(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106712228 A
(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201510790134.2

(22)申请日 2015.11.17

(71)申请人 上海控源电子科技有限公司
地址 201103 上海市闵行区宜山路1618号D厂房2楼(东)

(72)发明人 池继富 吴爱云 李毅

(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227
代理人 唐燕洁

(51)Int.Cl.
H02J 7/02(2016.01)
H02H 7/18(2006.01)

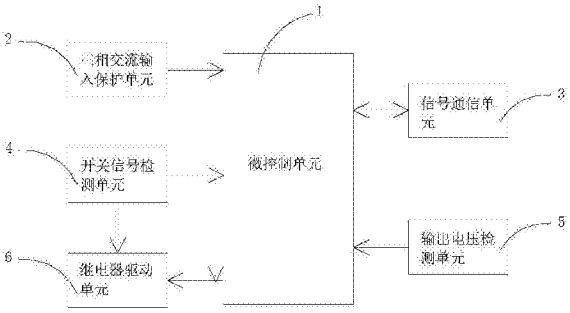
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种电动汽车充电桩控制系统

(57)摘要

本发明涉及一种电动汽车充电桩控制系统，属于电动汽车充电领域。一种电动汽车充电桩控制系统，包括：微控制单元，用于实现对前端现场充电信息及数据的处理和控制，以及人机界面的交互和远程通信；三相交流输入保护单元，根据外部电网情况向微控制单元输出相应的过压、欠压和缺相信号；信号通信单元，用于实现微控制单元与人机界面、直流电源和汽车BMS电源系统之间的数据传输；开关信号检测单元，用于向继电器驱动单元和微控制单元输出充电信号；输出电压检测单元，用于反馈输出电压的参数；继电器驱动单元，用于控制充电桩中的各继电器的通断。本发明操作简单，并能够根据电网和汽车蓄电池的要求动态调整充电过程。



CN 106712228 A

1.一种电动汽车充电桩控制系统，其特征在于，包括微控制单元 (1)、三相交流输入保护单元 (2)、信号通信单元 (3)、开关信号检测单元 (4)、输出电压检测单元 (5) 和继电器驱动单元 (6)；

所述微控制单元 (1)，用于实现对前端现场充电信息及数据的处理和控制，以及人机界面的交互和远程通信；

所述三相交流输入保护单元 (2)，用于实现对三相交流输入的过压、欠压和缺相的检测，并向微控制单元 (1) 输出相应的过压、欠压和缺相信号；

所述信号通信单元 (3)，用于实现微控制单元 (1) 与人机界面、直流电源和汽车 BMS 电源系统之间的数据传输；

所述开关信号检测单元 (4)，用于通过检测充电枪按钮的电压变化，向继电器驱动单元 (6) 充电或断电信号，并同时向微控制单元 (1) 输出充电枪、汽车充电座和汽车 BMS 电源系统三者之间的连接状态信号；

所述输出电压检测单元 (5)，用于实现对直流电源输出参数的检测并反馈至微控制单元 (1)；

所述继电器驱动单元 (6)，用于根据微控制单元 (1) 和开关信号检测单元 (4) 的指令，控制充电桩中的各继电器的通断。

2.根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电桩控制系统，其特征在于，所述三相交流输入保护单元 (2) 包括过压检测电路、欠压检测电路和缺相检测电路；

其中：

所述过压检测电压通过对三相交流输入进行电压采样后，将采样电压与设定的基准高压进行比较后，向微控制单元 (1) 输出相应的过压或非过压信号；

所述欠压检测电路将所述采样电压与设定的基准低压进行比较后，向微控制单元 (1) 输出相应的欠压或非欠压信号；

所述缺相检测电路通过对三相交流输入进行零值电压采样后，将采样电压与设定的非零值的基准电压进行比较后，向微控制单元 (1) 输出相应的缺相或非缺相信号。

3.根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电桩控制系统，其特征在于，所述信号通信单元 (3) 包括两条 RS-232 总线和一条 CAN 总线；所述两条 RS-232 总线分别用于实现微控制单元 (1) 与人机界面和直流电源之间的数据传输；所述 CAN 总线用于实现微控制单元 (1) 与汽车 BMS 电源系统之间的数据传输。

