

全 / 新 / 实 / 用 / 电 / 路 / 集 / 粹 / 丛 / 书

灯光控制应用电路

集粹

全新实用电路集粹丛书编辑委员会 编著

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



全新实用电路集粹丛书

灯光控制应用 电路集粹

全新实用电路集粹丛书编辑委员会 编著



机械工业出版社

本书收集整理各种照明灯控制电路、延时照明灯控制电路、调光灯控制电路、自动灯控制电路、彩灯控制电路、LED 灯光控制电路、路灯控制电路、霓虹灯控制电路、小夜灯控制电路、视力保健灯控制电路、吊灯控制电路、警示灯控制电路和荧光灯电子镇流器电路等应用电路，每个应用电路均详尽地介绍了电路工作原理、元器件选择及制作方法等，具有电路新颖、实用性强、易于制作的特点，既可作为电子灯具开发设计人员的参考资料，也可作为技术革新、设备改造的关键素材，又适合于广大青少年和电子爱好者业余制作。

图书在版编目 (CIP) 数据

灯光控制应用电路集粹/全新实用电路集粹丛书编辑委员会编著.
—北京: 机械工业出版社, 2005.4
(全新实用电路集粹丛书)
ISBN 7-111-16335-4

I. 灯... II. 全... III. 电气照明—照明装置—控制电路
IV. TM923

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 022455 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 牛新国

责任编辑: 张俊红 版式设计: 冉晓华 责任校对: 张媛

封面设计: 陈沛 责任印制: 杨曦

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm¹/₁₆ · 18.5 印张 · 456 千字

0 001—5 000 册

定价: 30.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

全新实用电路集粹丛书编辑委员会

主 编	张庆双		
副主编	姜立华		
编 委	王远美	李国龄	时继功
	姜运成	刘日霞	李文显
	梁金福	卜彦芝	李振民
	梁桂荣	梁金生	张铁库
	李广华	刘亚洲	李宜玲
	尹丽杰	梁春华	李淑梅
	黄立志	张 雷	张继锋

丛 书 序

随着电子技术的飞速发展，电子新技术、新产品不断涌现。电子技术的广泛应用，促进了工农业生产，也丰富了人们的物质文化生活。为了进一步普及和推广电子技术，激发广大青少年、电子爱好者对电子技术的兴趣，为城乡电子技术人员、电子产品开发商研制与开发电子新产品时提供借鉴，我们组织了有实践经验的专家和专业技术人员，编写了这套全新实用电路集粹丛书。

丛书包括《家用电器控制与保护应用电路集粹》、《电源应用电路集粹》、《科教、娱乐应用电路集粹》、《农业电子技术应用电路集粹》、《工矿电子技术应用电路集粹》、《报警器、警示器应用电路集粹》、《机动车、交通应用电路集粹》、《灯光控制应用电路集粹》和《医疗保健应用电路集粹》，是一套较全面、通俗、实用的电子电工参考资料。

这套丛书结合广大老百姓的日常生活和工农业生产中最常见的问题选择项目，每个应用电路均详尽地介绍了电路工作原理、元器件选择及制作方法等，具有电路新颖、实用性强、易于制作的特点，既可作为技术革新、设备改造的关键素材，又适合于广大青少年和电子爱好者业余制作。

我们衷心希望广大读者对本套丛书提出宝贵的意见和建议，也希望这套丛书能为广大读者发家致富当好参谋，当好助手，搞好服务。

全新实用电路集粹丛书编辑委员会

前 言

随着电子技术的发展和人们生活水平的提高，各种采用电子电路控制的新型灯具不断推出，给百姓生活增加了色彩，也带来了方便和舒适。为了普及灯光控制方面的电子技术，使读者对各种常用的灯光控制应用电路有所了解，我们编写了此书。

本书收集整理了各种照明灯控制电路、延时照明灯控制电路、调光灯控制电路、自动灯控制电路、彩灯控制电路、LED灯光控制电路、路灯控制电路、霓虹灯控制电路、小夜灯控制电路、视力保健灯控制电路、吊灯控制电路、警示灯控制电路和荧光灯电子镇流器电路等应用电路，每个应用电路均详尽地介绍了电路工作原理、元器件选择及制作方法等，具有电路新颖、实用性强、易于制作的特点，既可作为电子灯具开发设计人员的参考资料，也可作为技术革新、设备改造的关键素材，又适合于广大青少年和电子爱好者业余制作。

