



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203775499 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201420287517. 9

(22) 申请日 2014. 05. 30

(73) 专利权人 深圳职业技术学院

地址 518055 广东省深圳市西丽湖镇西丽湖畔

(72) 发明人 齐向阳 白广新

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 寇海侠

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

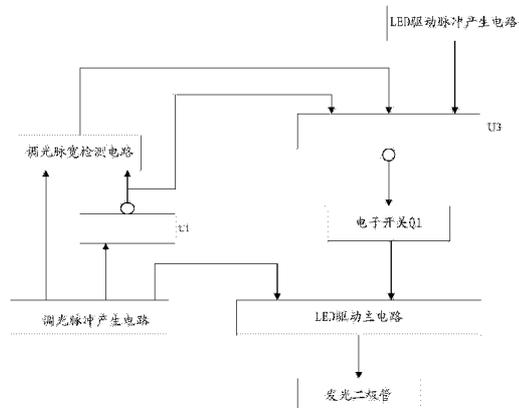
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种 LED 脉冲驱动电路

(57) 摘要

本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路, 发光二极管调至较亮时, 与非门 U3 的输出为 : 在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平期间, 与非门 U3 输出高电平, 电子开关 Q1 导通 ; 在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平期间, 与非门 U3 输出与 LED 驱动脉冲产生电路输出的高频 PWM 波频率相同的 PWM 波, 控制电子开关 Q1 的导通与关断, 从而实现对发光二极管进行高频脉冲驱动, 在保证发光二极管亮度不变的情况下, 降低了发光二极管的发热, 即提高了发光二极管的发光效率和光性能, 延长了发光二极管的寿命, 也降低了给发光二极管稳流的电感 L 的电感值和体积。此电路也可以应用于驱动不需要调光的大功率发光二极管, 同样能实现对发光二极管进行高频脉冲驱动, 应用广泛。



1. 一种 LED 脉冲驱动电路,其特征在于,包括:

调光脉冲产生电路,所述调光脉冲产生电路用于产生调节发光二极管亮度的 PWM 波,所述调光脉冲产生电路包括一个用于输出所述 PWM 波的输出端;

LED 驱动脉冲产生电路,所述 LED 驱动脉冲产生电路用于产生高频 PWM 波,所述 LED 驱动脉冲产生电路包括一个用于输出所述高频 PWM 波的输出端;

第一反相器 U1,所述第一反相器 U1 包括一个输入端和一个输出端,所述第一反相器 U1 的输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连;

调光脉宽检测电路,所述调光脉宽检测电路包括第一输入端、第二输入端和一个输出端,所述调光脉宽检测电路的第一输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连;所述调光脉宽检测电路的第二输入端与所述第一反相器 U1 的输出端相连;所述调光脉宽检测电路用于检测所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比,当所述 PWM 波的占空比小于预设值时,所述调光脉宽检测电路输出高电平,当所述 PWM 波的占空比大于预设值时,所述调光脉宽检测电路输出低电平;

与非门 U3,所述与非门 U3 包括第一输入端、第二输入端、第三输入端和一个输出端,所述与非门 U3 的第一输入端与所述第一反相器 U1 的输出端相连,所述与非门 U3 的第二输入端与所述调光脉宽检测电路的输出端相连,所述与非门 U3 的第三输入端与所述 LED 驱动脉冲产生电路的输出端相连;

电子开关 Q1,所述电子开关 Q1 包括一个控制端、一个输入端和一个输出端,所述电子开关 Q1 的控制端与所述与非门 U3 的输出端相连,所述电子开关 Q1 在与与非门 U3 输出高电平时导通,在与与非门 U3 输出低电平时关断;

LED 驱动主电路,所述 LED 驱动主电路包括第一输入端、第二输入端和一个输出端,所述 LED 驱动主电路的第一输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连,所述 LED 驱动主电路在所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时工作,在所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时截止;所述 LED 驱动主电路的第二输入端与所述电子开关 Q1 的输出端相连,所述 LED 驱动主电路的输出端用于连接发光二极管的阳极。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,其特征在于,所述 LED 驱动主电路具体包括:驱动芯片 AMC7150、输入旁路电容 CIN、接地电容 CT、二极管 D1、肖特基二极管 DF、电感 L 和电阻 R,其中,

所述二极管 D1 的阳极作为所述 LED 驱动主电路的第一输入端;

所述二极管 D1 的阴极与所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OSC 相连且它们的连接点与所述接地电容 CT 的一端相连;

所述接地电容 CT 的另一端接地;

所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 VCC、所述输入旁路电容 CIN 的一端、所述电阻 R 的一端均与外接低压直流电源的输出端相连;

所述输入旁路电容 CIN 的另一端接地;

所述电阻 R 的另一端与所述电子开关 Q1 的输入端相连;

所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 CS 作为所述 LED 驱动主电路的第二输入端;

所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OUT 与所述肖特基二极管 DF 的阴极相连且它们的连接点与所述电感 L 的一端相连;

所述肖特基二极管 DF 的阳极接地；

所述电感 L 的另一端作为所述 LED 驱动主电路的输出端；

所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 GND 接地。

3. 根据权利要求 2 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,其特征在于,所述调光脉宽检测电路具体包括:

D 触发器、第二反相器 U2、运算放大器 U4、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、电位器 RP2 和电容 C3,其中,

D 触发器,所述 D 触发器包括输入端 D、输出端 Q、触发信号输入端 C1,所述 D 触发器的触发信号输入端 C1 作为所述调光脉宽检测电路的第二输入端;

所述电阻 R2 的一端作为所述调光脉宽检测电路的第一输入端;所述电阻 R2 的另一端、所述电容 C3 的一端、所述电阻 R5 的一端、所述电阻 R3 的一端和所述运算放大器 U4 的同相输入端均相连;所述电容 C3 的另一端接地;所述电阻 R5 的另一端接地;所述电阻 R3 的另一端、所述电阻 R1 的一端、所述运算放大器 U4 的正电源端和所述电阻 R4 的一端均与所述外接低压直流电源的输出端相连;所述电阻 R1 的另一端、所述运算放大器 U4 的反相输入端、所述电位器 RP2 的一个固定端和所述电位器 RP2 的中间可调端均相连;所述电阻 R4 的另一端与所述运算放大器 U4 的输出端相连且它们的连接点与所述 D 触发器的输入端 D 相连;所述电位器 RP2 的另一个固定端接地;所述运算放大器 U4 的负电源端接地;

