



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107272012 A

(43)申请公布日 2017.10.20

(21)申请号 201710569177.7

(22)申请日 2017.07.13

(71)申请人 重庆航天机电设计院

地址 400039 重庆市九龙坡区科园一路3号

(72)发明人 张子飞 许刚 李文彬 龚晓黎

(74)专利代理机构 重庆市前沿专利事务所(普通合伙) 50211

代理人 王丹

(51)Int.Cl.

G01S 17/36(2006.01)

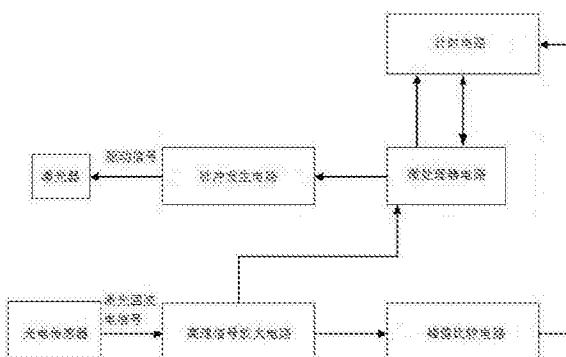
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种激光测距电路

(57)摘要

本发明涉及一种激光测距电路，包括激光发生电路、光电传感器、高速信号放大电路、峰值比较电路、微处理器和计时电路；激光发生电路包括脉冲发生电路和激光器，微处理器第一输出端连接脉冲发生电路输入端，脉冲发生电路输出端连接激光器驱动端；光电传感器检测被待测目标反射回的激光信号，高速信号放大电路输入端连接光电传感器输出端，高速信号放大电路第一输出端连接峰值比较电路输入端，第二输出端连接微处理器输入端，峰值比较电路输出端连接计时电路第一输入端，微处理器输入输出端连接计时电路输入输出端，微处理器第二输出端连接计时电路第二输入端。本发明解决了高速测距、高精度测距的问题，大幅提高了电路稳定性能。



1. 一种激光测距电路,其特征在于:包括激光发生电路、光电传感器、高速信号放大电路、峰值比较电路、微处理器和计时电路;

所述激光发生电路包括脉冲发生电路和激光器,所述微处理器第一输出端连接所述脉冲发生电路输入端,所述脉冲发生电路输出端连接激光器驱动端;

所述光电传感器检测被待测目标反射回的激光信号,所述高速信号放大电路输入端连接光电传感器输出端,高速信号放大电路第一输出端连接所述峰值比较电路输入端,第二输出端连接所述微处理器输入端,所述峰值比较电路输出端连接所述计时电路第一输入端,所述微处理器输入输出端连接所述计时电路输入输出端,所述微处理器第二输出端连接所述计时电路第二输入端。

2. 根据权利要求1所述的激光测距电路,其特征在于:所述高速信号放大电路包括RC滤波电路、运算放大电路和锁存电路,所述运算放大电路包括运算放大器(U1),所述锁存电路包括锁存器(U2);

所述RC滤波电路输入端连接所述光电传感器输出端,所述RC滤波电路的输出端连接所述运算放大器(U1)的正相端,所述运算放大器(U1)的反相端接地,并连接第三电阻(R3)的一端,所述第三电阻(R3)的另一端连接所述运算放大器(U1)的输出端,所述运算放大器(U1)的输出端连接至所述锁存器(U2)的第二输入端,且同时连接至所述峰值比较电路的输入端;所述光电传感器输出端连接所述锁存器(U2)的第一输入端;所述锁存器(U2)的输出端连接至微处理器的模拟信号输入端。

3. 根据权利要求1所述的激光测距电路,其特征在于:所述峰值比较电路包括比较器(U3),所述比较器(U3)的第一输入端接地,第二输入端连接所述高速信号放大电路输出端,所述比较器(U3)的输出端连接第八电阻(R8)的一端,所述第八电阻(R8)的另一端连接第一三极管(Q1)的基极,所述第一三极管(Q1)的集电极连接电源,并且连接至所述计时电路的第一输入端,所述第一三极管(Q1)的发射极接地。

