



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207067227 U

(45)授权公告日 2018.03.02

(21)申请号 201720965612.3

(22)申请日 2017.08.03

(73)专利权人 深圳市昂盛达电子有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区坂田街道布龙路339号鸿生源工业区B栋4楼

(72)发明人 诸葛骏

(74)专利代理机构 北京华夏泰和知识产权代理有限公司 11662

代理人 姚金金

(51) Int. Cl.

G01R 19/00(2006.01)

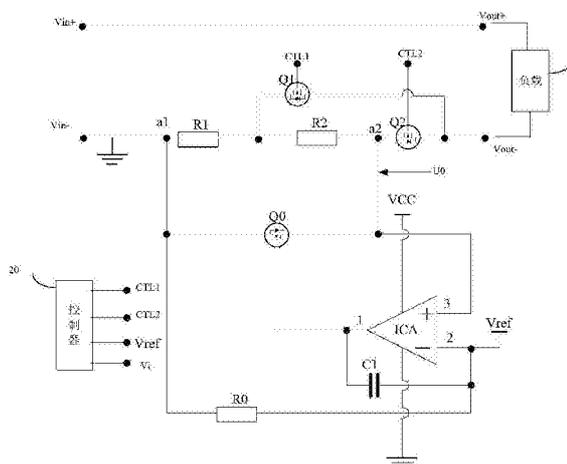
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

采样电路及电流测量电路

(57)摘要

本公开涉及一种采样电路及电流测量电路，该采样电路包括采样电阻Ra、采样电阻Rb、场效应管Q1、场效应管Q2和控制器，采样电阻Ra、Rb组成串联电阻，串联后两端分别为第一连接端和第二连接端，第一连接端与电压输入端电连接；Q1源极与Ra、Rb之间的连接点电连接，漏极与负载输出端电连接，栅极作为第一控制端；Q2源极与第二连接端电连接，漏极与负载输出端相连接，栅极作为第二控制端；控制器包括：与第二连接端相连接的电压反馈输入端，与第一控制端电连接的第一电压输出端，与第二控制端电连接的第二电压输出端。该采样电路可以控制场效应管的导通或截止，来控制与负载串联的电阻的数量，进而改变量程。



1. 一种采样电路,所述采样电路设置在电压输入端和负载输出端之间,其特征在于,包括:采样电阻Ra、采样电阻Rb、场效应管Q1、场效应管Q2和控制器,其中,

所述采样电阻Ra与采样电阻Rb组成串联电阻,所述串联电阻的两端分别为第一连接端和第二连接端,所述第一连接端与电压输入端电连接;

所述场效应管Q1的源极与采样电阻Ra、采样电阻Rb之间的连接点电连接,所述场效应管Q1的漏极与负载输出端电连接,所述场效应管Q1的栅极作为第一控制端;

所述场效应管Q2的源极与第二连接端电连接,所述场效应管Q2的漏极与负载输出端相连接,所述场效应管Q2的栅极作为第二控制端;

所述控制器包括:第一电压输出端、第二电压输出端和电压反馈输入端,其中,所述电压反馈输入端与所述第二连接端相连接,第一电压输出端与第一控制端电连接,第二电压输出端与第二控制端电连接。

2. 根据权利要求1所述的采样电路,其特征在于,所述采样电阻Ra的阻值小于所述采样电阻Rb的阻值。

3. 根据权利要求2所述的采样电路,其特征在于,所述控制器包括:电压比较器和电压控制器,其中,

所述电压比较器将所述第二连接端的电压U0,分别与预设电压U1、保护电压U2比较,所述保护电压U2大于所述预设电压U1;

当所述电压U0小于所述预设电压U1时,所述电压控制器控制第一电压输出端输出高电平,控制第二电压输出端输出低电平;

当所述U0大于或等于所述预设电压U1时,所述电压控制器控制第一电压输出端输出低电平,控制第二电压输出端输出高电平。

4. 根据权利要求1所述的采样电路,其特征在于,还包括:场效应管Q0、运算放大器和电容,其中,

所述第一连接端接地;

所述场效应管Q0的源极与所述第一连接端电连接,所述场效应管Q0的漏极与所述第二连接端,所述场效应管Q0的栅极与所述运算放大器的输出端电连接;

所述运算放大器的同相输入端与所述第二连接端电连接,所述运算放大器的反相输入端分别与所述第一连接端电连接,且反向输入端和输出端之间连接有所述电容。

5. 根据权利要求4所述的采样电路,其特征在于,所述运算放大器的反相输入端接入参考电压。

6. 根据权利要求5所述的采样电路,其特征在于,还包括:保护电阻R0;

