(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218601361 U
(45)授权公告日 2023.03.10

(21)申请号 202023313701.0

(22)申请日 2020.12.31

(73)专利权人 梧州学院
地址 543000 广西壮族自治区梧州市万秀区富民三路82号

(72)发明人 甘辉 詹丽萍 吕美妮 王奎奎

(74)专利代理机构 广州海心联合专利代理事务所(普通合伙) 44295
专利代理师 李哲瑜

(51)Int.Cl.
G01R 15/20(2006.01)
G01R 15/04(2006.01)
G01R 19/25(2006.01)

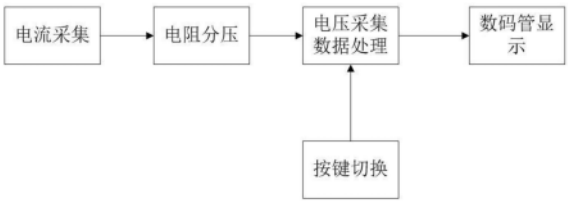
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种基于霍尔传感器的电流检测装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于霍尔传感器的电流检测装置，涉及电流检测电路的技术领域，解决了串电阻检测的稳定性不高、测量范围较大时需分量程测量导致电路复杂的技术问题。它包括基于霍尔感应原理的电流采集模块、分压模块、处理模块、显示模块和为所述电流采集模块、处理模块和显示模块提供电能的电源模块，所述电流采集模块的输出端与分压模块的输入端连接，所述分压模块的输出端与处理模块的输入端连接，所述处理模块的输出端与显示模块的输入端连接。本实用新型实现了对大范围电流的检测，且电路设计简单可靠，不容易受到环境温度的影响，稳定可靠，检测精度高，绝缘性高，安全实用。



CN 218601361 U

1.一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,包括基于霍尔感应原理的电流采集模块、分压模块、处理模块、显示模块以及为所述电流采集模块、处理模块和显示模块提供电能的电源模块,所述电流采集模块的输出端与分压模块的输入端连接,所述分压模块的输出端与处理模块的输入端连接,所述处理模块的输出端与显示模块的输入端连接;

所述电流采集模块用于将采集的电流模拟信号变为电压模拟信号;

所述分压模块用于分压所述电压模拟信号;

所述处理模块用于将分压后的电压模拟信号转化为对应比例的电流数字信号;

所述显示模块用于直观显示所述电流数字信号。

2.根据权利要求1所述的一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,所述电流采集模块包括基于霍尔感应原理的电流检测芯片ACS712(U1)和降噪单元;所述电流检测芯片ACS712(U1)的第一引脚和第二引脚连接,其第三引脚和第四引脚连接;所述电流检测芯片ACS712(U1)的第六引脚与降噪单元连接,所述电流检测芯片ACS712(U1)的第七引脚与分压模块连接,所述电流检测芯片ACS712(U1)的第八引脚与电源模块连接。

3.根据权利要求2所述的一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,所述分压模块包括第一电阻(R1)和第二电阻(R2),所述第一电阻(R1)的一端与电流检测芯片ACS712(U1)的第七引脚连接,另一端通过所述第二电阻(R2)接地,且所述第一电阻(R1)和第二电阻(R2)的连接端与处理模块的输入端连接。

4.根据权利要求2所述的一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,所述降噪单元包括第一电容(C1),所述第一电容(C1)的一端与电流检测芯片ACS712(U1)的第六引脚连接,另一端接地。

5.根据权利要求2所述的一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,所述电流采集模块还包括滤波单元,所述电流检测芯片ACS712(U1)的第八引脚与滤波单元连接。

6.根据权利要求5所述的一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,所述滤波单元包括第二电容(C2),所述第二电容(C2)的一端与电流检测芯片ACS712(U1)的第八引脚连接,另一端接地。

7.根据权利要求1所述的一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,所述电流检测装置还包括用于切换工作模式的按键模块,所述按键模块与处理模块的控制端连接。

