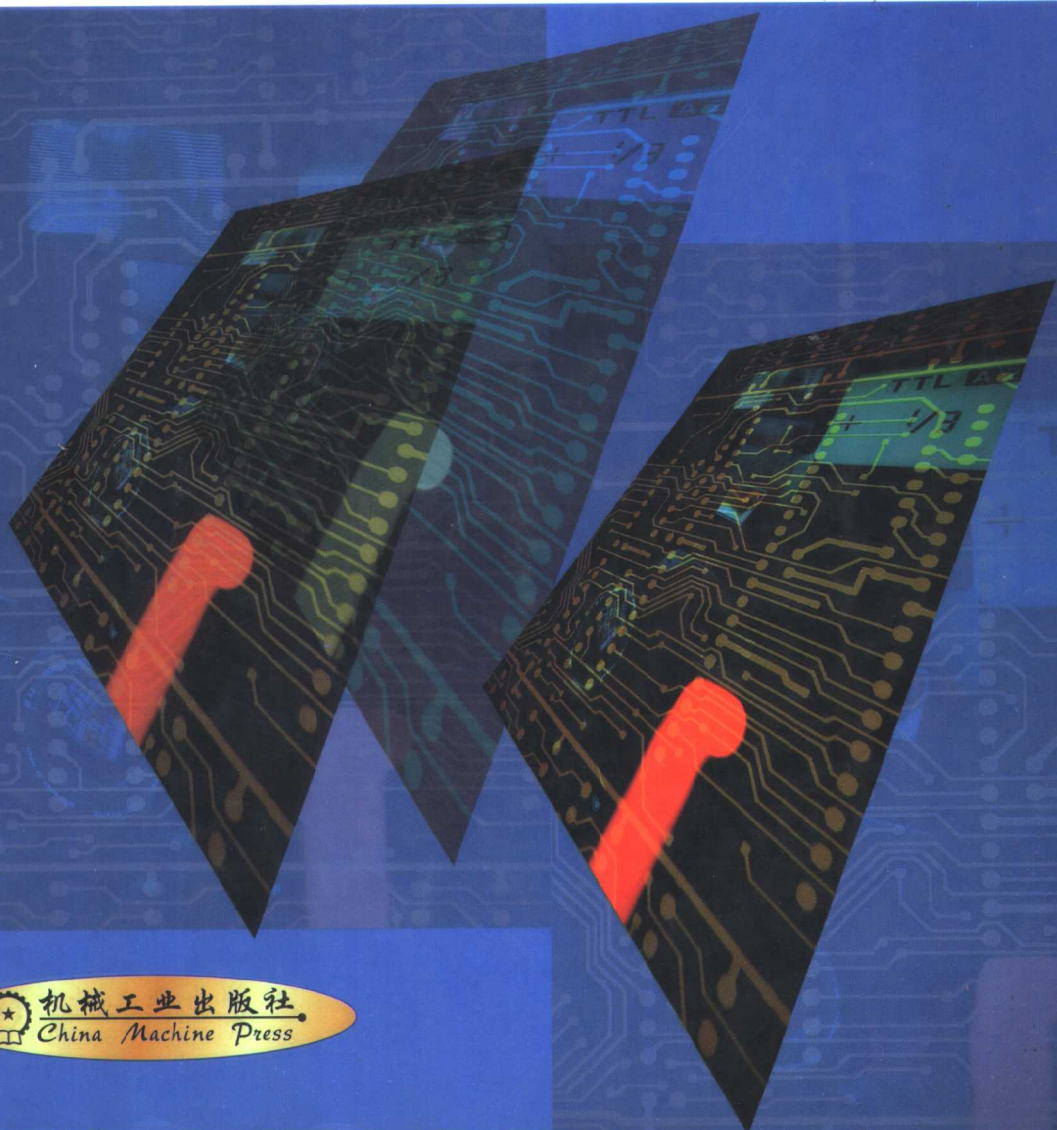


工程院校电工技术类专业辅助教材

电力电子技术应用电路

王文郁 石玉 编



机械工业出版社
China Machine Press

世行书局

工程院校电工技术类专业辅助教材

电力电子技术应用电路

王文郁 石玉 编

栗书贤 主审



机械工业出版社

本书主要选编了简易的电力电子技术应用有关电路共 240 余例。全书包括开关控制、照明控制、装饰电器、保护报警、日用电器、调压调光、电源控制、电动机控制、斩波逆变变频和附录等十大部分。每个电路均给出原理图并辅以简要文字说明。部分电路还注明有关安装、调试、使用方法。书末附录包括常用电力电子器件和组件的技术参数、集成触发和专用电路的内部结构等。

