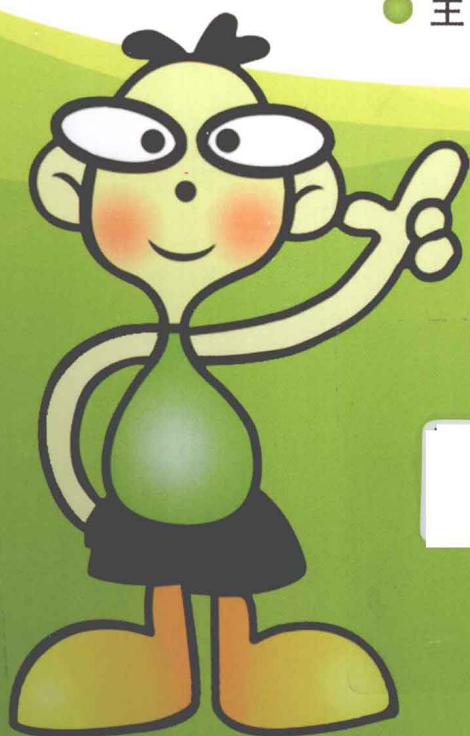


经典
畅销图书

按图索骥学 电子线路388例

● 主 编 金 瑞
● 副主编 周 遐 高亮彰 朵云健
● 主 审 龙志文



🔧 内容新颖实用
🔧 技能快速精通



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

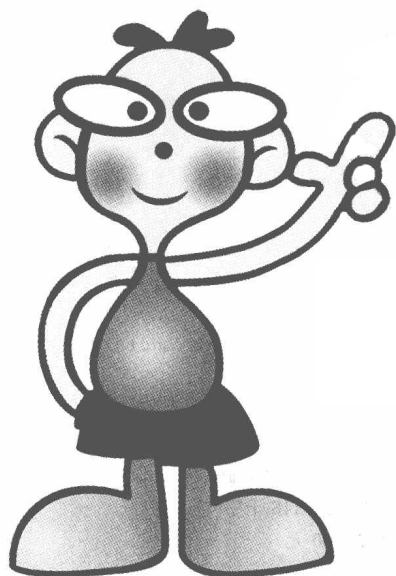
按图索骥学 电子线路388例

主 编 金 瑞

副主编 周 遐 高亮彰 朵云健

参 编 钟思佳 李瑞锋 王震婷 李 杨

主 审 龙志文



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以在工农业生产和日常生活中应用比较广泛的电子线路为主体,比较系统地介绍了 388 个实用线路,内容包括照明控制电路、温度及电加热控制电路、湿度检测及控制电路、语音控制及放大电路、时间控制电路、信号产生电路、检测及报警电路、家用电器电路、工业控制电路、电源电路、遥控电路、健康医疗保健电路、趣味游戏及玩具电路共十三个模块。

书中内容体现了实用性、新颖性和易于自制的特点,每个实例都简明扼要地讲述了电路的功能、工作原理、制作中应注意的问题和应用拓展。

本书叙述通俗易懂,内容丰富,数据详实准确,特别适合于用作高等院校和职业院校电子信息类、电气类和相关专业的教学参考书,以及作为学生电子科技创新活动用书,也适合电子、电气工程技术人员、新产品开发人员和电子爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

按图索骥学电子线路 388 例/金瑞主编. —北京:中国电力出版社, 2012

ISBN 978-7-5123-3364-2

I. ①按… II. ①金… III. ①电子线路-图解 IV. ①TN710-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 175843 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 4 月第一版 2013 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19 印张 448 千字

印数 0001—3000 册 定价 39.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

电子线路在工农业生产和生活中得到了越来越广泛的应用,通过各类电子线路的制作,既可以拓展知识面、提升专业水平,还可为技术改革、科技创新和专利开发提供很好的专业基础和设计思路。本书以在工农业生产和日常生活中应用比较广泛的电子线路为主体,比较系统地介绍了388个实用线路。内容包括照明控制电路、温度及电加热控制电路、湿度检测及控制电路、语音控制及放大电路、时间控制电路、信号产生电路、检测及报警电路、家用电器电路、工业控制电路、电源电路、遥控电路、健康医疗保健电路、趣味游戏及玩具电路共十三个模块。

