

IMPACTOS DE VEÍCULOS ELÉTRICOS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Yuri Pinto

A entrada de várias fabricantes especializadas em veículos elétricos no Brasil está impulsionando o crescimento da utilização de veículos elétricos plug-in (VEPs) no país. A bateria dos VEPs é carregada quando conectada à rede elétrica, e a potência e a energia exigidas durante o processo de recarga são maiores do que as cargas residenciais típicas. Com isso, a demanda dos sistemas de distribuição aumenta, o que pode levar ao agravamento de diversos aspectos técnicos das redes de distribuição.

Também é importante observar que as redes de distribuição são projetadas para alimentar uma demanda prevista durante um determinado horizonte de planejamento. A adição de demanda extra reduz o horizonte de utilização e em casos extremos pode criar situações de inviabilidade operacional.

Para compreender essa nova realidade, é essencial realizar estudos utilizando dados das distribuidoras, como a BDGD, e softwares capazes de avaliar os parâmetros necessários, como o OpenDSS. Além disso, técnicas estatísticas como o método de Monte Carlo, que realiza simulações aleatórias para estimar resultados e avaliar incertezas, podem fortalecer esses estudos, ajudando, por exemplo, a associar carregadores aos consumidores e definir os momentos de uso dos mesmos.

Normalmente, os impactos técnicos nas redes de distribuição estão diretamente ligados à sua infraestrutura física e às cargas conectadas. Nesse sentido, uma rede submetida a um carregamento superior à

sua capacidade projetada (situação de sobrecarga) pode resultar em tensões abaixo dos níveis adequados e também em um aumento do nível de perdas. Além disso, caso haja um carregamento maior em uma ou duas fases e/ou os condutores sejam dispostos de maneira assimétrica, cria-se desequilíbrio de tensão em certas barras do sistema. Esses desequilíbrios e tensões em níveis inadequados podem resultar em prejuízos às cargas conectadas ao sistema.

Adicionalmente, é importante lembrar que os equipamentos utilizados na rede possuem limites operacionais, a exemplo dos limites térmicos de transformadores e condutores. Se esses limites não forem respeitados, a vida útil dos equipamentos é reduzida, resultando assim em maiores custos para a concessionária.

É esperado que mais de 15% das redes secundárias apresentem sobrecarga do transformador caso 30% dos seus consumidores utilizem VEPs [1], sendo que a sobrecarga dos condutores pode chegar a 32% das redes secundárias considerando a mesma penetração de VEPs. Já em relação a subtensões, 66% das redes secundárias podem ser impactadas [1], representando quase 22% de todos os consumidores.

Através das ferramentas citadas e levando em conta as práticas cotidianas das concessionárias, A Calden Consultoria está preparada para avaliar e simular ajustes e melhorias na infraestrutura das redes de distribuição, com o objetivo de mitigar os impactos da recarga dos VEPs.

[1] Pinto, Y. G. *"Investigação de Soluções para os Impactos Técnicos Causados pela Conexão Massiva de Veículos Elétricos aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica"*. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica).

EL IMPACTO DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Yuri Pinto

La entrada de varios fabricantes especializados en vehículos eléctricos en Brasil está impulsando el crecimiento del uso de vehículos eléctricos enchufables (PEV) en el país. La batería del VE se carga cuando se conecta a la red eléctrica, y la potencia y la energía necesarias durante el proceso de recarga son mayores que las cargas residenciales típicas. Como consecuencia, aumenta la demanda sobre los sistemas de distribución, lo que puede provocar un empeoramiento de diversos aspectos técnicos de las redes de distribución.

También es importante señalar que las redes de distribución están diseñadas para abastecer una demanda prevista durante un horizonte de planificación determinado. Añadir demanda adicional reduce el horizonte de utilización y, en casos extremos, puede crear situaciones de inviabilidad operativa.

Para comprender esta nueva realidad, es imprescindible realizar estudios utilizando datos de los distribuidores, como BDGD, y software capaz de evaluar los parámetros necesarios, como OpenDSS. Además, técnicas estadísticas como el método Monte Carlo, que realiza simulaciones aleatorias para estimar los resultados y evaluar las incertidumbres, pueden reforzar estos estudios, ayudando, por ejemplo, a asociar los cargadores a los consumidores y a definir cuándo deben utilizarse.

Normalmente, los impactos técnicos en las redes de distribución están directamente relacionados con su infraestructura física y las cargas conectadas a ellas. En este sentido, una red sometida a una carga

superior a su capacidad de diseño (situación de sobrecarga) puede dar lugar a tensiones por debajo de los niveles adecuados y también a un aumento del nivel de pérdidas. Además, si hay una carga mayor en una o dos fases y/o los conductores están dispuestos de forma asimétrica, se crean desequilibrios de tensión en determinadas barras del sistema. Estos desequilibrios y tensiones a niveles inadecuados pueden provocar daños en las cargas conectadas al sistema.

Además, es importante recordar que los equipos utilizados en la red tienen límites operativos, como los límites térmicos de transformadores y conductores. Si no se respetan estos límites, se reduce la vida útil de los equipos, lo que se traduce en mayores costes para la empresa eléctrica.

Se espera que más del 15% de las redes secundarias sufran sobrecargas en los transformadores si el 30% de sus consumidores utilizan VEP [1], y las sobrecargas en los conductores pueden alcanzar el 32% de las redes secundarias considerando la misma penetración de VEP. En cuanto a la subtensión, puede verse afectado el 66% de las redes secundarias [1], lo que representa casi el 22% de todos los consumidores.

Utilizando las herramientas mencionadas y teniendo en cuenta las prácticas cotidianas de las empresas de servicios públicos, Calden Consultoría está preparada para evaluar y simular ajustes y mejoras en la infraestructura de las redes de distribución, con el objetivo de mitigar los impactos de la carga de los PEVs.

[1] Pinto, Y. G. «Investigación de soluciones para los impactos técnicos causados por la conexión masiva de vehículos eléctricos a los sistemas de distribución de electricidad». 2017. Tesina (Máster en ingeniería eléctrica).