4. 根据权利要求1所述的激光测距电路,其特征在于:所述脉冲发生电路包括单稳态触发器(U4),所述微处理器第一输出端连接第二三极管(Q2)的基极,所述第二三极管(Q2)的发射极接地,其集电极连接所述单稳态触发器(U4)的输入端,所述单稳态触发器(U4)的输出端连接所述激光器驱动端。

5. 根据权利要求1所述的激光测距电路,其特征在于:所述微处理器为STM32微处理器。

一种激光测距电路

技术领域

[0001] 本发明涉及目标探测领域,具体涉及一种激光测距电路。

背景技术

[0002] 近炸引信是属于引信中的一种,主要由目标探测装置、安全解保系统、点火系统组成。按照目标探测装置的分类,目标探测器可分为无线电目标探测器、激光目标探测器、红外目标探测器等,无线电目标探测器属于传统的目标探测器且目前应用广泛,具有探测距离远的特点,但无线电信号易被地方有源电磁干扰引发引信瞎火或早炸,失去近炸效果;激光目标探测器应用探测器对收到的回波信号处理判断,光学信号具有方向性好、单色性的特点,使得该类型探测器具有良好的抗干扰性能,可实现高速测距的目的,然而目前激光目标探测器在实现高动态、高精度地测距上还存在较大的技术问题。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术中存在的缺陷,本发明的目的是提供一种高动态、高精度测距的激光测距电路。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供了一种激光测距电路,包括激光发生电路、光电传感器、高速信号放大电路、峰值比较电路、微处理器和计时电路;

[0005] 所述激光发生电路包括脉冲发生电路和激光器,所述微处理器第一输出端连接所述脉冲发生电路输入端,所述脉冲发生电路输出端连接激光器驱动端;

[0006] 所述光电传感器检测被待测目标反射回的激光信号,所述高速信号放大电路输入端连接光电传感器输出端,高速信号放大电路第一输出端连接所述峰值比较电路输入端,第二输出端连接所述微处理器输入端,所述峰值比较电路输出端连接所述计时电路第一输入端,所述微处理器输入输出端连接所述计时电路输入输出端,所述微处理器第二输出端连接所述计时电路第二输入端。

[0007] 本发明通过高速放大电路、峰值比较电路、计时电路、微处理器电路、脉冲发生电路,解决了高速测距、高精度测距的问题,同时采用模块化、集成化设计,大幅提高了电路稳定性,提供了一种可直接应用于激光近炸引信、激光导引头、汽车高速测距等场合的电路设计,具有良好的发展前景。

[0008] 进一步的,所述高速信号放大电路包括RC滤波电路、运算放大电路和锁存电路,所述运算放大电路包括运算放大器,所述锁存电路包括锁存器。

[0009] 所述RC滤波电路输入端连接所述光电传感器输出端,所述RC滤波电路的输出端连接所述运算放大器的正相端,所述运算放大器的反相端接地,并连接第三电阻的一端,所述第三电阻的另一端连接所述运算放大器的输出端,所述运算放大器的输出端连接至所述锁存器的第二输入端,且同时连接至所述峰值比较电路的输入端;所述光电传感器输出端连接所述锁存器的第一输入端;所述锁存器的输出端连接至微处理器的模拟信号输入端。

[0010] 该高速信号放大电路对接收到的激光回波电信号进行运算放大、滤波、展宽,得到

较高信噪比的回波信号,通过锁存电路将窄脉冲展宽为脉宽较宽的峰保信号,供微处理器AD电路转换,且该电路结构简单,生产成本低。

[0011] 进一步的,所述峰值比较电路包括比较器,所述比较器的第一输入端接地,第二输入端连接所述高速信号放大电路输出端,所述比较器的输出端连接第八电阻的一端,所述第八电阻的另一端连接第一三极管的基极,所述第一三极管的集电极连接电源,并且连接至所述计时电路的第一输入端,所述第一三极管的发射极接地。

[0012] 该峰值比较电路结构简单,生产成本低,有利于市场推广。

[0013] 进一步的,所述脉冲发生电路包括单稳态触发器,所述微处理器第一输出端连接第二三极管的基极,所述第二三极管的发射极接地,其集电极连接所述单稳态触发器的输入端,所述单稳态触发器的输出端连接所述激光器驱动端。

