

刘修文 主编

实用电子电路 设计制作

300 例

■ SHIYONG DIANZI DIANLU SHEJI ZHIZUO 300 LI

- 工作原理
- 元器件选择
- 制作与调试



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

实用电子电路 设计制作 300例

刘修文 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书结合具体的应用收集整理了 300 多个制作简单、实用性强的电子制作实例，内容涉及灯具控制、灯光控制、家用电器保护与控制、门铃与报警、电动机保护与控制、医疗保健、玩具与游戏、定时器与抢答器、其他电子电路九大类。每个制作实例都按照工作原理、元器件选择、制作与调试的模式来编写。不仅提供了详细的电路图、装置图等，并对其进行简要的线路分析，还介绍了元器件的选择、制作调试技巧，以及使用方法等内容，力求使读者看后能懂，照着能做，做了能用。

本书通俗易懂，适合具有初中以上文化水平的电工及广大青少年、电子爱好者阅读，也可供职业中学、电子技校学生开展“科技制作活动”及中小型企业技术人员开发电子产品时作参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用电子电路设计制作 300 例/刘修文主编. —北京:
中国电力出版社, 2005

ISBN 7-5083-2573-7

I. 实… II. 刘… III. 电子器件—制作 IV. TN05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 085965 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 1 月第一版 2005 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 28.5 印张 691 千字

印数 0001—4000 册 定价 42.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)



前 言

随着现代电子科学技术的飞速发展和人民生活水平的日益提高，具有光控、声控、无线电遥控、红外线遥控、热释电红外遥控、触摸控制、温度控制、湿度控制、定时控制的电子产品不断涌现，这些新技术、新产品已成为人们生活与工作中不可缺少的一部分，成为现代家庭时尚生活的象征。

为了进一步普及和推广电子技术，激发广大青少年及电子爱好者对电子技术、电子新产品的开发和应用等方面的兴趣，特编写了本书。本书结合具体的应用收集整理了300多个制作简单、实用性强的电子制作实例，内容涉及灯具控制、灯光控制、家用电器保护与控制、门铃与报警、电动机保护与控制、医疗保健、玩具与游戏、定时器与抢答器、其他电子电路九大类。每个制作实例均按照统一的格式，即“工作原理”、“元器件选择”、“制作与调试”三部分进行详细讲解，内容由浅入深，循序渐进，且好学易懂，可操作性极强。读者若能举一反三，融会贯通，大胆动手，不断创新，必定会有所发明，有所创造，开发出与工作、生活息息相关的实用电子产品。

本书由刘修文担任主要的编写工作，周冬桂、刘旭毅、易国胜、颜爱华、刘静敏、罗志凌、张新厦、罗治国等参加了本书编写及描图工作。本书在编写过程中参考或引用了国内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诚挚的谢意！

由于作者水平有限，加之本书内容涉及范围较广，书中难免会存在一些不足之处，恳请专家与广大读者批评指正。

电子邮箱：hnylxw@21cn.com

编 者

2004.10



目 录

前言

| | |
|----------------------------------|----|
| 第一章 灯具控制电路 | 1 |
| 第一节 照明灯控制电路 | 1 |
| 1. 光控照明灯（一） | 1 |
| 2. 光控照明灯（二） | 2 |
| 3. 光控定时照明灯 | 3 |
| 4. 光控延时照明灯 | 5 |
| 5. 采用 SL518 声控照明灯 | 6 |
| 6. 采用 SL517 声控照明灯 | 7 |
| 7. 采用压电陶瓷片的声控照明灯 | 8 |
| 8. 声光双控照明灯（一） | 10 |
| 9. 声光双控照明灯（二） | 11 |
| 10. 声、光、触摸三控照明灯（一） | 12 |
| 11. 声、光、触摸三控照明灯（二） | 14 |
| 12. 触摸式延时照明灯（一） | 15 |
| 13. 触摸式延时照明灯（二） | 17 |
| 14. 触摸式延时照明灯（三） | 18 |
| 15. 触摸渐亮式延时照明灯 | 19 |
| 16. 触摸渐暗式延时照明灯 | 20 |
| 17. 单键触摸式照明灯开关 | 22 |
| 18. 双键触摸式照明灯开关 | 23 |
| 19. 感应式触摸延时照明灯 | 24 |
| 20. 门控、光控照明灯（一） | 25 |
| 21. 门控、光控照明灯（二） | 27 |
| 22. 门控、光控照明灯（三） | 28 |
| 23. 采用 TX982 微波感应式延时照明灯 | 30 |
| 24. 采用 RD627 微波感应式延时照明灯 | 32 |
| 25. 采用 KA2184 的红外线感应式延时照明灯 | 33 |

