



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103760890 B

(45)授权公告日 2017. 11. 03

(21)申请号 201410020241.2

(22)申请日 2014.01.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103760890 A

(43)申请公布日 2014.04.30

(73)专利权人 北京智行鸿远汽车技术有限公司

地址 100101 北京市昌平区科技园区富康路17号科研楼207室

(72)发明人 邓茂松 张君鸿 姜炜 高史贵

(74)专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事务

所(普通合伙) 11210

代理人 张朝元

(51)Int.Cl.

G05B 23/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 103412205 A,2013.11.27,

CN 202929472 U,2013.05.08,

CN 102297765 A,2011.12.28,

CN 102520711 A,2012.06.27,

CN 202195949 U,2012.04.18,

审查员 刘海燕

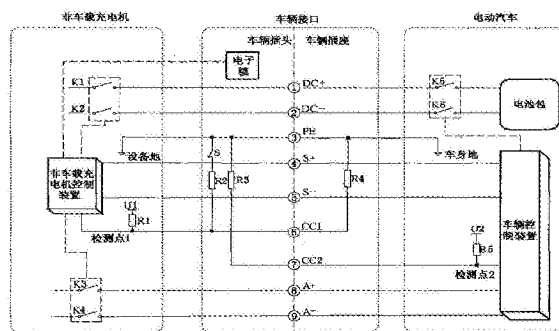
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

新能源车车载充电机控制装置硬件在环测试设备与方法

(57)摘要

本发明涉及一种新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试设备与方法,在环测试设备包括测试上位机界面、LABCAR系统、车载充电机控制单元和电池管理系统;在环测试方法包括测试上位机界面进行车载充电机控制装置的正常功能测试和异常测试,将测试内容发送给LABCAR系统,LABCAR系统根据指令发送车载充电机控制装置以及电池管理系统需要的电气信号,采集回车载充电机控制装置和电池管理系统发出的电气控制指令进行闭环控制,实时地将仿真运行结果反馈给上位机测试界面。本发明的有益效果为:对车载充电机控制装置进行交流充电正常功能的静态测试和动态测试;测试车载充电机控制装置是否能够识别故障的发生并做出正确的故障处理。



1. 一种新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试设备,包括测试上位机界面(1)、LABCAR系统(2)、车载充电机控制装置(3)和电池管理系统(4);其特征在于:所述LABCAR系统(2)包括程控电源(5)、实时仿真计算机(6)、电阻信号仿真板卡(7)、总线信号仿真板卡(8)、故障仿真板卡(9)以及PWM信号仿真板卡(10);所述测试上位机界面(1)通过网线与LABCAR系统(2)连接,所述LABCAR系统(2)通过CAN总线、数字信号与电池管理系统(4)通讯连接;所述LABCAR系统(2)通过CAN总线、PWM信号、数字信号与车载充电机控制装置(3)通讯连接;所述车载充电机控制装置(3)通过LABCAR系统(2)与电池管理系统(4)通讯连接。

2. 一种新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

2.1) 测试人员通过测试上位机界面(1)进行车载充电机控制装置(3)的正常功能测试和异常测试,测试上位机界面(1)通过网线将测试的内容发送给LABCAR系统(2);以及

2.2) LABCAR系统(2)根据测试人员的指令发送车载充电机控制装置(3)以及电池管理系统(4)需要的电气信号,接收车载充电机控制装置(3)和电池管理系统(4)返回的电气控制指令进行闭环控制,并实时地将仿真运行结果反馈给上位机测试界面(1)。

3. 根据权利要求2所述的新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试方法,其特征在于:所述步骤2.1)中正常功能测试包括以下步骤:

3.1) 将LABCAR系统(2)和车载充电机控制装置(3)以及电池管理系统(4)正确链接,接通程控电源(5);

