



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109618460 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811640690.1

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 广东德洛斯照明工业有限公司
地址 510660 广东省广州市天河工业园建
中路64-66号佳都商务大厦2楼东塔
204之二

(72)发明人 杨智辉 陆恋竹

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
代理人 谭英强

(51)Int.Cl.
H05B 33/08(2006.01)

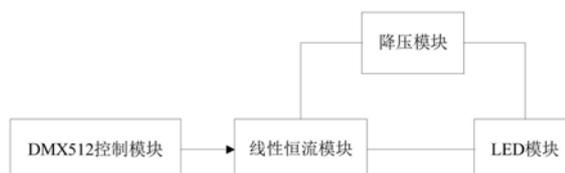
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种LED灯的控制系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种LED灯的控制系统及方法,其中系统包括降压模块、线性恒流模块和LED模块,所述降压模块用于将输入电压下调为工作电压后,采用工作电压对线性恒流模块和LED模块进行供电,所述线性恒流模块用于控制LED模块的电流。本发明采用降压模块将输入电压下调为工作电压,再由工作电压为线性恒流模块和LED模块供电,解决了LED模块中分压电阻上的电压过大,增加了无用功而降低了驱动的效率的问题,极大地提高了驱动的效率,提高了能源的利用率,可广泛应用于灯具驱动控制领域。



1. 一种LED灯的控制系统,其特征在于,包括降压模块、线性恒流模块和LED模块,所述降压模块用于将输入电压下调为工作电压后,采用工作电压对线性恒流模块和LED模块进行供电,所述线性恒流模块用于控制LED模块的电流。

2. 根据权利要求1所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,还包括DMX512控制模块,所述DMX512控制模块的输出端与线性恒流模块的输入端连接,所述DMX512控制模块用于采用PWM信号控制线性恒流模块输出的电流值,以调节LED模块的亮度。

3. 根据权利要求1所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,所述降压模块包括降压型稳压电路、输入滤波电路和输出滤波电路,所述降压型稳压电路的输入端通过输入滤波电路接地,所述降压型稳压电路的输出端通过输出滤波电路接地。

4. 根据权利要求3所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,所述降压型稳压电路包括稳压芯片、电感、第一电阻、第二电阻和二极管;

所述稳压芯片的第一引脚作为降压模块的输入端,所述稳压芯片的第二引脚分别与电感的一端和二极管的负极连接,所述二极管的正极接地,所述稳压芯片的第四引脚分别与第一电阻的一端和第二电阻的一端连接,所述第一电阻的另一端接地,所述第二电阻的另一端与电感的另一端连接,所述电感的另一端作为降压模块的输出端。

5. 根据权利要求4所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,所述第二电阻为可调电阻。

6. 根据权利要求2所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,所述线性恒流模块包括至少一个线性恒流电路。

7. 根据权利要求6所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,所述线性恒流模块包括两个线性恒流电路,各所述线性恒流电路包括恒流驱动控制芯片、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻和电容;

所述恒流驱动控制芯片的第一引脚通过第三电阻与降压模块的输出端连接,所述恒流驱动控制芯片的第一引脚通过电容接地,所述恒流驱动控制芯片的第三引脚通过第四电阻与DMX512控制模块的第一输出端连接,所述恒流驱动控制芯片的第四引脚通过第五电阻与DMX512控制模块的第二输出端连接,所述恒流驱动控制芯片的第五引脚通过第六电阻接地,所述第七电阻与第六电阻并联,所述恒流驱动控制芯片的第六引脚连接至LED模块的第一负端,所述恒流驱动控制芯片的第七引脚连接至LED模块的第二负端。

8. 根据权利要求7所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,所述DMX512控制模块包括调光控制芯片,所述调光控制芯片的第九引脚、第十三引脚、第十四引脚和第十五引脚均作为DMX512控制模块的输出端,且分别与恒流驱动控制芯片连接。

9. 根据权利要求8所述的一种LED灯的控制系统,其特征在于,所述LED模块包括多个LED电路,各所述LED电路包括红色LED灯、绿色LED灯、蓝色LED灯和白色LED灯,且同一种颜色的LED灯采样串联方式依次连接,不同颜色的LED灯采用并联方式连接。

10. 一种LED灯的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取LED模块的电压参数后,根据电压参数计算LED模块的工作电压;

采用降压模块将输入电压下调为工作电压后,采用工作电压对线性恒流模块和LED模块供电;

采用线性恒流模块控制LED模块的电流。

一种LED灯的控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及灯具驱动控制领域,尤其涉及一种LED灯的控制系统及方法。

背景技术

[0002] 当前全球能源短缺的忧虑再度升高的背景下,节约能源是我们未来面临的重要的问题,在照明领域,LED作为一种新型的绿色光源产品,具有节能、环保、寿命长、体积小等特点,必然是未来发展的趋势。LED是一个非线性器件,正向电压的微小变化会引起正向电流的很大变化,容易使得LED亮度一致性差,同时也会因电流过大而烧坏,所以LED需要用恒流驱动。目前户外景观灯具发展越来越迅速,客户对LED灯具的要求也越来越高。