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 26. 采用 TX05D 的红外线感应式延时照明灯 | 34 |
| 27. 采用 TX05D 的红外线感应式照明灯 | 36 |
| 28. 采用 BH9402 的热释电红外感应式照明灯 | 37 |
| 29. 采用 TWH9512 的热释电红外感应式照明灯 | 39 |
| 30. 采用 CSI9508 热释电红外感应式照明灯 | 40 |
| 31. 采用 YX7603C 热释电红外感应式照明灯 | 42 |
| 32. 采用 HT7610B 热释电红外感应式照明灯 | 43 |
| 33. 采用 RDP - 18 热释电红外感应式照明灯 | 45 |
| 34. 采用 HD - 03C 红外线感应式延时照明灯 | 46 |
| 35. 采用 TDC1808A/1809 无线电遥控延时照明灯 | 47 |
| 36. 采用 RCM - 1A/1B 无线电遥控照明灯 | 49 |
| 37. 采用 TWH 9238/双通道无线电遥控照明灯 | 50 |
| 38. 采用 MC3373 红外线遥控照明灯 | 51 |
| 39. 采用 NB9017/9211 红外线遥控照明灯 | 53 |
| 40. 超声波遥控照明灯 | 55 |
| 41. 电话自控照明灯 (一) | 56 |
| 42. 电话自控照明灯 (二) | 58 |
| 43. 简易应急照明灯 | 59 |
| 44. 实用应急照明灯 | 60 |
| 45. 用 TWH8751 制作应急照明灯 | 61 |
| 46. 有记忆功能的应急照明灯 | 62 |
| 47. 新颖智能应急照明灯 | 64 |
| 48. 自动充电应急照明灯 | 67 |
| 第二节 其他灯具控制电路 | 68 |
| 49. 夜间闪光警示灯 (一) | 68 |
| 50. 夜间闪光警示灯 (二) | 70 |
| 51. 白炽灯延寿控制器 | 71 |
| 52. 简易白炽灯延寿控制器 | 72 |
| 53. 荧光灯快速启动电路 | 73 |
| 54. 采用 IR2155 荧光灯启动电路 | 73 |
| 55. 采用 EFS3A 与 EFS31 荧光灯启动电路 | 75 |
| 56. 节能灯电子镇流器 | 76 |
| 57. 采用 UBA2024P 节能灯电子镇流器 | 78 |
| 58. 300W 镝灯电子镇流器 | 80 |
| 59. 农用灭虫黑光灯 | 81 |
| 第二章 灯光控制与调光电路 | 84 |
| 第一节 彩灯控制电路 | 84 |
| 60. 简易音乐彩灯控制器 | 84 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 61. 采用集成电路的音乐彩灯控制器 | 85 |
| 62. 采用 WT8089 音乐彩灯控制器 | 86 |
| 63. 采用 LC182 音乐彩灯控制器 | 88 |
| 64. 音乐循环彩灯控制器 | 89 |
| 65. 采用 KD-012 的循环彩灯控制器 | 91 |
| 66. 大功率四路节日彩灯控制器 | 92 |
| 67. 数字集成电路 10 路彩灯控制器 | 93 |
| 68. 三路输出彩灯控制器 | 94 |
| 69. 采用 CS9816GP 彩灯控制器 | 95 |
| 70. 采用 CS9801 彩灯控制器 | 96 |
| 71. 采用 CS9805 彩灯控制器 | 97 |
| 72. 采用 HFC3484 彩灯控制器 | 98 |
| 73. 采用 SE9201 彩灯控制器 | 99 |
| 74. 采用 SMC5618 彩灯控制器 | 102 |
| 75. 采用 SH-805 彩灯控制器 | 104 |
| 76. 采用 SH-816 彩灯控制器 | 105 |
| 77. 采用 5G169 彩灯控制器 | 107 |
| 78. 采用 YX9010 彩灯控制器 | 108 |
| 79. 采用 5G167 彩灯控制器 | 109 |
| 80. 无线电遥控变色旋转灯 | 111 |
| 81. 红外遥控变色吊灯 | 113 |
| 82. 红外遥控彩灯控制器 (一) | 115 |
| 83. 红外遥控彩灯控制器 (二) | 117 |
| 84. 采用 Y977B 装饰灯控制器 | 119 |
| 85. 采用 SC3601 装饰彩灯控制器 | 120 |
| 第二节 调光电路 | 121 |
| 86. 采用 NB7232 触摸式调光灯 | 121 |
| 87. 采用 BA2181 触摸式 4 挡调光灯 | 123 |
| 88. 采用 BA2101 触摸式 4 挡调光灯 | 124 |
| 89. 采用 CS6061A 触摸式 4 挡调光灯 | 125 |
| 90. 采用 HM9901 触摸式 4 挡调光灯 | 127 |
| 91. 采用 TT6061 触摸式 4 挡调光灯 | 128 |
| 92. 触摸式 10 挡调光灯 | 129 |
| 93. 多功能键控调光灯 (一) | 131 |
| 94. 多功能键控调光灯 (二) | 132 |
| 95. 吊灯变光控制器 | 134 |
| 96. 无线电遥控 4 挡级调光灯 | 136 |
| 97. 红外遥控调光灯 (一) | 138 |

