

# 新能源车载充电机自动化测试系统设计

彭文才

杭州朗朗悦读文化传播有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:** 新能源汽车市场的发展,使得充电设施成为当前电动汽车普及的重要问题之一。为保证充电设备安全运行,需要对其进行全面的性能测试。车载充电机是电动汽车的核心部件,其性能对电动汽车整体性能具有重要影响。目前,国内针对车载充电机的性能测试主要是基于人工手动操作实现,存在一定的测试效率低、测试误差大等问题。针对此,本文从车载充电机自动化测试系统设计目标出发,对车载充电机自动化测试系统流程进行分析。通过分析可知,做好车载充电机自动化测试系统能够满足车载充电机性能测试要求。

**关键词:** 新能源;车载充电机;自动化测试;系统设计

引言:车载充电机作为新能源汽车的核心部件之一,其质量的好坏直接影响到新能源汽车的充电性能。因此,开发一套自动化测试系统非常有必要。工作人员需要结合车载充电机的性能要求,合理设计新能源车载充电机自动化测试系统,进而对新能源车载充电机进行参数测量、故障诊断和数据统计分析。该系统具有自动化、智能化、信息化和可扩展性等特点,可以有效提高检测效率和检测精度,降低检测成本。

## 1 新能源车载充电机自动化测试系统设计需求

新能源车载充电机作为新时代下的产物,为了提高新能源汽车的发展水平,工作人员需要明确自动化测试系统的设计需求,根据车载充电机的实际情况合理测试,进而提高系统的自动化和现代化水平。

### 1.1 工作原理

测试系统的主要组成包括功率模块、电压电流采集模块、通讯控制模块和上位机控制模块。功率模块采用步进电机驱动,将模拟负载连接到主电路上。电压电流采集模块采用电流互感器,将模拟负载连接到主电路上;通讯控制模块采用PLC,将模拟负载与上位机通信。上位机控制模块通过NIPCI-6132采集和控制功率模块的通断,通过NI PXI总线与下位机进行通讯,实现对测试结果的处理和显示。进而实时完成对新能源车载充电机的参数测量、故障诊断和数据统计分析。

### 1.2 总体设计要求

系统的总体结构包括主机箱、控制计算机、被测件以及测试仪器等。其中系统主机箱主要完成对被测件和仪器的安装、调试、状态监控以及对数据的采集与存储等功能。而控制计算机通过TCP/IP协议与被测件进行通讯,并利用串口与被测件进行通讯。同时,利用TCP/IP协议将被测件的状态信息发送到被测件的上位机。

该系统采用LabVIEW开发环境,通过图形化编程语言LabVIEW编写上位机程序。该系统的软件可根据测试需求进行二次开发,实现对被测件参数和运行状态的监控以及数据采集与处理,可以进行实时监测和诊断,并具有故障报警功能。

### 1.3 系统架构设计

系统主要包括虚拟仪器(Labview)模块、数据采集与处理模块、上位机通信模块、PC机端软件等。可以基于Labview软件,利用其丰富的仪器控制和测试功能,对新能源车载充电机进行参数测量、故障诊断和数据统计分析等操作。也可以采用Labview的VISA串口通信功能,使用Labview中的LabVIEW编辑软件对程序进行开发,从而实现了虚拟仪器软件与设备之间的通信。同时,利用Labview的自动控制功能,实现了对整个测试过程的控制。而采用虚拟仪器软件进行开发,其优点是成本低、效率高、可扩展性好、维护方便。

### 1.4 测试流程设计

系统采用模块化的设计思路,以任务为中心,以测试流程为主线,将系统功能分为三大部分:参数测量模块、故障诊断模块和数据统计分析模块。参数测量模块包括电源、输出电压和电流以及功率,通过RS232接口与计算机相连。故障诊断模块包括对各种故障进行诊断及记录数据;数据统计分析模块包括对系统中的各种参数进行分析和统计。该系统具有测试任务可划分、测试任务可调度和测试过程可追溯等特点。