[0003] 目前低压恒流驱动常用有两种方式,一种是开关恒流驱动,一种是线性恒流驱动,而线性恒流驱动因外围器件少,设计简易方便,成本低的优点,尤其是在RGBW多通道控制灯具对体积要求严格精细的情况起非常重要的作用,因此广泛应用于小功率带控制多通道RGBW LED景观灯具中。同时,由于红色LED与其它颜色LED的压差较大,在项目应用中为了确保产品的一致性需提高灯具的输入电源电压,也因此引起线性恒流驱动功耗大和温度高等问题。为了解决这些问题,现在常用的做方法是在LED模块中串联电阻,分压降低线性恒流驱动的IC功耗和降低工作温度,由于电阻的消耗是无用功,因此极大地降低了驱动的效率,同时也产生了高温和灯具光效差等缺点。

[0004] 名词解释:

[0005] RGBW:即R(red红色)、G(green绿色)、B(blue蓝色)和W(white白色)。

[0006] LED的Vf值:单芯片LED的Vf值一般在2.5~3.6V之间。

[0007] DMX512:DMX512协议是Digital Multiplex的缩写,是灯光行业数字化设备的通用信号控制协议,同时也是是一种国际协议。

发明内容

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明的目的是提供一种驱动效率更高的LED灯的控制系统。

[0009] 本发明的另一目的是提供一种驱动效率更高的LED灯的控制方法。

[0010] 本发明所采用的技术方案是:

[0011] 一种LED灯的控制系统,包括降压模块、线性恒流模块和LED模块,所述降压模块用于将输入电压下调为工作电压后,采用工作电压对线性恒流模块和LED模块进行供电,所述线性恒流模块用于控制LED模块的电流。

[0012] 进一步,还包括DMX512控制模块,所述DMX512控制模块的输出端与线性恒流模块的输入端连接,所述DMX512控制模块用于采用PWM信号控制线性恒流模块输出的电流值,以调节LED模块的亮度。

[0013] 进一步,所述降压模块包括降压型稳压电路、输入滤波电路和输出滤波电路,所述降压型稳压电路的输入端通过输入滤波电路接地,所述降压型稳压电路的输出端通过输出

滤波电路接地。

[0014] 进一步,所述降压型稳压电路包括稳压芯片、电感、第一电阻、第二电阻和二极管;

[0015] 所述稳压芯片的第一引脚作为降压模块的输入端,所述稳压芯片的第二引脚分别与电感的一端和二极管的负极连接,所述二极管的正极接地,所述稳压芯片的第四引脚分别与第一电阻的一端和第二电阻的一端连接,所述第一电阻的另一端接地,所述第二电阻的另一端与电感的另一端连接,所述电感的另一端作为降压模块的输出端。

[0016] 进一步,所述第二电阻为可调电阻。

[0017] 进一步,所述线性恒流模块包括至少一个线性恒流电路。

[0018] 进一步,所述线性恒流模块包括两个线性恒流电路,各所述线性恒流电路包括恒流驱动控制芯片、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻和电容;

[0019] 所述恒流驱动控制芯片的第一引脚通过第三电阻与降压模块的输出端连接,所述恒流驱动控制芯片的第一引脚通过电容接地,所述恒流驱动控制芯片的第三引脚通过第四电阻与DMX512控制模块的第一输出端连接,所述恒流驱动控制芯片的第四引脚通过第五电阻与DMX512控制模块的第二输出端连接,所述恒流驱动控制芯片的第五引脚通过第六电阻接地,所述第七电阻与第六电阻并联,所述恒流驱动控制芯片的第六引脚连接至LED模块的第一负端,所述恒流驱动控制芯片的第七引脚连接至LED模块的第二负端。

[0020] 进一步,所述DMX512控制模块包括调光控制芯片,所述调光控制芯片的第九引脚、第十三引脚、第十四引脚和第十五引脚均作为DMX512控制模块的输出端,且分别与恒流驱动控制芯片连接。

[0021] 进一步,所述LED模块包括多个LED电路,各所述LED电路包括红色LED灯、绿色LED灯、蓝色LED灯和白色LED灯,且同一种颜色的LED灯采样串联方式依次连接,不同颜色的LED灯采用并联方式连接。

[0022] 本发明所采用的另一技术方案是:

[0023] 一种LED灯的控制方法,包括以下步骤:

[0024] 获取LED模块的电压参数后,根据电压参数计算LED模块的工作电压;

[0025] 采用降压模块将输入电压下调为工作电压后,采用工作电压对线性恒流模块和LED模块供电;

[0026] 采用线性恒流模块控制LED模块的电流。

[0027] 本发明的有益效果是:本发明采用降压模块将输入电压下调为工作电压,再由工作电压为线性恒流模块和LED模块供电,解决了LED模块中分压电阻上的电压过大,增加了无用功而降低了驱动的效率的问题,极大地提高了驱动的效率 and 能源的利用率。

附图说明

[0028] 图1是本发明一种LED灯的控制系统的结构框图;

[0029] 图2是具体实施例中降压模块的一种具体实施方式的电子电路图;

[0030] 图3是具体实施例中线性恒流电路的一种具体实施方式的电子电路图;

