



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206673613 U

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201720082818.1

(22)申请日 2017.01.22

(73)专利权人 湖南电将军新能源有限公司

地址 417700 湖南省娄底市经济技术开发区二工业园东西二街以北、南北三路以西

(72)发明人 刘艳开

(74)专利代理机构 长沙思创联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 43215

代理人 夏兴友

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

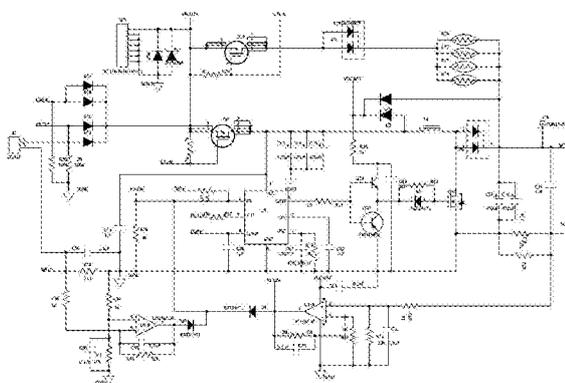
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)实用新型名称

一种基于超级电容的汽车启动电源

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于超级电容的汽车启动电源,包括主控电路、充电输入接口、升压电路、储能模块和输出电路;升压电路受控于主控电路;外接的电源通过充电输入接口和升压电路为储能模块充电;输出电路中具有受控于主控电路的继电器;所述的储能模块为基于超级电容的储能模块;所述的储能模块包括多个串联的超级电容,超级电容的个数为2-10个。该基于超级电容的汽车启动电源采用超级电容作为储能模块,安全可靠性强。



1. 一种基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,包括主控电路、充电输入接口、升压电路、储能模块和输出电路;

升压电路受控于主控电路;

外接的电源通过充电输入接口和升压电路为储能模块充电;

输出电路中具有受控于主控电路的继电器;

所述的储能模块为基于超级电容的储能模块;所述的储能模块包括多个串联的超级电容,超级电容的个数为2-10个。

2. 根据权利要求1所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,每一个超级电容并联有一个稳压支路,稳压支路由电阻和稳压管串联而成。

3. 根据权利要求2所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,电阻的阻值为1欧姆,稳压管的型号为MMSZS223BT1。

4. 根据权利要求3所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,相邻的超级电容的连接点处短接有一个插座。

5. 根据权利要求1所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,充电输入接口为汽车电瓶取电接口、USB充电接口、干电池充电接口和汽车点烟器接口中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,还包括LED驱动电路;

LED驱动电路包括照明型LED灯(D15)、红色LED指示灯、绿色LED指示灯和开关器件(Q5);

照明型LED灯的正极经第一限流电阻接直流电源正极;照明型LED灯的负极经开关器件接地;开关器件的控制端经电阻R11接LED控制端口(CTL-LED);

红色LED指示灯和绿色LED指示灯的正极短接后经第二限流电阻(R53)接直流电源正极;

红色LED指示灯和绿色LED指示灯的负极分别接红色LED灯控制端口(LED-R)和绿色LED灯控制端口(LED-G)。

7. 根据权利要求6所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,所述的开关器件为N-MOS管;N-MOS管的D极接照明型LED灯的负极;N-MOS管的S极接地(SGND);N-MOS管的G极接电阻R11;N-MOS管的型号为2N7002K;

所述的开关器件为NPN型的三极管;三极管的C极接照明型LED灯的负极;三极管的E极接地(SGND);三极管的B极接电阻R11;

红色LED指示灯和绿色LED指示灯采用双色LED灯(D4);第一限流电阻为50欧姆,第二限流电阻(R53)为2.4K欧姆,电阻R11为1K欧姆;直流电源正极为3.3V。

8. 根据权利要求1所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,输出电路中具有继电器驱动电路,继电器驱动电路包括继电器和第一驱动模块;

所述的第一驱动模块包括第一控制信号输入电路和2个N-MOS管Q9和Q13;

第一控制信号输入电路包括串联的电阻R52和R19;电阻R52的第一端接控制信号CTL-START;电阻R52的第二端经电阻R19接地;2个N-MOS管Q9和Q13的G极均短接至电阻R52和R19的连接点;2个N-MOS管Q9和Q13的S极均接地;2个N-MOS管Q9和Q13的D极与储能电源的正极BAT+之间接有继电器的第一线圈。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,还包括检测电路,检测电路包括温度检测支路、电源电压检测支路和A/D转换器;所述的A/D转换器为多通道A/D转换器;A/D转换器的输出端输出检测结果数据;

温度检测支路中,热敏电阻RT1与电源电压相连,热敏电阻RT1与电阻R22串联,电阻R22接地;热敏电阻RT1与电阻R22的连接点(V07)接A/D转换器的第一模拟信号输入端口(AN1);

电源电压检测支路中,电源电压Vbout+经依次串接的电阻R66和R67接地;电阻R66和R67的连接点(V06)接A/D转换器的第二模拟信号输入端口(AN2)。

10. 根据权利要求9所述的基于超级电容的汽车启动电源,其特征在于,检测电路包括开关检测支路;开关检测支路中,电源电压经依次串接的电阻R89、开关SW1和电阻R21接地;电阻R89和开关SW1的连接点(CLK)接A/D转换器的时钟信号端(CLK/P2.1);

主控电路采用SC8F2712型芯片;升压电路采用FP5139芯片。

一种基于超级电容的汽车启动电源

技术领域

[0001] 本实用新型特别涉及一种基于超级电容的汽车启动电源。

背景技术

[0002] 汽车启动电源属于特种用途的移动电源,当使用外部电路为汽车启动电源的储能模块充电时,若电流过大,不但会造成电池和电路板的损坏,还容易造成电池的爆炸,因此,有必要设计一种安全性更高的基于超级电容的汽车启动电源。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种基于超级电容的汽车启动电源,该基于超级电容的汽车启动电源采用采用超级电容作为储能模块,安全可靠性能高。

[0004] 实用新型的技术解决方案如下:

[0005] 一种基于超级电容的汽车启动电源,包括主控电路、充电输入接口、升压电路、储能模块和输出电路;

[0006] 升压电路受控于主控电路;

[0007] 外接的电源通过充电输入接口和升压电路为储能模块充电;

[0008] 输出电路中具有受控于主控电路的继电器;

[0009] 所述的储能模块为基于超级电容的储能模块;所述的储能模块包括多个串联的超级电容,超级电容的个数为2-10个。

[0010] 每一个超级电容并联有一个稳压支路,稳压支路由电阻和稳压管串联而成。

[0011] 电阻的阻值为1欧姆,稳压管的型号为MMSZS223BT1。

[0012] 相邻的超级电容的连接点处短接有一个插座,所述的插座为CON4P-600A型4引脚插座。

[0013] 充电输入接口为汽车电瓶取电接口、USB充电接口、干电池充电接口和汽车点烟器接口中的至少一种。

[0014] 所述的基于超级电容的汽车启动电源还包括LED驱动电路;

[0015] LED驱动电路包括照明型LED灯(D15)、红色LED指示灯、绿色LED指示灯和开关器件(Q5);

[0016] 照明型LED灯的正极经第一限流电阻接直流电源正极(5V-VDD);照明型LED灯的负极经开关器件接地;开关器件的控制端经电阻R11接LED控制端口(CTL-LED);

