

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Nombre:

Fundación CIRCE-
Centro de Investigación de Recursos
y Consumos Energéticos

Dirección:

C/ Mariano Esquillor Gómez 15
50018 Zaragoza

Fecha: 09/04/2013



Contacto

Responsable: Samuel Borroy

Teléfono: 876 555 164

Correo electrónico: sborroy@fcirce.es

Dirección: C/ María de Luna 3

Campus Río Ebro. Edificio Torres Quevedo - 50018 Zaragoza

Descripción básica de infraestructura

Ubicación: C/ María de Luna 3

Campus Río Ebro. Edificio Torres Quevedo - 50018 Zaragoza

Año de creación: 2009

Potencia gestionada: 15 kW⁶

NOTA: La potencia gestionada es la máxima de generación simultánea.

Descripción:

Micro-red de Laboratorio

Se trata de una micro-red que integra generación tanto eólica (10 kW) como solar (5 kW). Esta generación suministra potencia a la micro-red a través de equipos convertidores de potencia (full converter en el caso del aerogenerador e inversor en el caso de solar).

6. Se entiende por potencia gestionada aquella que es capaz de gestionar el control de la infraestructura. En laboratorios sin equipos físicos (simuladores, sistemas) este campo no aplica.

Al tratarse de una micro-red de laboratorio, se simula la energía motriz a través de un motor acoplado mecánicamente al eje del generador, este motor se alimenta a través de un variador de frecuencia lo que permite simular diferentes regímenes de viento.

A su vez, se dispone de un consumo variable simulado a través de un motor que se alimenta a través de un variador de frecuencia. Este motor posee un freno acoplado al eje que permite variar el par de carga del mismo, variando de esta forma su potencia consumida (hasta 3 kW).

Se dispone de una batería conectada a red a través de inversor. Con ella se trabaja en el balance de potencia (generación-consumo). Así por ejemplo en el caso de exceso de energía se puede proceder de dos maneras:

- Si el precio de venta de energía es suficientemente alto, se vende la energía.
- Si no lo es, esta potencia sobrante se emplea en la carga de la batería.

Por temas de seguridad, se incluyen unas resistencias donde se pueda disipar parte de la potencia.



Simulador de redes en tiempo real

Es un RTDS (Real Time Digital Simulator) capaz de simular cualquier red, con entradas/salidas digitales y analógicas que permiten interactuar con la simulación en tiempo real. La ventaja frente a cualquier micro-red de laboratorio es que permite simular cualquier condición de red (nivel de armónicos, potencia de cortocircuito, caída de frecuencia en la red, etc.). Por todo, ello es el sistema ideal para el desarrollo de algoritmos de control o sistemas de protección de la micro-red.

Admite visitas: Sí

Función microrred: Sí⁷

Funciona en isla: En desarrollo

Tipo de servicios que ofrece:

Se puede utilizar para proyectos, ensayos,...

Tipo: Laboratorio

7. Existe función microrred si se tienen en la misma ubicación cargas, generadores y, opcionalmente, almacenamiento, con una gestión integrada del conjunto.

Planes futuros:

- Adaptar las comunicaciones de la micro-red al protocolo IEC 61850.
- Conectar sistemas de almacenamiento adicionalmente a la batería actual: Flywheel y supercondensadores para almacenamiento y desarrollo de aplicaciones para calidad de red.
- Incluir cargas gestionables, como un centro de recarga de vehículos eléctricos (se muestra en el esquema unifilar).

