



分析车辆到车辆充电及其在未来出行的潜力

能源 共享

来自学术界和私营企业的研究人员已携手合作，致力于寻找一种更快、更高效的电动汽车(EV) 充电方式。他们进行深入研究发现车辆到车辆 (V2V) 充电解决方案是一种可行的替代方案，可以使客户更快、更广泛地使用电动汽车。dSPACE MicroLabBox用于测试验证V2V充电解决方案的可行性。



对于电动汽车(EV)充电，大家都希望越快越好。但是，公共充电站数量、电网容量以及不同充电速度等限制可能会使快速充电受阻。阿拉巴马大学、弗吉尼亚联邦大学和阿克伦大学的研究人员已经开始了合作，希望找到这一问题的解决方案。这项研究还包括与Andromeda Power, LLC的合作，该公司的总部位于加利福尼亚州，是一家电动汽车充电器制造商。

理念：V2V充电共享网络

基于电网的交流 and 直流快速充电系统是当今电动汽车最常用的充电工具之一。但是，研究团队正在提出一个车辆到车辆(V2V)充电解决方案。背后的理念是电能通过双向直流/直流转换器在电动汽车之间传输，这比传统的交流/直流电能转换更有效。阿拉巴马大学电气和计算机工程助理教授Kisacikoglu博士是该项目的发起人。Kisacikoglu解释说，大多数电动汽车车主都是在家中夜间为车辆充电，但平均而言，他们只使用足够行驶25至30英里（约40至50公里）的电能。电池中剩余的电能可出售给其他电动汽车车主。理论上，通过建立V2V充电共享网络，车辆上有未用电能的电动汽车车主可以与需要充电的用户建立起联系，费率可参考充电站输电费率。“该提议对电动汽车车主来

说是一大好消息，对于当地社区、市政部门和供电网络来说也是有利的，尤其是在用电高峰时段。”Kisacikoglu博士说道。“充电共享网络可以提供一种更方便、更灵活的电动汽车充电方式，同时尽可能地降低基础设施成本。”

原型城市的案例研究

为了分析和验证V2V充电共享网络的可行性，并展示这种系统对电网运行的影响，研究团队开发了一个虚拟环境。他们使用基于Java的仿真工具来生成可参数化（如电动汽车类型和数量、充电站类型和位置以及用户驾驶模式）的自定义仿真环境。该团队以达拉斯都会区为原型城市创建了一个研究案例。对达拉斯现有的电动汽车数量和类型以及level 2 (L2) 充电站的数量和位置进行了仿真。其次，在分析L2充电站的使用模式时，考虑了用户的电池充电水平及其通勤模式。

将V2V充电器纳入考虑

在仿真活动期间，随着电动汽车数量的增加，对充电站不断增长的用电需求所产生的影响变得越来越明显。为了更好地了解能量共享如何有助于满足电力需求，团队将V2V充电器的使用纳入考虑。该团队发现，V2V充电共享网络支持在该地区使用更多的电动汽车，满足不断增长的需求，且无需安装额外的L2

>>



图片来源: Andromeda Power, LLC

图 1: 日产聆风通过导电充电电缆将电能传输到特斯拉Model S。移动APP与两辆车进行通信, 让驾驶员控制充电过程。

充电站。在特定用例中, 他们发现 V2V 充电有效地将峰值充电负载降低了 44%, 从而减轻了电网系统的负载。

评估各种直流/直流转换器解决方案

在该团队确定充电共享网络确实能对社区产生积极影响后, 他们开始

着手解决如何将电能从一辆电动汽车传输到另一辆电动汽车。他们研究了三种双向直流/直流转换器解决方案: 单相、两相和三相转换。为了评估每个解决方案, 他们布置了一个测试台架, 其中包括供应方和接收方电动汽车模拟器、一个在三个不同功率等级上运行的V2V

充电器解决方案, 以及一个用于协调和控制电荷交换的dSPACE MicroLabBox。在研究过程中, 该团队发现多相、双向直流/直流转换器最适合进行 V2V 充电, 因为它们表现出比单相转换器更好的电感纹波电流行为。

使用闭环控制器设计进行测试

接着, 该团队开始验证他们的分析。V2V 充电器在使用 dSPACE MicroLabBox 的闭环测试台中运行。在硬件实现过程中, 将背对背逆变器系统与 dSPACE MicroLabBox 相连接, 以测试不同的操作模式。MicroLabBox 用作电子控制模块, 运行所有高级和低级控制算法。“MicroLabBox 为团队提供了灵活的控制器开发环境, 非常适合以 20 kHz 开关频率运行的闭环控制器设计,” Kisacikoglu 博士表示。测试最终证实了该团队通过研究确定的结果: 多相、双向直流/直流转换器是 V2V 充电的首选。

总结和展望

通过深入研究, 该研究团队得以证明, 在未来驾驶概念的背景下, V2V 充电可能是一个有价值的新型解决

使用 dSPACE 工具开发和测试

你知道吗? dSPACE 为电动汽车充电过程开发和测试所涉及的技术提供了专用工具。新的 Smart Charging Solution 高度灵活, 提供多种应用选项, 包括电动汽车供电设备仿真以及车载充电器的仿真、测试和开发。

