

## **Dinámicas de Compensadores Síncronos conectados a una Planta Eólica**

**Jorge Suárez\***

**Universidad  
Pontificia Comillas**

**jsuarezp@comillas.edu**

**Luis Rouco**

**Universidad  
Pontificia Comillas**

**rouco@comillas.edu**

**Fidel Fernández**

**Universidad  
Pontificia Comillas**

**fidelf@comillas.edu**

**Andrés Tomás**

**Universidad  
Pontificia Comillas**

**atomas@comillas.edu**

### **RESUMEN:**

A medida que aumenta el uso de la energía eólica, también aumenta la preocupación por la estabilidad de las redes eléctricas. Una posible solución a este problema es la instalación de compensadores síncronos (CS) que pueden proporcionar estabilidad a la red al regular la tensión y la frecuencia. Este documento examina el impacto de los CS en los problemas de estabilidad de las plantas de energía eólica. Los hallazgos sugieren que los CS pueden mejorar la estabilidad de la red, particularmente en áreas de alta penetración de energía eólica. También pueden proporcionar otros beneficios, como reducir la necesidad de capar la producción eólica (curtailment). Sin embargo, la instalación de CS solo puede ser rentable en algunos casos, y se necesita más investigación para comprender completamente las condiciones óptimas para su uso. En general, este documento destaca el potencial de los CS para abordar los problemas de estabilidad en las plantas de energía eólica y proporciona un primer enfoque para comprender los patrones dinámicos y las interacciones en un marco de análisis modal.

Las fuentes de energía renovables (RES, del inglés Renewable Energy Sources) están ampliamente desplegadas en todo el mundo. Las fuentes de energía renovable, como la energía eólica y las plantas fotovoltaicas, están conectadas con el sistema a través de convertidores de potencia. Estas tecnologías se unifican bajo el nombre de recursos basados en inversores (IBR, del inglés Inverter-Based Resources). Además, la tendencia mundial es reemplazar la generación síncrona, en la que está presente la inercia rotacional física, por tecnologías IBR, que proporcionan una inercia muy pequeña o incluso nula al sistema. Eliminar demasiada inercia en el sistema puede causar problemas de estabilidad. El equilibrio constante entre generación y demanda dicta la respuesta de frecuencia del sistema. Si el sistema presenta alta inercia, la frecuencia no se desviará significativamente cuando exista un desequilibrio entre la demanda y la generación. Sin embargo, si el sistema tiene una inercia baja, esta desviación de frecuencia puede causar interrupciones en el consumo de energía. Se estudia en [1] cómo la pérdida de inercia puede afectar a la estabilidad de la Red Africana. Se pueden encontrar conclusiones similares sobre el caso de la red italiana en [2]. En conclusión, está ampliamente aceptado que la pérdida de inercia del sistema puede causar problemas de estabilidad. Las posibles soluciones para abordar estos problemas de estabilidad provienen de la instalación de inercia virtual o inercia física en el sistema. La inercia virtual se puede instalar empleando algoritmos diseñados adecuadamente en los que un IBR puede emular una inercia de masa física. Esta tecnología requiere un sistema de almacenamiento de energía (ESS) para extraer la energía necesaria. Por otro lado, la inercia física se puede instalar utilizando un CS.

En la ponencia, se incluirán resultados de simulaciones e incluso, si lo permiten las circunstancias, resultados experimentales.

## Referencias

- [1] A. Roux, B. Bekker, and A. Dalton, "Synchronous compensators as a viable inertia support mechanism on the future South African grid," *Energy for Sustainable Development*, vol. 69, pp. 192–201, Aug. 2022.
- [2] M. Caldora, L. Cantoni, M. C. Falvo, A. Coretti, A. Lazzarin, C. Vergine, A. Cinque, and B. Aluisio, "Synchronous compensators with flywheel for power systems with high penetration of RES: The case of Italian transmission grid," in *2022 AEIT International Annual Conference (AEIT)*, pp. 1–5, Oct. 2022.