| | |
|-----------------|-----|
| 98. 红外遥控调光灯 (二) | 139 |
|-----------------|-----|

第三章 家用电器保护与控制电路 142

| | |
|---------------------|-----|
| 99. 电器漏电保护器 (一) | 142 |
| 100. 电器漏电保护器 (二) | 143 |
| 101. 电器漏电保护器 (三) | 144 |
| 102. 家用漏电保护器功能扩展电路 | 146 |
| 103. 全自动抽油烟机控制电路 | 148 |
| 104. 抽油烟机自动控制电路 | 149 |
| 105. 无触点抽油烟机控制电路 | 150 |
| 106. 电热水器自动控制器 | 152 |
| 107. 淋浴热水器温度控制器 | 153 |
| 108. 淋浴热水器自控水龙头 | 154 |
| 109. 燃气热水器排气扇自动开启装置 | 155 |
| 110. 电冰箱温升报警器 | 156 |
| 111. 多功能电冰箱温度控制器 | 157 |
| 112. 电风扇无线遥控调速器 | 158 |
| 113. 红外遥控电风扇电路 | 160 |
| 114. 触摸式电风扇调速器 | 162 |
| 115. 声控电风扇变速电路 | 163 |
| 116. 自然风电扇无级调速器 | 164 |
| 117. 大功率功放机温控风扇 | 165 |
| 118. 功放机温度自控风扇 | 166 |
| 119. 电饭锅“火力”调节器 | 167 |
| 120. 电话通话限时器 | 169 |
| 121. 同线电话互锁开关 | 170 |
| 122. 并机电话互叫器 | 171 |
| 123. 窗式空调定时器 | 172 |
| 124. 电热毯循环定时器 | 174 |
| 125. 洗衣机电子定时器 | 174 |
| 126. 家用电器用电定时器 | 176 |

