(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208424864 U
(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201821267648.5

(22)申请日 2018.08.08

(73)专利权人 郑州朗威电子科技有限公司
地址 450000 河南省郑州市高新技术产业开发区樱花街5号高真大厦8层813-1号

(72)发明人 李涛 赵崇崇

(74)专利代理机构 河南科技通律师事务所 41123
代理人 张晓辉 樊羿

(51)Int.Cl.
H05B 33/08(2006.01)

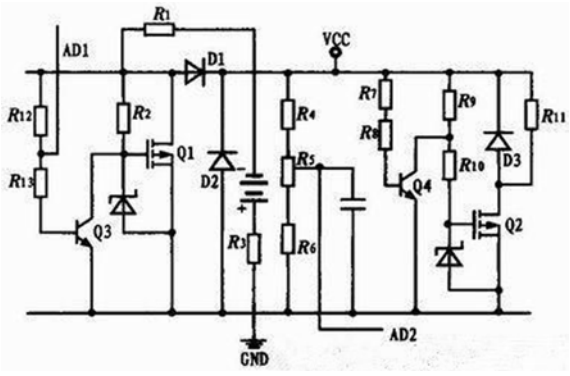
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

太阳能LED路灯控制系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种太阳能LED路灯控制系统，旨在解决现有控制系统自动化程度低、结构复杂、稳定性低的技术问题。本实用新型包括太阳能电池板、蓄电池、充放电控制电路、LED驱动电路、涓流充电电路以及单片机控制器，单片机控制器连接有复位单元、晶振单元和按键单元；充放电控制电路包括用于充放电驱动的场效应管Q1和Q2以及控制Q1、Q2通断的三极管Q3和Q4；LED驱动电路包括驱动三极管Q5、放大三极管Q6以及连接在Q5发射极和集电极之间以串联的方式连接的LED灯组；涓流充电电路包括运算放大器U1。本实用新型的有益技术效果在于：自动化程度高、结构简单、集成度高稳定性强、功耗低、便于制作和维护。



CN 208424864 U

1.一种太阳能LED路灯控制系统，包括太阳能电池板、蓄电池、LED驱动电路，其特征在于：还包括充放电控制电路、涓流充电电路以及单片机控制器，所述单片机控制器连接有复位单元、晶振单元和按键单元；所述充放电控制电路包括用于充放电驱动的场效应管Q1、Q2以及控制所述场效应管Q1、Q2通断的三极管Q3、Q4，所述三极管Q3、Q4的集电极分别与所述场效应管Q1、Q2的基极串联，所述三极管Q3、Q4的基极分别与所述单片机控制器的模数转换接口对应连接；所述涓流充电电路包括运算放大器U1，其正输入端通过采样电阻连接在所述蓄电池的两极，负输入端与所述单片机控制器提供参考电压的端口相连，所述运算放大器U1的输出端与三极管Q7的基极相连，所述三极管Q7的发射极和集电极串联在所述蓄电池和太阳能电池板之间。

2.根据权利要求1所述的太阳能LED路灯控制系统，其特征在于：所述LED驱动电路包括驱动三极管Q5、放大三极管Q6以及连接在Q5发射极和集电极之间以串联的方式连接的LED灯组，所述LED灯组两端并联有齐纳二极管。

3.根据权利要求1所述的太阳能LED路灯控制系统，其特征在于：所述场效应管Q1、Q2为低电平有效的P型MOS管。

4.根据权利要求1所述的太阳能LED路灯控制系统，其特征在于：所述蓄电池为锂离子蓄电池。

5.根据权利要求1所述的太阳能LED路灯控制系统，其特征在于：所述复位单元包括串联的电容C1和电阻R12。

6.根据权利要求1所述的太阳能LED路灯控制系统，其特征在于：所述晶振单元包括12MHZ的晶体振荡器。

7.根据权利要求1所述的太阳能LED路灯控制系统，其特征在于：所述按键单元并联在单片机控制器的输出端口下拉电阻两端。

太阳能LED路灯控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能应用技术领域，具体涉及一种太阳能LED路灯控制系统。

背景技术

[0002] 随着我国可持续发展战略的持续推进，太阳能逐渐由辅助能源向主要能源转变，其应用领域也越来越广泛，太阳能路灯就是其中重要的实例。太阳能路灯通过太阳能电池板利用光电效应将光能转换为化学能存储在蓄电池中，当夜晚来临时蓄电池放电点亮路灯。蓄电池充放电的过程由控制器调控，因此其控制器的好坏，决定了一个太阳能光伏发电系统运行情况的优劣。

