



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106655145 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201611012362.8

(22)申请日 2016.11.17

(71)申请人 深圳市科陆电子科技股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园
北区宝深路科陆大厦A座13-24楼

(72)发明人 叶运友 李仁彪 刘飞峰 陈迪虎

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 唐致明

(51)Int.Cl.

H02H 11/00(2006.01)

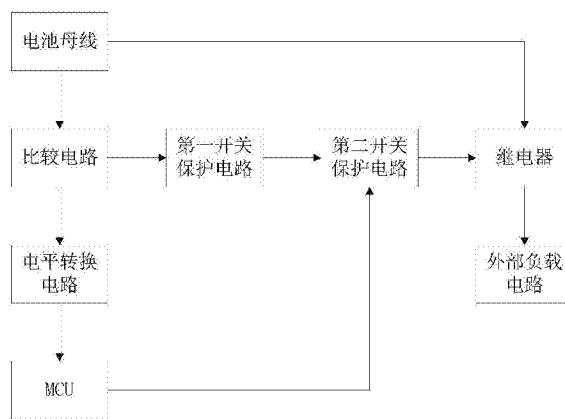
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种电池母线电压反接保护电路

(57)摘要

本发明公开了一种电池母线电压反接保护电路,包括电池母线、外部负载电路,其还包括比较电路、第一开关保护电路和继电器,所述电池母线的输出端通过继电器与所述外部负载电路的输入端连接;所述比较电路的输入端与所述电池母线的输出端连接,其输出端与所述第一开关保护电路的输入端连接,所述第一开关保护电路的输出端与所述继电器的输入端连接;所述比较电路用于检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接。利用纯硬件实现反接保护,相比软件检测动作,响应速度更快,安全性更高。本发明作为一种电池母线电压反接电路,广泛适用于电源技术领域。



1. 一种电池母线电压反接保护电路,包括电池母线、外部负载电路,其特征在于:其还包括比较电路、第一开关保护电路和继电器,所述电池母线的输出端通过继电器与所述外部负载电路的输入端连接;

所述比较电路的输入端与所述电池母线的输出端连接,其输出端与所述第一开关保护电路的输入端连接,所述第一开关保护电路的输出端与所述继电器的输入端连接;

所述比较电路用于检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接。

2. 根据权利要求1所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:所述比较电路包括第一分压电阻、运算放大器以及基准电压电路,所述电池母线通过第一分压电阻与所述运算放大器的正输入端连接,所述基准电压的输出端与运算放大器的负输入端连接,所述运算放大器的输出端与所述第一开关保护电路连接。

3. 根据权利要求2所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:所述基准电压电路包括第一电源和第一限流电阻,所述第一电源通过第一限流电阻与运算放大器的负输入端连接。

4. 根据权利要求2所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:第一开关保护电路包括第一三极管和第二限流电阻,所述运算放大器的输出端通过第二限流电阻与第一三极管的基极连接,所述第一三极管的发射极与地连接,其集电极与所述继电器的输入端连接。

5. 一种电池母线电压反接保护电路,包括电池、外部负载电路,其特征在于:其还包括比较电路、第一开关保护电路、继电器、电平转换电路、MCU以及第二开关保护电路,所述电池母线通过继电器与所述外部负载电路的输入端连接;

所述电池母线的输出端依次连接有比较电路、电平转换电路以及MCU,所述MCU的输出端与所述第二开关保护电路连接;

所述比较电路的输出端依次连接有第一开关保护电路、第二开关保护电路,第二开关电路的输出端与所述外部负载电路输入端连接;

所述比较电路用于检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接。

6. 根据权利要求5所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:所述比较电路包括第一分压电阻、运算放大器以及基准电压电路,所述电池母线通过第一分压电阻与所述运算放大器的正输入端连接,所述基准电压的输出端与运算放大器的负输入端连接,所述运算放大器的输出端与所述第一开关保护电路连接。

