



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110176747 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910463327.5

(22)申请日 2019.05.30

(71)申请人 重庆国翰能源发展有限公司
地址 401120 重庆市渝北区龙溪街道金山路18号1幢27-7

(72)发明人 刘崇汉 李杰 赵阳

(74)专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事务所(普通合伙) 50213

代理人 雷晕

(51) Int. Cl.

H02H 1/00(2006.01)

H02H 3/16(2006.01)

H02J 7/10(2006.01)

B60L 53/60(2019.01)

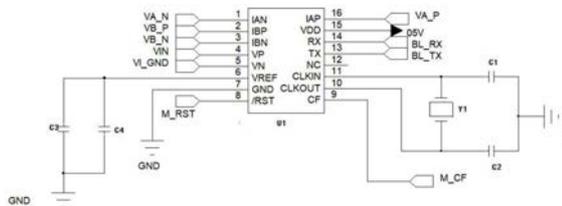
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种用于充电桩的监测电路

(57)摘要

本发明提供了一种用于充电桩的监测电路,包含单相电力线源,所述单相电力线源包含火线、零线和地线,还包含微处理器、用于检测火线和零线电流是否平衡的漏电保护电路以及用于监测接地是否良好和火线零线是否接好的监测电路,所述监测电路和漏电保护电路分别与微处理器连接。通过在充电桩的保护电路上加上用于检测火线和零线电流是否平衡的漏电保护电路和用于监测接地是否良好的接地监测电路,可以实时对充电桩的漏电、用电情况进行监测,一旦发生设备接地不良、外壳漏电、火线零线接反等情况,可以及时断电,避免人员使用带电设备充电触电,受到伤害。



1. 一种用于充电桩的监测电路,包含单相电力线源,所述单相电力线源包含火线、零线和地线,其特征在于:还包含微处理器、用于检测火线和零线电流是否平衡的漏电保护电路以及用于监测接地是否良好和火线零线是否接好的监测电路,所述监测电路和漏电保护电路分别与微处理器连接。

2. 如权利要求1所述的一种用于充电桩的监测电路,其特征在于:所述漏电保护电路包含控制芯片U1,所述控制芯片U1包含电流采样模块、电压采样模块、模拟数据转换模块、数字信号处理模块、时钟电路、信号复位模块、电压参考端和数据传输模块,电流采样模块和电压采样模块经模拟数据转换模块与数字信号处理模块连接,数字信号处理模块还与数据传输模块和时钟电路连接,模拟数据转换模块还与参考电压端连接,参考电压端经并联电容C3和电容C4后接地;其中,所述电流采样模块用于采集火线输入电流和零线输入电流,所述电压采样模块用于采集电压,数据传输模块与微处理器通信连接。

3. 如权利要求2所述的一种用于充电桩的监测电路,其特征在于:所述时钟电路外接有晶振电路,所述晶振电路包括晶振器Y1、电容C1和电容C2;所述电容C1的一端分别与晶振器Y1的一端和控制芯片U1连接,所述电容C1的另一端与电容C2的一端相连接地;所述电容C2的另一端分别与晶振器Y1的另一端和控制芯片U1连接。

4. 如权利要求2所述的一种用于充电桩的监测电路,其特征在于:所述控制芯片U1采用外接5V正电源供电。

5. 如权利要求1所述的一种用于充电桩的监测电路,其特征在于:所述监测电路包含二极管桥式整流电路B1和二极管桥式整流电路B2以及分别与二极管桥式整流电路B1和二极管桥式整流电路B2一一对应连接的两个电阻分压电路和两个光耦隔离电路,两个电阻分压电路分别为结构相同的第一电阻分压电路和第二电阻分压电路,两个光耦隔离电路分别为为结构相同的第一光耦隔离电路和第二光耦隔离电路;所述二极管桥式整流电路B1的正极与火线连接,二极管桥式整流电路B1的负极与二极管桥式整流电路B2的正极相连后接地,二极管桥式整流电路B2的负极与零线连接;二极管桥式整流电路B1与二极管桥式整流电路B2的交流输出端其中一端分别与对应的第一光耦隔离电路连接,另一端分别经对应的第一电阻分压电路后与第一光耦隔离电路的输入端连接,第一光耦隔离电路的输出端与微处理器连接。

