



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104924910 A

(43) 申请公布日 2015.09.23

(21) 申请号 201510330542. X

(22) 申请日 2015.06.15

(71) 申请人 上海瑞伯德智能系统科技有限公司
地址 200335 上海市长宁区广顺路8号3楼

(72)发明人 李玉平 吴凯旋

(74) 专利代理机构 上海世贸专利代理有限责任
公司 31128

代理人 严新德

(51) Int. Cl.

B60L 3/00(2006.01)

B60R 16/02(2006.01)

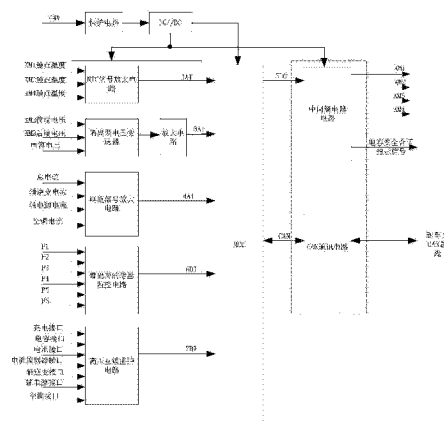
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

高压配电盘电路

(57) 摘要

本发明高压配电盘电路,包括充电回路、主动力回路、辅助动力回路及监控电路,监控电路通过传感器与充电回路、主动力回路及辅助动力回路连接;监控电路包括:MCU、NTC 信号放大电路、隔离型电压变送器、电流信号放大电路、带隔离的熔丝监控电路、高压互锁监控电路、中间继电器电路、CAN 通讯电路。本发明通过对各回路的多点电压、电流、温度、连接器状态、熔断器状态的实时检测,经由主控电路板的主控芯片进行分析及控制,实现各高压回路的安全可靠运行。与现有的高压配电箱相比,除了满足现有电路的所有功能外,简化了电容安全投入操作、增加了充电回路的母线预充功能、主触点安全投入功能、主触点故障监测功能。



1. 高压配电盘电路,包括充电回路、主动力回路、辅助动力回路及监控电路,所述监控电路通过传感器与所述充电回路、所述主动力回路及所述辅助动力回路连接;其特征在于,所述监控电路包括:

MCU;

NTC 信号放大电路,所述 NTC 信号放大电路用于将温度传感器所采集的信号进行处理,并将处理得到的信号传输给 MCU;

隔离型电压变送器,所述隔离型电压变送器用于将直流电压信号线性地转换为直流电流信号,之后再经过电阻采样,变成电压信号,并通过放大电路传输给 MCU;

电流信号放大电路,所述电流信号放大电路用于将电流传感器的输出信号经过滤波后,再作线性变换,并将处理得到的信号传输给 MCU;

带隔离的熔丝监控电路,所述带隔离的熔丝监控电路用于通过监控熔丝两端压差来判断熔丝是否烧断,并将处理得到的信号传输给 MCU;

高压互锁监控电路,所述高压互锁监控电路用于检测连接器互锁开关的通、断状态信号,并将处理得到的信号传输给 MCU;

中间继电器电路,所述中间继电器电路用于放大以及隔离 MCU 输出的开关量控制信号,提高驱动能力;

CAN 通讯电路,所述 CAN 通讯电路用于连接 MCU,实现与整车 CAN 总线的通讯。

2. 根据权利要求 1 所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述 NTC 信号放大电路由 NTC 信号分压电路、NTC 信号滤波电路和 NTC 信号运放电路组成;所述 NTC 信号放大电路的传感器电阻随温度变化而呈负温度特性变化,通过 NTC 信号分压电路可将 NTC 电阻的值转换成电压值,再通过 NTC 信号运放电路将电压信号作线性变换,使其变化范围符合 MCU 内置 ADC 的输入范围。

3. 根据权利要求 1 所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述电流信号放大电路由电流信号滤波电路和电流信号运放电路组成;所述电流信号放大电路将电流传感器的输出信号经过电流信号滤波电路滤波后,再由电流信号运放电路作线性变换,再进入 MCU 的内置 ADC。

