

EXCEED CUSTOMER EXPECTATIONS
超越用户的期望

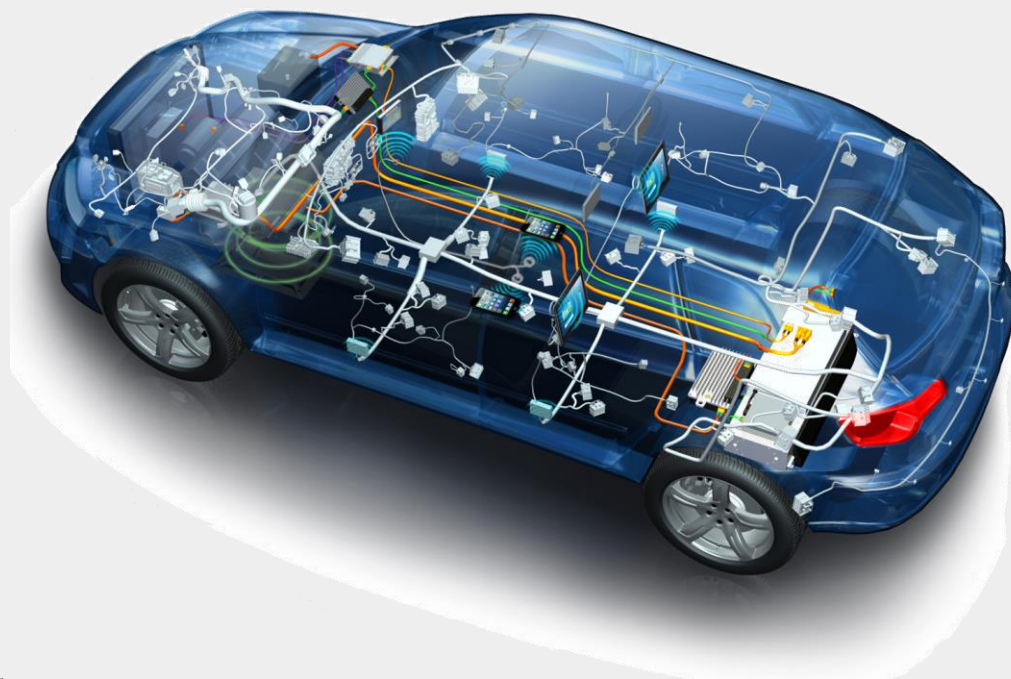
acutech 迦锐

新能源电力电子控制器耐久试验台

New Energy Power Electronic Controller Endurance Test Bench



测试产品 Testing Component



测试产品

设备用于测试新能源汽车中核心的能量转换元器件的寿命，包括给电池充电的车载充电机，高低压电池互相能量转换的DC/DC以及驱动电机的电机控制器

车载充电机 (OBC)



将充电桩提供的交流电 (220VAC) 转化为高压直流，为高压电池充电

直流转换器 (DC/DC)



高压电池和低压电瓶互相转化能量

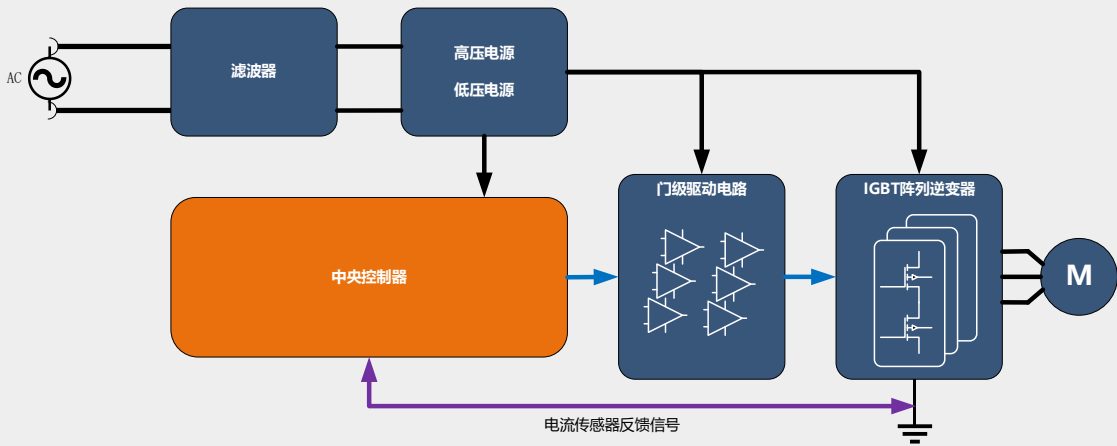
电机控制器 (PEU)