7. 根据权利要求6所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:所述基准电压电路包括第一电源和第一限流电阻,所述第一电源通过第一限流电阻与运算放大器的负输入端连接。

8. 根据权利要求6所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:所述电平转换电路包括第二三极管、第三限流电阻、第四限流电阻以及第二电源端,所述第二三极管的发射极与地连接,其集电极通过第三限流电阻与第二电源端连接,其基极通过第四限流电阻与所述运算放大器的输出端连接,所述第二三极管的集电极与所述第二开关电路的输入端连接。

9. 根据权利要求8所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:所述第二开关电路包括:第三三极管和第四限流电阻,所述第三三极管的集电极通过第四限流电阻与第三三

极管的基极连接,所述第三三极管的发射极与第一开关电路的输出端连接,其集电极与所述继电器的输入端连接。

10. 根据权利要求6所述的电池母线电压反接保护电路,其特征在于:所述第二电源为3.3V。

一种电池母线电压反接保护电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电源技术领域,尤其涉及一种电池母线电压反接保护电路。

背景技术

[0002] 目前新能源行业蓬勃发展,其中,储能系统就是通过锂电池来存储可持续和可再生的电能。系统中锂电池Pack串联后母线电压高、能量极大。基于这情况防止BMS部件高压端正负反接而采取相应保护电路是相当必要,市场上现有的保护策略都是依靠软件检测动作保护。

[0003] 1. 依靠软件检测判断,向上级BMS发出指令,再由上级控制关闭接触器而断开外部负载电路,其动作的速度比较慢,降低了安全性。

[0004] 2. 依靠软件检测保护其可靠性差,可能因为软件失效或者是通讯问题而无法保护。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的目的是提供一种响应速度快、安全性高的电池母线电压反接保护电路。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:一种电池母线电压反接保护电路,包括电池母线、外部负载电路,其还包括比较电路、第一开关保护电路和继电器,所述电池母线的输出端通过继电器与所述外部负载电路的输入端连接;所述比较电路的输入端与所述电池母线的输出端连接,其输出端与所述第一开关保护电路的输入端连接,所述第一开关保护电路的输出端与所述继电器的输入端连接;所述比较电路用于检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接。

[0007] 进一步,所述比较电路包括第一分压电阻、运算放大器以及基准电压电路,所述电池母线通过第一分压电阻与所述运算放大器的正输入端连接,所述基准电压的输出端与运算放大器的负输入端连接,所述运算放大器的输出端与所述第一开关保护电路连接。

[0008] 进一步,所述基准电压电路包括第一电源和第一限流电阻,所述第一电源通过第一限流电阻与运算放大器的负输入端连接。

[0009] 进一步,第一开关保护电路包括第一三极管和第二限流电阻,所述运算放大器的输出端通过第二限流电阻与第一三极管的基极连接,所述第一三极管的发射极与地连接,其集电极与所述继电器的输入端连接。

[0010] 另外基于发明基本构思的另一种技术方案,一种电池母线电压反接保护电路,包括电池、外部负载电路,其特征在于:其还包括比较电路、第一开关保护电路、继电器、电平转换电路、MCU以及第二开关保护电路,所述电池母线通过继电器与所述外部负载电路的输入端连接;所述电池母线的输出端依次连接有比较电路、电平转换电路以及MCU,所述MCU的输出端与所述第二开关保护电路连接;所述比较电路的输出端依次连接有第一开关保护电

路、第二开关保护电路,第二开关电路的输出端与所述外部负载电路输入端连接;所述比较电路用于检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接。

[0011] 进一步,所述比较电路包括第一分压电阻、运算放大器以及基准电压电路,所述电池母线通过第一分压电阻与所述运算放大器的正输入端连接,所述基准电压的输出端与运算放大器的负输入端连接,所述运算放大器的输出端与所述第一开关保护电路连接。

