



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204216814 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201420556909. 0

(22) 申请日 2014. 09. 26

(73) 专利权人 中国科学院国家天文台南京天文
光学技术研究所

地址 210042 江苏省南京市玄武区板仓街
188 号

专利权人 杭州墨锐机电科技有限公司

(72) 发明人 左恒 于海滨 黄峰 何淑飞
刘敬彪

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 韩洪

(51) Int. Cl.

H02P 25/02(2006. 01)

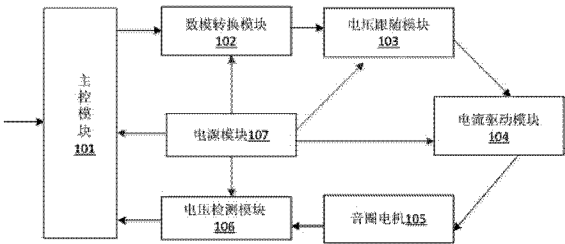
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种副镜面型调整电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种副镜面型调整电路，主控模块的一输入端为副镜形变测量数据输入端，主控模块的控制信号输出端连接数模转换模块的输入端；数模转换模块的第一电压信号输出端连接电压跟随模块的输入端，电压跟随模块的第二电压信号输出端连接电流驱动模块一输入端，电流驱动模块的电流信号输出端连接音圈电机的工作电流输出端输入端，电压检测模块输入端通过采样电阻连接音圈电机的工作电流输出端，电压检测模块的采样电压输出端与主控模块又一输入端连接。本实用新型用以通过设置音圈电机及其精密的驱动控制电路来调整副镜形变，调整精度高，稳定性好。



1. 一种副镜面型调整电路,其特征在于,包括主控模块,数模转换模块,电压跟随模块,电流驱动模块,设置在副镜上的音圈电机,电压检测模块和电源模块,

所述主控模块的一输入端为副镜形变测量数据输入端,所述主控模块的控制信号输出端连接数模转换模块的输入端,数模转换模块的第一电压信号输出端连接电压跟随模块的输入端,电压跟随模块的第二电压信号输出端连接电流驱动模块一输入端,电流驱动模块的电流信号输出端连接音圈电机的工作电流输出端输入端,所述电压检测模块输入端通过采样电阻连接音圈电机的工作电流输出端,电压检测模块的采样电压输出端与主控模块又一输入端连接,所述电源模块的输入端连接 12V 输入电压,所述电源模块的 5V 和 3.3V 电压输出端分别连接主控模块,数模转换模块,电压跟随模块,电流驱动模块或电压检测模块的电源输入端。

2. 根据权利要求 1 所述的副镜面型调整电路,其特征在于,所述音圈电机的具体设置方式为,一块磁铁黏合在副镜面上,音圈电机固定在其正上方的微晶玻璃参考基板上,磁铁和音圈电机中间隔空,距离为 0.05mm-0.15mm。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的副镜面型调整电路,其特征在于,所述主控电路包括主控芯片 STM32、8MHz 无源晶振 Y1、第六二极管 D6、第十瓷片电容 C10、第十一瓷片电容 C11 和第十二瓷片电容 C12、第二十三贴片电阻 R23 和一个按键开关 S1,其中 C10 和 C11 分别一端连 Y1,一端接地;D6 和 R23 两端分别并联,一端到 3.3V 电压端,另一端到 C12 和 S1 的一端,C12 和 S1 另一端都连接至地;STM32 的 4 脚和 5 脚分别连接 Y1 的两端;STM32 的 7 脚连至 D6 的阴极;8 脚、44、47 脚连接到地;9 脚、24 脚、36 和 48 脚连接到 3.3V 电压端;所述 STM32 的 21 脚、22 脚、26 脚、28 脚和 46 脚分别连接数模转换电路,所述 STM32 的 41 脚、42 脚和 43 脚分别连接电压检测电路。