所述保护电阻R0串联在所述运算放大器反相输入端,以及,所述第一连接端之间。

7. 一种电流测量电路,其特征在于,包括:第一电压测量仪、第二电压测量仪、处理器和上述权利要求1-6任一项所述的采样电路,其中,

所述第一电压测量仪与所述采样电阻Ra并联,第二电压测量仪与所述采样电阻Ra和Rb并联;

所述处理器的输入端分别与每个电压测量仪的电压输出端电连接,所述处理器利用第一电压测量仪的测量电压值和采样电阻Ra的阻值,或,第二电压测量仪的测量电压值和采样电阻Ra、Rb的阻值计算所述负载输出端的电流值。

8. 根据权利要求7所述的电流测量电路,其特征在于,还包括:两个电流指示器;
两个电流指示器的输入端均与所述处理器的输出端电连接,用于分别指示所述处理器利用所述第一电压测量仪或第二电压测量仪的测量电压计算得到的电流值。
9. 根据权利要求8所述的电流测量电路,其特征在于,所述电流指示器包括:指示指针、LED数字显示屏、电流示波器中的一种或多种组合。

采样电路及电流测量电路

技术领域

[0001] 本公开涉及测量技术领域,尤其涉及一种采样电路及电流测量电路。

背景技术

[0002] 目前电源及相关设备的电流显示均为单量程的,因为单量程精度有限,如果电流不在量程范围内则无法正确测量。

[0003] 在电源的使用过程中,由于很多负载的电流变化较大,超过量程范围的部分不能被测量,当出现超过量程部分后,需要重新连接新的设备进行测量,给工作和研发带来了不便。

实用新型内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本申请要解决的技术问题是解决量程单一的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了解决上述技术问题,本申请实施例提供了一种采样电路,所述采样电路设置在电压输入端和负载输出端之间,包括:采样电阻 R_a 、采样电阻 R_b 、场效应管 Q_1 、场效应管 Q_2 和控制器,其中,

[0008] 所述采样电阻 R_a 与采样电阻 R_b 组成串联电阻,所述串联电阻的两端分别为第一连接端和第二连接端,所述第一连接端与电压输入端电连接;

[0009] 所述场效应管 Q_1 的源极与采样电阻 R_a 、采样电阻 R_b 之间的连接点电连接,所述场效应管 Q_1 的漏极与负载输出端电连接,所述场效应管 Q_1 的栅极作为第一控制端;

[0010] 所述场效应管 Q_2 的源极与第二连接端电连接,所述场效应管 Q_2 的漏极与负载输出端电连接,所述场效应管 Q_2 的栅极作为第二控制端;

[0011] 所述控制器包括:第一电压输出端、第二电压输出端和电压反馈输入端,其中,所述电压反馈输入端与所述第二连接端电连接,第一电压输出端与第一控制端电连接,第二电压输出端与第二控制端电连接。

[0012] 可选地,所述采样电阻 R_a 的阻值小于所述采样电阻 R_b 的阻值。

[0013] 可选地,所述控制器包括:电压比较器和电压控制器,其中,

[0014] 所述电压比较器将所述第二连接端的电压 U_0 ,分别与所述预设电压 U_1 、保护电压 U_2 比较,所述保护电压 U_2 大于所述预设电压 U_1 ;

[0015] 当所述电压 U_0 小于所述预设电压 U_1 时,所述电压控制器控制第一电压输出端输出高电平,控制第二电压输出端输出低电平;

[0016] 当所述 U_0 大于或等于所述预设电压 U_1 时,所述电压控制器控制第一电压输出端输出低电平,控制第二电压输出端输出高电平。

[0017] 可选地,还包括:场效应管 Q_0 、运算放大器和电容,其中,

[0018] 所述第一连接端接地;

[0019] 所述场效应管Q0的源极与所述第一连接端电连接,所述场效应管 Q0的漏极与所述第二连接端,所述场效应管Q0的栅极与所述运算放大器的输出端电连接;

[0020] 所述运算放大器的同相输入端与所述第二连接端电连接,所述运算放大器的反相输入端分别与所述第一连接端电连接,且反向输入端和输出端之间连接有电容。

[0021] 可选地,所述运算放大器的反相输入端接入参考电压。

[0022] 可选地,还包括:保护电阻R0;