4.根据权利要求 3 所述的一种电动汽车充电桩控制系统，其特征在于，所述信号通信单元 (3) 还包括 RS-485 总线，用于实现微控制单元 (1) 与只控制台之间的远程数据传输。

5.根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电桩控制系统，其特征在于，所述开关信号检测单元 (4) 包括继电器驱动信号检测模块和状态检测模块；

所述继电器驱动信号检测模块包括电阻一 (R1)、电阻二 (R2)、电阻三 (R3)、电阻四 (R4)、电阻五 (R5)、电阻六 (R6)、电阻七 (R7)、比较器一 (U1) 和三极管 (Q)；电阻一 (R1) 的一端与充电枪的按钮连接，电阻一 (R1) 的另一端接比较器一 (U1) 的同相输入端，比较器一 (U1) 的反相输入端分别经电阻二 (R2) 后接 +12V 电源和经电阻三 (R3) 后接地，比较器一 (U1) 的输出端分别经电阻四 (R4) 后接 +12V 电源和接电阻五 (R5) 的一端，电阻五 (R5) 的另一端分别接三极管 (Q) 的基极和经电阻六 (R6) 后接地，三级管的发射极接地，三极管 (Q)

的集电极经电阻七 (R7) 后接入继电器驱动单元 (6) ;

所述状态检测模块包括电阻八 (R8)、电阻九 (R9)、电阻十 (R10)、电阻十一 (R11)、比较器二 (U2)、电容 (C) 和二极管 (D) ;电阻八 (R8) 的一端和电阻九 (R9) 的一端并联后与充电枪的按钮连接,电阻八 (R8) 的另一端接 +12V 电源,电阻九 (R9) 的另一端接比较器二 (U2) 的同相输入端,比较器二 (U2) 的反相输入端与其输出端连接,比较器二 (U2) 的输出端还与电阻十 (R10) 的一端连接,电阻十 (R10) 的另一端分别接电阻十一 (R11) 的一端、电容 (C) 的一端、二极管 (D) 的正极和微控制单元 (1),电阻十一 (R11) 的另一端和电容 (C) 的另一端均接地,二极管 (D) 的负极接 +5V 电源。

6. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电桩控制系统,其特征在于,所述人机界面为触摸式 LCD 屏。

一种电动汽车充电桩控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充电领域，特别涉及一种电动汽车充电桩控制系统。

背景技术

[0002] 随着人类环境的变化和节能减排的呼声越来越高，绿色能源的开发成了当今社会的发展主题，而作为减少温室气体排放和减轻对原油进口依赖的解决方案之一，新能源汽车将成为各国汽车工业发展的大势所趋，其中尤以电动汽车受到世界各国的极大关注。

[0003] 电动汽车是一种清洁、低碳型绿色车辆，主要采用动力蓄电池作为主要电源。现有的动力蓄电池容量有限，市场上使用的电动汽车一次充电后的续驶里程一般为100km至300km，然后需要更换新充满电池进行补给。随着人们对快速充电的迫切要求，大功率直流充电桩的使用越来越普遍。

[0004] 现有的大功率直流充电桩结构简单，功能单一，不能很好地应对电网中突然出现的波动，导致汽车蓄电池寿命缩短；不能自动根据汽车蓄电池的要求输出符合的电压，需要人工调整，其智能性不高，操作麻烦。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对上述问题，提供了一种电动汽车充电桩控制系统，其操作简单，并能够根据电网和汽车蓄电池的要求动态调整充电过程。

