

Essais concluants du tramway sans caténaire de CAF à Séville

Après avoir passé avec succès ses essais en service commercial à Séville, le tramway de CAF équipé du système ACR (Accumulateur de Charge Rapide), permettant de stocker l'énergie à bord du train et de supprimer la caténaire, sera bientôt certifié par Cetren.

Les essais réussis sur la ligne exploitée par Metrocentro à Séville ont mené l'opératrice, qui dépend de la Mairie de Séville, à une novation du contrat avec CAF, consistant à remplacer les cinq véhicules actuels de 2,65 mètres de largeur par cinq autres équipés du système ACR.

D'autre part, les nouveaux véhicules - Urbos III- au gabarit étroit, auront une largeur de 2,40 m, ce qui permettra à Metrocentro de disposer du matériel roulant suffisant pour faire face à l'élargissement de son réseau vers les zones du centre historique de Séville, qui présente d'importantes limitations de gabarit.

Au mois d'octobre ont été aussi livrés les deux premiers véhicules des vingt et un qui constitueront la flotte du tramway de Saragosse, dans ce cas équipés d'usine des dispositifs d'accumulation d'énergie ACR.



Début du projet

La certification du système ACR culmine un processus entamé par CAF il y a quatre ans (voir Via Libre n° 514, décembre 2007), la dernière phase ayant été lancée en 2008, avec les premiers essais dynamiques d'un véhicule prototype sur un tronçon de deux cent mètres de voie à l'usine CAF de Saragosse.

Ce véhicule, équipé du système ACR et d'un volant d'inertie, devait servir pour démontrer l'efficacité des deux systèmes de stockage d'énergie à bord sur lesquels CAF avait centré ses efforts après en avoir écarté d'autres dans son projet de suppression de la caténaire dans les installations de tramway.

Finalement, le train prototype, équipé uniquement du système ACR s'étant avéré le plus efficace et avec de meilleures expectatives que le volant d'inertie, voyagea à Vélez-Málaga pour y être soumis à des essais sur une ligne de tramway conventionnelle.

Plusieurs essais en nocturne furent réalisés avec différents scénarios d'essais sur un tronçon d'environ un kilomètre de long dans la zone de El Ingenio.

Les tests portèrent sur les performances d'accélération face à des arrêts intempestifs et des pentes jusqu'à 6%, sans prise de courant de la caténaire, avec les auxiliaires en fonctionnement et une tare entre onze et quatorze kilomètres, le tout avec 6 kW/h embarqués.

A la fin des essais, en juillet 2009, le véhicule se rendit à l'usine CAF de Saragosse, où les équipements ACR prototypes furent remplacés par les premiers fabriqués en série. Les essais statiques et dynamiques furent réalisés à Saragosse avant le deuxième voyage du train.



Essais à Séville

En janvier 2010, le véhicule équipé avec les coffrets ACR définitifs fut soumis à un bref processus d'adaptation à la ligne avant le commencement des essais nocturnes qui durèrent jusqu'au mois de mai.

C'est alors que commença l'exploitation commerciale du véhicule, qui intégré dans la flotte existante, effectua ses services avec des voyageurs sous les conditions de chaleur de l'été à Séville, une ville où les températures maximum oscillent entre 45 et 50 degrés et avec un rayonnement solaire très élevé, et ce avec tous les équipements auxiliaires en fonctionnement.

En octobre, el véhicule avait effectué plus de 2.800 kilomètres de parcours sans prise de courant de la caténaire, avec quelque 5.000 opérations de charge et décharge des équipements ACR sans incidences.

Les essais à Metro-centro furent conçus dans le but de parcourir sans alimentation externe les 484 mètres qui séparent les arrêts de Plaza Nueva et Archivo de Indias, à une vitesse de 15 km/h, adéquate pour la zone piétonne de ce tronçon.

Cet objectif fut atteint largement, avec une distance parcourue sans alimentation de caténaire de presque un kilomètre, en plus de vérifier que le véhicule pouvait assumer deux arrêts intempestifs, de cinq secondes en cas d'urgence et de quarante en cas de problèmes de circulation, sur les trajets sans alimentation externe.

Par ailleurs, les équipements ACR embarqués permettent à l'unité de remorquer un autre véhicule en tare, sur un kilomètre et à 4 km/h et un arrêt tout avec démarrage, et ses protections contre les décharges inattendues dans l'opération furent vérifiées.

Équipements

Les essais furent également concluants en ce qui concerne les attentes de temps de recharge inférieur à 30 secondes, et d'économie de 30% d'énergie consommé grâce à la récupération et au stockage de l'énergie de freinage dans les équipements ACR.

Le véhicule prototype a réalisé ses essais avec deux équipements ACR, un par bogie moteur, avec un poids d'environ 1.200 kilos chacun. Les deux étaient montés sur la toiture dans deux coffrets par bogie, sans qu'il ait été nécessaire de renforcer la structure de la caisse du véhicule.

Les deux coffrets contenaient respectivement le système de commande et les condensateurs, bien que les unités pour Saragosse et Grenade, qui seront déjà équipées d'ACR commerciaux, ne posséderont qu'un coffret par équipement.

ÁNGEL L. RODRÍGUEZ

Comment fonctionne l'ACR

Les ultracondensateurs sur lesquels se base le système ACR stockent et délivrent l'énergie à travers un processus purement physique et obtiennent des hauts paramètres d'énergie spécifique stockée et de puissance spécifique disponible.

Leur vitesse de recharge et sa fiabilité sont très élevées et leur durée de vie utile d'environ quinze ans. Comparés à d'autres systèmes de stockage, ils offrent plus de puissance, minimisent les résistances de frein et comprennent des protections contre les décharges d'énergie pour garantir l'arrivée au point de chargement. Leur installation et maintenance sont également très simples et ils peuvent être échelonnés en série et en parallèle.

Un véhicule équipé de l'accumulateur de charge rapide part de l'arrêt avec son équipement chargé et pendant la marche sur un tronçon sans alimentation externe, les moteurs et équipements auxiliaires sont alimentés par l'énergie accumulée.

À l'approche de l'arrêt et pendant le processus de freinage, l'énergie cinétique récupère intégralement et est stockée dans l'ACR, ce qui constitue la recharge. À l'arrêt et après la montée du pantographe, la charge de l'équipement ACR est complétée pour recommencer un nouveau cycle.

Le système est contrôlé par l'inverseur de traction et intégré dans le réseau informatique du train et il est possible de l'intégrer au matériel déjà existant, indépendamment de son origine et de l'infrastructure sur laquelle il circule (voir Via Libre n° 527, février 2009).