



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105807269 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 27

(21) 申请号 201410850113. 0

(22) 申请日 2014. 12. 31

(71) 申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫 200 号

(72) 发明人 任侃 周玉蛟 杨锦清 唐彦琴

潘佳惠 孙爱娟

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 唐代盛 孟睿

(51) Int. Cl.

G01S 7/484(2006. 01)

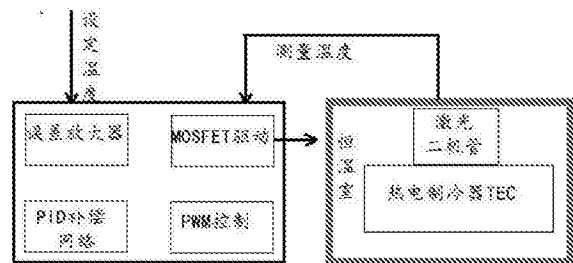
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种高重频窄脉冲激光发射电路

(57) 摘要

本发明提出一种高重频窄脉冲激光发射电路。包括激光二极管的驱动电路和温控电路；所述驱动电路包括触发信号源、充放电电路和开关电路；驱动电路通过触发信号控制开关电路闭合，进而通过充放电电路控制激光二极管发射激光的频率和脉宽，实现高重频窄脉冲激光发射；所述温控电路包括热电制冷器和基于控制芯片的外围电路；热电制冷器与激光二极管相贴，进行温度传感，所得温度值输入到基于控制芯片的外围电路，外围电路通过控制芯片实现对热电制冷器的制冷控制，从而降低激光二极管的温度，使其工作在恒定温度。本发明实现脉冲激光的发射，有效提高激光测距的作用距离和精度。



1. 一种高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,包括激光二极管的驱动电路和温控电路;

所述驱动电路包括触发信号源、开关电路和充放电电路;驱动电路通过触发信号控制开关电路闭合,进而通过充放电电路控制激光二极管发射激光的频率和脉宽,实现高重频窄脉冲激光发射;

所述温控电路包括热电制冷器和基于控制芯片的外围电路;热电制冷器与激光二极管相贴,进行温度传感,所得温度值输入到基于控制芯片的外围电路;外围电路通过控制芯片实现对热电制冷器的制冷控制。

2. 如权利要求 1 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述驱动电路在激光二极管两端并联电阻和反向二极管。

3. 如权利要求 2 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述驱动电路包括充电电压源、触发信号源、第二十电阻、第二十一电阻、第二十二电阻、第二十三电阻、第二十四电阻、第二十五电阻、第九电容、第十电容、第一高频三极管、第二高频三极管、激光二极管、第一整流二极管、第二整流二极管;其中,

充电电压源与第二十一电阻、第九电容、激光二极管、第二十二电阻串联构成回路;第二十五电阻与第二整流二极管并联且第二整流二极管的一端与激光二极管的反向端连接,另一端接地;第一高频管的集电极与第二十一电阻的第二端相连,其基级与第十电容的第二端相连,其发射极接地;第二高频管集电极与第二十电阻的第二端相连,其基级与第一高频管的集电极相连,其发射极与第十电容的第二端相连;触发信号源接入第一整流二极管的正向端,第一整流二极管的负向端与第十电容的第一端相连,第二十一电阻的第一端与第二十电阻的第二端相连;第二十三电阻的第一端与第一整流二极管的负向端相连,其第二端接地;第二十四电阻的第一端与第一高频管的基级相连,其第二端接地。

4. 如权利要求 1 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,激光二极管置于恒温室内,其与热电制冷器的冷端相贴;恒温室由铝材质制做而成。

5. 如权利要求 1 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述基于控制芯片的外围电路包括与同一控制芯片集成的温度测量电路、控制电路、保护电路;温度测量电路用于实时测量激光二极管的温度;控制电路用于控制热电制冷器工作;保护电路用于控制回路电流,防止因电流过大引起热电制冷器和激光二极管的损坏。

6. 如权利要求 5 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述温度测量电路包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻以及可变电阻;第一电阻的第一端与第三电阻的第一端均连接参考电压,第一电阻与第二电阻串联后接地,第三电阻与第四电阻、可变电阻串联后接地。

7. 如权利要求 5 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述保护电路包括控制芯片、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第十三电阻、第十八电阻、第十九电阻;其中,

控制芯片的供电管脚接外部电源,接地管脚接地,误差放大器的正向输入端与第十三电阻串联接到误差放大器输出,输出参考电压与第八电阻、第十一电阻、第十九电阻的第一端相连;第十一电阻和第十二电阻串联后一端接控制芯片的输出参考电压,另一端接地;第八电阻、第九电阻和第十电阻串联后一端接控制芯的输出参考电压,另一端接地;第十九