本书在编写过程中参考或引用了国内外电子书刊中的相关资料，在此向这些技术资料的原作者表示感谢。

由于作者水平有限，书中不足之处难免，敬请广大读者多提宝贵意见。

作 者

目 录

丛书序

前言

一、照明灯控制电路	1	二、延时照明灯控制电路	34
(一) 触摸式照明灯	1	(一) 按钮控制式延时照明灯	34
1. 触摸式照明灯 (一)	1	1. 按钮控制式延时照明灯 (一)	34
2. 触摸式照明灯 (二)	2	2. 按钮控制式延时照明灯 (二)	35
3. 触摸式照明灯 (三)	3	3. 按钮控制式延时照明灯 (三)	36
4. 触摸式照明灯 (四)	4	4. 按钮控制式延时照明灯 (四)	37
5. 触摸式照明灯 (五)	6	5. 按钮控制式延时照明灯 (五)	38
6. 触摸式照明灯 (六)	7	6. 按钮控制式延时照明灯 (六)	39
7. 触摸式照明灯 (七)	8	7. 按钮控制式延时照明灯 (七)	40
8. 触摸式照明灯 (八)	9	8. 按钮控制式延时照明灯 (八)	41
(二) 声控照明灯	10	(二) 触摸式延时照明灯	42
1. 声控照明灯 (一)	10	1. 触摸式延时照明灯 (一)	42
2. 声控照明灯 (二)	12	2. 触摸式延时照明灯 (二)	43
(三) 光控照明灯	13	3. 触摸式延时照明灯 (三)	44
1. 光控照明灯 (一)	13	4. 触摸式延时照明灯 (四)	45
2. 光控照明灯 (二)	14	5. 触摸式延时照明灯 (五)	46
3. 光控照明灯 (三)	15	6. 触摸式延时照明灯 (六)	48
4. 光控照明灯 (四)	16	7. 触摸渐亮延时照明灯	49
5. 光控照明灯 (五)	17	(三) 感应式延时照明灯	50
6. 光控照明灯 (六)	18	1. 感应式延时照明灯 (一)	50
(四) 门控照明灯	20	2. 感应式延时照明灯 (二)	52
1. 门控照明灯 (一)	20	3. 感应式延时照明灯 (三)	54
2. 门控照明灯 (二)	21	(四) 开关控制式延时照明灯	55
3. 门控照明灯 (三)	22	1. 开关控制式延时照明灯 (一)	55
(五) 红外遥控照明灯	24	2. 开关控制式延时照明灯 (二)	56
1. 红外遥控照明灯 (一)	24	3. 开关控制式延时照明灯 (三)	57
2. 红外遥控照明灯 (二)	25	(五) 光控延时照明灯	58
3. 红外遥控照明灯 (三)	26	1. 光控延时照明灯 (一)	58
(六) 渐亮渐暗式照明灯	27	2. 光控延时照明灯 (二)	59
1. 渐亮式照明灯	27	3. 光控延时照明灯 (三)	61
2. 渐亮渐暗照明灯 (一)	29	(六) 光控、触摸控制式延时照明灯	62
3. 渐亮渐暗照明灯 (二)	31	1. 光控、触摸控制式延时照明灯 (一)	62
4. 渐亮渐暗照明灯 (三)	33	2. 光控、触摸控制式延时照明灯 (二)	63



(七) 声、光双控延时照明灯	64	1. 微波传感自动灯 (一)	108
1. 声、光双控延时照明灯 (一)	64	2. 微波传感自动灯 (二)	109
2. 声、光双控延时照明灯 (二)	65	3. 微波传感自动灯 (三)	110
3. 声、光双控延时照明灯 (三)	66	4. 微波传感自动灯 (四)	111
4. 声、光双控延时照明灯 (四)	67	5. 微波传感自动灯 (五)	112
5. 声、光双控延时照明灯 (五)	69	6. 微波传感自动灯 (六)	114
6. 声、光双控延时照明灯 (六)	70	7. 微波传感自动灯 (七)	115
7. 声、光双控延时照明灯 (七)	71	8. 微波传感自动灯 (八)	116
8. 声、光双控延时照明灯 (八)	72	(二) 红外自动照明灯	118
9. 声、光双控延时照明灯 (九)	74	1. 红外自动照明灯 (一)	118
10. 声、光双控延时照明灯 (十)	75	2. 红外自动照明灯 (二)	119
(八) 声、光、触摸三控延时照明灯 ...	77	3. 红外自动照明灯 (三)	121
1. 声、光、触摸三控延时照明灯 (一) ...	77	(三) 红外感应自动灯	122
2. 声、光、触摸三控延时照明灯 (二) ...	79	1. 红外感应自动灯 (一)	122
(九) 电话自控延时照明灯	80	2. 红外感应自动灯 (二)	124
1. 电话自控延时照明灯 (一)	80	(四) 电容感应式自动灯	125
2. 电话自控延时照明灯 (二)	82	1. 电容感应式自动灯 (一)	125
3. 电话自控延时照明灯 (三)	83	2. 电容感应式自动灯 (二)	126
4. 电话自控延时照明灯 (四)	84	(五) 自动应急灯	127
5. 电话自控延时照明灯 (五)	86	1. 自动应急灯 (一)	127
三、调光灯控制电路	88	2. 自动应急灯 (二)	129
(一) 无级调光灯	88	3. 自动应急灯 (三)	130
1. 无级调光灯 (一)	88	4. 自动应急灯 (四)	131
2. 无级调光灯 (二)	89	五、彩灯控制电路	133
(二) 触摸式调光灯	90	(一) 声控变色彩灯	133
1. 触摸式调光灯 (一)	90	1. 声控变色彩灯 (一)	133
2. 触摸式调光灯 (二)	92	2. 声控变色彩灯 (二)	134
3. 触摸式调光灯 (三)	93	3. 声控变色彩灯 (三)	136
4. 触摸式调光灯 (四)	94	4. 声控变色彩灯 (四)	137
5. 触摸式调光灯 (五)	96	(二) 声控循环彩灯	139
6. 触摸式调光灯 (六)	97	1. 声控循环彩灯 (一)	139
7. 触摸式调光灯 (七)	98	2. 声控循环彩灯 (二)	141
8. 触摸式调光灯 (八)	99	(三) 声控闪烁彩灯	142
9. 触摸式调光灯 (九)	101	1. 声控闪烁彩灯 (一)	142
(三) 遥控调光灯	102	2. 声控闪烁彩灯 (二)	143
1. 无线遥控、触摸式调光灯 (一)	102	3. 声控闪烁彩灯 (三)	144
2. 无线遥控、触摸式调光灯 (二)	104	(四) 闪烁装饰彩灯	146
3. 亚超声遥控调光灯	106	1. 闪烁装饰彩灯 (一)	146
四、自动灯控制电路	108	2. 闪烁装饰彩灯 (二)	147
(一) 微波传感自动灯	108	(五) 彩灯控制器	148
		1. 彩灯控制器 (一)	148