6. 如权利要求5所述的一种用于充电桩的监测电路,其特征在于:所述第一电阻分压电路包含依次串联的五个电阻,电阻串联后一端与对应的二极管桥式整流电路的交流输出端连接,另一端与对应的光耦隔离电路连接。

7. 如权利要求6所述的一种用于充电桩的监测电路,其特征在于:所述第一光耦隔离电路包含光耦、电容C5、电容C6、电阻R1和电阻R2,所述光耦包含发光二极管D1、三极管T1,二极管D1的阳极与电阻分压电路连接,二极管D1的阴极与对应的二极管桥式整流电路的交流输出端连接,二极管D1的阳极与电阻分压电路的连接端和二极管D1的阴极与交流输出端的连接端之间并联有电容C5,三极管T1的发射极接至参考地端,三极管T1的发射极还经电容C6和三极管T1的集电极连接,其连接端一端经电阻R2接至对应的输出端,所述输出端与微处理器连接,另一端经电阻R1接至VDD供电端。

一种用于充电桩的监测电路

技术领域

[0001] 本发明涉及充电桩领域,具体涉及一种用于充电桩的监测电路。

背景技术

[0002] 目前随着电动汽车越来越多,为了满足电动汽车运行过程中充电的需要,充电桩得到了极为广泛的应用,交流充电桩是给新能源汽车提供交流电的供电设备,对于人和车可以直接接触的设备,安全是非常重要的,充电枪与电动汽车的充电座相连接给车载充电机供电,车载充电机给动力电池充电,但在实际使用中发现,当前的充电桩设备虽然配备了大量的安全防护措施,但这些安全防护措施往往属于被动防护,因此无法主动的对充电桩设备自身运行过程中存在的漏电隐患和操作人员误操作时而引发的触电事故进行有效的防范,导致当前充电桩的使用安全性相对不足,一旦发生设备接地不良、火线零线接反、外壳漏电等情况,充电系统中无法检测到,就不能断开充电体系回路,充电人员容易触电,危机人身安全;针对这一问题,迫切需要对当前所使用的充电桩进行优化,以满足保证充电的安全。

发明内容

[0003] 针对现有技术中所存在的不足,本发明提供了一种用于充电桩的监测电路,其目的在于解决设备接地不良、外壳漏电的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0005] 一种用于充电桩的监测电路,包含单相电力线源,所述单相电力线源包含火线、零线和地线,还包含微处理器、用于检测火线和零线电流是否平衡的漏电保护电路以及用于监测接地是否良好和火线零线是否接好的监测电路,所述监测电路和漏电保护电路分别与微处理器连接。

[0006] 进一步的,所述漏电保护电路包含控制芯片U1,所述控制芯片U1包含电流采样模块、电压采样模块、模拟数据转换模块、数字信号处理模块、时钟电路、信号复位模块、电压参考端和数据传输模块,电流采样模块和电压采样模块经模拟数据转换模块与数字信号处理模块连接,数字信号处理模块还与数据传输模块和时钟电路连接,模拟数据转换模块还与参考电压端连接,参考电压端经并联电容C3和电容C4后接地;其中,所述电流采样模块用于采集火线输入电流和零线输入电流,所述电压采样模块用于采集电压,数据传输模块与微处理器通信连接。

[0007] 进一步的,所述时钟电路外接有晶振电路,所述晶振电路包括晶振器Y1、电容C1和电容C2;所述电容C1的一端分别与晶振器Y1的一端和控制芯片U1连接,所述电容C1的另一端与电容C2的一端相连接地;所述电容C2的另一端分别与晶振器Y1的另一端和控制芯片U1连接。

[0008] 进一步的,所述控制芯片U1采用外接5V正电源供电。

[0009] 进一步的,所述监测电路包含二极管桥式整流电路B1和二极管桥式整流电路B2以

及分别与二极管桥式整流电路B1和二极管桥式整流电路B2一一对应连接的两个电阻分压电路和两个光耦隔离电路,两个电阻分压电路分别为结构相同的第一电阻分压电路和第二电阻分压电路,两个光耦隔离电路分别为为结构相同的第一光耦隔离电路和第二光耦隔离电路;所述二极管桥式整流电路B1的正极与火线连接,二极管桥式整流电路B1的负极与二极管桥式整流电路B2的正极相连后接地,二极管桥式整流电路B2的负极与零线连接;二极管桥式整流电路B1与二极管桥式整流电路B2的交流输出端其中一端分别与对应的第一光耦隔离电路连接,另一端分别经对应的第一电阻分压电路后与第一光耦隔离电路的输入端连接,第一光耦隔离电路的输出端与微处理器连接。