3.2) 进行交流充电连接确认以及充电模式判断测试,设定交流充电连接电缆CC端的电阻值以及CP端的PWM占空比,并通过LABCAR系统(2)输出给车载充电机控制装置(3)以及电池管理系统(4),LABCAR系统(2)反馈给上位机测试界面(1)的电气信号以及CAN信号判断车载充电机控制装置(3)以及电池管理系统(4)是否能够完成激活和低压上电,并正确的进行充电连接确认以及充电模式的判断;以及

3.3) 进行充电过程测试,设定边界条件,并通过CAN总线发送给车载充电机控制装置(3)和电池管理系统(4),并读取充电机的充电模式,充电机输出真实电压和电流,判断充电机是否能够正确进入恒流充电以及恒压充电模式。

4. 根据权利要求2所述的新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试方法,其特征在于:所述步骤2.1)中异常测试包括以下步骤:

4.1) LABCAR系统(2)、车载充电机控制装置(3)以及电池管理系统(4)正确连接,并接通程控电源(5);

4.2) 进行交流充电异常测试及故障模拟,充电机进入充电模式以后,设置边界条件使任一边界条件分别满足充电功能退出条件,观测车载充电机控制装置能否控制退出交流充电模式;以及

4.3) 进行电路控制测试,通过设定与车载充电机控制装置(3)某个被测管脚相连接的故障仿真板卡(9)的故障内容,观测车载充电机控制装置是否能够检测故障并进行正确的故障处理。

5. 根据权利要求3所述的新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试方法,其特征在于:所述步骤3.3)中边界条件包括电池母线总电压、母线总电流、电池故障标志位。

6. 根据权利要求4所述的新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试方法,其特征

在于:所述步骤4.2)中边界条件包括CC端电阻值、CP端PWM占空比、电池故障标志位。

新能源车辆车载充电机控制装置硬件在环测试设备与方法

技术领域

[0001] 本发明属于新能源汽车领域,尤其涉及一种新能源车辆车载充电机控制装置硬件在环测试设备与方法。

背景技术

[0002] 新能源汽车是解决汽车尾气污染和石油能源短缺等问题的主要途径之一,但新能源汽车由于受到动力电池能量储存密度的影响,在动力性和续航里程方面现阶段还不能达到传统汽车的水平,因此对新能源汽车进行外接充电来满足驾驶员的行驶需求是十分必要的。由于对新能源汽车充电需要供电设备持续输出较大的功率,常规电网难以满足充电需求,因此需要专门的供电装置即充电桩来为电动汽车提供充电接口。供电桩通常具有通讯,充电过程监控,安全防护等功能,常规的交流充电桩通常采用三相AC380V交流输入。

[0003] 因此,整个充电过程是极其复杂的。如果在真实状态下进行充电测试,既耗费了能源,而且无法对故障进行模拟,如果软件对充电故障处理的逻辑不合理或者不完善,一旦发生充电异常,将对汽车整个高压系统造成损害,甚至会危害人员的生命安全。因此,在汽车装车量产之前,对车载充电机控制装置和电池管理系统进行硬件集成测试是十分必要的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种新能源车辆车载充电机控制装置硬件在环测试设备与方法,以克服现有技术存在的上述不足。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试设备,包括测试上位机界面、LABCAR系统、车载充电机控制单元和电池管理系统,所述LABCAR系统包括程控电源、实时仿真计算机、电阻信号仿真板卡、总线信号仿真板卡、故障仿真板卡以及PWM信号仿真板卡;所述测试上位机界面通过网线与LABCAR系统连接,所述LABCAR系统通过CAN总线、数字信号与电池管理系统通讯连接;所述LABCAR系统通过CAN总线、PWM信号、数字信号与车载充电机控制装置进行通讯连接;所述车载充电机控制装置通过LABCAR系统与电池管理系统实现通讯连接和动态集成。

[0007] 一种新能源汽车车载充电机控制装置硬件在环测试方法,包括以下步骤:

[0008] 2.1) 测试人员通过测试上位机界面进行车载充电机控制装置的正常功能测试和异常测试,测试上位机界面通过网线将测试的内容发送给LABCAR系统;以及

[0009] 2.2) LABCAR系统根据测试人员的指令发送车载充电机控制装置以及电池管理系统需要的电气信号,并采集回车载充电机控制装置和电池管理系统发出的电气控制指令进行闭环控制,并实时地将仿真运行结果反馈给上位机测试界面。

[0010] 进一步的,所述步骤2.1)中正常功能测试包括以下步骤:

[0011] 3.1) 将LABCAR系统和车载充电机控制装置以及电池管理系统正确链接,接通程控电源;

[0012] 3.2) 进行交流充电连接确认以及充电模式判断测试, 设定交流充电连接电缆CC端的电阻值以及CP端的PWM占空比, 并通过LABCAR系统输出给车载充电机控制装置以及电池管理系统, LABCAR系统反馈给上位机测试界面的电气信号以及CAN信号判断车载充电机控制装置以及电池管理系统是否能够完成激活和低压上电, 并正确的进行充电连接确认以及充电模式的判断; 以及

[0013] 3.3) 进行充电过程测试, 设定边界条件, 并通过CAN总线发送给车载充电机控制装置和电池管理系统, 并读取充电机的充电模式, 充电机输出真实电压和电流, 判断充电机是否能够正确进入恒流充电以及恒压充电模式。

[0014] 进一步的, 所述步骤2.1) 中异常测试包括以下步骤:

[0015] 4.1) LABCAR系统、车载充电机控制装置以及电池管理系统正确连接, 并接通程控电源;

[0016] 4.2) 进行交流充电异常测试及故障模拟, 充电机进入充电模式以后, 设置边界条件使任一边界条件分别满足充电功能退出条件, 观测车载充电机控制装置能否控制退出交流充电模式; 以及

[0017] 4.3) 进行电路控制测试, 通过设定与车载充电机控制装置某个被测管脚相连接的故障仿真板卡的故障内容, 观测车载充电机控制装置是否能够检测故障并进行正确的故障处理。

[0018] 进一步的, 所述步骤3.3) 中边界条件包括电池母线总电压、母线总电流、电池故障标志位。

[0019] 进一步的, 所述步骤4.2) 中边界条件包括CC端电阻值、CP端PWM占空比、电池故障标志位。

[0020] 本发明的有益效果为: 本发明不仅可以对车载充电机控制装置进行交流充电正常功能的静态测试和动态测试, 而且可以对整个交流充电系统的故障进行模拟, 进而测试在故障发生情况下, 车载充电机控制装置是否能够识别故障的发生, 并做出正确的故障处理。

附图说明

[0021] 下面根据附图对本发明作进一步详细说明。

[0022] 图1是本发明实施例所述的新能源车辆车载充电机控制装置硬件在环测试设备的结构框图;

[0023] 图2是本发明实施例所述的新能源车辆车载充电机控制装置硬件在环测试设备的LABCAR系统结构框图;

[0024] 图3是本发明实施例所述的新能源车辆交流充电控制引导电路原理图;

[0025] 图4是本发明实施例所述的新能源车辆车载充电机控制装置硬件在环测试设备的LABCAR系统的实时仿真计算机的使用状态参考图。

[0026] 图中:

[0027] 1、测试上位机界面; 2、LABCAR系统; 3、车载充电机控制装置; 4、电池管理系统; 5、程控电源; 6、实时仿真计算机; 7、电阻信号仿真板卡; 8、总线信号仿真板卡; 9、故障仿真板卡; 10、PWM信号仿真板卡。

具体实施方式

[0028] 如图1-4所示,本发明实施例所述的一种新能源车辆车载充电机控制装置硬件在环测试设备,包括测试上位机界面1、LABCAR系统2和车载充电机控制装置3、电池管理系统4,所述LABCAR系统2包括程控电源5、实时仿真计算机6、电阻信号仿真板卡7、总线信号仿真板卡8、故障仿真板卡9和PWM信号仿真板卡10;所述测试上位机界面1通过网线连接LABCAR系统2,所述LABCAR系统2通过CAN总线、PWM信号、数字控制信号与车载充电机控制装置3和电池管理系统4通讯连接。