本书可作为工程院校电工技术类专业辅助教材,亦可作为职业技术类院校电力电子技术课程的辅助教材,并可供具有电工及电子技术基础知识的高、中职学生、技术人员和广大电子爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力电子技术应用电路/王文郁,石玉编. —北京:机械工业出版社, 2001. 8

工程院校电工技术类专业辅助教材

ISBN 7-111-08545-0

I. 电… II. ①王… ②石… III. 电路-高等学校-教学参考资料 N. TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第031702号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:贡克勤 版式设计:张世琴 责任校对:张媛

封面设计:方芬 责任印制:路琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年8月第1版·第1次印刷

1000mm×1400mm B5·8.5印张·327千字

0 001—5 000册

定价:21.00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)68993821、68326677-2527

前 言

在飞速发展的现代科技领域中,“电力电子技术”作为弱电与强电的桥梁,正在与“微电子技术”和“自动控制技术”相辅相成快速发展。该技术从器件到相关设备,其变化日新月异。“电力电子技术”在电动机调速、电气控制、交直流供电电源、发输配电、照明控制乃至社会日常生活诸多方面的应用不断延伸。学习和从事此项技术的人员队伍迅速扩大,对有关资料的需求十分迫切。

多所高校及高等职业技术学院、中等职业学校电气类专业开设了“电力电子技术”课程,相关教材很多。教材主要讲授基础理论知识和基本电路。“电力电子技术”作为一门专业课程,其实践性却越来越突出。电力电子器件设备不断更新,应用领域迅速扩大。大、中职学生很需要一本配合课程学习,拓宽应用知识面,广泛联系实际的参考资料。本书即作为“电力电子技术”课程的辅助性教材,从各种书刊资料中收集了已经公开发表的240多个应用电路,大体划分为开关控制、照明控制、装饰灯光控制、保护报警控制、日用电气控制、调压调光控制、电源控制、电动机控制、斩波逆变变频和附录等十个部分,供读者参考。

电力电子应用电路种类繁多,新的器件、装置、设备层出不穷。本书所列应用电路尚不足“冰山一角”,仅为提供一些资料线索,供读者开拓思路,发挥创新精神,培养综合能力。本书附录收入了常用电力电子器件参数;还收入了部分触发、驱动和控制专用集成电路资料,便于读者查阅。

全书由王文郁、石玉编写,栗书贤主审。本书编写过程中,得到了机械中本专业教学指导委员会、电力电子学会以及北京机械工业学院实习中心、陕西高科电力电子公司等的大力支持协助,对此表示衷心感谢。书中内容大量来自于各种书刊资料或互联网,除列入书后参考文献外,在此也一并表示衷心感谢。

因水平不高,资料有限,书中谬误遗漏在所难免,敬请指正。

作者

2001年5月

目 录

前言

一、开关控制电路 1

1. 电话一分三接线器 1
2. 晶闸管液位保持电路 2
3. 交流无触点定时开关 2
4. 路灯自动控制器 3
5. 多功能交流无触点自动控制器 3
6. 温度控制自动开关电路 4
7. 实用固态继电器电路 5
8. 用微机控制的交流固态继电器 6
9. 智力竞赛抢答器电路 6
10. 摩托车专用点火器电路 7
11. 简单实用的联动电源插座 8
12. 家用安全插座 9
13. 红外线遥控电源插座 9
14. 多普勒效应电子开关 10
15. 热释红外断路器 12
16. 运用双向晶闸管开关电动机 12
17. 三相交流动力无触点开关电路 13
18. 交流触摸式灯开关电路 15
19. 燃烧机无触点点火控制器 15
20. 倒计时开关 17
21. 新型开关电源 18
22. 电子延时Y-△起动电路 19
23. 实用卫生间门控开关 20
24. 无线抢答器 21
25. 八路数显抢答器 24
26. 微波感应延时节电灯开关 25
27. 用 BA3102 集成电路制作的
 多功能插座控制器 27
28. 过电压和欠电压保护插座电路 28
29. 双表定时电子开关电路 29