4. 根据权利要求 1 所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述带隔离的熔丝监控电路由分压电阻、光耦、监控电路滤波电路组成;所述带隔离的熔丝监控电路通过监控熔丝两端压差来判断熔丝是否烧断,当熔丝烧断时,熔丝两端压差变大,分在光耦上的电压也变大,使光耦导通,导通信号经滤波后进入 MCU 的 GPIO 端口,使其能检测到故障状态。

5. 根据权利要求 1 所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述高压互锁监控电路由施密特触发器和高压互锁滤波电路组成;所述高压互锁监控电路检测连接器互锁开关的通、断状态信号,经滤波后送入 MCU 的 GPIO 接口,使其能获取连接器的插、拔状态。

6. 根据权利要求 1 所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述 CAN 通讯电路包括 CAN 电平转换芯片、隔离光耦、总线滤波电路和 TVS 保护器件;MCU 的 TTL 信号经过隔离光耦与 CAN 电平转换芯片连接,CAN 电平转换芯片将 TTL 电平转换为 CAN 总线电平,与整车 CAN 总线连接,实现与整车 CAN 总线的通讯。

7. 根据权利要求 1 所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述 MCU 采用飞思卡尔的汽车级 32 位 ARM 微处理器。

8. 根据权利要求1所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述监控电路还包括DC/DC开关电源,用于提供隔离的工作电源。

9. 根据权利要求1所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述监控电路进一步包括保护电路,用以实现反接保护、高压脉冲干扰保护、短路保护。

10. 根据权利要求9所述的高压配电盘电路,其特征在于,所述保护电路由防反接电路、TVS 浪涌吸收、自恢复保险丝构成。

高压配电盘电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电学领域,尤其涉及电气设备,特别涉及纯电动汽车,具体地是一种用于电池电容动力的纯电动汽车的高压配电盘电路。

[0002]

背景技术

[0003] 传统的电动车高压配电只考虑了各高压支路的快熔保护以及各回路的通、断控制,而很少监控各回路的工作状态。这些回路的工作状态往往关系着关键器件的寿命及其可靠性,同时也关系着车辆的安全运行。比如,如果预充电电路出故障,很快会造成主接触器的触点烧坏,进而有可能使触点过温而引起烟火。

[0004]

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种带有状态监视及控制功能的高压配电盘电路。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的高压配电盘电路,包括充电回路、主动力回路、辅助动力回路及监控电路,所述监控电路通过传感器与所述充电回路、所述主动力回路及所述辅助动力回路连接;所述监控电路包括:MCU;NTC 信号放大电路,所述 NTC 信号放大电路用于将温度传感器所采集的信号进行处理,并将处理得到的信号传输给 MCU;隔离型电压变送器,所述隔离型电压变送器用于将直流电压信号线性地转换为直流电流信号,之后再经过电阻采样,变成电压信号,并通过放大电路传输给 MCU;电流信号放大电路,所述电流信号放大电路用于将电流传感器的输出信号经过滤波后,再作线性变换,并将处理得到的信号传输给 MCU;带隔离的熔丝监控电路,所述带隔离的熔丝监控电路用于通过监控熔丝两端压差来判断熔丝是否烧断,并将处理得到的信号传输给 MCU;高压互锁监控电路,所述高压互锁监控电路用于检测连接器互锁开关的通、断状态信号,并将处理得到的信号传输给 MCU;中间继电器电路,所述中间继电器电路用于放大以及隔离 MCU 输出的开关量控制信号,提高驱动能力;CAN 通讯电路,所述 CAN 通讯电路用于连接 MCU,实现与整车 CAN 总线的通讯。

[0007] 所述 NTC 信号放大电路由 NTC 信号分压电路、NTC 信号滤波电路和 NTC 信号运放电路组成;所述 NTC 信号放大电路的 NTC 电阻随温度变化而呈负温度特性变化,通过 NTC 信号分压电路可将 NTC 电阻的值转换成电压值,再通过 NTC 信号运放电路将电压信号作线性变换,使其变化范围符合 MCU 内置 ADC 的输入范围。

