipos energizados;

2015-2015 Cursos de corta duración
CIGRE Brasil, Brasil
Título: Curso de Especificação de Equipamentos e Estudos Elétricos Voltados para Projetos Básicos de Transmissão
Horas totales: 16
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Equipos de alta tensión;

2015-2015 Cursos de corta duración
Schweitzer Engineering Laboratories, Comercial Ltda., Brasil
Título: Treinamento dos produtos SEL-487B, SEL-3530-4, SEL-5045 e SEL-5601
Horas totales: 40
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Intelligent Electronic Device (IED);

2013-2013 Cursos de corta duración
Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, Brasil
Título: Programa HarmZs
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia;

2013-2013 Cursos de corta duración
Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, Brasil
Título: Programa ANATEM
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia;

2012-2012 Cursos de corta duración
Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, Brasil
Título: Curso Avançado do Programa ANAREDE
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia;

2009-2009 Cursos de corta duración
Fundação Parque Tecnológico Itaipu, Brasil
Título: Fundamentos de Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Potência e Simulação em Tempo Real
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Simulación en Tiempo Real;

2008-2008 Cursos de corta duración
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Metodología de la Investigación Científica
Áreas de Conocimiento: Ciencias Sociales, Ciencias de la Educación, Educación General, Metodología de la Investigación Científica;

2008-2008 Cursos de corta duración
Unión Industrial Paraguaya, Paraguay
Título: Eficiencia Energética de los Sistemas Termotécnicos
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Sistemas de Control;

2008-2008 Cursos de corta duración
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Descargas Atmosféricas
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Análisis de transitorios electromagnéticos; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia;

2008-2008 Cursos de corta duración
Universidad Tecnológica nacional, Argentina
Título: Simulación de Componentes Eléctricos con el ATP: Alternative Transients Program

Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Análisis de transitorios electromagnéticos; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia;

2007-2007 Cursos de corta duración
Fundação Parque Tecnológico Itaipu, Brasil
Título: Redes Inalámbricas en el II Congreso de la Academia Trinacional de Ciencias
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones, Redes inalámbricas;

2006-2006 Cursos de corta duración
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Controladores Lógicos Programables (P. L. C.) - Programación Básica
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Controladores Lógicos Programables; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Sistemas de Control;

2005-2005 Cursos de corta duración
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Introducción a los Controladores Lógicos Programables (PLC)
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Sistemas de Control; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Controladores Lógicos Programables;

2005-2005 Cursos de corta duración
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Relé Programable
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Sistemas de Control; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Programación;

2003-2003 Cursos de corta duración
Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
Título: Controladores Lógicos Programables (PLC)
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Programación; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Sistemas de Control;

2002-2002 Cursos de corta duración
Fundação Parque Tecnológico Itaipu, Brasil
Título: II Workshop: Conservação e Eficiência Energética
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Sistemas de Automatización y Control, Sistemas de Control;

1999-1999 Cursos de corta duración
Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción, Alto Paraná, UCAP, Paraguay
Título: Panel Debate sobre principios básicos del Nuevo Código Penal y Delitos Económicos e Informáticos
Áreas de Conocimiento: Ciencias Sociales, Derecho, Código Penal;

2016 Seminarios XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP
CIGRE - Paraguay, Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Evaluación de estabilidad angular;

2016 Seminarios XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP
CIGRE - Paraguay, Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

2012 Simposios Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica - SEPOPE 2012
CIGRE Brasil, Brasil
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Elétricos de Potência; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Controle; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Metaheurísticas;

Idiomas

Inglés	Comprende: muy bien	Habla: muy bien	Lee: muy bien	Escribe: muy bien
Español	Comprende: muy bien	Habla: muy bien	Lee: muy bien	Escribe: muy bien
Guaraní	Comprende: bien	Habla: bien	Lee: bien	Escribe: bien
Portugués	Comprende: muy bien	Habla: muy bien	Lee: muy bien	Escribe: muy bien

Actuación Profesional

Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este - FPUNE
Vínculos con la Institución

2015 - Actual **Funcionario/Empleado - Docente Orientador de Trabajos Finales de Grado** C. Horaria: **24**

Otras Informaciones: Carrera: Ingeniería Eléctrica.
Especialidad: Sistemas Eléctricos de Potencia

Producción Técnica

Producción Bibliográfica

Trabajos en eventos

Trabajos completos en anales de eventos

1 **M.L. SOSA-RÍOS Stable Limit Cycles Induced by the Interaction of HVDC Limiters and PSSs. In: 2020 IEEE PES General Meeting, 2020 Montreal 2020 IEEE PES General Meeting. 2020.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Limit cycles induced in electrical power systems;
Medio: Internet.
Palabras Clave: oscillations induced by switching controllers; stability of power systems; high voltage direct current (hvdc); power system stabilizer (pss);
Observaciones: Paper accepted for publication.

2 **M.L. SOSA-RÍOS Ajuste de Parámetros de Compensadores Estáticos de Reactivos en Régimen Permanente Utilizando el Algoritmo de Optimización Particle Swarm Optimization. In: XIII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP, 2018 Asunción XIII SESEP. 2018.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS, Compensadores Estáticos de Reactivos;
Medio: Internet.
Observaciones: El constante crecimiento de la demanda de energía eléctrica y las restricciones para la construcción de nuevas líneas de transmisión, hace que los sistemas eléctricos de potencia (SEP) operen, en la mayor parte del tiempo, próximos a sus límites de sobrecarga. En esa condición, los SEP pueden llegar a condiciones operativas degradadas desde el punto de vista de la tensión, correspondiente a uno de los principales factores que determinan la calidad de la energía eléctrica. Siendo así, es sumamente importante disponer de fuentes y de reservas adecuadas de potencia reactiva, en los sectores más sensibles de los SEP. En tal sentido, los compensadores estáticos de reactivos (CER) constituyen a una herramienta flexible y de rápida acción en el control de tensión, mediante la adecuada inyección de potencia de reactiva. De esa forma, es necesario disponer de una metodología que proporcione el correcto ajuste de esos dispositivos.