[0014] 该脉冲发生电路结构简单,成本低,能对微处理器产生的方波进行脉宽调制、电平转换,输出可直接驱动激光器的驱动信号。

[0015] 优选的,所述微处理器为STM32系列微处理器。该系列微处理器具有丰富外围接口,190MHz的主频,实现方波产生、模拟电压转换、与TDC-GP22通信、快速计算出距离,满足高动态性要求。

[0016] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0017] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0018] 图1为本发明的原理框图;

[0019] 图2为STM32微处理器电路图;

[0020] 图3为TDC-GP22测时芯片电路图;

[0021] 图4为高速信号放大电路图;

[0022] 图5为峰值比较电路图;

[0023] 图6为脉冲发生电路图。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0025] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0026] 如图1所示,本发明提出一种激光测距电路,包括激光发生电路、光电传感器、高速信号放大电路、峰值比较电路、微处理器和计时电路。

[0027] 激光发生电路包括脉冲发生电路和激光器,微处理器第一输出端连接脉冲发生电

路输入端，脉冲发生电路输出端连接激光器驱动端，激光器可以为任意激光器，优选采用半导体激光器。

[0028] 光电传感器检测被待测目标反射回的激光信号，高速信号放大电路输入端连接光电传感器输出端，高速信号放大电路第一输出端连接峰值比较电路输入端，第二输出端连接微处理器输入端，峰值比较电路输出端连接计时电路第一输入端，微处理器输入输出端连接计时电路输入输出端，微处理器第二输出端连接计时电路第二输入端。

[0029] 激光器发出的激光束经目标反射形成回波，光电传感器转换为激光回波电信号，高速信号放大电路对激光回波电信号进行处理，得到较高信噪比的回波信号，并将窄脉冲展宽为脉宽较宽的峰保信号发送给微处理器进行模数转换，滤除干扰脉冲。

[0030] 峰值比较电路对放大后的回波电信号进行比较，得到有效电平的计时停止信号。计时电路通过测量激光发射信号和接收到经目标反射的回波信号的时间差，供微处理器计算距离。

[0031] 微处理器实现方波产生，对计时电路的结果进行判断计算，对高速信号放大电路输出的电压进行转换，进行算法识别，输出高精度的距离信息，并向计时电路输出启动计时信号，该信号和微处理器给脉冲发生电路发出的触发脉冲信号Trigger pulse同步给出。

[0032] 脉冲发生电路实现对微处理器产生的方波占空比调制和电平转换，驱动半导体激光器产生脉冲。

[0033] 本实施例中，计时电路为TDC-GP22测时芯片，如图2所示；微处理器选用但不局限于STM32微处理器，如图3所示。

[0034] 微处理器的第53管脚即PC12/U5_TX/SDIO_CK管脚与计时电路的第31管脚即START管脚连接，向计时电路输出启动计时信号，该微处理器的第33管脚、第34管脚、第35管脚和第36管脚分别与计时电路的第9管脚、第10管脚、第11管脚和第12管脚对应连接，实现微处理器与计时电路之间的通信。

[0035] 作为本实施例的优选方案，如图4所示，高速信号放大电路包括RC滤波电路、运算放大电路和锁存电路，运算放大电路包括运算放大器U1，锁存电路包括锁存器U2。

[0036] RC滤波电路包括第一电阻R1和第一电容C1，第一电阻R1的一端即RC滤波电路的输入端连接光电传感器输出端，第一电阻R1的另一端即RC滤波电路的输出端连接两条支路，一条连接第一电容C1的一端，另一条连接运算放大器U1的正相端，第一电容C1的另一端接地，RC滤波电路的输入端分别通过连接第一二极管V1的正极和第二二极管V2的负极，第一二极管V1的负极连接电源，第二二极管V2的正极接地。

[0037] 运算放大器U1的反相端连接第二电阻R2后接地，且运算放大器U1的反相端连接第三电阻R3的一端，第三电阻R3的另一端连接运算放大器U1的输出端，运算放大器U1的输出端连接第四电阻R4的一端，第四电阻R4的另一端连接至锁存器U2的第二输入端，且同时连接至峰值比较电路的输入端；光电传感器输出端连接锁存器U2的第一输入端；锁存器U2的输出端连接至微处理器的模拟信号输入端，这里锁存器U2的输出端有两个，即Vout1管脚和Vout2管脚，输出电压A1、A2，该两个管脚分别连接至微处理器的对应管脚，在本实施例中为微处理器的14管脚和15管脚。