[0017] 红色LED指示灯和绿色LED指示灯的正极短接后经第二限流电阻(R53)接直流电源正极(5V-VDD);

[0018] 红色LED指示灯和绿色LED指示灯的负极分别接红色LED灯控制端口(LED-R)和绿色LED灯控制端口(LED-G)。

[0019] 所述的开关器件为N-MOS管;N-MOS管的D极接照明型LED灯的负极;N-MOS管的S极接地(SGND);N-MOS管的G极接电阻R11;N-MOS管的型号为2N7002K。

[0020] 所述的开关器件为NPN型的三极管；三极管的c极接照明型LED灯的负极；三极管的E极接地(SGND)；三极管的B极接电阻R11；

[0021] 红色LED指示灯和绿色LED指示灯采用双色LED灯(D4)；第一限流电阻为50欧姆，第二限流电阻(R53)为2.4K欧姆，电阻R11为1K欧姆；直流电源正极为3.3V。

[0022] 输出电路中具有继电器驱动电路，继电器驱动电路包括继电器和第一驱动模块；

[0023] 所述的第一驱动模块包括第一控制信号输入电路和2个N-MOS管Q9和Q13；

[0024] 第一控制信号输入电路包括串联的电阻R52和R19；电阻R52的第一端接控制信号CTL-START；电阻R52的第二端经电阻R19接地；2个N-MOS管Q9和Q13的G极均短接至电阻R52和R19的连接点；2个N-MOS管Q9和Q13的S极均接地；2个N-MOS管Q9和Q13的D极与储能电源的正极BAT+之间接有继电器的第一线圈。

[0025] 所述的基于超级电容的汽车启动电源还包括检测电路，检测电路包括温度检测支路、电源电压检测支路和A/D转换器；所述的A/D转换器为多通道A/D转换器；A/D转换器的输出端输出检测结果数据；

[0026] 温度检测支路中，热敏电阻RT1与电源电压(5V-VDD)相连，热敏电阻RT1与电阻R22串联，电阻R22接地；热敏电阻RT1与电阻R22的连接点(V07)接A/D转换器的第一模拟信号输入端口(AN1)；

[0027] 电源电压检测支路中，电源电压Vbout+经依次串接的电阻R66和R67接地；电阻R66和R67的连接点(V06)接A/D转换器的第二模拟信号输入端口(AN2)。

[0028] 检测电路包括开关检测支路；开关检测支路中，电源电压(5V-VDD)经依次串接的电阻R89、开关SW1和电阻R21接地；电阻R89和开关SW1的连接点(CLK)接A/D转换器的时钟信号端(CLK/P2.1)；

[0029] 主控电路采用SC8F2712型芯片；升压电路采用FP5139芯片。

[0030] 升压电路采用FP5139型集成芯片。

[0031] 干电池充电接口连接有干电池仓，干电池仓中能容纳3~5节1.5V的干电池。

[0032] 基于超级电容的汽车启动电源还包括与主控电路相连的反电压保护电路。

[0033] 3个控制端：CTL-CHG、CTL-INA和CTL-INB来自MCU的控制输出端，具体来说，电路工作原理如下：

[0034] CTL-INA：高电平时，经过Q3，CTL-A得到低电平，导致Q14导通，外部电压直接经人电子对储能模块充电；此为充电的第一阶段；

[0035] CTL-INB：高电平时，经过Q7后CTL-B得到低电平，从而Q8导通，外部电压接通U9；

[0036] CTL-CHG：高电平时，经Q12后，在EN-19V得到低电平，U9d的CTL端电位被拉低，U9进入正常工作模式，输出恒压给储能模块充电。

[0037] CTL-CHG高电平时，要求CTL-INA处于低电平，采用交替工作模式。

[0038] 有益效果：

[0039] 本实用新型的基于超级电容的汽车启动电源具有以下特点：

[0040] (1) 采用一个超级电容或多个串联的超级电容作为储能模块；

[0041] 采用基于超级电容的移动电源的储能电路，完全不同于采用锂离子电池的储能模块，采用超级电容安全性高，没有爆炸的风险，且使用寿命长；基于超级电容的移动电源的储能电路具有以下特点：

- [0042] (a) 充电速度快,充电10秒~10分钟可达到其额定容量的95%以上;
- [0043] (b) 循环使用寿命长,深度充放电循环使用次数可达1~50万次,没有“记忆效应”;
- [0044] (c) 大电流放电能力超强,能量转换效率高,过程损失小,大电流能量循环效率 $\geq 90\%$;
- [0045] (d) 功率密度高,可达300W/KG~5000W/KG,相当于电池的5~10倍;
- [0046] (e) 产品原材料构成、生产、使用、储存以及拆解过程均没有污染,是理想的绿色环保电源;
- [0047] (f) 充放电线路简单,无需充电电池那样的充电电路,安全系数高,长期使用免维护;
- [0048] (g) 超低温特性好,温度范围宽 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$;
- [0049] (h) 检测方便,剩余电量可直接读出;
- [0050] 总而言之,这种移动电源的储能电路的突出优点是功率密度高、充放电时间短、循环寿命长、工作温度范围宽,且安全性高。
- [0051] (2) 采用多种可选的接口为储能模块充电;
- [0052] 充电输入接口配置有汽车电瓶取电接口、USB充电接口、干电池充电接口和汽车点烟器接口;灵活性强,实用性强。
- [0053] (3) 采用带A/D转换器的MCU作为主控电路芯片对整个充电过程进行控制,结构紧凑,能显著简化电路设计;
- [0054] (4) 具有双色指示灯和照明灯;
- [0055] (5) 通过预充电控制开关电路和主充电控制开关电路控制充电进程;
- [0056] (6) 具有过流保护、过压保护、温度保护和电压反接保护功能。
- [0057] 另外,采用外部控制端与升压保护芯片结合实现充电控制,能实现充电的完全可控,安全可靠性强;
- [0058] 用于移动电源的双输入供电电路,采用2个电源输入端,一个接汽车电池(如通过点烟器接口接电池),一个接干电池组,特别适合车载使用,无线交流电即可为移动电源的储能模块充电。
- [0059] 另外,采用BAT54CW型肖特基势垒二极管,正向压降低(由于肖特基势垒高度低于PN结势垒高度,故其正向导通门限电压和正向压降都比PN结二极管低(约低0.2V)),由于SBD(肖特基势垒二极管)是一种多数载流子导电器件,不存在少数载流子寿命和反向恢复问题。SBD的反向恢复时间只是肖特基势垒电容的充、放电时间,完全不同于PN结二极管的反向恢复时间。由于SBD的反向恢复电荷非常少,故开关速度非常快,开关损耗也特别小,尤其适合于高频应用。SBD的结构及特点使其适合于在低压、大电流输出场合用作高频整流。
- [0060] 更进一步,稳压器采用的ME6119A33PG型稳压器为输入电压可调的高手LDO稳压器(400mA Adjustable Voltage High Speed LDO Regulators),输出电压精确,输入电压范围为2.5~18V;应用在此处特别适合,不但可以通过升压电路为储能模块充电,还能作为基准电压用于温度检测电路中。
- [0061] 因此,这种用于移动电源的双输入供电电路能兼容性宽范围的输入电压,应用广泛,且无需交流电即可充电,电路工作稳定,实用性强。
- [0062] LED驱动电路,采用开关器件(MOS管)控制LED照明灯的开启和关闭,耗能小,采用