[0012] 进一步,所述基准电压电路包括第一电源和第一限流电阻,所述第一电源通过第一限流电阻与运算放大器的负输入端连接。

[0013] 进一步,所述电平转换电路包括第二三极管、第三限流电阻、第四限流电阻以及第二电源端,所述第二三极管的发射极与地连接,其集电极通过第三限流电阻与第二电源端连接,其基极通过第四限流电阻与所述运算放大器的输出端连接,所述第二三极管的集电极与所述第二开关电路的输入端连接。

[0014] 进一步,所述第二开关电路包括:第三三极管和第四限流电阻,所述第三三极管的集电极通过第四限流电阻与第三三极管的基极连接,所述第三三极管的发射极与第一开关电路的输出端连接,其集电极与所述继电器的输入端连接。

[0015] 进一步,所述第二电源为3.3V。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明设置有比较电路、第一开关保护电路和继电器,利用比较电路检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接,利用纯硬件实现反接保护,相比软件检测动作,响应速度更快,安全性更高。

[0017] 另外基于本发明基本构思的另一技术方案,通过增加电平转换电路、MCU、以及第二开关保护电路,在硬件保护的基础上增加一套软件保护回路,进一步提高了电池母线反接保护的安全可靠性。

[0018]

附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明:

图1是本发明实施例一的电路结构示意图;

图2是本发明 实施例一的电路原理图;

图3是本发明实施例二的电路结构示意图;

图4是本发明实施例二的电路原理图。

具体实施方式

[0020] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0021] 实施例1

如图1所示,一种电池母线电压反接保护电路,包括电池母线、外部负载电路,其还包括比较电路、第一开关保护电路和继电器,所述电池母线的输出端通过继电器与所述外部负载电路的输入端连接;所述比较电路的输入端与所述电池母线的输出端连接,其输出端与

所述第一开关保护电路的输入端连接,所述第一开关保护电路的输出端与所述继电器的输入端连接;所述比较电路用于检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接。

[0022] 如图2所示,所述比较电路包括第一分压电阻、运算放大器UK1A以及基准电压电路,所述电池母线BUS+通过第一分压电阻与所述运算放大器UK1A的正输入端连接,所述基准电压的输出端与运算放大器UK1A的负输入端连接,所述运算放大器UK1A的输出端与所述第一开关保护电路连接。所述基准电压电路包括第一电源-12V和第一限流电阻R89,所述第一电源-12V通过第一限流电阻R89与运算放大器UK1A的负输入端连接。第一开关保护电路包括第一三极管QK4和第二限流电阻R165,所述运算放大器UK1A的输出端通过第二限流电阻R165与第一三极管UK1A的基极连接,所述第一三极管QK4的发射极与地连接,其集电极与所述继电器RL1的输入端连接。其中由若干的电阻分压后得到采样信号UR1,通过运算放大器UK1A与基准电压电路中的UR95比较输出逻辑电平IN-ERROR。

[0023] 1. 当母线BUS+正接时,电压为1000V,则由欧姆定律得:

$$UR1 = [150K / (3M+3M+3M+3M+3M+150K)] * 1000V = 9.9V$$

$$UR95 = [1K / (1K+20K)] * -12V = -0.57V$$

$UR1 > UR95$,所以比较器输出高电平IN-ERROR=+12V。

[0024] 2. 当母线BUS+反接时,电压为-1000V,则由欧姆定律得:

$$UR1 = [150K / (3M+3M+3M+3M+3M+150K)] * -1000V = -9.9V$$

$$UR95 = [1K / (1K+20K)] * -12V = -0.57V$$

$UR1 < UR95$,所以比较器输出低电平IN-ERROR=-12V。

[0025] IN-ERROR为母线BUS+正反接检测结果信号,给到第一三极管QK4,利用三极管的开关原理,当母线BUS+反接时,第一三极管QK4断开,继电器RL1控制线圈处失电的状态不动作,触点COM与NO为常开状态,所以外部负载电路中的主接触器也为断开状态,从而有效保护锂电池Pack,不因母线BUS+反接导致损坏器件、短路起火等发生灾难性的事故。