[0008] 所述电流信号放大电路由电流信号滤波电路和电流信号运放电路组成;所述电流信号放大电路将电流传感器的输出信号经过电流信号滤波电路滤波后,再由电流信号运放电路作线性变换,再进入 MCU 的内置 ADC。

[0009] 所述带隔离的熔丝监控电路由分压电阻、光耦、监控电路滤波电路组成;所述带隔离的熔丝监控电路通过监控熔丝两端压差来判断熔丝是否烧断,当熔丝烧断时,熔丝两端

压差变大,分在光耦上的电压也变大,使光耦导通,导通信号经滤波后进入 MCU 的 GPIO 端口,使其能检测到故障状态。

[0010] 所述高压互锁监控电路由施密特触发器和高压互锁滤波电路组成;所述高压互锁监控电路检测连接器互锁开关的通、断状态信号,经滤波后送入 MCU 的 GPIO 接口,使其能获取连接器的插、拔状态。

[0011] 所述 CAN 通讯电路包括 CAN 电平转换芯片、隔离光耦、总线滤波电路和 TVS 保护器件;MCU 的 TTL 信号经过隔离光耦与 CAN 电平转换芯片连接,CAN 电平转换芯片将 TTL 电平转换为 CAN 总线电平,与整车 CAN 总线连接,实现与整车 CAN 总线的通讯。

[0012] 所述 MCU 采用飞思卡尔的汽车级 32 位 ARM 微处理器。

[0013] 所述监控电路还包括 DC/DC 开关电源,用于提供隔离的工作电源。

[0014] 所述监控电路进一步包括保护电路,用以实现反接保护、高压脉冲干扰保护、短路保护。

[0015] 所述保护电路由防反接电路、TVS 浪涌吸收、自恢复保险丝构成。

[0016] 本发明高压配电盘电路采用了多点监控,可以在一些严重故障出现前给出预警。比如设备过热,在达到预警温度时发出预警信息,车辆控制器可以采取限功率运行措施,避免设备过热。该高压盘充电部分的安全可靠性由自身设计来保证,而不依赖于充电桩电路。可规避很多电路遇到的风险,如:由于主回路预充电不充分造成主触点寿命减短。由于主回路触点不良造成过热烧毁甚至起火。由于电容投入不慎造成电容熔断器烧毁。由于充电桩没有预充回路或预充不充分,造成充电接触器触点寿命减短以及充电熔断器烧熔。

[0017] 本发明高压配电盘电路通过对各回路的多点电压、电流、温度、连接器状态、熔断器状态的实时检测,经由主控电路板的主控芯片进行分析及控制,实现各高压回路的安全可靠运行。与现有的高压配电箱相比,除了满足现有电路的所有功能外,简化了电容安全投入操作、增加了充电回路的母线预充功能、主触点安全投入功能、主触点故障监测功能。

[0018]

附图说明

[0019] 图 1 为本发明高压配电盘电路的电路原理图;

图 2 为本发明高压配电盘电路监控电路的电路原理图。

[0020]

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明高压配电盘电路作进一步详细说明。

[0022] 如图 1 所示,本发明高压配电盘电路由充电回路 1、主动力回路 2、辅助动力回路 3、监控电路 4 组成。充电回路 1 由二极管 D1、D2、电阻 R1 以及接触器 KM1 组成;主动力回路 2 由主接触器 KM2、预充电接触器 KM3、预充电电阻 R2 组成;辅助动力回路 3 由辅助接触器 KM4 以及各支路熔断器 F4、F5、F6 组成;监控电路 4 由 MCU、NTC 信号放大电路、隔离型电压变送器、电流信号放大电路、带隔离的熔丝监控电路、高压互锁监控电路、中间继电器电路、CAN 通讯电路、各温度传感器、各电压传感器、各电流传感器以及熔丝监控开关、连接器互锁开关组成。其中 NTC 信号放大电路由 NTC 信号分压电路、NTC 信号滤波电路和 NTC 信号运