[0003] 现有的控制器通过定时开关灯实现充放电的循环，但是这种方式过于刻板，不能根据实际情况合理分配一天中开关灯的时间，经常出现过充过放电现象，进而减少了蓄电池的使用寿命；而实现自动控制的电路又比较复杂，制作和维护成本比较高，而且相互之间容易产生串扰，稳定性不高。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是现有太阳能LED路灯控制系统自动化程度低、结构复杂、维护不便并且稳定性不高。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型采用如下技术方案：

[0006] 设计一种太阳能LED路灯控制系统，包括太阳能电池板、蓄电池、充放电控制电路、LED驱动电路、涓流充电电路以及单片机控制器，单片机控制器连接有复位单元、晶振单元和按键单元；充放电控制电路包括用于充放电驱动的场效应管Q1和Q2以及控制Q1、Q2通断的三极管Q3和Q4；Q3和Q4的集电极分别与Q1、Q2的基极串联，Q3和Q4的基极与单片机控制器的模数转换接口对应连接； LED驱动电路包括驱动三极管Q5、放大三极管Q6以及连接在Q5发射极和集电极之间以串联的方式连接的LED灯组， 每个LED灯两端并联有齐纳二极管；涓流充电电路包括运算放大器U1，其正输入端通过采样电阻连接在蓄电池的两极，负输入端与单片机控制器提供参考电压的端口相连，U1的输出端连接有三极管Q7的基极，Q7的发射极和集电极串联在蓄电池和太阳能电池板之间。

[0007] 进一步的，场效应管Q1、Q2为低电平有效的P型MOS管，方便单片机控制。

[0008] 进一步的，蓄电池为锂离子蓄电池，能量密度高、自放电率低、不含有毒物质。

[0009] 进一步的，复位单元包括串联的电容C1和电阻R12，用于单片机刚上电时的复位。

[0010] 进一步的，晶振单元包括12MHZ的晶体振荡器，为单片机提供时钟信号。

[0011] 进一步的，按键单元并联在单片机控制器的输出端口下拉电阻两端，通过对端口的复位操作实现对时间的调节和手动开关灯。

[0012] 与现有技术相比，本实用新型的有益技术效果在于：

[0013] 1.本实用新型自动化程度高，采用可编程单片机作为智能化控制芯片，可根据实际需要和环境情况对太阳能路灯的开关以及蓄电池的充放电进行自动调控，全自动化的设

计也减轻了工作人员的负担。

[0014] 2.本实用新型结构简单,利用单片机控制器代替复杂的功能性电路,大大简化了电路结构,方便制作,有利于推广。

[0015] 3.本实用新型稳定性高,单片机控制器集成度高,减少了各电路之间的串扰,稳定性大大提高。

[0016] 4.本实用新型功耗低,单片机控制器是业内公认的低功耗器件,加上极少的外围电路实现了对太阳能路灯的控制,减少了太阳能在控制器上的损耗,提高利用率。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型充放电结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型驱动电路结构示意图;

[0019] 图3为本实用新型涓流充电电路结构示意图;

[0020] 图4为本实用新型按键单元电路结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例来说明本实用新型的具体实施方式,但以下实施例只是用来详细说明本实用新型,并不以任何方式限制本实用新型的范围。

[0022] 以下实施例中所涉及或依赖的程序均为本技术领域的常规程序或简单程序,本领域技术人员均能根据具体应用场景做出常规选择或者适应性调整。

[0023] 以下实施例中所涉及的单元模块、零部件、结构或传感器等器件,如无特别说明,则均为常规市售产品。

[0024] 实施例1:一种太阳能LED路灯控制系统,包括太阳能电池板、蓄电池、充放电控制电路、LED驱动电路、涓流充电电路以及单片机控制器,单片机控制器连接有复位单元、晶振单元和按键单元;单片机控制器选用AT80C51单片机,片外连接有RC复位电路及以及12MHZ时钟震荡电路,片内含4K bytes的可反复擦写的Flash只读程序存储器和128bytes的随机数据存储器,并且功耗低性能稳定;通过外部电路采集数据反馈给单片机控制器使其做出响应,控制太阳能路灯的工作过程。具体电路结构参见图1至图4。