[0023] 所述保护电阻R0串联在所述运算放大器反相输入端,以及,所述第一连接端之间。

[0024] 一种电流测量电路,包括:第一电压测量仪、第二电压测量仪、处理器和上述任意一个实施例所述的采样电路,其中,

[0025] 所述第一电压测量仪与所述采样电阻Ra并联,第二电压测量仪与所述采样电阻Rb并联;

[0026] 所述处理器的输入端分别与每个电压测量仪的电压输出端电连接,所述处理器利用第一电压测量仪的测量电压值和采样电阻Ra的阻值,或,第二电压测量仪的测量电压值和采样电阻Rb的阻值计算所述负载输出端的电流值。

[0027] 可选地,还包括:两个电流指示器;

[0028] 两个电流指示器的输入端均与所述处理器的输出端电连接,用于分别指示所述处理器利用所述第一电压测量仪或第二电压测量仪的测量电压计算得到的电流值。

[0029] 可选地,所述电流指示器包括:指示指针、LED数字显示屏、电流示波器中的一种或多种组合。

[0030] (三)有益效果

[0031] 本申请实施例提供的上述技术方案与现有技术相比具有如下优点:

[0032] 本申请实施例提供的该采样电路,控制器可以根据电压反馈输入端的电压的大小,来控制场效应管Q1以及场效应管Q2的导通或截止情况,进而可以控制与负载串联的采样电阻的数量,进而改变电流的量程。

附图说明

[0033] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为本申请实施例提供的一种采样电路的结构示意图;

[0036] 图2为本申请实施例提供的另一种采样电路的结构示意图;

[0037] 图3为本申请实施例提供的一种电流测量电路采样电路的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人

员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范

[0039] 图1为本申请实施例提供的一种采样电路的结构示意图。

[0040] 如图1所示,负载为 I_0 ,电压输入端为 V_{in-} ,负载输出端为 V_{out-} 。并且在本申请实施例中,电压输入端 V_{in-} 和负载输出端 V_{out-} 可以是接线端子或端口,也可以是两个接线头。

[0041] 如图1所示,该采样电路设置在电压输入端和负载输出端之间,包括:采样电阻 R_1 、采样电阻 R_2 、场效应管 Q_1 、场效应管 Q_2 和控制器20。

[0042] 所述采样电阻 R_1 与采样电阻 R_2 组成串联电阻,所述串联电阻的两端分别为第一连接端 a_1 和第二连接端 a_2 ,所述第一连接端与电压输入端电连接。在工作时,采样电阻 R_1 或 R_2 ,可以与负载 I_0 相串联,以使得通过负载的电流和采样电阻 R_1 或 R_2 的电流一致。

[0043] 所述场效应管 Q_1 的源极与采样电阻 R_1 、采样电阻 R_2 之间的连接点电连接,所述场效应管 Q_1 的漏极与负载输出端电连接,所述场效应管 Q_1 的栅极作为第一控制端。

[0044] 所述场效应管 Q_2 的源极与第二连接端电连接,所述场效应管 Q_2 的漏极与负载输出端相连接,所述场效应管 Q_2 的栅极作为第二控制端。

[0045] 所述控制器包括:第一电压输出端、第二电压输出端和电压反馈输入端,其中,所述电压反馈输入端与所述第二连接端相连接,第二连接端的电压为 U_0 ,第一电压输出端与第一控制端电连接,第二电压输出端与第二控制端电连接。

[0046] 在本申请实施例中,所述采样电阻 R_1 的阻值小于所述采样电阻 R_2 的阻值,可选地,所述采样电阻 R_1 的阻值为0.01欧姆,采样电阻 R_2 的阻值为10欧姆。

[0047] 本申请实施例提供的该采用电路,当场效应管 Q_1 导通,且场效应管 Q_2 截止时,采样电阻 R_2 两端没有电流,所以电压为0,此时采样电阻 R_1 与负载 I_0 串联且 U_0 为采样电阻 R_1 两端电压;当场效应管 Q_1 截止,且场效应管 Q_2 导通时,采样电阻 R_1 、采样电阻 R_2 均与负载 I_0 串联,此时 U_0 为采样电阻 R_1 和采样电阻 R_2 两端的电压。

[0048] 由于采样电阻 R_1 比采样电阻 R_2 小,所以,当采样电阻 R_1 工作时,流经采样电阻 R_1 的电流 $I_1 = U_0 / R_1$,由于 R_1 较小,所以此时流经负载电流的量程较大。当采样电阻 R_1 和 R_2 同时工作时,流经采样电阻 R_1 和 R_2 的电流 $I_2 = U_0 / (R_1 + R_2)$,由于 R_2 比较大,所以,此时流经负载的电流的量程较小。