电阻和第十八电阻串联后一端接控制芯片的输出参考电压,另一端接地。

8. 如权利要求 5 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述控制电路包括误差放大器、H 桥功率放大模块、PID 补偿网络、PWM 控制器和 MOSFET 驱动器;误差放大器对设定温度的电压值与测量温度的电压值进行比较产生误差信号,H 桥功率放大模块对误差信号进行放大,PID 补偿网络根据误差值获得热电制冷器所需要的温度调节量,PWM 控制器根据温度调节量产生相应的控制信号控制 MOSFET 驱动器驱动热电制冷器调节温度。

9. 如权利要求 8 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述 H 桥功率放大模块包括控制芯片、热电制冷器、第一 FDW2520 芯片、第二 FDW2520 芯片、第十四电阻、第十五电阻、第十六电阻、第十七电阻、第五电容、第六电容、第一电感;其中,

控制芯片的内部晶振供电管脚接外部电源,时钟输入管脚与第十四电阻串联接外部电源,启动时间设置管脚与第六电容串联接地,开关频率设置管脚与第十五电阻串联接地,温度指示管脚与 LED 正向串联接地,外部 MOS 管的驱动输出管脚与第一 FDW2520 芯片的 PMOS 管的输出管脚相连,外部 PMOS 的开关信号管脚与第十六电阻串联接到第一 FDW2520 芯片的 PMOS 管源级,外部 NMOS 的开关管脚与第一 FDW2520 芯片的 NMOS 管输出相连,MOS 管反馈控制管脚与第六电容串联接地,转换放大器的控制管脚与第五电容串联接地,PMOS 管线性驱动输出管脚与第二 FDW2520 芯片的 PMOS 管输出管脚相连,NMOS 管线性驱动输出管脚与第二 FDW2520 芯片的 NMOS 管输出管脚相连,线性反馈控制管脚与第二 FDW2520 芯片的 PMOS 管源级和 NMOS 管源级相连,控制电流输入管脚与热电制冷器的正向端相连;

第一 FDW2520 芯片的 PMOS 管漏极接外部电源,PMOS 管源级与 NMOS 管源级相连,NMOS 管源级与第一电感 L1 串联后与控制芯片的 MOS 管反馈控制管脚相连,NMOS 管漏极接地;

第二 FDW2520 芯片的 PMOS 管源级接外接电源,PMOS 管漏极与 NMOS 管漏极相连,NMOS 管漏极与第十七电阻串联后接到控制芯片的控制电流输入管脚。

10. 如权利要求 8 所述高重频窄脉冲激光发射电路,其特征在于,所述 PID 补偿网络包括控制芯片、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第一电容、第二电容、第三电容;其中,

第五电阻的第一端接到控制芯片的误差放大输出管脚,第二端接到控制芯片的补偿放大器的正向管脚;第六电阻的第一端连接控制芯片的误差放大输出管脚,第二端接第一电容的第一管脚;第七电阻的第一端接控制芯片的补偿放大器的正向管脚,第二端接到第二电容的第一端;第一电容的第二端接控制芯片的补偿放大器的正向管脚;第二电容的第二端接控制芯片的补偿放大器输出管脚;第三电容的第二端接控制芯片的补偿放大器输出管脚。

一种高重频窄脉冲激光发射电路

技术领域

[0001] 本发明属于激光测量领域,具体涉及脉冲激光的高频率窄脉冲发射,应用于激光雷达汽车智能防撞,城市建筑和规划,激光近炸引信,激光主动制导等

背景技术

[0002] 脉冲式激光测量采用激光器作为光源,以激光作为载波,根据飞行时间原理,通过检测激光发射脉冲与激光回波脉冲之间的时间差来测量距离,具备结构简单,价格低廉,可靠性高,抗干扰性能强,不需要合作目标等优点,在民用和军事上得到了广泛应用。

[0003] 实现激光的高重频、窄脉冲是提高脉冲激光测距的作用距离、动态探测精度和抗干扰能力的重要手段。但是,受激光器半导体特性和驱动电路分布电感、分布电容的影响,激光发射脉冲的脉冲波形和重复频率、输出功率等参数之间具有相互矛盾的关系。重复频率和脉冲宽度的关系受半导体激光器最大占空比的限制,要想得到高重频,必须压缩脉冲宽度,而脉冲宽度不能一味地变窄,当脉冲宽度窄到一定程度时,峰值功率明显下降。要实现高重频窄脉冲的激光发射面临许多实际问题。