[0038] 图4中，XH即为光电传感器传输的激光回波电信号，XH2即为运算放大电路向峰值比较电路输出的回波信号。

[0039] 该高速信号放大电路对激光回波电信号进行滤波、放大、展宽,形成稳定的回波信号XH2和可直接供微处理器采集的电压A1、A2。

[0040] 如图5所示,峰值比较电路包括比较器U3,比较器U3的第一输入端连接第五电阻R5后接地,其第二输入端连接高速信号放大电路输出端,接收高速信号放大电路输出的回波信号XH2,比较器U3的同相输出端连接第八电阻R8的一端,第八电阻R8的另一端连接第一三极管Q1的基极,第一三极管Q1的集电极连接第九电阻R9的一端,第九电阻R9的另一端连接电源,第一三极管Q1的发射极接地,该三极管的集电极连接至计时电路的第一输入端,在本实施例中即为计时电路的第30管脚STOP1管脚,同时比较器U3的同相输出端还连接至高速信号放大电路中的锁存器U2的锁存使能管脚: \bar{S}/H_1 和 \bar{S}/H_2 管脚,向锁存电路发送锁存信号。

[0041] 该峰值比较电路对高速信号放大电路输出的回波信号XH2进行比较产生计时停止信号至计时电路,该信号用作计时电路的停止信号。

[0042] 如图6所示,脉冲发生电路包括单稳态触发器U4,微处理器第一输出端连接第十电阻R10的一端,本实施例中微处理器第一输出端为微处理器的第40管脚即PC9/TIM8_CH4/SDIO_D1管脚,第十电阻R10的另一端连接第二三极管Q2的基极,第二三极管Q2的发射极接地,其集电极连接单稳态触发器U4的输入端,且其集电极连接第十一电阻R11后接地,单稳态触发器U4的输出端连接激光器驱动端。

[0043] 该脉冲发生电路由单稳态触发器电路组成,对微处理器产生的5KHz方波进行脉宽调制、电平转换,输出可直接驱动激光器的驱动信号。

[0044] 以上主要对信号传输的管脚连接进行了说明,其他管脚,例如与电源连接的管脚、与晶振连接的管脚以及重启等管脚的连接方式可采用本领域技术人员通用的连接方式,在此不作赘述,微控制器与其它外围电路的连接不是本申请的保护重点,因此此处也不作描述。

[0045] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0046] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