紧凑型的双色LED灯作为红绿指示灯,结构紧凑,占用空间小,另外,供电电路能提供稳定的3.3V直流电压,能保证LED灯稳定工作,发光均匀,避免光的明暗变化和闪烁。因此,这种LED驱动电路电路简洁,所用元件少,易于控制。

[0063] 继电器驱动电路,采用2个并行的驱动模块驱动继电器,可靠性高,安全性高,另外,且每一驱动模块也具有2个N-MOS管,即采用冗余设计,切换时时滞小,即使一个开关器件损坏,仍然可以正常工作,因而可靠性高,能保障汽车启动电源的正常放电。

[0064] 启动电源的检测电路,采用多输入通道的A/D转换器对多路电压信号进行检测,还能实现温度监控以便后续实现过热保护,加之集成度高,电路简洁,易于实施,检测精度高,能为汽车启动电源的安全工作提供技术上的保障。

[0065] 综上所述,这种启动电源功能完善,集成度高,安全性高,适合推广实施。

附图说明

[0066] 图1为基于超级电容的汽车启动电源的电原理框图;

[0067] 图2为基于超级电容的汽车启动电源的升压电路部分的原理图;

[0068] 图3为USB插口部分的电路原理图;

[0069] 图4为控制端CTL-CHG、CTL-INA和CTL-INB部分的原理图。

[0070] 图5为用于移动电源的双输入供电电路的电路原理图;

[0071] 图6为移动电源的储能电路的原理图;

[0072] 图7为LED驱动电路的原理图。

[0073] 图8为用于移动电源的继电器驱动电路的电路原理图;

[0074] 图9为检测支路的原理图;

[0075] 图10为A/D转换器的原理图。

具体实施方式

[0076] 为了便于理解本实用新型,下文将结合说明书附图和较佳的实施例对本文实用新型做更全面、细致地描述,但本实用新型的保护范围并不限于一下具体实施例。

[0077] 除非另有定义,下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解含义相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的,并不是旨在限制本实用新型的保护范围。

[0078] 实施例1:

[0079] 如图1,一种基于超级电容的汽车启动电源,包括主控电路、充电输入接口、稳压电路、升压电路、储能模块和输出电路;

[0080] 充电输入接口经稳压电路为主控电路供电;

[0081] 充电输入接口经升压电路为储能模块充电;升压电路受控于主控电路;

[0082] 输出电路包括输出接口和受控于主控电路的继电器;储能模块通过继电器与输出接口相连;

[0083] 所述的储能模块为基于超级电容的储能模块。

[0084] 所述的基于超级电容的汽车启动电源还包括预充电控制开关电路和主充电控制开关电路;充电输入接口经预充电控制开关电路接储能模块;充电输入接口经主充电控制

开关电路接升压电路。

[0085] 所述的基于超级电容的汽车启动电源还包括与主控电路相连的指示灯电路和照明灯电路。

[0086] 所述的基于超级电容的汽车启动电源还包括与主控电路相连的过压保护电路、过流保护电路和过温保护电路中的至少一种。

[0087] 充电输入接口为汽车电瓶取电接口、USB充电接口、干电池充电接口和汽车点烟器接口中的至少一种。

[0088] 所述的主控电路采用具有A/D转换器的MCU。

[0089] 所述的储能模块包括多个串联的超级电容,超级电容的个数为2-10个。

[0090] 升压电路采用FP5139型集成芯片。

[0091] 干电池充电接口连接有干电池仓,干电池仓中能容纳3~5节1.5V的干电池。

[0092] 基于超级电容的汽车启动电源还包括与主控电路相连的反电压保护电路。

[0093] 如图1~3,一种基于超级电容的汽车启动电源的充电控制电路,包括升压保护芯片U9、充电输出电路和3个控制端:CTL-CHG、CTL-INA和CTL-INB;升压保护芯片U9为FP5139芯片;

[0094] (1)控制端CTL-CHG经依次串联的电阻R34和R33接地,电阻R34和R33的连接点接NMOS管Q12的G极;Q12的S极接地,Q12的D极为EN-19V端;

[0095] (2)控制端CTL-INB经依次串联的电阻R91和R90接地,电阻R91和R90的连接点接NMOS管Q7的G极;Q7的S极接地,Q7的D极为CTL-B端;

[0096] (3)控制端CTL-INA经依次串联的电阻R14和R13接地,电阻R14和R13的连接点接NMOS管Q3的G极;Q3的S极接地,Q7的D极为CTL-A端;

[0097] (4)直流电源VBOUT+接PMOS管Q14的S极,Q14的D极经热敏电阻RT4接储能模块的正输入端BAT+;Q14的G极和S极之间跨接有电阻R29,Q14的G极接CTL-A端;

[0098] (5)直流电源VBOUT+接PMOS管Q8的S极,Q8的D极经依次串接的电感L4和二二极管D6接储能模块的正输入端BAT+;Q8的D极接升压保护芯片U9的供电端VCC;

[0099] Q8的G极和S极之间跨接有电阻R30,Q8的G极接CTL-B端;

[0100] (6)EN-19V端经电阻R57接升压保护芯片U9的控制端CTL;

[0101] (7)充电输出电路:

[0102] 升压保护芯片U9的GATE端经电阻R15接NPN型三极管Q19的B极和PNP型三极管Q20的B极;Q19的E极和Q20的C极短接;Q19的C极经电阻R16接电源VCC-BAT;

[0103] Q19的E极经电阻R43接NMOS管Q10的G极,Q10的D极接电感L4与二极管D6的连接点;Q10的S极和Q20的E极均接地。

[0104] USB接口的正输入端USB_IN经二极管D17接Q8的S极。

[0105] 储能模块的正端BAT1+经二极管D16接Q8的S极。

[0106] 一种过流保护电路涉及括运算放大器U1-B、测量电阻R18和升压保护芯片U9;

[0107] 测量电阻R18串接在基于超级电容的汽车启动电源的前端供电回路中;

[0108] 测量电阻R18的第一端经电阻R39接运算放大器的同相输入端;测量电阻R18的第二端经电阻R36接运算放大器的反相输入端;

[0109] 运算放大器的输出端与反相输入端之间跨接有电阻R40;

[0110] 运算放大器的输出端与升压保护芯片U9的反馈端FB相接。

[0111] 运算放大器的输出端通过二极管D20与升压保护芯片U9的反馈端FB相接；且反馈端FB接二极管D20的负极。

[0112] 所述的前端供电回路为USB供电回路(通过USB接口为启动电源的储能模块充电)；测量电阻R18的第一端接地(SGND)；测量电阻R18的第二端接USB充电接口J4的负端BAT1-。

[0113] 运算放大器的型号为LM258ADR,升压保护芯片U9的型号为FP5139,电阻R18、R39、R36和R40的阻值分别为0.01欧姆、1K欧姆、1K欧姆和20K欧姆。过流保护电路采用的运算放大器的电路为反相放大电路,放大倍数约为20倍；增加二极管D20起到防止电流倒灌的作用,即保障单向导通；另外升压保护芯片本身具有短路保护功能,以及升压放电功能,并且能调节输出电流和电压的大小,功能丰富,放大电路和保护IC相结合,能实现电路的过流保护,可靠性高。