[0049] 当进行电流采样时,控制器20可以根据电压反馈输入端的电压的大小,来控制场效应管 Q_1 以及场效应管 Q_2 的导通或截止情况,进而可以控制与负载串联的电阻的数量,进而改变电流的量程。

[0050] 在本申请一个实施例中,图1中的控制器20可以包括:电压比较器和电压控制器,其中,

[0051] 所述电压比较器将所述第二连接端的电压 U_0 ,分别与所述预设电压 U_1 、保护电压 U_2 比较,这里,所述保护电压 U_2 大于所述预设电压 U_1 。

[0052] 电压控制器是用于控制第一电压输出端和第二电压输出端的电压高低,在本申请实施例中,当所述电压 U_0 小于所述预设电压 U_1 时,所述电压控制器控制第一电压输出端输出高电平,控制第二电压输出端输出低电平;此时,场效应管 Q_1 导通,且场效应管 Q_2 截止,也即只有采样电阻 R_1 与负载串联。

[0053] 当所述 U_0 大于或等于所述预设电压 U_1 时,所述电压控制器控制第一电压输出端输

出低电平,控制第二电压输出端输出高电平;此时,场效应管Q1截止,且场效应管Q2导通,也即采样电阻R1和R2均与负载串联。

[0054] 在本申请一个实施例中,如图2所示,该采样电路还可以包括:场效应管Q0、运算放大器ICA和电容C1,其中,

[0055] 所述第一连接端接地;所述场效应管Q0的源极与所述第一连接端电连接,所述场效应管Q0的漏极与所述第二连接端,所述场效应管Q0的栅极与所述运算放大器的输出端电连接;所述运算放大器的同相输入端与所述第二连接端电连接,所述运算放大器的反相输入端分别与所述第一连接端电连接,且反向输入端和输出端之间连接有电容。

[0056] 另外,运算放大器的反相输入端接入参考电压Vref。本申请实施例提供的该电流采样保护电路,运算放大器的同相输入端3与第二连接端电连接,所以同相输入端3输入的电压,也即第二连接端的电压U0,也即第二连接端的对地电压。另外,运算放大器的反向输入端2接入参考电压Vref,如图2所示,参考电压Vref可以由控制器生成(所述控制器中的电压控制器还可以包括第三电压输出端),所以运算放大器比较的U0和参考电压Vref的大小。

[0057] 当电流测量档位在高量程时,此时,电压U0小于参考电压Vref,此时运算放大器输出低电平,场效应管Q0截止,也即电流测量正常进行。但当在高量程的基础上,随着测量电路的电流变大,相应地电压U0也会逐渐增大,一旦电压U0大于参考电压Vref时,此时,运算放大器ICA的输出端1输出高电平,进而使得场效应管Q0导通,由于场效应管Q0与采样电阻R1、R2相并联,所以,在场效应管Q0导通时,采样电阻R1和R2两端的电压(也即U0)将会下降,当电压U0降低到小于参考电压Vref时,运算放大器ICA的输出端1不再输出高电平,进而场效应管Q0保持截止,相应地,采样电阻R1和R2的电压也趋于正常。

[0058] 因此,本申请实施例提供的该采样电路,可以将采样电阻的电压控制在某一个设定的电压阈值(即前述参考电压Vref)内,从而可以避免采样电阻的电压升高而使得负载的电压过低的问题,对电路形成大电流保护。

[0059] 如图2所示,在本申请一个实施例中,前述保护电路还可以包括:保护电阻R0,保护电阻R0串联在运算放大器的反向输入端2和第一连接端a1之间。

[0060] 在本申请实施例中,前述保护电路中的场效应管可以为MOS管,并且当场效应管采用MOS管时,其类型可以为N型MOS管。

[0061] 图3为本申请实施例提供的一种电流测量电路的结构示意图。

[0062] 如图3所示,该电流测量电路包括:第一电压测量仪V1、第二电压测量仪V2、处理器30和前述任意一个实施例中所描述的采样电路。

[0063] 参见图3所示,第一电压测量仪与采样电阻R1并联,第二电压测量仪与采样电阻R1和R2并联。

[0064] 所述处理器30的输入端分别与每个电压测量仪的电压输出端电连接,所述处理器利用第一电压测量仪的测量电压值和采样电阻R1的阻值,或,第二电压测量仪的测量电压值和采样电阻R1、R2的阻值计算所述负载输出端的电流值。