第四章 门铃与报警电路 178

| | |
|--------------|-----|
| 第一节 门铃 | 178 |
| 127. 敲击式语音门铃 | 178 |
| 128. 敲击式电子门铃 | 179 |
| 129. 感应式语音门铃 | 180 |
| 130. 感应式音乐门铃 | 182 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 131. 无线遥控语音门铃 | 183 |
| 132. 无线遥控及手控双语音门铃 | 184 |
| 133. 能识别主人的遥控“叮咚”门铃 | 186 |
| 134. 双控双语音门铃 | 188 |
| 135. 能探问来人的门铃 | 189 |
| 136. 自己编曲的音乐门铃 | 190 |
| 137. 能识别来客的音乐门铃 | 192 |
| 138. 密码门铃 | 193 |
| 139. 易于制作的“叮咚”门铃 | 194 |
| 140. 自制“叮咚”门铃 | 195 |
| 141. “电子猫眼”监视器 | 196 |
| 142. 无线可视门铃 | 198 |
| 143. 能留言的电子门铃 | 200 |
| 第二节 防盗报警器 | 202 |
| 144. 8路无线防盗报警器 | 202 |
| 145. 微波防盗报警器 | 204 |
| 146. 门窗红外线监视防盗报警器 | 205 |
| 147. 无线防盗、防丢失报警器 | 207 |
| 148. 热释电红外探头报警器 | 208 |
| 149. 红外线反射式探测报警器——“电子狗” | 209 |
| 150. 电子警犬 | 210 |
| 151. 电子看门狗 | 211 |
| 152. 触摸式防盗报警器（一） | 213 |
| 153. 触摸式防盗报警器（二） | 214 |
| 154. 触摸式防盗报警器（三） | 215 |
| 155. 感应式防盗报警器（一） | 216 |
| 156. 感应式防盗报警器（二） | 217 |
| 157. 振动式语音防盗报警器 | 218 |
| 158. 高灵敏度振动防盗报警器 | 220 |
| 159. 断线防盗报警器 | 221 |
| 160. 多功能报警器 | 222 |
| 161. 电子自动门与报警器两用电路 | 223 |
| 162. 具有时间识别功能的门锁报警器 | 225 |
| 163. 自行车防盗报警器 | 226 |
| 164. 摩托车防盗报警器 | 227 |
| 165. 简易型摩托车防盗报警电路 | 229 |
| 166. 振动式摩托车防盗报警电路 | 230 |
| 167. 汽车防盗报警器 | 231 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 168. 汽车防盗报警/制动器 | 232 |
| 169. 文物防盗报警器 | 233 |
| 第三节 有害气体报警器 | 235 |
| 170. 煤气炉熄火报警器 | 235 |
| 171. 可燃气体泄漏报警器 (一) | 236 |
| 172. 可燃气体泄漏报警器 (二) | 237 |
| 173. 矿井瓦斯超限报警器 | 239 |
| 174. 一氧化碳报警器 | 241 |
| 175. 吸烟报警器 | 241 |
| 176. 火灾报警器 | 243 |
| 177. 烟雾报警器 | 245 |
| 178. 烟雾型火灾报警器 | 246 |
| 179. 无线防火、防盗报警器 | 247 |
| 第四节 水位与液位控制报警器 | 248 |
| 180. 水位指示及水满报警器 | 248 |
| 181. 采用 555 时基集成电路的水位控制系统 | 249 |
| 182. 非接触式液位报警器 | 250 |
| 183. 楼顶水池缺水 and 溢水报警器 | 251 |
| 184. 水位自动控制器 | 252 |
| 185. 多用途水位控制器 | 253 |
| 第五节 其他类报警器 | 255 |
| 186. 防触电告警器 | 255 |
| 187. 高压安全报警器 | 256 |
| 188. 新型防触电告警器 | 257 |
| 189. 红外探测防触电告警器 | 258 |
| 190. 防盗报警电话系统 | 260 |
| 191. 超温报警电路 | 262 |
| 192. 高灵敏度声控报警器 | 263 |
| 193. 声控、光控报警器 | 264 |
| 194. 振动信号积累型车用报警器 | 265 |
| 195. 婴儿尿床报警器 | 266 |
| 第五章 电动机保护与控制电路 | 268 |
| 196. 三相电动机断相保护电路 (一) | 268 |
| 197. 三相电动机断相保护电路 (二) | 269 |
| 198. 三相电动机过热断相保护电路 | 270 |
| 199. 电动机过热保护器 | 272 |
| 200. 用线性固态继电器制成的电动机启动器 | 273 |

