

译者:叶鸣

## **UBA2032 用于 70W 高强度气体放电 (HID) 灯**

### **目录**

- 1. 引言**
- 2. 特点**
- 3. 应用照片**
- 4. 电路图**
- 5. 元件清单**
- 6. 灯驱动电路尺寸**
- 7. 快速测量**

译者:叶鸣

## 1. 引言

这个报告包含驱动紧凑型 MHN-TD70W 金卤灯电路。

同低压水银灯 TL 和节能灯 CFL 相比, HID 灯是高压放电灯。在灯泡内添加碘使得它比前面的低压放电灯更难启动。正常情况下需要 4~5KV 的启动电压, 在热态重新启动时, 点火电压需要达到 25KV 才能重新点亮它。在点火到工作的转换期间是非常关键的。

HID 灯用于许多场合, 如: 汽车 (MPXL), 投影机 (UHP) 和普通照明 (橱窗和场地照明), 所有的应用都使用相同类型的灯, 但是工作要求有很大的区别, 实际的电路拓扑由实际的场合决定, 本报告中的演示电路对于普通的照明给出了一个驱动的概念。

HID 灯和 CFL, TL 灯一样, 在交流电源下工作, 但和它们相比, HID 灯的工作频率要低, HID 灯不能在高频下工作, 因为灯电弧可产生 10KHz-1MHz 范围的声共振, 所以一定要求避免产生声共振现象, 基于这个原因, 灯制造商规定安全工作区域是 50Hz-10KHz 的频率范围, 实际上设计工程师把工作频率限制在 100-400Hz。

再和 CFL 和 TL 灯相比, HID 驱动的拓扑和它们不同, 这是由 HID 灯的工作要求决定的。我们用其他不同的结构来代替半桥。HID 灯的驱动电路由三个部分组成的: 1. 电源转换器, 2. 启动点火器, 3. 低频交流镇流器。图 1 给出基本方框图。

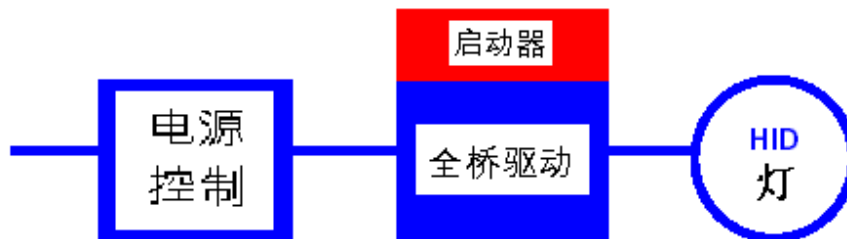


图1。HID灯驱动电路方框图

UBA2032 IC 给出全桥驱动器的例子, 这个报告给出了基于 UBA2032 驱动 IC 的镇流器。

## 2. 特点

### 灯驱动特性

- 主要的功能模块是转换器（电源控制）；点火器；全桥镇流器（灯工作于低频交流状况）。
- 灯的驱动器要有良好的启动和运行工作状态。灯要经过 4 个时域：点火，停止，启动和运行。
- 最大的点火电压是 5KV 峰值（脉冲点火），这足以使冷态灯在 10ns 内被击穿，对于热态点火需用 25KV 的电压，这个演示版的点火器不能提供这个电压。注意，也可以做热启动，但这需要高电压脉冲点火器。
- 在启动结束期间，也许在 1ms 之内，形成了导电通道，灯电压是 20V-rms。这时灯驱动器要产生数百 A 的电流产生电弧，灯电流要由灯的击穿电阻来决定。