第二反相器 U2,所述第二反相器 U2 包括一个输入端和一个输出端,所述第二反相器 U2 的输入端与所述 D 触发器的输出端 Q 相连,所述第二反相器 U2 的输出端作为所述调光脉宽检测电路的输出端。

4. 根据权利要求 1-3 任一所述的一种 LED 脉冲驱动电路,其特征在于,所述调光脉冲产生电路具体包括:第一 555 芯片、二极管 D2、电位器 RP1、电容 C1 和电容 C2,

其中,所述第一 555 芯片的引脚 1 接地;所述第一 555 芯片的引脚 5 与电容 C2 的一端相连;所述电容 C2 的另一端接地;所述第一 555 芯片的引脚 2、所述第一 555 芯片的引脚 6、所述电容 C1 的一端、所述二极管 D2 的阴极和所述电位器 RP1 的一个固定端均相连;所述电容 C1 的另一端接地;所述二极管 D2 的阳极与所述第一 555 芯片的引脚 7 相连且它们的连接点与所述电位器 RP1 的中间可调端相连;所述电位器 RP1 的另一个固定端、所述第一 555 芯片的引脚 8 和所述第一 555 芯片的引脚 4 均与外接低压直流电源的输出端相连,所述第一 555 芯片的引脚 3 作为所述调光脉冲产生电路的输出端。

5. 根据权利要求 4 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,其特征在于,所述 LED 驱动脉冲产生电路具体包括:第二 555 芯片、二极管 D3、电位器 RP3、电容 C4 和电容 C5,

其中,所述第二 555 芯片的引脚 1 接地;所述第二 555 芯片的引脚 5 与电容 C5 的一端相连;所述电容 C5 的另一端接地;所述第二 555 芯片的引脚 2、所述第二 555 芯片的引脚 6、所述电容 C4 的一端、所述二极管 D3 的阴极和所述电位器 RP3 的一个固定端均相连;所述电容 C4 的另一端接地;所述二极管 D3 的阳极与所述第二 555 芯片的引脚 7 相连且它们的连接点与所述电位器 RP3 的中间可调端相连;所述电位器 RP3 的另一个固定端、所述第二 555 芯片的引脚 8 和所述第二 555 芯片的引脚 4 均与外接低压直流电源的输出端相连,所述第二 555 芯片的引脚 3 作为所述 LED 驱动脉冲产生电路的输出端。

6. 根据权利要求 5 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,其特征在于,所述电子开关 Q1 为 NPN

型三极管，所述 NPN 型三极管的基极作为所述电子开关 Q1 的控制端，所述 NPN 型三极管的发射极作为所述电子开关 Q1 的输出端，所述 NPN 型三极管的集电极作为所述电子开关 Q1 的输入端。

## 一种 LED 脉冲驱动电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及 LED 驱动技术领域。具体地说是一种 LED 脉冲驱动电路。

### 背景技术

[0002] 发光二极管简称为 LED，LED 功耗小、使用寿命长、成本低，被认为是一种节能环保的绿色光源，目前已经被广泛应用于各行各业。在使用中，当需要对 LED 进行亮度调节时，可以通过调节流过 LED 的平均电流值，来调节 LED 的亮度。

[0003] 中国专利文献 CN203416477U 公开了一种带 PWM 调光功能的驱动功率 LED 电路。该电路包括整流桥、可调电阻 R、滤波电容 C1、驱动芯片 AMC7150、电容 C2、电容 C3、二极管 D5、电阻 R1、稳压二极管 DZ1、电感 L 和发光二极管，所述整流桥的输入端通过可调电阻 R 串联在交流电源上，所述整流器的输出端并联滤波电容 C1，所述整流桥的正极输出端和地之间串联电容 C2，所述整流桥的正极输出端和驱动芯片 AMC7150 的引脚 CS 间串联电阻 R1，所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 VCC 串联在整流桥的正极输出端上，所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OUT 和地之间串联电感 L 和发光二极管，所述稳压二极管 DZ1 并联在电感 L 和发光二极管两端，所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OSC 上串联二极管 D5，所述二极管 D5 的阴极连接在驱动芯片 AMC7150 的引脚 OSC 上，所述二极管 D5 的阳极输入一个使能信号，所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OSC 和地之间串联电容 C3。带 PWM 调光功能的驱动功率 LED 电路的工作原理如下：整流桥的输出电压给驱动芯片 AMC7150 供电，一个 PWM 使能信号通过小信号高速开关二极管 D5 加至驱动芯片 AMC7150 的引脚 OSC 上，当使能信号为高电平（2~5.5V）时，驱动芯片 AMC7150 关断；当使能信号为低电平（ $\leq 0.4V$ ）时，驱动芯片 AMC7150 导通。通过调节 PWM 使能信号的占空比，控制驱动芯片 AMC7150 导通与关断的时间，则实现了调节流过 LED 的平均电流值，即实现了 LED 的亮度调节。上述专利文献公开的一种带 PWM 调光功能的驱动功率 LED 电路中，在驱动芯片 AMC7150 内部的功率管导通时，电感 L 储存能量，在驱动芯片 AMC7150 内部的功率管关断时，电感 L 通过发光二极管和二极管 DZ1 形成的回路释放能量。电感 L 在驱动芯片 AMC7150 内部的功率管开关期间储存或者释放能量，其电感 L 的值要足够以保证开关期间的电流，以减少开关期间发光二极管上的电流波动。当该带 PWM 调光功能的驱动功率 LED 电路驱动大功率发光二极管或者发光二极管调至较亮的状况下，此时通过发光二极管的电流较大，将会导致发光二极管发热严重，发光二极管在发热严重的情况下，其发光效率降低，寿命缩短，光性能变差。