4. 根据权利要求 3 所述的副镜面型调整电路,其特征在于,所述数模转换模块的主芯片为 16 位数模转换器 AD5668。

5. 根据权利要求 3 所述的副镜面型调整电路,其特征在于,所述电压跟随模块的主芯片为高速运算放大器 OPA890。

6. 根据权利要求 3 所述的副镜面型调整电路,其特征在于,所述电流驱动模块的主芯片为低压贴片场效应管 FDS9926。

7. 根据权利要求 3 所述的副镜面型调整电路,其特征在于,所述电源电路包括一级 12V 至 5V 电源转换芯片 IC1,二级 5V 至 3.3V 电源转换芯片 IC2,第一二极管 D1,第二二极管 D2,一个 TVS 管 D3,第一电解电容 C1,第八电解电容 C8,第二瓷片电容 C2,第三瓷片电容 C3,第四瓷片电容 C4、第五瓷片电容 C5,第七瓷片电容 C7,第九瓷片电容 C9,第一贴片电阻 R1,第二贴片电阻 R2,第三贴片电阻 R3,第四贴片电阻 R4 以及一个电感 L1,其中 IC1 的 2 脚连接到 D1 和 C1 的阳极以及 R1 的一端;IC1 的 7 脚连接到 R1 的另一端;IC1 的 8 脚连接到 C2 的一端;IC1 的 4 脚连接到地;IC1 的 1 脚连接到 C5 的一端和 D2 的阳极;IC1 的 3 脚连接到 L1 的一端,L1 的另一端即为 5V 电压的输出端,同时 5V 电压端和 D2 阳极相连;IC1 的 5 脚连接到 R3 和 R4,R4 另一端连接到 5V 电压,R3 另一端连到地;IC1 的 6 脚连接到 C3 和 C4,D1 的阴极和 D3 的阴极相连,作为 12V 电压的输入端,D3 和 C1 的阴极一起连接到地,R2 和 C3 相连,另一端和 C4 一起连接到地,C6 阳极连接到 5V 电压端,阴极到地;IC2 的 3 脚连接到 5V 电压输入;IC2 的 1 脚连接到地;IC2 的阳极连接到 C8 的阳极、C9 的一端,C8 和 C9 的

另一端连接到地 ; 瓷片电容 C7 的一端连接 5V 电压输入, 另一端连接到地。

一种副镜面型调整电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于电子信息技术领域,特别地涉及一种副镜面型调整电路。

背景技术

[0002] 为了探索更深的宇宙,现代望远镜发展要求望远镜口径越来越大,对望远镜的光学效率要求越来越高,大口径超薄镜面的研究也越来越得到人们的重视。随着自适应光学的发展,大口径超薄镜面正成为当今世界天文学家研究的重点。传统的自适应光学系统需要搭建额外的光学元器件,用来形成一个望远镜入瞳的或者是一个大气扰动的共轭像。但是此种需要搭建额外的光学元器件的方式造成了系统的复杂性和不稳定性。因此有一种解决方式为引入自适应副镜来调整大气扰动引入的测量误差,即实时的检测副镜的形变,一旦有形变就对形变进行调整,使得副镜恢复形变。

[0003] 故,针对以上应用,实有必要进行研究,以提供一种方案,能实时调整副镜形变。

实用新型内容

[0004] 为解决上述问题,本实用新型的目的在于提供一种副镜面型调整电路,用以通过设置音圈电机及其精密的驱动控制电路来调整副镜形变,调整精度高,稳定性好。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案为:

[0006] 一种副镜面型调整电路,包括主控模块,数模转换模块,电压跟随模块,电流驱动模块,设置在副镜上的音圈电机,电压检测模块和电源模块,

[0007] 所述主控模块的一输入端为副镜形变测量数据输入端,所述主控模块的控制信号输出端连接数模转换模块的输入端,数模转换模块的第一电压信号输出端连接电压跟随模块的输入端,电压跟随模块的第二电压信号输出端连接电流驱动模块一输入端,电流驱动模块的电流信号输出端连接音圈电机的工作电流输出端输入端,所述电压检测模块输入端通过采样电阻连接音圈电机的工作电流输出端,电压检测模块的采样电压输出端与主控模块又一输入端连接,所述电源模块的输入端连接 12V 输入电压,所述电源模块的 5V 和 3.3V 电压输出端分别连接主控模块,数模转换模块,电压跟随模块,电流驱动模块或电压检测模块的电源输入端。

[0008] 优选地,所述音圈电机的具体设置方式为,一块磁铁黏合在副镜面上,音圈电机固定在其正上方的微晶玻璃参考基板上,磁铁和音圈电机中间隔空,距离为 0.05mm-0.15mm。