8.根据权利要求7所述的一种基于霍尔传感器的电流检测装置,其特征在于,所述处理模块包括第一芯片(U2),所述第一芯片(U2)的第一引脚通过第三电阻(R3)与电源模块连接;所述第一芯片(U2)的第二引脚通过第三电容(C3)接地,其第三引脚通过第四电容(C4)接地,且所述第一芯片(U2)的第二引脚和第三引脚之间还连接有晶振(Y1);所述第一芯片(U2)的第六引脚与分压模块的输出端连接;所述第一芯片(U2)的第五引脚、第七引脚和第八引脚均与显示模块连接;所述第一芯片(U2)的第十三引脚通过串联连接的工作状态指示灯(D1)和第四电阻(R4)接地;所述第一芯片(U2)的第十四引脚与按键模块连接。

一种基于霍尔传感器的电流检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电流检测电路的技术领域，更具体地说，它涉及一种基于霍尔传感器的电流检测装置。

背景技术

[0002] 电流检测在电子测量里面占有重要地位。如何实现精密的电流检测是电子测量领域中一项难题。传统的电流检测测量方法为串电阻检测。该方法虽然结构清晰，但其稳定性不好；并且若需保证测量精度，其结构较为复杂。主要体现在：由于采用的是电阻串联入电路的方式测量，因电阻易受到环境温度的影响而产生变化，这样容易影响到其检测精度。若测量的量程范围较大时，需分为多个量程来进行测量和处理，因此，电路的设计会变得复杂。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是针对现有技术的不足，提供一种基于霍尔传感器的电流检测装置，稳定性好，且适用于对测量量程较大的范围的测量。

[0004] 本实用新型的技术方案是在于：一种基于霍尔传感器的电流检测装置，包括基于霍尔感应原理的电流采集模块、分压模块、处理模块、显示模块以及为所述电流采集模块、处理模块和显示模块提供电能的电源模块，所述电流采集模块的输出端与分压模块的输入端连接，所述分压模块的输出端与处理模块的输入端连接，所述处理模块的输出端与显示模块的输入端连接；

[0005] 所述电流采集模块用于将采集的电流模拟信号变为电压模拟信号；

[0006] 所述分压模块用于分压所述电压模拟信号；

[0007] 所述处理模块用于将分压后的电压模拟信号转化为对应比例的电流数字信号；

[0008] 所述显示模块用于直观显示所述电流数字信号。

[0009] 所述电流采集模块包括基于霍尔感应原理的电流检测芯片ACS712和降噪单元；所述电流检测芯片ACS712的第一引脚和第二引脚连接，其第三引脚和第四引脚连接；所述电流检测芯片ACS712的第六引脚与降噪单元连接，所述电流检测芯片ACS712的第七引脚与分压模块连接，所述电流检测芯片ACS712的第八引脚与电源模块连接。

[0010] 所述分压模块包括第一电阻和第二电阻，所述第一电阻的一端与电流检测芯片ACS712的第七引脚连接，另一端通过所述第二电阻接地，且所述第一电阻和第二电阻的连接端与处理模块的输入端连接。

[0011] 所述降噪单元包括第一电容，所述第一电容的一端与电流检测芯片ACS712的第六引脚连接，另一端接地。

[0012] 所述电流采集模块还包括滤波单元，所述电流检测芯片ACS712的第八引脚与滤波单元连接。

[0013] 所述滤波单元包括第二电容，所述第二电容的一端与电流检测芯片ACS712的第八

引脚连接，另一端接地。

[0014] 所述电流检测装置还包括用于切换工作模式的按键模块，所述按键模块与处理模块的控制端连接。

[0015] 所述处理模块包括第一芯片，所述第一芯片的第一引脚通过第三电阻与电源模块连接；所述第一芯片的第二引脚通过第三电容接地，其第三引脚通过第四电容接地，且所述第一芯片的第二引脚和第三引脚之间还连接有晶振；所述第一芯片的第六引脚与分压模块的输出端连接；所述第一芯片的第五引脚、第七引脚和第八引脚均与显示模块连接；所述第一芯片的第十三引脚通过串联连接的工作状态指示灯和第四电阻接地；所述第一芯片的第十四引脚与按键模块连接。