书中电子线路既有用分立元件构成的,又有由常用集成电路开发的,内容由浅入深,充分体现了实用性、新颖性和易于自制的特点。每个实例都简明扼要地讲述了电路的功能、工作原理、制作中应注意的问题和应用拓展。本书叙述通俗易懂、内容丰富、数据详实准确,特别适合于用作高等院校和职业院校电子信息类、电气类和相关专业的教学参考书,以及作为学生电子科技创新活动用书,也适合电子、电气工程技术人員、新产品开发人員和电子爱好者阅读。

本书编写中充分注意到新技术、新器件的应用,也考虑到不同层次各类读者的需求,每类控制电路均有不同难易程度的实例,便于读者学习和选择。

作者多年从事电子技术研究工作和高校教学工作,并结合企业实践工作经验长期指导高校学生电子科技活动。书中电路具有典型性和实用性,读者通过阅读本书和实际制作,能很快提高自己的理论和实践水平,对开拓思路和提高创新能力也有很大的帮助。

本书由金瑞任主编,周遐、高亮彰、朵云健任副主编,钟思佳、李瑞锋、王震婷、李杨参编,全书由龙志文教授主审。

在本书的编写过程中,作者查阅了国内外近年来的专著、报刊等大量资料,在此向相关编著者致以深深的谢意。

由于写作水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,欢迎广大读者赐教。

作 者

前言

模块一	照明控制电路	1
第1例	单向晶闸管直流调光电路	1
第2例	双向晶闸管交流调光台灯	1
第3例	光控路灯电路	2
第4例	具有抗干扰功能的光控照明灯	2
第5例	多功能LED灯	3
第6例	自动应急灯	4
第7例	光控自动应急灯	5
第8例	LED自动应急照明灯	5
第9例	触摸式照明灯	6
第10例	门控延时照明电路	7
第11例	触摸式延时照明灯	7
第12例	用555时基电路制作的触摸式延时灯	8
第13例	使用氖灯的单键触摸开关	9
第14例	采用555设计的双键触摸式照明灯	9
第15例	光控、触摸控制延时照明电路	10
第16例	声、光双控延时照明灯	10
第17例	采用555集成电路的简易声光双控照明灯	11
第18例	采用CD4011集成电路的声光双控照明灯	12
第19例	声、光、触摸三控延迟灯电路	13
第20例	延长灯泡寿命电路	14
第21例	渐暗渐明照明电路	14
第22例	吊灯亮度控制电路	14
第23例	电容感应灯	15
第24例	简易闪光灯	15
第25例	无稳态闪光电路	16
第26例	彩灯控制器	16
第27例	频率可调彩灯链	17
第28例	轮流闪烁的大功率闪光灯	18
第29例	采用555设计的三路简易循环彩灯控制电路	18
第30例	采用专用控制集成电路YX9010的四路彩灯控制器	19
第31例	采用专用控制集成电路Y997A的五路彩灯控制器	20
第32例	采用CCDD-1B的新型多路彩灯花样控制器	20