[0010] 进一步的,所述第一电阻分压电路包含依次串联的五个电阻,电阻串联后一端与对应的二极管桥式整流电路的交流输出端连接,另一端与对应的光耦隔离电路连接。

[0011] 进一步的,所述第一光耦隔离电路包含光耦、电容C5、电容C6、电阻R1和电阻R2,所述光耦包含发光二极管D1、三极管T1,二极管D1的阳极与电阻分压电路连接,二极管D1的阴极与对应的二极管桥式整流电路的交流输出端连接,二极管D1的阳极与电阻分压电路的连接端和二极管D1的阴极与交流输出端的连接端之间并联有电容C5,三极管T1的发射极接至参考地端,三极管T1的发射极还经电容C6和三极管T1的集电极连接,其连接端一端经电阻R2接至对应的输出端,所述输出端与微处理器连接,另一端经电阻R1接至VDD供电端。

[0012] 相比于现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0013] 通过在充电桩的保护电路上加上用于检测火线和零线电流是否平衡的漏电保护电路和用于监测接地是否良好的监测电路,可以实时对充电桩的漏电、用电情况进行监测,一旦发生设备接地不良、外壳漏电、火线零线接反等情况,可以及时断电,避免充电过程中发生触电事故,受到伤害。

附图说明

[0014] 图1为本发明漏电保护电路图,

[0015] 图2为本发明控制芯片U1示意图,

[0016] 图3为本发明监测电路图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及实施例对本发明中的技术方案进一步说明。

[0018] 如图1所示,本发明提出了一种用于充电桩的监测电路,包含单相电力线源,所述单相电力线源包含火线、零线和地线,还包含微处理器、用于检测火线和零线电流是否平衡的漏电保护电路以及用于监测接地是否良好和火线零线是否接好的监测电路,所述监测电路和漏电保护电路分别与微处理器连接。通过对充电桩的保护电路上改进,可以实时对充电桩的漏电情况进行监测,一旦发生设备接地不良、外壳漏电、火线零线接反等情况,可以及时断电,避免充电过程中发生触电事故,受到伤害。

[0019] 所述漏电保护电路包含控制芯片U1,所述控制芯片U1采用型号为BL6523GX的单相多功能电子电能计量芯片,如图2所示,所述控制芯片U1包含电流采样模块、电压采样模块、模拟数据转换模块、数字信号处理模块、时钟电路、信号复位模块、电压参考端和数据传输模块,电流采样模块和电压采样模块经模拟数据转换模块与数字信号处理模块连接,数字

信号处理模块还与数据传输模块和时钟电路连接,模拟数据转换模块还与参考电压端连接,参考电压端经并联电容C3和电容C4后接地;其中,所述电流采样模块用于采集火线输入电流和零线输入电流,所述电压采样模块用于采集电压,数据传输模块与微处理器通信连接,用于漏电时传递信号给微处理器,微处理器控制单片机断开充电桩的继电器以切断电源输入。

[0020] 所述时钟电路外接有晶振电路,所述晶振电路包括晶振器Y1、电容C1和电容C2;所述电容C1的一端分别与晶振器Y1的一端和控制芯片U1连接,所述电容C1的另一端与电容C2的一端相连接地;所述电容C2的另一端分别与晶振器Y1的另一端和控制芯片U1连接。

[0021] 所述控制芯片U1采用外接5V正电源供电。

[0022] BL6523GX控制芯片可以根据设置的阈值,检测火线和零线电流是否不平衡,如果不平衡说明发生漏电,单机会断开继电器。可以对不平衡比较阈值进行设置。控制芯片U1的工作模式寄存器(MODE)的MODE[11:10]可以被用户写入,默认为2'b00,表示不平衡的判断阈值为12.5%,当火线和零线的采样电流的有效值的差值或两相功率差值超过设定的阈值时,输出错误用电指示信号FAULT;如果控制芯片U1的中断屏蔽寄存器(MASK)中相应的FAULT使能位置为逻辑1,则/IRQ逻辑输出变为有效低电平;当MODE[11:10]=2'b11时,表示阈值=10.1%;MODE[11:10]=2'b10时,表示阈值=3.125%;MODE[11:10]=2'b01时,表示阈值=6.25%;MODE[11:10]=2'b00时,表示阈值=12.5%;通过改进充电桩的保护电路,相对于普通充电桩,可以检测到设备外壳漏电等故障,并及时断电,避免充电过程中发生触电事故,造成人身伤害。