[0114] 图5,一种用于移动电源的双输入供电电路,包括第一电源输入端(VBOUT+)、第二电源输入端(VCC-BAT)、二极管、稳压器和电源输出端(5V-VDD)；

[0115] 第一电源输入端用于与汽车电池的正极相接；

[0116] 第二电源输入端用于接干电池组的正极；干电池组包括三节干电池,每节1.5V,输出为4.5V；

[0117] 第一电源输入端经二极管接稳压器的输入端；第二电源输入端经二极管接稳压器的输入端；

[0118] 稳压器的输出端为电源输出端；稳压器的输出端输出3.3~5V的直流电压。

[0119] 所述的二极管为BAT54CW型肖特基势垒二极管。

[0120] 所述的稳压器为ME6119A33PG型稳压器。

[0121] 稳压器的输入端设有电解电容(C40)；稳压器的输入端和输出端处还各接有一个非电解电容(C37和C51)；所述的电解电容的电容值为47uF,所述的非电解电容的电容值为0.1uF。

[0122] 如图6,移动电源的储能模块包括串联5个超级电容(C1,C2,C3,C4和C7)；每一个超级电容的电容值为350F；完全不同于采用锂离子电池的储能模块,采用超级电容安全性高,没有爆炸的风险,且使用寿命长；电路中的4个插座(J45,J11,J11,J18)的作用在于加粗导电回路；因为该电源的典型应用在于提供汽车启动电流,电流大,加粗导电回路能有效保护器件和电路板。每一个超级电容并联有一个稳压支路,稳压支路由电阻和稳压管串联而成,电阻的阻值为1欧姆,稳压管的型号为MMSZS223BT1。

[0123] 如图7,LED驱动电路包括照明型LED灯(D15)、红色LED指示灯、绿色LED指示灯和开关器件(Q5)；

[0124] 照明型LED灯的正极经第一限流电阻接直流电源正极(5V-VDD)；照明型LED灯的负极经开关器件接地；开关器件的控制端经电阻R11接LED控制端口(CTL-LED)；

[0125] 红色LED指示灯和绿色LED指示灯的正极短接后经第二限流电阻(R53)接直流电源正极(5V-VDD)；

[0126] 红色LED指示灯和绿色LED指示灯的负极分别接红色LED灯控制端口(LED-R)和绿色LED灯控制端口(LED-G)。

[0127] 所述的开关器件为N-MOS管；N-MOS管的D极接照明型LED灯的负极；N-MOS管的S极

接地 (SGND);N-MOS管的G极接电阻R11。

[0128] N-MOS管的型号为2N7002K。

[0129] 红色LED指示灯和绿色LED指示灯采用双色LED灯 (D4);第一限流电阻为50欧姆 (图中为R48和R20并联),第二限流电阻 (R53) 为2.4K欧姆,电阻R11为1K欧姆;直流电源正极为3.3V。

[0130] LED控制端口为MCU的IO端口或按键电路的输出端,红色LED灯控制端口 (LED-R) 和绿色LED灯控制端口 (LED-G) 为MCU的IO端口。

[0131] 工作原理说明:

[0132] (1) CTL-LED为高电平时,Q5导通,D15导通发光;

[0133] (2) LED-G为低电平时,绿色LED灯导通发光;

[0134] (3) LED-R为低电平时,红色LED灯导通发光。

[0135] 如图8,用于移动电源的继电器驱动电路,包括继电器和第一驱动模块;

[0136] 所述的第一驱动模块包括第一控制信号输入电路和2个N-MOS管Q9和Q13;

[0137] 第一控制信号输入电路包括串联的电阻R52和R19;电阻R52的第一端接控制信号CTL-START;电阻R52的第二端经电阻R19接地;2个N-MOS管Q9和Q13的G极均短接至电阻R52和R19的连接点;2个N-MOS管Q9和Q13的S极均接地;2个N-MOS管Q9和Q13的D极与储能电源的正极BAT+之间接有继电器的第一线圈。

[0138] 所述的用于移动电源的继电器驱动电路还包括第二驱动模块;所述的继电器为双输入线圈型继电器,具有第一线圈和第二线圈,并共用一对输出触点;

[0139] 所述的第二驱动模块包括第二控制信号输入电路和2个N-MOS管Q1和Q2;

[0140] 第二控制信号输入电路包括串联的电阻R2和R7;电阻R2的第一端接控制信号DAT;电阻R2的第二端经电阻R7接地;2个N-MOS管Q1和Q2的G极均短接至电阻R2和R7的连接点;2个N-MOS管Q1和Q2的S极均接地;2个N-MOS管Q1和Q3的D极与储能电源的正极BAT+之间接有继电器的第二线圈。

[0141] 电阻R52和电阻R2均为1K欧姆;电阻R19和电阻R7均为20K欧姆。

[0142] N-MOS管的型号为2N7002K,N-MOS管的G极与地之间接有陶瓷电容C5和C6,每一个陶瓷电容的电容值为0.1uF,BAT+与N-MOS管Q9的D极之间接有一个二极管D7,BAT+与N-MOS管Q1的D极之间接有一个二极管D10。

[0143] CTL-START和DAT分别是正常控制信号和异常控制;正常控制为用户主动开启放电开关,切换继电器实现放电;异常控制是指下列5种情况其中之一发生:

[0144] 1. 夹子端电压过低 (低于11VDC)

[0145] 2. 夹子端电压过高 (高于15VDC)

[0146] 3. 夹子接反

[0147] 4. 夹子短路

[0148] 5. 内部线路温度过高;

[0149] 以上情况有相关检测电路检测。

[0150] 参见图2,用于基于超级电容的汽车启动电源的过流保护电路,包括运算放大器U1-B、测量电阻R18和升压保护芯片U9;

[0151] 测量电阻R18串接在基于超级电容的汽车启动电源的前端供电回路中;

[0152] 测量电阻R18的第一端经电阻R39接运算放大器的同相输入端；测量电阻R18的第二端经电阻R36接运算放大器的反相输入端；

[0153] 运算放大器的输出端与反相输入端之间跨接有电阻R40；

[0154] 运算放大器的输出端与升压保护芯片U9的反馈端FB相接。

[0155] 运算放大器的输出端通过二极管D20与升压保护芯片U9的反馈端FB相接；且反馈端FB接二极管D20的负极。

[0156] 所述的前端供电回路为USB供电回路(通过USB接口为启动电源的储能模块充电)；测量电阻R18的第一端接地(SGND)；测量电阻R18的第二端接USB充电接口J4的负端BAT1-。

[0157] 运算放大器的型号为LM258ADR,升压保护芯片U9的型号为FP5139,电阻R18、R39、R36和R40的阻值分别为0.01欧姆、1K欧姆、1K欧姆和20K欧姆。

[0158] 另有一个过流保护电路用于对储能模块的输出电流进行监控,如图2,该电路以运放U1-A为核心；以并联的R31和R32为测量电阻(R31和R32均为0.01欧姆,并联后为0.005欧姆)；检测原理同基于运放U1-B的过流保护电路的原理相同。

[0159] 图9~10,一种启动电源的检测电路,包括温度检测支路、电源电压检测支路和A/D转换器；所述的A/D转换器为多通道A/D转换器；A/D转换器的输出端输出检测结果数据；

[0160] 温度检测支路中,热敏电阻RT1与电源电压(5V-VDD)相连,热敏电阻RT1与电阻R22串联,电阻R22接地；热敏电阻RT1与电阻R22的连接点(V07)接A/D转换器的第一模拟信号输入端口(AN1)；

