

Microrredes en SEIL

Dr. Milan Prodanovic

Workshop - Redes y microrredes urbanas 29/09/2022



Web: geiser.depeca.uah.es/promint



UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en tu futuro



UNIÓN EUROPEA
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro



Microrredes híbridas en SEIL

Índice:

- “Smart Energy Integration Lab” – SEIL
- Microrredes de corriente alterna
- Microrredes de corriente continua
- Microrredes híbridas de CC/CA
- Visita laboratorio



Smart Energy Integration Lab

SEIL ofrece la flexibilidad necesaria para:

- Implementación de escenarios energéticos avanzados
- Integración en redes eléctricas de energías renovables y de almacenamiento
- Estudios de redes eléctricas de CC y de CA (o híbridas)
- Estudios de estabilidad de redes
- Desarrollo y pruebas de algoritmos de control para redes eléctricas (niveles de control primario, secundario y terciario)

SEIL está inscrito como miembro de:

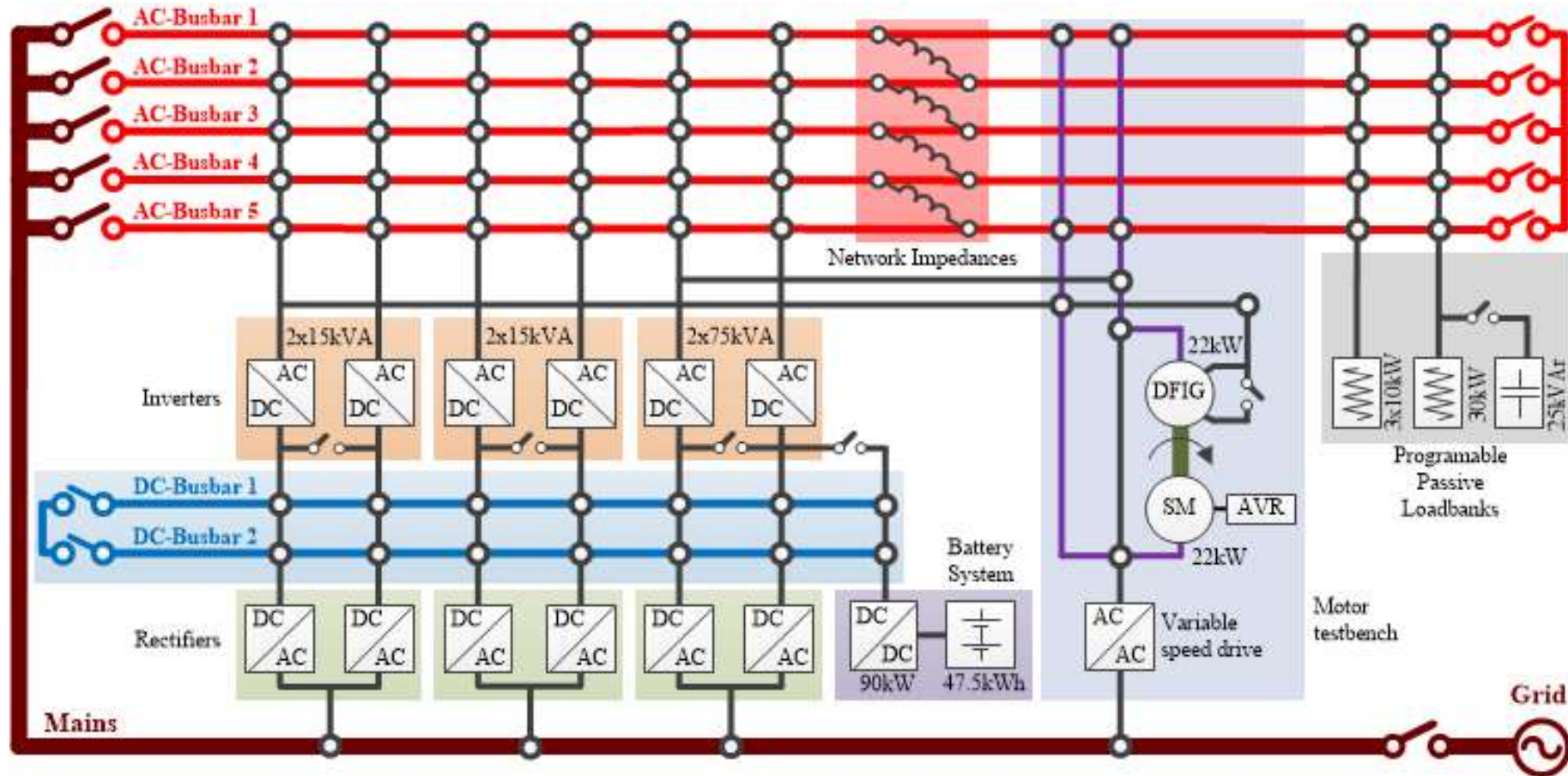
- Red de Laboratorios de CM (REDLAB 368)
- Red de laboratorios europeos Joint Research Centre for SmartGrids