[0025] 图1为本实用新型充放电结构示意图,当蓄电池电压处于正常情况下,单片机控制的充电驱动MOS管Q1为高电平截止,三极管Q3导通,PWM占空比为零,此时太阳能电板想蓄电池恒流充电;当蓄电池电压达到13.6V时,单片机控制充电驱动Q1为高电平时,Q3导通,Q1截止,通过控制占空比,使Q1实现通断控制,此时处于恒压浮充状态;当电流下降到某值时,进行恒流充电;但蓄电池电压达到设定的过充点14.4V时,再进行恒压涓流充电;涓流小到某一值,单片机控制的充电驱动Q1进行短路保护;当蓄电池电压下降到某设定值时,Q3重新导通,Q1截止,恢复为正常充电状态。当蓄电池电压处于正常情况下,单片机控制的放电驱动MOS管Q2为低电平,三极管Q4截止,Q2导通,此时负载输出正常;当蓄电池电压低于设定的过放点时,单片机控制的放电驱动Q2为高电平,Q4导通,Q2截止,此时负载无输出;当蓄电池电压达到12.6V时,单片机控制的放电驱动T2为低电平,Q4截止,MOS管Q2导通,此时恢复对负载供电。

[0026] 图2为本实用新型驱动电路结构示意图,选择带旁路串联形式,电路简单,可靠性

较高，保证LED的电流相同，发光亮度一致。每个LED都并联一个齐纳二极管，每个齐纳二极管的击穿电压都高于LED的工作电压。在LED正常工作时，由于齐纳二极管ZD2～ZD4，不导通，电流主要流过LED4～LED6，当LED 串中有损坏的 LED 所造成灯串开路时，由于ZD2～ZD4导通，除了有故障的LED外，其他LED仍有电流通过而发光。这种连接方式与简单串联形式相比较在可靠性方面得到很大提高。所示电路能直接用单片机管脚输出的电平驱动高辉度的LED路灯，驱动电路为恒流LED驱动电路，Q5基极接单片机PX(X=1，2，3)口。ZD1为齐纳二极管，作为恒压源加在Q6的基极上，由于基极偏压稳定，集电极电流IC也随着稳定，根据Ic=(V_{ZD}-V_{BE})/R26可知，即使电压源 变化IC也不会变化，可以保证电流和亮度稳定。

[0027] 图3为本实用新型涓流充电电路结构示意图，U1为运算放大器，通过分压电阻R10，R11输入同相端，反相端为7V的参考电压，经过比较后放大器被加到Q7基极。当电池为11V时，经过U1比较放大后输出为7.2V，Q7导通，蓄电池开始充电。当蓄电池达到13.2V时，开始自动转入涓流充电状态。随着充电进行电池电压逐渐上升，当U1输出电压达到17V时，使充电管维持弱导通。蓄电池电压也缓慢上升，最后保持在14.15V不变，使电池保持在被充满的程度。

[0028] 图4为本实用新型按键单元电路结构示意图，图中第一个按键为调整时间位，可以通过改按键调整时、分、秒的切换；第二个按键为增加时间位；第三个按键为减少时间位；第四个按键为手动开关路灯位，可以关一路或两路一起关。

[0029] 上面结合附图和实施例对本实用新型作了详细的说明，但是，所属技术领域的技术人员能够理解，在不脱离本实用新型宗旨的前提下，还可以对上述实施例中的各个具体参数进行变更，形成多个具体的实施例，均为本实用新型的常见变化范围，在此不再一一详述。

