

国内外电子镇流器技术及电路大观

一 分 册

18

3

江苏省电光源工业科技情报站

国内外电子镇流器技术及电路大观

李 全 兴 编

江苏省电光源工业科技情报站

一九九四年五月

前 言

我国电子镇流器经过近十年的发展,已初具规模,它将为我国照明工业作出积极贡献。由于我国电子镇流器的生产厂家多,规模小。产品质量上与国外有一定的差距。为缩小与国外同类产品的差距,并创造出具有我国特色的电子镇流器,特编辑<<国内外电子镇流器技术与电路大观>>。

该<<大观>>共收编了电子镇流器专题文献94篇,国内外专利文献155篇,大约200多万字,系统地介绍了各种类型电子镇流器的技术特性、工艺、配件、测试、国内外标准等。适用于科研、生产、经营以及教学等部门。

<<大观>>共分五章四册出版,第一册(第一,二章):综述与理论,技术工艺与配件;第二册和第三册(第三章):类型与特性;第四册(第四,五章):高压气体放电灯电子镇流器,测试与标准。

由于时间短,编辑水平有限,可能存在着许多不足之处,请批评指正。在此对大力支持和积极参与该项工作的同志及文献的作者深表谢意。

编 者

1994年5月

目 录

前言

第一章 综述与理论

页码

电子镇流器的分类	1-1
浅谈镇流器的种类与结构	1-13
电子镇流器的发展	1-17
荧光灯电子镇流器的现状	1-22
来自全国电子镇流器质量分析会的信息	1-25
大力推广节能电子镇流器荧光灯	1-30
努力研制适合国情的荧光灯电子镇流器	1-33
荧光灯高级电子镇流器优异特性综述	1-36
放电灯的发展与电子镇流器	1-41
电子镇流器的谐波分析	1-47
交流电子镇流器及电子节能灯对供电系统谐波影响的探讨	1-48
试析荧光灯电子镇流器电源谐波含量不同标准间的换算方法	1-54
电子镇流器谐波分析原理及测试仪器	1-56
带有逐流电路高性能电子镇流器的理论分析	1-59
电子镇流器质量情况分析	1-67
感应式电子启辉镇流器的试验研究	1-72
荧光灯线路的中线上电流有多大?	1-74
电子镇流器的改进	1-75
电子镇流器的设计原理	1-80
变流型电子镇流器原理及设计	1-84
荧光灯电子镇流器的设计与应用	1-88
串联谐振式电子镇流器的设计	1-92
电子镇流变换变压器的设计	1-98
电子变压器中降压器的设计	1-100
电子镇流器的最佳设计	1-103
SUM系列高级电子镇流器的研制报告	1-117
生产SUM系列高级电子镇流器的效益分析	1-126
节能降耗, 高效实用, 新型电子镇流器试制生产汇报	1-132
高效节能荧光灯电子镇流器的研制及应用	1-136
浅谈影响荧光灯交流电子镇流器质量的几个主要参数	1-139

电子镇流器的电源电流和功率因数	1-141
荧光灯系统与电子镇流器的相互影响	1-147
提高电子镇流器的功率因数	1-151
节能电子镇流器	1-156
荧光灯高频电子镇流器——节能与可靠性问题	1-167
紧凑荧光灯镇流器的选择	1-175

第二章 技术工艺与配件

荧光灯与电子镇流器配套使用的几个问题	2-1
电子镇流器与荧光灯管匹配的设计方法	2-4
异形荧光灯功率的确定及基准镇流器的选择	2-7
电子镇流时紧凑型荧光灯的早期发黑	2-9
如何提高高效节能荧光灯电子镇流器的寿命	2-11
电子镇流器和荧光灯的寿命	2-17
可改善荧光灯性能的电子镇流器	2-21
电子镇流器的可靠性分析	2-26
论电子镇流器的可靠性	2-33
试论电子镇流器的适用性和可靠性	2-36
厚膜集成电子镇流器的设计与可靠性分析	2-39
荧光灯电子镇流器及其可靠性	2-42
电子镇流器专用VDMOS功率场效应器件	2-46
开关电源和有源谐波滤波技术在电子镇流器中的应用	2-47
功率MOSFET的结构与特性	2-50
功率MOSFET的应用技术	2-56
SG3524在SPWM逆变器中的应用	2-60
电子镇流器功率三极管的选择	2-61
采用功率因数控制器KA7514设计的电子镇流器	2-63
电子镇流器中功率晶体管输入回路分析	2-66
气体放电灯用电子镇流器	2-70
节能型高频半波电子镇流器	2-76
电子镇流器振荡器	2-79

