

Laboratorio de soluciones de carga para vehículos eléctricos

Desarrollo de soluciones de carga para vehículos eléctricos

Los efectos de la contaminación debidos a los vehículos de combustión interna, junto con el elevado coste que para los países europeos implica la adquisición del petróleo, han derivado en un creciente interés por el desarrollo de vehículos eléctricos. Sin embargo, el despliegue de los mismos presenta numerosas incógnitas que deben resolverse, una de ellas es el efecto que pueda tener un despliegue masivo de cargadores sobre la red eléctrica, que podría impedir el objetivo de 100% vehículos eléctricos. El Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE va a disponer de un Laboratorio de investigación de soluciones de carga para vehículos eléctricos e impacto en red, que permitirá investigar en soluciones de carga amigables con la red eléctrica, con el objetivo de asegurar un despliegue ordenado y eficaz.

José Fco. Sanz
Investigador del Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE
Profesor Titular de Ingeniería Eléctrica

Un vehículo eléctrico de uso particular tiene un consumo de unos 0,14 kWh/km, lo que implica que para un trayecto medio diario de 41 km necesita 5,7 kWh/día, con un total de aproximadamente 2100 kWh/año para unos 15.000 km. Este vehículo se cargará habitualmente en nuestras viviendas usando una toma de carga lenta de 3,7 kW. Este consumo equivale aproximadamente al consumo de una vivienda típica en España ocupada por dos personas. No parece mucho.

Sin embargo, pensemos en un despliegue masivo de los vehículos eléctricos. Supongamos que los habitantes de un edificio de 12 plantas y 6 viviendas por planta quisieran usar vehículos eléctricos. Suponiendo un grado de electrificación media (5,75 kW/ vivienda), aplicando los coeficientes de simultaneidad correspondientes, la potencia del edificio sería de unos 244 kW. Suponiendo siempre carga lenta, la potencia necesaria para los 72 vehículos sería de unos 270 kW, más que el edificio mismo. Especialmente llamativo es el cambio de la potencia del garaje, que se vería aumentada en unas 27 veces respecto de la actual de un garaje sin vehículos eléctri-

cos. Extrapolando estos números, podemos suponer que una ciudad podría ver duplicada la necesidad de potencia, para ello sería necesario aumentar el número de centros de transformación y el cableado para llegar a los puntos de carga, lo que supone un auténtico problema a nivel de infraestructura, por una parte debido al coste de la misma y por otra a la práctica imposibilidad de realizar dichas obras en los barrios de ciudades densamente poblados donde no hay espacio para nuevos centros de transformación, por no hablar de las molestias que dichas obras puedan producir.





Si aumentamos el campo de visión y suponemos que en España el 100% de los vehículos fueran eléctricos, considerando coches, furgonetas, motos, autobuses, camiones, etc. estamos hablando de más de 32 millones de vehículos de todo tipo, manteniendo la hipótesis anterior, de potencia de carga y necesidad de recorrido, hipótesis muy simplista por la variedad de vehículos y usos, pero que permite una primera aproximación al problema, nos encontraríamos con que la potencia total necesaria para la carga simultánea de los vehículos sería de 118,4 GW., superior a la potencia total instalada en la península que a diciembre de 2018 era de 98,7 GW. Si analizamos el consumo de energía, ésta alcanzaría los 67.200 GWh/año, que supondría un aumento del orden del 26,5 % de la demanda eléctrica respecto del año 2.018.

Los números anteriores muestran que el despliegue del vehículo eléctrico no significa simplemente cambiar de vehículo, sino que implican una importante modificación y adaptación de las redes de transporte y distribución eléctricas con un coste muy elevado.

Además de lo anterior, especialmente en las líneas de baja tensión aparecerán otros problemas que afectarán tanto a la calidad como a la seguridad de suministro eléctrico, empezando por las caídas de tensión que puedan producir las cargas rápidas, que pueden ir desde los 50 kW a los más de 450 kW o las distorsiones armónicas que producirán decenas de cargadores conectados a un mismo punto, entre otros.



Mecánica y electrónica Soluciones de carga para vehículos eléctricos

Sin embargo, las ventajas del vehículo eléctrico, en cuanto a impacto medioambiental y balance económico debido a la necesidad de importar el 100% del petróleo son incuestionables.

¿Significa esto que estamos en un callejón sin salida? En absoluto, lo que sucede es que hay que pensar en el coche eléctrico como en algo más que un coche, el coche eléctrico será parte fundamental de la red eléctrica y como tal habrá que tratarlo.