[0026] 利用纯硬件实现反接保护,相比软件检测动作,响应速度更快,安全性更高。

[0027] 实施例2

如图3所示,一种电池母线电压反接保护电路,包括电池、外部负载电路,其特征在于:其还包括比较电路、第一开关保护电路、继电器、电平转换电路、MCU以及第二开关保护电路,所述电池母线通过继电器与所述外部负载电路的输入端连接;所述电池母线的输出端依次连接有比较电路、电平转换电路以及MCU,所述MCU的输出端与所述第二开关保护电路连接;所述比较电路的输出端依次连接有第一开关保护电路、第二开关保护电路,第二开关电路的输出端与所述外部负载电路输入端连接;所述比较电路用于检测电池母线的极性并输出控制信号给第一开关保护电路,当极性错误时,第一开关保护电路控制继电器切断电池母线与外部负载电路的连接。

[0028] 如图4所示,所述比较电路包括第一分压电阻、运算放大器UK1A以及基准电压电路,所述电池母线BUS+通过第一分压电阻与所述运算放大器UK1A的正输入端连接,所述基准电压的输出端与运算放大器UK1A的负输入端连接,所述运算放大器UK1A的输出端与所述第一开关保护电路连接。所述基准电压电路包括第一电源-12V和第一限流电阻R89,所述第一电源-12V通过第一限流电阻R89与运算放大器UK1A的负输入端连接。第一开关保护电路

包括第一三极管QK4和第二限流电阻R165,所述运算放大器UK1A的输出端通过第二限流电阻R165与第一三极管UK1A的基极连接,所述第一三极管QK4的发射极与地连接,其集电极与所述继电器RL1的输入端连接。其中由若干的电阻分压后得到采样信号UR1,通过运算放大器UK1A与基准电压电路比较输出逻辑电平IN-ERROR。所述电平转换电路包括第二三极管Q2、第三限流电阻R104、第四限流电阻以及第二电源端3.3V,所第二三极管Q2的发射极与地连接,其集电极通过第三限流电阻R104与第二电源端3.3V连接,其基极通过第四限流电阻R105与所述运算放大器UK1A的输出端连接,所述第二三极管Q2的集电极与所述第二开关电路的输入端连接。所述第二开关电路包括:第三三极管QKA4和第四限流电阻R164,所述第三三极管QKA4的集电极通过第四限流电阻R164与第三三极管QKA4的基极连接,所述第三三极管QKA4的发射极与第一开关电路的输出端连接,其集电极与所述继电器RL1的输入端连接。

[0029] 如实施例1所述,比较电路检测出为母线BUS+正反接检测结果信号IN-ERROR,输出给IN-ERROR为母线BUS+正反接检测结果信号,给到第一三极管QK4,利用三极管的开关原理,当母线BUS+反接时,第一三极管QK4断开,继电器RL1控制线圈处失电的状态不动作,触点COM与NO为常开状态,所以外部负载电路中的主接触器也为断开状态,同时信号IN-ERROR经由电平转换电路之后,转换成3.3V信号给到MCU,作为故障告警信号。正常时IN-ERROR为低电平0V,故障反接时IN-ERROR为高电平3.3V。DO1为MCU软件控制DO回路的信号,MCU通过控制三极管QKA4关断,控制继电器RL1,让电池母线BUS+和外部负载电路的连接,