其它

日光灯快速节能起动器	2-87
------------	------

一种新式日光灯电子启辉器	2-89
日光灯管启亮器	2-100
高效节能荧光灯启辉器	2-103
日光灯电子启动器	2-106
快速电子启辉器	2-113
多功能电灯开关	2-120
新型荧光灯变换器	2-125
荧光灯低压驱动器	2-130
预告熄灭定时照明灯组	2-135
多功能日光灯复明器	2-140
一种调光节能长寿荧光灯具	2-153

第三章 种类与特性

(一) 荧光灯电子镇流器

电子镇流器电路	3-1
一种可同时驱动多支荧光灯的电子镇流器	3-9
节能荧光灯用电子镇流器	3-13
一种新型的日光灯电子镇流器	3-15
荧光灯电子镇流器	3-18
高效节能灯管电子镇流器	3-29
荧光灯用电子镇流器	3-33
荧光灯电子镇流器	3-38
荧光灯电子镇流器	3-42
新型荧光灯电子镇流器	3-45
日光灯电子镇流器	3-52
荧光灯电子镇流器	3-55
通用型荧光灯电子镇流器	3-57
日光灯电子镇流器	3-64
荧光灯用电子镇流器	3-70
日光灯电子镇流器	3-72
多功能荧光灯电子镇流器	3-81
荧光灯电子启辉镇流器	3-85
荧光灯电子镇流器	3-90
荧光灯的电子稳定器	3-94
全电子双端荧光灯灯脚镇流器	3-104
带开关壁装式电子镇流器	3-110
电容式电子镇流器	3-113
非线性BAT103电容器镇流的荧光灯	3-117

RC定时式电子镇流器	3-119
一种预热式电子镇流器	3-124
荧光灯混合式电路镇流器的改进	3-126
新型混合式荧光灯镇流器	3-130
电子变压器和电子镇流器	3-133
一种改进型电子镇流器	3-145
高节能电子镇流器	3-148
一种新型电子镇流器	3-152
一种直流型节能荧光灯镇流器	3-155
断流控制式电子镇流器	3-158
高性能电子镇流器	3-170
高功率因数电子镇流器	3-176
节能高效日光灯镇流器	3-177
高可靠高功率因数快速启点镇流器	3-180
高效多用节电荧光灯激励装置	3-188
高性能电子镇流器	3-193
模块式高频电子镇流器	3-198
高频场激发荧光灯装置	3-203
荧光灯用高频电子镇流器	3-208
气体放电灯用高频镇流器	3-216
110伏电子镇流器	3-226
宽电压适用电子镇流器	3-230
固化模块电子镇流器	3-236
悬垂式多用电子镇流器	3-242
电子镇流器	3-248
电子镇流器	3-253
电子镇流器	3-258
电子镇流器	3-262
电子镇流器	3-265
电子镇流器	3-269
电子镇流器	3-270
电子镇流器	3-274
多功能电子镇流器	3-278
高效电子镇流器	3-284
两支荧光灯用高效电子镇流器	3-288
多支荧光灯电子镇流器系统	3-294
一组(20支~40支)荧光灯用电子镇流器	3-303
荧光灯阵列电子镇流器	3-314
T12-20W F40-T12-34W~35W-40W荧光灯高频电子镇流器	3-323

荧光灯供电用自动化电子镇流器	3-329
荧光灯高功率因数电子镇流器	3-347
校正功率因数的电子镇流器	3-357
荧光灯高功率因数电子镇流器	3-373
荧光灯通用电子镇流器	3-377
电子镇流器使灯启动和燃点过程	3-384
荧光灯双工作模式电子镇流器	3-397
荧光灯高频电子镇流器	3-404
荧光灯供电装置—高频电子镇流器	3-412
改善荧光灯电流峰值因数的电子镇流器	3-414
飞机照明荧光灯电子镇流器	3-421
集成电路块的高频荧光灯系统	3-425
立体放电灯高频照明系统	3-431
对负载的电压, 电流和相位敏感的荧光灯电子镇流器	3-441
荧光灯电子镇流器电路	3-449
荧光灯或其他放电灯用电容式电子镇流器	3-474
荧光灯电子镇流器电路	3-480