[0031] 图4是具体实施例中DMX512控制模块的一种具体实施方式的电子电路图;

[0032] 图5是具体实施例中LED模块的一种具体实施方式的电子电路图;

[0033] 图6是具体实施例中5V供电电路的一种具体实施方式的电子电路图;

[0034] 图7是本发明一种LED灯的控制方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0035] 实施例一

[0036] 如图1所示,本实施例提供一种LED灯的控制系统,包括降压模块、线性恒流模块和LED模块,所述降压模块用于将输入电压下调为工作电压后,采用工作电压对线性恒流模块和LED模块进行供电,所述线性恒流模块用于控制LED模块的电流。

[0037] 上述系统的工作原理为:现有的LED灯的输入电压普遍是24V的直流电压,由于LED灯需要固定的电压即可启动,当直接采用24V的直流电压为线性恒流模块和LED模块供电时,较多的电压会落在分压电阻上,增加了无用功,直接降低了驱动的效率。本实施例通过降压模块将输入电压下调为工作电压,所述工作电压根据LED灯的电压参数而定,将工作电压作为线性恒流模块和LED模块的工作电压,直接减少落入电阻上的电压,间接地减少无用功,提高了驱动的效率。

[0038] 之前还没有相关的文献分析过LED灯具的能效问题,本发明从LED模块中深入了解研究之后,发现分压电阻的电压过高,增加了无用功的问题,并经过研究,提出了本方案的技术手段来解决该问题。

[0039] 参照图1,进一步作为优选的实施方式,还包括DMX512控制模块,所述DMX512控制模块的输出端与线性恒流模块的输入端连接,所述DMX512控制模块用于采用PWM信号控制线性恒流模块输出的电流值,以调节LED模块的亮度。

[0040] 所述DMX512控制模块用于调节线性恒流模块的输入电流,从而控制LED灯的亮度,用户可通过DMX512控制模块控制灯具的亮度,提高用户的使用体验。

[0041] 参照图2,进一步作为优选的实施方式,所述降压模块包括降压型稳压电路3、输入滤波电路1和输出滤波电路2,所述降压型稳压电路3的输入端通过输入滤波电路1接地,所述降压型稳压电路3的输出端通过输出滤波电路2接地。

[0042] 所述降压型稳压电路3用于将输入电压下降为工作电压,所述输入滤波电路1用于滤除输入信号的杂波,所述输出滤波电路2用于滤除输出信号的杂波。参照图2,所述输入滤波电路1和输出滤波电路2均采用两个并联电容来实现,一个大电容和一个小电容,大电容过滤小频率的杂波,小电容过滤大频率的杂波。

[0043] 参照图2,进一步作为优选的实施方式,所述降压型稳压电路3包括稳压芯片UT1、电感L1、第一电阻RU1、第二电阻RF1和二极管D1;

[0044] 所述稳压芯片UT1的第一引脚Vin作为降压模块的输入端,所述稳压芯片UT1的第二引脚Output分别与电感L1的一端和二极管D1的负极连接,所述二极管D1的正极接地,所述稳压芯片UT1的第四引脚feedback分别与第一电阻RU1的一端和第二电阻RF1的一端连接,所述第一电阻RU1的另一端接地,所述第二电阻RF1的另一端与电感L1的另一端连接,所述电感L1的另一端作为降压模块的输出端。所述第二电阻RF1为可调电阻。

[0045] 所述稳压芯片UT1可采用现有的稳压芯片UT1来实现,在本实施例中,稳压芯片UT1选用型号为TD1507的稳压芯片UT1,该稳压芯片UT1具有如下有点:芯片结构简单,工作效率高,输入电压范围高达,输出电流大,精度高,具有低功耗待机模式、热停机和电流限制保护等。参照图2,本实施例中的降压型稳压电路的工作原理为:当接收到输入电压VCC(24Vdc)

时,电感L1、第一电阻RU1和第二电阻RF1的初始电压为0,稳压输出电压0V。此时稳压芯片UT1内部的功率MOS管(简称开关)导通,电源通过电感L1给负载供电到地形成回路,同时经过电能储存给电感L1和输出滤波电路的电容(电容CC1和电容CC2)充电。由于电感L1的自感作用,在开关导通时,电流缓慢增大,使电感L1输出电压达到设定电压值。然后稳压芯片UT1内部开关关断,则电感L1和电容(CC1和CC2)放电给负载供电,电流经过地流到二极管D1(肖特基二极管)的正极,再经过二极管D1返回电感L1负极形成一个回路,并重复连续工作,从而保持电路中的输出电压不变达到开关稳压作用。

[0046] 其中,稳压芯片UT1内部参考基准电压为1.25V,通过外部分压电阻(即第一电阻RU1)和高精度可调电阻(即第二电阻RF1)结合调节输出工作电压VCC1,该工作电压根据LED模块决定,一般高于LED串联电压的Vf值1~3V,使在实际应用中更加灵活,可以满足不同LED串数的电压,从而达到提高线性恒流LED驱动工作效率和LED灯具的光效,计算公式如下:

[0047] $VCC1 = 1.235 * (RU1 + RF1) / RU1$

[0048] 比如需要输出工作电压VCC1为17.2V时, $VCC1 = 1.235 * (3K\Omega + 48.7K\Omega) / 3K\Omega$,所以,第一电阻RU1为3KΩ,第二电阻RF1为48.7KΩ。其中,第二电阻RF1可以选择非可调电阻,也可以先做可调电阻;如果第二电阻RF1为非可调电阻时,通过更换第二电阻RF1来调节工作电压VCC1,如果第二电阻RF1为可调电阻时,通过改变第二电阻RF1的阻值来调节工作电压VCC1。在本实施例中,所述第二电阻RF1选用可调电阻,更加方便调节工作电压VCC1。

[0049] 进一步作为优选的实施方式,所述线性恒流模块包括至少一个线性恒流电路。

[0050] 所述线性恒流模块用于控制LED模块中LED链路的电流,每条LED链路需要连接一个电流输出口,当LED模块中LED链路较多时,则需要多个线性恒流电路。

[0051] 参照图3,进一步作为优选的实施方式,所述线性恒流模块包括两个线性恒流电路,各所述线性恒流电路包括恒流驱动控制芯片UU1、第三电阻R3、第四电阻R4、第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7和电容CV1;

[0052] 所述恒流驱动控制芯片UU1的第一引脚VIN通过第三电阻R3与降压模块的输出端连接,所述恒流驱动控制芯片UU1的第一引脚VIN通过电容CV1接地,所述恒流驱动控制芯片UU1的第三引脚DIM2通过第四电阻R4与DMX512控制模块的第一输出端连接,所述恒流驱动控制芯片UU1的第四引脚DIM1通过第五电阻R5与DMX512控制模块的第二输出端连接,所述恒流驱动控制芯片UU1的第五引脚RIN通过第六电阻R6接地,所述第七电阻R7与第六电阻R6并联,所述恒流驱动控制芯片UU1的第六引脚OUT1连接至LED模块的第一负端,所述恒流驱动控制芯片UU1的第七引脚OUT2连接至LED模块的第二负端。

[0053] 所述恒流驱动控制芯片UU1可采用现有的恒流驱动控制芯片UU1来实现,在本实施例中,所述恒流驱动控制芯片UU1采用型号SM15133E的控制芯片。参照图3,所述恒流驱动控制芯片UU1的第六引脚OUT1、第七引脚OUT2和第八引脚均为恒流驱动控制芯片UU1输出端,所述恒流驱动控制芯片UU1的第二引脚、第三已经和第四引脚DIM1用于接收DMX512控制模块传输的PWM调光信号,所述恒流驱动控制芯片UU1根据PWM调光信号控制输出端的输出电流,从而控制LED模块中不同颜色LED灯的亮度。所述恒流驱动控制芯片UU1最多可接收三路PWM调光信号,同时输出三路控制电流,在本实施例中,由于LED模块中包含四路LED链路,需要四路控制电流,所以采用两个线性恒流电路来控制LED模块,每个线性恒流电路中接收两

路PWM调光信号,同时输出两路控制电流。其中,所述第四电阻R4和第五电阻R5作为端口保护电阻,用于保护恒流驱动控制芯片UU1;所述恒流驱动控制芯片UU1的内部参考基准电压为1.23V,通过调节第六电阻R6阻值,可以调整恒流驱动控制芯片UU1的输出电流,计算公式为 $I_{out}(\text{mA}) = (1.23\text{V}/R6) * 190 * 1000$ 。例如:电路中第六电阻R6的阻值为1.8K, $(1.23\text{V}/6800) * 190 * 1000 \approx 130\text{mA}$,则恒流驱动控制芯片UU1的三路输出电流均为130mA;所述第三电阻R3为恒流驱动控制芯片UU1的限流电阻,电容CV1为电源滤波电容CV1,用于降低电源波动,可根据实际应用的负载情况选择。

[0054] 参照图4,进一步作为优选的实施方式,所述DMX512控制模块包括调光控制芯片UD1,所述调光控制芯片UD1的第九引脚OUTW、第十三引脚OUTR、第十四引脚OUTG和第十五引脚OUTB均作为DMX512控制模块的输出端,且分别与恒流驱动控制芯片UU1连接。

[0055] 所述调光控制芯片UD1采用现有的可采用现有的芯片来实现,在本实施例中,所述调光控制芯片UD1采用采用型号为SM16520P的芯片,选用该芯片具有如下优点:该芯片内含电源稳压电路、时基电路、485模块、信号解码模块、数据缓存器、内置振荡器和四通道TTL电平输出;SPWM灰度等级65536级调光平滑,视觉效果好;内置EEPROM存放芯片地址,数据总线一次性自动写地址,可在线退出写地址状态,无需重新上电;双线差分传输,带载点数多,抗干扰能力强,传输距离远。参照图4,所述调光控制芯片UD1的第一引脚B和第二引脚A分别用于接收DMX512标准信号,所述调光控制芯片UD1的第九引脚OUTW、第十三引脚OUTR、第十四引脚OUTG和第十五引脚OUTB用于输出PWM信号,控制恒流驱动控制芯片的输出电流,从而达到调光效果。