### 实用新型内容

[0004] 为此，本实用新型所要解决的技术问题在于上述专利文献中的带 PWM 调光功能的驱动功率 LED 电路驱动大功率发光二极管或者发光二极管调至较亮的状况时，发光二极管发热严重，直接导致发光二极管发光效率降低，寿命缩短，光性能变差，从而提出一种发光二极管发热不严重的 LED 脉冲驱动电路。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型的技术方案如下：

[0006] 一种 LED 脉冲驱动电路,包括:

[0007] 调光脉冲产生电路,所述调光脉冲产生电路用于产生调节发光二极管亮度的 PWM 波,所述调光脉冲产生电路包括一个用于输出所述 PWM 波的输出端;

[0008] LED 驱动脉冲产生电路,所述 LED 驱动脉冲产生电路用于产生高频 PWM 波,所述 LED 驱动脉冲产生电路包括一个用于输出所述高频 PWM 波的输出端;

[0009] 第一反相器 U1,所述第一反相器 U1 包括一个输入端和一个输出端,所述第一反相器 U1 的输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连;

[0010] 调光脉宽检测电路,所述调光脉宽检测电路包括第一输入端、第二输入端和一个输出端,所述调光脉宽检测电路的第一输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连;所述调光脉宽检测电路的第二输入端与所述第一反相器 U1 的输出端相连;所述调光脉宽检测电路用于检测所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比,当所述 PWM 波的占空比小于预设值时,所述调光脉宽检测电路输出高电平,当所述 PWM 波的占空比大于预设值时,所述调光脉宽检测电路输出低电平;

[0011] 与非门 U3,所述与非门 U3 包括第一输入端、第二输入端、第三输入端和一个输出端,所述与非门 U3 的第一输入端与所述第一反相器 U1 的输出端相连,所述与非门 U3 的第二输入端与所述调光脉宽检测电路的输出端相连,所述与非门 U3 的第三输入端与所述 LED 驱动脉冲产生电路的输出端相连;

[0012] 电子开关 Q1,所述电子开关 Q1 包括一个控制端、一个输入端和一个输出端,所述电子开关 Q1 的控制端与所述与非门 U3 的输出端相连,所述电子开关 Q1 在与非门 U3 输出高电平时导通,在与非门 U3 输出低电平时关断;

[0013] LED 驱动主电路,所述 LED 驱动主电路包括第一输入端、第二输入端和一个输出端,所述 LED 驱动主电路的第一输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连,所述 LED 驱动主电路在所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时工作,在所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时截止;所述 LED 驱动主电路的第二输入端与所述电子开关 Q1 的输出端相连,所述 LED 驱动主电路的输出端用于连接发光二极管的阳极。

[0014] 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,所述 LED 驱动主电路具体包括:驱动芯片 AMC7150、输入旁路电容 CIN、接地电容 CT、二极管 D1、肖特基二极管 DF、电感 L 和电阻 R,其中,

[0015] 所述二极管 D1 的阳极作为所述 LED 驱动主电路的第一输入端;

[0016] 所述二极管 D1 的阴极与所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OSC 相连且它们的连接点与所述接地电容 CT 的一端相连;

[0017] 所述接地电容 CT 的另一端接地;

[0018] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 VCC、所述输入旁路电容 CIN 的一端、所述电阻 R 的一端均与外接低压直流电源的输出端相连;

[0019] 所述输入旁路电容 CIN 的另一端接地;

[0020] 所述电阻 R 的另一端与所述电子开关 Q1 的输入端相连;

[0021] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 CS 作为所述 LED 驱动主电路的第二输入端;

[0022] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OUT 与所述肖特基二极管 DF 的阴极相连且它们的连接点与所述电感 L 的一端相连;

- [0023] 所述肖特基二极管 DF 的阳极接地；
- [0024] 所述电感 L 的另一端作为所述 LED 驱动主电路的输出端；
- [0025] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 GND 接地。
- [0026] 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,所述调光脉宽检测电路具体包括：
- [0027] D 触发器、第二反相器 U2、运算放大器 U4、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、电位器 RP2 和电容 C3,其中,
- [0028] D 触发器,所述 D 触发器包括输入端 D、输出端 Q、触发信号输入端 C1,所述 D 触发器的触发信号输入端 C1 作为所述调光脉宽检测电路的第二输入端；
- [0029] 所述电阻 R2 的一端作为所述调光脉宽检测电路的第一输入端；所述电阻 R2 的另一端、所述电容 C3 的一端、所述电阻 R5 的一端、所述电阻 R3 的一端和所述运算放大器 U4 的同相输入端均相连；所述电容 C3 的另一端接地；所述电阻 R5 的另一端接地；所述电阻 R3 的另一端、所述电阻 R1 的一端、所述运算放大器 U4 的正电源端和所述电阻 R4 的一端均与所述外接低压直流电源的输出端相连；所述电阻 R1 的另一端、所述运算放大器 U4 的反相输入端、所述电位器 RP2 的一个固定端和所述电位器 RP2 的中间可调端均相连；所述电阻 R4 的另一端与所述运算放大器 U4 的输出端相连且它们的连接点与所述 D 触发器的输入端 D 相连；所述电位器 RP2 的另一个固定端接地；所述运算放大器 U4 的负电源端接地；
- [0030] 第二反相器 U2,所述第二反相器 U2 包括一个输入端和一个输出端,所述第二反相器 U2 的输入端与所述 D 触发器的输出端 Q 相连,所述第二反相器 U2 的输出端作为所述调光脉宽检测电路的输出端。
- [0031] 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,所述调光脉冲产生电路具体包括：第一 555 芯片、二极管 D2、电位器 RP1、电容 C1 和电容 C2,
- [0032] 其中,所述第一 555 芯片的引脚 1 接地；所述第一 555 芯片的引脚 5 与电容 C2 的一端相连；所述电容 C2 的另一端接地；所述第一 555 芯片的引脚 2、所述第一 555 芯片的引脚 6、所述电容 C1 的一端、所述二极管 D2 的阴极和所述电位器 RP1 的一个固定端均相连；所述电容 C1 的另一端接地；所述二极管 D2 的阳极与所述第一 555 芯片的引脚 7 相连且它们的连接点与所述电位器 RP1 的中间可调端相连；所述电位器 RP1 的另一个固定端、所述第一 555 芯片的引脚 8 和所述第一 555 芯片的引脚 4 均与外接低压直流电源的输出端相连,所述第一 555 芯片的引脚 3 作为所述调光脉冲产生电路的输出端。
- [0033] 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,所述 LED 驱动脉冲产生电路具体包括：第二 555 芯片、二极管 D3、电位器 RP3、电容 C4 和电容 C5,
- [0034] 其中,所述第二 555 芯片的引脚 1 接地；所述第二 555 芯片的引脚 5 与电容 C5 的一端相连；所述电容 C5 的另一端接地；所述第二 555 芯片的引脚 2、所述第二 555 芯片的引脚 6、所述电容 C4 的一端、所述二极管 D3 的阴极和所述电位器 RP3 的一个固定端均相连；所述电容 C4 的另一端接地；所述二极管 D3 的阳极与所述第二 555 芯片的引脚 7 相连且它们的连接点与所述电位器 RP3 的中间可调端相连；所述电位器 RP3 的另一个固定端、所述第二 555 芯片的引脚 8 和所述第二 555 芯片的引脚 4 均与外接低压直流电源的输出端相连,所述第二 555 芯片的引脚 3 作为所述 LED 驱动脉冲产生电路的输出端。
- [0035] 所述的一种 LED 脉冲驱动电路,所述电子开关 Q1 为 NPN 型三极管,所述 NPN 型三极管的基极作为所述电子开关 Q1 的控制端,所述 NPN 型三极管的发射极作为所述电子开关