Smart Energy Integration Lab

SEIL es una instalación única y representa un conjunto de dispositivos eléctricos que se pueden conectar en una manera flexible y versátil para formar redes eléctricas:

- 4 x 15 kVA y 2 x 75 kVA convertidores de electrónica de potencia
- 2 x 30 kW y 25kVA cargas programables y controlables remotamente
- 47.5 kWh sistema de batería Ion-Li y 5kWh batería de flujo
- 75 kW cargador de baterías bidireccional y programable
- 22kW banco de motores configurable con DFIG y motor-generador síncrono
- Cuadros de distribución eléctrica configurables para CC y CA
- Impedancias de red configurables
- Sistema independiente de monitorización y control
- Plataforma flexible para programación

Smart Energy Integration Lab



5

PROMINT-CM

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid



**instituto
idea
energía**

EXCELENCIA
MARÍA
DE MAEZTU

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Iniciativa de Empleo Juvenil



UNIÓN EUROPEA
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro

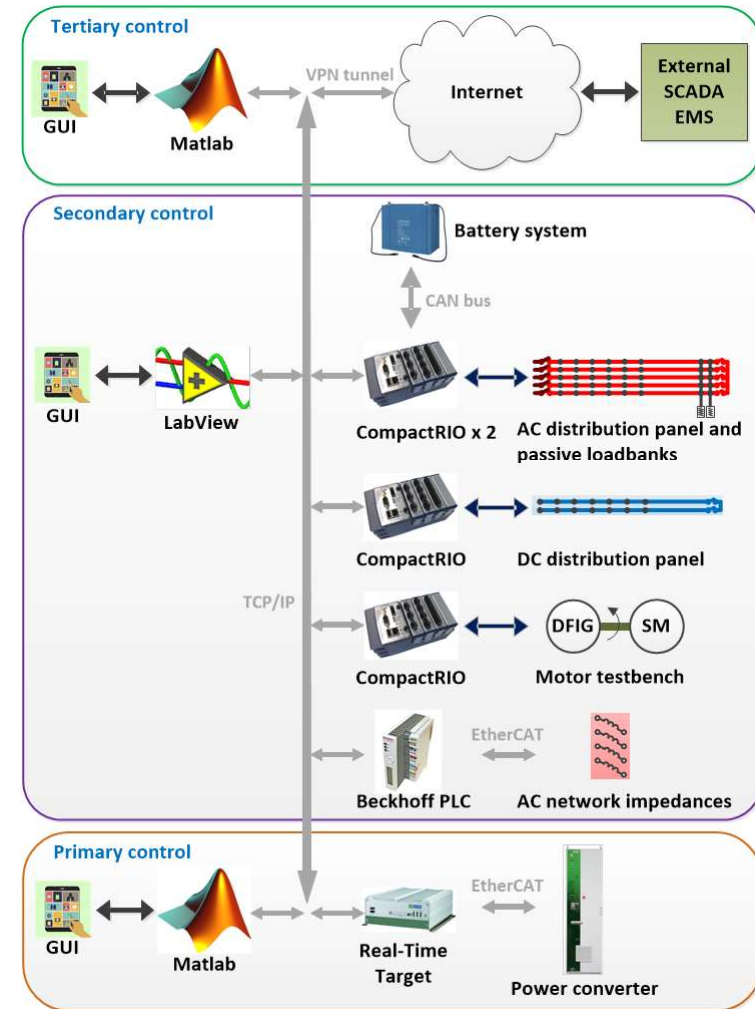


**Comunidad
de Madrid**

Smart Energy Integration Lab

SEIL permite la implementación de algoritmos de gestión y de control en tiempo real:

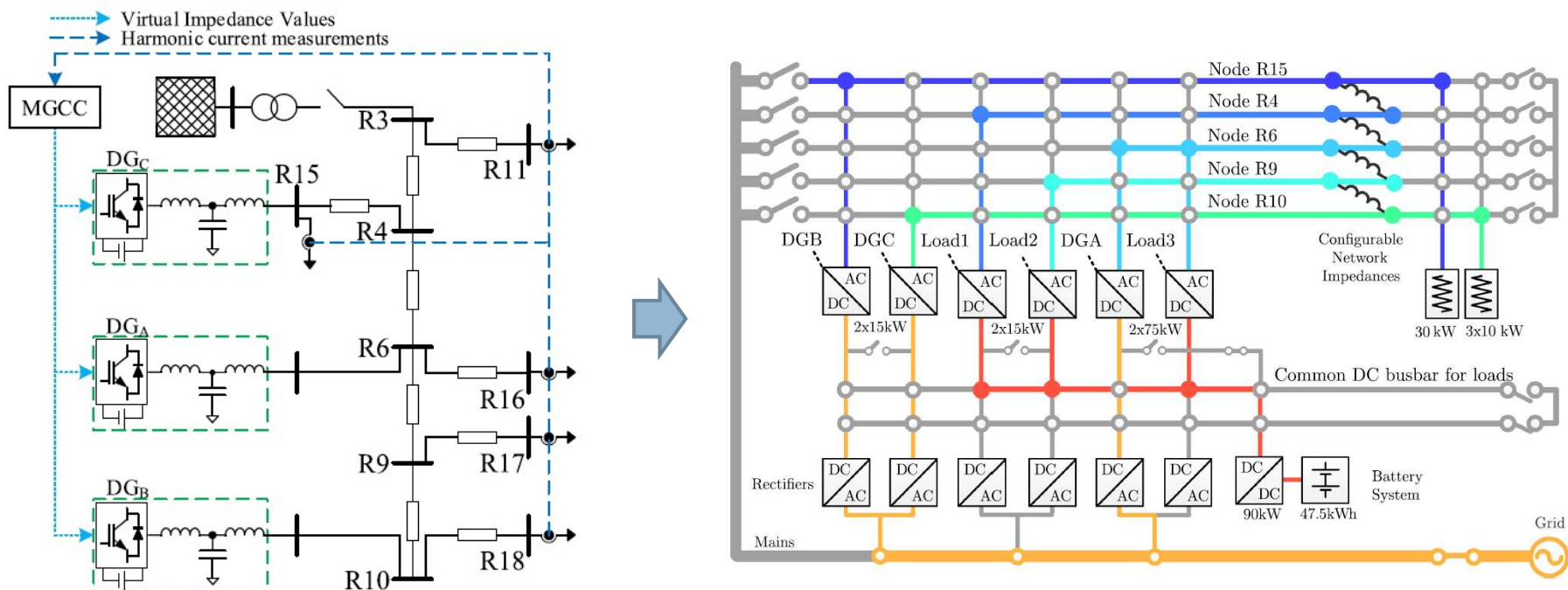
- Control primario usando la programación en Simulink.
- Control secundario utilizando LabView.
- Control terciario utilizando cualquier plataforma de control interno o externo.
- Conexión vertical utilizando TCP/IP.
- Controladores locales de cuadros eléctricos.
- Interfaz con sistema SCADA.
- Monitorización en tiempo real.