发明内容

[0004] 本发明的发明目的在于提供一种高重频窄脉冲激光发射电路,实现脉冲激光的发射,有效提高激光测距的作用距离和精度。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种高重频窄脉冲激光发射电路,包括激光二极管的驱动电路和温控电路;所述驱动电路包括触发信号源、充放电电路和开关电路;驱动电路通过触发信号控制开关电路闭合,进而通过充放电电路控制激光二极管发射激光的频率和脉宽,实现高重频窄脉冲激光发射;所述温控电路包括热电制冷器和基于控制芯片的外围电路;热电制冷器与激光二极管相贴,进行温度传感,所得温度值输入到基于控制芯片的外围电路,外围电路通过控制芯片实现对热电制冷器的制冷控制,从而降低激光二极管的温度,使其工作在恒定温度。

[0006] 较佳地,驱动电路在激光二极管两端并联电阻和反向二极管,实现对激光二极管的保护;

[0007] 较佳地,基于控制芯片的外围电路包括与同一控制芯片集成的温度测量电路、控制电路、保护电路;温度测量电路用于实时测量激光二极管的温度;控制电路用于控制热电制冷器工作;保护电路由控制芯片内部相应管脚和外部电路组成,控制回路电流,防止因电流过大引起热电制冷器和激光二极管的损坏;

[0008] 较佳地,控制电路包括误差放大器、H桥功率放大模块、PID(比例积分微分控制器)补偿网络、PWM(脉宽调制)控制器和MOSFET驱动器;误差放大器对设定温度的电压值与测量温度的电压值进行比较产生误差信号,H桥功率放大模块对误差信号进行放大,放大后的误差信号输入PID补偿网络,PID补偿网络根据误差值获得热电制冷器所需要的温度调节量,PWM控制器根据温度调节量产生相应的控制信号控制MOSFET驱动器驱动热电制冷

器调节温度。

[0009] 本发明与现有技术相比,其显著优点在于,本发明能产生高重频窄脉冲的脉冲激光,提高激光测距的作用距离和动态稳定性,电路简单,方法有效,稳定性强;本发明电路设计充分考虑了激光二极管的自身电感电容分布,在激光二极管驱动电路的设计时根据激光二极管的实际特性设定相应电阻电容以及具体参数值,并且设计了保护电路,防止激光二极管反向过激;本发明充分考虑了激光二极管工作的温度特性,设计激光二极管温控电路,使激光二极管工作温度恒定;本发明适用于激光雷达汽车智能防撞,城市建筑和规划,激光近炸引信,激光主动制导等应用。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明高重频窄脉冲激光发射电路中激光二极管的驱动电路原理图。

[0011] 图 2 是本发明高重频窄脉冲激光发射电路的温控电路结构图。

[0012] 图 3 是本发明高重频窄脉冲激光发射电路中的温度测量电路原理图。

[0013] 图 4 是本发明高重频窄脉冲激光发射电路中的 H 桥功率放大电路原理图。

[0014] 图 5 是本发明高重频窄脉冲激光发射电路中的 PID 补偿网络原理图。

[0015] 图 6 是本发明高重频窄脉冲激光发射电路中保护电路原理图。

具体实施方式

[0016] 容易理解,依据本发明的技术方案,在不变更本发明的实质精神的情况下,本领域的一般技术人员可以想象出本发明高重频窄脉冲激光发射电路的多种实施方式。因此,以下具体实施方式和附图仅是对本发明的技术方案的示例性说明,而不应当视为本发明的全部或者视为对本发明技术方案的限制或限定。

[0017] 驱动电路

[0018] 本实施例中,如图 1 所示,激光二极管 SPLLL90_3 的驱动电路包括充电电压源 V1、触发信号源 V2、第二十电阻 R20、第二十一电阻 R21、第二十二电阻 R22、第二十三电阻 R23、第二十四电阻 R24、第二十五电阻 R25、第九电容 C9、第十电容 C10、第一高频三极管 Q1、第二高频三极管 Q2、激光二极管 D1、第一整流二极管 D2、第二整流二极管 D3;其中,充电电压源 V1 与第二十一电阻 R20、第九电容 C9、激光二极管 D1、第二十二电阻 R22 串联构成回路;第二十五电阻 R25 与第二整流二极管 D3 并联且,第二整流二极管 D3 的一端与激光二极管 D1 的反向端连接,另一端接地;第一高频管 Q1 的集电极与第二十一电阻 R21 的第二端相连,其基级与第十电容 C10 的第二端相连,其发射极接地;第二高频管 Q2 集电极与第二十电阻 R20 的第二端相连,其基级与第一高频管 Q1 的集电极相连,其发射极与第十电容 C10 的第二端相连;触发信号源 V2 接入第一整流二极管 D2 的正向端,第一整流二极管 D2 的负向端与第十电容 C10 的第一端相连,第二十一电阻 R21 的第一端与第二十电阻 R20 的第二端相连;第二十三电阻 R23 的第一端与第一整流二极管 D2 的负向端相连,其第二端接地;第二十四电阻 R24 的第一端与第一高频管 Q1 的基级相连,其第二端接地;其中,