将高压电池的能量转化给驱动电机，为整车提供动力

寿命试验理论

Life Test Theory



产品驱动原理

电力电子控制器由中央控制器MCU通过门级驱动电路，控制IGBT阵列逆变器，从而达到驱动电机或能量转换的目的



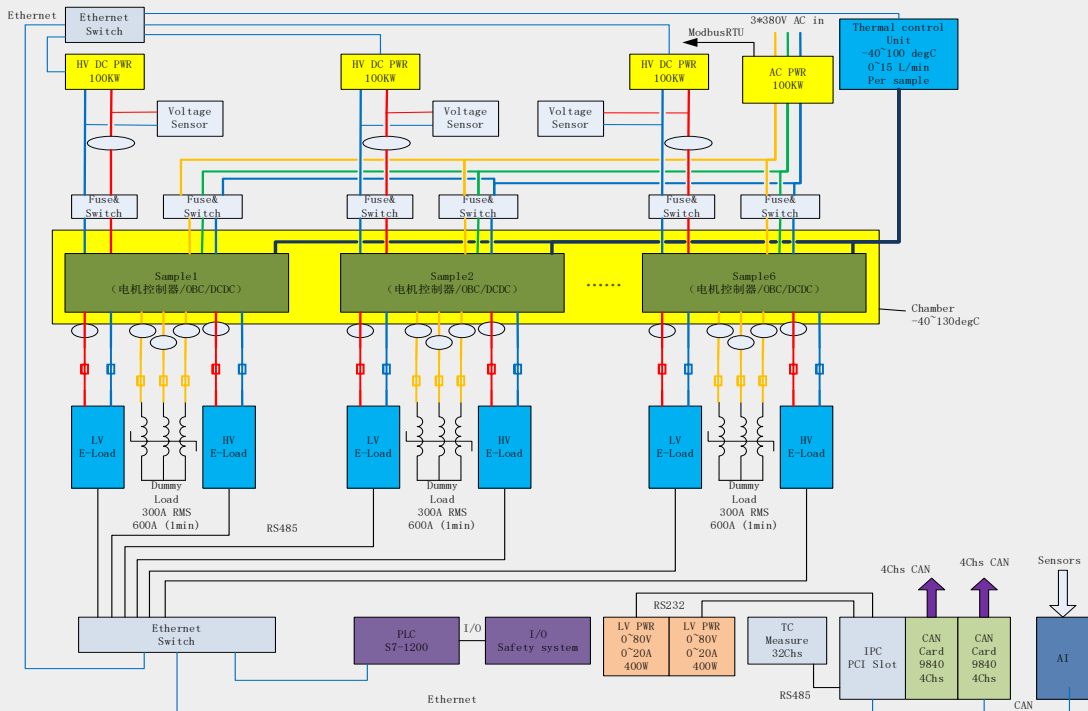
产品失效机理与考核

电力电子控制器核心功率器件为多个IGBT组成的模组，该元器件的寿命直接决定了产品的寿命。大量试验证明，IGBT主要的失效形式为热失效，即IGBT温度累积的损伤促使产品失效

考核的主要办法是在极端工作温度的条件下，控制器在高负载下工作，使IGBT达到目标的考核温度，并持续足够长的测试时间

试验台工作原理

Test Bench Working Principle



试验目的

同步精确模拟产品的自然环境、工作条件与电流载荷，在大功率运行条件下，测试各种控制器

样品工作模拟与实现方式

- ▶ 样品环境：所有产品放置在环境温度箱中进行环境模拟，连接线束和冷却水路穿过温度箱壁；
- ▶ 冷却循环：使用冷却液温控机组控制通入样品的冷却水温度和流量；
- ▶ 高压电池：使用高压电源模拟电池放电，高压电子负载模拟电池充电；
- ▶ 电机：使用电抗器作为假负载，模拟电机的特性；
- ▶ 低压电池：电子负载模拟给低压电池充电的过程，电池供电功能由低压电源完成；
- ▶ 控制器指令收发：通过CAN卡进行模拟。

系统集成与安全保障

- ▶ PC为基础的仪器通讯系统、指令分配执行系统、数据采集和记录系统；
- ▶ PLC为辅助的I/O控制和安全控制；
- ▶ 安全继电器组成的紧停系统和硬件保护系统。

测试能力

Testing Capacity

*设备极限能力与核心元件相关

环境模拟

- 测试工位：6
- 环境温度：-40 ~ 150 °C
- 升降温速率：15 K/min (空载, 全程平均)
- 冷却水温度：-40 ~ 95 °C
- 冷却水流量：1 ~ 15 L/min (每通道)