[0009] 优选地,所述主控电路包括主控芯片 STM32、8MHz 无源晶振 Y1、第六二极管 D6、第十瓷片电容 C10、第十一瓷片电容 C11 和第十二瓷片电容 C12、第二十三贴片电阻 R23 和一个按键开关 S1,其中 C10 和 C11 分别一端连 Y1,一端接地;D6 和 R23 两端分别并联,一端到 3.3V 电压端,另一端到 C12 和 S1 的一端,C12 和 S1 另一端都连接至地;STM32 的 4 脚和 5 脚分别连接 Y1 的两端;STM32 的 7 脚连至 D6 的阴极;8 脚、44、47 脚连接到地;9 脚、24 脚、36 和 48 脚连接到 3.3V 电压端;所述 STM32 的 21 脚、22 脚、26 脚、28 脚和 46 脚分别连接数模转换电路,所述 STM32 的 41 脚、42 脚和 43 脚分别连接电压检测电路。

[0010] 优选地,所述数模转换模块的主芯片为 16 位数模转换器 AD5668。

[0011] 优选地,所述电压跟随模块的主芯片为高速运算放大器 OPA890。

[0012] 优选地,所述电流驱动模块的主芯片为低压贴片场效应管 FDS9926。

[0013] 优选地,所述电源电路包括一级 12V 至 5V 电源转换芯片 IC1,二级 5V 至 3.3V 电源转换芯片 IC2,第一二极管 D1,第二二极管 D2,一个 TVS 管 D3,第一电解电容 C1,第八电解电容 C8,第二瓷片电容 C2,第三瓷片电容 C3,第四瓷片电容 C4、第五瓷片电容 C5,第七瓷片电容 C7,第九瓷片电容 C9,第一贴片电阻 R1,第二贴片电阻 R2,第三贴片电阻 R3,第四贴片电阻 R4 以及一个电感 L1,其中 IC1 的 2 脚连接到 D1 和 C1 的阳极以及 R1 的一端;IC1 的 7 脚连接到 R1 的另一端;IC1 的 8 脚连接到 C2 的一端;IC1 的 4 脚连接到地;IC1 的 1 脚连接到 C5 的一端和 D2 的阳极;IC1 的 3 脚连接到 L1 的一端,L1 的另一端即为 5V 电压的输出端,同时 5V 电压端和 D2 阳极相连;IC1 的 5 脚连接到 R3 和 R4, R4 另一端连接到 5V 电压, R3 另一端连到地;IC1 的 6 脚连接到 C3 和 C4。D1 的阴极和 D3 的阴极相连,作为 12V 电压的输入端, D3 和 C1 的阴极一起连接到地, R2 和 C3 相连,另一端和 C4 一起连接到地, C6 阳极连接到 5V 电压端,阴极到地;IC2 的 3 脚连接到 5V 电压输入;IC2 的 1 脚连接到地;IC2 的阳极连接到 C8 的阳极、C9 的一端, C8 和 C9 的另一端连接到地;瓷片电容 C7 的一端连接 5V 电压输入,另一端连接到地。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果如下:能实时的调整副镜镜面形变,并通过电压跟随模块避免引入了调整过程中的管脚阻抗分压,极大的提高了调整的精度。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型实施例的副镜面型调整电路的模块框图;

[0016] 图 2 为本实用新型实施例的副镜面型调整电路的主控电路的电路结构示意图;

[0017] 图 3 为本实用新型实施例的副镜面型调整电路的部分结构的电路结构示意图;

[0018] 图 4 为本实用新型实施例的副镜面型调整电路的电源电路的电路结构示意图。

[0019] 具体实施方式

[0020] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0021] 相反,本实用新型涵盖任何由权利要求定义的在本实用新型的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。进一步,为了使公众对本实用新型有更好的了解,在下文对本实用新型的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本实用新型。

[0022] 参见图 1,所示为本实用新型实施例的副镜面型调整电路的模块框图,包括主控模块 101,数模转换模块 102,电压跟随模块 103,电流驱动模块 104,设置在副镜上的音圈电机 105,电压检测模块 106 和电源模块 107,主控模块 101 的一输入端为副镜形变测量数据输入端,主控模块 101 的控制信号输出端连接数模转换模块 102 的输入端,数模转换模块 102 的第一电压信号输出端连接电压跟随模块 103 的输入端,电压跟随模块 103 的第二电压信号输出端连接电流驱动模块 104 的一输入端,电流驱动模块 104 的电流信号输出端连接音圈电机 105 的电流输入端,电压检测模块 106 输入端通过采样电阻连接音圈电机的工作电