[0019] 触发信号源 V2 用于产生触发信号;充电电压源 V1 与第二十一电阻 R20、第九电容 C9、激光二极管 D1、第二十二电阻 R22 组成充放电电路;第二十一电阻 R21、第一高频三极管 Q1 和第二高频三极管 Q2 组成开关电路,该开关电路受触发信号控制;所述驱动电路通过触

发信号控制开关电路的闭合,进而通过充放电电路控制激光二极管 D1 发射激光的频率和脉宽,实现高重频窄脉冲激光发射。

[0020] 本实施例中,触发信号为 50KHz, 10ns 的双极性波,经第一整流二极管 D2 滤波成为单极性的脉冲波,脉冲波控制开关电路的通断,进而控制第九电容 C9 充放电;充放电电路中,充电电压源 V1 在开关电路断开期间,通过充电电阻第二十电阻 R20 对第九电容 C9 充电,开关电路导通时,第九电容 C9 通过第二十一电阻 R21、第一高频三极管 Q1、第二十二电阻 R22、激光二极管 D1 回路放电,实现对激光二极管 D1 的驱动,其中,充电电压源 V1 = 80V,充电电阻第二十电阻 R20 为 10 Ω,充电电容第九电容 C9 = 1nF。

[0021] 同时,驱动电路在激光二极管 D1 两端并联第二十五电阻 R25 和反向连接的第二整流二极管 D3(即嵌位二极管),实现对激光二极管 D1 的保护,有效抑制其两端反向过冲。

[0022] 热电制冷器

[0023] 如图 2 所示,本实施例激光二极管 SPLLL90_3 置于恒温室内,与热电制冷器 TEC 的冷端相贴。恒温室由铝材质制成,室体由聚氨酯材料填充隔热。散热器装于热电制冷器 TEC 的热端,为了加强热传递,一般采用导热硅脂进行黏结。激光二极管 SPLLL90_3 长时间工作会产生大量的热负荷,导致自身温度不断升高,热电制冷器 TEC 的温度传感器实时测量激光二极管 SPLLL90_3 的温度并反馈给热电制冷器 TEC 的控制电路;控制电路通过基于单片集成式控制芯片 ADN8831 驱动热电制冷器 TEC 工作,控制热电制冷器 TEC 制冷,从而降低激光二极管的温度,使其工作在恒定温度。

[0024] 温度测量电路

[0025] 如图 3 所示,激光二极管 SPLLL90_3 的温度测量电路包括第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、第四电阻 R4 以及可变电阻 R_{th} ,第一电阻 R1 的第一端与第三电阻 R3 的第一端均连接到参考电压 VREF,第一电阻 R1 与第二电阻 R2 串联后接地,第三电阻 R3 与第四电阻 R4、可变电阻 R_{th} 串联后接地。

[0026] 前述温度测量电路实质是采用改进后的 H 桥电路结构,其中,当 $R_3 = 17.68 \Omega$, $R_4 = 7.68K \Omega$, $R_{th} = 10k \Omega$,设定温度为 25℃,激光二极管 SPLLL90_3 工作温度为 25℃时,电桥平衡,偏差量为 0;当激光二极管 SPLLL90_3 工作温度变化时,假设 R_{th} 的变化量为 ΔR ,则偏差量 ΔV 如下:

$$[0027] \quad \Delta V = VREF \left(\frac{R_4 + R_{th} + \Delta R}{R_3 + R_4 + R_{th} + \Delta R} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \quad (1)$$

[0028] 假设 $R_1 = R_2 = R_4 = R_{th} = R$, $R_3 = 2R$,则式 (1) 可化为:

$$[0029] \quad \Delta V = \frac{\Delta R}{4R + \Delta R} \cdot \frac{VREF}{2} \quad (2)$$

[0030] 如此,激光二极管 SPLLL90_3 的温度变化就转变成了电压变化,偏差量 ΔV 经过控制芯片 ADN8831 内部的高精度误差放大器 CHOP1 放大后通过反馈电阻送入第 4 管脚 OUT1,与第 5 管脚 IN2P 设定温度 VTEP 一起送入高精度误差放大器 CHOP2 进行 PID 补偿。