Por lo tanto, este trabajo propone una metodología para el ajuste óptimo de los parámetros del CER, en régimen permanente, con el objetivo de encontrar los mejores valores de tensión de referencia y los límites de potencia reactiva, que logren minimizar las pérdidas de potencia activa de todo el SEP, los desvíos de tensión y la inversión financiera para la adquisición de estos dispositivos (que es dada en función a la capacidad de inyección de potencia reactiva). Para lograr este objetivo, con la metodología empleada se propone utilizar la metaheurística Enjambre de Partículas o Particle Swarm Optimization (PSO, por sus siglas en inglés) en este procedimiento de búsqueda.

La metodología propuesta fue aplicada a dos SEP ampliamente conocidos en la academia: el estándar IEEE de 14 barras y el New England, de 39 barras. Fueron simuladas contingencias en régimen permanente y en régimen dinámico, que posibilitaron observar la eficiencia de la metodología propuesta, constituyendo así una excelente herramienta para el planeamiento de la operación de SEP.

3 **M.L. SOSA-RÍOS Utilización del Bat Algorithm para Ajuste Coordinado de Controladores de Sistemas de Potencia. In: XVII Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRÉ, 2017 Ciudad del Este 2017.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;
Medio: Internet.
Observaciones: Este trabajo presenta una metodología para el ajuste coordinado de Estabilizadores de Sistemas de Potencia (ESP), Reguladores Automáticos de Tensión (RAT) y Compensadores Estáticos de Reactivos (CER), que tiene el objetivo de reducir oscilaciones electromecánicas y controlar tensiones nodales de sistemas de potencia, bajo varias condiciones de operación y de carga. Los parámetros de los controladores serán ajustados mediante el proceso de optimización denominado Bat Algorithm (BA).

4 **M.L. SOSA-RÍOS Identificación de los Modos de Oscilación de ITAIPU Utilizando el Método de Prony. In: XVII Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRÉ, 2017 Ciudad del Este 2017.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

Medio: Internet.
Palabras Clave: método de prony; autovalor; oscilación electromécnica; estabilidad angular; modo de oscilación; registrador dinámico;
Observaciones: Los modos de oscilación proveen información directa sobre el estado de estabilidad de sistemas eléctricos de potencia (SEP). Este hecho indica la importancia en determinar de forma precisa los modos de oscilación de un SEP. Obtener un modelo dinámico, coherente con el comportamiento real del sistema no es una tarea trivial. Para complementar ese análisis, ha sido desarrollado el método de Prony, que utiliza datos de registros dinámicos.

5 **M.L. SOSA-RÍOS; A.J. Mezger; Cálculo de Parametros do Modelo de Carga Polinomial Usando Registros. In: Seminário de Producao e Transmissao de Energia Elétrica (SNPTEE), 2017 Curitiba XXIV Seminário de Producao e Transmissao de Energia Elétrica (SNPTEE). 2017.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Eléctricos de Potencia;
Medio: Internet.
Palabras Clave: modelo de carga polinomial; fluxo de potência; usina de itaipu; sin-py; se-md;
Observaciones: Neste trabalho descreve-se uma metodologia para auxiliar o processo de modelagem de cargas, que consiste numa rotina de interacao entre o Matlab e o ANAREDE, com o objetivo de estimar os parametros do modelo de carga polinomial (associados as potencias ativa e reativa), nos níveis de 23kV e 66kV do SIN-PY, a partir de registros obtidos na SE-MD da Itaipu Binacional.

6 **M.L. SOSA-RÍOS; J.R. Pesente; Equalizacao e Teste de Dinamicas de Unidades Geradoras de Excitacao e PSS com Arquiteturas Diferentes por Minimizacao da Diferenca entre Respostas em Frequencia. In: Seminário Nacional de Producao e Transmissao de Energia Elétrica, 2017 Curitiba XXIV Seminário Nacional de Producao e Transmissao de Energia Elétrica. 2017.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Eléctricos de Potencia;
Medio: Internet.
Palabras Clave: estabilizador de sistemas de potencia; estabilidade a pequenas perturbações; otimização;
Observaciones: Este trabalho foi desenvolvido no contexto da modelagem e sintonia da malha de excitacao de geradores síncronos, incluindo o estabilizador de sistemas de potencia. Nele, foi desenvolvido um método para reduzir diferencas de sistemas dinamicos em malha fechada com diferentes arquiteturas, a partir da parametrizacao dos controladores.

7 **M.L. SOSA-RÍOS Identificación de los Modos de Oscilación de ITAIPU Utilizando el Método de Prony. In: XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP, 2016 Asunción XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP. 2016.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Análisis de estabilidad angular;
Medio: CD-Rom.
Palabras Clave: método de prony; autovalor; oscilación electromecánica; estabilidad angular; modo de oscilación; registrador dinámico;
Observaciones: Los modos de oscilación proveen información directa sobre el estado de la estabilidad de sistemas de potencia. Un modo de oscilación amortiguado negativamente provoca oscilaciones con amplitudes crecientes, que podrían resultar en desconexiones y cortes de carga. Este hecho indica la importancia en determinar de forma precisa los modos de oscilación de un sistema de potencia. Tradicionalmente, los modos de oscilación son obtenidos por medio del cálculo de autovalores, luego de linealizar las ecuaciones diferenciales que representan el modelo y describen la dinámica del sistema, en puntos de operación de interés. Sin embargo, obtener un modelo dinámico, preciso y coherente con el comportamiento real del sistema no es una tarea trivial. En este sentido, para complementar el análisis hecho por medio del cálculo de autovalores, han sido desarrolladas metodologías basadas en mediciones, obtenidas por registradores dinámicos. Estas metodologías requieren menor esfuerzo y tiempo para obtener un modelo dinámico y, por lo tanto, pueden complementar el método de análisis de autovalores en el monitoreo de oscilaciones en sistemas de potencia usando magnitudes reales. Entre estas metodologías, se encuentra el método de Prony, que ha presentado buenos resultados en la utilización de datos oscilatorios, correspondientes a perturbaciones registradas en un sistema dado. Este método consiste en la reconstrucción de una señal oscilatoria medida, con finitas muestras igualmente espaciadas en el tiempo, combinando linealmente términos exponenciales.

