

Avenio, la nueva plataforma tranviaria de Siemens,

incorpora la alimentación mediante ultracondensadores y baterías



Siemens ha presentado su nueva plataforma tranviaria Avenio, una evolución del ya clásico Combino que incorpora piso bajo en toda su superficie, un nuevo concepto de rodadura, más silencioso y respetuoso con el medio ambiente, un mantenimiento menos costoso y la posibilidad de equipar el sistema de alimentación sin catenaria Sitras.

La plataforma Avenio permite longitudes de hasta 73 metros –en Budapest circularán unidades de 54 metros y en Tel Aviv, de 72 y con ocho coches– lo que le convierte en el más largo del mundo con el 100 por cien de piso bajo, con altura de acceso entre los 330 y los 350 milímetros, y sin escalones ni rampas en su interior.

Se trata, además, de un diseño que permite la máxima flexibilidad en la disposición de las puertas –hasta dos dobles por coche y costado– que pueden llegar a cubrir el 30 por ciento de la longitud del vehículo.

Producto de la colaboración con el grupo Thyssen Krupp y la Universidad Friedrich-Alexander de Erlangen-Nuremberg, cada coche del Avenio cuenta con su propio bogie y sin que haya módulos suspendidos, lo que ha permitido reducir el peso y mejorar el diseño de la estructura de los vehículos.

Asimismo, se consigue una mejor integración del bogie en la caja y una considerable reducción de las fuerzas laterales de guiado que actúan entre rueda y carril, especialmente en curva, a lo que contribuyen unos elementos de estabilidad laterales (LSE) desarrollados para vehículos de ferrocarril.

La suspensión secundaria es de caucho, lo que junto con el movimiento relativo de caja y bogie ofrece un mayor nivel de confort. Las articulaciones entre coches son sencillas y la resistencia a la colisión muy elevada. Los

Avenio está diseñado para velocidades de 80 km/h y una aceleración máxima de 1,3 metros por segundo al cuadrado.

En cuanto a las cajas con un modelo aplicado ya en los tranvías de Budapest y la localidad portuguesa de Almada, y desarrollado para el proceso de modernización de los Combino de primera generación se han conseguido resistencias mayores en las estructuras con menor peso.

Todos los coches son, pues, iguales, salvo los extremos con cabina, y la caja es monocasco construida en acero inoxidable, con un peso por eje en carga máxima de diez toneladas. El peso del coche es un 15 por ciento inferior al de los Combino.

Asimismo, en el nuevo tranvía de Siemens se ha reducido el número de componentes y se han estandarizado, se han desarrollado nuevas técnicas de soldadura, con apoyo de láser, y se ha reducido el coste de fabricación de los vehículos y el del mantenimiento

que necesitarán a lo largo de su vida útil.

En cuanto al interior se ha conseguido un espacio más amplio, lo que permite mayor número de asientos, y se ha avanzado considerablemente en la reducción de ruidos. Concretamente en el de Budapest los viajeros estarán sometidos a quince decibelios menos que los del resto de vehículos del parque comparados al precedente de vehículos que funcionan sobre esta línea.

■ Sin catenaria

La nueva plataforma Avenio puede, además, incorporar el nuevo sistema híbrido -con baterías de níquel-cadmio y ultracondensadores- de almacenamiento de energía Sistras HES capaz de ofrecer autonomía al vehículo para circular sin catenaria.

Según los datos de Siemens la energía de frenado que se pierde cada año en todo el mundo en

el frenado de vehículos tranviarios equivale a 11,5 millones de toneladas de CO₂, y con sistemas de almacenamiento de energía podrían reducirse en unos 4,6 millones.

El Sistras HES (Hybrid Energy Storage System) integra los ultracondensadores para el almacenamiento de la energía generada durante el frenado, denominado por Siemens Sistras MES (Mobile Energy Storage Unit) y las baterías de carga estática que, conjuntamente, permiten incrementar la distancia para operar sin catenaria hasta los 2.500 metros

Los equipos van montados sobre el techo y conectados eléctricamente para alimentar la tracción mediante un Chopper DC/DC integrado en el convertidor de tracción. El





sistema que ya ha sido certificado en Alemania puede equiparse en vehículos existentes, en cuyo la conexión de los equipos se hace conectando el chopper en la línea de alimentación, sin grandes dificultades y sin ninguna modificación en lo que se refiera la infraestructura

El módulo de ultracondensadores es capaz de almacenar 0,85 kWh y ofrecer una potencia máxima de 2 x 144 kW, en un rango de tensión de funcionamiento de 190 a 480 voltios. Su peso es de 840 kilos y sus dimensiones de 2.000, 1.520 y 630 milímetros, y su refrigeración es por aire forzado.

La batería del Sistras HES, refrigerada por agua, almacena 18 kWh y ofrece una potencia máxima de 105 kW, con un voltaje nominal de 528 voltios y sus dimensiones son de 1.670, 1.025 y 517 milímetros y su peso de 826 kilos.

■ Ventajas

Además de la preservación del paisaje urbano que la eliminación de la catenaria permite, el ahorro de energía en un vehículo equipado con el sistema puede cifrarse en un 30 por ciento, la reducción de emisiones en unas ochenta toneladas de CO2 en origen.

Además se minimizan los costes la reducir la potencia de pico de demanda y se estabiliza la tensión de suministro, especialmente en las horas punta en la que el número de vehículos en circulación es mayor.

Asimismo, eliminar la catenaria permite reducir el gálibo en túneles o simplificar el paso bajo puentes y en las zonas donde se cruzan distintos sistemas de transporte como en las intersecciones en las grandes ciudades.

Cuando el vehículo está en operación, las unidades de almacenaje de energía se cargan durante el frenado y la energía se utiliza durante la operación sin línea de contacto, cuando surge alguna incidencia en las zonas con catenaria y siempre con el respal-

do que la gran capacidad de las baterías ofrecen en cualquier circunstancia

Los vehículos equipados con este sistema ahorran más de un 30 por ciento de energía respecto a los convencionales, con la consiguiente reducción de emisiones en origen.

■ En funcionamiento

En Portugal, en la línea Sul do Tejo, este sistema se está ensayando, con éxito, en servicio comercial, desde noviembre de 2008, en un tramo de, aproximadamente, un kilómetro de longitud, que se supera con la energía almacenada y obtenida de la catenaria en los tramos que disponen de ella y la recuperada del frenado.

Los equipos Sistras HES se instalaron en un tranvía Combino de la flota de Metro Transportes do Sul (MTS) que presta servicio entre Almada y Seixal, dos ciudades al sur de Lisboa. Son capaces de circular en distancias por encima de los 2.500 metros sin sistema de alimentación de catenaria. ■

ÁNGEL RODRÍGUEZ