[0031] H 桥功率放大模块

[0032] 如图 4 所示,激光二极管 SPLLL90_3 温控电路中 H 桥功率放大模块包括核心芯片 ADN8831(图中 U1)、热电制冷器 TEC(图中 U4)、第一 FDW2520 芯片 U2(MOSFET 管)、第二 FDW2520 芯片 U3、第十四电阻 R14、第十五电阻 R15、第十六电阻 R16、第十七电阻 R17、第五

电容 R5、第六电容 C6、第一电感 L1 ;其中,

[0033] ADN8831 的 17 管脚 (COMPOSC, 芯片内部晶振的供电管脚) 接 VCC (外部 5V 电源), 16 管脚 (SYNCl/ \overline{SD} , 时钟输入管脚) 与第十四电阻 R14 串联接 VCC, 14 管脚 (SS/ \overline{SB} , 启动时间设置管脚) 与第六电容 C6 串联接地, 13 管脚 (FREQ, 开关频率设置管脚) 与第十五电阻 R15 串联接地, 11 管脚 (TMPGD, 温度指示管脚) 与 LED 正向串联接地, 19 管脚 (SPGATE, 外部 MOS 管的驱动输出管脚) 与第一 FDW2520 芯片 (MOSFET 管) 的第 4 管脚 (PMOS 管的输出管脚) 相连, 20 管脚 (SWITCH, 外部 PMOS 的开关信号管脚) 与第十六电阻 R16 串联接第一 FDW2520 芯片的 3 管脚 (PMOS 管源级), 21 管脚 (SNGATE, 外部 NMOS 的开关管脚) 与第一 FDW2520 芯片的第 5 管脚 (NMOS 管输出) 相连, 23 管脚 (SFB, MOS 管反馈控制管脚) 与第六电容 C6 串联接地, 24 管脚 (COMPSW, 转换放大器的控制管脚) 与第五电容 C5 串联接地, 第 25 管脚 (LPGATE, PMOS 管线性驱动输出管脚) 与第二 FDW2520 芯片的第 4 管脚 (PMOS 管输出管脚) 相连, 第 26 管脚 (LNGATE, NMOS 管线性驱动输出管脚) 与第二 FDW2520 芯片的第 5 管脚 (NMOS 管输出管脚) 相连, 27 管脚 (LFB, 线性反馈控制管脚) 与第二 FDW2520 芯片的第 3 管脚 (PMOS 管源级) 和第 6 管脚 (NMOS 管源级) 相连, 28 管脚 (CS, 控制电流输入管脚) 与 TEC 的第 1 端 (正向端) 相连, 第一 FDW2520 芯片的第 1 管脚 (PMOS 管漏极) 接 VCC, 第 3 管脚 (PMOS 管源级) 与第 6 管脚 (NMOS 管源级) 相连, 第 6 管脚 (NMOS 管源级) 与第一电感 L1 串联后与控制芯片 ADN8831 的 23 管脚 (SFB, MOS 管反馈控制管脚) 相连, 第 8 管脚 (NMOS 管漏极) 接地, 第二 FDW2520 芯片的第 1 管脚 (PMOS 管源级) 接 VCC (外接电源 5V), 第 3 管脚 (PMOS 管漏极) 与第 6 管脚 (NMOS 管漏极) 相连, 第 6 管脚 (NMOS 管漏极) 与第十七电阻 R17 串联后接到 ADN8831 的 28 管脚 (CS, 控制电流输入管脚)。

[0034] 前述 H 桥功率放大模块中, 外部 MOSFET 管选取 FDW2520 芯片, 每片 FDW2520 内部都集成了 1 个 N 沟道和 1 个 P 沟道的 MOSFET。开关输出部分通过 LC 滤波器 (由 L_1 和 C_6 组成) 滤除开关频率造成的噪声, 线形输出部分则不需要任何外围电路。MOSFET 管的开关频率由控制芯片 ADN8831 中内部的 RC 振荡器提供, 振荡器的模式为自激模式, 在自激模式下将第 13 脚 FREQ 通过电阻 R_{15} (118k Ω) 接地生成开关频率, 开关频率为 1MHz。

