

Reunión del subcomité científico Presentación de avances 11/12/2020

Grupo GCSP-UC3M





Objetivo 4: Diseño e implementación de un sistema de gestión de energía para sistemas híbridos de generación renovable y almacenamiento en baterías.

H4.2. Diseño y simulación del sistema de gestión de energía para la operación del sistema híbrido.







Resumen de objetivos abordados

- <u>T4.2.1</u> → Diseño y simulación del sistema de control de potencia del BESS.
- <u>T4.2.2</u> → Diseño y simulación del sistema de control de potencia de los generadores renovables. Implementar técnicas de VSM en los generadores renovables.
- <u>T4.2.3</u> Diseño y simulación del sistema de control de planta de los grupos síncronos, manteniendo la reserva rodante requerida por el sistema.
- <u>T4.2.4</u> Diseño y simulación del sistema de gestión de energía, garantizando el balance de potencia del sistema con un coste mínimo de energía.
- <u>T4.2.5</u> Diseño y simulación del sistema de regulación tensión-reactiva de la microrred.

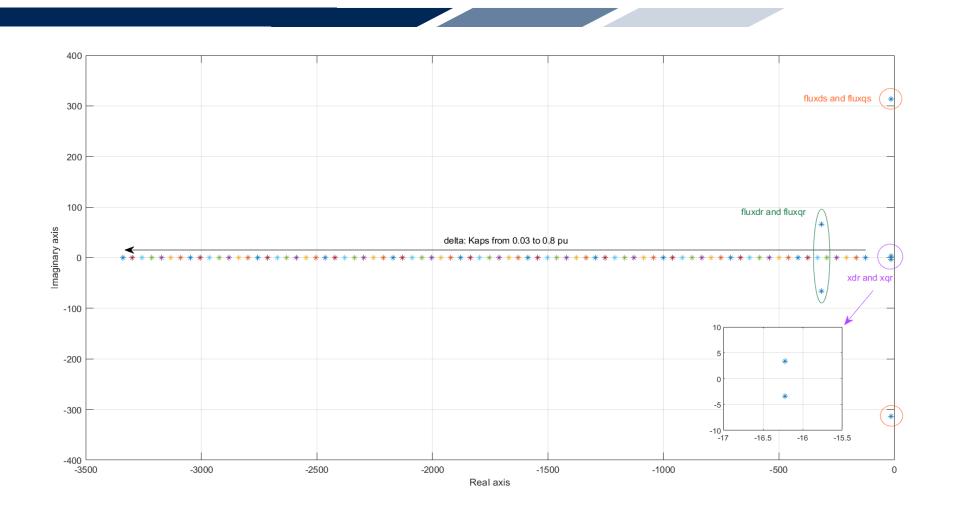




- Control interno de sincronización
- Sincronización por potencia reactiva → Respuesta natural (control de droop) y compatible con lazos de control de emulación de inercia
- Capacidad de operar en modo de seguimiento de red (grid following), apoyo a red (grid supporting) y grid forming.
- Capacidad de operación en redes débiles y aisladas
- Control de reactiva operativo, especialmente ante huecos de tensión.