[0056] 其中,所述调光控制芯片的工作电压为5v,需要一个5V供电电路给调光控制芯片进行供电,所述V供电电路可采用现有的电路来实现即可。本方案中提供的具体实施方式参照图6,通过降压芯片UG1将输入电压(24Vdc)转换为5V电压,具体地,所述降压芯片UG1采用型号为CJ78M05的降压芯片UG1,在降压芯片UG1的第一引脚IN输入24V电压,在降压芯片UG1的第三引脚OUT输出5V电压。

[0057] 参照图5,进一步作为优选的实施方式,所述LED模块包括多个LED电路,各所述LED电路包括红色LED灯、绿色LED灯、蓝色LED灯和白色LED灯,且同一种颜色的LED灯采用串联方式依次连接,不同颜色的LED灯采用并联方式连接。

[0058] 所述LED模块包括多个LED电路,每个LED电路包括多种LED灯,比如红色LED灯、绿色LED灯、蓝色LED灯、黄色LED灯和白色LED灯等,在本实施例中,各所述LED电路包括红色LED灯、绿色LED灯、蓝色LED灯和白色LED灯4中颜色。参照图5,同种颜色的LED灯串联方式连接,形成一条LED链路,不同的颜色的LED灯采用并联方式连接,图5中的LED模块为5串4路(5个LED电路,每个LED电路4个不同颜色的灯)。每一个LED链路的正端与工作电压连接,负端与恒流驱动控制芯片的输出端连接。

[0059] 上述系统,通过在降压模块对输入电压进行降压,得到工作电压后,为线性恒流模块和LED模块进行供电,使得加在LED两端的电压更接近LED本身的电压值,这样也会使LED模块中,串联在LED之间的分压电阻(如参考图5中电阻RR1和电阻RW1)的电阻值减小,甚至可以取消分压电阻,从而降低无用功,提高驱动效率。以下结合实施例一和实施例二进行详细说明:

[0060] 具体实施例一:

[0061] 在本实施例中,需要设计一个功率为8W的LED灯,该LED灯的LED模块为4串4路,输入电压DC24V;其中,绿色(G)LED灯珠和蓝色(B)LED灯珠的开启电压一般为单颗3V,四颗LED串联电压为12V;白色(W)LED灯珠的电压一般为单颗2.9V,四颗LED串联电压为11.6V;红色(R)LED灯珠的电压一般为单颗2V,四颗LED串联电压为8V,红色LED灯珠的电与其他颜色LED灯珠的电压差别较大。如果没有经过降压,电路的总电流 $I_{in}=8/24\approx 0.333A$,有四路LED,那么流过每一路LED的电流为 $I_{led}=I_{in}/4=0.333/4\approx 0.08325A$,灯具LED功率为 $P=0.08325*12V*2+0.08325*11.6+0.08325*8=3.6297W$,那么灯具的效率为 $3.6297/8\approx 45.4\%$,有多于一般的功率作用在分压电阻上,浪费了大量的能量。现采用降压模块对输入电压进行降压,因为线性恒流模块终端中的稳压芯片UT1需要2V的端口电压才能稳定工作,RGBW四种LED灯珠中,四颗G灯珠串联需要的电压最大(12V),所以降压模块需要将24V电压降低到14V,此时G和B两串联链路中无需分压电阻,假设降压模块的工作效率约为90%(实际上降压模块的工作效率可以更高),那么降压模块输出的功率 $P_{out}=8*0.9=7.2W$,LED灯的总电流为 $7.2/14V\approx 0.514A$,那么流过每一路灯珠的电流为 $I_{led}=0.514/4\approx 0.129A$,灯具灯珠功率为 $P=0.129*12V*2+0.129*11.6V+0.129*8=5.6244W$,那么灯具的效率为 $P=5.6244/8\approx 70.3\%$ 。由此可见,当经过降压之后,灯具效率提高了24.9%,极大地提高了驱动的效率 and 能源的利用效率。

[0062] 具体实施例二:

[0063] 在该实施例中,需要设计一个功率为10W的LED灯,该LED灯的LED模块为5串4路,输入电压DC24V;其中,绿色(G)LED灯珠和蓝色(B)LED灯珠的开启电压一般为单颗3V,五颗LED灯珠串联电压为15V;白色(W)LED灯珠的电压一般为单颗2.9V,五颗LED串联电压为14.5V;红色(R)LED灯珠的电压一般为单颗2V,五颗LED串联电压为10V。如果没有经过降压,电路的总电流 $I_{in}=10/24\approx 0.417A$,有四路LED链路,那么流过每一路LED链路的电流为 $I_{led}=I_{in}/4=0.417/4\approx 0.104A$,灯具LED功率为 $P=0.104*15V*2+0.104*14.5+0.104*10=5.668W$,那么灯具的效率为 $P=5.668/10=56.68\%$ 。当经过降压后,降压模块需要将24V电压降低到17.2V,此时G和B两串联链路中无需分压电阻,假设降压模块的效率约为90%,那么降压模块输出的功率 $P_{out}=10*0.9=9W$,LED的总电流为 $9/17.2V\approx 0.523A$,那么流过每一路灯珠的电流为 $I_{led}=0.523/4\approx 0.130A$,灯具灯珠功率为 $P=0.13*15V*2+0.13*14.5+0.13*10=7.085W$,那么灯具的效率为 $7.085/10=70.85\%$ 。由此可见,当经过降压之后,灯具效率提高了14.17%。