30. 实现自动抽水控制器 30

二、照明控制电路 33

1. 半波延时爆灯开关 33
2. 延时熄灯拉线开关 33
3. 应用双 D 触发器的触摸开关
 电路 34
4. 声光双控延迟照明灯 35
5. 简易停电应急照明灯 36
6. 简单的应急照明灯 37
7. 路灯自动控制开关 38
8. 简易照明延时开关 38
9. 楼道节电灯 39
10. 应用 IR2155 集成电路和 IGBT
 制作的节能灯电子镇流器 39
11. 应用 IR2151 集成电路的 40W
 荧光灯电子镇流器 40
12. 声控延迟灯 41
13. 自动照明灯 42
14. 应用 V-MOS 管的直流点燃
 日光灯电路 43
15. 光电传感器制作的节能灯控
 制器 44
16. 光敏电阻制作的日光灯启辉器 45
17. 照明灯的多开关控制电路 45
18. 拍手亮方便夜灯 46
19. 触摸式延时熄灭小灯 47
20. 用 IGBT 制作的 CFL 电子
 镇流器 48
21. 按键式无级调光控制器 48
22. 应用 IR2130 和 IGBT 的 1kW
 高压汞灯镇流器 49
23. 白炽灯软启动延寿电路 52

24. 用 SNS9201 控制的延时开关灯	53
25. 热释电红外楼道照明灯开关电路	54
26. 教室照明灯时控开关	55
27. 列车照明灯光控开关	56
28. 声光控延时节电灯开关	57
三、装饰灯光控制电路	59
1. 简单的音乐彩灯控制器	59
2. 家用简易闪烁壁灯控制器	59
3. 家庭卡拉 OK 灯光控制器	60
4. 多花样节日彩灯控制器	61
5. 多功能灯光控制器	62
6. 十六功能集成控制电路的彩灯电路	63
7. 用 BH9201 控制的彩灯电路	64
8. 双音 25 曲多功能彩灯控制器	65
9. 变色吊灯电路	66
10. 采用 SMC5618 专用电路的彩灯控制器	67
11. 追逐式循环彩灯控制器	68
12. 微电脑彩灯控制器	69
13. 巧用 LM386 做双色彩灯控制器	71
14. 新型转动广告灯箱电路	71
15. 5GM168 节日彩灯控制电路	74
16. 应用 MS51C61 和晶闸管的彩灯电路	75
17. 制作简单的节日彩灯控制器	76
18. 一款实用的灯光控制器	77
19. 用 SE9518 制作的装饰彩灯	79
20. 舞台频闪灯控制器	79
21. 霓虹灯循环发光控制器	80
22. 霓虹灯光控定时开关	81
23. 多花样大功率编程彩灯控制器	83
24. 通用数字电路控制的装饰照明电路	85

四、保护报警控制电路

1. 简易磁控式防盗报警器	88
2. 贵重物品防盗报警器	88
3. 摩托车防盗报警器	89
4. 遥控式摩托车防盗报警器	90
5. 车用大功率报警发生器	91
6. 袖珍瓦斯报警器	92
7. 光控闪烁式路障指示灯	92
8. 玻璃破碎报警器	93
9. 断线式防盗报警器	94
10. 人体感应报警器	94
11. 便携房门报警器	95
12. 夜间警示电路	96
13. 语言报警式密码电子锁	96
14. 公用设施标识灯控制电路	97
15. “空城计”防盗器	98
16. 简单摩托车防盗报警器	99
17. 光控自动闪烁灯	100
18. 十字路口交通灯自动控制器	100
19. 一种光控闪烁警示灯驱动电路	103
20. 地震声光报警器	104
21. 电动机防盗报警器	105
22. 高灵敏度触摸报警器	105
23. 大功率触摸报警器	107
24. 液化气熄火自动点燃报警器	108