[0016] 有益效果

[0017] 本实用新型的优点在于：通过基于霍尔感应原理的电流采集模块对被测电路的电流的线性感应、电压放大、斩拨并修正后，输出与该电流相关的线性电压，提高了对被测电路电流的测量范围，避免了现有技术测量大范围电流时需分多个量程来进行处理的情况。而后通过分压模块对该电压分压后，使该电压可直接被处理模块采集，无需再进行其他的处理，有利于简化电流检测装置的整体结构，且可有效的对处理模块进行保护。处理模块将该电压转换成相应的电流，并由显示模块显示出来，从而实现了对被测电路电流的检测。相对于现有技术，本电流检测装置复杂的电路即可实现对大范围电流的检测，且电路设计简单可靠，不容易受到环境温度的影响，稳定可靠，检测精度高，绝缘性高，安全实用。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型的工作流程示意图；

[0019] 图2为本实用新型的电流采集模块和分压模块的电路示意图；

[0020] 图3为本实用新型的处理模块的电路示意图；

[0021] 图4为本实用新型的电源模块的电路示意图；

[0022] 图5为本实用新型的显示模块的电路示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例，对本实用新型作进一步的描述，但不构成对本发明的任何限制，任何人在本发明权利要求范围所做的有限次的修改，仍在本实用新型的权利要求范围内。

[0024] 参阅图1，本实用新型的一种基于霍尔传感器的电流检测装置，包括基于霍尔感应原理的电流采集模块、分压模块、处理模块、显示模块以及为电流采集模块、处理模块和显示模块提供电能的电源模块。电流采集模块的输出端与分压模块的输入端连接，分压模块的输出端与处理模块的输入端连接，处理模块的输出端与显示模块的输入端连接。其中，电流采集模块用于将采集的电流模拟信号变为电压模拟信号；分压模块用于分压所述电压模拟信号；处理模块用于将分压后的电压模拟信号转化为对应比例的电流数字信号；显示模块用于直观显示所述电流数字信号。

[0025] 通过基于霍尔感应原理的电流采集模块对被测电路的电流的线性感应、电压放大、斩拨并修正后，输出与该电流相关的线性电压，提高了对被测电路电流的测量范围，避免了现有技术测量大范围电流时需分多个量程来进行处理的情况。而后通过分压模块对该

电压分压后，使该电压可直接被处理模块采集，无需再进行其他的处理，有利于简化电流检测装置的整体结构，且可有效的对处理模块进行保护。处理模块将该电压转换成相应的电流，并由显示模块显示出来，从而实现了对被测电路电流的检测。相对于现有技术，本电流检测装置复杂的电路即可实现对大范围电流的检测，且电路设计简单可靠，检测精度高，绝缘性高，安全实用。

[0026] 参阅图2，本实施例的电流采集模块包括基于霍尔感应原理的电流检测芯片ACS712 U1和降噪单元。电流检测芯片ACS712 U1的第一引脚和第二引脚连接，其第三引脚和第四引脚连接。被测电路的一端连接至电流检测芯片ACS712 U1的第一引脚和第二引脚的连接端，另一端连接至电流检测芯片ACS712 U1的第三引脚和第四引脚的连接端，从而实现了将电流检测装置连接至被测电路中，以使其可对被测电路中电流的检测。电流检测芯片ACS712 U1的第六引脚与降噪单元连接。通过降噪单元对电流检测芯片ACS712 U1的作用，可有效的降低输出噪声并改善电流的精确度。电流检测芯片ACS712 U1的第七引脚与分压模块连接，用于将从电流检测芯片ACS712 U1的第七引脚输出电压进行降压，实现了处理模块直接的采集该电压信号。电流检测芯片ACS712 U1的第八引脚与电源模块连接。

[0027] 其中，分压模块包括第一电阻R1和第二电阻R2。第一电阻R1的一端与电流检测芯片ACS712 U1的第七引脚连接，另一端通过第二电阻R2接地，且第一电阻R1和第二电阻R2的连接端与处理模块的输入端连接。通过第一电阻R1和第二电阻R2组成的分压模块对由电流检测芯片ACS712 U1输出的电压进行分压，在实现对电压分压，满足处理模块可直接采集该电压的同时，还简化了电流检测装置的整体结构。

[0028] 降噪单元包括第一电容C1。第一电容C1的一端与电流检测芯片ACS712 U1的第六引脚连接，另一端接地。电流检测芯片ACS712 U1的第六引脚为一滤波引脚，在该引脚上外接一电容，可使其组成一个简单的RC低通滤波器，实现了对输出噪声的降低。优选的，第一电容C1采用的是1nF的电容，使降噪单元可有效的滤除输出噪声中的部分高频杂波。