[0064] 经过具体实施例一和具体实施例二的对比可知,灯珠的电压和输入电压差距越大,提升的效率越多。本方案不仅适用于小功率LED灯具,也适用于大功率LED灯具。针对不同串数的LED情况,只要调整降压型稳压电路中第二电阻的阻值即可。

[0065] 综上所述,本发明相比较现有的LED灯的控制系統,具体如下有益效果:

[0066] (1) 通过降压模块降低输入电压,使得加在LED两端的电压更接近LED本身的电压值,减小分压电阻的电阻值,降低了无用功,极大地提高了驱动的效率,特别是相对于小功率的LED灯具。

[0067] (2) 所述降压模块主要包括稳压芯片UT1和电感,容易实现,且硬件成本低,占用的体积小,可运用于小体积的灯具,也可应用于体积大的灯具。另外,所述第二电阻为可调电阻,用户根据工作电压变更阻值,方便获得相应的工作电压,能够适用广大LED灯具。

[0068] (3) 采用DMX512控制模块对灯具进行调控,可以获得不同的亮度;还可以调节不同颜色LED链路的电流,从而获得不同颜色的光线,更能满足用户对多种光线颜色的要求,提高了用户的体验。

[0069] 实施例二

[0070] 如图7所示,本实施例提供一种LED灯的控制方法,包括以下步骤:

[0071] S1、获取LED模块的电压参数后,根据电压参数计算LED模块的工作电压。

[0072] S2、采用降压模块将输入电压下调为工作电压后,采用工作电压对线性恒流模块和LED模块供电。

[0073] S3、采用线性恒流模块控制LED模块的电流。

[0074] 现有的方法都是直接采用输入电压(24Vdc)直接对线性恒流模块和LED模块供电,导致较多的电压落在分压电阻上,产生了较多的无用功,直接降低了驱动的效率 and 能量的利用效率。本方法先获取LED模块的电压参数,比如LED灯的启动电压和串联个数等,根据电压参数计算LED模块的工作电压后,采用降压模块将输入电压下调为工作电压,并采用工作电压对线性恒流模块和LED模块供电,如此减少消耗在分压电阻上的无用功,直接提高了驱动的效率 and 能源的利用效率。