五、日用电器电路

1. 电能表节电装置	110
2. 模拟自然风电路	110
3. 程控电风扇	111
4. 单片机电风扇模拟自然风控制器	112
5. 电冰箱保护器	114
6. 电冰箱断电保护器	115
7. 电热毯节电器	115
8. 电饭煲功率自动调节器	116

9. 电风扇温控开关	117	18. 遥控/触摸调光灯开关电路	149
10. 新型可调温控器	118	19. 用集成电路 TCA785 控制的单 相交流调温电路	149
11. WOCTRON2820 型闪光灯原理 电路	119	20. 无线调光电路	150
12. 家用系列红外遥控装置	120	21. 手动式无级调光电路	151
13. 换气扇延时开关	122	22. 用 LM567 集成电路制作电热器 件调温电路	152
14. 用 DZS-01 驱动的程控电风扇 ..	123		
15. 报警型恒温控制器	125	七、电源控制电路	154
16. 格力程控转叶扇电路	126	1. 单稳多谐式点焊机	154
17. 无干扰电风扇调速器	127	2. 100W 高压恒流可调充电机	155
18. 气敏传感器制作的抽油烟机	129	3. 3kW 全桥场效应模块组件用作 专业功放稳压电源	155
六、调压调光控制电路	131	4. 180A 恒流可调高频逆变式氩弧 焊机电源	159
1. 简易调光电路	131	5. 大型电动车、变电站、直流屏 大功率电池组充电电源	159
2. 用单结晶体管触发的调光 电路	131	6. 手机 SPN4096A 充电器	160
3. 亮度稳定的台灯调光电路	132	7. 自制手机电池充电器	161
4. 触摸调光电路	133	8. 350W 普及型通用大功率开关 电源	162
5. 用 KTM03 触发的无级调压 电路	133	9. 精确的 12V 蓄电池自动充电 机	162
6. 采用 PUT 触发的晶闸管调压 电路	137	10. 智能型无工频变压器汽车蓄 电池超级充电机	165
7. 键控式多功能台灯控制器	137	11. 用晶闸管做过载和短路保护 的可调稳压电源	167
8. 简易恒温控制电路	139	12. 从恒流到恒压自动转换的高 性能充电机	168
9. 采用光反馈的高压调整电路	140	13. 并联式镍镉电池充电器	169
10. 可调光双管荧光灯电子镇流 器	141	14. 用 BA3105 集成电路制作的 充电器	171
11. 键控式线性调光电路	142	15. 程控单结晶体管触发的交流 稳压电路	172
12. 触摸式无级调光电路	143	16. 恒流、恒压充电器	173
13. 使用 LC906 制作的调功电 路	144	17. 功率场效应晶体管模块蓄电池 车辆充电器	174
14. 使用普通 CMOS 电路制作的 调功电路	145		
15. 用 KM-18-2 触发晶闸管的交 流调压电路	146		
16. 用 CS7232 制作的触摸式无级 调光台灯	147		
17. 自熄式触摸调光台灯开关	148		

八、电动机控制电路 176

1. 新颖的小功率直流电动机调速系统 176
2. 单向交流换向器电动机控制电路 177
3. TDA1085A 用于开环控制 179
4. TDA1185A 单向交流换向器电动机控制器 180
5. TCA785 移相触发控制集成电路的应用 181
6. 用傻瓜型移相控制模块控制的三相半波整流电源 183
7. 傻瓜型晶闸管移相控制模块应用电路 184
8. 用 TWH8751 作直流电动机调速器 187
9. 简易直流电动机调速电路 187
10. 小容量直流无级调速电路 187
11. KCJ1 小容量直流电动机控制电路 189
12. 4.5kW 直流电动机无级调速电路 190
13. 晶闸管调速在 M1025 无心磨床上的应用 191
14. 滑差电动机调速电路 192
15. 电动机间歇运转控制电路 194
16. 利用 PROG-110 组成电磁调速电动机控制器 195
17. UAA4003 用于直流电机斩波调速系统 197
18. 小直流电动机的脉宽调制控制器 200
19. 用线性固态继电器制成的电动机起动器 201