放电路组成;NTC 信号放大电路的 NTC 电阻随温度变化而呈负温度特性变化,通过 NTC 信号分压电路可将 NTC 电阻的值转换成电压值,再通过 NTC 信号运放电路将电压信号作线性变换,使其变化范围符合 MCU 内置 ADC 的输入范围。电流信号放大电路由电流信号滤波电路和电流信号运放电路组成;电流信号放大电路将电流传感器的输出信号经过电流信号滤波电路滤波后,再由电流信号运放电路作线性变换,再进入 MCU 的内置 ADC。带隔离的熔丝监控电路由分压电阻、光耦、监控电路滤波电路组成;带隔离的熔丝监控电路通过监控熔丝两端压差来判断熔丝是否烧断,当熔丝烧断时,熔丝两端压差变大,分在光耦上的电压也变大,使光耦导通,导通信号经滤波后进入 MCU 的 GPIO 端口,使其能检测到故障状态。高压互锁监控电路由施密特触发器和高压互锁滤波电路组成;高压互锁监控电路检测连接器互锁开关的通、断状态信号,经滤波后送入 MCU 的 GPIO 接口,使其能获取连接器的插、拔状态。CAN 通讯电路包括 CAN 电平转换芯片、隔离光耦、总线滤波电路和 TVS 保护器件;MCU 的 TTL 信号经过隔离光耦与 CAN 电平转换芯片连接,CAN 电平转换芯片将 TTL 电平转换为 CAN 总线电平,与整车 CAN 总线连接,实现与整车 CAN 总线的通讯。

[0023] 首次充电时,接触器 KM1 闭合,电流经由二极管 D1 给电容充电,电容电压上升到与电池电压一致时,电流经由二极管 D2 给电池充电,监控电路 4 给出电容安全合闸指示,此时电容刀熔开关可以合闸。日常充电时,接触器 KM1 闭合,电池、电容通过电阻 R1 向充电机母线作预充电,并给充电机提供连接检测电压,充电机完成握手过程,向电池电容输出电流,通过二极管 D1、D2 给电池、电容充电。

[0024] 主动力上电时,预充电接触器 KM3 闭合,电池、电容通过电阻 R2 给电机控制器作预充电,当主接触器 KM2 触点的前、后端电压差小于 30V 时,监控电路 4 控制主接触器 KM2 闭合,当监控电路 4 监测到主接触器 KM3 触点前后端压差为 0V 时,给整车控制器发送主动力上电完成信号。行车中,监控电路 4 实时监测触点压差和触点温度,并将情况报告给整车控制器。

[0025] 辅助动力电源上电时,接触器 KM4 闭合,监控电路 4 实时监测 KM4 触点压差和各支路电流,并将情况报告给整车控制器。

[0026] 本发明的原理为:充电回路 1 通过二极管 D1、D2 的单向导通和钳位特性,可以对有压差的电池电容直接充电,并能自动平衡电池电容电压,使电容能够安全投入;充电回路 1 在日常充电时,通过电阻 R1,可对充电机输出母线做预充电,保护了接触器 KM1 的触点,同时通过电阻 R1,给充电机提供了充电连接检测电压,使充电握手过程能够完成。主动力回路 2 在预充电接触器 KM3 闭合后,通过监控电路 4 的实时监测,可在主触点 KM2 压差最合适的时候控制主触点 KM2 闭合,提高 KM2 的触点寿命;监控电路 4 在行车中实时监测主触点 KM2 的压差和温度,并实时将状态报告给整车控制器。监控电路 4 在行车中实时监测辅助接触器 KM4 触点压差和各支路电流,并实时将状态报告给整车控制器。这样的机制大大提高了整车的安全性和可靠性。

[0027] 本发明高压配电盘电路采用了多点监控,可以在一些严重故障出现前给出预警。比如设备过热,在达到预警温度时发出预警信息,车辆控制器可以采取限功率运行措施,避免设备过热。该高压盘充电部分的安全可靠性由自身设计来保证,而不依赖于充电桩电路。可规避很多电路遇到的风险,如:由于主回路预充电不充分造成主触点寿命减短。由于主回路触点不良造成过热烧毁甚至起火。由于电容投入不慎造成电容熔断器烧毁。由于充电桩