[0161] 电源电压检测支路中,电源电压Vbout+(用于接汽车电池)经依次串接的电阻R66和R67接地；电阻R66和R67的连接点(V06)接A/D转换器的第二模拟信号输入端口(AN2)。

[0162] 所述的启动电源的检测电路还包括储能模块电压检测支路；

[0163] 储能模块电压检测支路中,储能模块电压BAT+(用于接储能模块的正极端)经依次串接的电阻R74和R75接地；电阻R74和R75的连接点(V08)接A/D转换器的第三模拟信号输入端口(AN0)。

[0164] 所述的启动电源的检测电路还包括开关检测支路；开关检测支路中,电源电压(5V-VDD)经依次串接的电阻R89、开关SW1和电阻R21接地；电阻R89和开关SW1的连接点(CLK)接A/D转换器的时钟信号端(CLK/P2.1)。

[0165] 所述的A/D转换器的型号为SC8F2712；热敏电阻RT1的电阻为10K欧姆；电阻R22、R66、R67、R74、R75、R89和R21的电阻值分别为10K、100K、100K、301K、100K、1M和100K,单位为欧姆。

[0166] SW1按下后CLK电压将产生跟转,这个高低电平变化信号直接传递到MCU,执行特定的功能,如触发继电器实现放电等,芯片内部的时钟信号由芯片自己生成或外部其他引脚提供。