九、斩波逆变变频电路 203

1. 300W 高低频斩波式新型高效

- 逆变器 203
2. 集成电路 TCA785 用于三相电源变换系统 204
3. 工频晶闸管逆变器 205
4. 晶闸管全自动应急电源 205
5. 100W 的 V-MOS 管逆变电源 207
6. 2t 电动平板车调速装置 209
7. 1t 电动铲车调速装置 212
8. KDS4 系列蓄电池车辆调速装置 214
9. 用 IGBT 做开关的电子镇流器 216
10. 紧凑型驱动电路荧光灯 217
11. 高可靠节能灯电子镇流器 219
12. 采用 GAT 设计的电子节能灯电路 220
13. 用 IGBT 制作的 CFL 电子镇流器 221
14. 由 IR2233 驱动的三相 IGBT 逆变器电路 222

附录 227

附录 A 常用电力电子器件技术

- | | | |
|-----------------------|-------|-----|
| 参数 | | 227 |
| 表 A-1 ZP 型常用普通整流二极管 | | |
| 额定值 | | 227 |
| 表 A-2 ZK 型常用快速整流二极管 | | |
| 额定数据 | | 228 |
| 表 A-3 IN 系列常用整流二极管的 | | |
| 主要参数 | | 228 |
| 表 A-4 2CZ 系列硅整流二极管型号、 | | |
| 参数表 | | 229 |
| 表 A-5 BT31~37 型双基极二极管 | | |
| 主要参数 | | 230 |
| 表 A-6 QL 系列单相桥式整流组合 | | |
| 管技术参数 | | 231 |
| 表 A-7 SQL 系列三相桥式整流组合 | | |
| 管技术参数 | | 232 |
| 表 A-8 2CTS、PDA 型双向触发 | | |

二极管主要参数	232	7. KJ011 移相触发器	244
表 A-9 部分 1N 系列、2CW、2DW 型稳压二极管主要参数	232	8. KC41 (KJ041) 六路双脉冲 形成器	245
表 A-10 通用 9011~9018、8050、 8550 三极管主要参数	233	9. KC42 (KJ042) 脉冲列调制 形成器	246
表 A-11 常用 3DG、3CG 高频小功 率三极管主要参数	234	10. TCA785 (KJ785) 移相触发 集成电路	248
表 A-12 MT 系列功率 VMOS 场 效应晶体管主要参数	235	11. TC787/TC788 高性能三相 移相触发集成电路	249
附录 B 晶闸管触发及电路控制 专用集成电路和组件 ...	236	12. KCZ2 集成化二脉冲触发 组件	252
1. KC01 (KJ01、KJ001) 移相触 发控制集成电路	236	13. KCZ3 集成化三脉冲触发 组件	253
2. KC04、KC09 (KJ04、KJ09) 移相触发控制集成电路	237	14. KCZ6 集成化六脉冲触发 组件	254
3. KC05 (KJ05) 移相触发器	239	15. KCZ1 小功率直流电动机 控制组件	256
4. KC06 (KJ06) 移相触发器	240	附录 C 教学设备介绍	257
5. KC07、KC08 (KJ007、KJ008) 移相触发器	242	参考文献	261
6. KJ010 移相触发器	243		

如电话机 A 先摘机接听, 1、2 端即形成通路, V1 被击穿使 VT1 导通, A 机正常通话。此时, 公共线路上的电压已经降至 10V 左右, 由于用的是 15V 稳压管, 所以该电压再无法击穿其它分机的稳压管而工作, 因此, 其余分机均无法听到电话内容。VD1~VD4 主要起到极性转换的作用。