车载充电机 (OBC)

- 输入电压范围：170 ~ 265 VAC (单相) 290 ~ 460 VAC (三相)
- 最大输入电流 (单样品)：40 A
- 输出电压范围：40 ~ 800 VDC
- 最大输出功率 (单样品)：10.5 kW
- 输出方式：CC/CV/CR
- 逆向工作测试：3正向+3逆向测试 (需要客户产品配合)

直流转换器 (DC/DC)

- 输入电压范围：20 ~ 1500 VDC
- 最大输入电流 (单样品)：40 A
- 输出电压范围：5 ~ 54 VDC
- 最大输出功率 (单样品)：5.76 kW
- 输出方式：CC/CV/CR

电机控制器 (PEU)

- 输入电压范围：20 ~ 1500 VDC
- 最大输入电流 (单样品)：40 A
- 最大输出电压 (单样品)：750 V RMS
- 最大输出电流 (单样品)：300 A RMS (连续) 680 A RMS (持续10s)

核心元件

Key Components

*适应各种用户指定的替代元器件

环境模拟

- ▶ 品牌: Espec GFS-800-15
- ▶ 内容积(W*D*H): 1000 * 800 *1000
- ▶ 温度范围: -70 - +180°C;
- ▶ 升降温速率: 15K/min (平均空载)
- ▶ 温度波动: $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$;
- ▶ 温度偏差: $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$;
- ▶ 湿度: 10 - +40°C, 湿度最高75%rh,
+40 - 95°C, 湿度98%rh.



高压电源

- ▶ 品牌: Itech IT6018C-1500-40
- ▶ 数量: 6
- ▶ 电压范围: 0-1500V DC;
- ▶ 最大电流: 40A;
- ▶ 功率: 18KW.



高压电子负载

- ▶ 品牌: Itech IT8332
- ▶ 数量: 3
- ▶ 电压范围: 0-800V DC;
- ▶ 最大电流: 60A;
- ▶ 功率: 10.5KW;
- ▶ 放电工作模式: CC/CV/CR/CP;
- ▶ 可测量显示参数: Vdc、Idc、Pdc等.



低压电子负载

- ▶ 品牌: NGI
- ▶ 数量: 3
- ▶ 电压范围: 5-54V DC;
- ▶ 电流: 480A;
- ▶ 功率: 5760W;
- ▶ 工作模式: CC/CV;
- ▶ 可测量显示参数: Vdc、Idc、Pdc等.



核心元件

Key Components

冷水机

- ▶ 品牌：冠亚 KRY系列
- ▶ 试验介质：防冻液；
- ▶ 通道数：1-6通道；
- ▶ 温度范围：-40 – 95 °C；
- ▶ 温度控制精度：±0.5°C
- ▶ 温度升降温速率：4°C/Min
- ▶ 流量范围：0-90 L/Min.



交流电源

- ▶ 品牌：涵泉 HQAC22K380V
- ▶ 数量：1
- ▶ 电压范围：290 ~ 460 VAC（三相）；
- ▶ 最大电流：240A；
- ▶ 功率：60KW.



电抗器

- ▶ 耐压：700 VAC；
- ▶ 电流：300 ARMS（持续电流）；
450 ARMS（峰值电流1min）；
- ▶ 工作频率：0-1300 HZ；
- ▶ 三相电感值：0.25 mH.



控制系统

- ▶ CAN总线收发通道：6Chs；
- ▶ 工业总线控制数量：18Chs Ethernet；
- ▶ 逻辑与安全控制：PLC Siemens S7-1200
- ▶ 上位机控制系统：IPC + LabView控制程序；



数据采集

- ▶ 电流采集：36Chs, 精度：0.5% F.S.；
- ▶ 电压采集：24Chs, 精度：0.5% F.S.；
- ▶ 温度采集：32Chs, 热电偶



功能配置清单

Function Configuration List

功能模块	标准	扩展	说明
控制系统	√		基于耐久试验软件平台的集成控制系统
母线配电保护系统	√		符合安全规范的高压接线方式
高压绝缘防护	√		配备在线绝缘检测仪
电机假负载热保护	√		热敏开关防护负载过热
低压电源分配	√		根据需要分配多路产品供电
电子负载测试功能选择	√		CC/CV/CR切换选择
环境试验箱内支架	√		根据产品尺寸和数量单独设计
冷却水流量控制	√		根据试验冷却控制要求，选择总流量控制或是每路流量独立控制
假负载电流监控	√		可精确测试假负载电流，判断和记录控制器运行状态
低压电子负载电流监控	√		可精确测试低压电池充电电流
样品高压电流监控	√		需要实时产品消耗功率计算时选用
高压母线电压监控	√		可精确测试高压母线电压，检测供电品质是否偏差
低压供电电压监控		√	可精确测试低压供电电压，检测供电品质是否偏差。
温度采集	√		提供额外的温度监控通道
电机旋变负载模拟		√	可模拟控制器旋变信号工作。需要同步考核旋变信号处理模块寿命时，需要选择
OBC逆变测试		√	使用OBC测试OBC
OBC/DCDC集成控制器测试	√		测试OBC/DCDC二合一产品
电机控制器/DCDC集成控制器测试	√		测试电机控制器和DCDC集成的二合一产品