[0035] PID 补偿网络

[0036] 激光二极管 SPLLL90_3 温控电路中 PID 补偿网络包括控制芯片 ADN8831、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3 ;其中, 第五电阻 R5 的第一端接到控制芯片 ADN8831 的第四管脚 (OUT1, 误差放大输出管脚), 第二端接到控制芯片 ADN8831 的第六管脚 (IN2M, 补偿放大器的正向管脚), 第六电阻 R6 的第一端连接控制芯片 ADN8831 的第四管脚 (OUT1, 误差放大输出管脚), 第二端接第一电容 C1 的第一管脚, 第七电阻 R7 的第一端接控制芯片 ADN8831 的第六管脚 (IN2M, 补偿放大器的正向管脚), 第二端接到第二电容 C2 的第一端, 第一电容 C1 的第二端接控制芯片 ADN8831 的第六端 (IN2M, 补偿放大器的正向管脚), 第二电容 C2 的第二端接控制芯片 ADN8831 的第七管脚补偿放大器输出管脚 OUT2, 第三电容 C3 的第二端接控制芯片 ADN8831 的第七管脚补偿放大器输出管脚 OUT2。

[0037] 前述 PID 补偿网络由控制芯片 ADN8831 内部补偿放大器 CHOP2、外围电阻和电容组成, R_5 和 R_7 控制积分时间常数, C_1 和 R_7 控制微分时间常数, C_3 补偿网络的稳定性。当选取 $R_5 = 100k\Omega$, $R_6 = R_7 = 249k\Omega$, $C_1 = 470nF$, $C_2 = 1\mu F$, $C_3 = 1nF$, 第 7 管脚 OUT2 输出

的电压为：

$$[0038] \quad V_{OUT2} = V_{TEMP} - \frac{Z_2}{Z_1} (V_{OUT1} - V_{TEMP}) \quad (3)$$

[0039] 式中, V_{OUT1} 为第 4 管脚 OUT1 的输出电压, V_{TEMP} 为设定温度相应的电压, Z_1 为第 4 管脚 OUT1 和第 6 管脚 IN2N 之间的阻抗, Z_2 为第 6 管脚 IN2N 和第 7 管脚 OUT2 之间的阻抗。误差电压经 PID 网络补偿后, 送入 PWM 控制器, PWM 控制器控制 MOSFET 驱动器来驱动外部的 H 桥电路, 为热电制冷器 TEC 提供不同大小和方向的电流。

[0040] 保护电路

[0041] 激光二极管 SPLLL90_3 温控电路中保护电路由控制芯片 ADN8831、第八电阻 R8、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第十二电阻 R12、第十三电阻 R14、第十八电阻 R18、第十九电阻 R19；其中, 控制芯片 ADN8831 的第 9 管脚 (AVDD, 供电管脚) 和 18 管脚 (PVDD, 供电管脚) 相连接到 VCC (外部电源 5V), 第 12 管脚 (AGND, 接地管脚) 和 22 管脚 (PGND, 接地管脚) 相连接地, 第 3 管脚 (IN1M, 误差放大器的正向输入端) 与第十三电阻 R13 串联接到第 4 管脚 (OUT1, 误差放大器输出), 第 8 管脚 (VREF, 输出 2.5V 的参考电压) 与第八电阻 R8、第十一电阻 R11、第十九电阻 R19 的第一端相连, 第十一电阻 R11 和第十二电阻 R12 串联一端接控制芯片 ADN8831 的第 8 管脚 (VREF, 输出 2.5V 的参考电压), 另一端接地, 第八电阻 R8、第九电阻 R9 和第十电阻 R10 串联一端接控制芯片 ADN8831 的第 8 管脚 (VREF, 输出 2.5V 的参考电压), 另一端接地, 第十九电阻 R19 和第十八电阻 R18 串联一端接控制芯片 ADN8831 的第 8 管脚 (VREF, 输出 2.5V 的参考电压), 另一端接地。

[0042] 前述保护电路利用控制芯片 ADN8831 内部提供的相关管脚, 避免通过热电制冷器 TEC 的电流过大导致热电制冷器 TEC 和激光二极管 SPLLL90_3 的损坏。调节控制芯片 ADN8831 的第 1 管脚 ILIMC 和第 32 管脚 ILIMH 可以设置热电制冷器 TEC 的最大制冷和加热电流, 调节第 31 管脚 VLIM 可以设置热电制冷器 TEC 两端的最大电压。