[0029] 本发明实施例所述的一种新能源车辆车载充电机控制装置和电池管理系统硬件在环测试方法,包括:测试人员通过测试上位机界面1进行车载充电机控制装置3和电池管理系统4的正常功能测试和异常测试,主要完成交流充电过程的动态协调测试。测试上位机界面1通过网线将测试的内容发送给LABCAR系统2,LABCAR系统2根据测试人员的指令发送车载充电机控制装置3和电池管理系统4需要的控制信号,并读取车载充电机控制装置3和电池管理系统4需要的状态反馈信号进行闭环控制,同时反馈给测试上位机界面1进行状态和故障的查看。

[0030] 所述交流充电正常功能测试以及故障模拟,均是基于《电动汽车传导充电用连接装置第二部分:交流充电接口》即GB/T 20234.2-2011中所定义的充电模式3连接方式A、连接方式B以及连接方式C的充电过程测试。

[0031] 所述正常功能测试包括以下步骤:

[0032] (1)将LABCAR系统2和电机控制器正确链接,接通程控电源5;

[0033] (2)交流充电条件判断;

[0034] 设置交流充电枪正确连接、电池管理系统正确连入网络并定时更新生命信号、电池管理系统无故障且高压电池允许充电,检测车载充电机是否发出交流充电请求,并控制系统进入交流充电状态。所述交流充电枪正确连接,是指交流充电机检测到CC端电阻值符合国标要求。

[0035] (3)交流充电预处理过程控制;

[0036] 系统进入满足交流充电条件以后,充电机控制系统进入交流充电模式,观测交流充电机能否按照要求正确完成充电预处理过程。

[0037] (4)交流充电最大允许电压以及最大允许电流计算;

[0038] 设置电池包所允许的充电电流、充电电压、单体电压等参数,并通过CAN总线发送给交流充电机,观测交流充电机计算的最大允许充电电压和最大允许充电电流是否正确。

[0039] (5)交流充电阶段判断以及充电剩余时间计算;

[0040] 设置电池管理系统的实时充电电压和电流,并通过CAN总线发送给充电机,观测充电机计算的充电阶段以及充电剩余时间是否正确。

[0041] (6)交流充电完成判断以及充电后处理过程控制;

[0042] 设置动力电池SOC、单体电压等边界条件,使系统满足交流充电完成条件,观测交流充电机计算的充电完成标志是否正确,同时观测,交流充电机能否按照正确的时序要求完成充电后处理过程。

[0043] 所述异常测试包括以下步骤:

[0044] (1) LABCAR系统和车载充电机控制装置以及电池管理系统正确链接,接通程控电源接通;

[0045] (2) 进行交流充电异常测试及故障模拟;

[0046] 充电机进入交流充电模式以后,按照定义好的故障诊断事件列表分别设置不同的故障事件发生,观测充电机能否检测到故障信息并完故障处理。

[0047] (3) 进行电路控制测试;

[0048] 通过设定与车载充电机控制装置3和电池管理系统4某个被测管脚相连接的故障仿真板卡的故障内容,故障内容主要包括对地短路、对电源短路以及开路等。观测车载充电机控制装置3以及电池管理系统4是否能够检测故障并进行正确的故障处理。

[0049] (4) 故障存储检测;

[0050] 在交流充电过程中,设置不同的故障事件发生,观测充电机能否对将当前故障以及故障冻结帧进行正确存储。同时,已经存储的故障信息确认消失以后,能否将当前故障置为历史故障。

[0051] (5) 故障读取检测;

[0052] 故障事件发生以后,通过诊断仪能够读取当前故障、历史故障、当前故障冻结帧以及历史故障冻结帧。

[0053] 如图2所示,所述LABCAR系统2是包括PWM信号输出模块,仿真模块,故障模拟模块和一个CAN总线信号收发模块。用该系统给车载充电机控制装置3以及电池管理系统4提供一个电气环境来模拟真实交流充电机以及充电供电装置为功能测试提供条件,同时具备故障的模拟能力。