软件构架 Software Structure

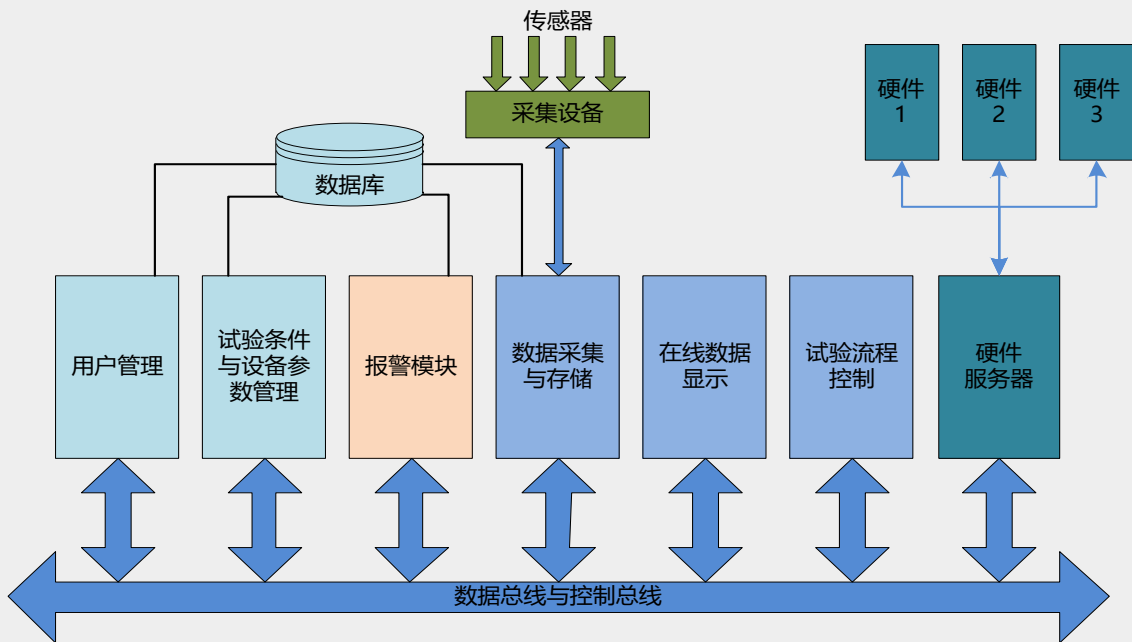
开发工具

Labview, 测试领域开发软件领导者



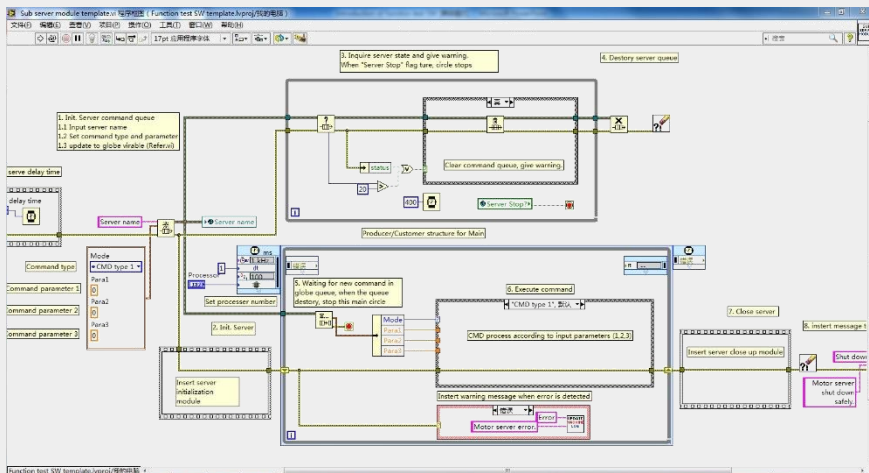
模块分布于数据关联

基于耐久试验测试平台开发, 各模块共享同一数据与控制总线, 共同配合满足所有主流耐久测试需求



状态机与服务器

状态机与服务器的应用, 使构架清晰, 便于完成额外的功能扩展, 提高代码复用率



用户界面

User Interface

用户管理

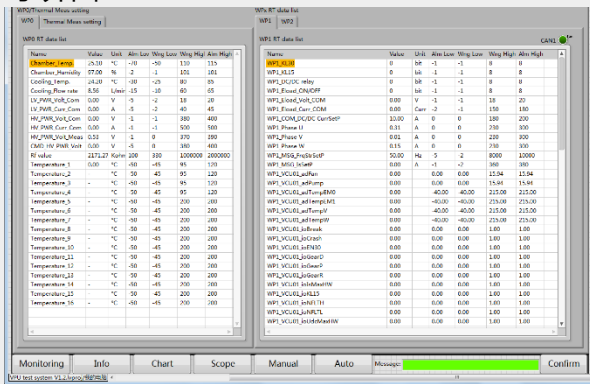
MD5加密用户密码保存