2. 晶闸管液位保持电路

图 1-2 为晶闸管液位保持电路。液位将保持在容器的高位和低位之间。

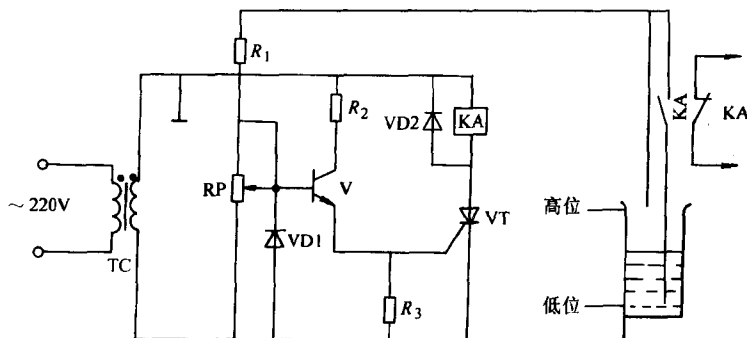


图 1-2 晶闸管液位保持电路

将变压器 TC 二次绕组的上端和容器的外壁接地。当导电液体表面低于最低液位时，继电器 KA 线圈失电，其常闭触头闭合，使液体泵电动机启动，液位上升。当液体表面达到最高液位时，电阻 R_1 经金属棒接入控制电路。在变压器二次侧上正下负的半周， R_1 、RP 对晶体管 V 提供偏置电流，使其导通，引起晶闸管 VT 导通，继电器 KA 得电。断开常闭触点，液体泵电动机停转，液体表面停止上升。

3. 交流无触点定时开关

该电路可实现交流负载在通电一定时间后自行关断，适用于暗室曝光设备。

图 1-3 电路中， C_1 、VD、 C_2 、 R_2 、 C_3 和稳压管 V1 等组成半波整流滤波及稳压电路。 R_4 、RP、 C_4 组成 RC 时间电路。与非门 D、晶体管 V2 和双向晶闸管 VT

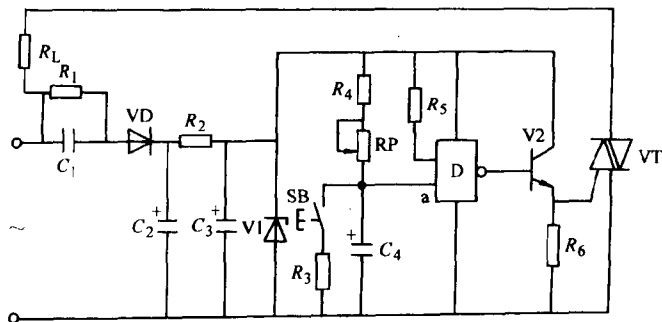


图 1-3 交流无触点定时开关

R_1 200k Ω R_2 220 Ω R_3 1k Ω R_4 2k Ω R_5 10k Ω R_6 3k Ω C_1 0.47 μ F
 C_2 、 C_3 100 μ F C_4 1000 μ F RP 5.1M Ω

等组成无触点开关电路。当按钮 SB 断开时, 电源经 R_4 、RP 给 C_4 充电, 使 a 点呈高电位, 与非门 D 输出低电位, 晶体管 V2 截止。此时, 晶闸管关断, 负载 R_L 不通电。

当按钮 SB 按下, 电容 C_4 迅速经 R_3 放电, a 点呈低电位, 与非门 D 翻转, 输出高电位, 晶体管 V2 导通, 同时触发双向晶闸管 VT 导通, 负载通电工作。松开 SB, 延时开始。电源重新经 R_4 、RP 向 C_4 充电, a 点电位逐渐上升, 当达到与非门 D 的开门电平时, D 翻转, V2 截止, VT 关断, 负载断电, 延时结束。

调节 RP 大小可改变延时时间在 $5s \sim 50min$ 范围内。VT 应根据电源电压和负载容量选择。D 可选用 CO36 两输入端四与非门, 用其中一个门即可。V1 的稳压值在 $6 \sim 9V$ 之间。