[0023] 如图3所示,所述监测电路包含二极管桥式整流电路B1和二极管桥式整流电路B2以及分别与二极管桥式整流电路B1和二极管桥式整流电路B2一一对应连接的两个电阻分压电路和两个光耦隔离电路,两个电阻分压电路分别为结构相同的第一电阻分压电路和第二电阻分压电路,两个光耦隔离电路分别为结构相同的第一光耦隔离电路和第二光耦隔离电路;所述二极管桥式整流电路B1的正极与火线连接,二极管桥式整流电路B1的负极与二极管桥式整流电路B2的正极相连后接地,二极管桥式整流电路B2的负极与零线连接;二极管桥式整流电路B1与二极管桥式整流电路B2的交流输出端其中一端分别与对应的第一光耦隔离电路连接,另一端分别经对应的第一电阻分压电路后与第一光耦隔离电路的输入端连接,第一光耦隔离电路的输出端与微处理器连接。

[0024] 如图3所示,所述第一电阻分压电路包含依次串联的五个电阻,电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6和电阻R7串联,串联后电阻R7的一端与对应的二极管桥式整流电路的交流输出端连接,电阻R3的一端与对应的光耦隔离电路连接。

[0025] 所述第一光耦隔离电路包含光耦、电容C5、电容C6、电阻R1和电阻R2,所述光耦型号为PC817C,所述光耦包含发光二极管D1、三极管T1,二极管D1的阳极与电阻分压电路连接,二极管D1的阴极与对应的二极管桥式整流电路的交流输出端连接,二极管D1的阳极与电阻分压电路的连接端和二极管D1的阴极与交流输出端的连接端之间并联有电容C5,三极管T1的发射极接至参考地端,三极管T1的发射极还经电容C6和三极管T1的集电极连接,其连接端一端经电阻R2接至对应的输出端,所述输出端与微处理器连接,另一端经电阻R1接至VDD供电端。

[0026] 所述监测电路的接地监测过程为:当接地良好时,AC_L(火线)通过二极管桥式整

流电路B1和公共接地端PE连通,220V电压经过电阻分压电路驱动光耦U5工作,G_DET+为低电平;而AC_N(零线)因和公共接地端PE之间无电压差,二极管桥式整流电路B2不导通,光耦U6不工作,G_DET-因上拉电阻为高电平。即接地良好时,G_DET+为低电平,G_DET-为高电平,微处理器采集到G_DET+输出为低电平,G_DET-输出为高电平时,证明接地良好。

[0027] 当没有接地时,AC_L(火线)经过二极管桥式整流电路B1和二极管桥式整流电路B2与AC_N连通,110V电压经过电阻分压电路驱动光耦U5工作,G_DET+为低电平;110V电压经过电阻分压电路驱动光耦U6工作,G_DET-为低电平。即没有接地时,G_DET+为低电平,G_DET-为低电平;微处理器采集到G_DET+输出为低电平,G_DET-输出为低电平时,证明没有接地,微处理器会传递信号给单片机断开充电桩的继电器以切断电源输入并及时断电,避免发生触电事故。

[0028] 所述监测电路的火零线接反监测过程为:当接地良好时,且火线接到AC_L,零线接到AC_N时,火线通过二极管桥式整流电路B1和公共接地端PE连通,220V电压经过电阻分压电路驱动光耦U5工作,G_DET+输出为低电平;而AC_N(零线)因和公共接地端PE之间无电压差,二极管桥式整流电路B2不导通,光耦U6不工作,G_DET-因上拉电阻R8输出为高电平;即接地良好,火线接到AC_L,零线接到AC_N,G_DET+输出为低电平,G_DET-输出为高电平。微处理器采集到G_DET+输出为低电平,G_DET-输出为高电平,证明火线零线没有接反。