## 2 新能源车载充电机自动化测试系统设计分析

### 2.1 数据采集模块

在整个系统中,数据采集模块是整个系统的基础,数据采集模块主要完成数据的采集、转换、存储以及发送等功能。在测试过程中,需要将数据采集模块与上

位机进行连接, 以实现对车载充电机工作状态的实时监测。可以采用美国国家仪器公司(NI)推出的LabVIEW平台, 该平台具有较强的兼容性和扩展性, 能实现不同品牌不同型号车载充电机数据的采集。在测试过程中, 需要将该系统与上位机进行连接。上位机选用NI公司推出的LabVIEW软件作为开发平台, 通过与LabVIEW软件进行通信, 完成对系统的控制。数据分析模块主要完成对采集到的数据进行分析处理, 包括波形分析、参数分析、故障诊断等功能。其核心技术是数字信号处理器(DSP), 该芯片能在较短时间内完成对大量数据的高速处理和存储。控制模块主要完成对上位机与控制模块之间通信信息的发送与接收等功能。在硬件设计中, 需要将各个硬件连接起来, 构成完整的硬件系统。数据采集模块采用NI公司的LabVIEW平台, 该平台提供了多种仪器接口, 支持多种信号类型的输入, 具有较强的兼容性和扩展性。数据采集模块主要包含2个通道, 分别是AD转换通道和DSP数据处理通道。该模块内部由硬件逻辑单元和控制单元组成, 硬件逻辑单元主要完成对AD转换模块和DSP数据处理模块的控制。该模块包括4个工作频率为1~100kHz的通道, 2个工作频率为100~1000kHz的通道, 2个工作频率为1000~10000kHz的通道, 2个工作频率为10000 kHz的通道。同时, 该模块还提供了中断服务程序接口, 能实现对信号采集过程中发生故障时的实时处理。在数据采集模块的前端连接有1根信号线和1根控制线, 其中1根信号线为控制信号线, 用于与AD转换模块连接。1根控制线为AD转换输出信号线。该数据采集模块由3个独立的模拟开关控制, 通过3个开关连接到3个模拟通道上, 3个模拟开关分别是电压输入开关、功率输入开关。其中电压输入开关和电流输入开关用于对模拟电压和电流信号进行采集, 功率输出开关用于对模拟信号进行放大和处理。同时, 为了提高数据采集模块的抗干扰能力, 还加入了隔离变压器, 以实现对数据的隔离。

## 2.2 DSP处理模块

DSP是一种高性能的数字信号处理器, 具有运算速度快、接口丰富、程序代码量小等优点。由于设计中需要对大量的数据进行实时处理, 因此需要采用DSP芯片进行控制。DSP芯片通过高速接口与上位机相连, 利用TMS320F2812芯片实现数据采集和分析处理等功能。TMS320F2812是一款高性能、低功耗的32位定点DSP, 该芯片支持USB2.0、PCIe等多种高速总线, 并内置了丰富的片上外设接口, 包括6个UART接口、4个SPI接口、1个I2C接口和2个USB接口。该芯片还具有较高的性价比, 因此能满足测试系统的要求。在DSP处理模块中, 主

要包括DSP与上位机之间的通信接口。

## 2.3 控制模块

控制模块采用NI公司的PXIe板卡。PXIe板卡主要包括主控制板、存储驱动板、测试板和数据采集板等, 其中, 测试板又包含数据采集、通讯控制、存储控制等模块。在系统中, 需要将上位机与PXIe板卡进行通信。通过控制板卡与上位机进行通信, 完成对车载充电机工作状态的实时监测, 从而实现对车载充电机的自动化测试。PXIe板卡的数据传输采用CAN总线技术, 其优点在于总线信号具有高带宽和高速度的特点, 同时在数据传输过程中不存在信号衰减, 从而保证了信号的稳定性。采用CAN总线技术之后, PXIe板卡可以很方便地实现对上位机、PXIe板卡以及系统本身之间的通信。由于PXIe板卡具有较强的可扩展性, 能满足不同厂商产品之间的数据传输需求。PXIe板卡的主要接口包括: 输入输出接口、通讯接口、CAN通讯接口等。