Equipos de consumo

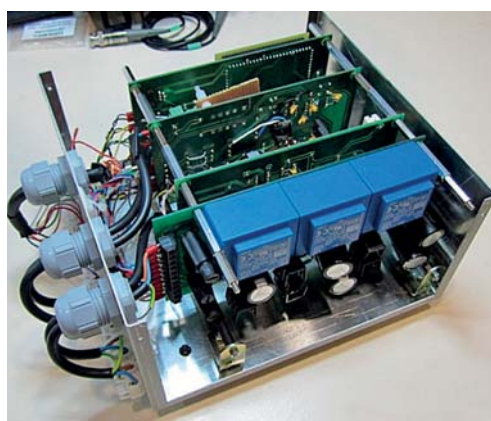
Tipo de carga	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁸
Motor + Variador + Freno	400 V	3 kW	Variador
Resistencias de seguridad	400 V	2 kW	Directa

Equipos de generación

Tecnología de generación	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁸
Máquina PM + Full Converter	400 V	10 kW	Full-Converter
Paneles solares + Inversor	400 V	5 kW	Inversor

Equipos de almacenamiento

Tecnología de almacenamiento	Nivel tensión	Potencia	Tipo conexión ⁸
Batería + Inversor	400 V	1 kW	Inversor



8. Tipo de conexión: Qué tipo de control/electrónica se usa para conectar el equipo a la red.

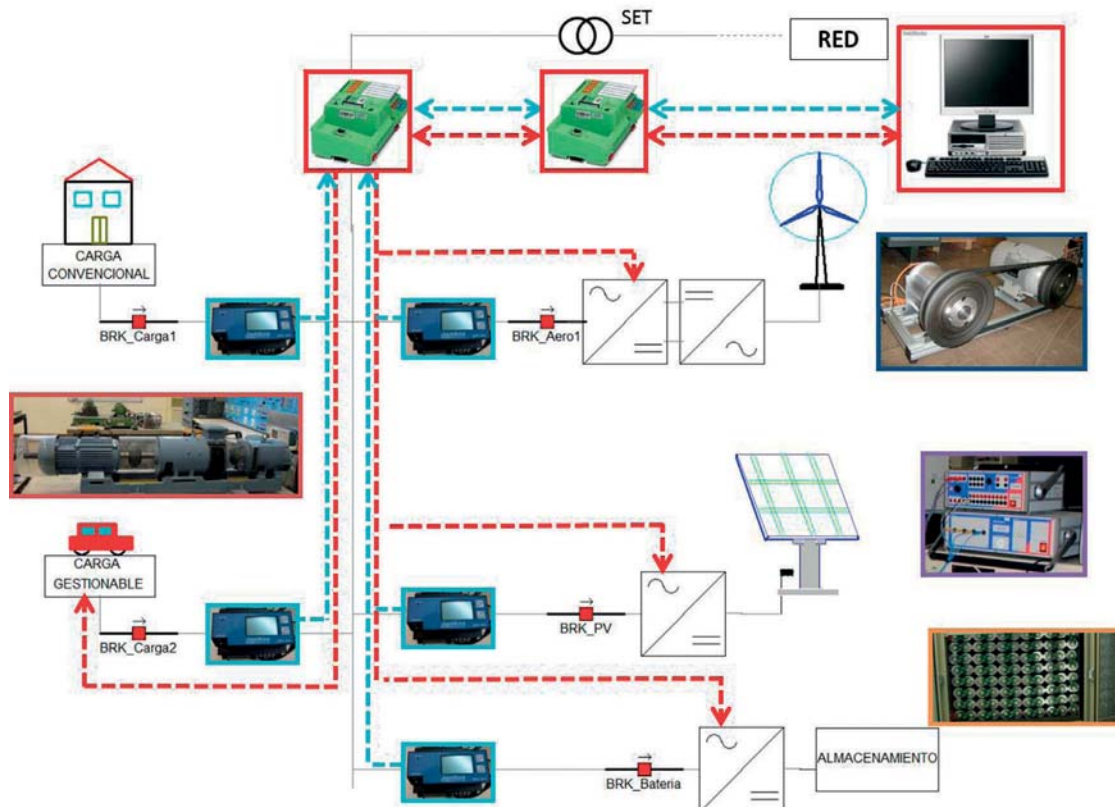
Equipos de control de potencia

Electrónica de potencia		
Tipo	Nivel tensión	Potencia
Full-Converter, Inversores (2)	400 V	10 + 5 + 1 kW
Generadores de señal de red		
Tipo		
RTDS – Real Time Digital Simulator		