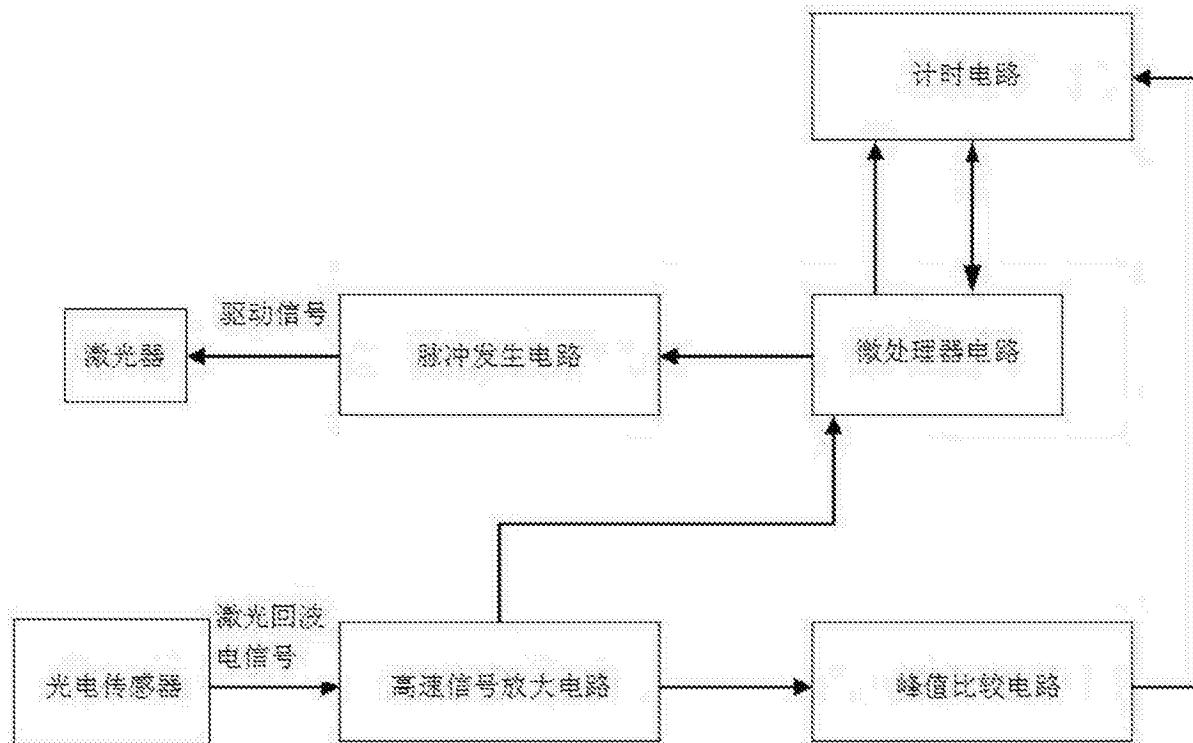
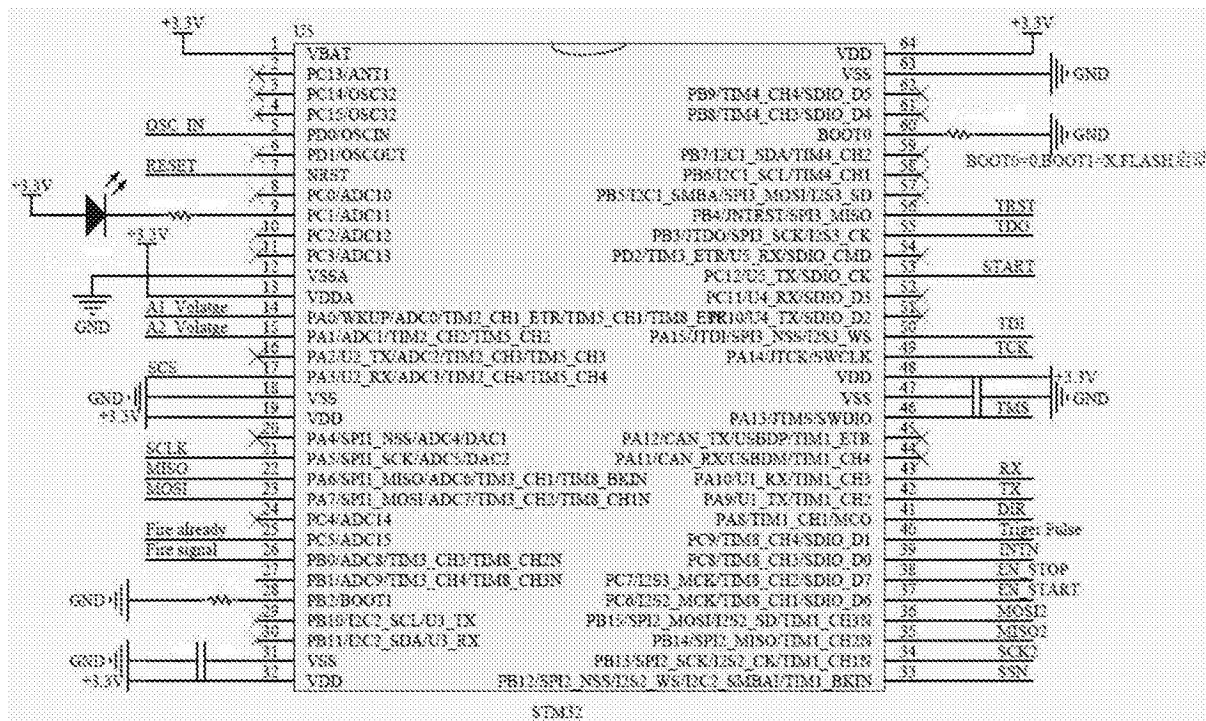