Microrredes de corriente alterna

Ejemplo: Diseño de impedancias armónicas virtuales para gestión óptima de calidad de potencia en microrredes (en colaboración con NTNU y SINTEF)

- Microrred aislada benchmark con la gestión centralizada de la calidad de potencia
- Implementación en SEIL usando todos los convertidores, impedancias y cargas



PROMINT-CM

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid



**instituto
idea
energía**

EXCELENCIA
MARÍA
DE MAEZTU

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en tu futuro



UNIÓN EUROPEA
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro

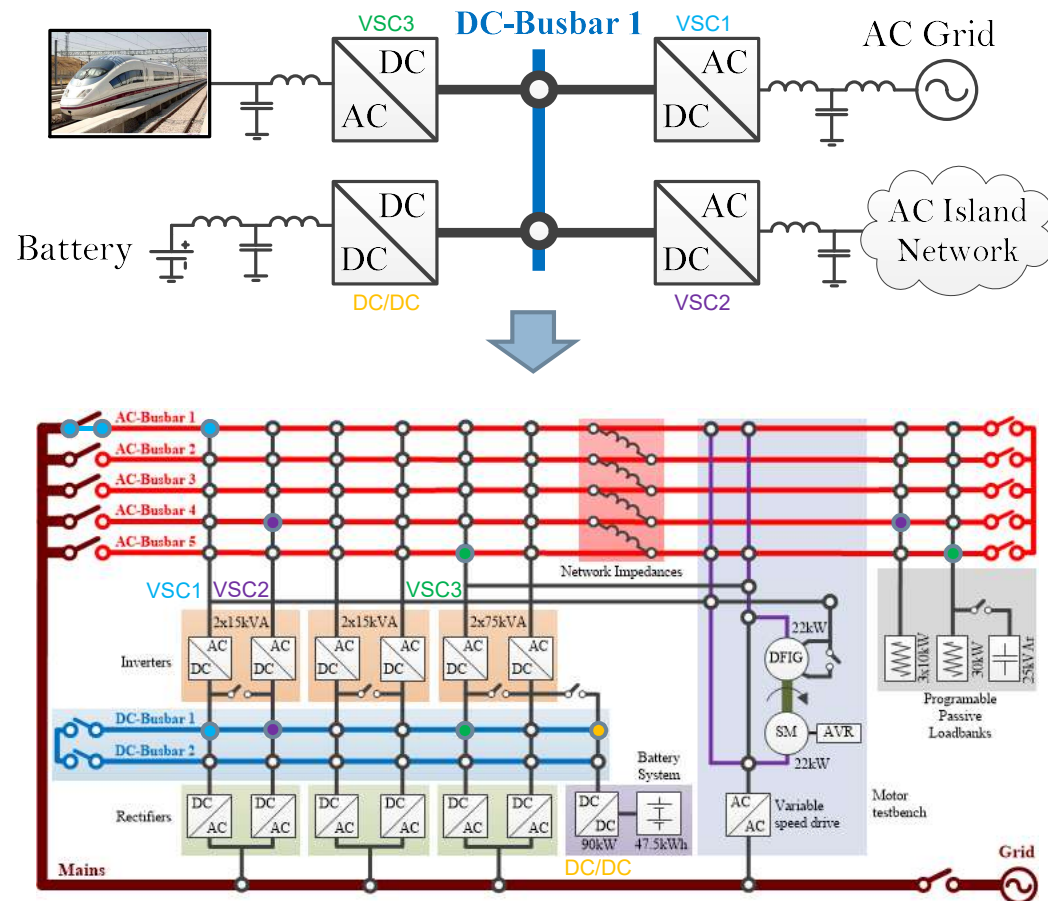


**Comunidad
de Madrid**

Microrredes de corriente continua

Ejemplo: Alimentación inteligente del sistema ferroviario

- Microrred aislada de CC para alimentar trenes y la carga auxiliar
- Batería se utiliza tanto para controlar la tensión (control primario) como para la gestión energética (EMS)
- Implementación en SEIL utiliza diferentes convertidores, cargador de batería y las cargas CA.