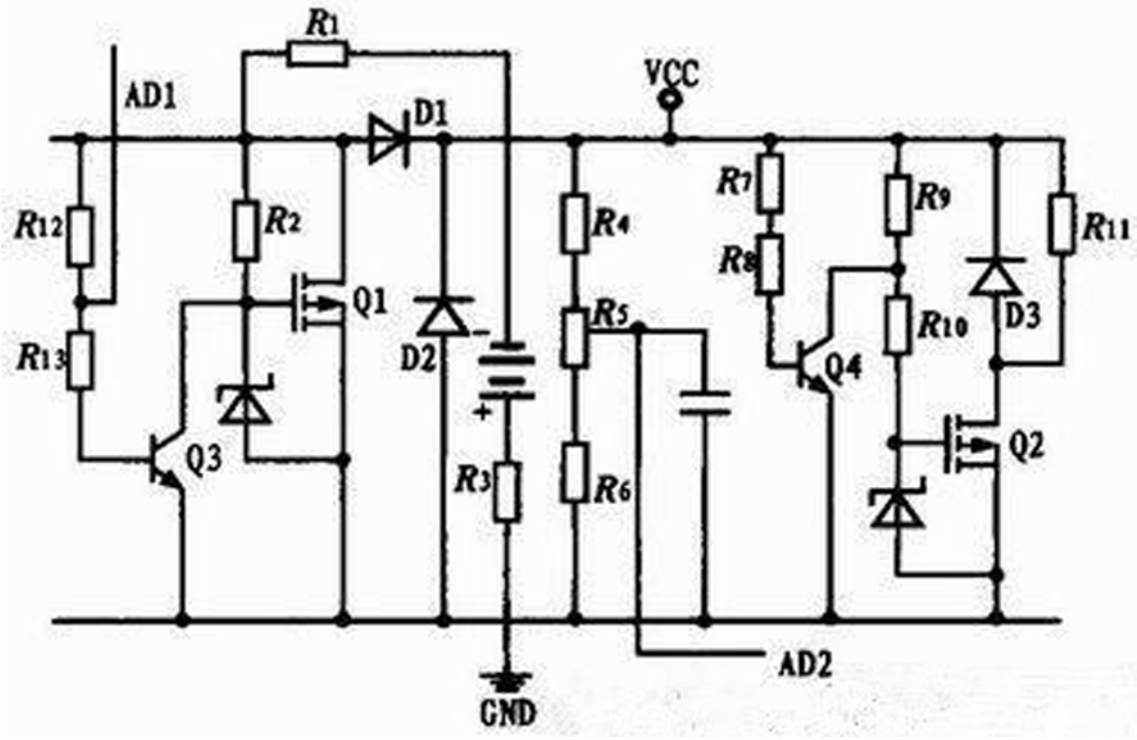

R1
AD1
D1
VCC
R12
R2
R4
R7
R9
R11
Q1
R8
R5
R10
D3
R13
D2
Q4
Q3
Q2
R3
R6
AD2