图1



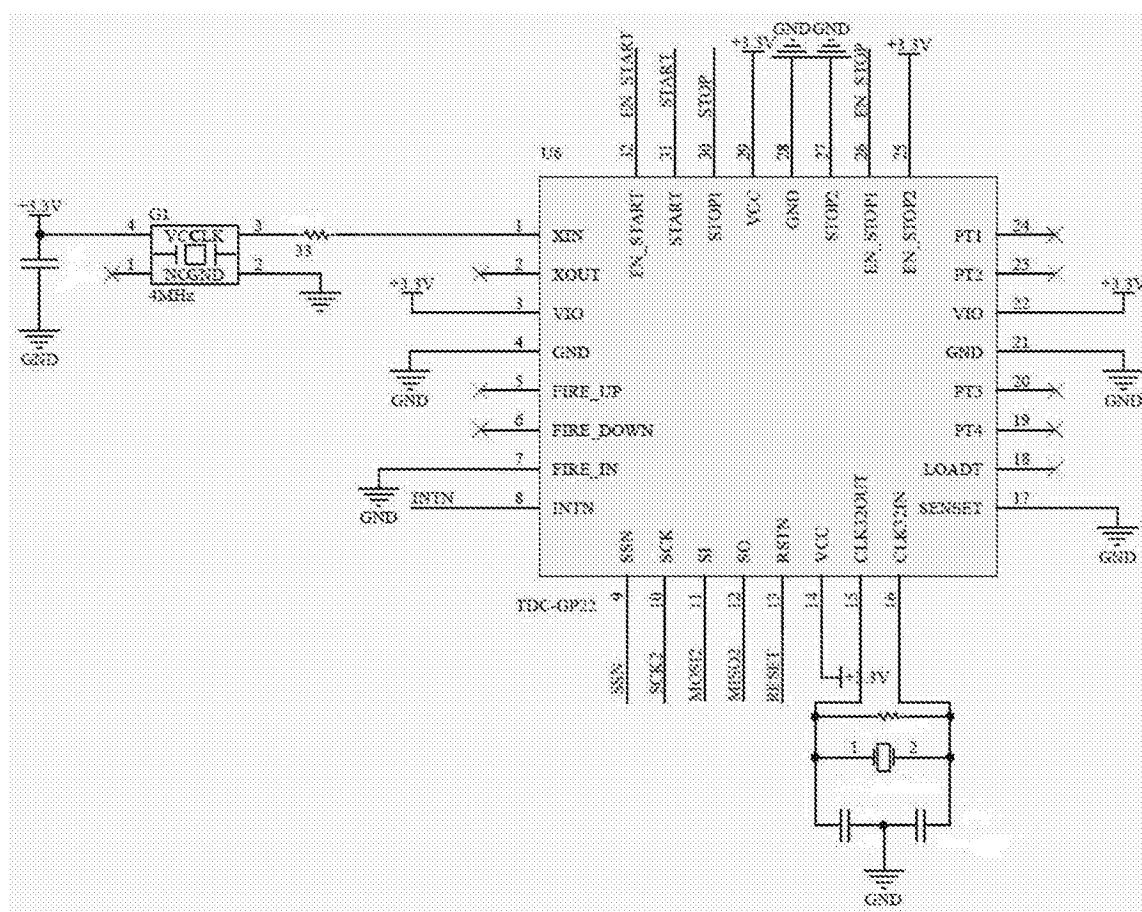


图3