- 2. 彩灯控制器 (二) 150
- 3. 彩灯控制器 (三) 152
- 4. 彩灯控制器 (四) 153
- 5. 彩灯控制器 (五) 155
- 6. 彩灯控制器 (六) 156
- 7. 彩灯控制器 (七) 158
- 8. 彩灯控制器 (八) 159
- 9. 彩灯控制器 (九) 162
- 10. 彩灯控制器 (十) 165
- 11. 彩灯控制器 (十一) 167
- 12. 彩灯控制器 (十二) 169
- 13. 彩灯控制器 (十三) 170
- 14. 彩灯控制器 (十四) 171
- 15. 彩灯控制器 (十五) 173
- 16. 彩灯控制器 (十六) 174
- 17. 彩灯控制器 (十七) 176
- 18. 彩灯控制器 (十八) 177
- 19. 彩灯控制器 (十九) 178
- 20. 彩灯控制器 (二十) 179
- 21. 彩灯控制器 (二十一) 181
- 22. 彩灯控制器 (二十二) 183
- 23. 彩灯控制器 (二十三) 184
- 24. 彩灯控制器 (二十四) 185
- 25. 彩灯控制器 (二十五) 186
- 26. 彩灯控制器 (二十六) 188
- 27. 彩灯控制器 (二十七) 190
- 28. 彩灯控制器 (二十八) 192
- 29. 彩灯控制器 (二十九) 193
- 30. 彩灯控制器 (三十) 194
- 31. 彩灯控制器 (三十一) 195
- 32. 彩灯控制器 (三十二) 196
- 33. 彩灯控制器 (三十三) 198
- 34. 彩灯控制器 (三十四) 199
- 35. 彩灯控制器 (三十五) 200
- 36. 彩灯控制器 (三十六) 201

六、LED 灯光控制电路 204

(一) LED 标牌装饰灯 204

- 1. LED 标牌装饰灯 (一) 204
- 2. LED 标牌装饰灯 (二) 206
- 3. LED 标牌装饰灯 (三) 208
- 4. LED 标牌装饰灯 (四) 209

(二) LED 彩灯 210

- 1. LED 彩灯 (一) 210
- 2. LED 彩灯 (二) 211
- 3. LED 彩灯 (三) 213

(三) LED 节日彩灯控制器 214

- 1. LED 节日彩灯控制器 (一) 214
- 2. LED 节日彩灯控制器 (二) 215
- 3. LED 节日彩灯控制器 (三) 216
- 4. LED 节日彩灯控制器 (四) 218
- 5. LED 节日彩灯控制器 (五) 220

(四) 其他 LED 灯光电路 221

- 1. LED 节日字灯控制器 221
- 2. 声控 LED 变色彩灯 223
- 3. 光控 LED 彩灯 224

七、路灯、霓虹灯控制电路 227

(一) 光控路灯 227

- 1. 光控路灯 (一) 227
- 2. 光控路灯 (二) 228
- 3. 光控路灯 (三) 229
- 4. 光控路灯 (四) 230
- 5. 光控路灯 (五) 231
- 6. 光控路灯 (六) 232
- 7. 光控路灯 (七) 233
- 8. 光控路灯 (八) 234
- 9. 光控路灯 (九) 236
- 10. 光控路灯 (十) 237
- 11. 光控路灯 (十一) 238
- 12. 光控路灯 (十二) 240
- 13. 光控路灯 (十三) 240
- 14. 光控路灯 (十四) 242
- 15. 光控路灯 (十五) 243
- 16. 光控路灯 (十六) 244