En la Central de ITAIPU están instalados registradores dinámicos de larga duración en los sectores de 50Hz y 60Hz, que registran tensión, frecuencia y las potencias activa y reactiva totales generadas en ambos sectores. Los registros dinámicos permiten visualizar las variaciones de estas cantidades, frente a desconexiones de unidades generadoras y a alteraciones en la configuración del sistema interconectado. Considerando estos factores, este trabajo propone una metodología de evaluación del desempeño dinámico de los sectores de 50Hz y 60Hz de ITAIPU frente a perturbaciones, mediante la identificación de los modos de oscilación, utilizando el método de Prony para el cálculo de sus índices, que incluyen la frecuencia de las oscilaciones electromecánicas y el factor de amortiguamiento. También son calculadas las energías de cada modo, lo que permite clasificarlos según su influencia en la oscilación. Además, se presenta cómo pueden ser utilizadas las informaciones proporcionadas por el método de Prony para ajustar estabilizadores de sistemas de potencia.

Los resultados obtenidos son comparados con los indicadores calculados por una metodología padrón (que utiliza variaciones pico a pico sucesivos y el intervalo entre dos picos, lo que hace necesario el registro de al menos dos ciclos para efectuar los cálculos, inconveniente que no presenta el método de Prony) y con las propias mediciones consideradas, verificándose la eficiencia y precisión de la metodología propuesta. La principal contribución de este trabajo es la propuesta de una metodología con mayor exactitud matemática para obtener índices relacionados a oscilaciones electromecánicas, cuyos cálculos son realizados utilizando valores medidos (no simulados), lo que evita un esfuerzo adicional en el modelamiento matemático preciso de los componentes del sistema

de potencia.

8 **M.L. SOSA-RÍOS Apertura de la Interconexión ITAIPU - ANDE 220kV. In: XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP, 2016 Asunción XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP. 2016.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Análisis de sistema eléctrico;
Medio: CD-Rom.
Observaciones: El sector de 50Hz de la Central Hidroeléctrica ITAIPU (CHI-50Hz) provee energía eléctrica al Sistema Interconectado Nacional de Paraguay (SIN-PY), mediante cinco líneas de interconexión, y al Sistema Interconectado de Brasil (SIN-BR), a través de un sistema en corriente continua en alta tensión (HVDC), ambos desde la Subestación Margen Derecha (SE-MD). Cuatro líneas, que alimentan al SIN-PY, poseen tensión nominal de 220kV y una de 500kV, denominada LI 500kV MD-VHA 1 (interconecta la SE-MD y la Estación de Villa Hayes, ES-VHA). El sector de 220kV de la SE-MD, que posee configuración interruptor y medio, está formada por cuatro semi-barras; las barras A1-B1 se encuentran acopladas a las barras A2-B2 (cada grupo de semi-barras posee interruptores asociados a dos líneas de interconexión).

En la SE-MD, existen esquemas de aislación forzada, ejecutadas mediante lógicas implantadas en el Forced Isolation Panel (FIP-02), con el objetivo de proteger al SIN-PY ante algunas perturbaciones en el HVDC. Este panel posee lógicas relativas a sobre y sub tensión, sobre y sub frecuencia, e inversión de potencia en las líneas de interconexión, cuyas actuaciones podrían abrir la interconexión entre la CHI-50Hz y el SIN-PY.

En los días 5 y 7 de junio de 2014, ocurrieron actuaciones accidentales del FIP-02, derivadas de trabajos de mantenimiento realizados en la SE-MD. Como consecuencia de estos eventos, se originaron aperturas de interruptores, que ocasionaron la separación de las barras A1 y B1 de la SE-MD 220kV. Este hecho tuvo como consecuencia la apertura de la interconexión entre la CHI-50Hz y el SIN-PY en 220kV. Luego de la separación de las barras A1 y B1, parte de la demanda de energía del SIN-PY fue exclusivamente atendida por la línea LI 500kV MD-VHA 1, hasta la normalización del sistema afectado. Este hecho muestra la robustez del sistema de 500kV en la provisión de energía eléctrica al SIN-PY.

Considerando estos hechos, este trabajo tiene como objetivo mostrar la importancia de los sistemas de interconexión, en 220kV y en 500kV, en la atención de la demanda eléctrica del SIN-PY, que a pesar de poseer una línea interconexión en 500kV, capaz de atender gran parte de su demanda, necesita que la interconexión en 220kV se encuentre en condiciones operativas satisfactorias para atender la demanda eléctrica, continuamente creciente, del SIN-PY. El trabajo también resalta la importancia de poseer un sistema actualizado de monitoreo y protección de la interconexión de la CHI-50Hz con el SIN-PY y con el SIN-BR en la SE-MD, que provea toda la información necesaria para realizar un análisis depurado de su desempeño en caso de eventos que podrían afectar a ambas naciones.

9 **M.L. SOSA-RÍOS; R.A. González-Fernández; Ajuste Coordinado de Controladores de Sistemas de Potencia Utilizando Técnicas Metaheurísticas. In: Decimosexto Encuentro Regional Iberoamericano de Cigré, 2015 Puerto Iguazú 2015.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;
Medio: Otros.
Palabras Clave: estabilizador de sistema de potencia; regulador automático de tensión; compensador estático de reactivos; estabilidad electromecánica; control de tensión; coeficiente de amortiguamiento; pequeñas perturbaciones; técnicas metaheurísticas;
Observaciones: Este trabajo presenta una nueva metodología para el ajuste coordinado de Estabilizadores de Sistemas de Potencia (ESP), Reguladores Automáticos de Tensión (RAT) y Compensadores Estáticos de Reactivos (CER) para reducir oscilaciones electromecánicas y controlar tensiones nodales de sistemas eléctricos de potencia bajo varias condiciones de operación y de carga. Los parámetros de los controladores serán ajustados vía un proceso de optimización utilizando diferentes técnicas metaheurísticas, incluyendo Algoritmos Genéticos (AG), Enjambre de Partículas (EP) y Evolución Diferencial (ED). Los parámetros a ser ajustados son las ganancias del ESP y del RAT, las constantes de tiempo de los bloques de compensación del ESP, así como la ganancia y la constante de tiempo del regulador de tensión del CER. El número de CER y sus respectivas ubicaciones dentro del sistema de potencia son elegidos mediante el análisis de la curva Q-V de cada barra de carga, considerando un conjunto de condiciones críticas de operación pre-especificadas. Los parámetros del CER de régimen permanente, esto es, la tensión de referencia y los límites de potencia reactiva, son ajustados previamente al ajuste coordinado de los parámetros dinámicos. Con el objetivo de obtener la matriz de estado de malla cerrada (conteniendo todos los controladores) para cada posible solución, es propuesto un nuevo procedimiento, que está basado en simples modificaciones de las matrices de estado de malla cerrada correspondientes al conjunto de condiciones críticas de operación pre-especificadas (las mismas utilizadas para obtener el número y la ubicación de cada CER). Este procedimiento es simple, pero muy eficiente desde el punto de vista computacional. Con el objetivo de comprobar el desempeño de la metodología propuesta, tres sistemas de potencia son utilizados: el estándar IEEE de 14 barras, el sistema New England (39 barras y 10 generadores) y el sistema interconectado New England/New York (68 barras y 16 generadores). Para cada sistema, los parámetros de ajuste son obtenidos usando AG, EP y ED, haciendo posible la comparación de sus respectivos desempeños cuando aplicados a este problema en particular. Finalmente, resultados de simulaciones dinámicas son presentados, demostrando la efectividad de la metodología de ajuste propuesta.