| | |
|--------------------------|------------|
| 201. 电动机双路保险启动器 | 274 |
| 202. 电动机制动器 | 276 |
| 203. 电动机轻载节能器 (一) | 277 |
| 204. 电动机轻载节能器 (二) | 278 |
| 205. 电焊机节电控制器 | 279 |
| 206. 交流电焊机空载节电电路 | 281 |
| 第六章 医疗保健电路 | 284 |
| 207. 病人呼叫器 (一) | 284 |
| 208. 病人呼救器 (二) | 285 |
| 209. 病人呼救器 (三) | 286 |
| 210. 服药提醒器 | 288 |
| 211. 盲人探路器 (一) | 289 |
| 212. 盲人探路器 (二) | 290 |
| 213. 盲人探路器 (三) | 291 |
| 214. 多功能视力保护器 (一) | 292 |
| 215. 多功能视力保护器 (二) | 295 |
| 216. 数字式电子温度计 | 297 |
| 217. 借助数字万用表显示的温度计 | 298 |
| 218. 半导体致冷降温头带 | 299 |
| 219. 电子催眠器 (一) | 301 |
| 220. 电子催眠器 (二) | 302 |
| 221. 电子催眠器 (三) | 302 |
| 222. 读写坐姿不良提醒器 | 304 |
| 223. 婴儿睡眠状态监视器 | 305 |
| 224. 多功能婴儿电子摇床 | 306 |
| 225. 消毒液产生器 | 308 |
| 226. 臭氧发生器电路 | 309 |
| 227. 负氧离子发生器 | 311 |
| 第七章 玩具与游戏电路 | 313 |
| 228. 录音贺卡 | 313 |
| 229. 会说话的贺卡 | 314 |
| 230. “能说会唱”的生日蜡烛 | 315 |
| 231. 分体式电子生日蜡烛 | 316 |
| 232. “能唱歌”的生日礼品盒 | 318 |
| 233. 会说话的礼品盒 | 319 |
| 234. 能鞠躬会讲话的挂画 | 320 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 235. 报晓公鸡 | 323 |
| 236. 晨鸣电子鸟 | 324 |
| 237. 声控电子鸟 | 325 |
| 238. 触摸式电子狗 | 327 |
| 239. 饶舌的“鹦鹉” | 328 |
| 240. 磁控婚礼娃娃 | 329 |
| 241. 声控音乐闪光风车 | 331 |
| 242. 声光圣诞树 | 332 |
| 243. 鹦鹉学话、复读两用电路 | 333 |
| 244. 会说话的布娃娃 | 335 |
| 245. 激光打靶游戏机 | 336 |
| 246. 改普通玩具汽车为遥控汽车 | 338 |
| 247. 电动玩具车双向自动驱动电路 | 339 |
| 248. 光控玩具车向前向后电路 | 340 |
| 249. 简易无线电子琴 | 341 |

第八章 定时器与抢答器

第一节 定时器

| | |
|------------------------------|-----|
| 250. 采用 DZS - 01 的定时器 | 343 |
| 251. 采用 NE555 的定时器 | 345 |
| 252. 采用 YH5552 的定时器 | 346 |
| 253. 采用 YH2902A 的定时器 | 348 |
| 254. 采用 LT155A 系列定时器 | 349 |
| 255. 采用 DNL9204 长延时控制器 | 351 |
| 256. 采用 LM8365 的分时定时器 | 354 |
| 257. 门球比赛计时器 | 355 |

第二节 抢答器

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 258. 采用 D 触发器制成的抢答器 | 358 |
| 259. 采用 WLL01 制成的抢答器 | 360 |
| 260. 采用 LM339 制成的抢答器 | 361 |
| 261. 采用 LM324 制成的抢答器 | 362 |
| 262. 采用晶闸管电路制成的抢答器 | 363 |
| 263. 采用 CD4511 制成的 8 路数显抢答器 | 364 |