Control Grid Forming para DFIG: análisis de estabilidad

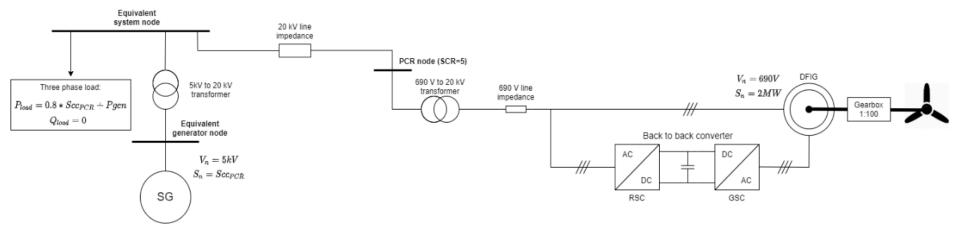








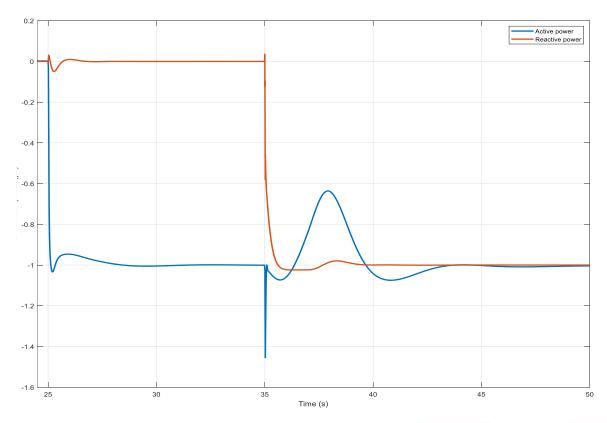
• Evaluación según la NTS de REE







- Evaluación según la NTS de REE
 - Respuesta ante cambios de referencia PQ



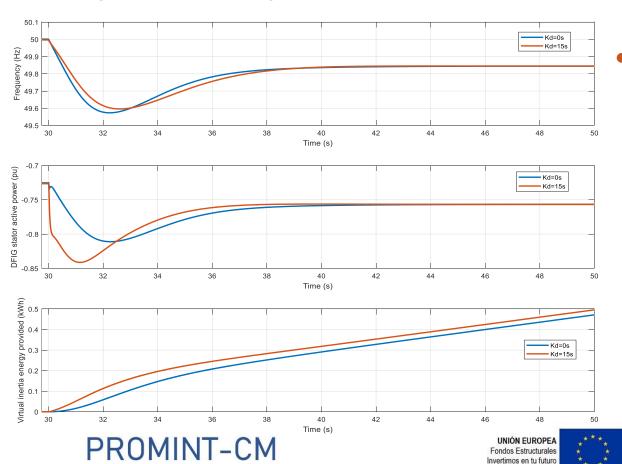






• Evaluación según la NTS de REE

Seguimiento de carga

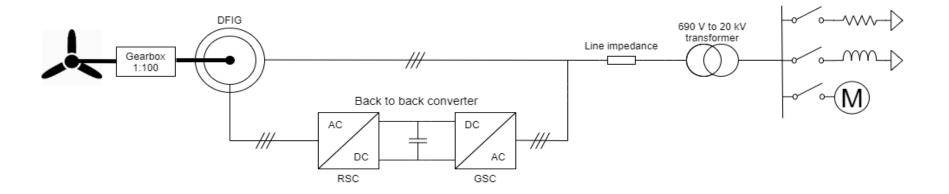


 Comparación de la respuesta del convertidor con inercia natural (Kd=0) y agregando control adicional (basado en el ROCOF)





Operación en Aislado

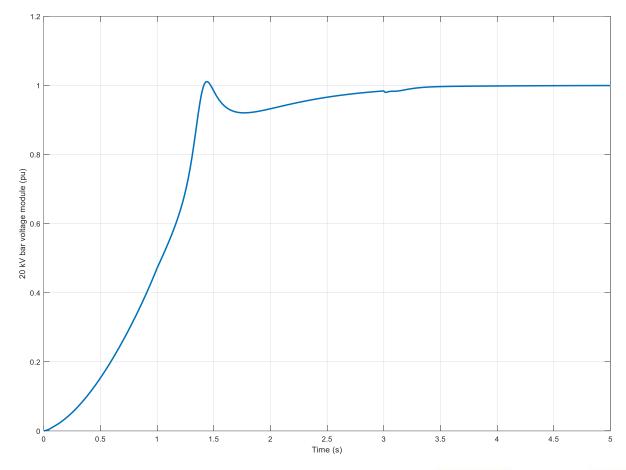


- Rampa de tensión con el motor (M) conectado, R y L desconectadas.
- Energización del sistema