[0006] 本发明的目的是这样实现的：

[0007] 一种电动汽车充电桩控制系统，其特征在于，包括微控制单元、三相交流输入保护单元、信号通信单元、开关信号检测单元、输出电压检测单元和继电器驱动单元；

[0008] 所述微控制单元，用于实现对前端现场充电信息及数据的处理和控制，以及人机界面的交互和远程通信；

[0009] 所述三相交流输入保护单元，用于实现对三相交流输入的过压、欠压和缺相的检测，并向微控制单元输出相应的过压、欠压和缺相信号；

[0010] 所述信号通信单元，用于实现微控制单元与人机界面、直流电源和汽车BMS电源系统之间的数据传输；

[0011] 所述开关信号检测单元，用于通过检测充电枪按钮的电压变化，向继电器驱动单元充电或断电信号，并同时向微控制单元输出充电枪、汽车充电座和汽车BMS电源系统之间的连接状态信号；

[0012] 所述输出电压检测单元，用于实现对直流电源输出参数的检测并反馈至微控制单元；

[0013] 所述继电器驱动单元，用于根据微控制单元和开关信号检测单元的指令，控制充电桩中的各继电器的通断。

[0014] 其中，所述三相交流输入保护单元包括过压检测电路、欠压检测电路和缺相检测电路；

[0015] 所述过压检测电压通过对三相交流输入进行电压采样后，将采样电压与设定的基准高压进行比较后，向微控制单元输出相应的过压或非过压信号；

[0016] 所述欠压检测电路将采样电压与设定的基准低压进行比较后，向微控制单元输出相应的欠压或非欠压信号；

[0017] 所述缺相检测电路通过对三相交流输入进行零值电压采样后，将采样电压与设定的非零值的基准电压进行比较后，向微控制单元输出相应的缺相或非缺相信号。

[0018] 其中，所述信号通信单元包括两条 RS-232 总线和一条 CAN 总线；所述两条 RS-232 总线分别用于实现微控制单元与人机界面和直流电源之间的数据传输；所述 CAN 总线用于实现微控制单元与汽车 BMS 电源系统之间的数据传输。

[0019] 其中，所述信号通信单元还包括 RS-485 总线，用于实现微控制单元与只控制台之间的远程数据传输。

[0020] 其中，所述开关信号检测单元包括继电器驱动信号检测模块和状态检测模块；

[0021] 所述继电器驱动信号检测模块包括电阻一、电阻二、电阻三、电阻四、电阻五、电阻六、电阻七、比较器一和三极管；电阻一的一端与充电枪的按钮连接，电阻一的另一端接比较器一的同相输入端，比较器一的反相输入端分别经电阻二后接 +12V 电源和经电阻三后接地，比较器一的输出端分别经电阻四后接 +12V 电源和接电阻五的一端，电阻五的另一端分别接三极管的基极和经电阻六后接地，三级管的发射极接地，三极管的集电极经电阻七后接入继电器驱动单元；

[0022] 所述状态检测模块包括电阻八、电阻九、电阻十、电阻十一、比较器二、电容和二极管；电阻八的一端和电阻九的一端并联后与充电枪的按钮连接，电阻八的另一端接 +12V 电源，电阻九的另一端接比较器二的同相输入端，比较器二的反相输入端与其输出端连接，比较器二的输出端还与电阻十的一端连接，电阻十的另一端分别接电阻十一的一端、电容的一端、二极管的正极和微控制单元，电阻十一的另一端和电容的另一端均接地，二极管的负极接 +5V 电源。

[0023] 其中，所述人机界面为触摸式 LCD 屏。

[0024] 本发明的有益效果为：

[0025] 1) 本发明具有电路保护功能，一旦外部电网出现过压、欠压和缺相等不稳定情况时，可以立即停止充电，以保护汽车蓄电池。

[0026] 2) 本发明具有输出电压检测功能，可将检测到的输出电压的参数和汽车蓄电池的参数作比较，然后自动调节输出电压，使其与需要充电的汽车蓄电池相匹配，实现了动态调整充电过程的目的。

[0027] 3) 本发明通过检测充电枪按钮上的电压变化判断充电状态，相对通过检测充电枪按钮的通断具有更好地稳定性，具有抗电磁干扰性。

附图说明

[0028] 图 1 为本发明的系统框图。

[0029] 图 2 为本发明中开关信号检测单元的电路图。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例和附图，进一步阐述本发明。