流输出端,电压检测模块 106 的采样电压输出端与主控模块 101 的又一输入端连接,电源模块 107 的输入端连接 12V 输入电压,电源模块 107 的 5V 和 3.3V 电压输出端分别连接主控模块 101,数模转换模块 102,电压跟随模块 103,电流驱动模块 104 或电压检测模块 106 的电源输入端。通过以上设置的副镜面型调整电路,主控模块接收表征副镜形变量的测量数据,并转换为数字的音圈电机工作电流控制信号,通过数模转换模块转换成电压信号,因为控制音圈电机的电路要求精确度高,因此在数模转换模块和电流驱动模块之间设置一个电压跟随模块,通过电压跟随模块的设置,可消除数模转换模块与电流驱动模块之间的引脚阻抗分压,避免引入干扰信号。经电压跟随模块输出的电压信号输入至电流驱动模块转换成电流输入至音圈电机,音圈电机根据电流产生相应的电磁力进而控制副镜的形变量,使得副镜的形状恢复,避免了大气变化对天文望远镜观测的影响。

[0023] 具体地,音圈电机的具体设置方式可为,一块磁铁黏合在副镜面上,音圈电机固定在其正上方的微晶玻璃参考基板上,磁铁和音圈电机中间隔空,距离为 0.05mm-0.15mm。当上端电磁铁中有电流通过时,产生磁场吸合力,从而产生磁场吸合下端磁铁来控制镜面面型,电流越大,吸合力也越大。

[0024] 在一具体应用实例中,参见图 2,主控电路包括主控芯片 STM32(采用 48 管脚封装)、8MHz 无源晶振 Y1、第六二极管 D6、第十瓷片电容 C10、第十一瓷片电容 C11 和第十二瓷片电容 C12、第二十三贴片电阻 R23 和一个按键开关 S1,其中 C10 和 C11 分别一端连 Y1,一端接地;D6 和 R23 两端分别并联,一端到 3.3V 电压端,另一端到 C12 和 S1 的一端,C12 和 S1 另一端都连接至地;STM32 的 4 脚和 5 脚分别连接 Y1 的两端;STM32 的 7 脚连至 D6 的阴极;8 脚、44、47 脚连接到地;9 脚、24 脚、36 和 48 脚连接到 3.3V 电压端;STM32 的 21 脚 DA_LDAC、22 脚 DA_SYNC、26 脚 DA_SCLK、28 脚 DA_DIN 和 45 脚 DA_CLR 分别连接数模转换电路,STM32 的 41 脚 AD_SCLK、42 脚 AD_SDO 和 43 脚 AD_CNV 分别连接电压检测电路。STM32 引接外部的 8M 晶振,内部可最高倍频到 72MHz,以满足系统高速的测量和控制需要。C10 和 C11 是为了滤波。至于由 S1 组成的实际是一个复位电路,STM32 是低电平复位,所以将按键一端连接至地,一旦接通,由 STM32 组成的单片机系统就进行复位。

[0025] 参见图 3,所示为数模转换模块,电压跟随模块,电流驱动模块和音圈电机在一应用实例中的设置,数模转换模块 102 的主芯片为 16 位数模转换器 AD5668(简称 DAC)。电压跟随模块 103 的主芯片为高速运算放大器 OPA890(简称运放)。电流驱动模块 104 的主芯片为低压贴片场效应管 FDS9926(简称 MOS 芯片)。电压检测模块 106 的主芯片为 16 位数模转换器 AD7694(简称 ADC)。其进一步包括 3 个瓷片电容 C25、C26 和 C28、一个贴片电阻 R20 和一个 50MHz 的磁珠 R22 和一个精密电阻 R21。其中 DAC 的 1 脚和 2 脚分别和主控芯片的 21 脚和 22 脚相连;DAC 的 9 脚、15 脚和 16 脚分别和主控芯片的 45 脚、28 脚和 26 脚相连;DAC 的 3 脚和 14 脚分别连接 5V 电源和地;DAC 的 8 脚经过 C25 滤波连接到 3.3V 电源;DAC 的 10 脚为电压输出端,经过 C26 滤波后送至运放;DAC 其他阴极均悬空。运放的 3 脚连接 DAC 的 10 脚;运放的 4 脚连接至地;运放的 2 脚连接 MOS 芯片的 1 脚;运放的 6 脚经过 R20 连至 MOS 芯片的 2 脚;运放的 7 脚连到 5V 电源;运放其他引脚均悬空。MOS 芯片的 1 脚连至运放的 2 脚;MOS 芯片的 2 脚经过 R20 连至运放的 6 脚;MOS 芯片的 7 脚和 8 脚连至 5V 电源。音圈电机 105 经 R21 连接到运放的 2 脚和 MOS 芯片的 1 脚,另一端连接至地。C28 的一脚连接到地,另一端和 ADC 的 1 脚一起连到 3.3V 电源;ADC 的 2 脚连接到音圈电机