[0029] 当接地良好时,且零线接到AC_L,火线接到AC_N时,AC_L(零线)因和公共接地端PE之间无电压差,二极管桥式整流电路B1不导通,光耦U5不工作,G_DET+因上拉电阻R1输出为高电平;而AC_N(火线)通过二极管桥式整流电路B2和公共接地端PE连通,220V电压经过电阻分压电路驱动光耦U6工作,G_DET-输出为低电平;即接地良好,火线接到AC_N,零线接到AC_L,G_DET+输出为高电平,G_DET-输出为低电平。微处理器采集到G_DET+输出为高电平,G_DET-输出为低电平时,证明火线零线接反了,微处理器会传递信号给单片机断开充电桩的继电器以切断电源输入并及时断电,避免发生触电事故。

[0030] 微处理器CPU的管脚分配情况详见如下的内容描述:

[0031]

CPU 管脚分配表				
管脚编号	信号名称	网络名称	应用功能	变更描述
6	VBAT	VBAT	RTC 供电	删掉
8	PC14/OSC32_IN	OSC32_IN	低频晶振	删掉
9	PC15/OSC32_OUT	OSC32_OUT	低频晶振	删掉
10	PF0/FSMC_A0	PF0	预留 IO	删掉
11	PF1/FSMC_A1	PF1	预留 IO	删掉
12	PF2/FSMC_A2	PF2	预留 IO	删掉
13	PF3/FSMC_A3	PF3	预留 IO	删掉
14	PF4/FSMC_A4	PF4	预留 IO	删掉
15	PF5/FSMC_A5	PF5	预留 IO	删掉
18	PF6/ADC3_IN4/FSMC_NIPRD	PF6	预留 IO	删掉

[0032]

19	PF7/ADC3_IN5/FSMC_NREG	PF7	预留 IO	删掉
23	OSC_IN	OSC_IN	外部晶振	未变更
24	OSC_OUT	OSC_OUT	外部晶振	未变更
25	NRST	RESET	CPU 复位管脚	未变更
26	PC0/ADC123_IN10	CP+AD	CP 检查	未变更
27	PC1/ADC123_IN11	I_LEAK_AD	漏电检测	删掉
28	PC2/ADC123_IN12	U_AD	电压检测	删掉
29	PC3/ADC123_IN13	I_AD	电流检测	删掉
34	PA0/ADC123_IN0/TIM2_CH1/TIM5_CH1	PA0	外部温度检测	删掉
35	PA1/ADC123_IN1/TIM2_CH2/TIM5_CH2	PA1	单板温度检测	未变更
36	PA2/USART2_TX/ADC123_IN2/TIM2_CH3	USART2_TX	调试接口	未变更
37	PA3/USART2_RX/ADC123_IN3/TIM2_CH4	USART2_RX	调试接口	未变更
40	PA4/SPI1_NSS/DAC_OUT1/ADC12_IN4	SPI1_NSS	TF 卡接口	未变更
41	PA5/SPI1_SCK/DAC_OUT2/ADC12_IN5	SPI1_SCK	TF 卡接口	未变更
42	PA6/SPI1_MISO/ADC12_IN6/TIM3_CH1	SPI1_MISO	TF 卡接口	未变更
43	PA7/SPI1_MOSI/ADC12_IN7/TIM3_CH2	SPI1_MOSI	TF 卡接口	未变更
46	PB0/ADC12_IN8/TIM3_CH3	CP_PWM	CP 信号产生	未变更
56	PG0/FSMC_A10	PG0	LED	未变更
57	PG1/FSMC_A11	PG1	LED	未变更
58	PE7/FSMC_D4	RELAY1	接触器控制	删掉
63	PE10/FSMC_D7	SW0	电流配置	未变更
64	PE11/FSMC_D8	SW1	电流配置	未变更
65	PE12/FSMC_D9	SW2	电流配置	未变更
66	PE13/FSMC_D10	SW3	电流配置	未变更
68	PE15/FSMC_D12	RST	RIFD	未变更
69	PB10/I2C2_SCL/USART3_TX	I2C2_SCL	EEPROM	未变更
70	PB11/I2C2_SDA/USART3_RX	I2C2_SDA	EEPROM	未变更

[0033]