[0031] 如图 1 所示，一种电动汽车充电桩控制系统，包括微控制单元 1、三相交流输入保护单元 2、信号通信单元 3、开关信号检测单元 4、输出电压检测单元 5 和继电器驱动单元 6。

[0032] 其中：

[0033] 微控制单元 1，用于实现对前端现场充电信息及数据的处理和控制，以及人机界面的交互和远程通信。

[0034] 三相交流输入保护单元 2，用于实现对三相交流输入的过压、欠压和缺相的检测，并向微控制单元 1 输出相应的过压、欠压和缺相信号。

[0035] 三相交流输入保护单元 2 具体包括过压检测电路、欠压检测电路和缺相检测电路。所述过压检测电压通过对三相交流输入进行电压采样后，将采样电压与设定的基准高压进行比较后，向微控制单元 1 输出相应的过压或非过压信号。所述欠压检测电路将所述采样电压与设定的基准低压进行比较后，向微控制单元 1 输出相应的欠压或非欠压信号。所述缺相检测电路通过对三相交流输入进行零值电压采样后，将采样电压与设定的非零值的基准电压进行比较后，向微控制单元 1 输出相应的缺相或非缺相信号。

[0036] 当三相交流输入保护单元 2 向微控制单元 1 输出过压、欠压和缺相信号中任意一种或两种时，微控制单元 1 会发出停止充电的指令，以防损坏汽车蓄电池。

[0037] 信号通信单元 3，用于实现微控制单元 1 与人机界面、直流电源和汽车 BMS 电源系统之间的数据传输。

[0038] 信号通信单元 3 具体包括两条 RS-232 总线、一条 CAN 总线和一条 RS-485 总线。所述两条 RS-232 总线分别用于实现微控制单元 1 与人机界面和直流电源之间的数据传输，主要涉及接收人机界面上用户输入的指令，获取的直流电源的电参数，将获取的直流电源的电参数和汽车 BMS 电源系统中的信息传输至人机界面上显示等。所述 CAN 总线用于实现微控制单元 1 与汽车 BMS 电源系统之间的数据传输，主要是用于读取汽车 BMS 电源系统中的信息。所述 RS-485 总线为备用总线，主要用于实现微控制单元 1 与只控制台之间的远程数据传输。

[0039] 开关信号检测单元 4，用于通过检测充电枪按钮的电压变化，向继电器驱动单元 6 充电或断电信号，并同时向微控制单元 1 输出充电枪、汽车充电座和汽车 BMS 电源系统三者之间的连接状态信号。

[0040] 开关信号检测单元 4 具体包括继电器驱动信号检测模块和状态检测模块。

[0041] 如图 2 所示，继电器驱动信号检测模块包括电阻一 R1、电阻二 R2、电阻三 R3、电阻四 R4、电阻五 R5、电阻六 R6、电阻七 R7、比较器一 U1 和三极管 Q；电阻一 R1 的一端与充电枪的按钮连接，电阻一 R1 的另一端接比较器一 U1 的同相输入端，比较器一 U1 的反相输入端分别经电阻二 R2 后接 +12V 电源和经电阻三 R3 后接地，比较器一 U1 的输出端分别经电阻四 R4 后接 +12V 电源和接电阻五 R5 的一端，电阻五 R5 的另一端分别接三极管 Q 的基极和经电阻六 R6 后接地，三级管的发射极接地，三极管 Q 的集电极经电阻七 R7 后接入继电器驱动单元 6。

[0042] 本发明中，当充电枪与汽车充电座连接并按下充电枪上的按钮时，表示充电枪、汽车充电座和汽车 BMS 电源系统三者连接完成时，此时为可充电状态，充电枪上的按钮处的电压为 4V；当充电枪与汽车充电座连接但未按下充电枪上的按钮时，表示充电枪和汽车充