[0029] 本实施例的电流采集模块还包括滤波单元。电流检测芯片ACS712 U1的第八引脚与滤波单元连接。即电源模块提供的电源先经由滤波单元滤去其中的杂波，使电源更稳定后再输入至电流检测芯片ACS712 U1，可有效的提高芯片工作的稳定性。

[0030] 具体的，滤波单元包括第二电容C2。第二电容C2的一端与电流检测芯片ACS712 U1的第八引脚连接，另一端接地。通过在芯片的电源端加入旁路滤波电容，实现了对电源模块提供的电源进行滤波。

[0031] 电流检测装置还包括用于切换工作模式的按键模块。按键模块与处理模块的控制端连接。当电流检测装置长时间不工作时，处理模块会自动的使其进入到休眠模式，以降低电流检装置的功耗；当需要使用电流检测装置时，通过按键模块将电流检测装置进行唤醒，以使其恢复到正常的工作模式。

[0032] 参阅图3，本实施例的处理模块包括第一芯片U2。具体的，第一芯片U2采用的是STM公司的超低功耗系列的芯片STM32L011。该芯片自带12位的模数转换器，具有高分辨率的转换精度；内带512B EEPROM用于存储用户信息数据，可对检测出来的电流值进行储存，利于查看。第一芯片U2的第一引脚通过第三电阻R3与电源模块连接。具体的，本实施例的电源模块包括5V电源端V1和3.3V电源端V2，第一芯片U2的第一引脚通过第三电阻R3与3.3V电源端V2连接。第一芯片U2的第二引脚通过第三电容C3接地，其第三引脚通过第四电容C4接地，且

第一芯片U2的第二引脚和第三引脚之间还连接有晶振Y1。第三电容C3、第四电容C4和晶振Y1为第一芯片U2提供了精确的RTC时钟源。第一芯片U2的第六引脚与分压模块的输出端连接。即第一芯片U2的第六引脚与第一电阻R1和第二电阻R2的连接端连接，实现了对电压的采集。第一芯片U2的第五引脚、第七引脚和第八引脚均与显示模块连接，用于将转换后的电流值输送至显示模块进行显示。第一芯片U2的第十三引脚通过串联连接的工作状态指示灯D1和第四电阻R4接地；第一芯片U2的第十四引脚与按键模块连接。具体的，按键模块包括第二按钮S2，第一芯片U2的第十四引脚通过第二按钮S2接地。

[0033] 处理模块还包括第六电阻R6和第一按钮S1。3.3V电源端V2通过第六电阻R6与第一芯片U2的第四引脚连接，且第六电阻R6和第一芯片U2的第四引脚的连接端还通过第一按钮S1接地。第一芯片U2的第四引脚和第六电阻R6、第一按钮S1组成系统的复位电路，以实现手动复位。

[0034] 参阅图4，本实施例的电源模块包括外电源接口P1和第二芯片U3。外电源接口P1的输入电压为5V；第二芯片U3的型号为TPS78233，用于将5V的电源转换为3.3V的电源，为处理模块和显示模块提供供电。具体的，外电源接口P1通过保险管F1与第二芯片U3的第一引脚和第三引脚连接，且保险管F1与第二芯片U3的第一引脚的连接端还通过并联连接的第五电容C5、第六电容C6接地。第五电容C5、第六电容C6组成高低频滤波电容网络，用于滤除5V电源中高低频杂波。此外，保险管F1与第二芯片U3的第一引脚的连接端还设有5V电源端V1。第二芯片U3的第五引脚通过并联连接的第七电容C7和第八电容C8接地。第七电容C7和第八电容C8用于滤除3.3V电源中的高低频杂波。第二芯片U3的第五引脚还通过串联连接的电源指示灯D2和第五电阻R5接地。用于指示电流检测装置目前的工作状态。此外，与第二芯片U3的第五引脚连接的线路上还设有3.3V电源端V2。