Desde el punto de vista de la red, el vehículo eléctrico es una batería con ruedas conectada a la red eléctrica, en muchos casos más del 95% del tiempo, muy predecible en cuanto a su comportamiento, se va a saber dónde está y donde estará en las próximas horas y se sabrá con mucha certeza cuál es la carga de las baterías y qué energía va a necesitar un conductor para realizar su próximo trayecto. Por ello esta batería puede utilizarse de forma que permita gestionar los flujos energéticos de forma óptima, sin saturar la red e incluso, ayudando a su calidad y seguridad de suministro.

Un despliegue ordenado implica entre otras cosas:

- ⊖ Necesidad de gestionar la carga en función de las condiciones de la red, especialmente en aparcamientos de edificios privados y públicos, donde la potencia de carga de los vehículos tiene que ser regulada en tiempo real según sean el resto de consumos.

- ⊖ Despliegue de cargadores rápidos que permitan eliminar el efecto de ansiedad al quedarse sin carga en las baterías y poder recargar de forma rápida, pero evitando su impacto en la red, que limita la posibilidad de instalación y aumenta los gastos debido al aumento de la potencia contratada. Para resolverlo es necesario desarrollar soluciones que incluyan la gestión de carga en tiempo real, la integración con sistemas de almacenamiento y con energías renovables, etapas de electrónica de potencia más eficientes, con menor contenido armónico y silenciosas, etc.

- ⊖ Desarrollo de tecnologías de carga más cómodas de usar, en las que el usuario apenas se vea comprometido y no necesite manejar cables. En este sentido, la carga por inducción se muestra como la más interesante, tanto a bajas potencias para usuarios particulares como a altas potencias que permitan cargas de oportunidad e incluso carga dinámica.

- ⊖ Mejora de la interacción entre el usuario, la infraestructura y el operador de la red, que permita, de forma cómoda, sencilla y transparente, dar información al usuario para conocer los costes de la carga, ofertas que se puedan realizar, etc.



Para investigar y desarrollar sistemas de carga amigables con la red eléctrica se va a poner en marcha en Zaragoza el primer Laboratorio para el desarrollo específico de soluciones de carga de vehículos eléctricos e impacto en red. Este laboratorio, perteneciente al Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE de la Universidad de Zaragoza, se ubica en el edificio CIRCE del Campus Río Ebro.



El laboratorio estará abierto a investigadores, organismos públicos y privados y empresas, permitirá investigar, desarrollar y ensayar cargadores o componentes de los mismos de todo tipo: lentos, rápidos, conductivos e inductivos, off-board y on-board; permitirá investigar, desarrollar y validar protocolos de comunicación, métodos de control y gestión de cargadores; analizar su impacto en la red, su integración con energías renovables, etc.

El Laboratorio dispondrá entre otro equipamiento de:

- Una bancada de carga inductiva con potencias desde 3,7 a 50 kW
- Banco de ensayos de carga lenta y moderada, representativa de los sistemas de carga más habituales en viviendas y ciudades.
- Banco de ensayos de cargadores rápidos, tanto con protocolo CHAdeMO como COMBO
- Banco de ensayos de cargadores bidireccionales (V2X)
- Emulador de vehículo eléctrico para las pruebas que sean necesarias
- Banco de baterías para ensayo de políticas peak shaving, smoothing, etc.
- Entorno de desarrollo web para algoritmos de control, centros de control, APPs, etc. y sus protocolos de comunicación
- Cámara climática

Todas las bancadas van disponer una estructura modular, que permita la investigación, desarrollo y ensayo de los componentes de forma individual o bien como conjunto.

Se va a poner en marcha en Zaragoza el primer Laboratorio para el desarrollo específico de soluciones de carga de vehículos eléctricos e impacto en red, perteneciente al Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE de la Universidad de Zaragoza.

En definitiva, el éxito del vehículo eléctrico necesita de un enfoque diferente al vehículo tradicional. El vehículo eléctrico será parte de la red eléctrica y como tal hay que considerarlo, en caso contrario su despliegue se verá fuertemente limitado. Con el laboratorio del Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE se pretende dar un impulso decidido al despliegue del vehículo eléctrico, resolviendo el problema de la carga, apoyando a investigadores, empresas y organismos públicos a desarrollar y ensayar soluciones imaginativas que permitan un despliegue masivo y en el menor tiempo posible. ©