[0167] U4本身就是MCU,因此,ADC的转换结果通过内部电路(或寄存器)提供给U4中的MCU模块。

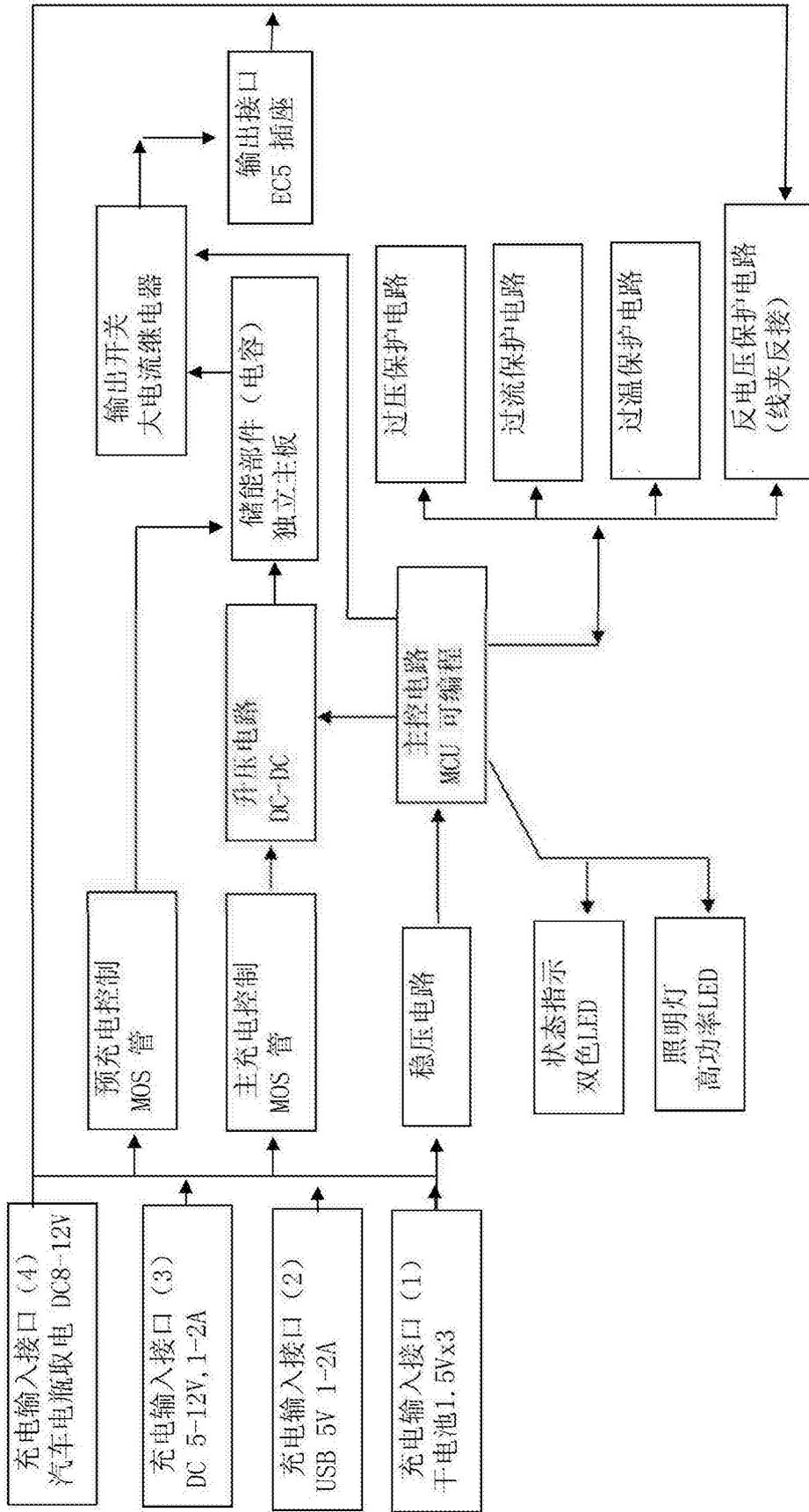


图1

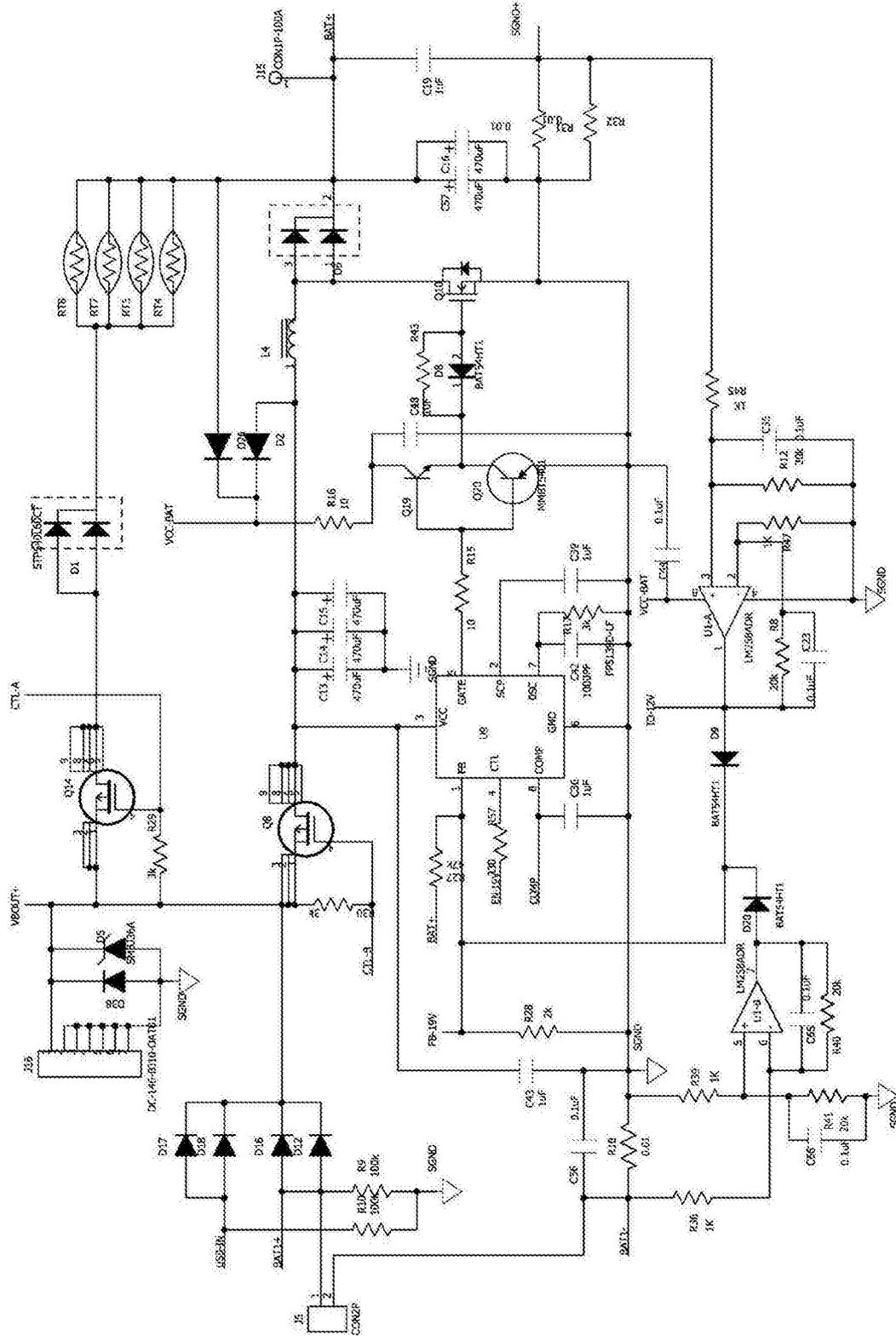


图2

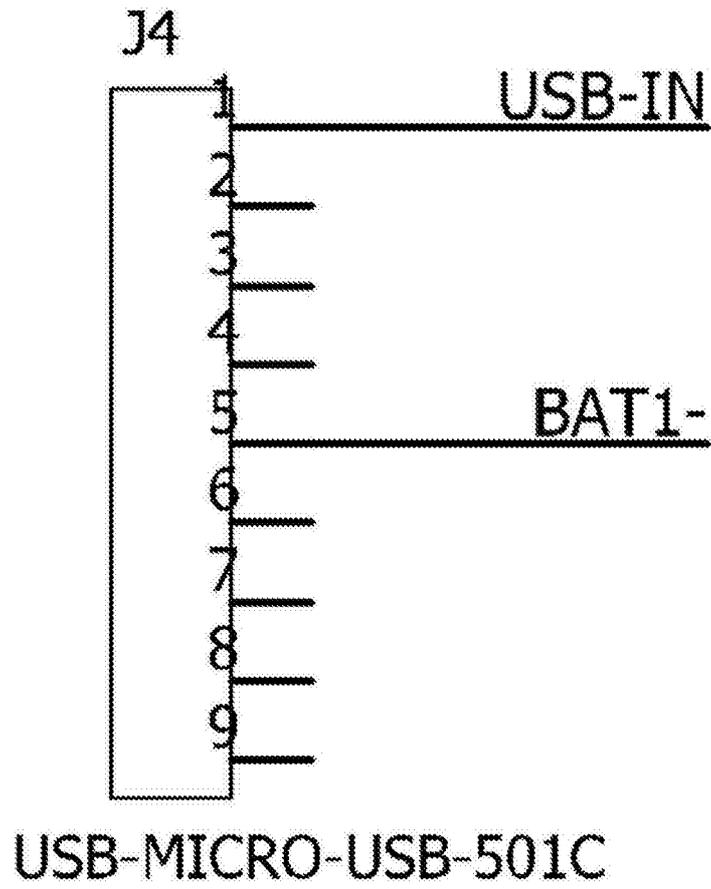