一端;ADC 的 3 脚经过磁珠 R22 和 4 脚一起连接至地。磁珠 R22 用于隔离模拟地和数字地。ADC 的 5 脚、6 脚和 7 脚分别连接到主控芯片的 43、42 和 41 脚;ADC 的 8 脚连接至 5V 电源。主控芯片输出数字信号经过数模转换成模拟电压,经过运放的隔离,加到音圈电机上面,形成可控的电流。同时音圈电机的实际工作电流由场效应管连接至电源提供,其大小转换为电压由 AD7694 进行检测并反馈给主控芯片,进行进一步的调整。整个调整部分电路采用集成芯片组成,具有精度高,稳定性好的特点。

[0026] 在一具体应用实例中,参见图 4,电源电路包括一级 12V 至 5V 电源转换芯片 IC1,二级 5V 至 3.3V 电源转换芯片 IC2,第一二极管 D1,第二二极管 D2,一个 TVS 管 D3,第一电解电容 C1,第八电解电容 C8,第二瓷片电容 C2,第三瓷片电容 C3,第四瓷片电容 C4、第五瓷片电容 C5,第七瓷片电容 C7,第九瓷片电容 C9,第一贴片电阻 R1,第二贴片电阻 R2,第三贴片电阻 R3,第四贴片电阻 R4 以及一个电感 L1,其中 IC1 的 2 脚连接到 D1 和 C1 的阳极以及 R1 的一端;IC1 的 7 脚连接到 R1 的另一端;IC1 的 8 脚连接到 C2 的一端;IC1 的 4 脚连接到地;IC1 的 1 脚连接到 C5 的一端和 D2 的阳极;IC1 的 3 脚连接到 L1 的一端,L1 的另一端即为 5V 电压的输出端,同时 5V 电压端和 D2 阳极相连;IC1 的 5 脚连接到 R3 和 R4,R4 另一端连接到 5V 电压,R3 另一端连到地;IC1 的 6 脚连接到 C3 和 C4。D1 的阴极和 D3 的阴极相连,作为 12V 电压的输入端,D3 和 C1 的阴极一起连接到地,R2 和 C3 相连,另一端和 C4 一起连接到地,C6 阳极连接到 5V 电压端,阴极到地;IC2 的 3 脚连接到 5V 电压输入;IC2 的 1 脚连接到地;IC2 的阳极连接到 C8 的阳极、C9 的一端,C8 和 C9 的另一端连接到地;瓷片电容 C7 的一端连接 5V 电压输入,另一端连接到地。通过以上设置的电源电路,通过两级降压芯片,将 12V 的直流输入电压先转换成 5V,然后转换成 3.3V,相应的输出的 5V 和 3.3V 工作电压为主控模块,数模转换模块,电压跟随模块,电流驱动模块或电压检测模块提供工作电压。具体地,IC1 可选择为 TD1529,TD1529 是一款工作在 300KHz 的开关电源,5V 输出时纹波大约在 20mV 左右,最大输出电流可以到 1.6A。通过配置 R3 和 R4 的值使得输出稳定的 5V 电压信号。IC2 可选择为 AMS1117 线性电源芯片提供稳定的 3.3V 电压。