Operación en Aislado

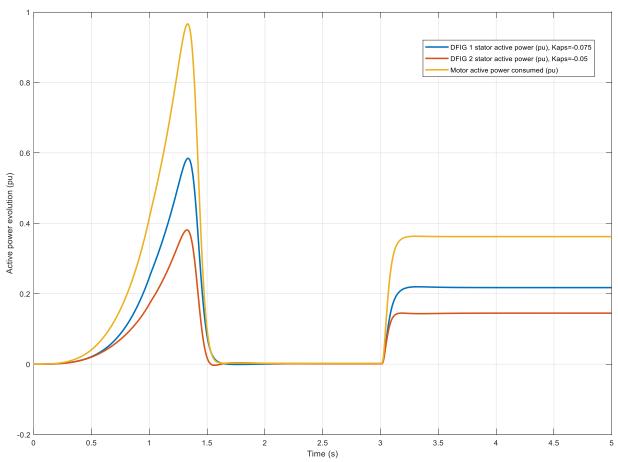








• Operación en Aislado: Potencia Activa

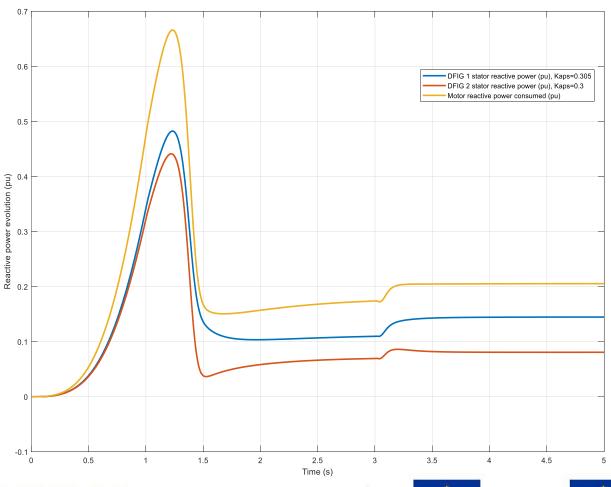








• Operación en Aislado: Potencia Reactiva

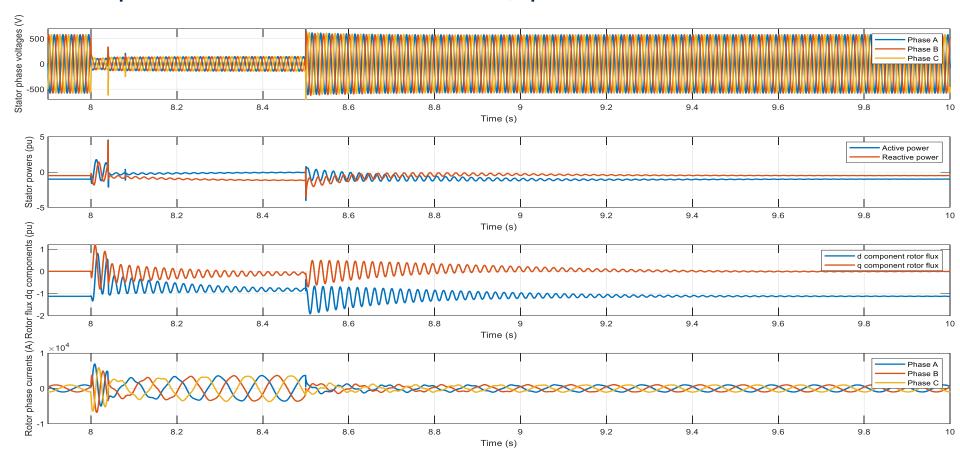


PROMINT-CM



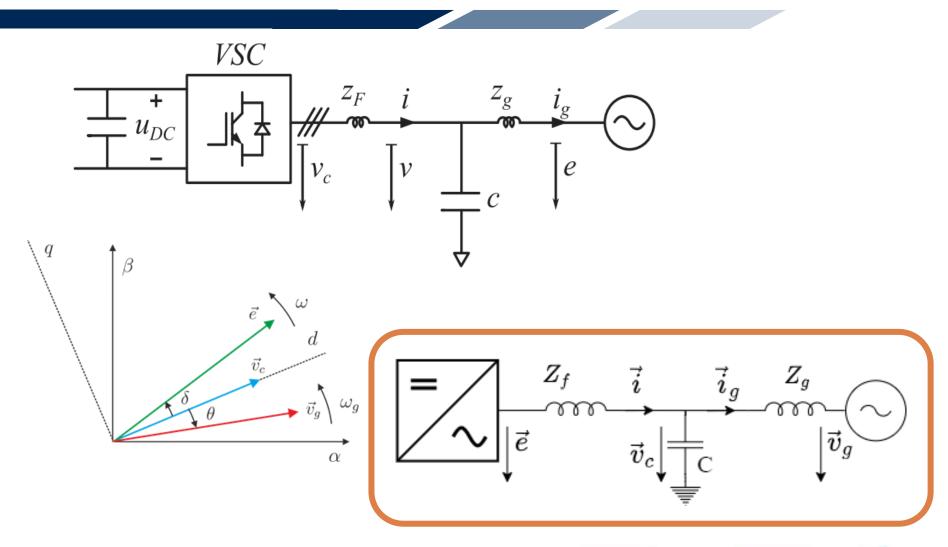


• Respuesta ante huecos de tensión: 0,8pu durante 500ms







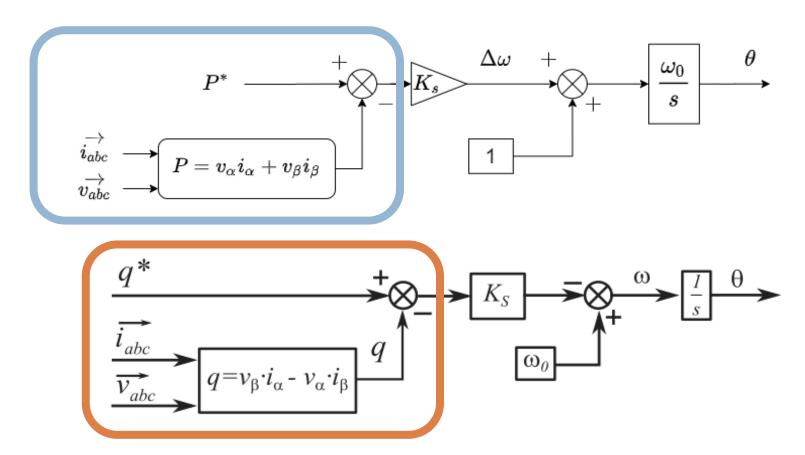


PROMINT-CM