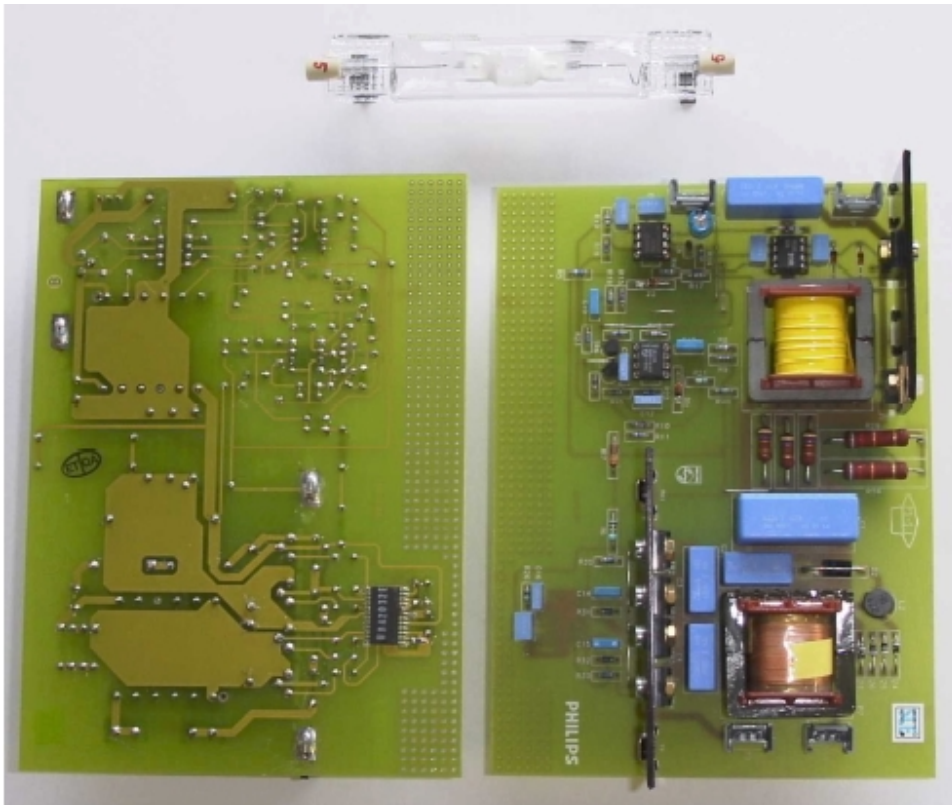
译者:叶鸣

- HID 灯需要数百 A 的电流来防止灯熄火，注意太多的电流会引起电极融化，在启动的时间内，灯电压会逐渐上升到 85V-rms,这大约需要 2 分钟的时间。
- 在工作状态下，灯工作在 85V-rms 和 820mA 的状态下（=70W）。灯的工作频率（=镇流器频率）设定在 115Hz，误差范围在 110—120Hz 之间。

### UBA2032 驱动 IC 特性

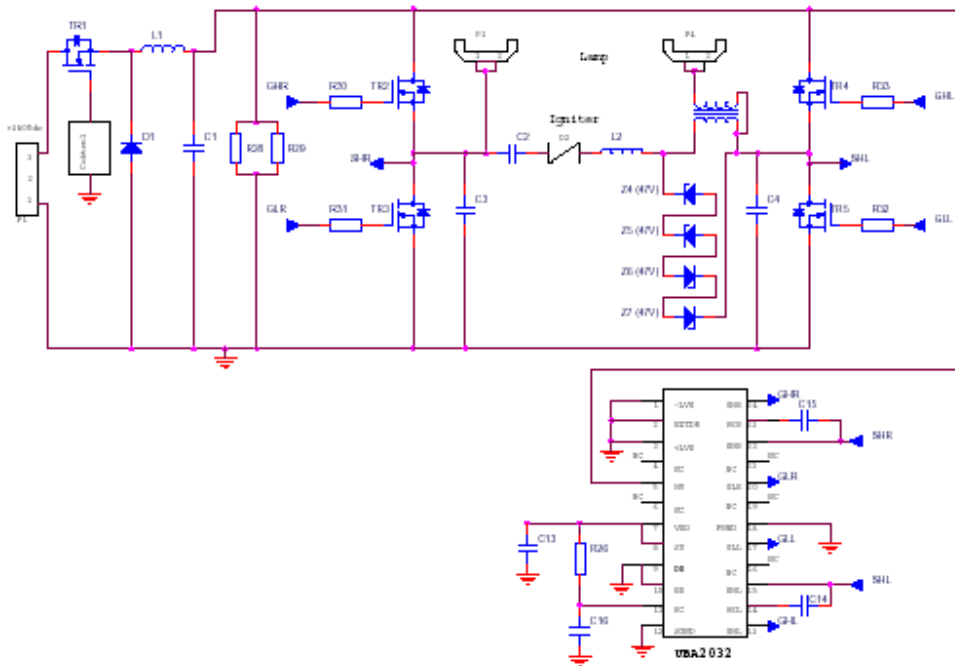
- UBA2032 是全桥拓扑。
- 集成两对高低驱动（高压转换功能，含自举电极）。
- 规定 IC 启动时经过高压（最大 550V）和内部电源（低压和自举电源）。
- 全桥停止和启动延迟输入。
- 可调振荡频率，已设在 115Hz 典型值（镇流器）