(二) 光控霓虹灯 246

- 1. 光控霓虹灯 (一) 246
- 2. 光控霓虹灯 (二) 248

八、小夜灯、视力保健灯控制电路 250

(一) 光控小夜灯 250

- 1. 光控小夜灯 (一) 250
- 2. 光控小夜灯 (二) 251
- 3. 光控小夜灯 (三) 252

(二) 视力保健灯 253



1. 视力保健灯 (一)	253	(一) 闪烁警示灯	271
2. 视力保健灯 (二)	254	1. 闪烁警示灯 (一)	271
3. 视力保健灯 (三)	256	2. 闪烁警示灯 (二)	272
九、吊灯控制电路	258	3. 闪烁警示灯 (三)	273
(一) 吊灯控制器	258	4. 闪烁警示灯 (四)	274
1. 吊灯控制器 (一)	258	5. 闪烁警示灯 (五)	276
2. 吊灯控制器 (二)	260	6. 闪烁警示灯 (六)	277
3. 吊灯控制器 (三)	261	7. 闪烁警示灯 (七)	278
4. 吊灯控制器 (四)	262	8. 闪烁警示灯 (八)	279
(二) 遥控调光吊灯	263	(二) 荧光灯电子镇流器	280
1. 无线遥控调光吊灯 (一)	263	1. 荧光灯电子镇流器 (一)	280
2. 无线遥控调光吊灯 (二)	266	2. 荧光灯电子镇流器 (二)	281
3. 红外遥控调光吊灯	268	3. 荧光灯电子镇流器 (三)	282
十、警示灯、电子镇流器电路	271	4. 荧光灯电子镇流器 (四)	283
		5. 荧光灯电子镇流器 (五)	284

一、照明灯控制电路

(一) 触摸式照明灯

1. 触摸式照明灯 (一)

电路工作原理

该触摸式照明灯电路由电源电路和触摸控制电路组成，如图 1 所示。

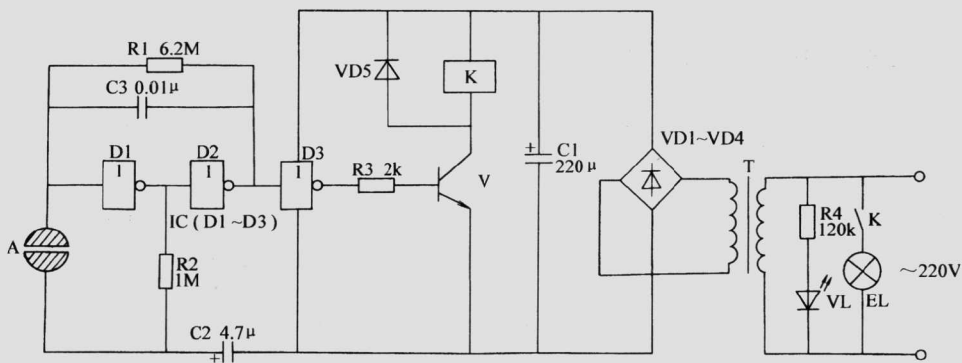


图 1 触摸式照明灯电路 (一)

电源电路由电源变压器 T、电阻器 R4、电源指示发光二极管 VL、整流二极管 VD1 ~ VD4 和滤波电容器 C1 组成。

触摸控制电路由触摸电极 A、电阻器 R1 ~ R3、电容器 C2、C3、非门集成电路 IC (D1 ~ D3)、晶体管 V、继电器 K 和二极管 VD5 组成。

交流 220V 电压经 T 降压、VD1 ~ VD4 整流及 C1 滤波后，为触摸控制电路提供 +6V 工作电压。

假设触摸控制电路通电后的初始状态为 D3 输出低电平，V 截止，K 处于释放状态，其常开触头断开，照明灯 EL 不亮。

当用手触摸一下电极 A 时，D1 的输入端通过人体电阻与 C2 的正极相连，使 D1 的输入端变为低电平 (C2 两端电压不能突变)，D1 输出高电平，D2 输出低电平，D3 输出高电平，V 饱和导通，K 通电吸合，其常开触头接通，EL 通电点亮。与此同时，D2 输出端的低电平经 R1 和 C3 反馈至 D1 的输入端，使 D1 锁定为输出高电平状态，EL 持续点亮；D1 输出端的高电平经 R2 对 C2 充电。



若要关闭照明灯时，再用手指触摸一下电极 A，使 D1 的输入端变为高电平，D1 输出低电平，D2 输出高电平，D3 输出低电平，使 V 截止，K 释放，EL 熄灭。同时，D2 输出端的高电平经 R1 和 C3 反馈至 D1 的输入端，使 D1 锁定输出低电平；C2 经 R2 放电，为下一次触摸控制作好准备。