8

PROMINT-CM

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid



instituto
imdea
energía

EXCELENCIA
MARÍA
DE MAEZTU

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Iniciativa de Empleo Juvenil



UNIÓN EUROPEA
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro

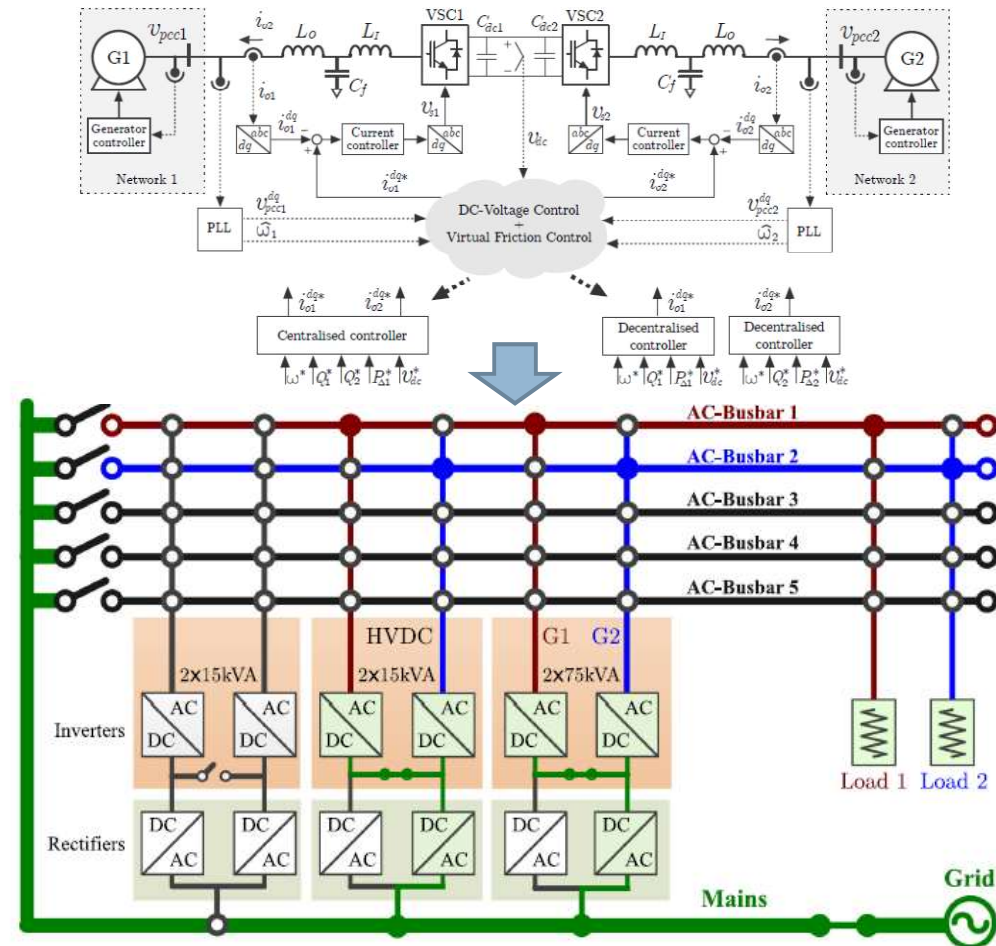


Comunidad
de Madrid

Microrredes híbridas CC/CA

Ejemplo: Control de fricción virtual para amortiguamiento de oscilaciones en enlaces HVDC.

- Dos áreas de la red conectadas por un enlace HVDC.
- Fricción virtual introduce un efecto de “roce” entre las dos redes y sirve para amortiguar oscilaciones en ambas redes.
- Implementación utiliza los embarrados de CC y de CA, convertidores y las cargas.



9

PROMINT-CM

PROgrama Microrredes INTeligentes Comunidad de Madrid



**instituto
idea
energía**

EXCELENCIA
MARÍA
DE MAEZTU

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Iniciativa de Empleo Juvenil



UNIÓN EUROPEA
Fondo Social Europeo
El FSE invierte en tu futuro



**Comunidad
de Madrid**

Visita a laboratorio

Visita y demo:

- Se va a presentar el laboratorio
- Una demostración de la aplicación de microrredes:
 - “Aplicación de una maquina síncrona virtual para mejorar la respuesta de una red eléctrica”

Organización:

- Dividir en 2 grupos
- Mientras uno visita el SEIL otro espera en la zona común
- Después de la visita se celebra la clausura

¿Preguntas?

¿Ahora mismo? Lanza la pregunta!

¿Más tarde? Por correo electrónico:

milan.prodanovic@imdea.org
marta.arroyo@imdea.org