

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto

Arquitectura de Distribución de Potencia en Corriente Continua para una Microrred de Energía Renovable Conectada a la Red Eléctrica.

Expediente numero

DPI2015-67292-R

Descripción del proyecto

Partiendo de una microrred con distribución en continua construida en un proyecto anterior, se propone ahora investigar aspectos de la distribución cuya solución sigue abierta.

Se introduce la noción de bus DC canónico, caracterizado por un número mínimo de convertidores. El bus canónico puede describir ámbitos tan diferentes como los sistemas embarcados (vehículo eléctrico, satélites, barcos, aplicaciones "harvesting") y la distribución doméstica de energía. Este bus constaría de a) un panel fotovoltaico (o pila de combustible) conectado al bus usando un convertidor DC-DC unidireccional, b) una batería (o supercondensador) conectado al bus de forma bidireccional c) un convertidor DC-DC de carga que absorba energía del bus, y d) un convertidor DC-AC conectado a la red.

El primer problema que se plantea es la estabilidad de la interconexión de los convertidores anteriores en todos los posibles modos de funcionamiento. Partiendo del método clásico para evaluar la estabilidad para dos convertidores, basado en las impedancias de entrada y salida de la conexión en cascada de un convertidor fuente y un convertidor carga, se estudiarán alternativas para conexiones más complejas.

En el segundo problema se aborda la conversión de energía bidireccional para la batería y el supercondensador. Para ello, se determinarán las topologías adecuadas para cada caso y modo de funcionamiento (carga y descarga). Se trabajará también en el modelado dinámico de tipo difusivo en baterías y supercondensadores, en los procesos de carga y descarga, y en la estimación del estado de carga de ambos elementos. Finalmente, se desarrollará un cargador de baterías sin contacto basado en un convertidor resonante auto-oscilante.

El tercer aspecto a tratar es la conexión a red del bus de continua mediante el estudio de nuevas topologías inversoras con una o dos etapas usando el control en modo deslizante. Se estudiará aquí el convertidor Z, la conexión en cascada de estructuras "boost", u otras alternativas. Finalmente se analizará la conexión a red de estos inversores, considerando una perfecta sincronización y baja distorsión.

El cuarto aspecto a tratar es la introducción en la microrred de un generador de inducción de doble devanado en el estator (DWIG), construido en nuestro laboratorio. Este generador podría inyectar a la red una parte de su energía (50 Hz), mientras que el resto producido a 150Hz, se introduciría en el bus de continua mediante un convertidor.

El DWIG nos llevará a estudiar la transmisión de potencia con un bus bifilar multi-frecuencia para seleccionar en base al espectro de frecuencias la conexión entre fuentes de energía y carga, introduciendo así una forma novedosa de gestionar un bus de potencia. Así, se desarrollará un bus en corriente alterna basado en la superposición de dos fuentes de tensión sinusoidales de diferente amplitud y frecuencia, y se diseñarán convertidores AC-AC que funcionen como filtros activos para conectar las cargas al sistema. Completando la investigación de la distribución en alterna, se analizará la viabilidad de un transformador de estado sólido como elemento de interconexión entre microrredes de diversos tipos.

Finalmente, se propone desarrollar un control jerárquico del bus canónico de corriente continua en tiempo real como alternativa al control distribuido actual de la micro-red. Para ello se construirá un modelo predictivo de la arquitectura de distribución, incluyendo perfiles de generación y consumo.

Financiación

Entidad financiadora

Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

Importe

206.668,00 €



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo regional

"Una manera de hacer Europa"

Este proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). "Una manera de hacer Europa"