[0054] 所述仿真模块主要是通过数学物理公式计算获得当前控制下的充电机运行的状态,主要由充电机模型和供电装置模型两部分组成,表现为Simulink模型,运行在LABCAR系统2中的RTPC中,即实时仿真计算机6,用来运行仿真模型,并驱动其他电气板卡工作。

[0055] 所述CC端电阻值为热敏电阻,采用LABCAR系统2的ES1385的电阻信号仿真板卡7实现;

[0056] 所述故障仿真模块主要是用来模拟车载充电机控制装置3的常见故障,包括信号的开路,短路及虚接的模拟,所述故障仿真模块,采用LABCAR系统2的ES4440的故障仿真板卡9实现。

[0057] 所述PWM信号输出模块主要是用来向交流车载充电机控制装置3输出的供电装置供电能力信号,该信号通常脉冲宽度调制信号,也叫PWM信号, PWM信号输出模块在LABCAR系统2中采用ES1321.1 PWM I/O Board即PWM信号仿真板卡10的输出通道实现。

[0058] 所述CAN总线收发模块是集成在LABCAR系统2中的总线信号仿真板卡8,可以通过该硬件实现整车控制器的CAN发送信息的模拟,给车载充电机控制装置3、电池管理系统4发送CAN信号。

[0059] 本发明不局限于上述最佳实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是具有与本申请相同或相近似的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