Q1 的输出端,所述 NPN 型三极管的集电极作为所述电子开关 Q1 的输入端。

[0036] 本实用新型的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0037] (1) 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路,调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时,LED 驱动主电路工作;调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时,LED 驱动主电路截止,所以调光脉冲产生电路输出的 PWM 波占空比越小,发光二极管越亮。当调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比大于预设值时,即发光二极管调至较暗时,所述调光脉宽检测电路输出低电平,此低电平作为与非门 U3 的一个输入,使得与非门 U3 恒输出高电平,电子开关 Q1 保持导通;当调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比小于预设值时,即发光二极管调至较亮时,所述调光脉宽检测电路输出高电平,此高电平信号与 LED 驱动脉冲产生电路输出的高频 PWM 波以及第一反相器 U1 输出的 PWM 波共同作为与非门 U3 的输入,使得与非门 U3 的输出为:在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平期间,与非门 U3 输出高电平,电子开关 Q1 导通;在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平期间,与非门 U3 输出与 LED 驱动脉冲产生电路输出的高频 PWM 波频率相同的 PWM 波,控制电子开关 Q1 的导通与关断,从而实现对发光二极管进行高频脉冲驱动。本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路,在发光二极管调至较亮的状况下,通过高频脉冲控制电子开关 Q1 的导通与关断,实现对发光二极管进行高频脉冲驱动,在保证发光二极管亮度不变的情况下,降低了发光二极管的发热,即提高了发光二极管的发光效率,延长了发光二极管的寿命,提高了发光二极管的光性能。此电路也可以应用于驱动不需要调光的大功率发光二极管,同样能实现对发光二极管进行脉冲驱动,应用广泛。

[0038] (2) 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路,所述 LED 驱动主电路利用驱动芯片 AMC7150 实现,调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时驱动芯片 AMC7150 工作,调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时驱动芯片 AMC7150 关断。利用驱动芯片 AMC7150 使得电路结构简单、体积小、成本低、稳定性高,同时由于采用了高频脉冲驱动发光二极管,降低了给发光二极管稳流的电感 L 的电感值和体积。

[0039] (3) 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路,所述调光脉宽检测电路具体包括:D 触发器、第二反相器 U2、运算放大器 U4、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、电位器 RP2 和电容 C3。调光脉宽检测电路的输入端接收到的 PWM 波为高电平期间,对电路中的电容 C3 充电,如果接收到的 PWM 波的占空比大于预定值,则将会出现电容 C3 两端的电压大于运算放大器 U4 的反相输入端的电压的情况,当电容 C3 两端的电压大于运算放大器 U4 的反相输入端的电压时,运算放大器 U4 的输出端输出高电平,经 D 触发器后,D 触发器的输出端 Q 输出高电平,经第二反相器 U2 后调光脉宽检测电路的输出端输出低电平;如果接收到的 PWM 波的占空比小于预定值,则电容 C3 经充电后两端的电压不大于运算放大器 U4 的反相输入端的电压,则运算放大器 U4 的输出端输出低电平,经 D 触发器后,D 触发器的输出端 Q 输出低电平,经第二反相器 U2 后调光脉宽检测电路的输出端输出高电平。此电路工作稳定可靠,能够保证后续控制电子开关 Q1 准确的开通或者关断,同时电路中引入电位器 RP2,可以方便的调节运算放大器 U4 的反相输入端的电压,方便使用。

[0040] (4) 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路,所述调光脉冲产生电路和所述 LED 驱动脉冲产生电路采用 555 芯片和其外围电路组成频率和占空比都可调的脉冲振荡电路,通过调节电位器 RP1 的大小、电位器 RP1 中间可调端的位置和电容 C1 的大小,可以调节调

光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比和频率；通过调节电位器 RP3 的大小、电位器 RP3 中间可调端的位置和电容 C4 的大小，可以使 LED 驱动脉冲产生电路产生占空比和频率可调的高频 PWM 波，使用简单方便。

[0041] (5) 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路，所述电子开关 Q1 采用 NPN 型三极管，三极管的价格便宜，节约了成本。