第九章 其他电子电路

第一节 广播接收与控制电路

| | |
|--------------------------|-----|
| 264. 简易 CMOS 中波收音机 | 366 |
| 265. 微型集成电路收音机 | 368 |

| | |
|---------------------------------------|------------|
| 266. 电调谐调频收音机 | 369 |
| 267. 袖珍调频立体声收音机 | 372 |
| 268. 新颖调频接收机 | 373 |
| 269. 调频广播接收自动扩音开关机 | 375 |
| 270 调频广播自动控制器 | 376 |
| 第二节 温度控制电路 | 377 |
| 271. 家用恒温控制器 | 377 |
| 272. 小型无触点恒温箱 | 379 |
| 273. 采用 DS1620 温度传感器/控制器制成的恒温电路 | 380 |
| 274. 实用恒温控制器 | 381 |
| 275. 热带鱼鱼缸水温自动加热控制器 | 382 |
| 276 水温自动控制器 | 384 |
| 277. 用发光二极管作显示的温度控制器 | 386 |
| 278. 大棚温度和湿度自动控制器 | 388 |
| 279. 双限值的温度控制电路 | 390 |
| 280. 采用 MPM 模块制成的大功率温度控制电路 | 392 |
| 第三节 其他电路 | 393 |
| 281. 电子灭鼠器 (一) | 393 |
| 282. 电子灭鼠器 (二) | 394 |
| 283. 电子灭鼠器 (三) | 395 |
| 284. 电子猫驱鼠电路 | 396 |
| 285. 电子驱鼠器 | 397 |
| 286. 电子驱鸟器 | 398 |
| 287. 用旧高压包制作电子灭蝇器 | 399 |
| 288. 电子灭蚊拍 | 400 |
| 289. 采用 TX05D 的红外线控制水龙头 | 401 |
| 290. 采用 CX20106 红外线控制水龙头 | 403 |
| 291. 采用 CX20106 制作的自动水龙头 | 405 |
| 292. 自动喷灌控制器 | 406 |
| 293. 电子礼仪语音器 | 407 |
| 294. 采用 CX20106 的电子礼仪语音器 | 409 |
| 295. 采用 TX05D 的电子礼仪语音器 | 410 |
| 296. 蓄电池充电器 (一) | 413 |
| 297. 蓄电池充电器 (二) | 414 |
| 298. 恒流恒压脉冲充电器 | 415 |
| 299. 宽电压恒流定时充电器 | 416 |
| 300. 采用 μ PC1651 的无线话筒 | 418 |
| 301. 采用 MC2831A 的无线话筒 | 419 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 302. 简易红外线无线耳机 | 420 |
| 附录 A 怎样绘制和制作印制电路板 | 423 |
| 附录 B 本书使用的敏感元器件、传感器与集成电路索引 | 428 |
| 参考文献 | 441 |
| 后记 | 442 |



第一章 灯具控制电路

第一节 照明灯控制电路

1. 光控照明灯 (一)

本例介绍一种实用的自动光控照明灯，它通过继电器触点控制照明灯的亮灭，可用于住宅小区数盏路灯的自动控制，被控路灯可以是白炽灯泡，也可以是节能型荧光灯等。

工作原理

自动光控照明灯的电路如图 1-1 所示。电路由电源、光控电子开关及继电器控制等几部分电路组成，该电路的特点是在夜间路灯点亮与白天灯熄的临界点处设有短暂的延迟，可避免在临界点继电器可能发生的频繁跳动现象。