10 **M.L. SOSA-RÍOS; P.E. Vera; Influencia de la línea de 500kV en el comportamiento de la carga del SIN-PY. In: Decimosexto Encuentro Regional Iberoamericano de Cigré, 2015 Puerto Iguazú 2015.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;
Medio: Internet.

Palabras Clave: modelo de carga polinomial; modelo de carga exponencial; régimen permanente; registrador dinámico; optimización mono-objetivo;
Observaciones: Este trabajo presenta un estudio del comportamiento de la carga del Sistema Interconectado Nacional Paraguayo (SIN-PY), considerando la influencia de la línea de transmisión de 500kV (LI 500kV MD-VHA), recientemente comisionada en octubre de 2013, que interconecta las Subestaciones Margen Derecha (SE-MD) y Villa Hayes (ES-VHA). Para lograr este objetivo, se realiza el cálculo de los parámetros de los modelos de carga polinomial y exponencial, considerando registros con y sin la LI 500kV MD-VHA en operación. Los parámetros calculados son los coeficientes del modelo polinomial y el exponente del modelo exponencial. El procedimiento de cálculo de los parámetros de los modelos de carga utiliza variaciones de potencia y de tensión, registradas en los conjuntos transformador/regulador de tensión y en la barra del patio de 220kV de la SE-MD. Estas variaciones son obtenidas por registradores dinámicos (RDs) de larga duración, considerando diferentes niveles de intercambio de potencia entre la SE-MD y el SIN-PY. Los registros utilizados para el estudio son aquéllos obtenidos en el momento en que se realizan maniobras de cambios de tap en los reguladores, que realizan el control de tensión a nivel de transmisión. Este procedimiento busca obtener variaciones de potencia en función a variaciones de tensión, lo que permite la utilización de los modelos de carga mencionados. Por lo tanto, este trabajo propone una nueva metodología, que utiliza variaciones de potencia y tensión obtenidas por RDs, procedimiento que permite evitar las fluctuaciones naturales de potencia, correspondientes a cargas que se conectan o desconectan del sistema analizado, lo que a su vez posibilita el cálculo de los parámetros de los modelos de carga, que permiten obtener variaciones de potencia únicamente en función a variaciones de tensión. De esta manera, son calculados los parámetros de los modelos de carga, de acuerdo al nivel de intercambio de potencia entre la SE-MD y el SIN-PY, considerando la influencia de la operación de la LI 500kV MD-VHA, lo que permite caracterizar el comportamiento de la demanda del SIN-PY. El cálculo de los parámetros de los modelos de carga es realizado mediante la formulación de un problema de optimización mono-objetivo, que busca minimizar la diferencia relativa media entre los valores de potencia medidos y calculados. Este problema es resuelto utilizando el método de Gradientes Reducidos Generalizados. Con los parámetros de los modelos de carga obtenidos, valores de potencia son estimados satisfactoriamente, considerando sus correspondientes variaciones de tensión. Este procedimiento permite validar los parámetros de los modelos calculados y verificar la eficiencia de la metodología propuesta.

11 **M.L. SOSA-RÍOS; R.A. González-Fernández; Coordinated Tuning of Power System Controllers Using Metaheuristic Techniques. In: Power Systems Computation Conference (PSCC), 2014 , 2014 Wroclaw, Poland 2014.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;
Medio: Internet.
Palabras Clave: power system stabilizers; automatic voltage regulators; static var compensators; electromechanical stability; voltage control; damping ratio; metaheuristic techniques;
Observaciones: This paper presents a new methodology for the coordinated tuning of power system stabilizers, automatic voltage regulators, and static Var compensators, considering various operating and loading conditions. The proposed method is based on the maximization of the damping ratio, which is calculated from the closed-loop state matrix. The optimization process is performed using different metaheuristic techniques, including Genetic Algorithm, Particle Swarm Optimization, and Differential Evolution. In order to obtain the closed-loop state matrix (containing all controllers) for each candidate solution, a new procedure is proposed, which is based on simple modifications of the closed-loop state matrixes of each operating condition. This procedure is simple, but very efficient from the computational point of view. The proposed tuning methodology is tested using the standard IEEE 14-bus test system, the New England system, and the New England/New York interconnected system. Finally, time-domain simulation results are presented, which demonstrate the effectiveness of the proposed approach.