#### 附图说明

[0042] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚的理解，下面根据本实用新型的具体实施例并结合附图，对本实用新型作进一步详细的说明，其中

[0043] 图 1 是本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路的结构框图；

[0044] 图 2 是本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路的 LED 驱动主电路的结构图；

[0045] 图 3 是本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路的调光脉宽检测电路的电路结构图；

[0046] 图 4 是本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路的调光脉冲产生电路的电路结构图；

[0047] 图 5 是本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路的 LED 驱动脉冲产生电路的电路结构图；

[0048] 图 6 是本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路的电路结构图。

#### 具体实施方式

[0049] 实施例 1

[0050] 如图 1 所示，作为本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路，包括：

[0051] 调光脉冲产生电路，所述调光脉冲产生电路用于产生调节发光二极管亮度的 PWM 波，所述调光脉冲产生电路包括一个用于输出所述 PWM 波的输出端。

[0052] LED 驱动脉冲产生电路，所述 LED 驱动脉冲产生电路用于产生高频 PWM 波，所述 LED 驱动脉冲产生电路包括一个用于输出所述高频 PWM 波的输出端。

[0053] 第一反相器 U1，所述第一反相器 U1 包括一个输入端和一个输出端，所述第一反相器 U1 的输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连。

[0054] 调光脉宽检测电路，所述调光脉宽检测电路包括第一输入端、第二输入端和一个输出端，所述调光脉宽检测电路的第一输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连；所述调光脉宽检测电路的第二输入端与所述第一反相器 U1 的输出端相连；所述调光脉宽检测电路用于检测所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比，当所述 PWM 波的占空比小于预设值时，所述调光脉宽检测电路输出高电平，当所述 PWM 波的占空比大于预设值时，所述调光脉宽检测电路输出低电平。

[0055] 与非门 U3，所述与非门 U3 包括第一输入端、第二输入端、第三输入端和一个输出端，所述与非门 U3 的第一输入端与所述第一反相器 U1 的输出端相连，所述与非门 U3 的第二输入端与所述调光脉宽检测电路的输出端相连，所述与非门 U3 的第三输入端与所述 LED 驱动脉冲产生电路的输出端相连。

[0056] 电子开关 Q1, 所述电子开关 Q1 包括一个控制端、一个输入端和一个输出端, 所述电子开关 Q1 的控制端与所述与非门 U3 的输出端相连, 所述电子开关 Q1 在与与非门 U3 输出高电平时导通, 在与与非门 U3 输出低电平时关断。

[0057] LED 驱动主电路, 所述 LED 驱动主电路包括第一输入端、第二输入端和一个输出端, 所述 LED 驱动主电路的第一输入端与所述调光脉冲产生电路的输出端相连, 所述 LED 驱动主电路在所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时工作, 在所述调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时截止; 所述 LED 驱动主电路的第二输入端与所述电子开关 Q1 的输出端相连, 所述 LED 驱动主电路的输出端用于连接发光二极管的阳极。

[0058] 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路, 具体工作过程为: 调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时, LED 驱动主电路工作; 调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时, LED 驱动主电路截止, 所以调光脉冲产生电路输出的 PWM 波占空比越小, 发光二极管越亮。当调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比大于预设值时, 即发光二极管调至较暗时, 所述调光脉宽检测电路输出低电平, 此低电平作为与非门 U3 的一个输入, 使得与非门 U3 恒输出高电平, 电子开关 Q1 保持导通; 当调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比小于预设值时, 即发光二极管调至较亮时, 所述调光脉宽检测电路输出高电平, 此高电平信号与 LED 驱动脉冲产生电路输出的高频 PWM 波以及第一反相器 U1 输出的 PWM 波共同作为与非门 U3 的输入, 使得与非门 U3 的输出为: 在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平期间, 与非门 U3 输出高电平, 电子开关 Q1 导通; 在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平期间, 与非门 U3 输出与 LED 驱动脉冲产生电路输出的高频 PWM 波频率相同的 PWM 波, 控制电子开关 Q1 的导通与关断, 从而实现对发光二极管进行高频脉冲驱动。

[0059] 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路, 在发光二极管调至较亮的状况下, 通过高频脉冲控制电子开关 Q1 的导通与关断, 实现对发光二极管进行高频脉冲驱动, 在保证发光二极管亮度不变的情况下, 降低了发光二极管的发热, 即提高了发光二极管的发光效率, 延长了发光二极管的寿命, 提高了发光二极管的光性能。

[0060] 本实用新型提供的一种 LED 脉冲驱动电路, 也可以应用于驱动不需要调光的大功率发光二极管, 同样能实现对发光二极管进行脉冲驱动, 应用广泛。

[0061] 实施例 2

[0062] 如图 2 所示, 图中所示的电子开关 Q1 为 NPN 型三极管。作为本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路, 在上述实施例 1 的基础上, 所述 LED 驱动主电路具体包括: 驱动芯片 AMC7150、输入旁路电容 C<sub>IN</sub>、接地电容 C<sub>T</sub>、二极管 D1、肖特基二极管 DF、电感 L 和电阻 R, 其中,

[0063] 所述二极管 D1 的阳极作为所述 LED 驱动主电路的第一输入端。

[0064] 所述二极管 D1 的阴极与所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OSC 相连且它们的连接点与所述接地电容 C<sub>T</sub> 的一端相连。

[0065] 所述接地电容 C<sub>T</sub> 的另一端接地。

[0066] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 VCC、所述输入旁路电容 C<sub>IN</sub> 的一端、所述电阻 R 的一端均与外接低压直流电源的输出端相连。

[0067] 所述输入旁路电容 C<sub>IN</sub> 的另一端接地。

[0068] 所述电阻 R 的另一端与所述电子开关 Q1 的输入端相连。

[0069] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 CS 作为所述 LED 驱动主电路的第二输入端。

[0070] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 OUT 与所述肖特基二极管 DF 的阴极相连且它们的连接点与所述电感 L 的一端相连。