第 33 例	家用简易闪烁壁灯控制器	21
第 34 例	用 555 时基电路制作的简易光电控制器	22
第 35 例	用 555 时基电路制作的路灯控制器	22
第 36 例	用 TWH8751 型电子开关制作的路灯控制器	23
第 37 例	用 TWH8778 型电子开关制作的高性能路灯控制器	24
第 38 例	用 LS7232 集成电路制作的多功能调光灯	24
第 39 例	采用 HM9902 集成电路制作的触摸式台灯	25
第 40 例	电话自控延时照明灯	26
第 41 例	LED 标牌装饰灯	26
第 42 例	鱼缸装饰彩灯电路	27
第 43 例	玻璃器皿装饰彩灯电路	28
第 44 例	全天候自动照明电路	28
第 45 例	光控自动窗帘电路	29
第 46 例	自制变色灯	29
第 47 例	门控制自动灯	30
第 48 例	具有自锁功能的走廊灯自动控制电路	31
第 49 例	电灯多地控制器	31
第 50 例	灯泡保护控制器	32
第 51 例	12V 供电的电子节能灯	34
第 52 例	实用的太阳能定时照明系统控制器	35
模块二	温度及电加热控制电路	38
第 53 例	简易电加热设备节能电路	38
第 54 例	功率可调电烙铁电路	38
第 55 例	简易恒温控制电路	39
第 56 例	由双向晶闸管构成的恒温控制电路	39
第 57 例	电子恒温控制电路	40
第 58 例	简易温度控制器	40
第 59 例	自动温度控制器	41
第 60 例	高精度温度控制器	42
第 61 例	电加热控制器	42
第 62 例	风扇室温控制器	43
第 63 例	采用过零触发集成电路 KC—08 的自动温度控制器	44
第 64 例	采用 5G24 的高精度自动温度控制器	44
第 65 例	采用 LM324 的温度控制器	45
第 66 例	采用 TL341 的自动加热控制电路	47
第 67 例	采用 TWH8778 的自动加热控制电路	47
第 68 例	采用 SK—1 的自动加热控制电路	48
第 69 例	采用 CD4011 的超温监测自动控制电路	49
第 70 例	采用 LM35DZ 的自动温控电路	50
第 71 例	采用 TC626 的自动温控散热器	51

第 72 例	采用温度—频率转换控制方式的高精度温度控制器	52
第 73 例	温度数显及控制电路	52
第 74 例	采用专用集成温度传感器 μ PC616 的温度测量电路	53
第 75 例	电子温度计电路	54
第 76 例	数字温度计电路	54
第 77 例	体温监测电路	55
第 78 例	锅炉水温双限控制器	56
第 79 例	热带鱼缸水温自动控制器	57
第 80 例	电热书写台板电路	58
第 81 例	温控灯电路	59
第 82 例	摩托车气缸套加热电路	59
模块三	湿度检测及控制电路	60
第 83 例	用发光二极管指示的简易土壤湿度测试仪	60
第 84 例	电容式湿度传感器电路	60
第 85 例	自动喷灌控制电路	61
第 86 例	湿度超限报警器	61
第 87 例	用 LM358 构成的土壤湿度检测电路	62
第 88 例	土壤湿度控制电路	62
第 89 例	采用集成电路构成的土壤湿度检测及报警电路	63
第 90 例	粮库湿度检测及报警电路	64
第 91 例	采用高分子电容型湿敏元件构成的湿度检测电路	65
第 92 例	采用湿度传感器 H104R 构成的湿度检测电路	65
第 93 例	采用集成运放 LM741 构成的湿度检测及报警电路	66
第 94 例	采用与非门 74LS00 构成的高灵敏度湿度控制器	67
第 95 例	采用集成运放 BG301C 构成的湿度控制器	68
第 96 例	自动加湿控制电路	70
第 97 例	采用金属氧化物湿敏元件构成的湿度控制器	71
第 98 例	采用与非门 CD4011 构成的湿度控制器	72
模块四	语音控制及放大电路	74
第 99 例	电吉他泛音器电路	74
第 100 例	音调控制器电路	74
第 101 例	虚拟家庭影院 5.1 声道环绕声解码电路	74
第 102 例	由 LM1875 构成的 25W 高保真 OCL 功放电路	75
第 103 例	由 LM386 构成的 3W 简易 OCL 功放电路	76
第 104 例	由 TDA2009 构成的 1W 高保真 BTL 功率放大器	77
第 105 例	具有音调控制功能的 25W 混合式 Hi—Fi 放大器	78
第 106 例	双端输入 Hi—Fi 前置放大器	79
第 107 例	全甲类音频功率放大器电路	80
第 108 例	超级广场效果的耳机放大器	81