[0027] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

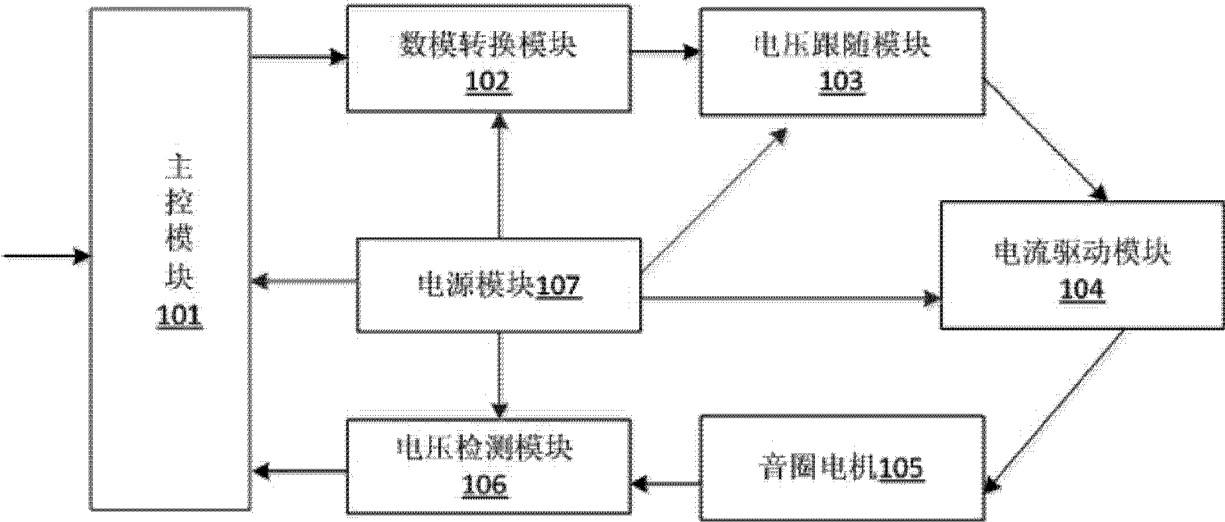


图 1

