

文章编号: 1007-5461(2002)03-0214-03

# 一种新型脉冲氙灯预燃电源

赵南京, 余吟山, 朱桂霞

(中国科学院安徽光学精密机械研究所, 合肥 230031)

**摘要** 本文介绍了一种新型的脉冲氙灯预燃电源, 它利用三端开关电源模块构成其主电路。该电源与传统的预燃电源相比, 具有结构简单、输出稳定、元器件少、体积小等优点, 尤其对电网波动适应性强, 具有实用价值。

**关键词** 电源模块; 氙灯; 预燃

**中图分类号**: TN245      **文献标识码**: A

## 1 引言

脉冲氙灯的预燃<sup>[1,2]</sup>电源, 使用开关技术后一般采用数个开关管和专用的控制集成电路, 其电路较复杂, 元器件较多。本文采用一种新型的三端 TOPSwitch-II 单片开关电源模块<sup>[3]</sup>, 使电源效率提高、结构简单、体积和重量减小、成本降低、输出稳定。

## 2 线路实验

### 2.1 氙灯的负载特性

实验采用极间距 80 mm,  $\Phi 6$  mm 的氙灯, 图 1 为测量原理图,  $U_x$ 、 $I_x$  分别为脉冲氙灯点亮后两端电压和流过的电流。图 2 显示了其典型的伏安特性。

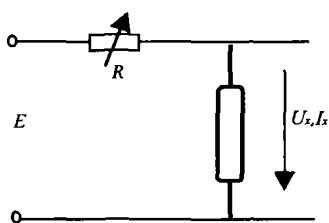


Fig.1 The measuring principle of xenon

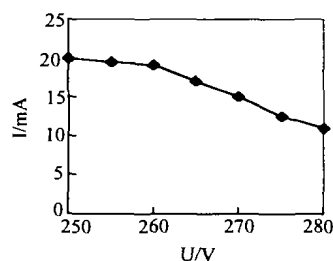


Fig.2 The load characters of xenon lamp

### 2.2 实验线路

根据模块 TOPSwitch-II 的应用原则, 我们设计了脉冲氙灯预燃的实验线路, 其原理如图 3 所示 (用于击穿氙灯的高压触发电路未画出)。

线路中,  $N_P$ 、 $N_{S_1}$ 、 $N_{S_2}$ 、 $N_F$  分别为变压器的初级、次级和反馈线圈。  $N_{S_2}$  的整流输出电压是脉冲氙灯点亮后维持预燃电流的主要贡献者 (本文中称其为主线路);  $N_{S_1}$  的整流输出电压叠加在主线路作为氙灯点亮前的附加高压 (本文中称其为附加高压线路); 反馈线圈  $N_F$  的整流输出产生一个偏流 (直流) 给模块 TOPSwitch-II, 调整其占空比, 使输出稳定。

由于氙灯伏安特性的离散性, 本线路实行对氙灯恒流控制。主线路中  $R_3$  为电流取样电阻, 其两端的恒压表征氙灯的恒流。  $VD_Z$ 、 $R_4$  支路是在氙灯未点燃之前提供一个与氙灯等同的电流, 以保证电源模块稳

定工作, 氙灯点燃过程中, 本支路电流转移至氙灯, 由于氙灯两端电压大幅度下降, 稳压管  $VD_Z$  转入未击穿状态。

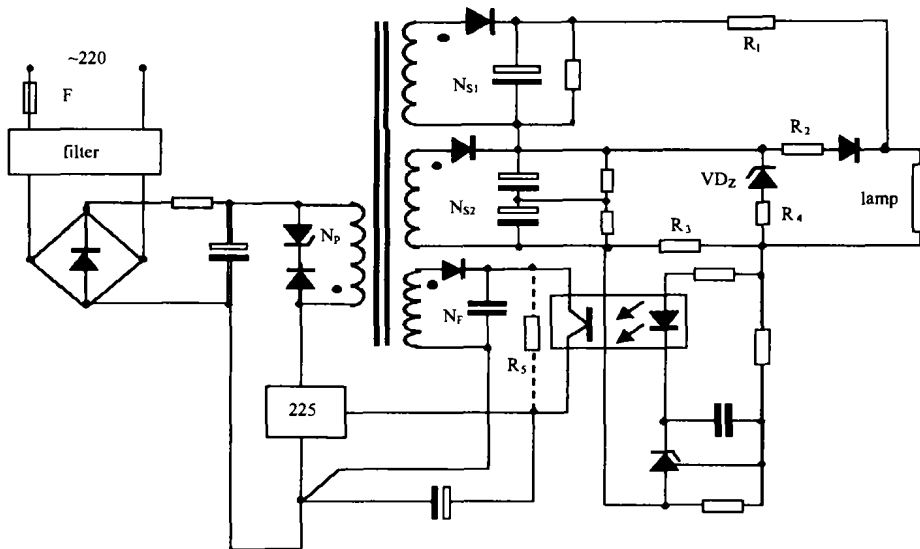


Fig.3 Schematic of preignition

### 3 实验数据和分析

#### 3.1 无恒流控制回路

在图 3 中, 反馈线圈  $N_F$  整流后经一可变电阻  $R_5$  接模块 TOPSwitch-II 的控制极, 调节  $R_5$  来控制偏电流大小. 氙灯预燃后, 主线路电压和附加高压均随电网变化, 当  $R_2$  为  $8\text{ k}\Omega$  时, 其变化曲线如图 4 所示. 脉冲氙灯预燃电流与电阻  $R_2$  相关, 图 5 与图 6 给出了变化关系的曲线.