第 109 例	手提扩音器电路	81
第 110 例	耳机功率放大电路	82
第 111 例	光照音效控制电路	82
第 112 例	警铃音效电路	83
第 113 例	救护车音效电路	83
第 114 例	光控变调电路	83
第 115 例	集成单、双频发声器	84
第 116 例	高响度警音发生器	85
第 117 例	高响度、高亮度的声光提醒器	85
第 118 例	电子仿声驱鼠器	86
第 119 例	实用调频立体声发射器	87
第 120 例	自动录音装置电路	89
第 121 例	由 SR9G26 构成的语音录放电路	90
第 122 例	由 ISD1810 构成的语音录放电路	91
第 123 例	由 HY560 构成的语音录放电路	92
第 124 例	人员离房安全提示器	92
第 125 例	关门提醒器	93
第 126 例	闪烁灯光门铃电路	94
第 127 例	感应式门铃电路	95
第 128 例	延时电子门铃	95
第 129 例	电话异地监听电路	96
第 130 例	病床呼叫器电路	97
第 131 例	耳聋助听器	97
第 132 例	语音变声控制电路	98
第 133 例	汽车语音提醒电路	99
模块五	时间控制电路	100
第 134 例	晶体管延时释放电路	100
第 135 例	充放电时间控制电路	100
第 136 例	照明延时熄灭电路	101
第 137 例	可调延时定时插座电路	101
第 138 例	循环定时电路	102
第 139 例	家用电器定时提醒器电路	102
第 140 例	1 秒钟闪光电路	103
第 141 例	采用 555 时基电路的定时控制器	103
第 142 例	采用集成运算放大器 F007 的定时控制器	104
第 143 例	5 挡精密定时控制电路	105
第 144 例	采用 555 时基电路的简易长延时电路	106
第 145 例	双 555 时基电路长延时电路	107
第 146 例	精确长延时电路	107
第 147 例	数字式长延时电路	108

第 148 例	循环工作定时控制器	109
第 149 例	多级循环定时控制器	110
第 150 例	抗干扰定时器	111
第 151 例	低功耗定时器	112
第 152 例	全关断定时器	113
第 153 例	通/断两用定时器	114
第 154 例	声控定时器	115
第 155 例	定时提醒电路	115
第 156 例	自动周期开关电路	116
第 157 例	简单实用的秒脉冲产生电路	117
第 158 例	1Hz 时钟发生器电路	117
第 159 例	设备开机延时控制电路	118
第 160 例	设备延时工作控制电路	119
第 161 例	相片曝光定时器	120
第 162 例	采用 D 触发器制成的抢答器	120
第 163 例	智力竞赛抢答专用定时音响电路	121
第 164 例	电话限时电路	122
模块六 信号产生电路		
第 165 例	由分立元件构成的正弦波产生电路	124
第 166 例	由集成运放构成的正弦波产生电路	124
第 167 例	简易矩形波产生电路	125
第 168 例	由分立元件构成的脉冲产生电路	125
第 169 例	由晶振构成的标准脉冲产生电路	126
第 170 例	由 555 构成的矩形波发生器	126
第 171 例	占空比可调的矩形波产生电路	127
第 172 例	压控脉宽调节电路	127
第 173 例	由集成运放构成的方波发生器	128
第 174 例	三角波及方波发生器	128
第 175 例	“雨滴”声信号产生电路	129
模块七 检测及报警电路		
第 176 例	极性探测电路	130
第 177 例	逻辑探头电路	130
第 178 例	电容漏电检测电路	130
第 179 例	晶体三极管检测电路	131
第 180 例	液体电导率测量电路	131
第 181 例	简单电感量测量装置	132
第 182 例	三位数显示电容测试表	133
第 183 例	金属物体探测器	135
第 184 例	导线断路探测器	136