(二) 紧凑型荧光灯电子镇流器

紧凑型荧光灯用电子镇流器	3-487
紧凑荧光灯与电子镇流器	3-492
内装高频电子镇流器的紧凑型荧光灯的特性	3-496
U形荧光灯用推挽式调光电路	3-499
120V/60HZ/9W U形荧光灯用电子镇流器	3-504
电路板横竖组合电子镇流器	3-510
增强型荧光灯电子镇流器电路	3-513
环形荧光灯用电子镇流器	3-515

(三) 调光与可控电子镇流器

荧光灯电子调光镇流器	3-520
荧光灯调光电子镇流器	3-525
荧光灯调光	3-529
荧光灯调光式电子镇流器的研究	3-532
节能调光无频闪电子镇流器	3-536
调光电子镇流器	3-545
节能磁控调光式荧光灯镇流器	3-550
可连续调光的荧光灯	3-553

节能调压调光式荧光灯镇流器	3-558
高效节能双管调光日光灯	3-560
荧光灯可调电子镇流器	3-565
可调节荧光灯电流电子镇流器	3-575
高频气体放电灯调光镇流器	3-580
荧光灯可控电子镇流器	3-590
电子镇流器控制装置	3-596
两支荧光灯用可控电子镇流器	3-606
荧光灯可控电子镇流器	3-607
荧光灯预调电子镇流器	3-616

(四) 具有保护功能的电子镇流器

成倍延长灯管寿命的无干扰长寿命电子镇流器	3-623
具有异常状态保护的电子镇流器	3-631
带过流保护的荧光灯用电子镇流器	3-634
电子镇流器全功能保护系统	3-639
带过载保护的电子镇流器	3-644
有灯不启动保护功能的电子镇流器	3-647
新型预热式荧光灯自保护电子镇流器	3-654
热电耦合继电保护电子镇流器	3-663
自保护电子镇流器	3-668
带有灯不起动保护装置的电子镇流器	3-671
具备灯不起动保护功能的电子镇流器	3-678
具有平衡检测保护电路的电子镇流器	3-685
带保护电阻的电子荧光灯	3-690
密封防射频干扰电子镇流器	3-694
带保护三极管电路镇流器	3-698
消除谐振电感电磁效应电子镇流器	3-700
带有逐流电路的荧光灯电子镇流器	3-703
直流荧光灯用全波倍压镇流器	3-710
快速启动荧光灯用具有抗冲击性能电子镇流器	3-713
防高压电子镇流器	3-719
荧光灯电子镇流器保护电路	3-726
具有异常状态保护功能的荧光灯电子镇流器	3-736
整流波形部分平滑式荧光灯电子镇流器	3-738
无启辉器型电子节能灯	3-744
安全节能利废电子镇流器	3-748

可使废灯管复明的高可靠性电子镇流器	3-751
节电荧光灯镇流器	3-756
带灯座的日光灯电子镇流器	3-763

第四章 高强度放电灯用电子镇流器

高强度放电灯的新型电子镇流器	4-1
高强度气体放电灯用交流电子镇流器的探讨	4-6
高强度气体放电灯电子点灯线路的研究(上下)	4-12
电子镇流高强度气体放电灯的启动和保护方式	4-15
高强度气体放电灯电子镇流器	4-22
高气压放电灯的电子镇流器	4-27
高压气体放电灯电子镇流器	4-32
高强度放电灯电子镇流器	4-38
气体放电灯低功耗三相容性镇流器	4-56
用于金属卤化物灯的电子镇流器	4-60
自耦式金属卤化物灯电子镇流器	4-66
金属卤化物灯用电子镇流器	4-69
金属卤化物灯用电子镇流器	4-84
钠灯电子镇流器	4-94
改进的低压卤素灯电源	4-100
高压钠灯节能电子镇流器	4-108
高压钠灯电子镇流器	4-122
高压钠灯用稳定电压电子镇流器	4-129
高压钠灯紧急可变电子镇流器	4-135
高压钠灯照明系统	4-141
高压汞灯电子镇流器	4-148
新型霓虹灯变压器	4-152
全电子霓虹灯变压器	4-155
单相节能霓虹灯电子镇流器	4-161
带有过载保护的霓虹灯电源	4-167
一种高效节能霓虹灯电源	4-176
霓虹灯交直流电子启辉器	4-181
霓虹灯连接装置—闭式霓虹灯组合镇流器	4-186
低压霓虹灯用电子镇流器	4-198
霓虹灯电子变压器的开发	4-208