GND

图1

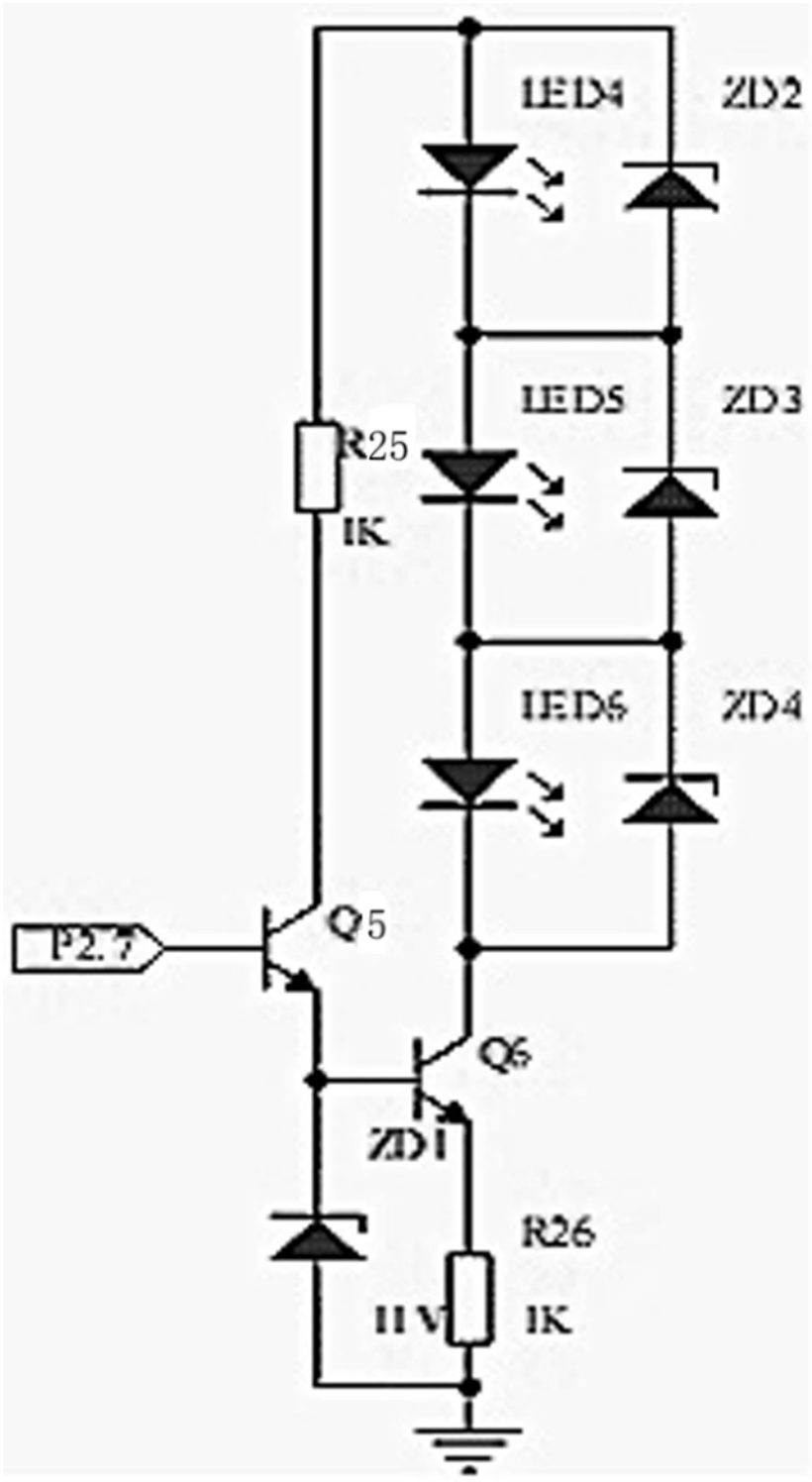


图2

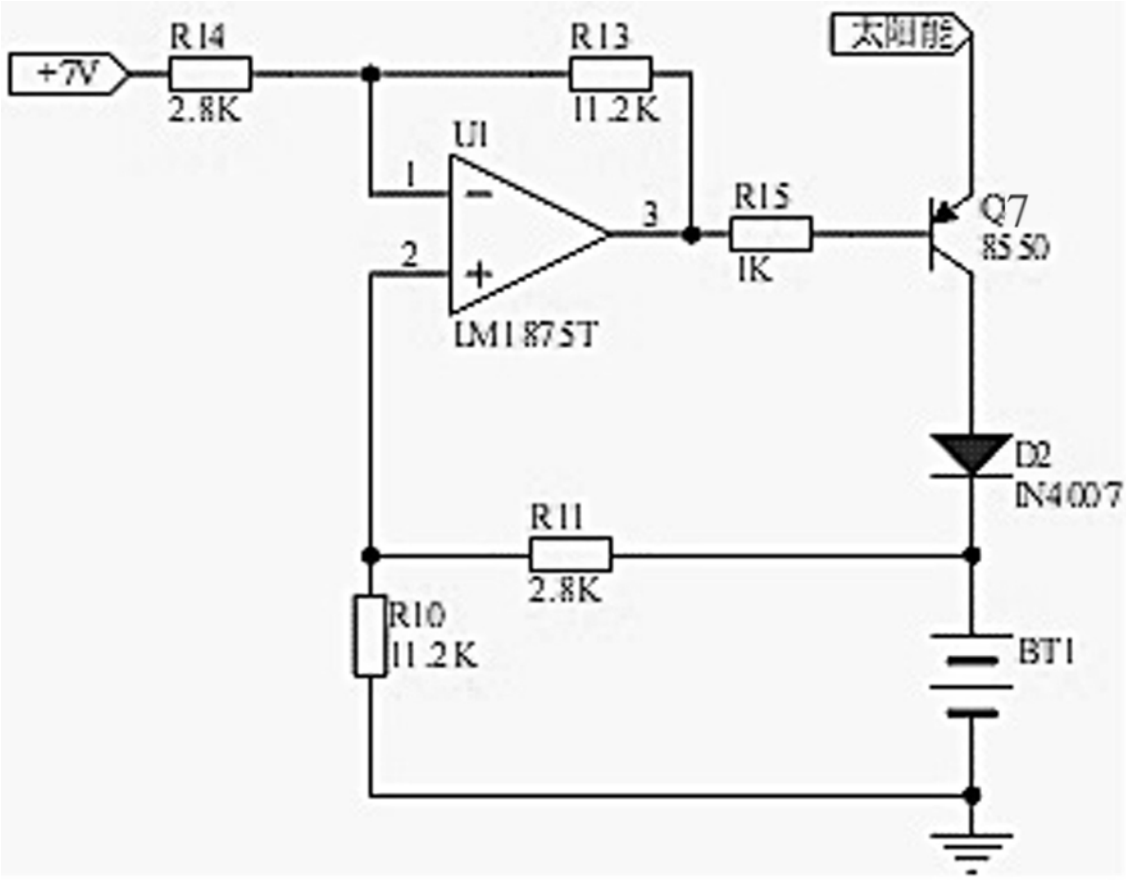

+7V
R14
2.8K
R13
11.2K