元器件选择

R1 ~ R4 选用 1/4W 金属膜电阻器或碳膜电阻器。

C1 选用涤纶电容器或独石电容器；C2 和 C3 均选用耐压值为 10V 的铝电解电容器。

VD1 ~ VD5 选用 1N4001 或 1N4007 型硅整流二极管。

VL 选用 $\phi 3\text{mm}$ 的绿色高亮度发光二极管。

V 选用 S8050 或 C8050、3DG8050 型硅 NPN 晶体管。

IC 选用 CD4069 或 CC4069、MC14069 型六非门集成电路（使用时应将其未用的 3 个非门的输入端接高电平或低电平，不能悬空）。

K 选用 4098 或 4099 型 6V 直流继电器。

T 选用 1 ~ 3W、二次电压为 6V 的电源变压器。

电极 A 可用敷铜板或薄金属片制作。

2. 触摸式照明灯（二）

本例介绍的触摸式照明灯，具有灵敏度高、性能稳定、使用安全可靠等特点，可用作照明灯的开、关灯控制。

电路工作原理

该触摸式照明灯电路由电源电路和触摸控制电路组成，如图 2 所示。

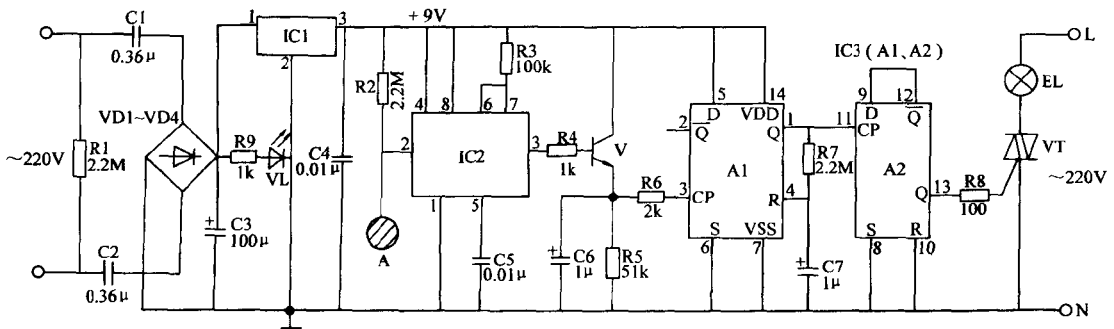


图 2 触摸式照明灯电路（二）

电源电路由电容器 C1 ~ C4、泄放电阻器 R1、R9、整流二极管 VD1 ~ VD4、发光二极管 VL 和三端稳压集成电路 IC1 组成。

触摸控制电路由触摸电极片 A、电阻器 R2 ~ R8、电容器 C5 ~ C7、晶体管 V、晶闸管 VT、时基集成电路 IC1 和双 D 触发器集成电路 IC3（A1、A2）组成。其中，电极片 A 与 IC2、V 及外围阻容元件组成脉冲起动式单稳态触发器，A1 接成单稳态电路，A2 接成双稳态电路。

交流 220V 电压经 C1 和 C2 降压、VD1 ~ VD4 整流及 C3 滤波后，一路经 R9 将 VL 点亮；



另一路经 IC1 稳压后，为 IC1 和 IC2 提供 +9V 工作电源。

在通电初始状态，IC2 的 3 脚和 IC3 的 13 脚均输出低电平，V 和 VT 处于截止状态，照明灯 EL 不亮。用手触摸一下电极片 A 时，人体感应的杂波信号经 A 加至 IC2 的 2 脚，使脉冲起式单稳态触发器翻转，由稳态变为暂稳态，IC2 的 3 脚由低电平变为高电平，V 导通，在 IC3 的 3 脚产生一个高电平脉冲作为时钟脉冲信号，使单稳态电路翻转，IC3 的 1 脚输出一个高电平，使双稳态电路翻转，IC3 的 13 脚输出高电平触发信号，使 VT 导通，EL 点亮。

当 IC2 的 2 脚的人体感应信号消失后，单稳态触发器由暂稳态恢复为稳态，IC2 的 3 脚变为低电平，V 截止。在 IC3 的 1 脚输出高电平时，该高电平经 R7 对 C7 充电，当 C7 充满电后，A1 复位，IC3 的 1 脚变为低电平，而 IC3 的 13 脚则维持输出高电平。

再一次用手触摸一下电极片 A 时，IC2 的 3 脚又输出高电平脉冲，使 V 瞬间导通，IC3 的 1 脚输出高电平，双稳态电路受触发后，翻转为另一种状态，IC3 的 13 脚变为低电平，VT 截止，EL 熄灭。

元器件选择

R1 选用 1/2W 金属膜电阻器；R2 ~ R9 均选用 1/4W 金属膜电阻器。

C1 和 C2 选用耐压值为 400V 以上的涤纶电容器或 CBB 聚丙烯电容器；C3、C6 和 C7 均选用耐压值为 50V 的铝电解电容器；C4 和 C5 均选用独石电容器。

