

Resum de Tesi Doctoral



DNI/NIE/Passaport	45883158K
Nom i cognoms	Andrés Tarrasó Martínez
Títol de la tesi	Virtually Synchronous Power Plant Control
Unitat estructural	Departament d'Enginyeria Elèctrica
Programa	Sistemas de Energía Eléctrica
Codis UNESCO	332202 332203 332204 332205

(Mínim 1 i màxim 4, podeu veure els codis a <http://doctorat.upc.edu/gestio-academica/impresos/tesi-matricula-i-diposit/codis-unesco>)

Resum de la tesi de 4000 caràcters màxim (si supera els 4000 es tallarà automàticament)

Durante el último siglo, las infraestructuras de energía eléctrica han estado regidas por generadores síncronos, produciendo energía eléctrica para la gran mayoría de la población a nivel mundial. Durante las dos últimas décadas de este nuevo milenio las redes clásicas, centralizadas y radiales han experimentado una intensa integración de fuentes de energías renovables, principalmente eólica y solar, gracias también a la evolución y desarrollo de la industria de conversión de energía y electrónica de potencia. Si bien el sistema eléctrico actual fue diseñado para tener un núcleo de centrales de generación, responsables de producir la energía necesaria para abastecer a los usuarios finales y un flujo claro de potencia, dividido principalmente en redes de transmisión y distribución, así como consumidores escalables conectados a diferentes niveles, este escenario ha cambiado drásticamente con la incorporación de unidades de generación renovable. La instalación masiva de parques eólicos y solares, así como la proliferación de pequeños generadores distribuidos interconectados por convertidores de potencia en sistemas de baja tensión está cambiando el paradigma de generación, distribución y consumo de energía.

A pesar que la integración de generación distribuida en la red eléctrica existente es realizable, la incorporación de estos ha forzado a los operadores de la red a enfrentar nuevos desafíos, especialmente considerando el perfil estocástico de dichos generadores de energía. Además, la sustitución de unidades de generación tradicionales por fuentes de energía renovable ha perjudicado la estabilidad y la respuesta dinámica durante perturbaciones y fallas de la red eléctrica. Para hacer frente a la dificultad de operar la red eléctrica, los operadores del sistema de transmisión han incrementado los requisitos modificando los códigos de red para los dispositivos integrados.

Los sistemas de energía renovable han hecho un esfuerzo para facilitar la integración de estos sistemas a la red eléctrica. Existen diferentes estrategias de control para emular el comportamiento de los generadores síncronos. Estos enfoques se centran principalmente en el convertidor de potencia utilizando sus puntos de medición locales para imitar el funcionamiento de una unidad generadora tradicional. Sin embargo, la integración de esas unidades en sistemas más grandes, como las centrales eléctricas, aún no está clara, ya que no se ha enfocado adecuadamente el efecto de acumular cientos o miles de unidades con este tipo de control síncrono. En este sentido, esta tesis presenta el estudio de la denominada máquina virtual síncrona (VSM) en tres capas de control. Además, se presenta un análisis en profundidad de la estructura general utilizada para los diferentes enfoques de máquinas virtuales síncronas, que constituye el árbol de implementación base para todas las estrategias existentes de generación virtual síncrona. En una primera etapa se estudia y analiza el lazo de control más interno respecto al control de corriente en el convertidor de potencia. Este regulador interno se encarga de la inyección de corriente y del seguimiento de todas las referencias de potencia externa. Posteriormente, el control síncrono se orienta al dispositivo, donde la unidad generadora se apoya en sus mediciones locales para emular una máquina síncrona. En este sentido, se introduce un enfoque sin sensores para la máquina síncrona virtual, aumentando la estabilidad del convertidor de potencia y reduciendo las mediciones de voltaje utilizadas. Finalmente, el modelo de control síncrono se extrapola a una capa de control de central eléctrica para poder regular múltiples unidades de forma coordinada, imitando de esta manera el comportamiento de una única máquina síncrona. En este último enfoque las medidas locales no se utilizan para la emulación de la máquina virtual, sino que se cambian a medidas al PCC, lo que permite establecer la respuesta dinámica deseada a nivel de planta.

Lloc	Terrassa, Barcelona	Data	31-01-2022
------	---------------------	------	------------

Signatura