[0071] 所述肖特基二极管 DF 的阳极接地。

[0072] 所述电感 L 的另一端作为所述 LED 驱动主电路的输出端。

[0073] 所述驱动芯片 AMC7150 的引脚 GND 接地。

[0074] 本实施例提供的一种 LED 脉冲驱动电路,所述 LED 驱动主电路利用驱动芯片 AMC7150 实现,调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时驱动芯片 AMC7150 工作,调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时驱动芯片 AMC7150 关断。利用驱动芯片 AMC7150 使得电路结构简单、体积小、成本低、稳定性高,同时由于采用了高频脉冲驱动发光二极管,降低了给发光二极管稳流的电感 L 的电感值和体积

[0075] 作为本实施例的其他实现方式,所述 LED 驱动主电路可以不采用集成芯片,使用其他元器件搭成电路,同样能实现在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为低电平时能够驱动发光二极管,在调光脉冲产生电路输出的 PWM 波为高电平时截止的功能。

[0076] 实施例 3

[0077] 参见图 3 所示,作为本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路,在上述实施例 2 的基础上,所述调光脉宽检测电路具体包括:

[0078] D 触发器、第二反相器 U2、运算放大器 U4、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4、电阻 R5、电位器 RP2 和电容 C3,其中,

[0079] D 触发器,所述 D 触发器包括输入端 D、输出端 Q、触发信号输入端 C1,所述 D 触发器的触发信号输入端 C1 作为所述调光脉宽检测电路的第二输入端。

[0080] 所述电阻 R2 的一端作为所述调光脉宽检测电路的第一输入端;所述电阻 R2 的另一端、所述电容 C3 的一端、所述电阻 R5 的一端、所述电阻 R3 的一端和所述运算放大器 U4 的同相输入端均相连;所述电容 C3 的另一端接地;所述电阻 R5 的另一端接地;所述电阻 R3 的另一端、所述电阻 R1 的一端、所述运算放大器 U4 的正电源端和所述电阻 R4 的一端均与所述外接低压直流电源的输出端相连;所述电阻 R1 的另一端、所述运算放大器 U4 的反相输入端、所述电位器 RP2 的一个固定端和所述电位器 RP2 的中间可调端均相连;所述电阻 R4 的另一端与所述运算放大器 U4 的输出端相连且它们的连接点与所述 D 触发器的输入端 D 相连;所述电位器 RP2 的另一个固定端接地;所述运算放大器 U4 的负电源端接地。

[0081] 第二反相器 U2,所述第二反相器 U2 包括一个输入端和一个输出端,所述第二反相器 U2 的输入端与所述 D 触发器的输出端 Q 相连,所述第二反相器 U2 的输出端作为所述调光脉宽检测电路的输出端。

[0082] 作为一种具体实现方式,所述运算放大器 U4 可以采用芯片 LM339,所述芯片 LM339 中集成了四个运算放大器,可以方便的组成电压比较电路且电路简单,可以有效的节约电路板的空间。

[0083] 本实施例提供的一种 LED 脉冲驱动电路,所述调光脉宽检测电路的工作过程如下:调光脉宽检测电路的输入端接收到的 PWM 波为高电平期间,对电路中的电容 C3 充电,如果接收到的 PWM 波的占空比大于预定值,则将会出现电容 C3 两端的电压大于运算放大器 U4 的反相输入端的电压的情况,当电容 C3 两端的电压大于运算放大器 U4 的反相输入端的电

压时,运算放大器 U4 的输出端输出高电平,经 D 触发器后,D 触发器的输出端 Q 输出高电平,经第二反相器 U2 后调光脉宽检测电路的输出端输出低电平;如果接收到的 PWM 波的占空比小于预定值,则电容 C3 经充电后两端的电压不大于运算放大器 U4 的反相输入端的电压,则运算放大器 U4 的输出端输出低电平,经 D 触发器后,D 触发器的输出端 Q 输出低电平,经第二反相器 U2 后调光脉宽检测电路的输出端输出高电平。

[0084] 本实施例提供的一种 LED 脉冲调光电路,所述调光脉宽检测电路工作稳定可靠,能够保证后续控制电子开关 Q1 准确的开通或者关断,同时电路中引入电位器 RP2,可以方便的调节运算放大器 U4 反相输入端的电压,方便使用。

[0085] 实施例 4

[0086] 如图 4 所示,作为本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路,在上述 1-3 任一实施例的基础上,所述调光脉冲产生电路具体包括:第一 555 芯片、二极管 D2、电位器 RP1、电容 C1 和电容 C2,

[0087] 其中,所述第一 555 芯片的引脚 1 接地;所述第一 555 芯片的引脚 5 与电容 C2 的一端相连;所述电容 C2 的另一端接地;所述第一 555 芯片的引脚 2、所述第一 555 芯片的引脚 6、所述电容 C1 的一端、所述二极管 D2 的阴极和所述电位器 RP1 的一个固定端均相连;所述电容 C1 的另一端接地;所述二极管 D2 的阳极与所述第一 555 芯片的引脚 7 相连且它们的连接点与所述电位器 RP1 的中间可调端相连;所述电位器 RP1 的另一个固定端、所述第一 555 芯片的引脚 8 和所述第一 555 芯片的引脚 4 均与外接低压直流电源的输出端相连,所述第一 555 芯片的引脚 3 作为所述调光脉冲产生电路的输出端。

[0088] 本实施例提供的一种 LED 脉冲驱动电路,所述调光脉冲产生电路采用 555 芯片和其外围电路组成频率和占空比都可调的脉冲振荡电路,通过调节电位器 RP1 的大小、电位器 RP1 中间可调端的位置和电容 C1 的大小,可以调节调光脉冲产生电路输出的 PWM 波的占空比和频率,使用简单方便。

[0089] 实施例 5

[0090] 如图 5 所示,作为本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路,在上述实施例 4 的基础上,所述 LED 驱动脉冲产生电路具体包括:第二 555 芯片、二极管 D3、电位器 RP3、电容 C4 和电容 C5,