通过增加电平转换电路、MCU、以及第二开关保护电路,在硬件保护的基础上增加一套软件保护回路,进一步提高了电池母线反接保护的安全可靠性。

[0030] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

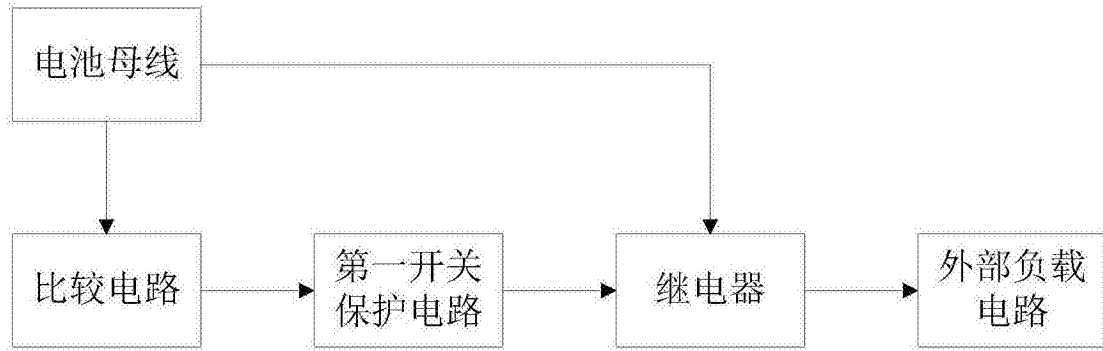


图1

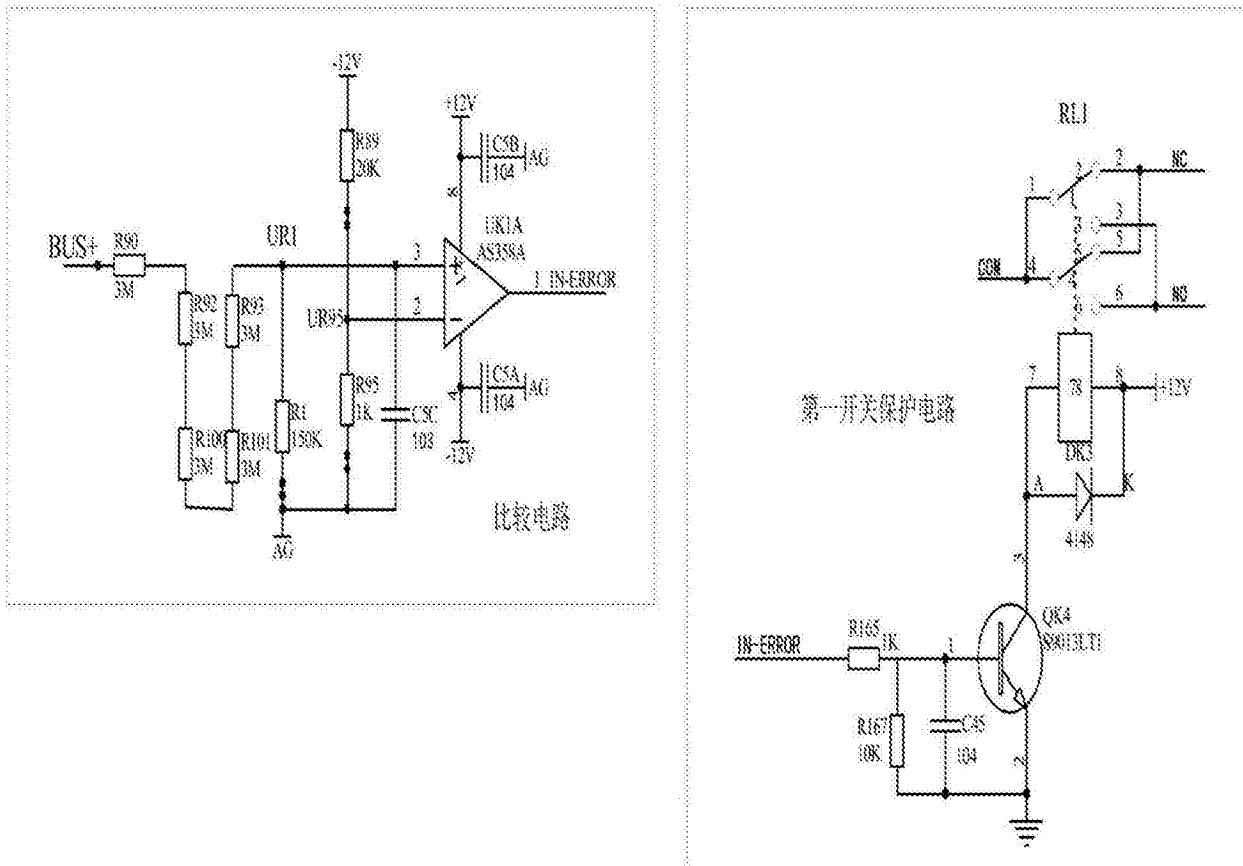