太阳能
U1
1
2
3
LM1875T
R15
1K
Q7
8550
D2
IN4007
R11
2.8K
R10
11.2K
BT1

图3

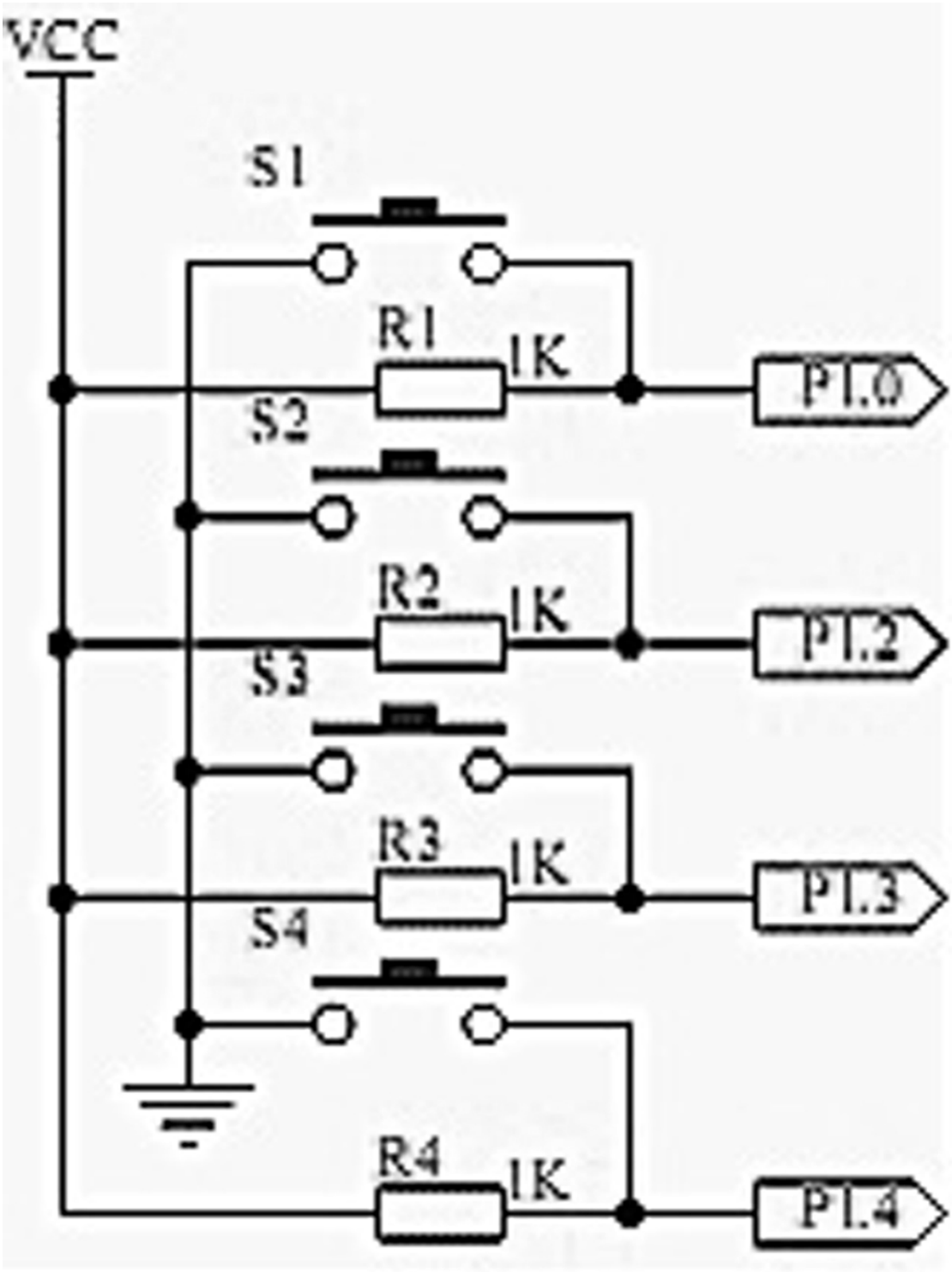


图4