没有预充回路或预充不充分,造成充电接触器触点寿命减短以及充电熔断器烧熔。

[0028] 本发明高压配电盘电路通过对各回路的多点电压、电流、温度、连接器状态、熔断器状态的实时检测,经由主控电路板的主控芯片进行分析及控制,实现各高压回路的安全可靠运行。与现有的高压配电箱相比,除了满足现有电路的所有功能外,简化了电容安全投入操作、增加了充电回路的母线预充功能、主触点安全投入功能、主触点故障监测功能。

[0029] 以上已对本发明创造的较佳实施例进行了具体说明,但本发明并不限于实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明创造精神的前提下还可作出种种的等同的变型或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请的范围內。

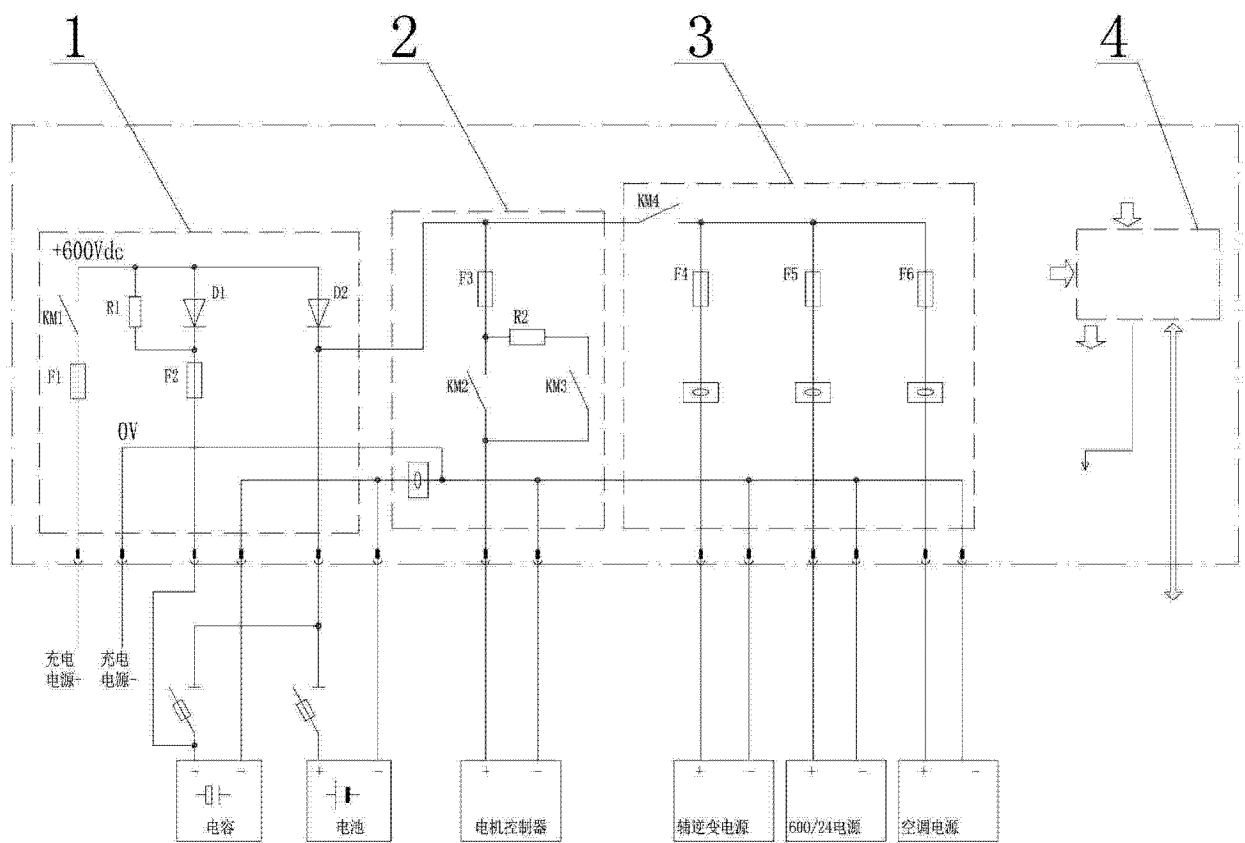


图 1

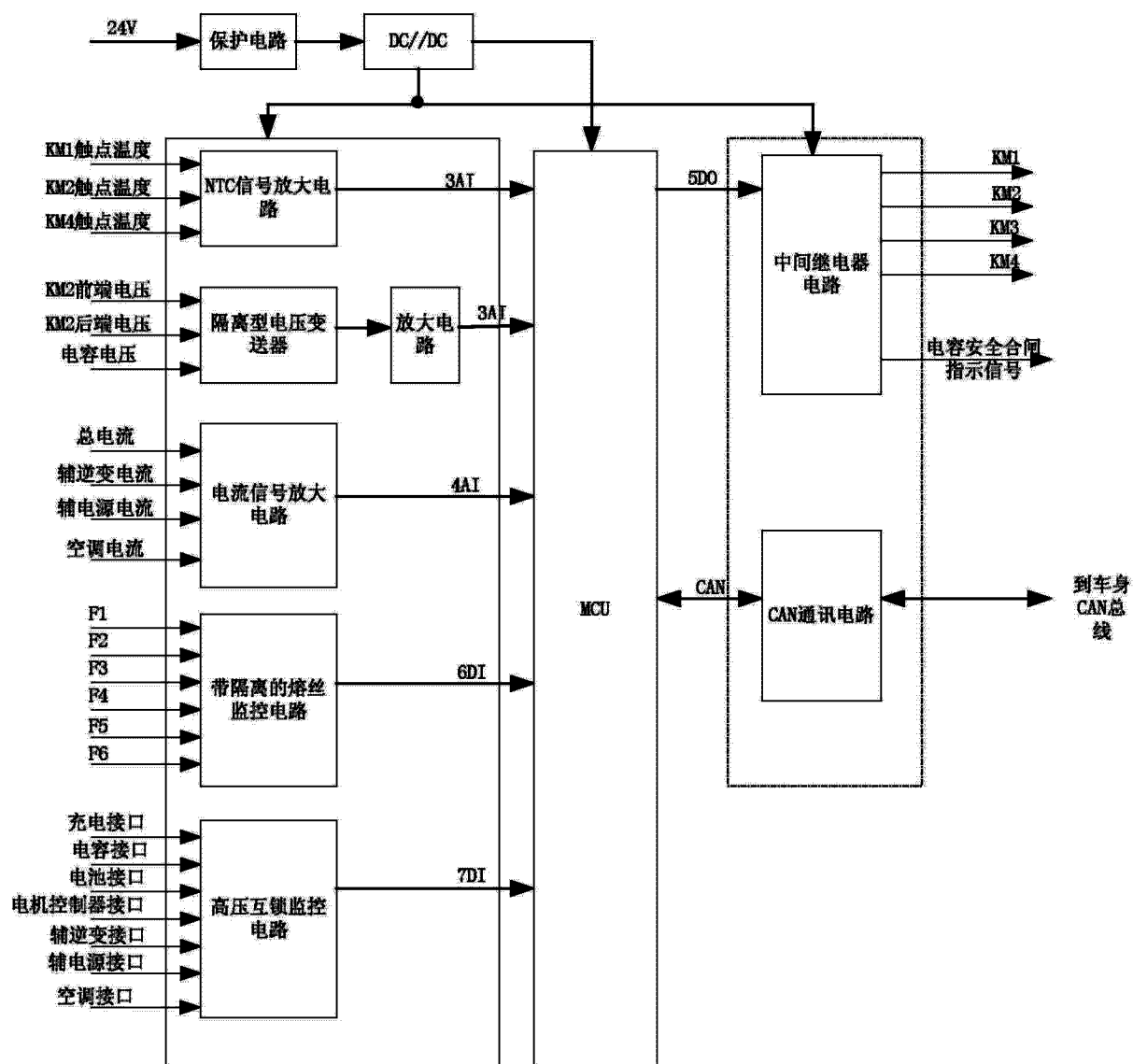


图 2