• Sistemas de sincrionización

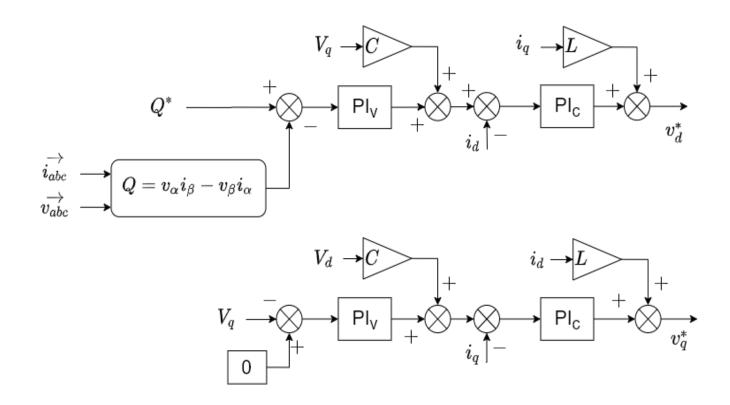


PROMINT-CM





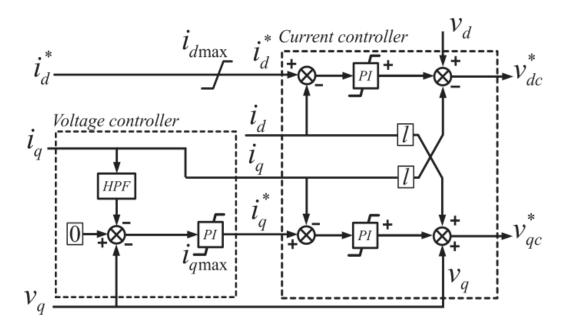
Control APS







Control RPS



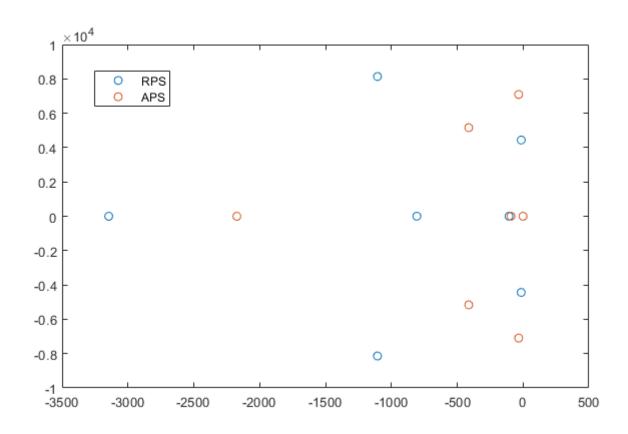
• [1] A. P. Asensio, S. A. Gomez, J. L. Rodriguez-Amenedo, and M. A. Cardiel-Alvarez, "Reactive Power Synchronization Method for Voltage-Sourced Converters," *IEEE Trans. Sustain. Energy*, vol. 10, no. 3, pp. 1430–1438, Jul. 2019.