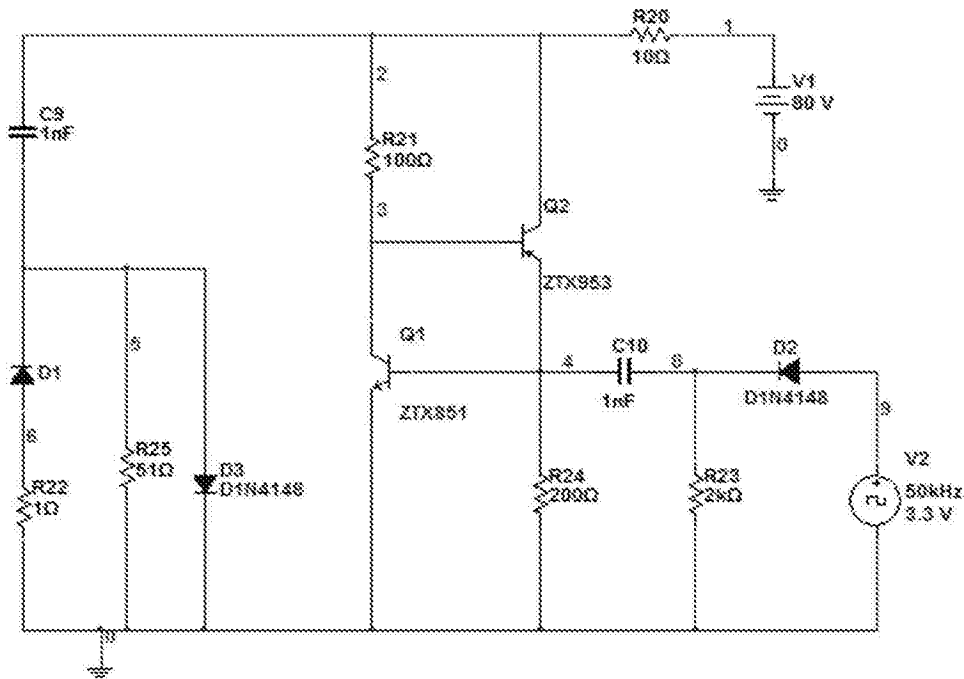


图 1

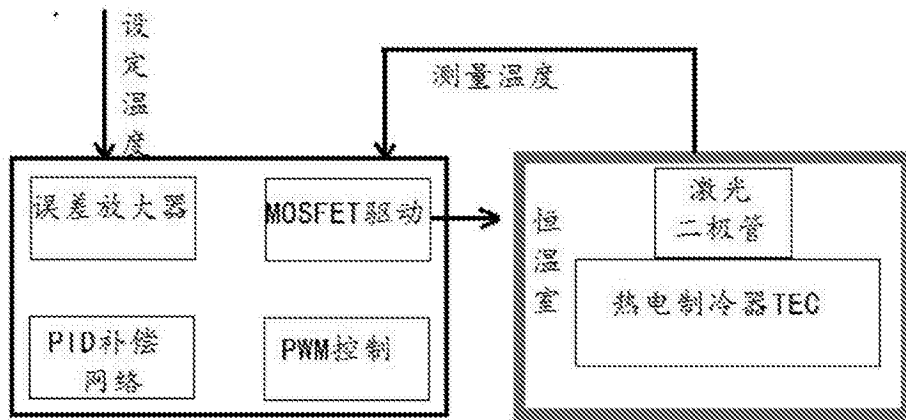


图 2

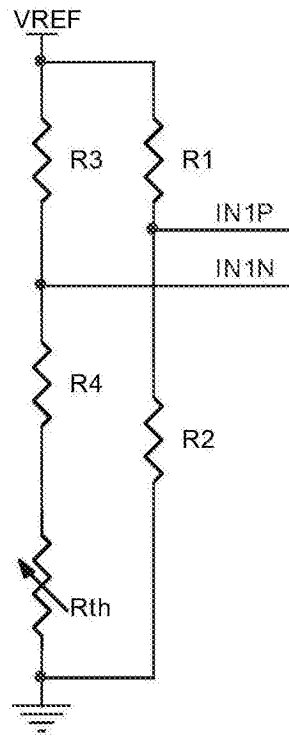


图 3