VD1 ~ VD4 均选用 1N4007 型硅整流二极管。

V 选用 S9014 型硅 NPN 晶体管。

VT 选用 TLC336A 型双向晶闸管。

IC1 选用 LM7809 型三端稳压集成电路；IC2 选用 NE555 型时基集成电路；IC3 选用 CD4013 型双 D 触发器集成电路。

A 可用薄金属片制作。

EL 选用 15 ~ 200W 的白炽灯泡。

3. 触摸式照明灯 (三)

本例介绍一款采用分立元器件制作的触摸式照明灯，它具有简单易制、使用安全可靠等特点。

电路工作原理

该触摸式照明灯电路由电源电路、触发控制电路和控制执行电路组成，如图 3 所示。

电源电路由电源变压器 T、整流桥堆 UR、电阻器 R6、发光二极管 VL1 和滤波电容器 C 组成。

触发控制电路由触摸电极片 A1、A2、晶体管 V1 ~ V4 和电阻器 R1 ~ R4 组成。其中 V3、V4 和 R1 ~ R4 组成双稳态触发器。

控制执行电路由晶体管 V5、电阻器 R5、二极管 VD、继电器 K 和发光二极管 VL2 组成。

交流 220V 电压经 T 降压、UR 整流及 C 滤波后，为触发控制电路和控制执行电路提供 9V 直流电压，同时经 R6 将 VL1 点亮。

在接通电源后，V4 截止，V3 导通，V5 截止，K 处于释放状态，照明灯 EL 不亮。

开灯时，用手触摸一下电极片 A1，人体感应信号经 V1 放大后使 V4 受触发而导通，V3

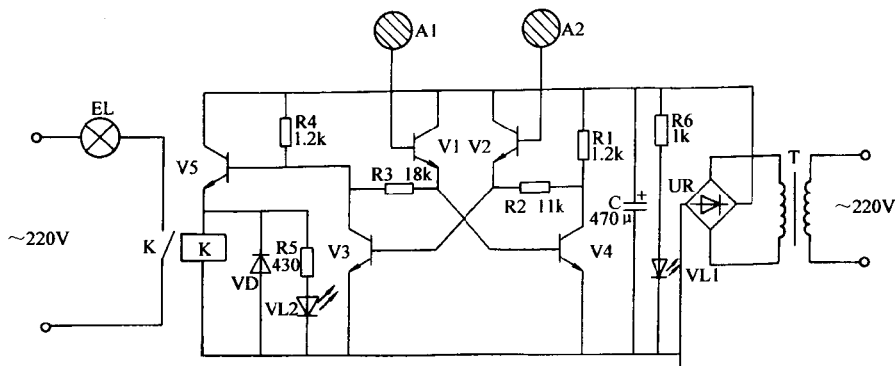


图3 触摸式照明灯电路(三)

截止, V5 导通, K 通电吸合, 其常开触头接通, EL 点亮; 同时, VL2 也点亮。

关灯时, 用手触摸一下电极片 A2, 人体的感应信号经 V2 放大后使 V3 导通, V4 和 V5 截止, VL2 熄灭; 同时 K 释放, EL 熄灭。

元器件选择

R1 ~ R5 选用 1/4W 的碳膜电阻器或金属膜电阻器。

C 选用耐压值为 16V 的铝电解电容器。

VD 选用 1N4001 型硅整流二极管或 2CP10 型硅普通二极管。

UR 选用 1A、50V 的整流桥堆, 也可用 4 只 1N4001 或 2CP10 桥接后代替。

VL1 和 VL2 选用 $\phi 5\text{mm}$ 发光二极管, VL1 为绿色, VL2 为红色。

V1 ~ V4 选用 S9013 或 3DG6 型硅 NPN 晶体管; V5 选用 3DG12 或 S8050 型硅 NPN 晶体管。

T 选用 3W、二次电压为 9V 的电源变压器。

K 选用 JRX-13F 型 9V 直流继电器。

EL 可使用白炽灯泡或荧光灯。

A1、A2 可用薄金属片制作。

4. 触摸式照明灯(四)

本例介绍一款采用 CD4017 数字集成电路和晶闸管等制作的触摸式照明灯, 使用时用手触摸一下控制电极, 即可使照明灯点亮或熄灭。

电路工作原理

该触摸式照明灯电路由电源电路、触摸控制电路和电子开关电路组成, 如图 4 所示。

电源电路由降压电容器 C2、整流二极管 VD1 和稳压二极管 VS 组成。

触摸控制电路由触摸电极片 A、计数/脉冲分配器集成电路 IC、电阻器 R1 ~ R4、R7、R8、电容器 C1、二极管 VD2 ~ VD6、氖指示灯 HL、光敏电阻器 RG 等组成。