[0035] 参阅图5，本实施例的显示模块包括第三芯片U4、第四芯片U5和共阳极数码管SMG1。其中，第三芯片U4和第四芯片U5的型号均为74HC595。具体的，第一芯片U2的五引脚与第三芯片U4的第十一引脚、第四芯片U5的第十一引脚连接，第一芯片U2的第七引脚与第三芯片U4的第十二引脚、第四芯片U5的第十二引脚连接。即将第三芯片U4的移位时钟引脚、锁存引脚与第三芯片U4的移位时钟引脚、锁存引脚连接在一起，用于实现对共阳极数码管SMG1的动态扫描效果。第一芯片U2的第八引脚与第三芯片U4的第十四引脚连接，以实现数据的输入。第三芯片U4的第九引脚与第四芯片U5的第十二引脚连接。第三芯片U4的并行数据输出口连接到共阳极数码管SMG1的段选引脚，第三芯片的QA-QD引脚一一对应的与共阳极数码管SMG1的A1-A4引脚连接，实现对共阳极数码管SMG1的位选。

[0036] 本实用新型的工作原理是：将被测电路的一端连接至电流检测芯片ACS712U1的第一引脚和第二引脚的连接端，另一端连接至电流检测芯片ACS712 U1的第三引脚和第四引脚的连接端，然后给电流检测装置上电。电流检测芯片ACS712U1根据检测到的电流值输出相应的电压信号。该电压信号经过由第一电阻R1和第二电阻R2组成的分压模块分压后，直接输入到第一芯片U2。第一芯片U2将该电压信号转换成相应的电流值，并将其输出至显示模块进行显示。

[0037] 以上所述的仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出对于本领域的技术人员来说，在不脱离本实用新型结构的前提下，还可以作出若干变形和改进，这些都不会影响本实用新型实施的效果和专利的实用性。