图3

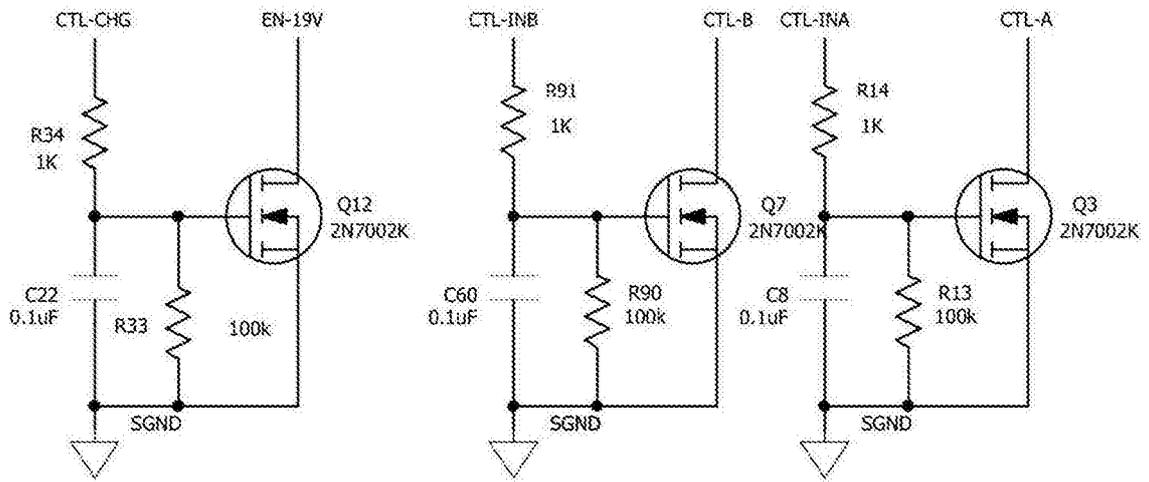


图4

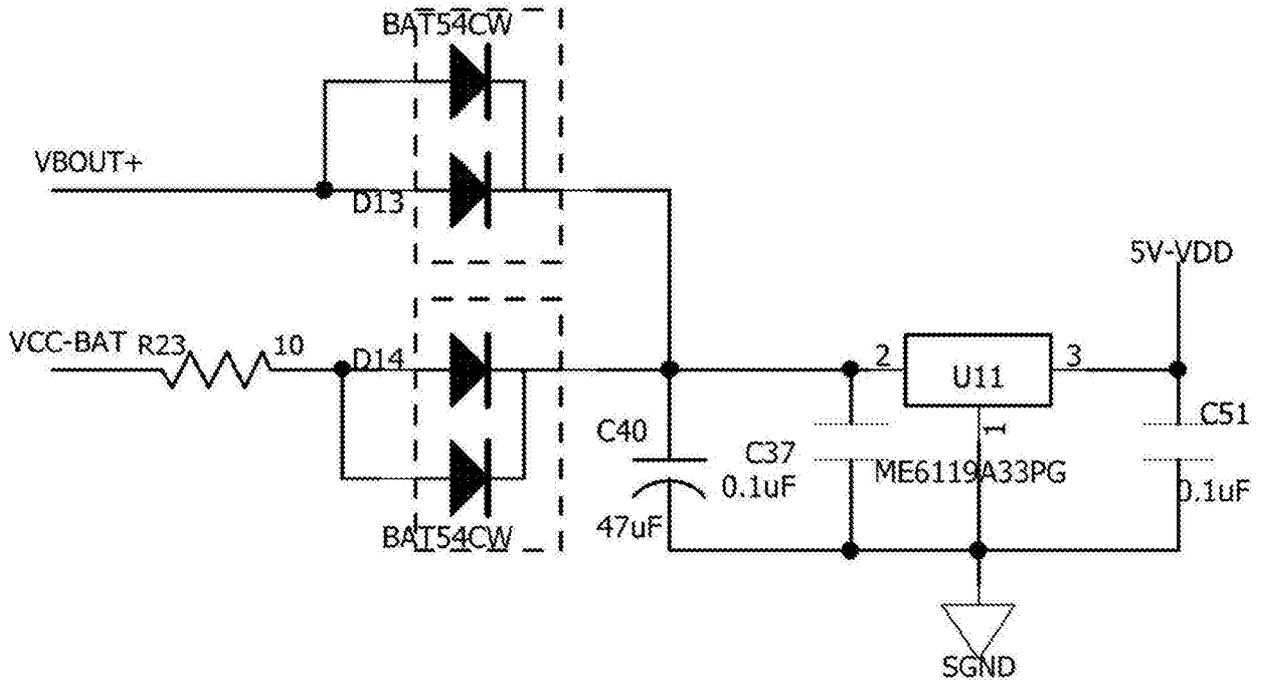


图5

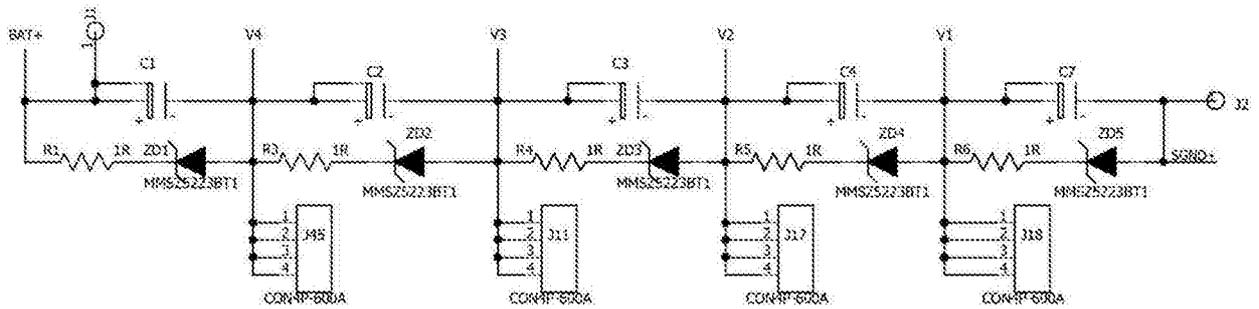


图6