Equipos de simulación

Algoritmos de control	
Tipo	Descripción
Control integral de convertidor	En base a consignas de generación tanto de potencia activa como de potencia reactiva, es posible controlar el funcionamiento de los equipos electrónicos de potencia tanto en régimen permanente como estacionario, cumpliendo con el P.O. 12.3

Unifilares



Otros

- La gestión de los intercambios de energía en la micro-red se produce a través de un PLC (Programmable Logic Controller), que es el agente encargado de recibir los datos de nivel de generación, consumo, precios de compra y venta de energía, límites de carga de batería, vigilancia de sobrecarga de instalaciones, desconexión de algún elemento en caso necesario...
- Los datos de precios de energía son suministrados externamente.

Otra infraestructura



Laboratorio móvil de ensayos: MEGHA

Equipo móvil generador de huecos de tensión y saltos de fase en sistemas de generación eléctrica de hasta 5 MW y 20 kV.

Laboratorio móvil de ensayos: QuEST Lab.

Equipo móvil generador de diversas perturbaciones en sistemas de generación eléctrica de hasta 10 MW y 20 kV, al objeto de ensayar y verificar la calidad de red, la garantía de suministro eléctrico y estabilidad del sistema, que permita una mayor penetración de las energías renovables.



Laboratorio de Ensayo de Protecciones.

En este laboratorio se investigan diversos aspectos relacionados con los sistemas protectivos como son: nuevos algoritmos de protección de distancia, automatización del proceso de parametrización, localizadores de faltas, protocolos de comunicación según la IEC 61850. El laboratorio cuenta con sistemas de ensayo de protecciones y armarios de protecciones para realizar pruebas.

Conocimiento

Recursos Humanos

Personal permanente

Titulación	N.º profesionales	Años promedio experiencia	Área/s de conocimiento ⁹
Doctores	6	14	
Ingenieros	22	8	
Licenciados	2	12	

Otros

N.º patentes: 6 (en el periodo 2010-2011) (4 pendientes de aprobación)

N.º publicaciones: 37 (en el periodo 2004-2012)

Proyectos

Acrónimo - Nombre	Ámbito	Año inicio/fin	web	Presupuesto global	Área/s de conocimiento ⁹
SMARTCITY - Proyecto SmartCity Málaga	Nacional	En 2009/ Dic 2012	www.smartcitymalaga.es	834.255 € (Sólo CIRCE)	RES/GD TIC
VERDE - Vehículo Eléctrico. Respuesta a la Dependencia Energética	Nacional	Sep 2009/ Dic 2012	www.cenitverde.es	39,7 M€	VE BAT
REVE - Regulación Eólica para Vehículos Eléctricos	Nacional	Feb 2009/ Feb 2010		32.000 € (Sólo CIRCE)	VE RES
RDIIG - Red de Distribución Inteligente para la Integración de micro Generación	Nacional	Ene 2010/ Dic 2012		0,121 M€	GD RES
LOFCOM - Localizador de faltas y controladores de microrredes	Nacional	Jul 2010/ Dic 2012		254.587 € (Sólo CIRCE)	EPOT SEN
PRICE-RED - Proyecto Redes Inteligentes en el Corredor de Henares (Supervisión y Automatización)	Nacional	May 2011/ Dic 2014	www.priceproject.es	7,35 M€	SEN AUTO
DISCERN - Distributed Intelligence for Cost-Effective and Reliable Distribution Network Operation	Europeo	Feb 2013/ Ene 2016		7,91 M€	GD/TIC EPOT/SEN AUTO
SWIP - New innovative solutions, components and tools for the integration of wind energy	Europeo	Oct 2013/ Ap 2017	www.swipproject.eu	6,76 M€	

9. Áreas de conocimiento: Gestión de la demanda (GD), integración de renovables o recursos energéticos distribuidos (RES), protecciones y automatización de la red (AUTO), vehículo eléctrico (VE), electrónica de potencia (EPOT), almacenamiento (BAT), sensores (SEN), gestión de vida (VIDA), contadores inteligentes (CI), transformadores (TRAFO), conductores (CABLE), tecnologías de información y comunicación (TIC).