## 2.4 电源模块

电源模块是系统的供电保障, 其主要任务是为整个系统提供稳定的电压, 保证整个系统能正常运行。该芯片是一款集成式开关稳压器, 具有体积小、效率高、功耗低、输入电压宽等优点, 可以为开关电源提供稳定可靠的电源。在设计中, 使用该芯片为整个系统提供稳定可靠的电压, 实现对电压和电流的采集、保护以及对输入信号的采样。在实际测试中, 该芯片可以将电压和电流信号转换成数字信号并通过采集卡采集到计算机上。为了保证测试系统能稳定运行, 需要在本系统中设置相关硬件进行保护。首先, 使用A/D转换器进行对电压和电流信号的转换, 同时对输入信号检测电路进行对输入信号的检测, 让其过流保护电路进行对输入电流的保护, 通过电池状态检测电路进行对电池状态的检测。

## 2.5 软件设计

车载充电机自动化测试系统软件设计, 主要包括监控软件设计、数据处理软件设计等。监控软件是基于上位机开发, 通过对上位机中数据采集卡和控制器的控制, 实现对被测车载充电机的各项性能参数进行采集和处理, 并根据被测车载充电机性能参数需求, 控制其按照规定的测试流程完成各项性能参数测试。控制软件采用模块化设计方式, 主要功能包括数据采集、控制处理、数据存储和报表打印等。其中主界面主要包括通讯管理模块、系统管理模块和运行环境管理模块。通讯管理模块用于接收上位机命令, 并将命令信息通过串口发送到上位机。系统管理模块用于接收上位机的命令, 并将命令信息通过串口发送到下位机。运行环境管理模块主要负责对测试设备进行设

置、系统参数设置和测试过程中的操作设置等。在系统操作界面上,主要包括人机交互界面、命令输入界面和测试过程管理界面等。人机交互界面主要用于显示设备运行状态信息、测试结果及测试数据等。命令输入界面用于用户输入需要测量的参数信息,如电压值、电流值、功率值等。测试过程管理界面主要用于显示测试数据,如测试时间、温度值等。系统参数设置主要包括被测设备参数设置和操作参数设置。被测设备参数设置主要包括被测设备电压值、电流值以及功率值等。操作参数设置主要包括输入输出电压、电流以及功率的最大和最小限值等。在系统的运行环境管理界面上,主要包括系统环境监控、温度环境监控和压力环境监控。其中系统环境监控主要用于显示设备运行状态信息;温度环境监控主要用于显示设备运行温度信息,如温度范围、最高和最低温度等;压力环境监控主要用于显示设备运行压力信息,如最大和最小压力值等。在数据处理软件设计方面,采用LabVIEW开发平台进行开发。LabVIEW是一种基于图形化编程语言的虚拟仪器开发平台。具有良好的人机界面,易于操作和使用,其信号处理、数据处理、运算程序等功能较为丰富。同时,LabVIEW提供了丰富的测试模式选择,包括自动测试、手动测试和综合测试等模式。

### 3 结束语

总而言之,随着电动汽车市场的快速发展,电动汽

车已经逐渐成为人们出行的重要交通工具。根据市场需求,电动汽车技术也得到了快速发展,成为当前市场的重要技术之一。随着新能源电动汽车的普及,车载充电机在电动汽车中具有非常重要的作用。作为新能源电动汽车的关键部件,其性能直接影响到电动汽车充电性能。因此需要做好自动化系统设计,工作人员需要根据车载电机的性能,合理采用现金技术,进而让系统符合电动汽车发展需求,为我国电通汽车市场快速发展提供技术支撑,提高汽车行业改革进程。

### 参考文献

- [1]谢仁彬,马勇,黄勇,李水平,廖宇杰,曹太强,张彼德,阎铁生,林轩,郑杰,王朝强,神英淇,江瀛,陈汝彬,邓吉利,杨雨雪.四川创宏电气有限公司,西华大学;四川兴华福科技有限公司.新能源电动汽车车载充电机的研制[Z].项目立项编号:2019YFG0325.鉴定单位:四川省科技厅.鉴定日期:2021-04-22
- [2]申超超.车载充电机DC-DC谐振变换器的研究[D].导师:谭兮.湖南工业大学,2020.
- [3]刘太彪.车载充电机等电源类设备对信号类设备的干扰探究[J].内燃机与配件,2019,(11):206-207.
- [4]程若.电动汽车非车载充电机技术发展趋势分析[D].导师:张娟;张娜娜.华北电力大学(北京),2019.