电子开关电路由晶体管 V、晶闸管 VT 和电阻器 R5、R6 等组成。

交流 220V 电压经 C2 降压、VS 稳压及 VD1 整流后, 产生近 9V (V_{DD}) 直流电压, 作为 IC 和 V 的工作电源。

刚接通电源时, 由于 C1 和 R4 的微分作用, 在 IC 的 R 端 (复位端) 将产生复位高电平

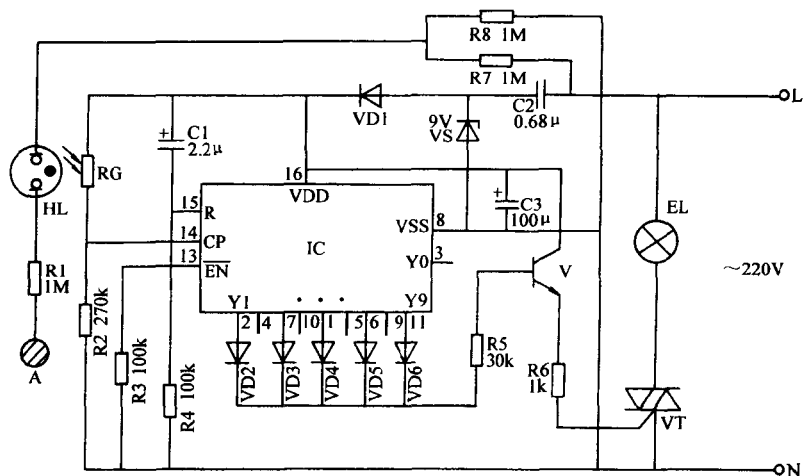


图4 触摸式照明灯电路(四)

脉冲,使IC清零复位,其Y0端输出高电平,Y1~Y9端(该电路只使用了Y1、Y3、Y5、Y7和Y9端,而Y2、Y4、Y6、Y8端悬空未用)均输出低电平,V和VT截止,照明灯EL不亮。

当用手指触摸一下金属电极片A时,氖指示灯HL会闪亮,光敏电阻器RG(RG与HL组成光耦合器)受光照射而阻值变小,在IC的CP端(14脚,时钟信号端)产生一个高电平脉冲信号,作为IC的计数脉冲。IC在计数脉冲的作用下,其Y1端输出高电平,使V导通,V发射极输出的高电平使VT受触发而导通,EL通电点亮。

再次用手触摸一下电极片A时,HL又闪亮,在IC的CP端又产生一个高电平脉冲信号,IC的Y2端输出高电平(Y1端变为低电平),V和VT截止,EL熄灭。

用手连续触摸电极片A时,IC的Y1~Y9端依次输出高电平。在IC的Y1、Y3、Y5、Y7和Y9端输出高电平时,V和VT导通,EL点亮;当IC的Y2、Y4、Y6和Y8端输出高电平时,V和VT截止,EL熄灭。