73	PB12/SPI2_NSS/I2C2_SMB A	SPI2_NSS	RFID	未变更
74	PB13/SPI2_SCK	SPI2_SCK	RFID	未变更
75	PB14/SPI2_MISO	SPI2_MISO	RFID	未变更
76	PB15/SPI2_MOSI	SPI2_MOSI	RFID	未变更
77	PD8/FSMC_D13/USART3_TX	USART3_TX	485	未变更
78	PD9/FSMC_D14/USART3_RX	USART3_RX	485	未变更
79	PD10/FSMC_D15	USART3_DIR	485	未变更
81	PD12/FSMC_A17	E_BUTTON1	急停	未变更
82	PD13/FSMC_A18	E_BUTTON2	急停	删掉
87	PG2/FSMC_A12	PG2	LED	未变更
88	PG3/FSMC_A13	PG3	LED	未变更
90	PG5/FSMC_A15	PG5	LED	未变更
91	PG6/FSMC_INT2	PG6	LED	未变更
96	PC6/TIM8_CH1/SDIO_D6	NET_MODE3	单板功能配置	新增
97	PC7/TIM8_CH2/SDIO_D7	NET_MODE2	单板功能配置	新增
98	PC8/TIM8_CH3/SDIO_D0	NET_MODE1	单板功能配置	新增
99	PC9/TIM8_CH4/SDIO_D1	NET_MODE0	单板功能配置	新增
100	PA8/TIM1_CH1/MCO	USART1_DIR	485 隔离模块	删掉
101	PA19/USART1_TX/TIM1_CH 2	USART1_TX	485 隔离模块	变更为：计量接口
102	PA10/USART1_RX/TIM1_CH 3	USART1_RX	485 隔离模块	变更为：计量接口
103	PA11_USBDM/CAN_RX	USB_D-	USB	删掉
104	PA12/USBDP/CAN_TX	USB_D+	USB	删掉
105	SWDIO	SWDIO	JTAG	未变更
109	SWCLK	SWCLK	JTAG	未变更
111	PC10/UART4_TX/SDIO_D2	UART4_TX	通信模块	未变更
112	PC11/UART4_RX/SDIO_D3	UART4_RX	通信模块	未变更
113	PC12/UART5_TX/SDIO_CK	UART5_TX	LCD	未变更
114	PD0/FSMC_D2/CAN_TX	CAN_TX	CAN 通信	删掉
115	PD1/FSMC_D3/CAN_RX	CAN_RX	CAN 通信	删掉
116	PD2/UART5_RX/SDIO_CMD	UART5_RX	LCD	未变更

[0034]

122	PD6/FSMC_NWAIT/USART2_RX	PD6	通信模块复位	未变更
123	PD7/FSMC_NE1/FSMC_NCE2	PD7	通信模块检测	未变更
124	PG9/FSMC_NE2/FSMC_NE3	PG9	蜂鸣器	未变更
126	PG11/FSMC_A25	RELAY_L	L 线继电器控制	新增
127	PG12/FSMC_A24	RELAY_N	N 线继电器控制	新增
128	PG13/FSMC_NE4	G_DET-	接地检测-	新增
129	PG14/FSMC_NCE4_2	G_DET+	接地检测+	新增
141	PE0/TIM4_ETR/FSMC_NBL0	LED0	运行指示灯	未变更
142	PE1/FSMC_NBL1	LED1	运行指示灯	未变更

