

设计指南

基于 IR2159 可调光镇流器的 1—10V 隔离式电压控制

By Peter Green

相关标题

- 1) 商业设计需要
- 2) 普通应用方法
- 3) 更加容易的方法
- 4) 电路图
- 5) 工作原理

基于 IR2159 的调光镇流器的输出亮度是由 0—5V 直流控制电压决定的，它为灯的闭环功率控制提供一个参考。输入电压低于 0.5V 时输出最小。有些已经预先设置好运行功率的镇流器对特殊的灯时，在预先设置功率以下运行并不令人满意，这一点将随灯的型号不同而发生变化，它依赖于灯管的长度、直径以及阴极效力，在预先设置功率以上运行时，灯的功率将以线性从最小增加到最大。当运用 IR2159 相控技术时，灯能够输出稳定的最小功率，典型值为满功率的 1%。

1. 商业设计需要

在为商用镇流器设计电路时，控制电压为 1—10VDC，电压低于 1V 时，输出功率最小并且要求线性上升到 10V。这个控制电压也必须与镇流器的主电路部分隔离，包括 IR2159，否则会使输入端控制电压成为热地，这对镇流器用户是很危险的，也可能损害与镇流器相连的调光装置。为了适应欧洲的低电压安全需要，必须有 4KV 的隔离电压。

控制输入电路应能吸收灌电流，当没有输入控制电压时将保持 10V，镇流器运行在最大输出。调光控制必须能使控制电压下降到 1V 以下，使镇流器能在整个范围内调光。所以必要通过 1mA 小的灌电流将电压拉至 1V 以下。这样可以使许多

镇流器控制输入连接到一个能够单独提供 200mA 灌电流的调光控制源上, 因此它能够控制 200 个镇流器。

2. 普通的应用方法

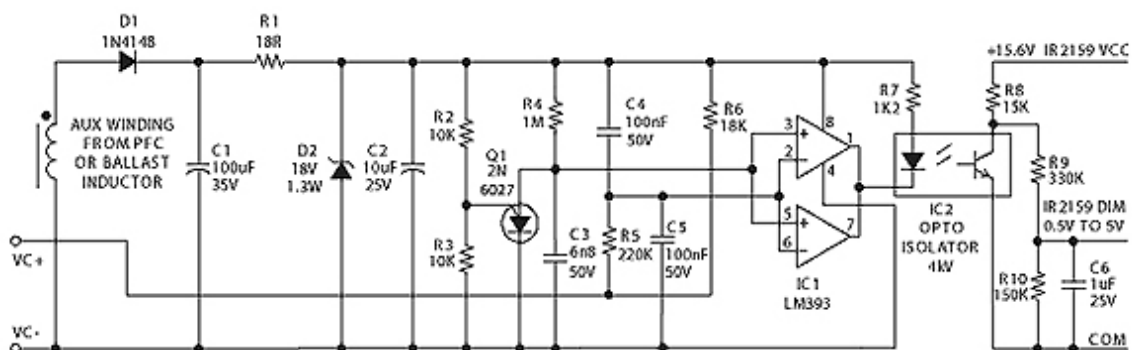
通过一个小的 高频变压器可以实现隔离, 在变压器的非隔离侧有一个振荡器。给一次侧提供脉冲, 在二次侧会得到 10V 的脉冲, 这些脉冲被整流转换为直流, 然后附加的调光控制通过灌电流使电压降低。

这种方法会减小变压器一次侧峰值电压, 而该电压能整流用作 IC 控制电压, 这种方法被广泛使用, 由于较大的漏电感和其它不可预知的影响引起的振荡。在变压器的两侧很难得到线性关系的电压。

3. 更加容易的方法

典型的直管灯电子镇流器在其输入部分都有一个升压变换器, 它是基于工业标准的低损耗功率因数校正 IC, 为 IR2159 镇流器驱动部分产生 400V 直流总线电压。同时保持功率因数高于 0.95。这样, 产品能够满足欧洲电源电流谐波标准 EN61000-3-2 (C 级), 适应于所有功率超过 25W 的照明镇流器。下面的隔离技术利用镇流器的输入部分提供隔离电源电压, 在镇流器中如果没有有源 PFC 的电路, 也可以从镇流器输出电感另加一个辅助绕组得到隔离的电源。

4. 电路图



该电路给出了一个简单、可靠的方法提供隔离的 1—10V 直流控制电压。

5. 工作原理

首先，电路的被隔离部分需要 18VDC 电源，这可以通过在升压电感上加一辅助绕组很容易得到。这个绕组必须与其它两个绕组以及铁氧体磁芯隔离开来，瞬时耐压达 4KV。为了得到正确的电压，需要比零电流检测绕组多绕几匝，当镇流器输出功率变化和整个输入电压范围内，确保通过 18V 稳压管的电压不会降至 18V 以下。

如果一个单独二极管不能满足输入和负载范围要求，可以运用整流桥。这个电路的另外一部分以单晶体管 Q1 为中心，通过电容 C3 产生一个近似的锯齿波，C3 的峰值略低于 10V，当 VC+ 为 10V 时保证最大输出。由 9V 分压器提供的触发电压接到单晶体管 Q1 的触发输入端，C3 经过 R4 充电，当电压达到触发电压以上一个管压降时，Q1 触发导通，C3 放电一直保持至电流掉到其维持电流以下时，C3 再次充电。这样会产生一系列锯齿波，这个信号被送到比较器的反相输入端，记住这里应用低损耗双比较器 LM393，但是只需要一个比较器，可以将两个比较器并联在一起，然而对比较器来说没有必要。在这种情况下光电隔离二极管的沉降电流为 13mA。光电隔离二极管电流应该尽可能地低，当电流为 1mA 时，保证光电晶体管饱和，因此 R7 要尽可能大。控制输入端经过 RC 滤波器电路接到同相输入端，经上拉电阻 R6 提供 1mA 的灌电流，R5 和 C5 可以去除掉比较器输入端的任何噪音。

当比较器输出为低电平时，光电二极管为之提供电流。当 VC+ 最大时，光电二极管持续导通，当 VC+ 为 0 时，光电二极管关断。所以控制电压最小时，光电晶体管完全导通，控制电压最大时，光电晶体管完全关断。倘若占空比为中间水平时，那变化就是线性的。重要的是要保证额定为 4KV 的光电隔离，并且确定满足必要的安全标准。光电隔离晶体管的发射极接 0V，集电极经上拉电阻 R8 接 IR2159 的 15.6V 电源电压，集电极又经 R9 接到 C6 和 R10 到 0V。得到 PWM 信号的平均值，给 IR2159 提供 0—5V 的控制电压。如果有必要可以调整 R10 的值。

通常给调光镇流器增加一个延时，使得从一个调光水平到另一个调光水平平滑变化。例如，如果控制输入被短接时，灯光亮度过一段时间减弱至最小，这个时间由所选值决定。这样巧妙地避免了如在升压变换器部分由于负载突变而引起的闪烁。在这种情况下延时是由 R9 和 C6 组成的延时电路提供，由于从光电隔离器出来的 PWM 信号的频率仅仅只有十几赫兹，为了保证送给 IC 的直流控制输入电压的纹波最小，延时时间被设计为 0.33S，如果要延长变化时间，需要增大 C6。