电座连接完成，单并未与汽车 BMS 电源系统相通，此时为不可充电状态，充电枪上的按钮处的电压为 6V ；当充电枪悬空时，充电枪上的按钮处的电压为 12V。

[0043] 根据本发明中所使用的充电枪的特性，调节电阻二 R2 和电阻三 R3 的阻值，使得比较器一 U1 的反相输入端的电压控制在 4-6V 之间，这里具体是该端电压为 5V。因而，当充电枪上的按钮处的电压为 4V 时，即可充电状态时，比较器一 U1 的输出是 0V，使得三极管 Q 截止，向继电器驱动单元 6 输出充电信号。当充电枪上的按钮处的电压为 6V 或 12V 时，均为不可充电状态，比较器一 U1 的输出为非 0V，使得三极管 Q 导通，向继电器驱动单元 6 输出断电信号。

[0044] 状态检测模块包括电阻八 R8、电阻九 R9、电阻十 R10、电阻十一 R11、比较器二 U2、电容 C 和二极管 D ；电阻八 R8 的一端和电阻九 R9 的一端并联后与充电枪的按钮连接，电阻八 R8 的另一端接 +12V 电源，电阻九 R9 的另一端接比较器二 U2 的同相输入端，比较器二 U2 的反相输入端与其输出端连接，比较器二 U2 的输出端还与电阻十 R10 的一端连接，电阻十 R10 的另一端分别接电阻十一 R11 的一端、电容 C 的一端、二极管 D 的正极和微控制单元 1，电阻十一 R11 的另一端和电容 C 的另一端均接地，二极管 D 的负极接 +5V 电源。

[0045] 在状态检测模块中，充电枪上的按钮处的电压同上，分别为 4V、6V 或 12V，分别表示充电枪、汽车充电座和汽车 BMS 电源系统三者相连状态，仅充电枪和汽车充电座两者相连状态，以及充电枪悬空状态，根据检测到的这三种不同的电压，比较器二 U2 的输出端会向微控制单元 1 输出与这三种状态相对应的不同的电压值，以使微控制单元 1 可以判断出充电枪、汽车充电座和汽车 BMS 电源系统三者之间的连接状态。

[0046] 输出电压检测单元 5，用于实现对直流电源输出参数的检测并反馈至微控制单元 1。微控制单元 1 会将接收到的直流电源输出参数与从汽车 BMS 电源系统中获取的汽车蓄电池的参数作比对，若误差超过预设值，则向直流电源发出相应的调整指令，以保证直流电源的输出符合汽车蓄电池的参数，实现动态调整充电过程的目的。