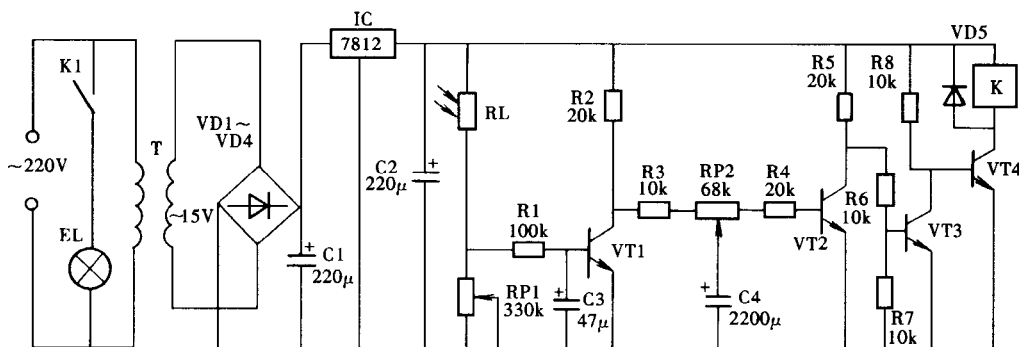


图 1-1 光控照明灯 (一) 电路图

接通电源，220V 交流电经变压器 T 降压、VD1 ~ VD4 桥式整流、三端集成稳压器 IC 稳压，为控制电路提供稳定的 12V 直流电压。RL 为光敏电阻器，白天呈现低电阻，VT1 饱和导通，VT2 截止，VT3 导通，VT4 截止，继电器 K 不动作，路灯 EL 不亮。当夜幕来临时，RL 的阻值开始变大，使得 VT1 截止，VT2 导通，VT3 截止，VT4 导通，K 得电吸合，其动合触点 K1 闭合，路灯正点亮发光。

R1、C3 组成瞬间光线吸收回路，可吸收掉雷电等意外光线对电路造成的干扰。RP1 用来调节路灯在合适的光线下点亮和关闭；RP2 用来调节电容器 C4 的充、放电时间常数，对雷电等意外光线进行二次吸收以彻底消除其影响，同时也可解决在光控临界点处以消除继电器可能发生的频繁跳动。

元器件选择

VT1 ~ VT3 选用 9011 型硅 NPN 三极管，要求电流放大系数 $\beta \geq 150$ ；VT4 选用 8050 型硅中功率三极管，要求电流放大系数 $\beta \geq 100$ 。

VD1 ~ VD4 选用 1N4001 型硅整流二极管；VD5 用 1N4148 型硅开关二极管。

IC 选用 7812 型三端集成稳压器。

RL 为 MG45 - 13 型塑封树脂封装光敏电阻器；RP1、RP2 可用 WSW 型有机实心微调电阻器，固定电阻均可用 RTX - 1/8W 碳膜电阻器。

电容均为 CD11 - 25V 型电解电容器。

T 为 220V/15V、8W 小型优质电源变压器，要求长时间通电不发热。

K 可用工作电压 DC12V 的 JZC - 22F 小型中功率电磁继电器，其触点容量有 5A 与 7A 两种，可根据被控路灯的功率容量选择。如果要驱动足够数量的路灯，可用继电器 K 的触点 K1 去控制交流 220V 的中间继电器（如 JTX 型），以解决整个小区所有路灯的自动控制。

制作与调试

焊接好的电路板可装入体积合适的绝缘小盒内，亦可安装在经过改造后的 86 或 75 系列壁式开关盒内。注意在盒面板为 RL 开出感光孔。改变 RP1 阻值，可调整光控灵敏度。一般按图 1 - 1 选择元器件参数，无需任何调试便可正常工作。

2. 光控照明灯（二）

本例介绍的自动光控照明灯选用 555 时基电路作为控制元件，其控制特性较好，不但制作简单、调试容易，而且电路的静态功耗也很小。

工作原理

自动光控照明灯的电路如图 1 - 2 所示，它由光敏传感器、555 时基集成电路、电源电路等几部分组成。

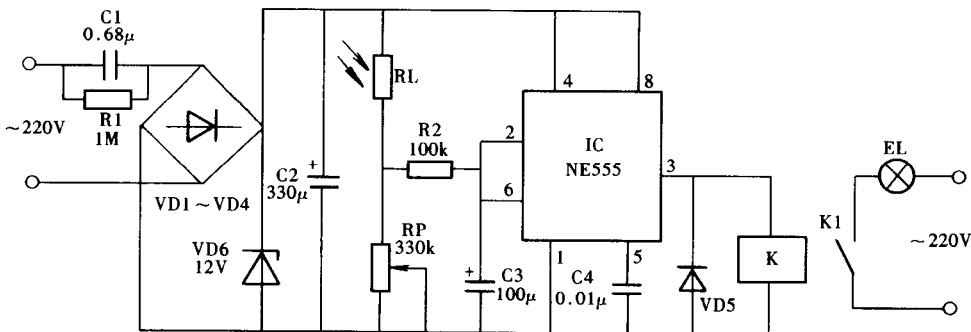


图 1 - 2 光控照明灯（二）电路图

图 1 - 2 中时基集成电路 IC 接成施密特触发器，白天外界的光线较强，光敏电阻器 RL 呈现低电阻，IC 的 2、6 两脚为高电平，大于 $2V_{DD}/3$ ，处于复位状态。其输出端 3 脚输出低电平，继电器 K 不动作，路灯 EL 不亮。晚上 RL 失去光照呈高电阻，使 IC 的触发端即第 2 脚处于低电平（小于 $1V_{DD}/3$ ），时基集成电路置位，其输出端 3 脚跳变为高电平，继电器 K 得电吸合，其动合触点 K1 闭合，路灯 EL 通电发光。