[0065] 在本申请实施例中,电流测量电路还包括:两个电流指示器,

[0066] 两个电流指示器的输入端均与所述处理器的输出端电连接,用于分别指示所述处理器利用所述第一电压测量仪或第二电压测量仪的测量电压计算得到的电流值。可选地,

电流指示器包括：指示指针、LED 数字显示屏、电流示波器中的一种或多种组合。

[0067] 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0068] 以上所述仅是本发明的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

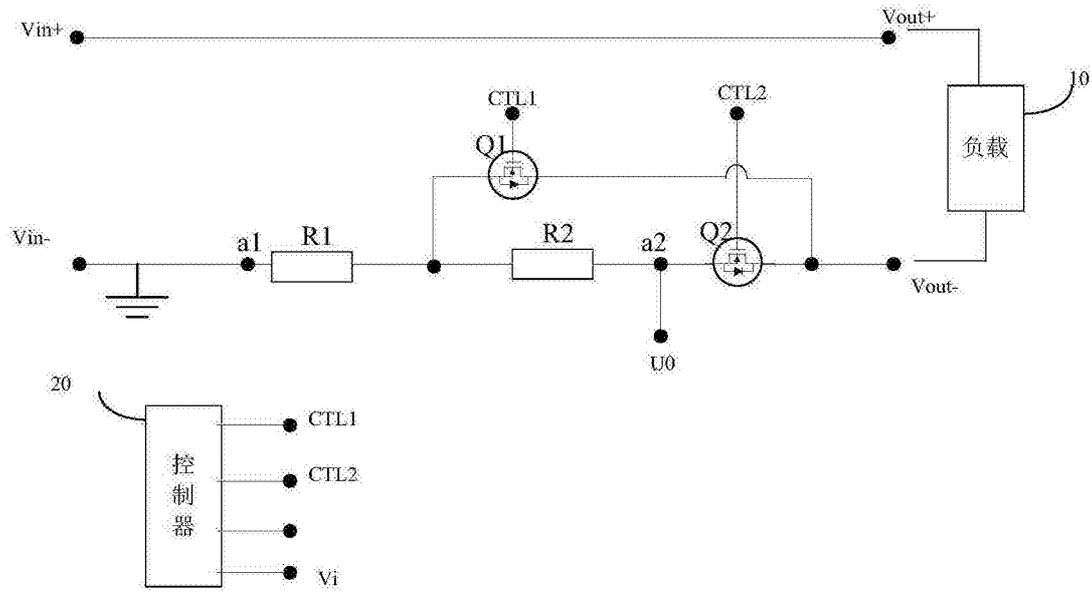


图1

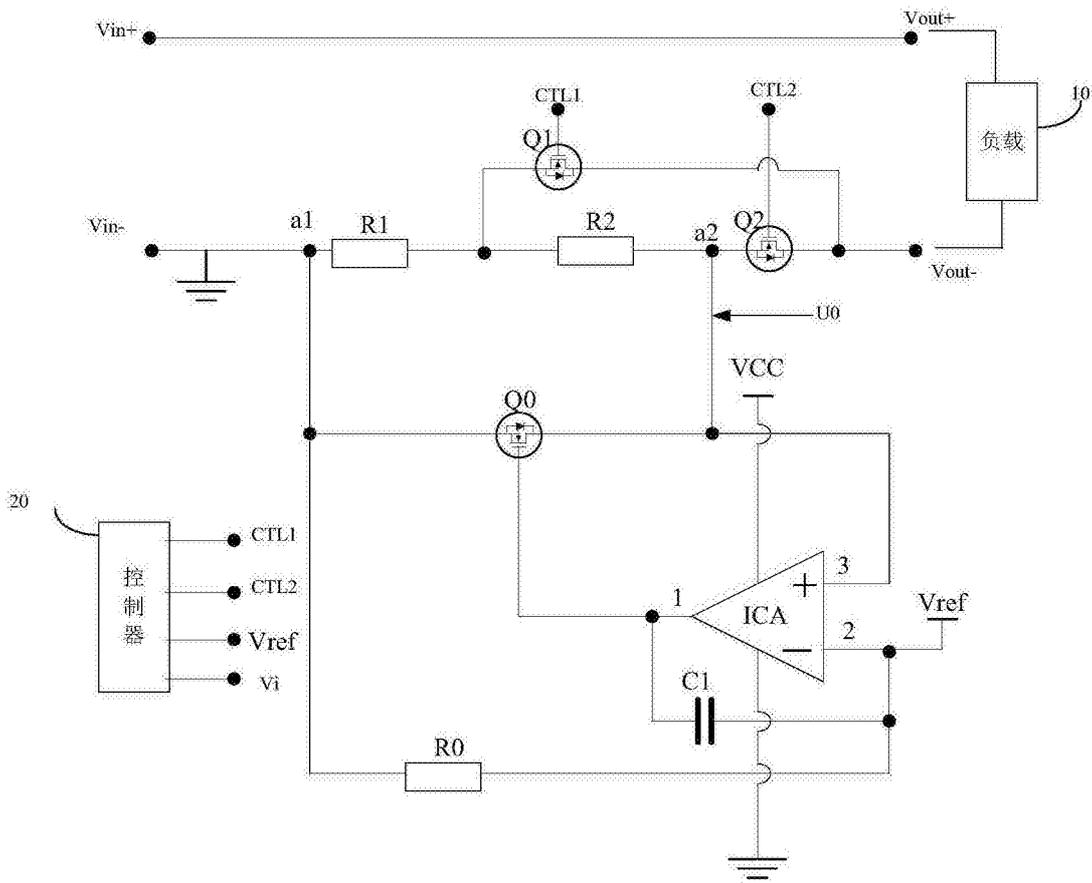


图2

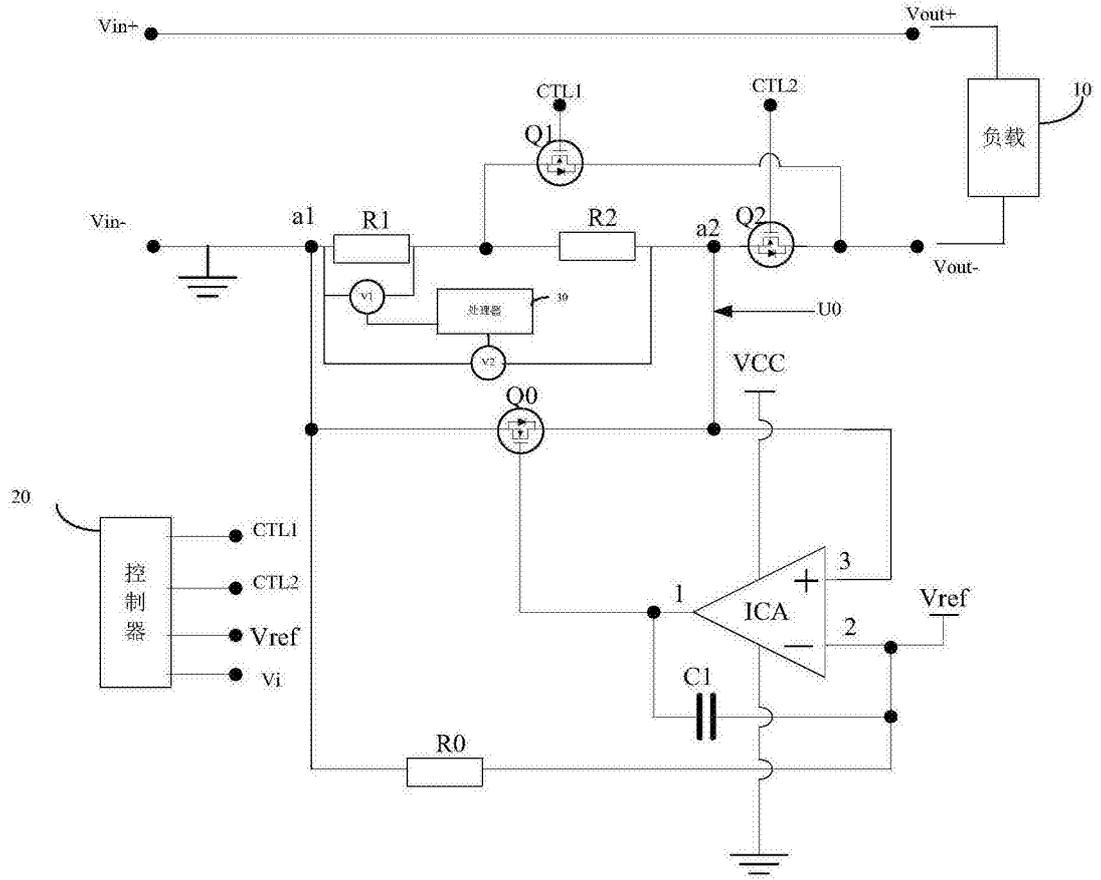


图3