Estudio de estabilidad

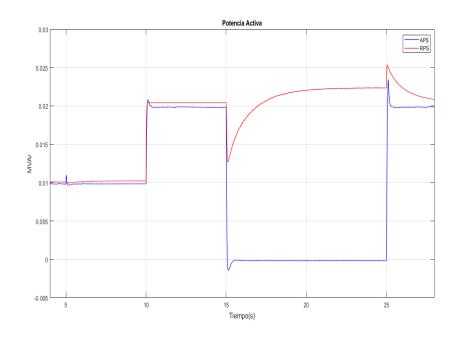


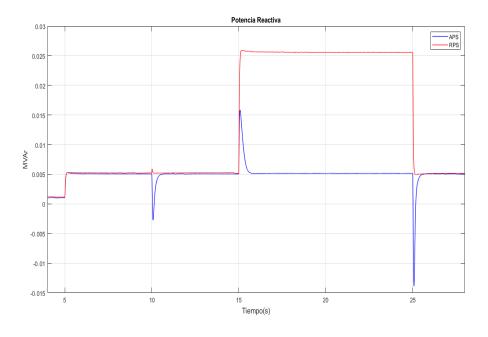






- 5 segundos → Cambio en la referencia de potencia reactiva de 0 a 0.2 en pu.
- 10 segundos → Cambio en la referencia de potencia activa de 0.5 a 1 en pu.
- 15 segundos → Cambio en la frecuenta de la red de 50 a 55 Hz.
- 25 segundos → Cambio en la frecuenta de la red de 55 a 50 Hz













Conclusiones preliminares:

- El RPS es más estable que la APS, se pueden conseguir constantes de sincronización más elevadas
- El RPS permite aislar la inyección de potencia activa de la sincronización liberando el control de la potencia activa de la tarea de sincronización, aunque la inyección de potencia reactiva queda limitada
- Ambos sistemas son estables y adecuados para la operación de los Grid Forming Converters y dotan a los sistemas de una medición interna de la frecuencia.



Objetivo 4: Diseño e implementación de un sistema de gestión de energía para sistemas híbridos de generación renovable y almacenamiento en baterías.

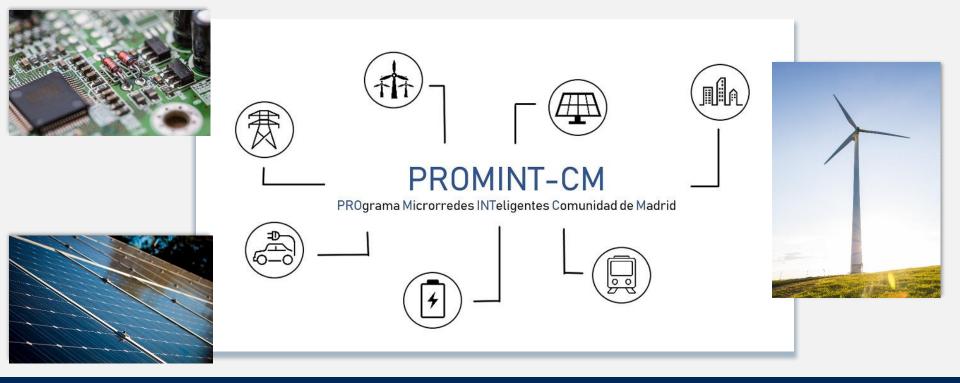
Trabajos futuros

H4.3. Implementación y validación experimental del EMS. En esta fase se implementará el EMS en una plataforma de control de tiempo real (PC con RTDS)









Reunión del subcomité científico Presentación de avances 11/12/2020

Grupo GCSP-UC3M