12 **M.L. SOSA-RÍOS; R.A. González-Fernández; Ajuste Coordinado de Controladores de Sistemas de Potencia Utilizando Técnicas Metaheurísticas. In: Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP - Cigré Paraguay, 2014 Asunción, Paraguay 2014.**
Medio: CD-Rom.
Observaciones: Este trabajo presenta una nueva metodología para el ajuste coordinado de Estabilizadores de Sistemas de Potencia (ESP), Reguladores Automáticos de Tensión (RAT) y Compensadores Estáticos de Reactivos (CER) para reducir oscilaciones electromecánicas y controlar tensiones nodales de sistemas eléctricos de potencia bajo varias condiciones de operación y de carga. Los parámetros de los controladores serán ajustados vía un proceso de optimización utilizando diferentes técnicas metaheurísticas, incluyendo Algoritmos Genéticos (AG), Enjambre de Partículas (EP) y Evolución Diferencial (ED). Los parámetros a ser ajustados son las ganancias del ESP y del RAT, las constantes de tiempo de los bloques de compensación del ESP, así como la ganancia y la constante de tiempo del regulador de tensión del CER. El número de CER y sus respectivas ubicaciones dentro del sistema de potencia son elegidos mediante el análisis de la curva Q-V de cada barra de carga, considerando un conjunto de condiciones críticas de operación pre-especificadas. Los parámetros del CER de régimen permanente, esto es, la tensión de referencia y los límites de potencia reactiva, son ajustados previamente al ajuste coordinado de los parámetros dinámicos. Con el objetivo de obtener la matriz de estado de malla cerrada (conteniendo todos los controladores) para cada posible solución, es propuesto un nuevo procedimiento, que está basado en simples modificaciones de las matrices de estado de malla cerrada correspondientes al conjunto de condiciones críticas de operación pre-especificadas (las mismas utilizadas para obtener el número y la ubicación de cada CER). Este procedimiento es simple, pero muy eficiente desde el punto de vista computacional. Con el objetivo de comprobar el desempeño de la metodología propuesta, tres sistemas de potencia son utilizados: el estándar IEEE de 14 barras, el sistema New England (39 barras y 10 generadores) y el sistema interconectado New England/New York (68 barras y 16 generadores). Para cada sistema de potencia, los parámetros de ajuste son obtenidos utilizando AG, EP y ED, haciendo posible la comparación de sus respectivos desempeños cuando aplicados a este problema en particular. Finalmente, resultados de simulaciones dinámicas son presentados, los cuales demuestran la efectividad de la metodología de ajuste propuesta.

13 **M.L. SOSA-RÍOS; P.E. Vera; Influencia de la línea de 500kV en el comportamiento de la carga del SIN-PY. In: Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP, 2014 Asunción, Paraguay 2014.**

Medio: CD-Rom.
Observaciones: Este trabajo presenta un estudio del comportamiento de la carga del Sistema Interconectado Nacional Paraguayo (SIN-PY), considerando la influencia de la línea de transmisión de 500kV (LI 500kV MD-VHA), recientemente comisionada en octubre de 2013, que interconecta las Subestaciones Margen Derecha (SE-MD) y Villa Hayes (ES-VHA). Para lograr este objetivo, se realiza el cálculo de los parámetros de los modelos de carga polinomial y exponencial, considerando registros con y sin la LI 500kV MD-VHA en operación. Los parámetros calculados son los coeficientes del modelo polinomial y el exponente del modelo exponencial.
El procedimiento de cálculo de los parámetros de los modelos de carga utiliza variaciones de potencia y de tensión, registradas en los conjuntos transformador/regulador de tensión y en la barra del patio de 220kV de la SE-MD. Estas variaciones son obtenidas por registradores dinámicos (RDs) de larga duración, considerando diferentes niveles de intercambio de potencia entre la SE-MD y el SIN-PY. Los registros utilizados para el estudio son aquéllos obtenidos en el momento en que se realizan maniobras de cambios de tap en los reguladores, que realizan el control de tensión a nivel de transmisión. Este procedimiento busca obtener variaciones de potencia en función a variaciones de tensión, lo que permite la utilización de los modelos de carga mencionados. Por lo tanto, este trabajo propone una nueva metodología, que utiliza variaciones de potencia y tensión obtenidas por RDs, procedimiento que permite evitar las fluctuaciones naturales de potencia, correspondientes a cargas que se conectan o desconectan del sistema analizado, lo que a su vez posibilita el cálculo de los parámetros de los modelos de carga, que permiten obtener variaciones de potencia únicamente en función a variaciones de tensión. De esta manera, son calculados los parámetros de los modelos de carga, de acuerdo al nivel de intercambio de potencia entre la SE-MD y el SIN-PY, considerando la influencia de la operación de la LI 500kV MD-VHA, lo que permite caracterizar el comportamiento de la demanda del SIN-PY.
El cálculo de los parámetros de los modelos de carga es realizado mediante la formulación de un problema de optimización mono-objetivo, que busca minimizar la diferencia relativa media entre los valores de potencia medidos y calculados. Este problema es resuelto utilizando el método de Gradientes Reducidos Generalizados. Con los parámetros de los modelos de carga obtenidos, valores de potencia son estimados satisfactoriamente, considerando sus correspondientes variaciones de tensión. Este procedimiento permite validar los parámetros de los modelos calculados y verificar la eficiencia de la metodología propuesta.

14 M.L. SOSA-RÍOS; E.R.CHAPARRO; Ajuste Coordinado de Controladores de Sistemas Eléctricos de Potencia para Mejora de la Estabilidad Angular y de Tensión usando Algoritmos Genéticos. In: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2013 Cancún LACCEI 2013 Cancún. 2013.

Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Control; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS;
Medio: CD-Rom.
Palabras Clave: Ajuste Coordinado; Compensación de Reactivos; Controladores de Sistema de Excitación; Estabilidad Angular y de Tensión;
Observaciones: Este trabajo propone una metodología de ajuste coordinado, basado en Algoritmos Genéticos (AG), para optimizar los parámetros del Regulador Automático de Tensión (RAT) y del Estabilizador de Sistemas de Potencia (EPS), que controlan al sistema de excitación de cada generador, perteneciente a un Sistema Eléctrico de Potencia (SEP) multi-máquina; y simultáneamente, los parámetros de un grupo de Compensadores Estáticos de Reactivos (CER). El RAT y el ESP reducen rápidamente las oscilaciones electromecánicas, mientras que el CER mejora el perfil de tensión de todo el SEP. Los parámetros considerados para el ajuste son: la ganancia del RAT y del EPS, los parámetros del bloque de compensación del EPS y los parámetros dinámicos del CER. El AG fue utilizado debido a su comprobada eficacia en optimización global de funciones matemáticas complejas, que reprentan el desempeño físico de sistemas dinámicos reales. El procedimiento de ajuste coordinado fue aplicado a un SEP de medio porte, obteniendo resultados numéricos satisfactorios, que muestran la eficacia de la metodología propuesta.

