



Tranvía sin catenaria desarrollado por CAF y basado en el empleo de ultracondensadores

El Acumulador de Carga Rápida utiliza el pantógrafo sólo en las paradas

El sistema que ha sido desarrollado por la propia CAF con el Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), está basado en ultracondensadores que son capaces de cargarse en las paradas - con detenciones de alrededor de medio minuto- y emplear la energía almacenada en los recorridos entre ellas, sin necesidad de alimentación suplementaria, además de recuperar y almacenar también la energía producida durante el frenado.

La autonomía sin catenaria del sistema se sitúa en el entorno de los

El Acumulador de Carga Rápida (ACR) es un sistema embarcado desarrollado por CAF que permite el almacenamiento de energía a bordo del tren, y la eliminación de la catenaria entre paradas en los entornos urbanos en los que podría tener un mayor impacto.

mil metros, en función de las características del trazado, las prestaciones exigidas y la capacidad instalada.

El sistema está controlado por el inversor de tracción e integrado en la red informática del tren y es posible incorporarlo a material ya existente, independientemente de su origen y de la infraestructura por la que circule. El ACR será comercializado por la filial de CAF, Trainelec.

La tecnología de ACR permitirá no sólo eliminar el impacto visual de las líneas aéreas de alimentación, sino que también mejorará la eficiencia energética de los sistemas tranviarios, al aprovechar al máximo la energía generada en el frenado frente a los tranvías convencionales que sólo recuperan energía cuando otro vehículo en las proximidades puede utilizarla. Además, el sistema ofrece autonomía al vehículo ante los cortes de alimentación.



■ Utracondensadores

A finales de 2008 CAF ha alcanzado la última fase del desarrollo del ACR (Ver nº 514, de diciembre de 2007, de la edición impresa de VÍA LIBRE) y ha iniciado sus pruebas en un tramo de doscientos metros de vía instalado en la factoría de la empresa en Zaragoza.

Los ultracondensadores en los que se basa el equipo de acumulación de energía la almacenan —del mismo modo que la entregan— mediante un proceso puramente físico y consiguen altos parámetros de energía específica almacenada y potencia específica disponible. En ningún caso existen reacciones químicas en su proceso de funcionamiento.

Su velocidad de recarga es extremadamente alta, como su fiabilidad, y su durabilidad se sitúa en el entorno de los quince años lo que supone que serían dos los equipos utilizados a lo largo de los veinticinco o treinta años de vida útil de un vehículo tranviario.

Las celdas del equipo son de muy alta capacidad, incremen-

tada gracias a su doble capa de electrodos. Frente a otros tipos de almacenamiento ofrece un incremento de potencia y permite minimizar las resistencias de freno además de incluir protecciones contra descargas de energía para garantizar la llegada al punto de carga.

El ACR es además completamente compatible con otras tecnologías, por lo que puede integrarse en material móvil de cualquier fabricante e independientemente de su antigüedad, y en infraestructuras ya existentes, tanto en tramos concretos como en la totalidad de una línea.

Su instalación y mantenimiento son también sencillos y, según CAF, económicamente competitivos, como la inversión necesaria para su implantación. Adicionalmente es escalable por asociación, tanto en serie como en paralelo.

■ Funcionamiento

Un tranvía convencional, es decir con alimentación continua, durante la marcha alimenta

sus motores y equipos auxiliares directamente con la energía suministrada por la catenaria.

Durante el frenado, parte de la energía cinética puede devolverse a la catenaria para su uso por otros trenes que estén circulando en su proximidad, mientras que el resto se disipa en forma de calor por las resistencias de freno.

Un tranvía equipado con el Acumulador de Carga Rápida parte de la parada con su equipo ACR completamente cargado y durante la marcha por un tramo sin alimentación externa, los motores y equipos auxiliares se nutren de la energía acumulada.

Al acercarse a la parada y durante el proceso de frenado, la energía cinética, se recupera íntegramente y se almacena en el ACR, iniciando con ello su proceso de recarga.



■ La tercera generación del Urbos

El sistema de acumulación de energía ACR podrá integrarse en el Urbos 3, la tercera generación de tranvías de CAF que incorpora ya su preinstalación. Construido en materiales ligeros y equipos de alta eficiencia, los nuevos Urbos permiten un elevado ahorro energético.

Su diseño modular, con una reducción sustancial de subconjuntos y piezas de parque permite composiciones de cinco, siete y nueve módulos, con longitudes de 31, 42 ó 54 metros, dos anchos de caja de 2.400 y 2.650 milímetros, en anchos de vía internacional y métrico, y capacidades de 291 pasajeros, con 56 plazas sentadas, 410, con ochenta y 530 con 104 asientos.



En la parada y tras la subida del pantógrafo se completa la carga del equipo ACR para iniciar un nuevo ciclo.

■ Calendario

El peso del equipo actualmente en pruebas en la factoría de CAF en Zaragoza, incluida la electrónica a él asociada se sitúa en el entorno de los mil kilogramos y está instalado para las pruebas en el interior de una unidad del Metrocentro sevillano que, previsiblemente, será el primer operador que los explote en servicio comercial. En el futuro los equipos ACR ser instalarán sobre el techo de las unidades.

El vehículo en el que está instalado en uno de los cinco vehículos del Metrocentro sevillano, exactamente iguales a las que servirán el metro hispalense, tiene cinco módulos y una longitud de 31,2 metros. Es capaz para 280 pasajeros y puede circular a una velocidad máxima de setenta kilómetros por hora.

Su potencia es de 488 kilowatios gracias al equipo de tracción UT-750 de Trainelec que incluye convertidor auxiliar de 45 kVA y cargador de baterías de cinco kilowatios. El ACR ofrece una energía útil de 4,8 kilowatios hora con tensiones máxima y mínima de 490 y 254 voltios en corriente continua, respectivamente.

Las actuales pruebas en vía en Zaragoza está previsto que terminen el próximo mes de marzo, de modo que en mayo se puedan comenzar las pruebas del cliente en Sevilla o Vélez-Málaga, para que la del 2010 sea la última Semana Santa sevillana en la que sea necesario desmontar la catenaria par permitir el paso de las procesiones en el entorno de la catedral. ■

ÁNGEL RODRÍGUEZ