### 3. 应用照片



### 4. 电路图

译者:叶鸣



## 5. 元件清单

转换器

TR1,D1,L1,C1,R28/R29,control

点火器和全桥整流器

D2,Z4/Z5/Z6/Z7,L3,L2,C2,C3/C4,TR1/TR2/TR3/TR4,R30/R31/R32/R33,C14/C15,C13,C16,R26,IC UBA2032,Lamp MHN-TD70W

## 6.灯驱动电路计算

灯驱动电源控制管理由转换器担任。这个转换器担任电流源和在灯正常点亮时工作在 70KHz 的 SOPS 标准模式。选择 SOPS 标准模式是让 MOSFET 电源三极管的开关损耗最小 (400V,0.55Ohm),转换器电感是 490uH,用 EF32-3C85 磁芯 (直流电阻 240mOhm)。

灯的功率由反馈信号来稳定,形成由附加灯电压和灯电流来得到由功率控制的电流源。灯功率和灯电压的函数是抛物线,在抛物线的顶点我们设定正常灯电压  $V_n$  和灯功率  $P_n(P_n,V_n)=(70W,85V)$ ,最大的灯电流限定在 1A,这时转换器的最大输出电压按抛物线函数限制在 170V(2X85V)。

在点火期间,转换器先输出高压 (大于 170V),增加一个点火电压控制电路来代换当输出电压大于 140V 时由电压控制的功率。在这里,我们使转换器在 140—340V 范围内作为电压源,340V 用于产生最大的点火脉冲 5KV。

控制电路的设计超出本文的范围。

点火器连在全桥的两中点之间,产生持续 100ns 的 115Hz 的重复频率,4—5KV 峰值的点火脉冲,击穿装置 D2 或击穿二极管的典型击穿电压为 340V。L2 是 270uH 的电感,它限制通过击穿二极管的电流持续在 2A,在饱和后,电感的数值是 20uH, L3 是点火变压器,它提供 5KV 的最大点火电压,稳压二极管 Z4-Z7 限制通过点火线圈初级和次级的电压来防止电晕 (点火电压小于 5KV)。

译者:叶鸣

HID 灯的低频运行取决于全桥镇流器，全桥镇流器的功率元件由 4 个功率 MOSFET TR2-TR5,灯电路和 UBA2032 IC 组成。

C3 和 C4 电容器是限定  $dV/dt$  的（EMI 和功率 MOSFET 保护），最大的  $dV/dt$  是在最大电流 30A 下的 4V/ns 的速率，如达到这个结果，最小的  $dV/dt$  电容是 7.5nF，所以选择 C3 和 C4 为 10nF.

C14 和 C15 是自举电路悬浮供电缓冲器，它们提供足够两边栅极驱动的能量，C13 是低电压供电缓冲器和低端驱动电容。电压的供给是通过 UBA2032 的第五脚 HV 来提供的。

电阻 R26 和 C16 构成 RC 振荡，R26 为 100K,C16 为 82n 组成 115Hz 的典型（固定）的镇流器频率，UBA2032 内部无自动重叠计时。

## **7. 快速测量**