15 M.L. SOSA-RÍOS; E.R.CHAPARRO; Ajuste Coordenado de Controladores de Sistemas de Potência Usando Algoritmos Genéticos para Melhora da Estabilidade Eletromecânica e de Tensão. In: Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica Rio de Janeiro 2012.

Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Algoritmos Genéticos;
Medio: Internet.
Palabras Clave: Ajuste Coordenado; Compensação de Reativos; Estabilidade Eletromecânica; Algoritmos Genéticos; Estabilidade de tensão; Sistemas de Excitação;
Observaciones: A topologia altamente interconectada dos Sistemas Elétricos de Potência (SEP) atuais, permite uma alta confiabilidade de operação, mas a distância elétrica entre as subestações diminui, e qualquer perturbação que acontece numa região afeta às áreas vizinhas. Além disso, devido ao incremento progressivo da demanda, os SEP operam perto dos seus limites de carregamento. Então, as perturbações exigem muito aos SEP devido às oscilações eletromecânicas (oscilações de potência e do ângulo da máquina), e à queda de tensão nas subestações, como resultado da insuficiência de fontes de potência reativa no sistema. Estas perturbações são causadas por mudanças súbitas na topologia dos SEP ou variações na condição de operação.
As oscilações eletromecânicas são controladas, basicamente, através do Estabilizador de Sistemas de Potência (ESP) e do Regulador Automático de Tensão (RAT), os quais são dispositivos controladores localizados no sistema de excitação de cada gerador do SEP sob estudo. A compensação de potência reativa para regulação do perfil de tensão em todas as subestações de carga do SEP é realizada através de um grupo de Compensadores Estáticos de Reativos (CER), cada um dos quais é localizado numa determinada subestação, considerada a mais sensível nessa região. A subestação correspondente é definida como barra piloto. A barra piloto foi localizada através da curva de sensibilidade Q-V.
Dessa maneira, este trabalho propõe uma metodologia baseada nos Algoritmos Genéticos (AG), para o ajuste coordenado dos

parâmetros dinâmicos do RAT e do ESP, associado a cada unidade geradora do sistema multi-máquina e dos CER, instalados em determinadas subestações estratégicas (barras pilotos), para reduzir rapidamente as oscilações eletromecânicas e melhorar o perfil de tensão do sistema todo, imediatamente depois de um distúrbio, considerando simultaneamente um conjunto de condições de operação crítica do SEP. Os parâmetros a serem considerados são: o ganho do RAT e do ESP bem como os parâmetros do bloco de compensação do estabilizador, e os parâmetros dinâmicos do CER. O AG foi utilizado devido a sua comprovada eficácia para encontrar valores máximos globais de funções matemáticas complexas, representando o desempenho dinâmico de sistemas físicos reais. A metodologia de ajuste coordenado proposta foi aplicada sobre dois SEP, utilizados como teste, mostrando resultados numéricos satisfatórios que estabelecem a eficácia da metodologia.

16 **E.R.CHAPARRO; M.L. SOSA-RÍOS; Coordinated tuning of a set of Static Var Compensators using Evolutionary Algorithms. In: IEEE Trondheim PowerTech 2011 Trondheim 2011.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Algoritmos Genéticos;
Medio: Internet.
Palabras Clave: Static Var Compensator; Coordinated Tuning; Genetic Algorithm; Multi-Objective Optimization;
Observaciones: The coordinated tuning of a group of Static Var Compensators (SVC), considering several operating conditions at steady state, allows the Electric Power Systems (EPS) to operate close to their overload limits, maintaining an optimal voltage level. The coordinated adjusting problem was considered as an optimization problem with three objective functions to minimize: the financial investment for acquiring the set of compensators, the maximum voltage deviation and the total active power loss. The Genetic Algorithm (GA) was utilized and adapted for multi-objective optimization, obtaining a Multi-Objective GA (MOGA). The parameters to be adjusted in each compensator are: the reference voltage, the maximum and minimum reactive power to be injected in the system. The number of compensators, and their locations, were calculated by the Q-V sensitivity curve. The proposed coordinated tuning method will be validated with a high dimension EPS. Time simulations were made for dynamic performing considering single contingencies.

17 **E.R.CHAPARRO; M.L. SOSA-RÍOS; AJUSTE COORDINADO DE UN CONJUNTO DE COMPENSADORES ESTÁTICOS DE REACTIVOS UTILIZANDO ALGORITMOS GENÉTICOS MULTI-OBJETIVO. In: XIV Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRE - ERIAC 2011.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Algoritmos Genéticos;
Medio: CD-Rom.
Palabras Clave: Compensador Estático de Reactivos; Algoritmos Genéticos Multi-Objetivo; Ajuste Coordinado;
Observaciones: La coordinación en el ajuste de los parámetros de un conjunto de Compensadores Estáticos de Reactivos (CER), considerando diversas condiciones de operación en régimen permanente, permite que los Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP) operen con óptimo perfil de tensión, cercanos a sus límites de sobrecarga, ante escenarios adversos. Por tal motivo, en el presente trabajo se describe un algoritmo de ajuste coordinado de los parámetros de un conjunto de compensadores estáticos, instalados en un determinado SEP, con el objetivo de minimizar simultáneamente la inversión financiera total para la adquisición de un grupo de compensadores estáticos, el máximo desvío de tensión en el SEP y la pérdida total de potencia activa. La inversión financiera de cada CER es directamente proporcional a la capacidad máxima de inyección de potencia reactiva, medida en MVAr. Los parámetros considerados en el procedimiento de ajuste, de cada CER, corresponden a la tensión de referencia del regulador automático de tensión asociado, y a los valores mínimo y máximo de potencia reactiva que el compensador es capaz de inyectar. El ajuste de la tensión de referencia permite el control óptimo de los niveles de compensación reactiva cuando ocurren las perturbaciones en el sistema.
El algoritmo de ajuste coordinado está basado en el Algoritmo Genético (AG), debido a su comprobada eficacia en la optimización global de problemas tecnológicos complejos y de gran porte. Sin embargo, con la finalidad de minimizar simultáneamente los tres objetivos descriptos, el AG fue adaptado para resolver problemas de optimización multi-objetivo, obteniendo un AG Multi-Objetivo (AGMO), a través de dos métodos: a) suma ponderada de las tres funciones objetivo, y b) utilización de las Reglas de Dominancia de Pareto. Este último AGMO genera una familia de soluciones óptimas al final del proceso de optimización, y no una única solución, siendo esta su principal característica atrayente con relación al AGMO basado en la suma ponderada. Para validación del método propuesto, se realiza el ajuste coordinado de los parámetros de un grupo formado por dos CER. Luego, se realiza una simulación dinámica de algunos escenarios de operación críticos pre-seleccionados para evaluar el desempeño dinámico de los compensadores escogidos.