[0075] 本实施例的一种LED灯的控制方法与实施例一的一种LED灯的控制系統想对应,具备实施例一相应的功能和有益效果。

[0076] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

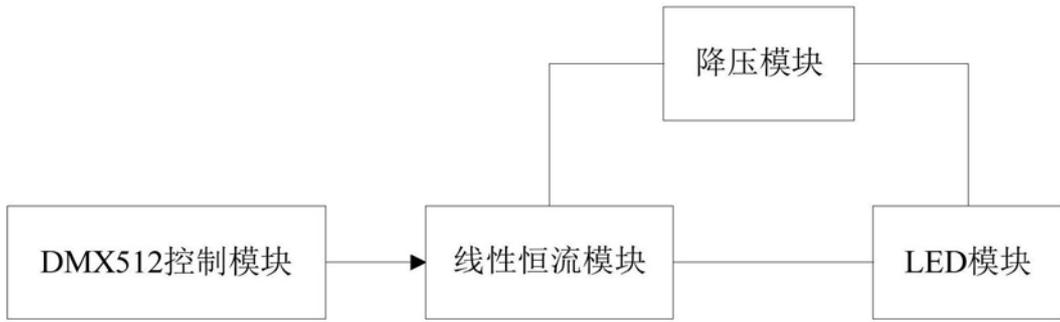


图1

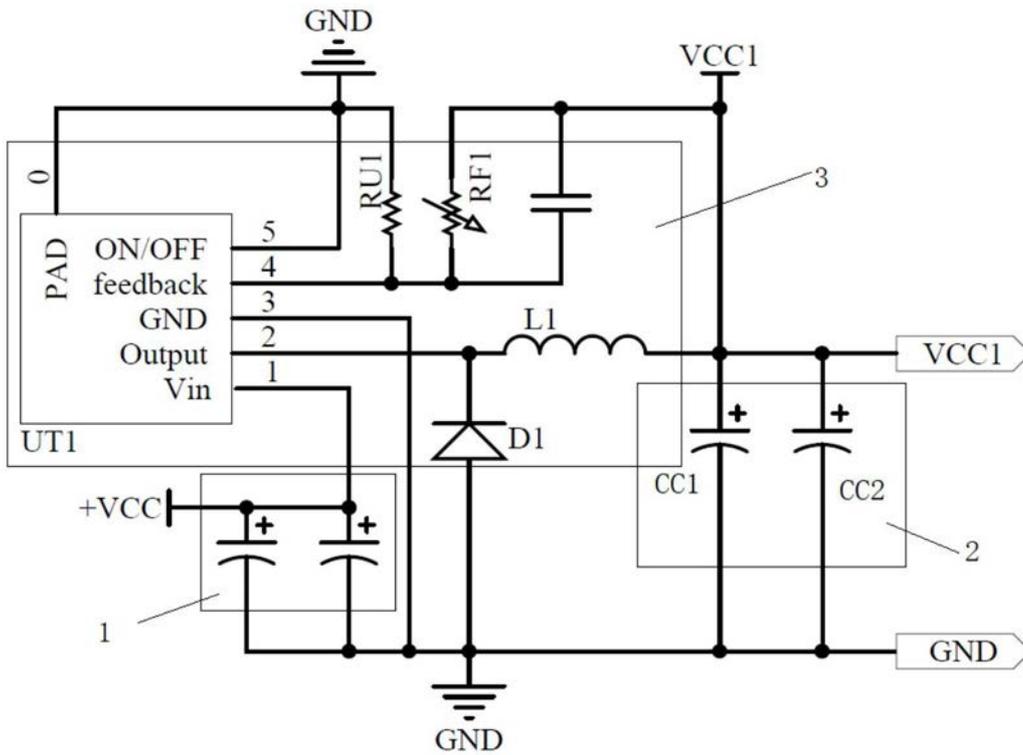


图2