第五章 测试与标准

电子镇流器的高温寿命试验	5-1
电子镇流器的考核	5-4
与电子镇流器一体化双H灯光参数的试验	5-8
一种考核电子镇流器的新试验方法	5-12
电子镇流器功耗的精确测量	5-14
多功能程控镇流器测试台	5-18
IEC荧光灯和镇流器的热力测试指南	5-22
浅谈镇流器的性能要求与检测方法(上)	5-25
浅谈镇流器的通用性能要求与检测方法(下)	5-31
浅谈镇流器的安全要求与其检测方法	5-37
荧光灯用电子镇流器专业标准在执行中的几个问题(上)	5-47
荧光灯交流电子镇流器检测与质量分析	5-51
国际电光源市场上UL注册商标介绍	5-60
管形荧光灯用交流电子镇流器一般要求,安全要求及性能要求—国标	5-63
IEC 标准管形荧光灯用交流电子镇流器	5-102

第一章 综述与理论

电子镇流器分类

一、电子镇流器(DZ)的定义:

以电子元件为主,电力元件为辅组成的一种稳流电路,又能确保灯泡正常起动和工作的电力电子装置,我们称之为电子镇流器。

二、电子镇流器的分类:

(一) 按原理分:

1、直流电子镇流器(DCDZ)

将50 Hz 倍压整流得到高压进行启动,用阻容进行稳流的一种装置。它简单、价廉、体积小、重量轻,但功耗大、效率极低,灯管寿命很短。

2、高频电子镇流器

将50 Hz 交流电整流成直流,经开关振荡电路产生20~50 KHz 高频交流,通过高频电感,使灯管稳定发光。它具有高效节能,无频闪、重量轻、延长灯管寿命等优点。

(二) 按使用环境分:

1、一般型: 正常工作环境

2、密闭型: 适用于防潮、防尘等环境,如路灯用

3、防爆型: 用于有爆炸危险的场所,目前尚无产品。

(三) 按配用光源分:

1、低气压气体放电灯电子镇流器

① 荧光灯电子镇流器

目前有瞬时电子镇流器和预热延时式电子镇流器，同时又有直流和高频交流两种。具有实用价值的只有瞬时高频电子镇流器和预热延时式高频电子镇流器，从理论分析和初步实验来看，预热延时式高频电子镇流器有其发展前途，更有实用价值。

② 低压钠灯电子镇流器

因目前未大量使用，故没有开发。

2、高气压气体放电灯电子镇流器。

(1) 高压汞灯电子镇流器 (GGYDZ)

目前最大容量为 250W，有 50W、80W、125W、175W、250W 等 5 个品种。

(2) 高压钠灯电子镇流器 (NGDZ)