图2

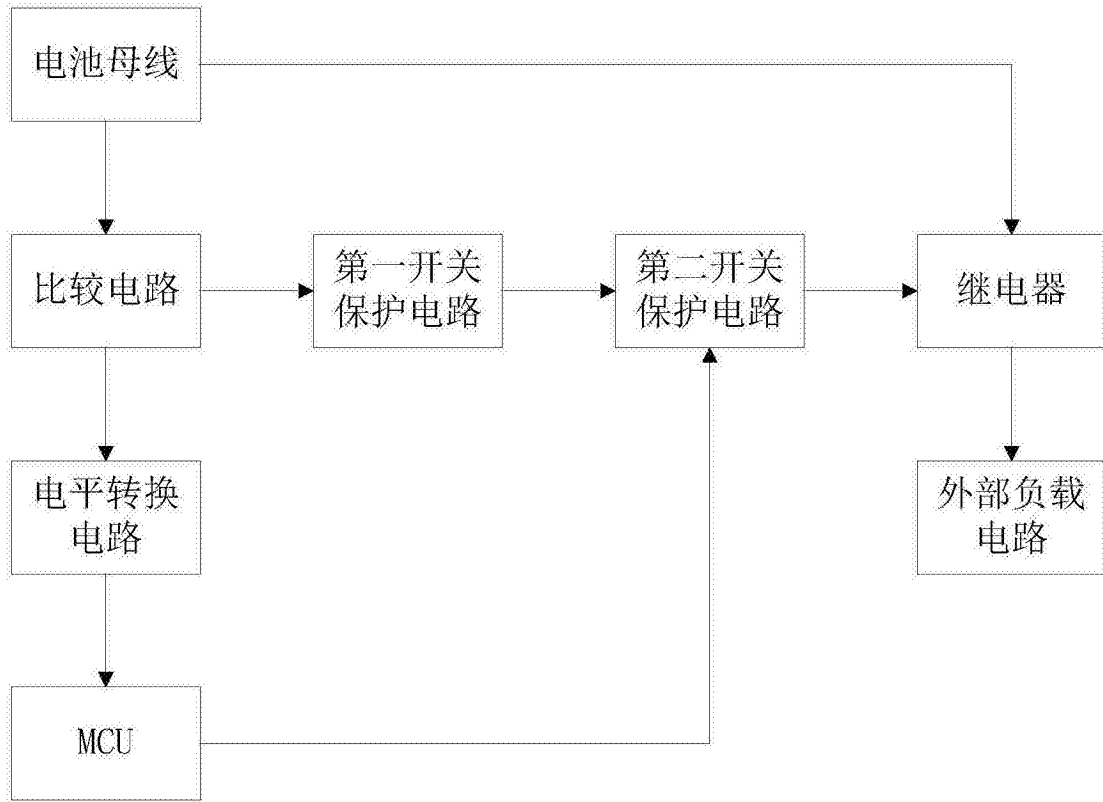


图3

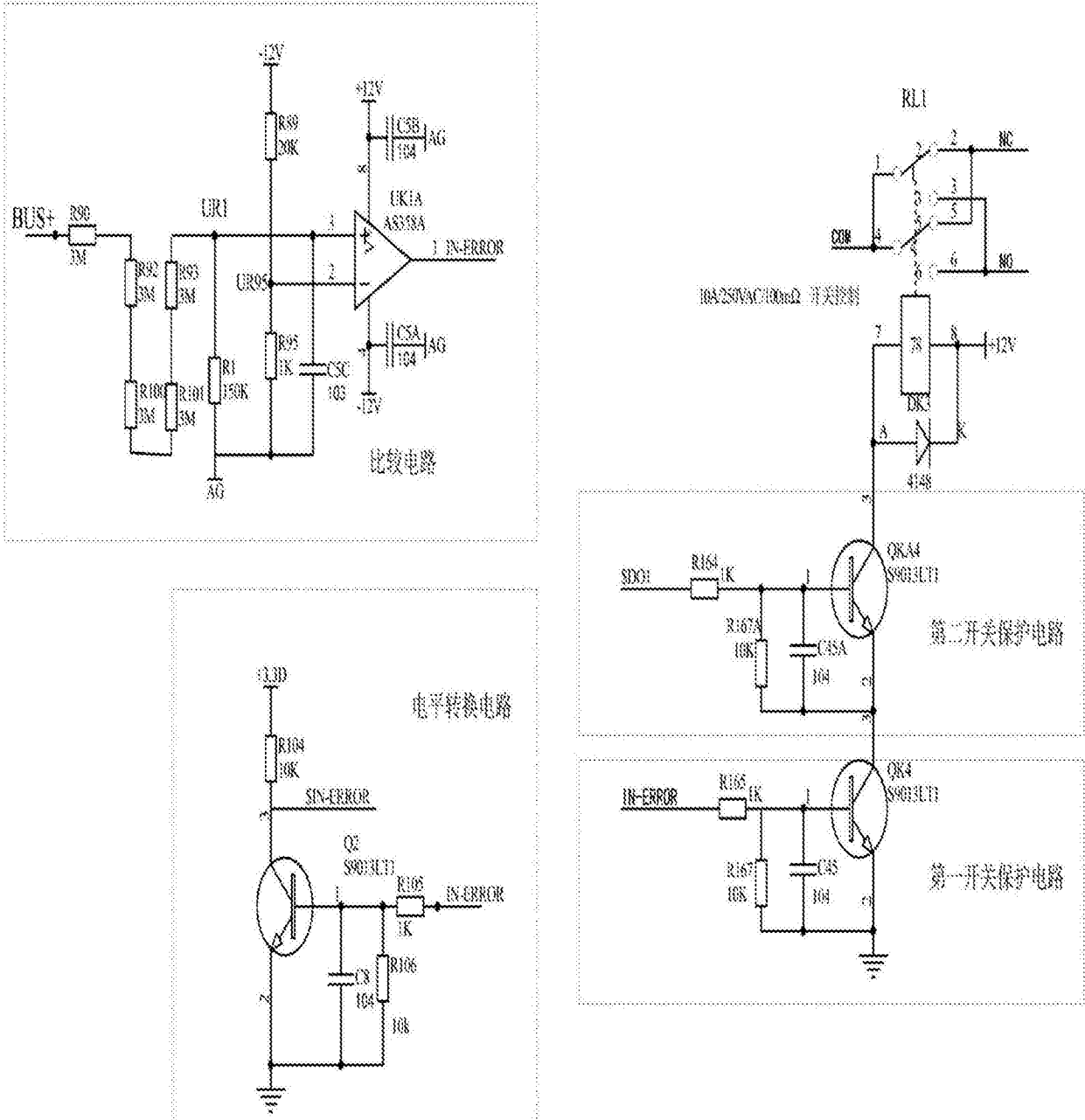


图4