第 185 例	接通式报警电路	137
第 186 例	断开式报警电路	137
第 187 例	双限温度报警器电路	138
第 188 例	简易地震报警装置电路	138
第 189 例	家用地震报警器	139
第 190 例	声控报警器	140
第 191 例	使用音效集成电路的水开报警器	140
第 192 例	由与非门构成的水开报警器	141
第 193 例	霓虹灯测试电路	141
第 194 例	电子测光表	142
第 195 例	由 555 构成的注水肉检测器	142
第 196 例	由与非门构成的注水肉检测报警器	143
第 197 例	电磁报信电路	143
第 198 例	欠压报警电路	144
第 199 例	气敏报警电路	144
第 200 例	声光报警电路	144
第 201 例	关门提醒器	145
第 202 例	断线防盗报警器	145
第 203 例	供电线路防盗报警电路	146
第 204 例	箱包防盗报警器	147
第 205 例	集中控制防盗报警器	147
第 206 例	多路断线式防盗报警器	148
第 207 例	安全型防卫电网	149
第 208 例	汽车转向示警电路	149
第 209 例	汽车倒车警示器	150
第 210 例	汽车油量监测报警器	151
第 211 例	车距语音提醒器	151
第 212 例	汽车蓄电池电压检测报警控制器	152
第 213 例	蓄电池电压指示器	154
第 214 例	停电报警器	154
第 215 例	自行车计程器	154
第 216 例	气体烟雾报警电路	155
第 217 例	烟雾报警器电路	155
第 218 例	简易漏电报警器	156
第 219 例	市电电压双向越限报警保护器	156
第 220 例	“高压危险”提示器电路	157
第 221 例	具有时间识别功能的门锁报警器	159
第 222 例	门控照明防盗报警器	159
第 223 例	被动式红外线探测报警器	161
第 224 例	主动式红外线探测报警器	162

第 225 例	微波感应式控制电路 (接近报警电路)	163
第 226 例	触摸式防盗报警器	164
第 227 例	自动报警的“防盗犬”	164
第 228 例	由 KD9561 构成的振动防盗报警器	165
第 229 例	由 555 构成的振动防盗报警器	166
第 230 例	自行车防盗报警器	167
第 231 例	贵重家电防盗报警器	167
第 232 例	便携式瓦斯超限报警器	168
第 233 例	瓦斯报警器	169
第 234 例	可燃气体、毒气报警器	170
第 235 例	婴幼儿踢被报警器	171
第 236 例	多用袖珍双向报警器	172
第 237 例	禁烟警示器	172
第 238 例	“禁止烟火”语音警告器	173
第 239 例	风雨报警器	174
第 240 例	塑料大棚温、湿度报警器	175
第 241 例	集成电路水位报警器	176
第 242 例	简易密码锁	176

模块八 家用电器电路 178

第 243 例	电话测试器电路	178
第 244 例	电话自动录音控制电路	178
第 245 例	家用电器定时提醒器电路	179
第 246 例	电视机节电遥控关机电路	180
第 247 例	较大功率用电器关机提示电路	181
第 248 例	收音、助听两用电路	182
第 249 例	电子防盗电路	182
第 250 例	音视频通道选择电路	183
第 251 例	卫生间照明灯、换气扇自动控制器	183
第 252 例	触摸式无级调光调速控制电路	185
第 253 例	电风扇自动温控调速器	185
第 254 例	过压自动断电装置	186
第 255 例	电热毯循环定时器	187
第 256 例	电热毯多功能控制器	187
第 257 例	电热毯温控器	188
第 258 例	红外取暖温控器	189
第 259 例	电饭锅温控器	189
第 260 例	电饭煲自动做饭装置	190
第 261 例	全自动冰箱保护器	191
第 262 例	电冰箱多功能保护器	192
第 263 例	电冰箱风冷节电自控器电路	193

第 264 例	电热水器自动控制器	194
第 265 例	淋浴热水器温度控制器	194
第 266 例	光电控制抽油烟机电路	195
第 267 例	水开报知器	196
第 268 例	新颖的鱼缸灯	197
第 269 例	小型电子声光礼花器	198
第 270 例	电吹风机制作家用自动干手器	200
第 271 例	负氧离子发生器电路	201
第 272 例	自动空气清新器	201
第 273 例	简易家电过压保护器	202
第 274 例	家电过压保护器	203
第 275 例	家用电器保护电路	203
第 276 例	电扇防触电自停电路	204
第 277 例	简易自锁开关节能电路	205
第 278 例	电话线路防盗用电路	205
第 279 例	节电电源开关	206
第 280 例	漏电保护插座	206