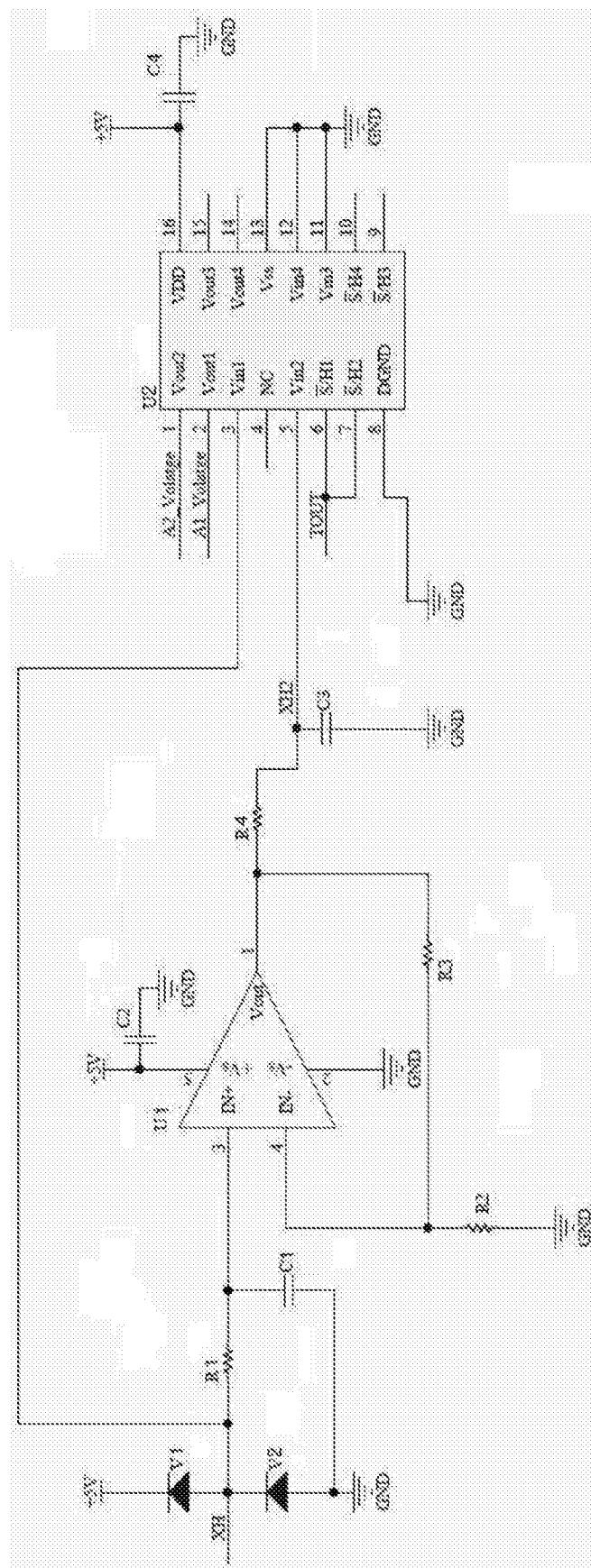


图4

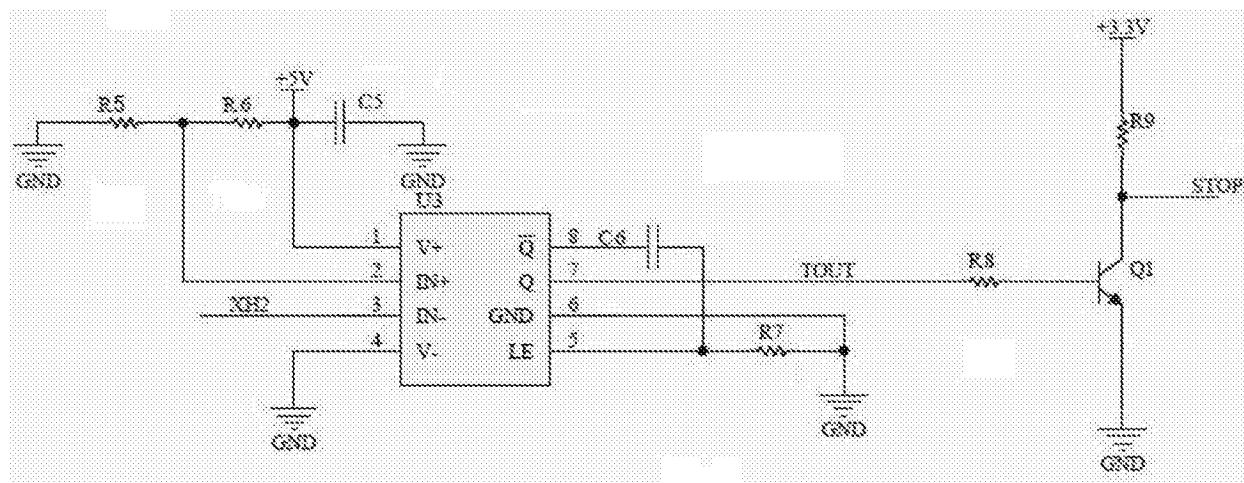