智能充电解决方案 - 亮点

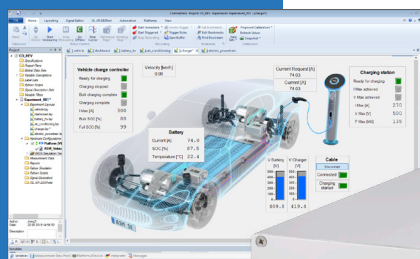
- 原型开发和测试充电通信
- 支持本地化充电标准
- 协议级别的高级操控和故障仿真选项
- 使用实际电力进行充电站仿真



有关 Smart Charging Solution 的更多信息, 请访问: www.dspace.com/go/dMag_20202_DS5366



有关使用 dSPACE 工具测试电动汽车车载充电器的更多信息, 请访问: www.dspace.com/go/dMag_20202_OBC



dSPACE 的 Smart Charging Solution 结合了硬件和软件组件。

“MicroLabBox为团队提供了灵活的控制器开发环境，非常适合以20 kHz开关频率运行的闭环控制器设计。”

阿拉巴马大学电气和计算机工程助理教授 Mithat Can Kisacikoglu 博士阿拉巴马大学 (阿拉巴马州塔斯卡卢萨)



方案。之后，该团队计划扩大其研究范围。他们将研究高功率密度 V2V 充电器设计，以改善设计占用空间。该团队还将深入探寻 V2V 充电将如何影响更多的电动汽车电网集成，以及其集成更多可再生能源的潜力。

感谢阿拉巴马大学的大力支持

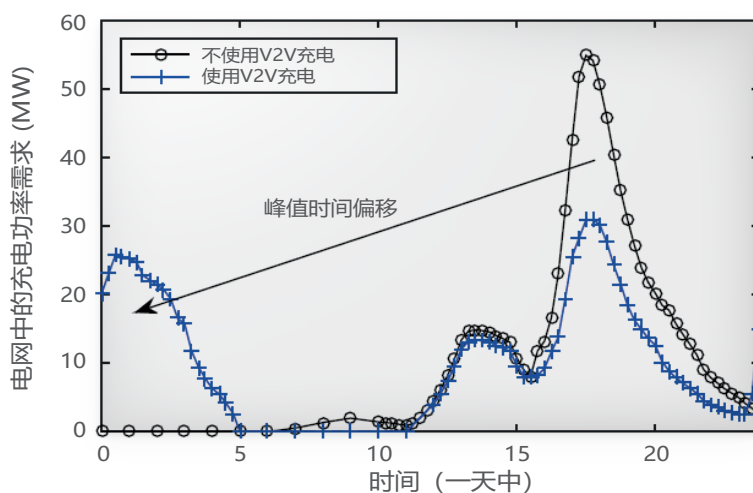
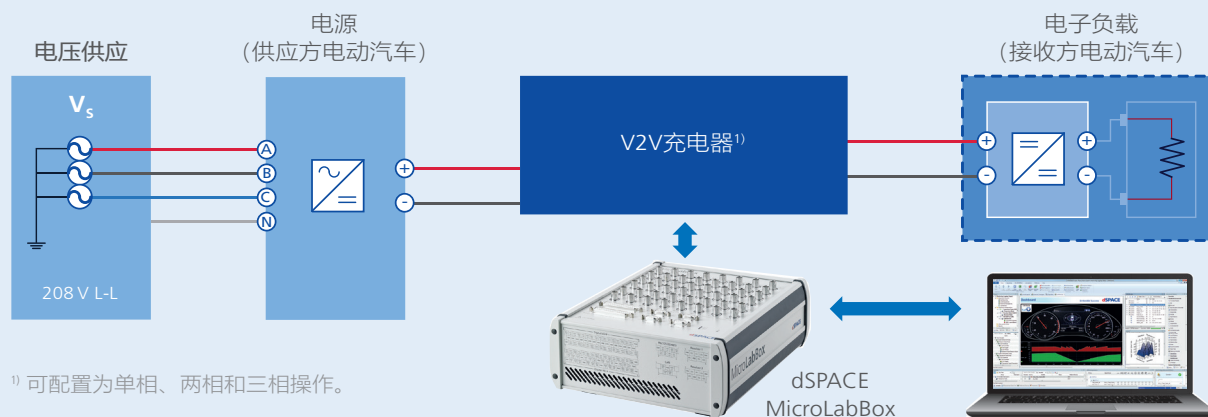


图2: 在使用和不使用V2V充电的情况下电网中的充电功率需求的分布。

有关该研究的更多信息，请参阅以下内容：

E. Y. Ucer, R. Buckreus, M. C. Kisacikoglu, E. Bulut, M. Guven, Y. Sozer 和 L. Giubbolini 联合著作的 A flexible V2V charger as a new layer of vehicle-grid integration framework, 发表在 IEEE Transp. Electrific. Conf. (ITEC) 上, 2019年6月



¹) 可配置为单相、两相和三相操作。

图3: 该研究团队测试了用于V2V充电系统的三种双向直流/直流转换器解决方案: 单相、两相和三相转换。测试系统包括供应方和接收方电动汽车仿真器、在三个不同功率级上运行的V2V充电解决方案以及dSPACE MicroLabBox。