模块九 工业控制电路

第 281 例	电动机工作定时器电路	208
第 282 例	水泥磨机轴瓦温度报警器电路	208
第 283 例	PWM 转速控制电路	209
第 284 例	无功功率的测量电路	209
第 285 例	步进电动机驱动电路	210
第 286 例	电压/频率转换电路	211
第 287 例	电压/周期转换电路	211
第 288 例	加速度/频率转换电路	211
第 289 例	电阻/电压转换电路	212
第 290 例	蓄电池放电保护器	212
第 291 例	模拟固态继电器	213
第 292 例	自制固态继电器	213
第 293 例	电力线防盗割报警器	214
第 294 例	彩灯控制器	215
第 295 例	音乐喷泉控制器	217
第 296 例	三相交流电相序测量器	219
第 297 例	三相交流电相序指示器	220
第 298 例	电动机双路保险起动机	221
第 299 例	电动机保护器电路	222
第 300 例	小型直流电动机稳速电路	223
第 301 例	交、直流电动机正反转自动控制器	224
第 302 例	电动机正、反转驱动电路	226

第 303 例	调温、调速器·····	226
第 304 例	农副产品自控烘干箱 ·····	227
第 305 例	负载功率调节器 ·····	229
第 306 例	工业电动缝纫机节能控制电路 ·····	230
第 307 例	柴油发电机防“飞车”电路·····	230
第 308 例	电动机单相半控直流调速电路 ·····	231
模块十	电源电路 ·····	233
第 309 例	输出±5V 电压的直流稳压电源 ·····	233
第 310 例	单只晶体管构成的充电电路 ·····	233
第 311 例	负输出电源电路 ·····	234
第 312 例	脉宽调制式稳压电源电路 ·····	234
第 313 例	太阳能电池对镉镍电池充电电路 ·····	235
第 314 例	电子变压器 ·····	235
第 315 例	简易用电负荷限制器 ·····	236
第 316 例	用电负荷精确限制器 ·····	237
第 317 例	采用电子开关设计的用电负荷限制器 ·····	238
第 318 例	电源频率检测器 ·····	239
第 319 例	过流检测器电路 ·····	240
第 320 例	自制交流自动稳压器 ·····	240
第 321 例	过电压、过电流保护电路·····	241
第 322 例	市电过、欠电压保护器·····	242
第 323 例	漏电保护器电路 ·····	243
第 324 例	电压调节器 ·····	244
第 325 例	实用恒流充电器 ·····	245
第 326 例	后备电源自动充电器 ·····	246
第 327 例	镍镉电池快速充电器电路 ·····	247
第 328 例	锂离子电池充电器电路 ·····	248
第 329 例	固定稳压直流电源 ·····	248
第 330 例	有限流功能的简易可调稳压电源 ·····	249
第 331 例	开关直流稳压电源 ·····	250
第 332 例	可调直流稳压电源 ·····	251
第 333 例	大功率可调稳压电源 ·····	251
第 334 例	数控直流稳压电源 ·····	252
第 335 例	逆变电源 ·····	253
第 336 例	DC/DC 变换电路 ·····	254
第 337 例	24V 供电 CRT 高压电源 ·····	254
第 338 例	3.3~5V 的 DC/DC 变换器 ·····	255
第 339 例	太阳能充电器 ·····	256
第 340 例	输出可调直流稳压电源 ·····	256