图5

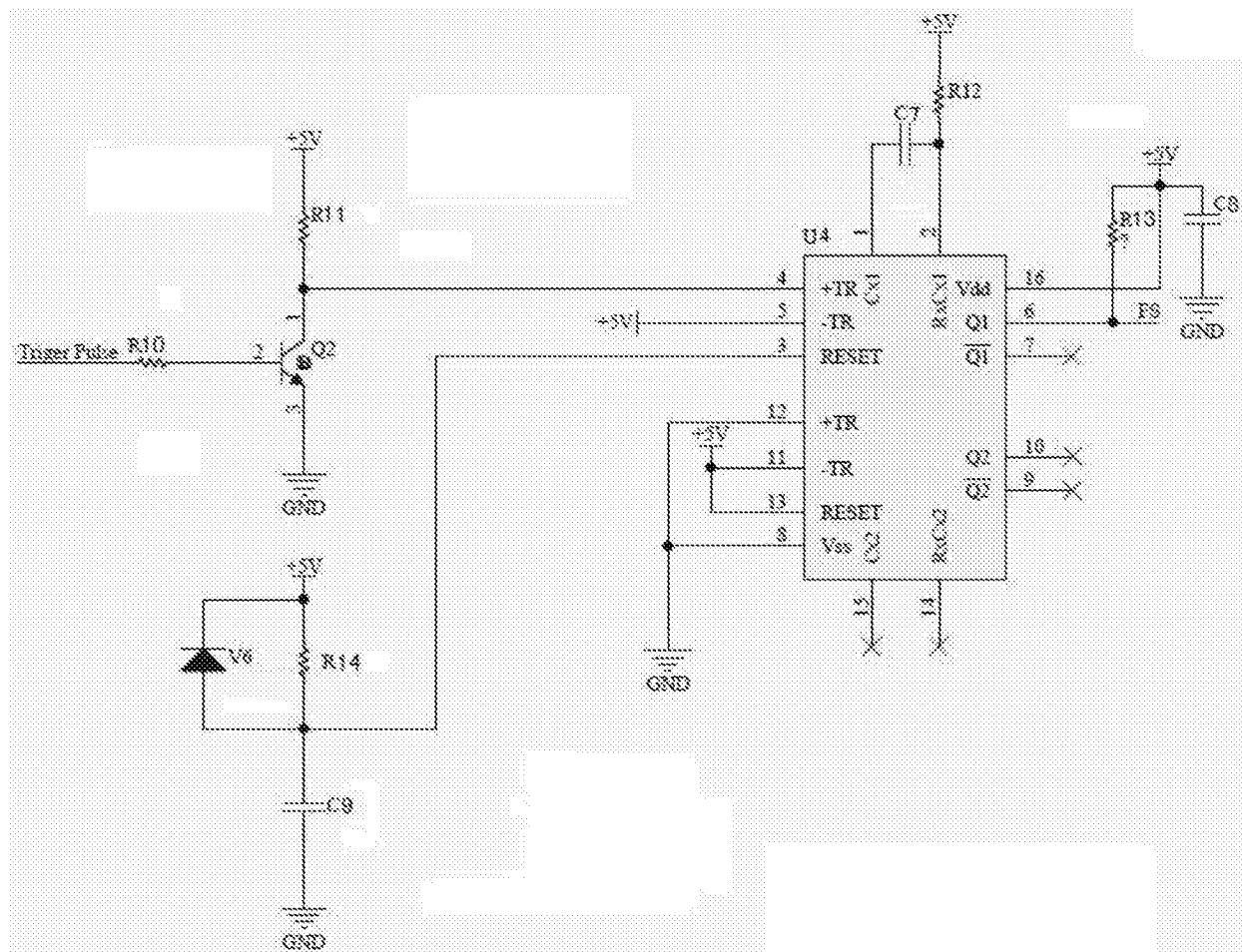


图6