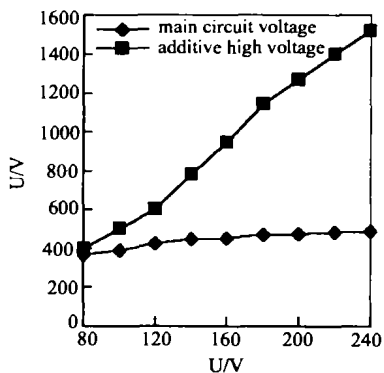


Fig.4 The change of main circuit and additive high voltage following power supply

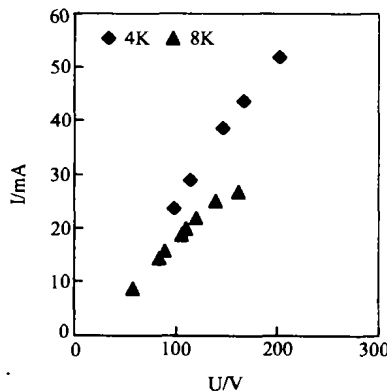


Fig.5 The change of xenon lamp current following power supply

#### 3.2 加氙灯恒流控制回路

在上述无恒流控制回路中, 通过电阻  $R_5$  的变化来控制偏电流的大小, 能对主线路输出电压起到一定的控制作用, 但它不能使氙灯电流保持稳定. 加了氙灯恒流控制后, 主线路输出电压  $\rightarrow$  氙灯电流  $\rightarrow R_3$  压降  $\rightarrow$  电压取样与稳压  $\rightarrow$  光耦输出电流 (偏流)  $\rightarrow$  模块 TOPSwitch-II 占空比  $\rightarrow$  主线路输出电压形成闭环控制. 借助于模块 TOPSwitch-II 良好的控制性能, 在电网波动和负载特性离散的条件, 系统始终保持  $R_3$  两端的压降不变, 亦即保持了氙灯电流的稳定, 表现了很好的动态特性. 图 7 定量地表现了电网电压变化产生的影响是很小的.

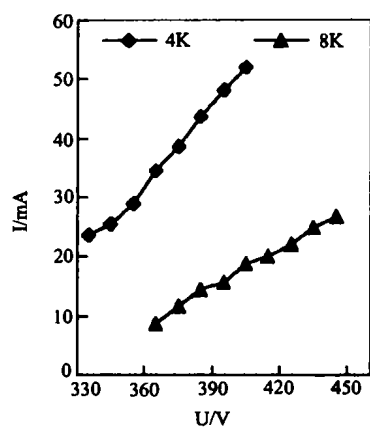


Fig.6 The change of xenon lamp current following main circuit voltage

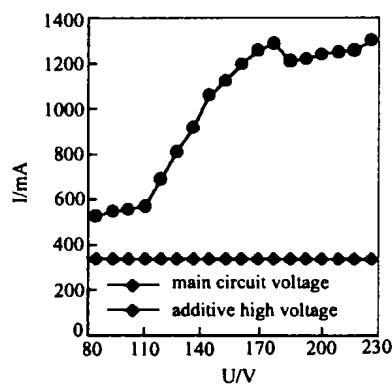


Fig.7 The change of main circuit and additive high voltage following power supply

#### 4 结束语

本实验是用三端单片开关模块 TOPSwitch-II 做高压电源的一次试验。所做的预燃电路具有电路简单、元件少、输出稳定、体积小等优点，是一种新型实用的脉冲氙灯预燃电源。

#### 参 考 文 献

- 1 王佩臣等. 高压脉冲氙灯的特性研究 [J]. 激光杂志, 1987, 8(1)
- 2 刘敬海等编著. 激光器件与技术 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1995.
- 3 沙占友等编著. 新型单片开关电源的设计与应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2001.

## New Power Supply for Preignition of Pulse Xenon Lamp

Zhao Nanjing, Yu Yinshan, Zhu Guixia

( Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Hefei 230031 China )

**Abstract** This paper introduces a new power supply of preignition for pulse xenon lamp. A single IC TOPSwitch-II is used for the main circuit. As compared with traditional power supply, it possesses advantages such as simplified circuit, few elements, stable output and small size.

**Key words** TOPSwitch-II; xenon lamp; preignition

赵南京 (1976, 8 - ), 男, 安徽砀山人, 1999 年毕业于合肥工业大学机械电子工程专业, 现为中国科学院安徽光学精密机械研究所硕士研究生, 从事固体激光器和激光电源的研究工作。