[0091] 其中,所述第二 555 芯片的引脚 1 接地;所述第二 555 芯片的引脚 5 与电容 C5 的一端相连;所述电容 C5 的另一端接地;所述第二 555 芯片的引脚 2、所述第二 555 芯片的引脚 6、所述电容 C4 的一端、所述二极管 D3 的阴极和所述电位器 RP3 的一个固定端均相连;所述电容 C4 的另一端接地;所述二极管 D3 的阳极与所述第二 555 芯片的引脚 7 相连且它们的连接点与所述电位器 RP3 的中间可调端相连;所述电位器 RP3 的另一个固定端、所述第二 555 芯片的引脚 8 和所述第二 555 芯片的引脚 4 均与外接低压直流电源的输出端相连,所述第二 555 芯片的引脚 3 作为所述 LED 驱动脉冲产生电路的输出端。

[0092] 本实施例提供的一种 LED 脉冲驱动电路,所述 LED 驱动脉冲产生电路采用 555 芯片和其外围电路组成频率和占空比都可调的脉冲振荡电路,通过调节电位器 RP3 的大小、电位器 RP3 中间可调端的位置和电容 C4 的大小,可以使 LED 驱动脉冲产生电路产生占空比和频率可调的高频 PWM 波,使用简单方便。

[0093] 实施例 6

[0094] 作为本实用新型一个实施例的一种 LED 脉冲驱动电路,在上述实施例 5 的基础上,所述 NPN 型三极管的基极作为所述电子开关 Q1 的控制端,所述 NPN 型三极管的发射极作为所述电子开关 Q1 的输出端,所述 NPN 型三极管的集电极作为所述电子开关 Q1 的输入端。三极管的价格便宜,节约了成本。

[0095] 作为其他实现方式,所述电子开关 Q1 可采用光电耦合器,所述光电耦合器中发光二极管构成电子开关 Q1 的控制端,所述光电耦合器中光敏晶体管的集电极构成电子开关 Q1 的输入端,所述光电耦合器中光敏晶体管的发射极构成电子开关 Q1 的输出端。选用光电耦合器不仅可以接受控制电路的控制信号,并且将控制电路与 LED 驱动主电路进行电气隔离,保证了控制电路中元器件的安全,尤其适用于需要把 LED 驱动主电路与控制电路进行电气隔离的场合。