元器件选择

R1~R8选用1/4W碳膜电阻器或金属膜电阻器。

RG选用亮阻小于20kΩ左右、暗阻大于2MΩ的光敏电阻器。

C1和C3均选用耐压值为16V的铝电解电容器;C2选用耐压值为400V的涤纶电容器或CBB电容器。

VD1选用1N4007型硅整流二极管;VD2~VD6均选用1N4148型硅开关二极管。

VS选用1W、9V硅稳压二极管。

V选用S9013或3DG9013、C8050等型号的硅NPN晶体管。

VT选用耐压值大于400V的双向晶闸管,其电流应根据负载的功率而定。

IC选用CD4017型十进制计数分配器集成电路。

HL选用启辉电压低于100V的氖指示灯。

A用10mm×10mm的铜片或敷铜板自制。



5. 触摸式照明灯（五）

电路工作原理

该触摸式照明灯电路由电源电路、触摸控制输入电路、单稳态触发器、双稳态触发器和控制执行电路组成，如图 5 所示。

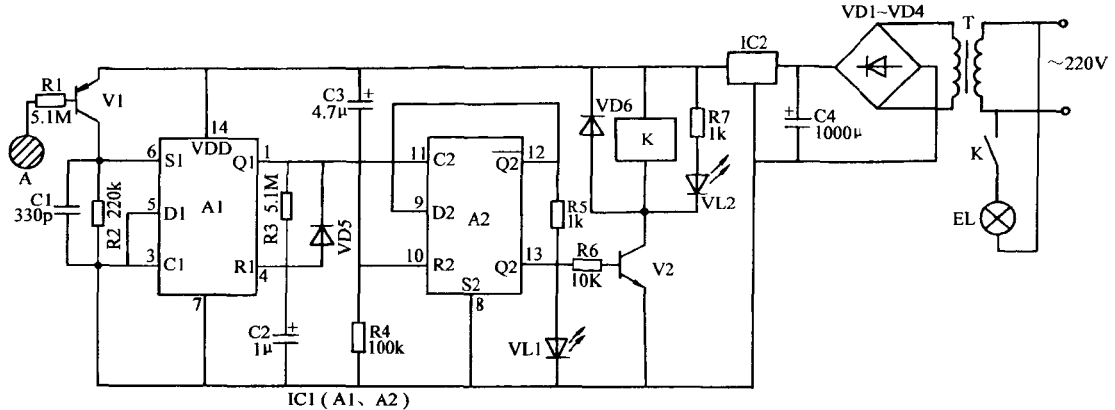


图 5 触摸式照明灯电路（五）

电源电路由电源变压器 T、整流二极管 VD1~VD4、滤波电容器 C4 和三端稳压集成电路 IC2 组成。

触摸控制输入电路由触摸金属片 A、电阻器 R2 和晶体管 V1 组成。

单稳态触发器由双 D 触发器集成电路 IC1（A1、A2）内部的触发器 A1 和电阻器 R2、R3、电容器 C1、C2、二极管 VD5 组成。

双稳态触发器由 IC1 内部的触发器 A2 和电阻器 R4、R5、电容器 C3、发光二极管 VL1 组成。

控制执行电路由晶体管 V2、继电器 K、二极管 VD6、电阻器 R6、R7 和发光二极管 VL2 组成。

交流 220V 电压经 T 降压、VD1~VD4 整流、C4 滤波及 IC2 稳压后，产生 +6V 电压，作为继电器 K、IC1 和 V1 的工作电源。

每次接通电源时，由 R4 和 C3 产生的复位高电平脉冲加至 IC1 的 10 脚（R2 端），使触发器 A2 复位，其 13 脚（Q2 输出端）输出低电平，使 V2 截止，继电器 K 不吸合，其常开触头处于断开状态，照明灯 EL 不亮。此时 VL1 点亮，VL2 不发光。

当用手触摸一下金属片 A 时，人体的感应信号通过 V1 放大后在单稳态触发器 A1 的 6 脚（S1 端）产生一个高电平脉冲，使触发器 A1 翻转，IC1 的 1 脚（Q1 输出端）输出一个高电平脉冲，使触发器 A2 翻转，IC1 的 13 脚由低电平变为高电平，使 V2 导通，K 吸合，其常开触头接通，EL 点亮。同时 VL1 熄灭，VL2 点亮。

再触摸一下金属片 A，则电路又恢复为原来状态，V2 截止，K 释放，VL1 点亮，EL 和 VL2 熄灭。

元器件选择



R1 ~ R7 选用 1/4W 碳膜电阻器或金属膜电阻器。

C1 选用高频瓷介电容器或云母电容器；C2 选用钽电解电容器或优质铝电解电容器；C3 和 C4 均选用耐压值为 16V 的铝电解电容器。

VD1 ~ VD4 均选用 1N4007 型硅整流二极管；VD5 和 VD6 均选用 1N4148 型硅开关二极管。

VL1 和 VL2 均选用 $\phi 5\text{mm}$ 的普通发光二极管，其中 VL1 选红色，VL2 选绿色。

V1 选用 S9012 型硅 PNP 晶体管；V2 选用 C8050 或 3DG12 型硅 NPN 晶体管。

IC1 选用 CD4013 或 CC4013 型双 D 触发器集成电路；IC2 选用 LM7806 或 CW7806 型三端集成稳压器。

T 选用 3 ~ 5W、二次电压为 8 ~ 10V 的电源变压器。

K 选用 4098 或 4099 型 6V 直流继电器。

EL 可使用白炽灯泡或荧光灯、节能灯。

触摸金属片 A 可以薄铜片制作。

6. 触摸式照明灯（六）

本例介绍的触摸式照明灯电路，采用二线制接法，可以方便地取代普通照明灯和灯开关。

电路工作原理

该触摸式照明灯电路由电源电路和触摸控制电路组成，如图 6 所示。

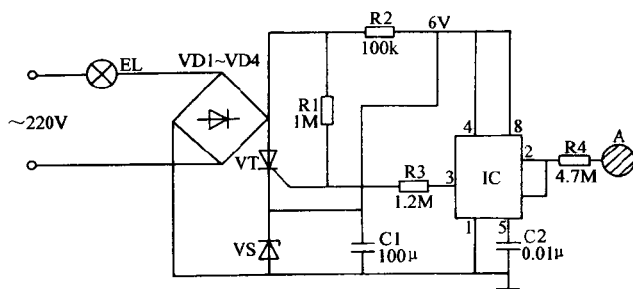


图 6 触摸式照明灯电路（六）

电源电路由照明灯 EL、整流二极管 VD1 ~ VD4、稳压二极管 VS、晶闸管 VT 和滤波电容器 C1 组成。

触摸控制电路由金属电极片 A、时基集成电路 IC、电阻器 R1 ~ R4 和电容器 C2 组成。

交流 220V 电压经 VD1 ~ VD4 整流、电阻器 R2 限流降压、VS 稳压和电容器 C1 滤波后，产生 6V 左右的直流电压，作为 IC 的工作电压。由于此时晶闸管 VT 处于截止状态，流过照明灯 EL 的电流较小，故 EL 无法点亮。

当用手触摸电极片 A 时，人体感应的杂波信号加至 IC 的 2 脚，使 IC 内部的触发器翻转，IC 的 3 脚输出高电平，使 VT 导通，照明灯 EL 点亮。

再次用手触摸电极片 A 时，IC 的 3 脚变为低电平，使 VT 截止，照明灯 EL 熄灭。

元器件选择