



ITECH 在 eFuse 及智能熔断器盒测试上的应用

汽车电气电子系统的发展经历了从简单到复杂的演变过程。早期汽车仅配备基本电路用于点火和照明, 20 世纪中叶随着半导体技术兴起, 电压调节器和晶体管点火系统逐步应用。80 年代后微处理器革命推动电控单元 (ECU) 普及, 实现了发动机、变速箱等核心部件的数字化控制。进入 21 世纪, 车载网络架构和智能传感器的发展使分布式电子系统成为可能, 48V 轻混系统与高压电气平台相继出现。当前汽车电气电子系统正朝着域控制器架构演进, 支持高级驾驶辅助 (ADAS) 和车联网功能, 其复杂度已超越传统机械系统成为现代汽车的技术核心。

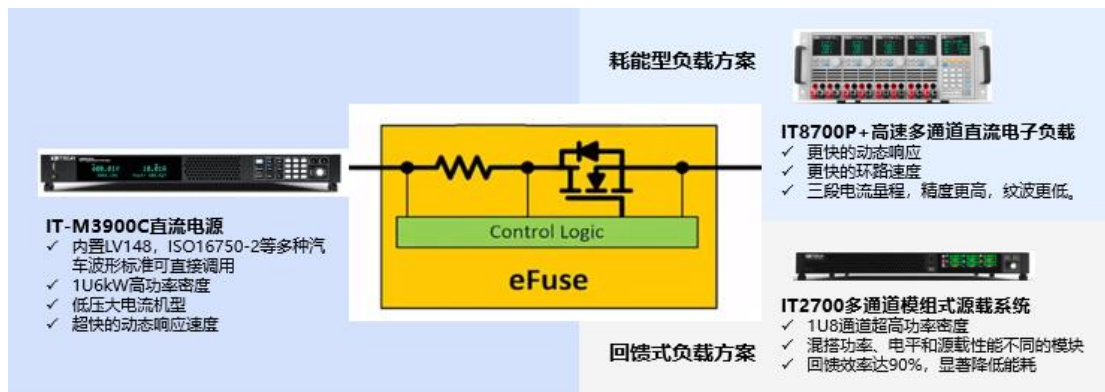
其中熔断器 (保险丝) 起到关键的电路保护作用。当电路中出现过载或短路故障时, 熔断器会因电流异常升高而迅速熔断, 主动切断故障回路, 从而防止导线过热燃烧或电子设备损坏。这种“牺牲式保护”既避免了火灾风险, 又确保了关键用电设备 (如 ECU、照明系统等) 的安全。现代车辆的保险丝盒通常集成数十个熔断器, 按功能分区保护, 并与智能配电模块配合, 形成多级电路防护体系。随着电气架构复杂化, 部分高端车型已采用电子熔断器 (eFuse), 使用集成保护电路在故障情况下将电路电流、电压限制在安全水平, 实现更精准的过流监测和远程诊断功能。而智能化的熔断器盒不仅能够实时监测电流、电压等电气参数, 还能通过内置通信模块与车辆管理系统联网, 实现远程监控和故障预警。相比传统熔断器, 智能熔断器盒具备更高的响应速度和精度, 能够在微秒级切断故障电路, 有效提升车辆的安全性。其自复位功能减少了人工干预, 降低了维护成本。此外, 智能配电功能可满足智驾设备的不同等级供电需求。未来, 智能熔断器盒将朝着高压化、小型化和集成化方向发展。



为保证汽车电子产品的性能，需进行多种测试项目，例如：

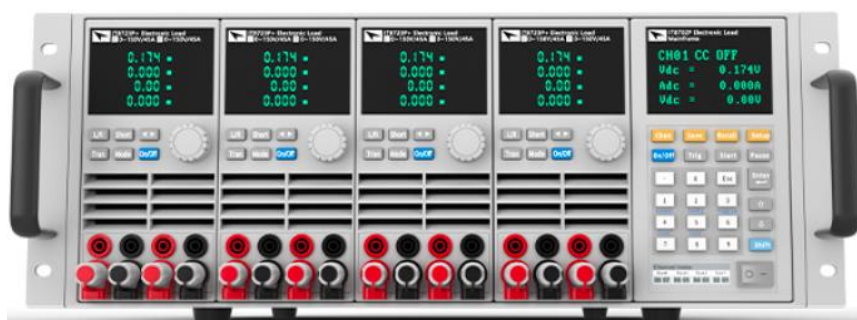
- ✓ 电气参数测试：测量熔断器的额定电流、额定电压等规格参数。
- ✓ 熔断特性测试：模拟实际故障条件，测试熔断器的熔断时间、切断能力等性能指标。
- ✓ 温度特性测试：测量熔断器在不同工作条件下的温升变化。
- ✓ 耐久性测试：模拟长期使用后的特性变化。

这些测试都需使用程控直流电源及电子负载模拟不同工作状态，ITECH 在熔断器及汽车接线盒等产品方面具有丰富的行业经验，面向新型集成电路产品可提供高速高性能的测试方案，适应研发、生产、检测等不同环节。





IT2700 系列多通道源载模组系统提供了超高功率密度, 1U 主机框可容纳多达 8 个 200W 模组或 4 个 500W 模组, 模组可以是双向直流电源、单向直流电源或回馈直流电子负载, 模组之间支持混搭, 同步, 相同模组可串并联, 标配 LAN、USB、CAN 通讯接口、数字 I/O 接口和免费上位机软件。双向电源模组能模拟电池供电系统的充放电特性, 回馈式直流负载模组的回馈效率高达 90%, 让测试更节能。IT2700 系列在汽车电子测试中能显著提升测试的集成度及灵活性。



IT8700P+系列高速多通道直流电子负载具有 8 种操作模式, 完善的保护功能。模组可实现单模组电流上升速度 $12\text{A}/\mu\text{s}$, 通过主从并机可扩展功率及提升电流上升速度。

IT8700P+模组具备更快的动态响应, 更低的导通内阻, 适合低压带载测试。更快的环路



速度, 可精准控制电流无过冲, 提高测试效率。三段电流量程, 精度更高, 纹波更低。电压、电流测量速度升级到 250kHz, 加上内置 LAN, USB 及 RS232 接口, 支持 SCPI 协议, 使得 IT8700P+ 更利于系统集成。



IT-M3900C 双向直流电源具有 32V/240A/6kW 及 80V 等级等低压大电流机型可适应汽车电子低压参数, 满足熔断器大电流测试需求。内置 LV123、LV148、DIN40839、ISO-16750-2、SAEJ1113-11、LV124 和 ISO21848 标准汽车功率网用电压曲线, 便捷完成汽车电子产品通用测试。

汽车的控制系统是以电子设备为基础, 汽车电子产品的可靠性, 直接关系到整车的安全性和可靠性。ITECH 拥有丰富的经验和产品, 针对车载电子、汽车线束、汽车发电机、车用高压熔断器、车用高压连接器、车载控制器、直流电机/DC-DC 转换器测试、直流无刷电机、车灯等多个领域都可以提供成熟可靠及专业的汽车电子测试解决方案。更多资讯可登录 ITECH 官网: <https://www.itechate.com/cn/>。