模块十一	遥控电路	258
第 341 例	简单实用的红外遥控开关	258
第 342 例	防丢失报警器电路	258
第 343 例	微波传感自动灯	259
第 344 例	声控遥控器	260
第 345 例	无线遥控语音门铃	260
第 346 例	采用红外接收头的家电红外遥控器	261
第 347 例	采用 CX20106 专用芯片的家电红外遥控器	262
第 348 例	无线遥控开关电路	263
第 349 例	红外遥控照明灯	263
第 350 例	红外遥控调光吊灯	264
第 351 例	红外线遥控测试电路	265
第 352 例	超声波遥控开关	266
第 353 例	微波遥控电路	267
第 354 例	简易调频无线话筒	267
第 355 例	高品质无线话筒	268
模块十二	健康医疗保健电路	269
第 356 例	婴儿啼哭、尿床提示器电路	269
第 357 例	婴儿踢被提示器电路	269
第 358 例	婴幼儿踢被、尿床报警器	270
第 359 例	光线视力保护器电路	270
第 360 例	坐姿提醒器 (一)	271
第 361 例	坐姿提醒器 (二)	271
第 362 例	蚊虫驱赶电路	272
第 363 例	病人呼救报警器	272
第 364 例	电子头盔	272
第 365 例	光电控制探测手杖	273
第 366 例	采用光敏晶体管的视力保健灯	274
第 367 例	采用光敏电阻的视力保健灯	274
第 368 例	助听器	275
第 369 例	由单结晶体管构成的疲劳情况测试电路	275
第 370 例	由 555 构成的疲劳情况测试电路	276
第 371 例	口吃校正电路	276
第 372 例	食品腐败情况测试仪	276
第 373 例	穴位探测仪	277
第 374 例	电子体温计	277
第 375 例	掺假食用油检测器	278
模块十三	趣味游戏及玩具电路	279
第 376 例	电子枪打靶玩具电路	279

第 377 例 激光射虎玩具电路 279

第 378 例 光控电动玩具车电路 280

第 379 例 电子节拍器电路 280

第 380 例 音调节拍器电路 281

第 381 例 光电控制的晴天与雨雪将至预报器 282

第 382 例 西瓜选熟器 282

第 383 例 闪光装饰电路 282

第 384 例 清晨自动鸣叫的电子鸟 283

第 385 例 蝙蝠式手电筒 283

第 386 例 爱美的小猫咪 284

第 387 例 公鸡报晓电路 284

第 388 例 电子鞭炮 285

参考文献 286

照明控制电路

第1例 单向晶闸管直流调光电路

制作目标 制作一个由单向晶闸管控制，能通过电位器对灯泡亮度进行调节的电路。

工作原理 如图1所示，变压器T将交流220V市电降为12V，通过二极管VD1~VD4构成的桥式整流电路，将交流电压整流为脉动直流电压。灯泡EL受单向晶闸管VTH的控制，二极管VD5为保护二极管。稳压二极管VS及限流电阻R1起到削波作用，将经过桥式整流后的全波波形顶部削平，成为一个近似的平顶梯形波。单结晶体管VU和电阻R2、R3、R4、电位器RP以及电容C构成张弛振荡电路，产生尖脉冲，为晶闸管VTH提供触发脉冲。当将电位器RP的阻值调大时，平顶梯形波向电容C的充电速度变慢，张弛振荡电路产生第一个触发脉冲的时间延迟，使晶闸管VTH开始导通时间滞后，控制角 α 增大，灯泡EL上得到的平均电压减小，亮度降低。反之，当将电位器RP的阻值调小时，灯泡变亮。从而通过对电位器RP的调节，达到了对灯泡亮度进行调节的目的。

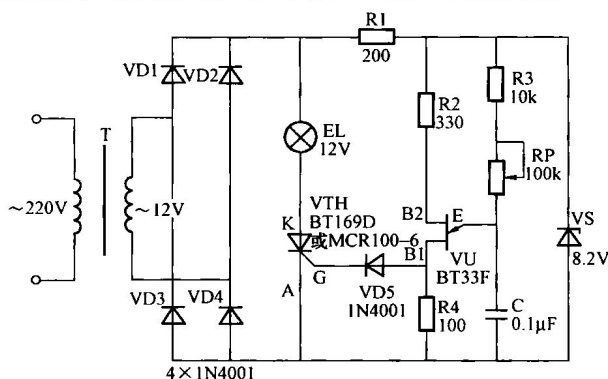


图1 单向晶闸管直流调光电路图

制作和应用拓展提示 该电路本质是一个晶闸管直流调压电路，可应用于各类需要进行直流调压的场合，例如调光台灯、温度控制和直流电动机调速等。

第2例 双向晶闸管交流调光台灯

制作目标 制作一个由双向晶闸管控制的交流调光台灯。

工作原理 电路如图2所示，S是电源开关，交流市电经白炽灯泡EL、L、RP、R1对电容C2充电，当C2两端的电压上升到双向触发二极管VD的导通电压时，使VD导通，触发双向晶闸管VTH导通，灯泡被点亮。调节RP的阻值可改变对电容C2充电的快慢，也就改变了晶闸管VTH的控制角 α ，进而改变了白炽灯泡两端得到的平均电压，调节了灯泡的亮度。图中的L和C1起到抑制调光电路高频电磁干扰的作用，以避免电路对电网和其他高频设备产生影响。