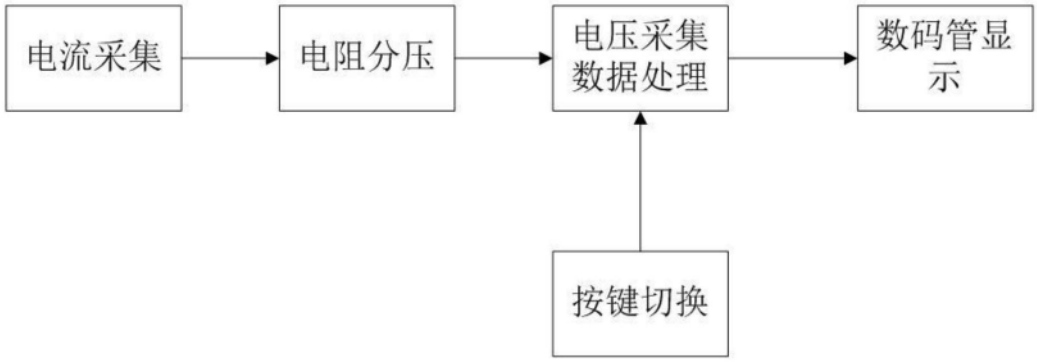

电流采集
电阻分压
电压采集
数据处理
数码管显
示
按键切换

图1

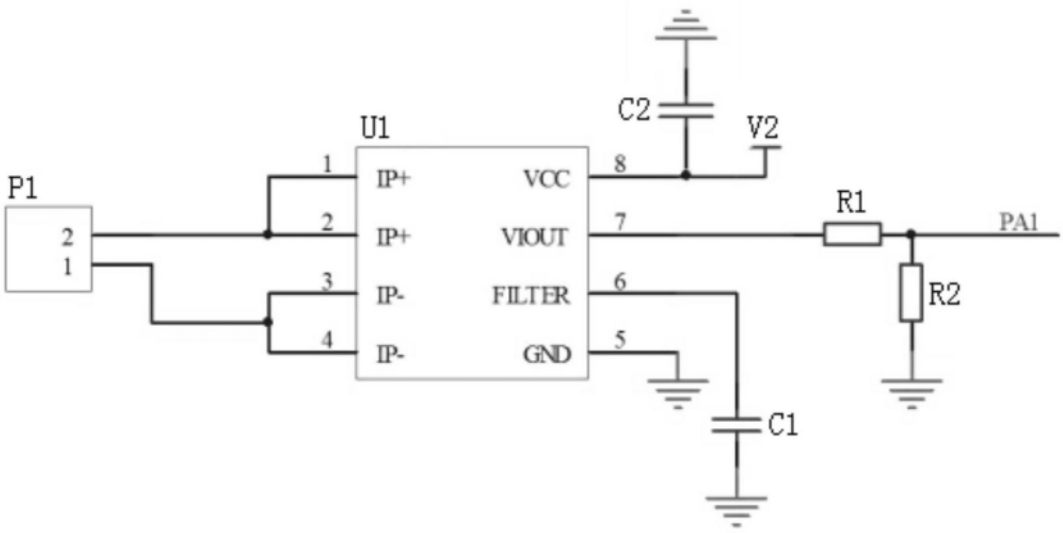

U1
C2
V2
P1
1
IP+
VCC
8
2
IP+
VIOUT
7
R1
PA1
2
1
3
IP-
FILTER
6
R2
4
IP-
GND
5
C1

图2

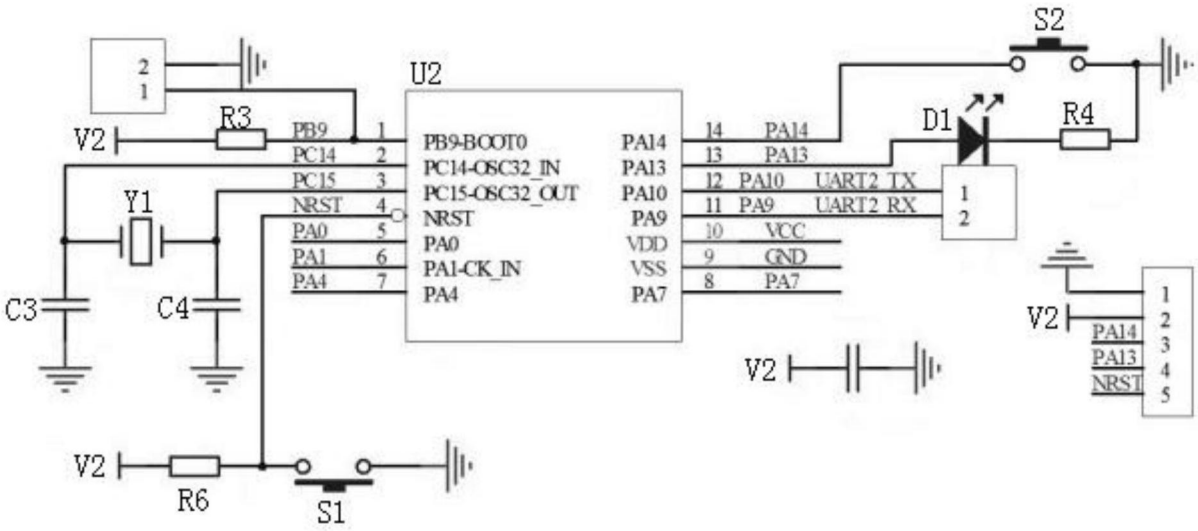

U2
S2
D1
R4
R3
V2
Y1
C3
C4
R6
S1
PB9-BOOT0
PC14-OSC32_IN
PC15-OSC32_OUT
NRST
PA0
PA1-CK_IN
PA4
PA14
PA13
PA10
PA9
VDD
VSS
PA7
UART2_TX
UART2_RX
VCC
GND