userid	password	limit
user02	B3116A7BC1C98745D7730DBEABFE653	2
user01	C4CA4238A0B923820DC509A6F75849B	1

实时数据显示

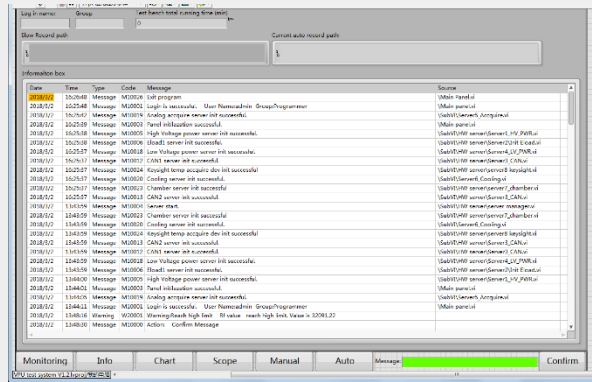
全通道的实时数据, 保护上下限值显示

界面



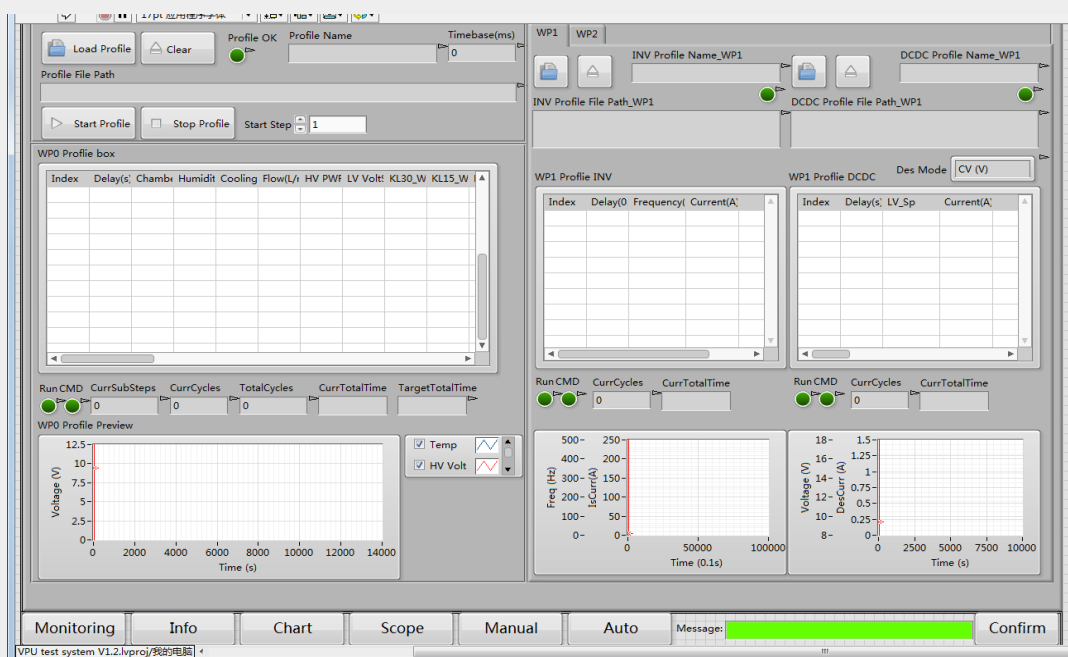
设备报警信息

保存记录设备报警, 协助调查问题原因



试验序列控制

导入/预览试验曲线, 精确控制试验流程



Thanks!

EXCEED CUSTOMER EXPECTATIONS

超越用户的期望