制作和应用拓展提示 图中白炽灯泡应使用60W及以下功率的灯泡；电路中双向晶闸管采用耐压600V、额定电流3A的晶闸管，除图中型号外，还可采用BCR3AM、3CTS3等型号；双向触发二极管除图中型号外，还可采用2CTS2、NT413等型号，另外也可用日

光灯启辉器中的氖泡来替代；电感 L 若买不到合适的，可使用废旧电器中电源电路的滤波电感或高频扼流圈来替代，电感量存在差异不大不会影响电路正常工作，如果实在找不到合适的电感，该元件可取消。该电路本质是一个交流调压电路，可运用在其他需要进行交流调压的场合。

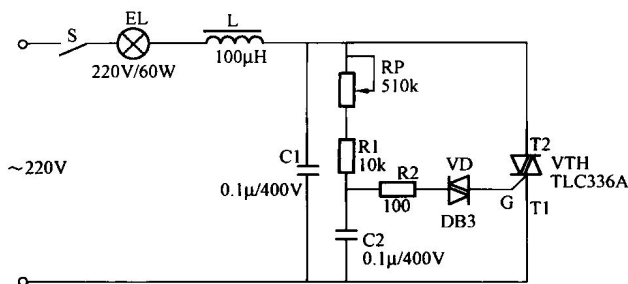


图 2 双向晶闸管交流调光台灯电路图

第3例 光控路灯电路

制作目标 制作一个光控路灯，白天不工作，夜晚自动点亮，可用于小区街道或公共场院等场合。

工作原理 电路如图 3 所示。白天, 光敏电阻 RG 受自然光照射呈低阻状态, VT1、VT2 不导通, K 和 KM 均处于释放状态, K 和 KM 的动合触点断开, 路灯 EL1~ELn 均不亮。夜间, RG 失去光照而阻值增大, 使 VT1 和 VT2 导通, K 通电吸合, 其动合触点接通, 使 KM 吸合工作, 路灯 EL1~ELn 点亮。

制作和应用拓展提示 调试时注意路灯数量。电流不可超过 KM 触点的额定电流值, 开关 S 作为辅助作用, 可不受光线控制。

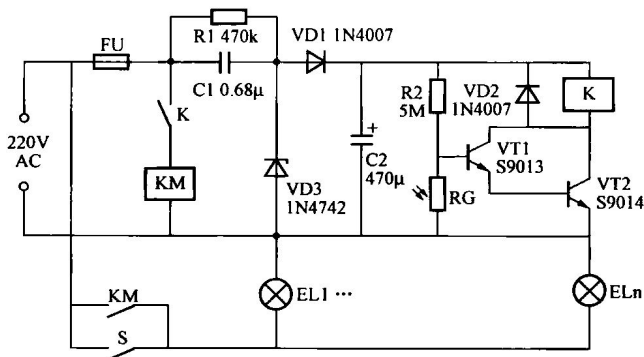


图 3 光控路灯电路图

第4例 具有抗干扰功能的光控照明灯

制作目标

制作一个光控照明灯电路。

工作原理 电路如图 4 所示。当周围光线充足时, 光敏电阻 R_G 的阻值很小, 三极管 VT1 基极有足够大的偏流而导通, 三极管 VT2 失去基极偏压而截止, VT3 导通, 继电器 K 得电吸合, 其动断触点断开, 灯 EL 熄灭。此时 K 的工作电流流经电阻 R_5 , 使 A 点电位较高, U_A 约等于 2.4V。