[0096] 作为一种具体实现方式,包括上述实施例中的各个功能电路,参见图 6 所示。

[0097] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

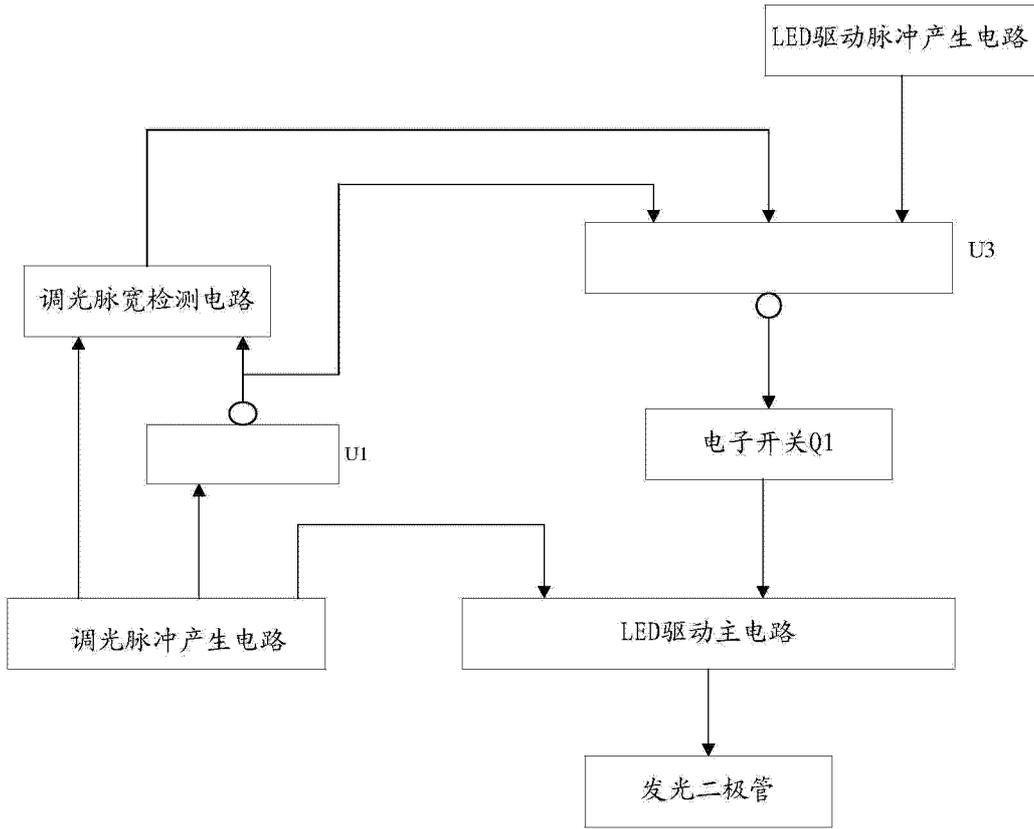


图 1

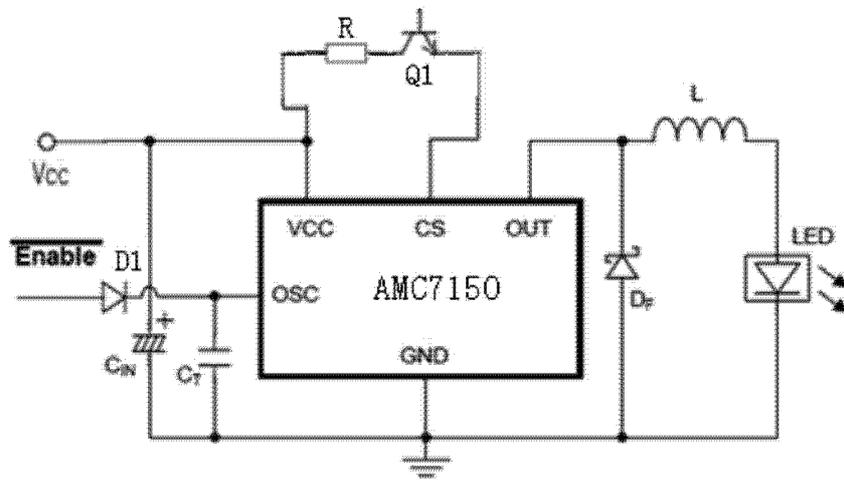


图 2

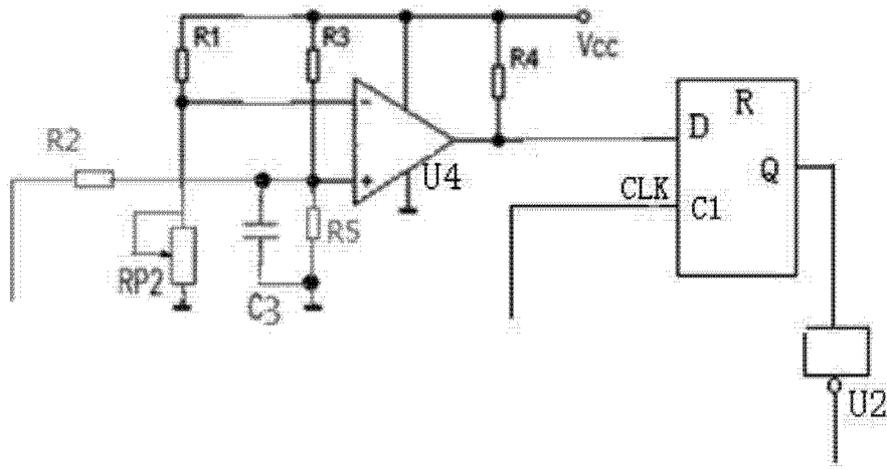


图 3

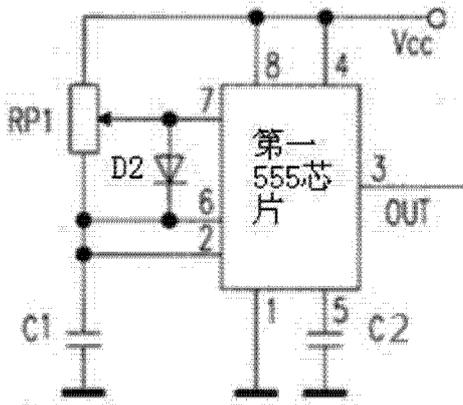


图 4

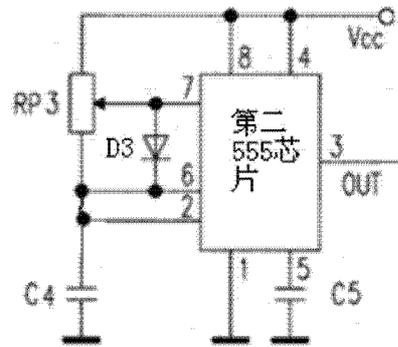


图 5

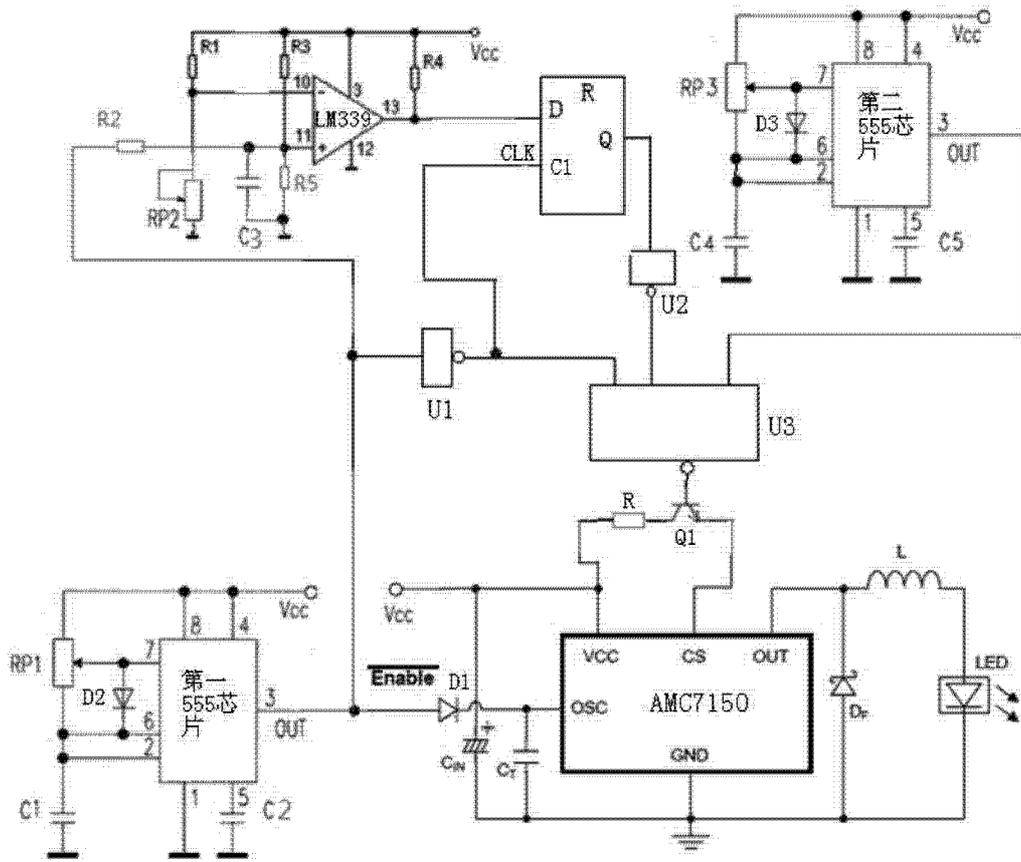


图 6