目前最大容量为 250W，有 35W、50W、70W、100W、110W、150W、215W、250W 等 8 个品种。

(3) 金属卤化物灯电子镇流器

a 日光色镝灯电子镇流器 DDGDZ

目前最大容量为 250W，有 125W、250W 等 2 个品种。

b 铊钠灯电子镇流器 KNGDZ

目前只有 250W 1 个品种

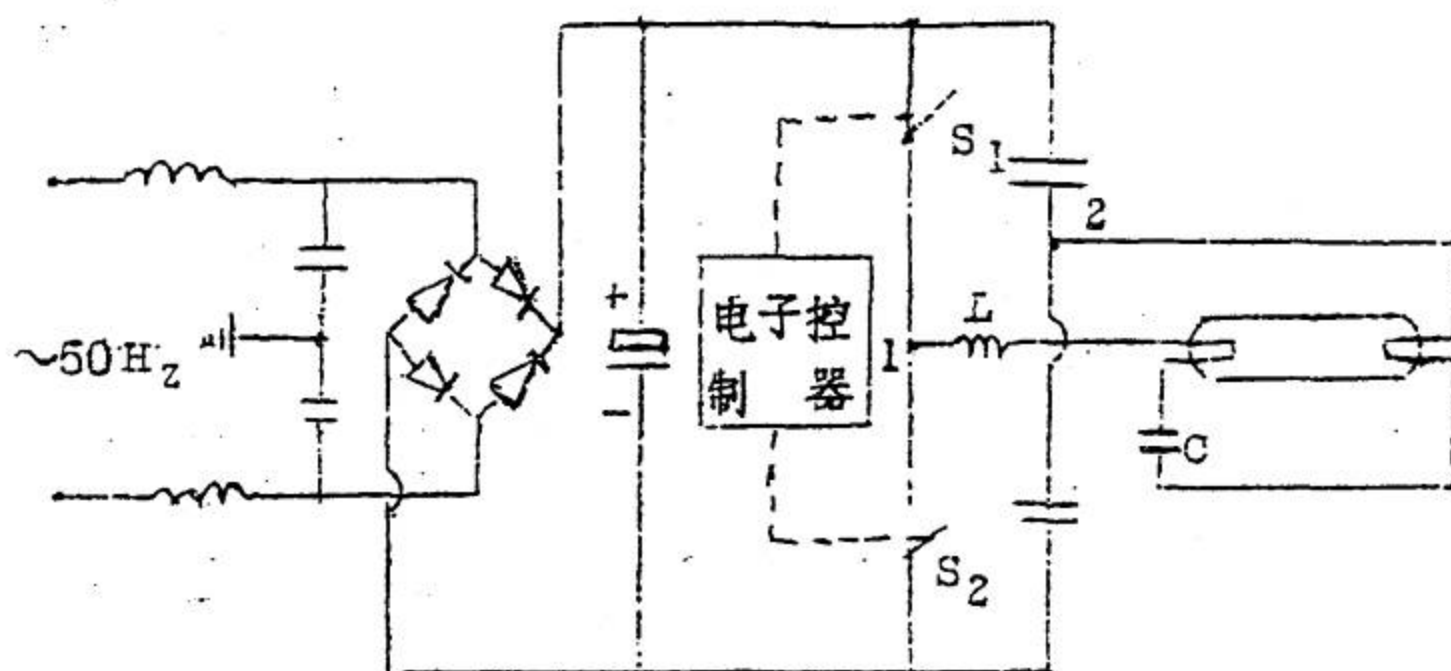
三、荧光灯电子镇流器

(一) 瞬时式

1、原理框图



2、原理接线图



电 源	低 通 滤波器	整流器	滤 波 电容器	高频功率 振荡器	灯管起动 稳定电路	灯 管
--------	------------	-----	------------	-------------	--------------	-----

交流经 晶体二极管组成的桥式整流器和滤波电容成为直流。当输入交流电压为220V时，整流后输出直流电压约为280V。

高频 振荡器内电子控制器和两个电子开关（ S_1 、 S_2 ）组成。电子控制器操纵 S_1 和 S_2 交替导通而产生高频方波电压，加到点1和2之间，即加到灯管（并联有电容）和高频扼流圈L串联电路之两端。

高频扼流圈L起稳定作用和低频普通荧光灯镇流器作用相同。但由于频率高得多，它的尺寸和重量就大大减小。

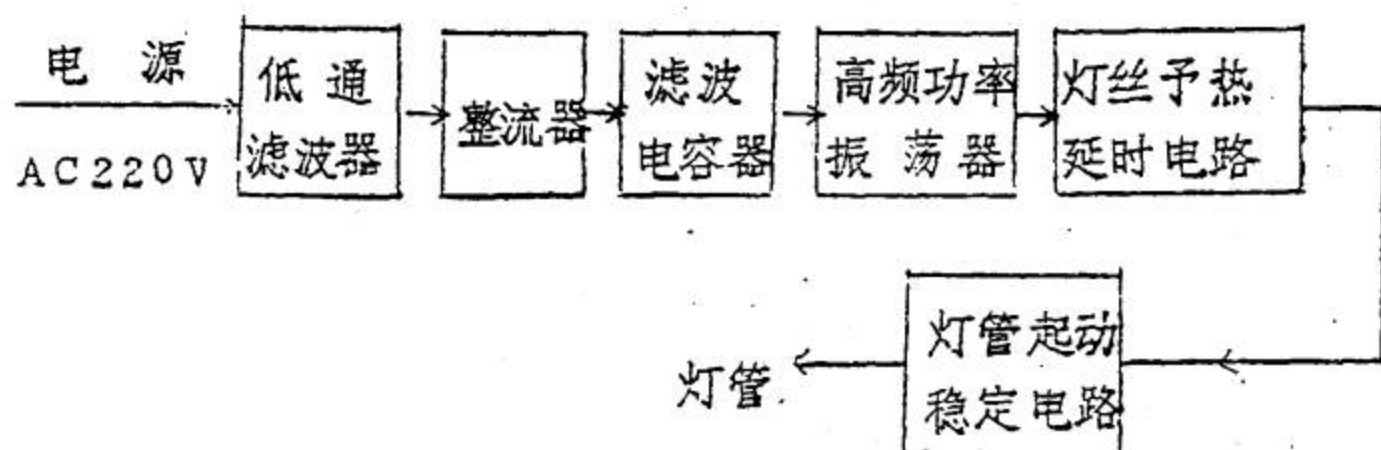
L和灯管两端的并联电容C组成串联谐振起动电路产生高压，将灯管点燃，一旦灯管点燃灯管内阻将破坏串联谐振条件，高压自灭，灯管进入稳定工作状态。