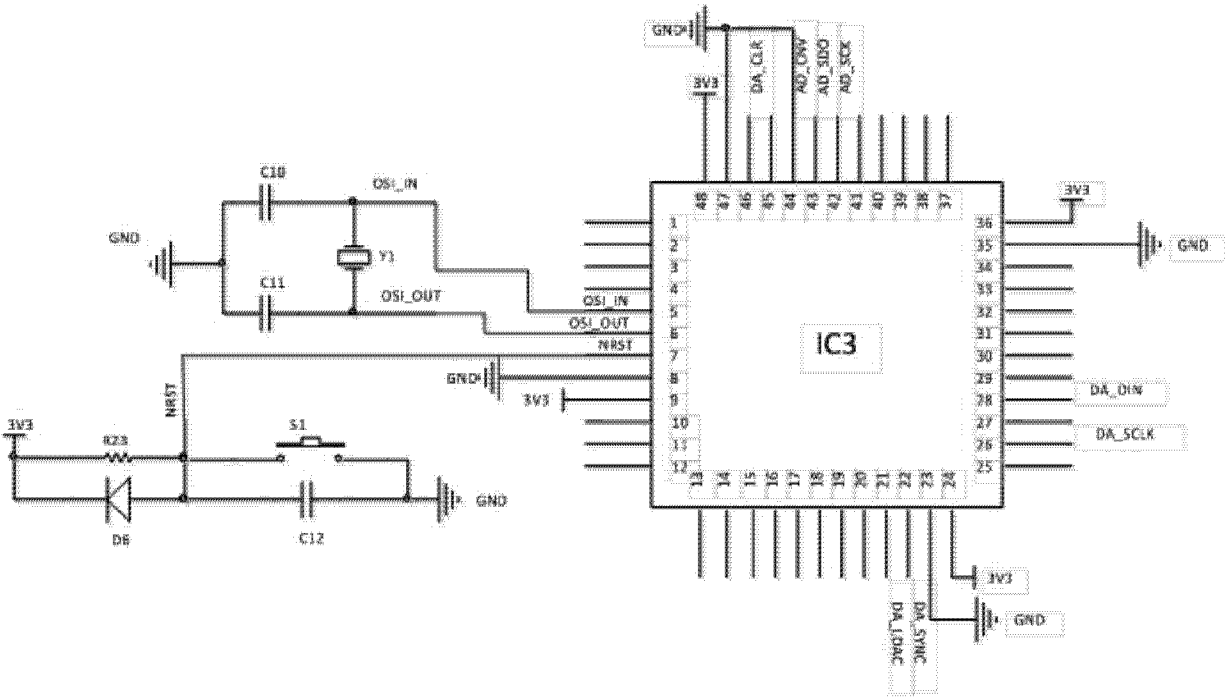


图 2

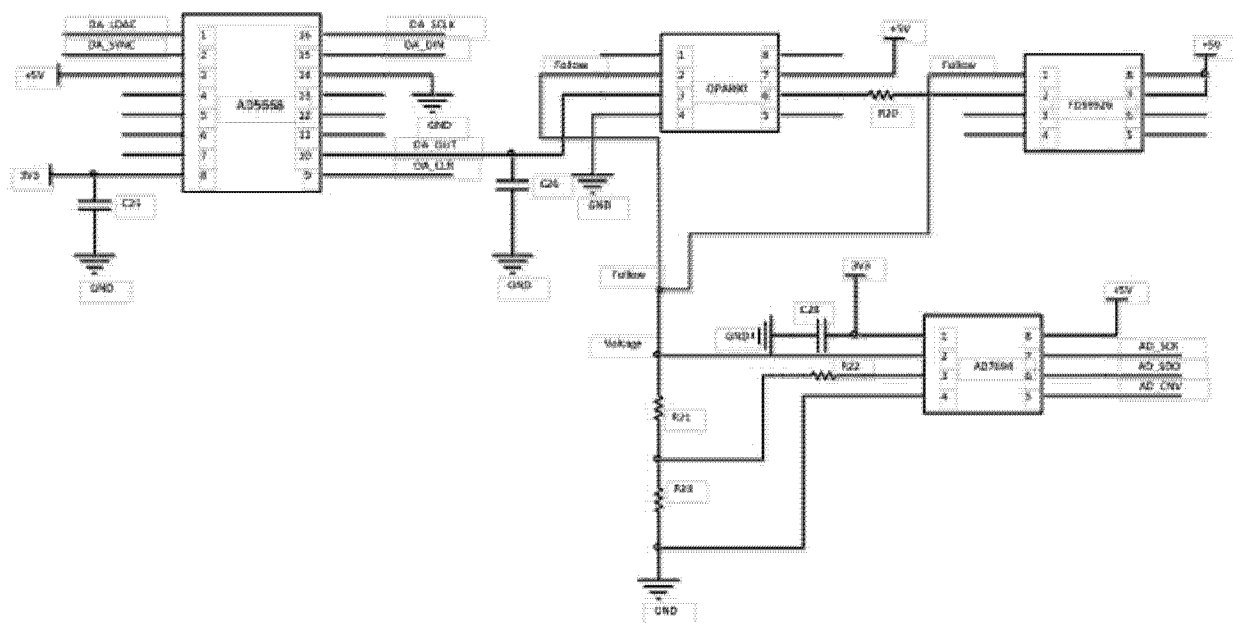


图 3

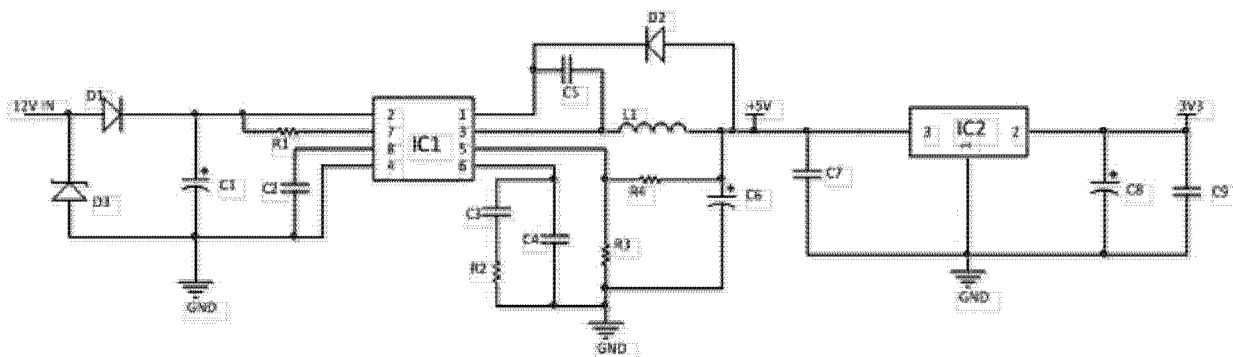


图 4