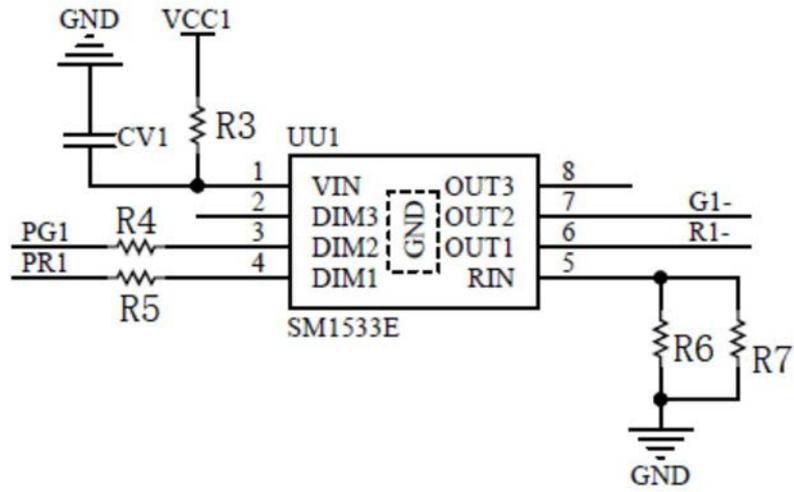


图3

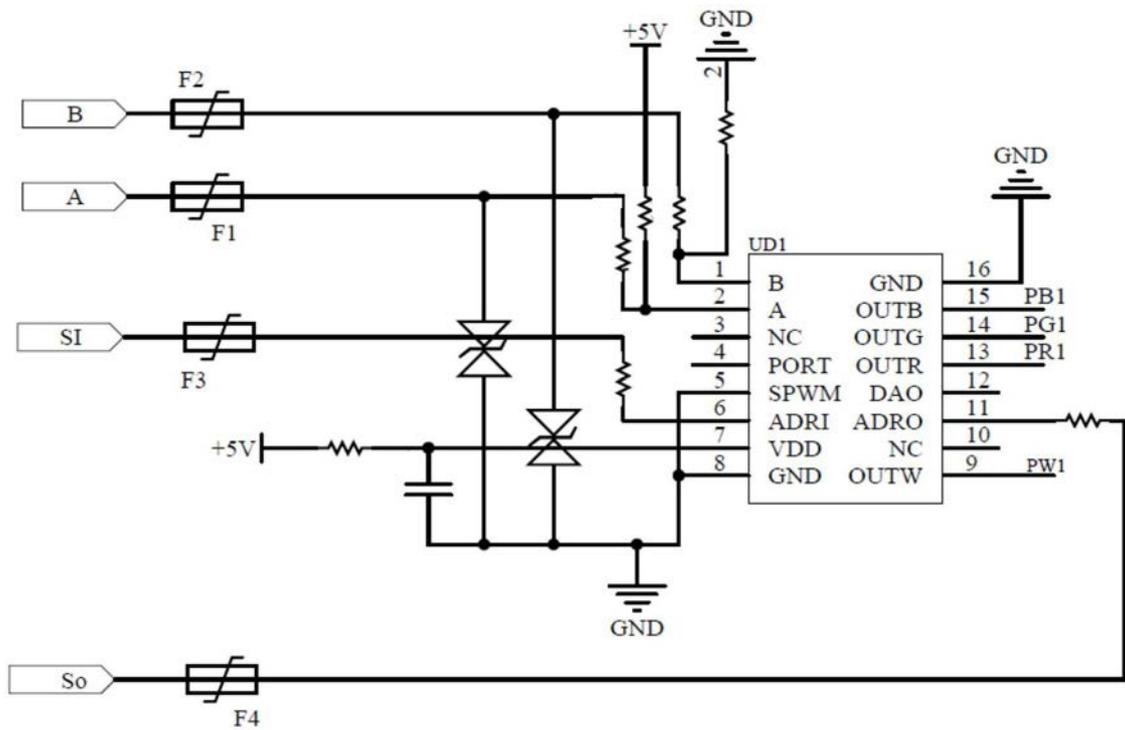


图4

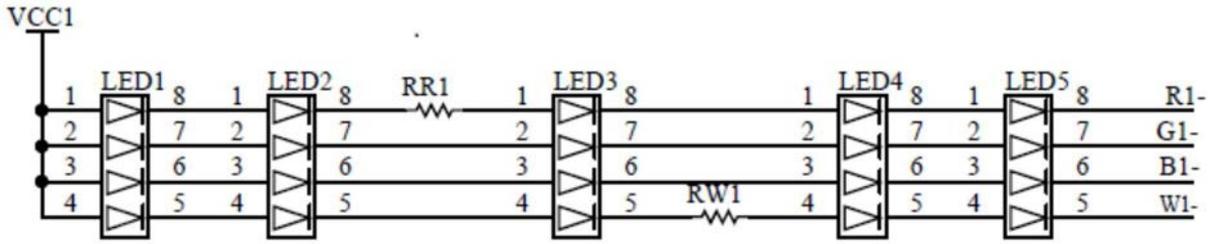


图5

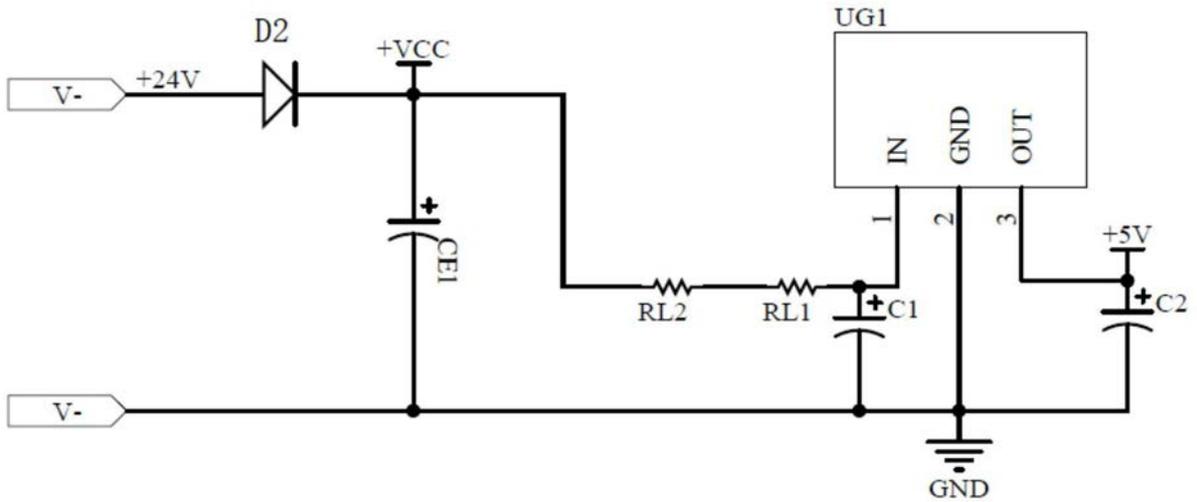


图6

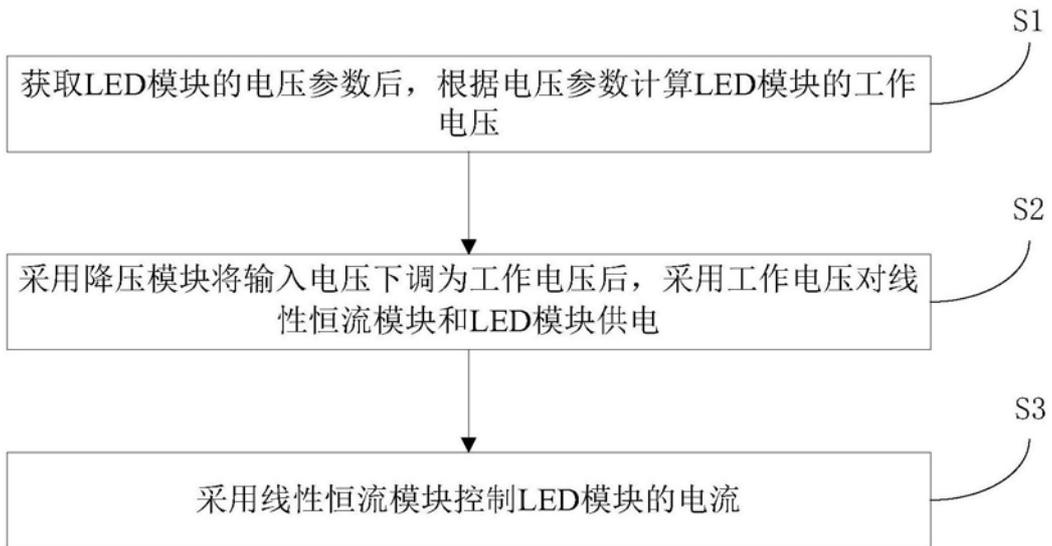


图7