图3

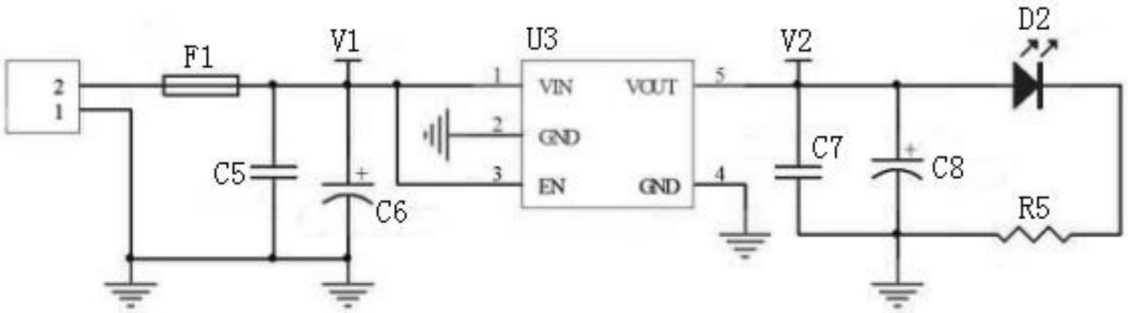

F1
V1
U3
V2
D2
C5
C6
C7
C8
R5
VIN
VOUT
GND
EN

图4

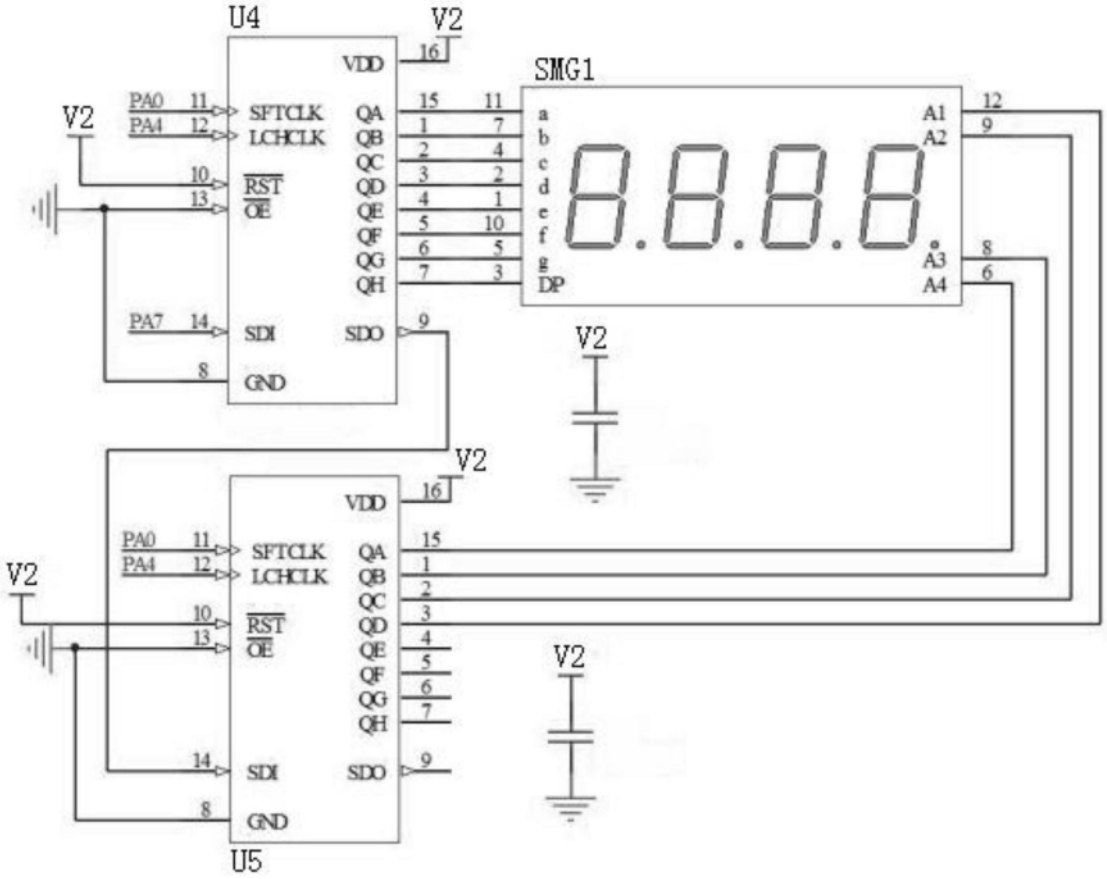

U4
V2
VDD
16
SMG1
PA0
11
SFTCLK
QA
15
11
a
A1
12
PA4
12
LCHCLK
QB
1
7
b
A2
9
V2
10
RST
QC
3
2
c
d
13
OE
QD
4
1
e
QE
5
10
f
QF
6
5
g
A3
8
QG
7
3
DP
A4
6
QH
PA7
14
SDI
SDO
9
V2
8
GND
V2
VDD
16
PA0
11
SFTCLK
QA
15
PA4
12
LCHCLK
QB
1
V2
QC
2
10
RST
QD
3
13
OE
QE
4
QF
5
V2
QG
6
QH
7
14
SDI
SDO
9
8
GND
U5

图5