[0047] 继电器驱动单元 6，用于根据微控制单元 1 和开关信号检测单元 4 的指令，控制充电桩中的各继电器的通断。

[0048] 为了方便用户输入指令，本发明中的人机界面具体采用触摸式 LCD 屏。

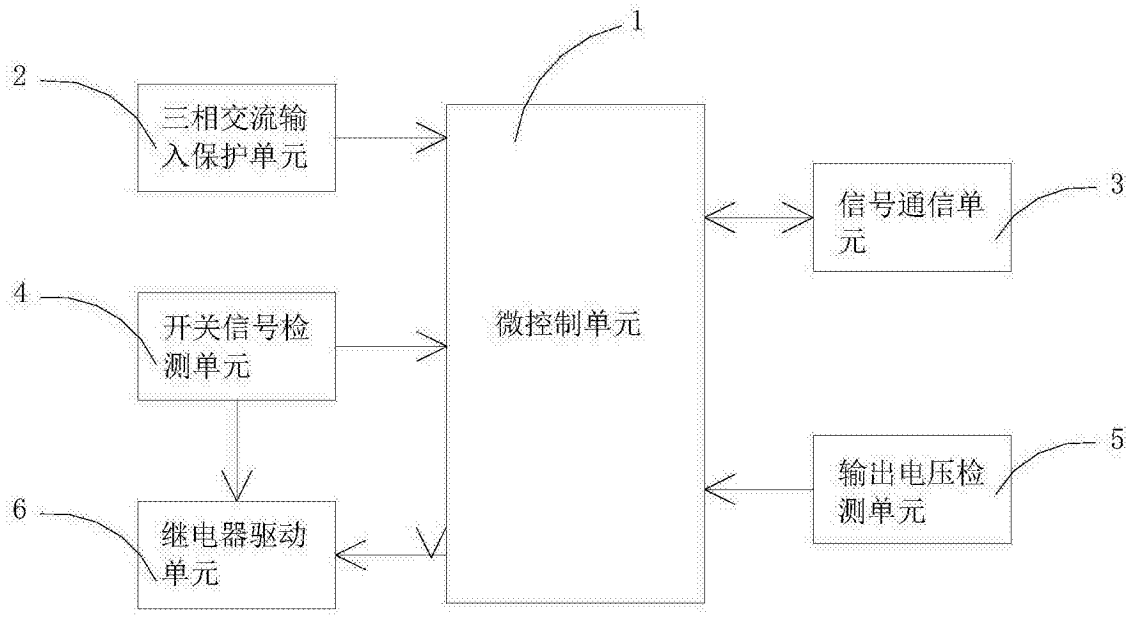

1
2
三相交流输入保护单元
微控制单元
信号通信单元
3
4
开关信号检测单元
5
输出电压检测单元
6
继电器驱动单元

图 1

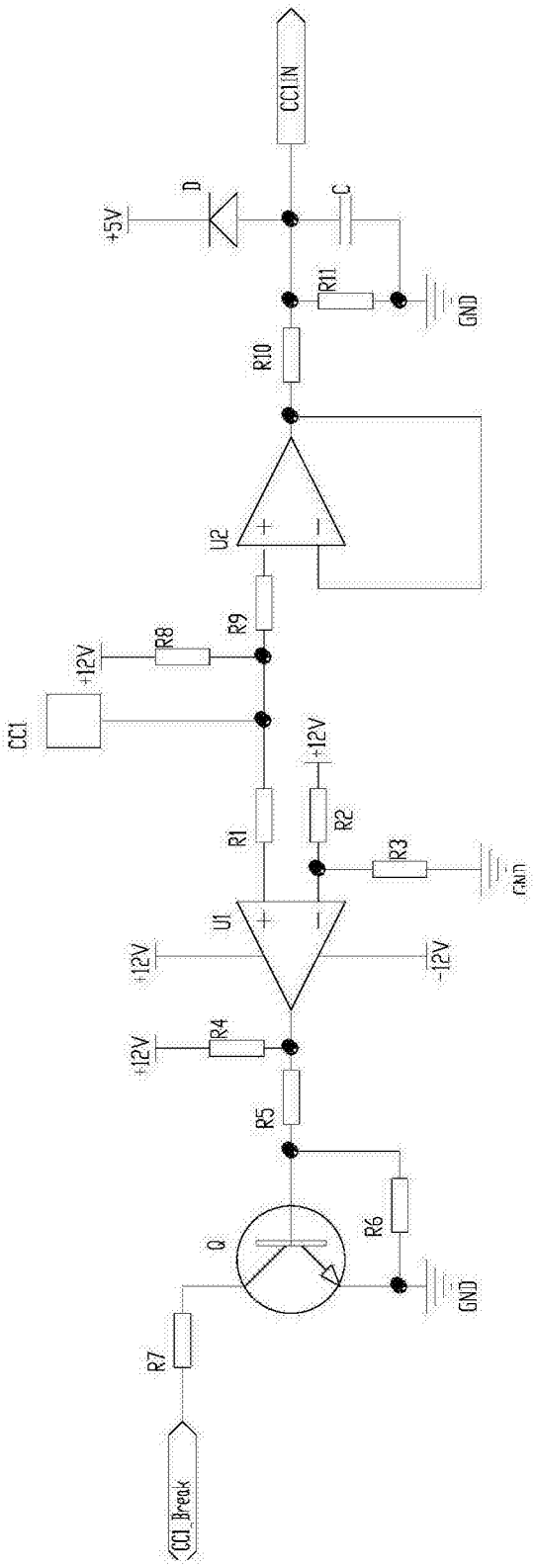

CC1IN
D
+5V
C
R11
GND
R10
U2
R9
R8
+12V
CC1
+12V
R1
R2
R3
GND
U1
+12V
-12V
+12V
R4
R5
R6
Q
GND
R7
CC1_Break

图 2