18 **M.L. SOSA-RÍOS Modelo de Máquina síncrona Utilizado en Estudios de Estabilidad. In: XIX Jornadas de Jóvenes Investigadores Ciudad del Este 2011.**
Medio: CD-Rom.

19 **M.L. SOSA-RÍOS Estudio de Sobretensiones en Subestaciones con utilización del Alternative Transients Program (ATP). In: VIII Exposición Tecnológica y Científica, Universidad Nacional de Asunción - UNA Asunción 2009.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Transitorios Electromagnéticos; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Descargas Atmosféricas;
Medio: Internet.

Palabras Clave: Descarga atmosférica; Subestación Eléctrica; Alternative Transients Program;
Observaciones: Este trabajo presenta las consideraciones básicas hechas en el estudio de sobretensiones en el patio de 500 kV de la Subestación de la Margen Derecha (SE MD) de la ITAIPU Binacional, en previsión de su futura ampliación. Para el efecto, utilizando el programa ATP, se establece el marco teórico para el modelado de las instalaciones existentes. Seguidamente, se hace su validación y finalmente se lo aplica al estudio de la ampliación prevista.

Artículos publicados en revistas científicas

Artículos completos publicados en revistas arbitradas

1 **E.R.CHAPARRO; M.L. SOSA-RÍOS; (RELEVANTE) Coordinated Tuning of a Group of Static Var Compensators Using Multi-Objective Genetic Algorithm, C L E I Electronic Journal, C L E I Electronic Journal, 2011.**
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Técnicas Metaheurísticas; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Dispositivos FACTS; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia;
Medio: Internet. ISSN/ISBN: 0717-5000
Palabras Clave: Static Var Compensator; Coordinated Tuning; Multi-Objective Optimization Problem; Multi-Objective Genetic Algorithm;
Observaciones: El óptimo ajuste coordinado de un grupo de Compensadores Estáticos de Reactivos, en régimen permanente, permite a los Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP) operar bien cercanos de sus límites operativos, manteniendo estable el nivel de voltaje en diversas condiciones de operación. El referido problema de ajuste coordinado fue considerado como un Problema de optimización Multi-Objetivo (PMO) con tres funciones objetivo a ser optimizados: la inversión financiera, para la adquisición del grupo de compensadores, el máximo desvío de tensión y la pérdida total de potencia activa. El Algoritmo Genético (AG), el cual pertenece a la familia de los Algoritmos Evolucionarios, fue utilizado y adaptado para PMO, obteniendo un AG Multi-Objetivo (AGMO). Los parámetros que serán ajustados en cada uno de los compensadores son: el voltaje de referencia, y el valor mínimo y máximo de la potencia reactiva inyectada al sistema. En el presente trabajo, el número de compensadores y sus localizaciones fueron determinadas usando la curva de sensibilidad Q-V, proveniente del algoritmo de Flujo de Potencia basado en el método de Newton-Raphson. El método de ajuste coordinado propuesto será validado considerando un ejemplo de SEP, en donde fueron localizados y ajustados específicos compensadores. Simulación en el tiempo fue realizada para evaluar el desempeño dinámico del ajuste coordinado en régimen permanente.

Evaluaciones

Tutorías/Orientaciones/Supervisiones

Concluidas

Tesis/Monografías de grado

1 **Abel Espinoza/Lilian Velázquez, - Tutor Único o Principal - Ajuste de Estabilizadores de Sistemas de Potencia Utilizando el Método de Posicionamiento Parcial de Pares de Polos Complejos Conjugados, 2015**
Tesis/Monografa de grado (Ingeniería Eléctrica) , FPUNE - Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
País: Paraguay / Idioma: Español
Palabras Clave: estabilizador de sistemas de potencia; estabilidad angular; posicionamiento parcial de polos;
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Control aplicado a sistemas de potencia;
Observaciones: Trabajo concluído en Junio de 2017

2 **Hugo Martínez / Miguel Martínez, - Tutor Único o Principal - Aplicativo para Simulación y Análisis de Cortocircuitos Simétricos y Asimétricos en Sistemas de Potencia, 2015**
Tesis/Monografa de grado (Ingeniería Eléctrica) , FPUNE - Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
País: Paraguay / Idioma: Español
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de potencia;
Observaciones: Trabajo Concluído en Julio de 2017.

3 **Pablo Eugenio Vera Agüero, - Cotutor o Asesor - Cálculo de Parámetros de Modelos de Carga en Régimen Permanente Basado en Mediciones, 2014**
Tesis/Monografa de grado (Trabajo Final de Grado) , FPUNE - Facultad Politécnica, Universidad Nacional del Este, Paraguay
País: Paraguay / Idioma: Español
Palabras Clave: Modelo de Carga en Régimen Permanente; Optimización no lineal; Registrador dinámico; Flujo de Carga ;
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas de Potencia; Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Optimización no lineal;
Observaciones: Trabajo Concluido.

En Marcha

Tesis/Monografías de grado

1 **Martha Cecilia Rojas Garcete y Edgar Daniel Espínola Matto, - Tutor Único o Principal - Ajuste de Parámetros de Compensadores Estáticos de Reactivos en Régimen Permanente Utilizando el Algoritmo de Optimización Particle Swarm Optimization, 2018**
Tesis/Monografa de grado Paraguay
Idioma: Español
Palabras Clave: compensadores estáticos de reactivos; sistemas de potencia; estabilidad de tensión; optimización por enjambre de partículas;
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Eléctricos de Potencia;

Otras Referencias

Premiaciones

1 **2016 Ing. Antonio Adam Nill (nacional), CIGRE - Paraguay**
Obtención del premio "Ing. Antonio Adam Nill", por el trabajo titulado "Identificación de los Modos de Oscilación de ITAIPU Utilizando el Método de Prony", debido a que el trabajo fue seleccionado como la Mejor Contribución Técnica del seminario.