不难看出，L、C一旦谐振，立即产生高压脉冲将灯管点燃，

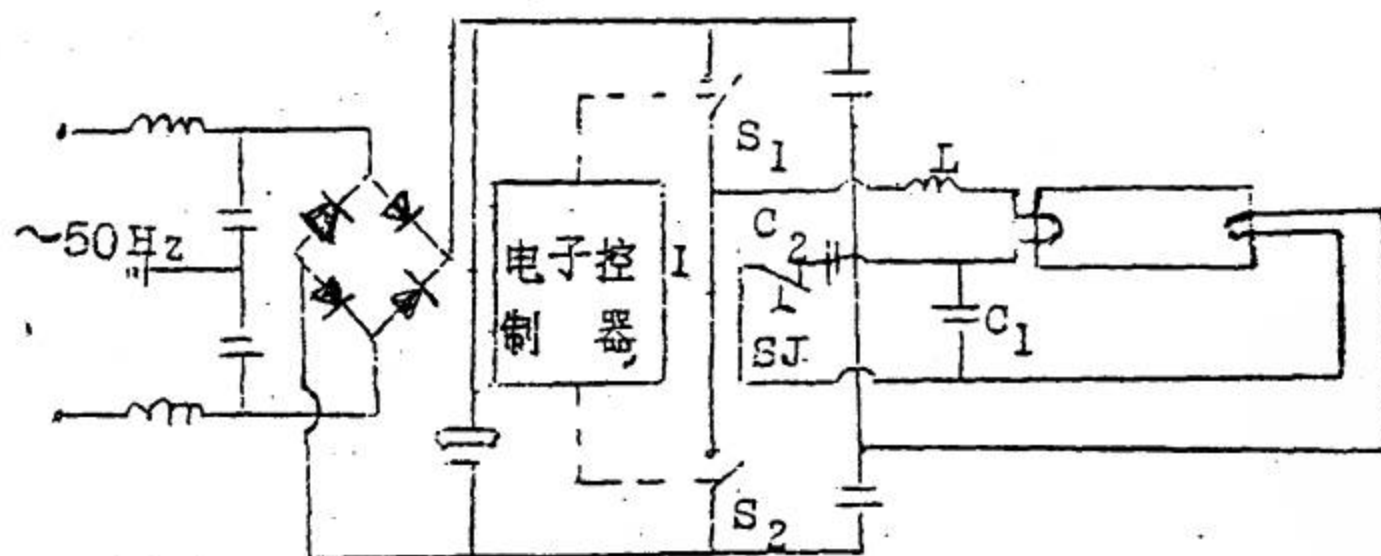
这对灯管不利，因为它没有灯丝预热时间，实际上是灯管冷起动和辉光放电，将大大缩短灯管寿命。

(二) 预热延时式:

1、原理框图:



2、原理接线图:



电源	低通滤波器	整流器	滤波电容器	高频功率振荡器	灯丝预热延时电路	灯管起动稳定电路	灯管
----	-------	-----	-------	---------	----------	----------	----