[0035] 微处理器CPU管脚接口

[0036] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

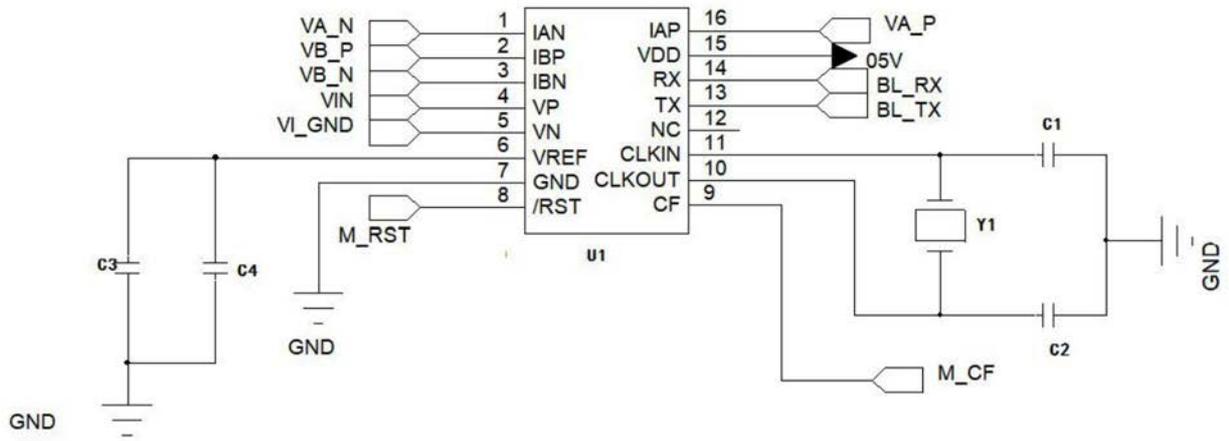


图1

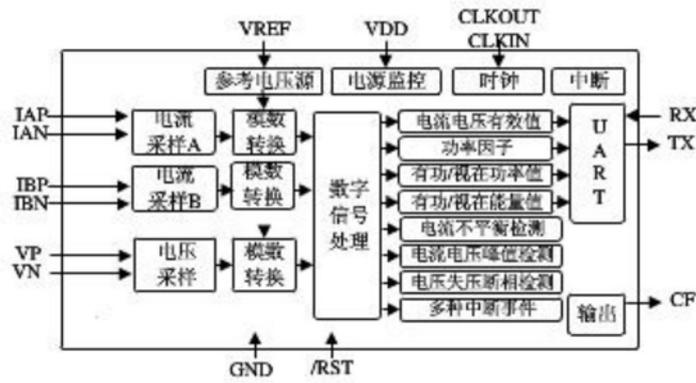


图2

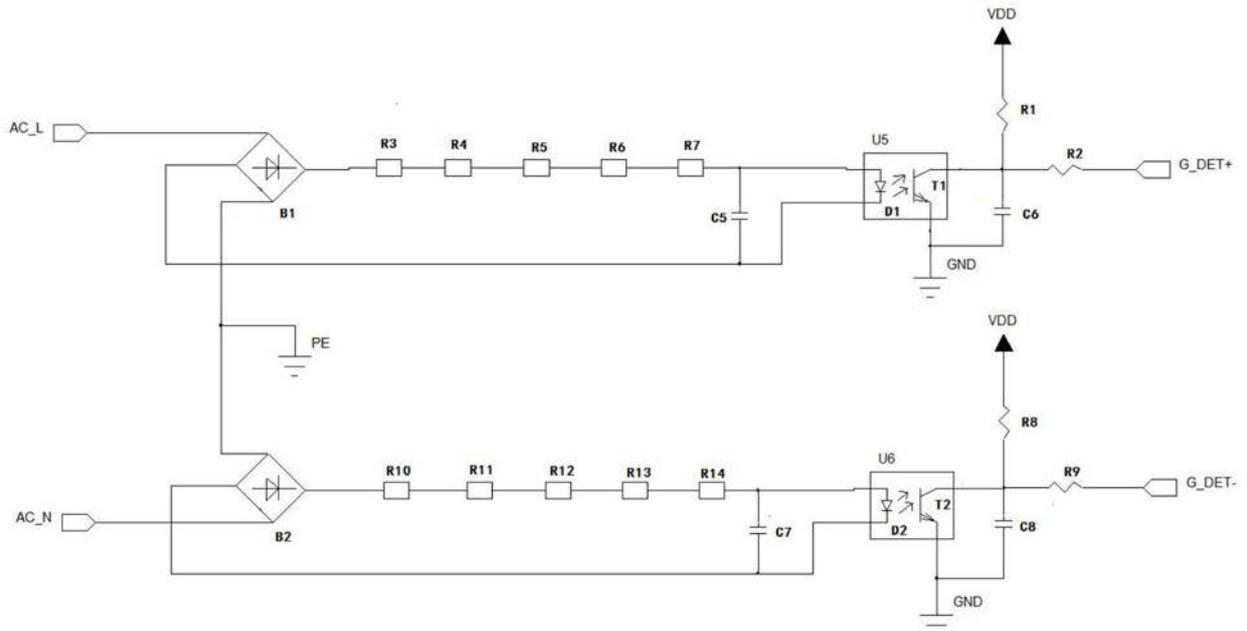


图3