R2 与 C3 组成干扰脉冲吸收电路,可防止因短暂光线(如雷电闪光、车辆灯光等)干扰电路的正常工作。由于时基电路组成的施密特触发器具有 $1V_{DD}/3$ 的回差电压,从而可避免继电器在光控临界点处的频繁跳动而造成路灯 E 的闪亮。本电路除可用于白炽灯泡自动控制外,也可用于高压钠灯、节能荧光灯等各种灯具。

本控制器电源选用电容 C1 降压、二极管 VD1 ~ VD4 桥式整流、VD6 稳压、C2 滤波以获得直流 12V 工作电压。

元器件选择

IC 选用 NE555、 μ A555、SL555 等时基集成电路。

VD1 ~ VD4 选用 1N4004 型等硅整流二极管; VD5 为 1N4148 型等开关二极管; VD6 选用 12V、0.5W 稳压二极管,如 2CW60 - 12V 或 1N5242、1N6242B、1N6002、2CW5242、UZ - 12B 型等。

RL 要求选用亮阻 $\leq 5k\Omega$,暗阻 $\geq 1M\Omega$ 的光敏电阻器,如 MG44 - 03、MG45 - 13 型等; RP 选用 WSW 型有机实心微调电阻器; R1、R2 选用 RTX - 1/8W 型碳膜电阻器。

C1 要求选用 CBB - 400V 型聚丙烯电容器; C2、C3 选用 CD11 - 16V 型电解电容器; C4 选用 CT1 型瓷介电容器。

K 选用 JZC - 22FA/012 - 1Z 小型中功率电磁继电器,如嫌触点容量不够,可用它控制中间继电器再驱动路灯的亮灭。

制作与调试

全部元器件安装在自制的印制电路板上,焊接好的电路板可装入体积合适的绝缘小盒内,亦可安装在经过改造后的 86 或 75 系列壁式开关盒内。注意在盒面板为 RL 开出感光孔。改变 RP 阻值,可调整光控灵敏度。在夜幕来临时,由大往小缓慢调节电位器 RP(注意 C3 的延迟吸收作用)的阻值,使灯 EL 刚好点亮发光为止。

在实际安装使用时要注意 RL 应避开风雨侵蚀和有灯光的直射处,选择 RL 感受自然光良好的地方固定。

3. 光控定时照明灯

本例介绍的光控定时照明灯,适宜阅报栏自动灯光控制等,它在夜幕降临时会自动点亮报栏灯光,便于人们阅读。在后半夜,行人稀少时,它会自动关闭灯光,以节约电能。

工作原理

光控定时照明灯的电路如图 1-3 所示,它由光控、定时、晶闸管开关及电源等几部分电路组成。

220V 交流电经电容 C1 降压、VD1 整流、VD2 稳压后在电容 C2 两端可获得 12V 直流电压,以供 IC1 (NE555) 时基集成电路用电。IC1 与光敏电阻 RL、电位器 RP1、电阻器 R2 等构成光控电路,其工作原理与例 2 完全相同。白天,RL 呈现低电阻,IC1 处于复位状态,其输出端 3 脚输出低电平,所以后级的定时器 IC2 与三极管 VT 失电不工作,晶闸管 VS 因无触发电流而处于关断状,报栏灯 EL 不亮。

当夜幕来临时,RL 呈现高电阻,时基集成电路 IC1 翻转置位,3 脚输出高电平,定时器 IC2 开始计时,因定时时间未到,其输出端 8 为低电平,VT 截止,其集电极输出高电平,即晶闸管 VS 的控制极可通过 R6 获得正向触发电流而开通,灯 EL 点亮。当定时时间一到,IC2