

FICHA PARA LA SOLICITUD DE LA BECA DOCTORAL 2016

ORGANIZACIÓN División de Negocio Área de Negocio	TECNALIA RESEARCH & INNOVATION ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE Redes eléctricas y almacenamiento
Ubicación de la beca Provincia/Edificio	BIZKAIA, Parque Tecnológico de Bizkaia. Edificio 700-Derio
Tutor	Maidier Santos / Salvador Ceballos

DESCRIPCION DE LA BECA

Título: Integración en red de energías renovables utilizando sistemas de transporte en corriente continua de alta tensión (HVDC)

Descripción corta de la Beca:

El objetivo de esta tesis es analizar las interacciones entre la red eléctrica AC y una red de transporte superpuesta HVDC con una importante penetración de energías renovables. La red HVDC estará compuesta principalmente por la conexión de convertidores en fuente de tensión (VSC-HVDC). Se analizarán en detalle diferentes aspectos tales como las posibles resonancias/oscilaciones que pudieran establecerse entre las redes AC y HVDC, la contribución de la red HVDC a la regulación de la tensión y frecuencia de la red AC, la contribución de la red HVDC a la atenuación de oscilaciones de frecuencia inter-área, análisis de calidad de potencia, etc.. Se desarrollarán estrategias de control para mitigar las interacciones adversas que pudieran establecerse entre las redes AC y DC para así mejorar la operación de todo el sistema eléctrico.

Las principales actividades que se llevarán a cabo en esta tesis están relacionadas con los siguientes temas de investigación altamente demandados por la industria:

- Sistemas de transmisión HVDC.
- Integración de una red mayada con tecnología HVDC superpuesta a la red AC.
- Desarrollo de protecciones DC y circuit breakers para redes HVDC mayadas.

Descripción de la beca:

Hay un interés creciente en Europa por el desarrollo de una red de transporte mayada basada en tecnología HVDC que permita interconectar los centros de consumo con grandes plantas de generación de energías renovables localizadas en áreas remotas. Esta "Superred" estará

superpuesta a la red AC existente y muy probablemente utilizará convertidores en fuente de tensión como tecnología clave para su desarrollo.

De hecho, ya se están desarrollando en el norte de Europa grandes parques eólicos marinos que utilizan enlaces HVDC para transportar la energía a tierra. La Fig. 1 muestra uno de estos parques y la subestación HVDC donde se centraliza toda la energía que está generando el parque, se transforma a corriente continua de alta tensión y se transmite a tierra.



Fig. 1. (a) Parque eólico offshore; (b) subestación HVDC.

A día de hoy los enlaces HVDC utilizados para transportar la energía generada en parques marinos siguen una configuración punto-a-punto. No obstante, estos sistemas evolucionarán muy probablemente hacia configuraciones multi-terminal en primera instancia y hacia la creación de redes mayadas a posteriori, para formar a largo plazo lo que se conoce como “Superred” HVDC.

Uno de los principales retos para el desarrollo de la “Superred” HVDC pasa por garantizar una correcta integración de ésta con la red AC. El objetivo final debe ser alcanzar un nivel de interoperabilidad e integración tal que los sistemas HVDC proporcionen unos servicios de soporte de la red AC similares a los que proporcionan las centrales eléctricas basadas en generadores síncronos.

Las actividades que se llevarán a cabo en esta tesis se sitúan bajo este marco de investigación. El objetivo de la tesis es analizar las interacciones entre la red eléctrica AC y la futura red mayada HVDC. Se analizarán en detalle diferentes aspectos tales como las posibles resonancias/oscilaciones que pudieran establecerse entre las redes AC y HVDC, la contribución de la red HVDC a la regulación de la tensión y frecuencia de la red AC, la contribución de la red HVDC a la atenuación de oscilaciones de frecuencia inter-área, análisis de calidad de potencia, etc.. Se desarrollarán estrategias de control para mitigar las interacciones adversas que pudieran establecerse entre las redes AC y DC para así mejorar la operación de todo el sistema eléctrico.

Los principales temas de investigación que se desarrollarán en la tesis incluyen entre otros los siguientes:

- Integración de una red mayada HVDC con fuerte penetración de energías renovables superpuesta a la red AC.
 - Desarrollo de un conjunto de modelos configurables que permitan estudiar diferentes fenómenos entre la redes HVAC y HVDC.
 - Interoperabilidad de redes HVDC mayadas.
 - Análisis de estabilidad de redes HVDC y caracterización de las interacciones con la red AC.
 - Análisis de resonancias torsionales sub-síncronas entre los convertidores HVDC y los generadores cercanos.
 - Desarrollo de algoritmos de control para mitigar las oscilaciones sub-síncronas.
 - Análisis de oscilaciones de frecuencia locales e inter-área y desarrollo de algoritmos de control para los convertidores HVDC que permitan atenuar dichas oscilaciones.
 - Caracterización de la impedancia armónica de la red.
 - Análisis de calidad de potencia: analizar la influencia de los armónicos de corriente de baja y alta frecuencia generados por los convertidores HVDC sobre la tensión de la red AC, caracterización de inter-armónicos y su efecto en la red AC, flicker, etc.
- Protecciones HVDC y DC circuit breakers:
 - Desarrollo de protecciones rápidas para redes HVDC mayadas.
 - Análisis de diferentes soluciones para extinguir corrientes de falta en redes HVDC.

Todos estos temas de investigación están atrayendo mucha atención por parte de la comunidad científica y la industria recientemente. El objetivo final es que el doctorando refuerce su conocimiento y adquiera unas fuertes competencias y capacidades en este campo para mejorar sus perspectivas profesionales.

La tesis se desarrollará en colaboración con la UPV/EHU y Tecnalía. Existe la posibilidad de trabajar durante varios meses en el Australian Energy Research Institute de la Universidad de New South Wales, Sidney, Australia.

Requisitos:

Para ello se busca un perfil que cumpla con los siguientes requisitos:

- Titulación y Especialidad: Ingeniero Eléctrico/Electrónico/Automática y Control o titulación similar en un campo relacionado.
- Idiomas: Inglés fluido.
- Informática: manejo de Matlab-Simulink, DigSilent o herramientas similares.
- Se valorará:
 - Conocimientos de integración a red de energías renovables, electrónica de potencia, redes eléctricas y temas relacionados.