2 **2014 Ing. Antonio Adam Nill (nacional), CIGRE - Paraguay**
Contribución Técnica Destacada obtenida en el XI Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - CIGRÉ (SESEP), por el trabajo denominado "Ajuste Coordinado de Controladores de Sistemas de Potencia Utilizando Técnicas Metaheurísticas".

Presentaciones en eventos

1 **Seminario - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, 2017, Brasil**
Nombre: Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Tipo de Participación: Expositor oral - Información Adicional: Mayor evento del sector eléctrico brasileño
Nombre de la institución promotora: Companhia Paranaense de Energia
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas Eléctricos de Potencia;

2 **Encuentro - XVII Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRÉ, 2017, Paraguay**
Nombre: XVII Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRÉ. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: CIGRE - Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

3 **Seminario - XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP, 2016, Paraguay**
Nombre: XII Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - SESEP. Tipo de Participación: Expositor oral - Información Adicional: Los modos de oscilación proveen información directa sobre el estado de la estabilidad de sistemas de potencia. Un modo de oscilación amortiguado negativamente provoca oscilaciones con amplitudes crecientes, que podrían resultar en desconexiones y cortes de carga. Este hecho indica la importancia en determinar de forma precisa los modos de oscilación de un sistema de potencia. Tradicionalmente, los modos de oscilación son obtenidos por medio del cálculo de autovalores, luego de linealizar las ecuaciones diferenciales que representan el modelo y describen la dinámica del sistema, en puntos de operación de interés. Sin embargo, obtener un modelo dinámico, preciso y coherente con el comportamiento real del sistema no es una tarea trivial. En este sentido, para complementar el análisis hecho por medio del cálculo de autovalores, han sido desarrolladas metodologías basadas en mediciones, obtenidas por registradores dinámicos. Estas metodologías requieren menor esfuerzo y tiempo para obtener un modelo dinámico y, por lo tanto, pueden complementar el método de análisis de autovalores en el monitoreo de oscilaciones en sistemas de potencia usando magnitudes reales. Entre estas metodologías, se encuentra el método de Prony, que ha presentado buenos resultados en la utilización de datos oscilatorios, correspondientes a perturbaciones registradas en un sistema dado. Este método consiste en la reconstrucción de una señal oscilatoria medida, con finitas muestras igualmente espaciadas en el tiempo, combinando linealmente términos exponenciales.

En la Central de ITAIPU están instalados registradores dinámicos de larga duración en los sectores de 50Hz y 60Hz, que registran tensión, frecuencia y las potencias activa y reactiva totales generadas en ambos sectores. Los registros dinámicos permiten visualizar las variaciones de estas cantidades, frente a desconexiones de unidades generadoras y a alteraciones en la configuración del sistema interconectado. Considerando estos factores, este trabajo propone una metodología de evaluación del desempeño dinámico de los sectores de 50Hz y 60Hz de ITAIPU frente a perturbaciones, mediante la identificación de los modos de oscilación, utilizando el método de Prony para el cálculo de sus índices, que incluyen la frecuencia de las oscilaciones electromecánicas y el factor de amortiguamiento. También son calculadas las energías de cada modo, lo que permite clasificarlos según su influencia en la oscilación. Además, se presenta cómo pueden ser utilizadas las informaciones proporcionadas por el método de Prony para ajustar estabilizadores de sistemas de potencia.

Los resultados obtenidos son comparados con los indicadores calculados por una metodología padrón (que utiliza variaciones pico a pico sucesivos y el intervalo entre dos picos, lo que hace necesario el registro de al menos dos ciclos para efectuar los cálculos, inconveniente que no presenta el método de Prony) y con las propias mediciones consideradas, verificándose la eficiencia y precisión de la metodología propuesta. La principal contribución de este trabajo es la propuesta de una metodología con mayor exactitud matemática para obtener índices relacionados a oscilaciones electromecánicas, cuyos cálculos son realizados utilizando valores medidos (no simulados), lo que evita un esfuerzo adicional en el modelamiento matemático preciso de los componentes del sistema de potencia.

Nombre de la institución promotora: CIGRE - Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

4 **Congreso - Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRÉ (ERIAC), 2015, Argentina**
Nombre: XVI Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRÉ (ERIAC). Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: Centro de Investigación de Grandes Redes Eléctricas
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

5 **Congreso - Power Systems Computation Conference, 2014, Polonia**
Nombre: 18th Power Systems Computation Conference. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: Power Systems Computation Conference

6 **Seminario - Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo, 2014, Paraguay**
Nombre: XI Seminario del Sector Eléctrico Paraguayo - CIGRÉ. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: CIGRE - Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

7 **Congreso - Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology - LACCEI, 2013, México**
Nombre: Eleventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology - LACCEI 2013. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology - LACCEI
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

8 **Simposio - Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica - SEPOPE, 2012, Brasil**
Nombre: Simpósio de Especialistas em Planejamento da Operação e Expansão Elétrica - SEPOPE 2012. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: CIGRE Brasil
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

9 **Congreso - IEEE PES Trondheim PowerTech, 2011, Paraguay**
Nombre: IEEE PES PowerTech. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: IEEE
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

10 **Encuentro - Encuentro Regional Iberoamericano de CIGRÉ, 2011, Paraguay**
Nombre: Encuentro Regional Iberoamericano de CIGRÉ. Tipo de Participación: Expositor oral
Nombre de la institución promotora: CIGRE - Paraguay
Áreas de Conocimiento: Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de la Información, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sistemas eléctricos de potencia;

Indicadores

Producción Bibliográfica 20

Trabajos en eventos	19
Completo	19
Artículos publicados en revistas científicas	1
Completo en revistas arbitradas	1
Completo en revistas NO arbitradas	0

Tutorías 4

Concluidas	3
Tesis/Monografía de grado	3
En Marcha	1
Tesis/Monografía de grado	1

Otras Referencias 12

Otros datos Relevantes 2

Presentaciones en eventos 10