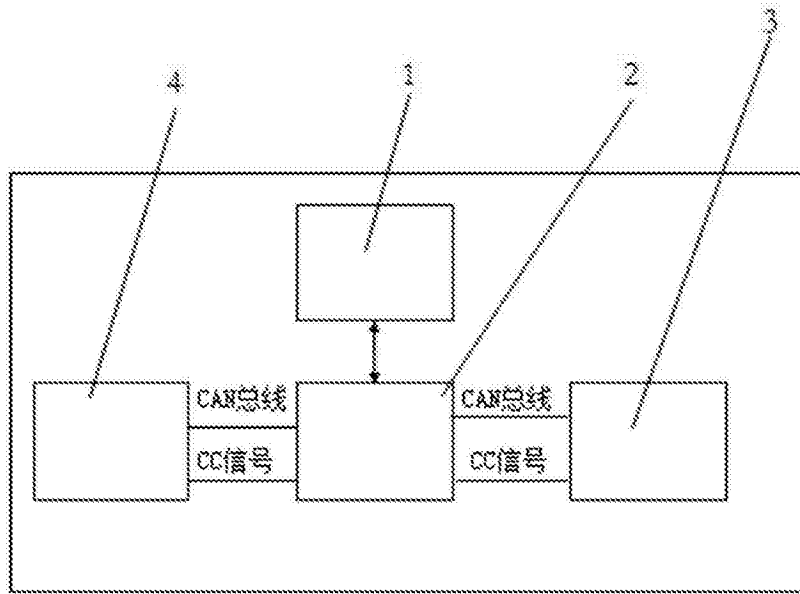


图1

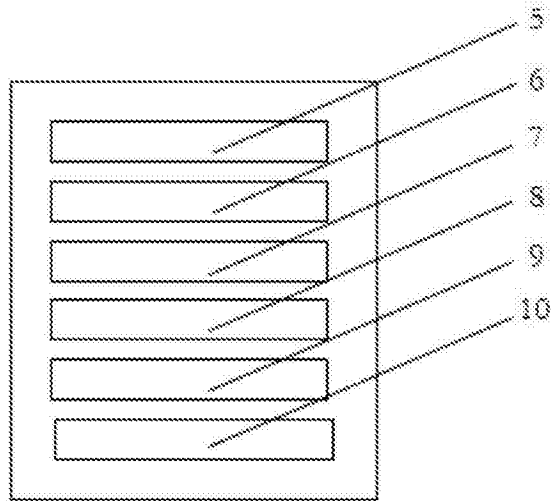


图2

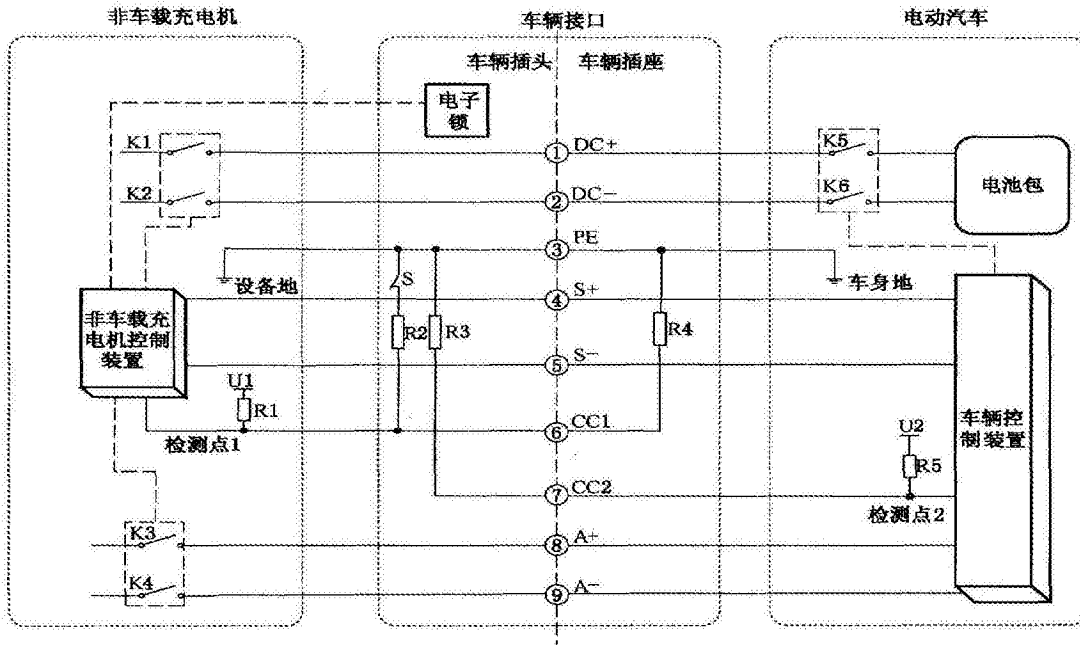


图3

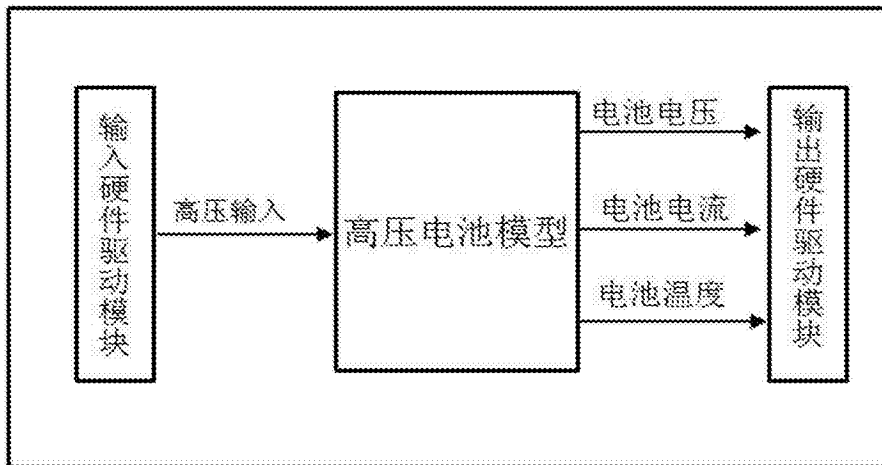


图4