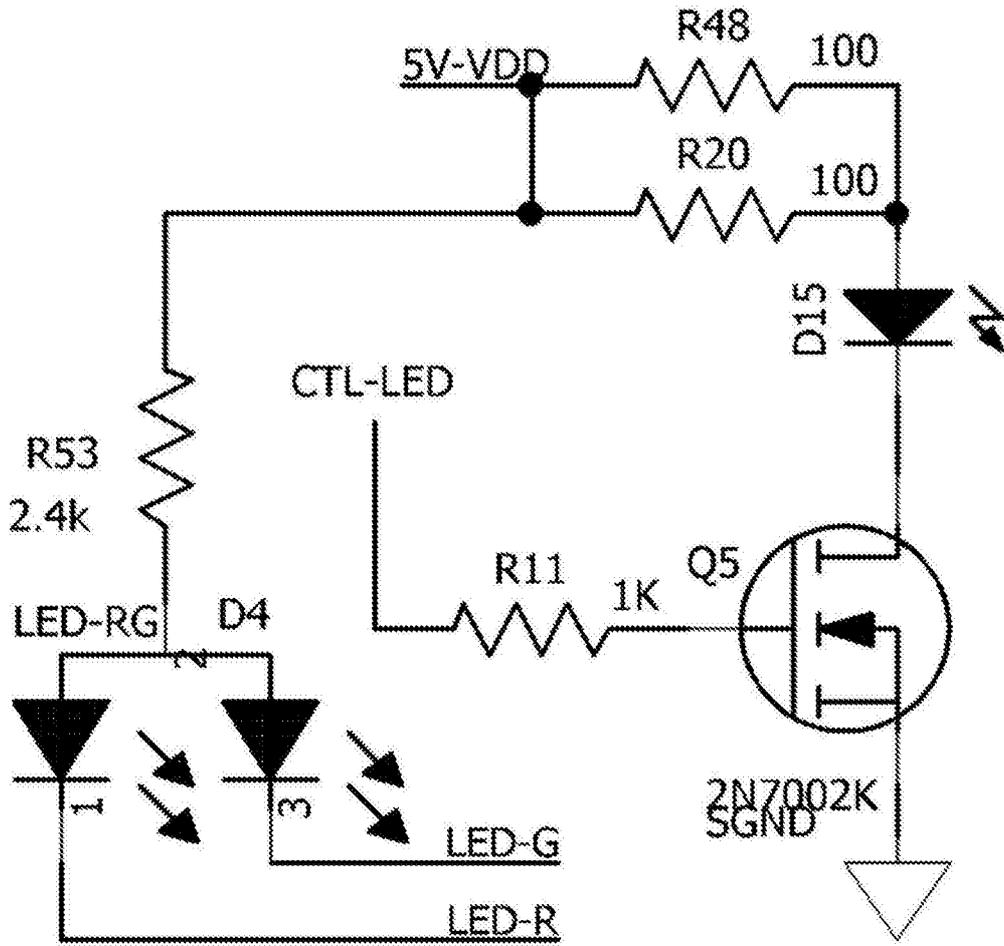


图7

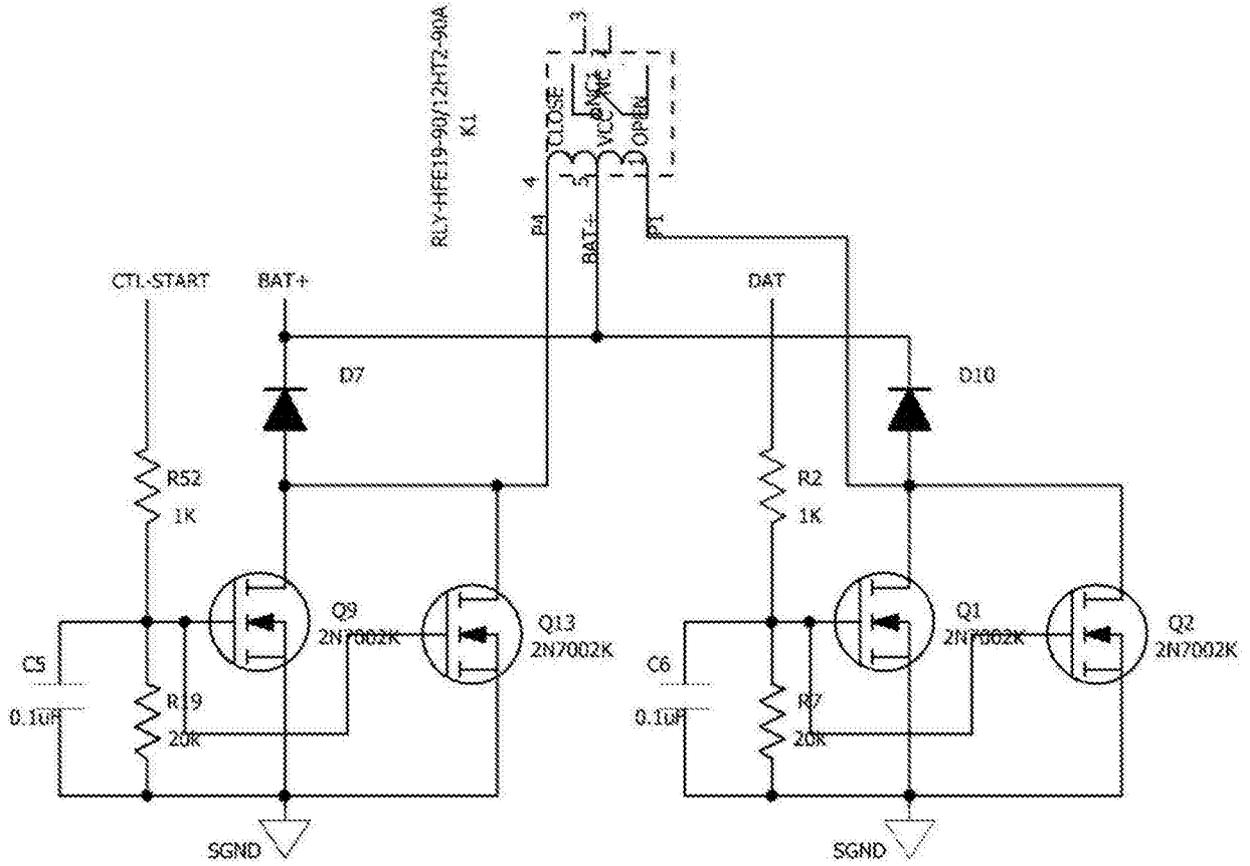


图8

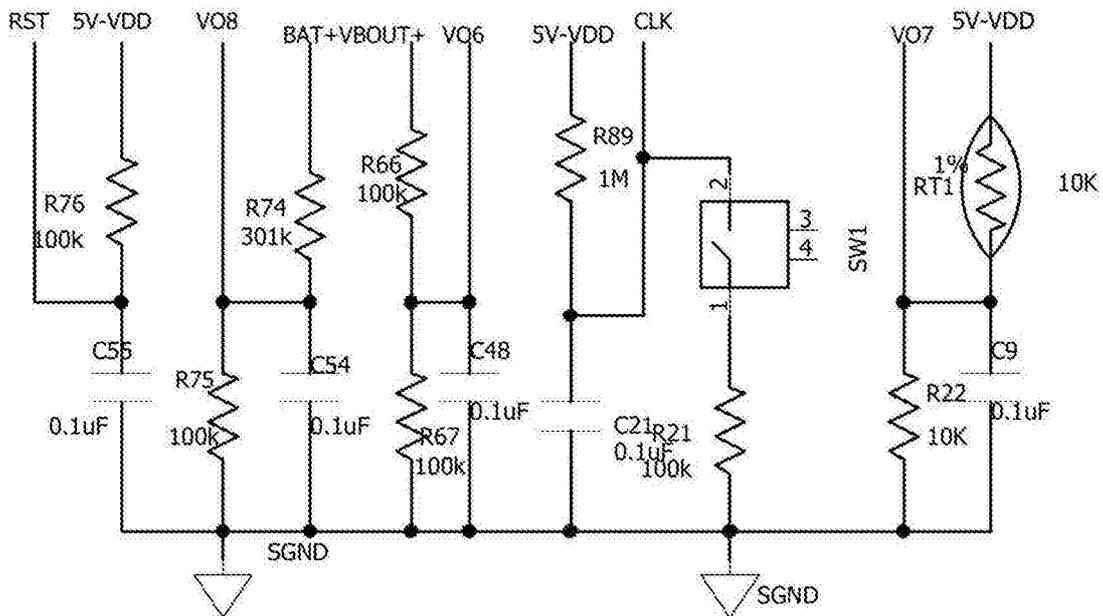


图9

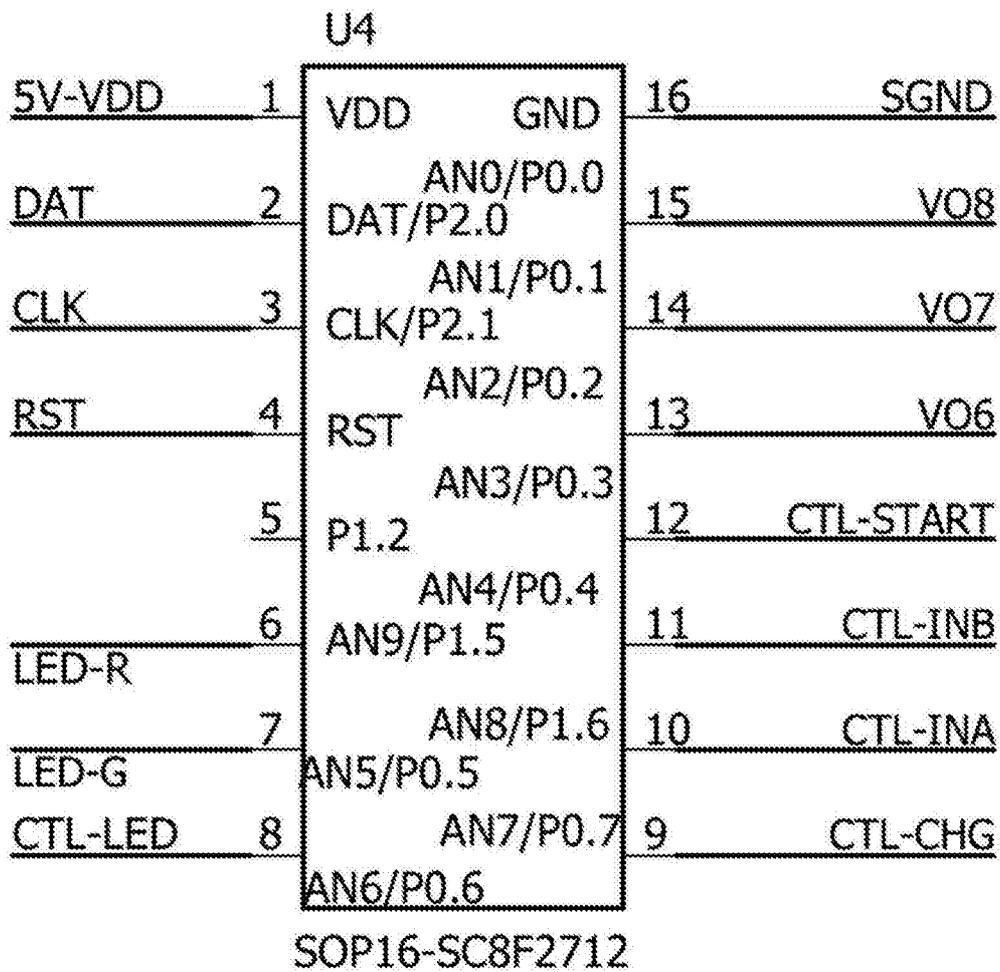


图10