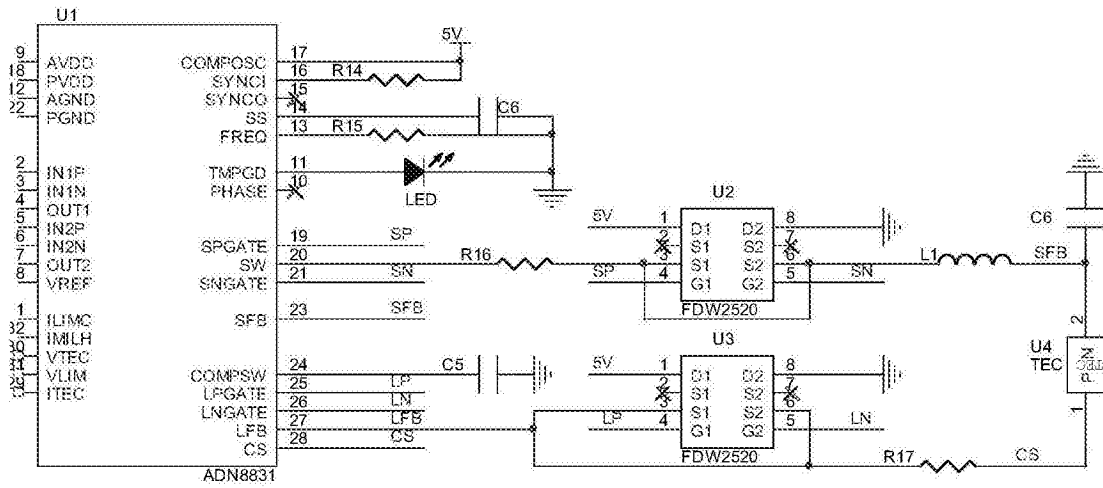


图 4

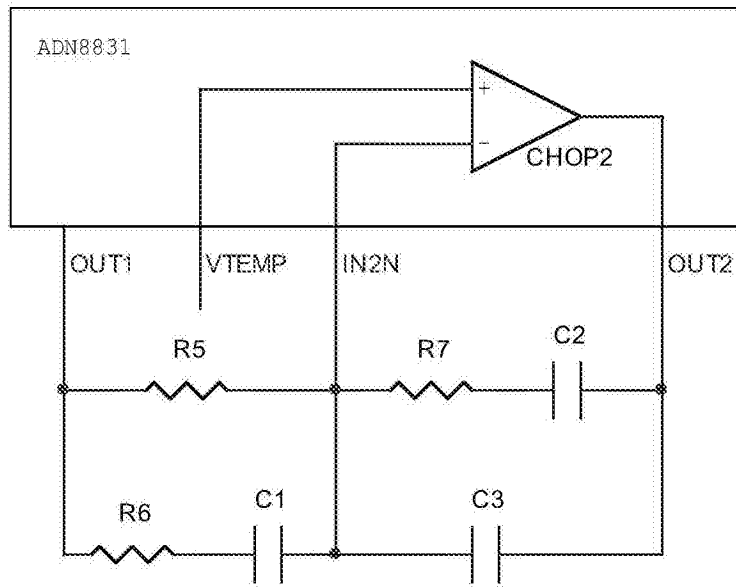


图 5

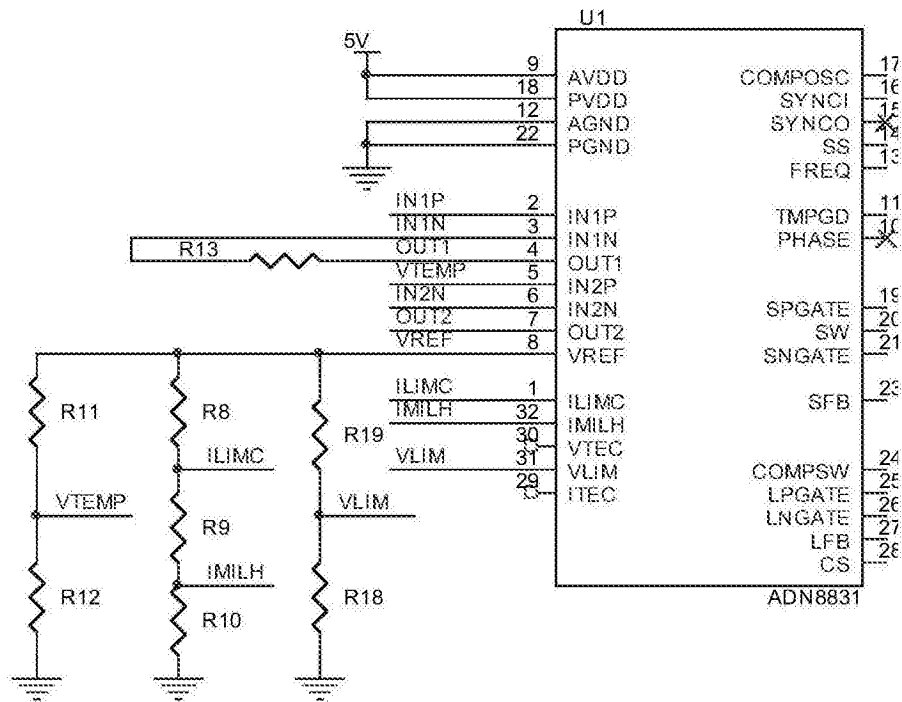


图 6