基本原理同瞬时，仅仅增加了灯丝预热延时电路。它是利用灯

丝予热电容 C_2 与起动电容 C_1 的并联使 $L / C_1 + C_2$ 值变小, 谐振电压很低, 而电流较大 (即起动电流) 1~2 秒后, 便断开, L / C_1 值变大, 谐振电压增大, 使灯管气体电离而点燃。显然, 予热延时式电子镇流器完全符合予热式低压水银荧光灯的工作要求。

a 灯丝予热阶段。灯丝通过予热电流 (起动电流) 1~2 秒后温度达到 $850 \sim 920^\circ\text{C}$ 左右, 电子逸出功下降, 电子极易发射, 这就是电子发射准备阶段。这里采用灯丝予热电容 C_2 产生较大的起动电流。

b 高压起动阶段。灯管两端施加高电压 (低频 50Hz , 4~5 倍灯管工作电压, 高频 20kHz , 2~3 倍灯管工作电压)。

这就是灯管触发引燃阶段, 这里采用 L 、 C 串联电压谐振产生高压。

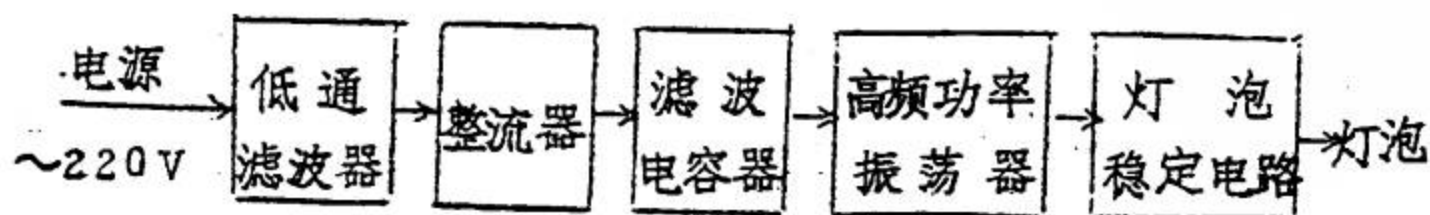
c 灯管工作稳定阶段。一旦灯管点亮后, 应有一稳流元件 (即电感 L) 保持稳定的灯管工作电压和电流。这里采用高频电感 L 来稳定灯管工作电流和电压。

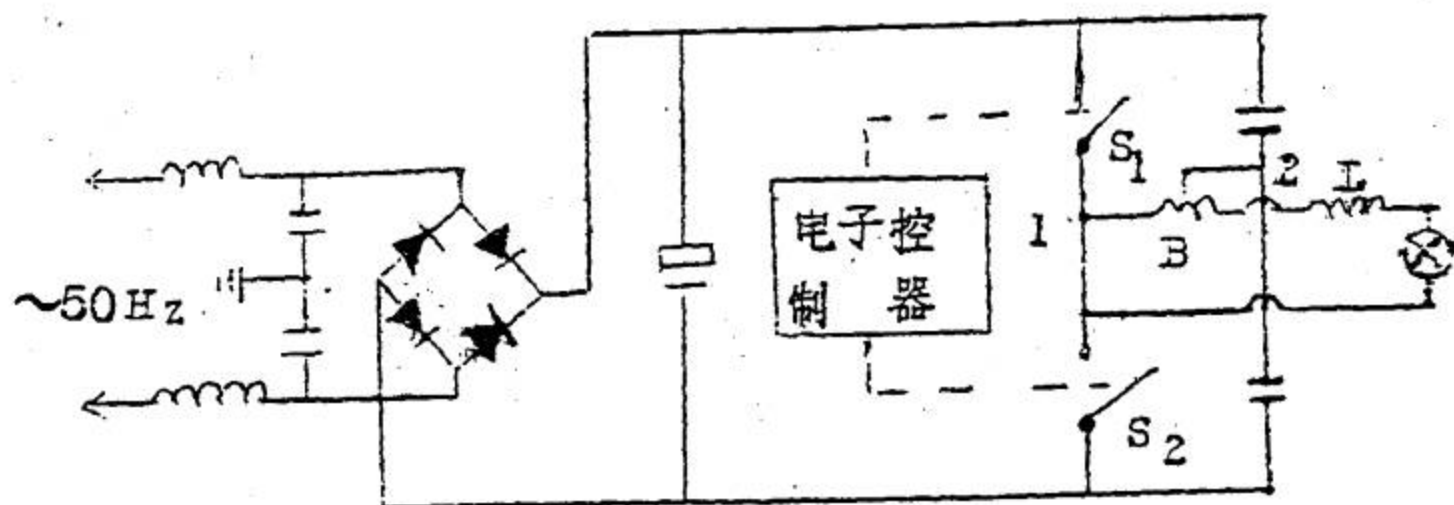
四、高气压气体放电灯 (HID) 电子镇流器 (HIDDDZ)

