

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto

Diseño y control digital de convertidores conmutados del sistema de tracción del vehículo eléctrico e híbrido con modificación dinámica de la tensión de inversor.

Expediente numero

DPI2016-80491-R

Descripción del proyecto



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo regional
"Una manera de hacer Europa"

El objetivo del proyecto es aportar soluciones innovadoras en el campo de la electrónica de potencia y el control digital aplicadas a la arquitectura eléctrica del sistema de tracción de un vehículo eléctrico e híbrido que contribuyan a su pronta integración en un sistema de transporte más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. La inclusión de un convertidor DC-DC bidireccional entre la batería y el inversor del motor de tracción permite mantener regulada la tensión del inversor frente a variaciones de la tensión de la batería, así como gestionar de manera eficiente la recuperación de energía en el frenado regenerativo. Además, la posibilidad de aumentar la tensión del inversor por encima de la tensión de la batería permite aumentar el rango de frecuencias a par máximo del motor. Se pretende implementar un convertidor elevador-reductor bidireccional con inductores acoplados, que permita una regulación dinámica de la tensión del inversor en función de la posición del eje del motor, con el objetivo de aumentar la eficiencia del sistema. El inconveniente de los convertidores actualmente utilizados es que esta variación de la tensión se produce de manera lenta debido al alto valor de capacidad en la salida del convertidor necesario para cumplir el criterio de impedancias en la conexión del convertidor con el conjunto inversor-motor.

Ello es debido a la presencia de zeros de fase no mínima en la mayoría de convertidores elevadores, que limitan el ancho de banda de la acción del control. El convertidor elegido no tiene este inconveniente. Con él se abordará el diseño e implementación de un lazo de regulación de ancho de banda cercano a la frecuencia de conmutación, que permita una variación rápida de la tensión del inversor manteniendo la estabilidad de la conexión. Asimismo, la reducción de este valor de capacidad permitirá incrementar la fiabilidad del sistema al poder utilizar tecnologías de condensadores más fiables que las de los condensadores electrolíticos. Para mejorar la eficiencia del sistema, se analizará la reducción de pérdidas asociada a la variación de la tensión del bus del inversor y la aplicación de una estrategia de reducción de conmutaciones distribuyendo temporalmente el control de las variables, y las conmutaciones asociadas, entre los diferentes convertidores. Con el objetivo de mejorar las prestaciones de las topologías con o sin convertidor intermedio se pretende aplicar el control digital directo de las corrientes de cada una de las fases del motor teniendo en cuenta las características del motor y los efectos de los retardos y de la discretización asociados al control digital. También se pretende estudiar nuevas arquitecturas eléctricas de tracción utilizando convertidores elevadores/reductores AC-DC que sustituyan al inversor de tensión y al convertidor DC-DC intermedio. El estudio de estas nuevas arquitecturas también implicará el diseño y evaluación de nuevas leyes de control.

Financiación

Entidad financiadora

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

Importe

141.086,00 €

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