(一) 原理框图及接线图

1. GGYDZ

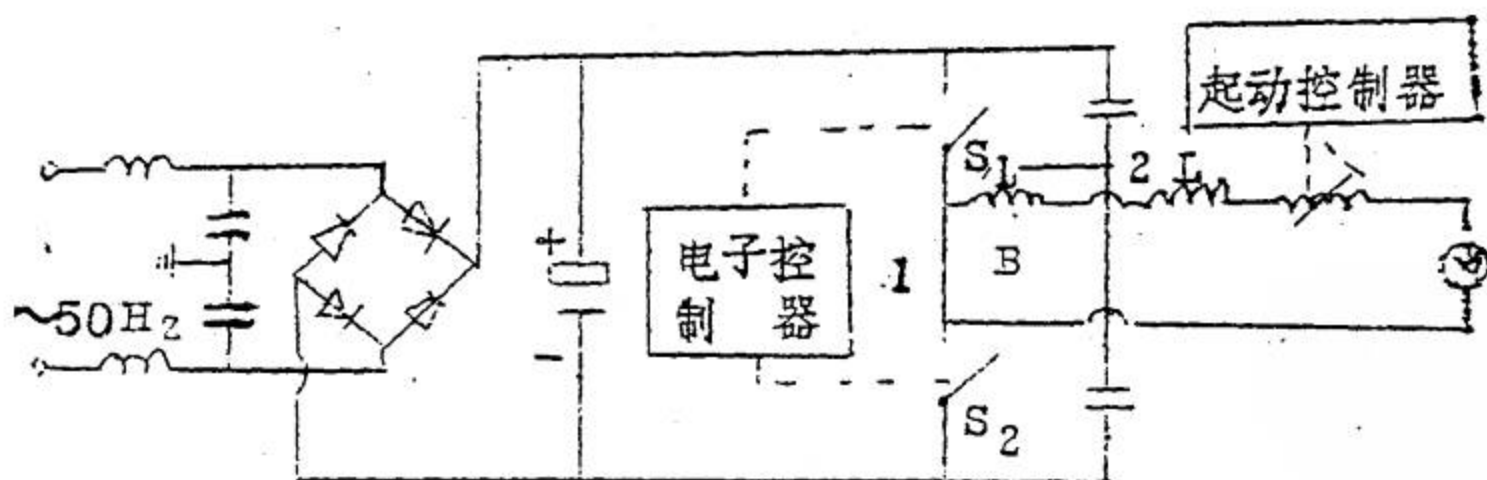
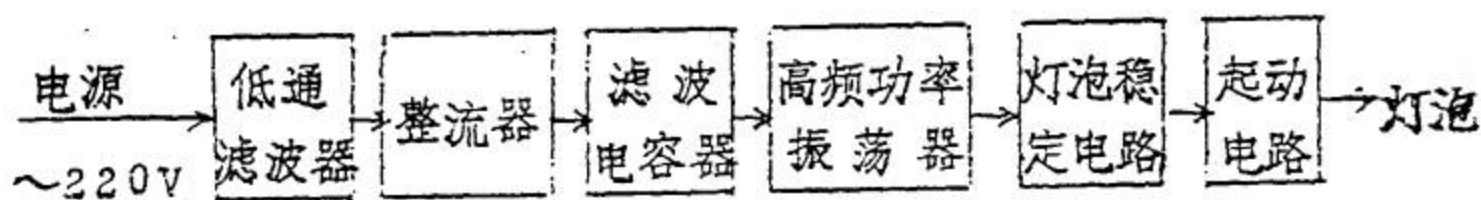
① 150W 及以下





电源	低通滤波器	整流器	滤波电容器	高频功率振荡器	灯泡稳定电路	灯泡
----	-------	-----	-------	---------	--------	----

② 215W及以上



电源	低通滤波器	整流器	滤波电容器	高频功率振荡器	灯泡稳定电路	起动电路	灯泡
----	-------	-----	-------	---------	--------	------	----

2、NGDZ、DDGDZ、KNGDZ