4. 路灯自动控制器

一种简单的路灯自动控制器电路如图 1-4 所示。

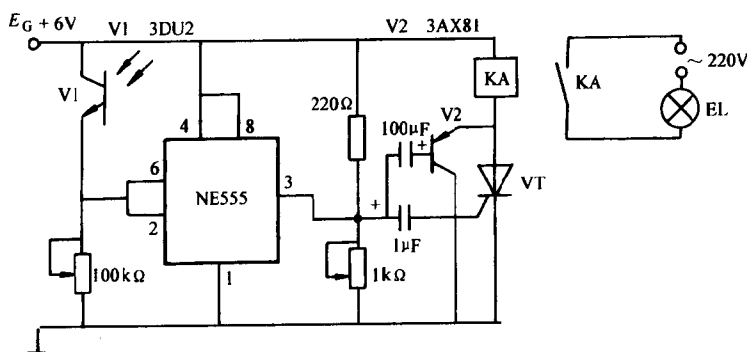


图 1-4 路灯自动控制器

早晨, 当光强度变大时, 光电三极管 V1 阻值逐渐变小, 端电压下降。调整当 V1 的端电压低于 $E_c/3$ 时, 接成比较器形式的 NE555 定时器的输出由高变低。当天渐渐暗下来时, 光强随之减弱, V1 端电压逐渐上升, 一旦电压高于 $2E_c/3$ 时, NE555 定时器输出由低变高。

当 NE555 定时器输出由高变低时, V2 导通, 并使晶闸管 VT 的门极电位有一个下跳, 使其可靠关断。当 NE555 定时器输出由低变高时, V2 基极电压高跳使其截止, 且此时晶闸管 VT 的门极电位高跳, 使其可靠导通。VT 导通时, 继电器 KA 接通, 灯亮。V1 的端电压只要大于 $E_c/3$, 继电器保持得电, 如低于 $E_c/3$ 则失电。开关电压幅值可由 $100k\Omega$ 可变电阻调节, 使电路开关电压满足所要求的环境。

5. 多功能交流无触点自动控制器

本控制器以 KC08 单片集成触发电路为主要元件。采用过零触发方式, 负载电

流的瞬态浪涌最小,无谐波和射频干扰。可作为恒温箱的温度控制、光控开关、单相交流电器的无触点开关等。电路工作原理如图 1-5a 所示。

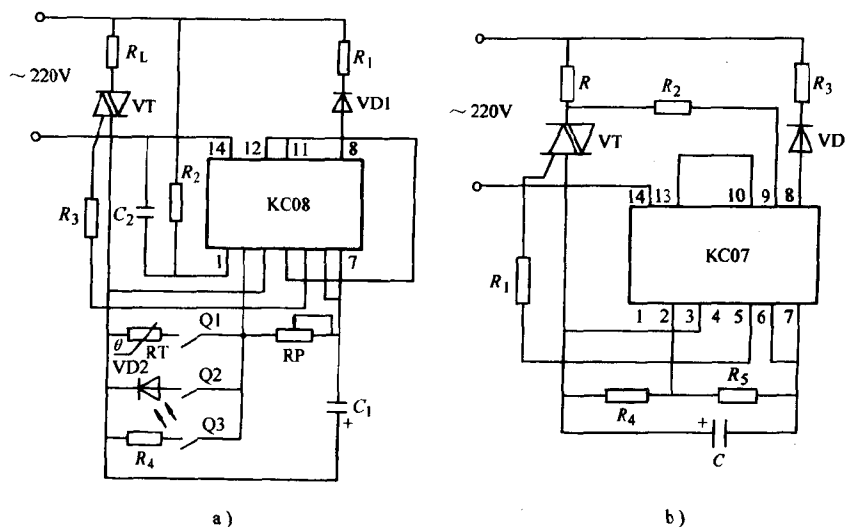


图 1-5 多功能交流无触点自动控制器

a) 多功能交流无触点自动控制器工作原理图 b) 采用 KC07 的零压开关电路

R_1 7.5k Ω R_2 40 Ω R_3 100 Ω

R_1 27 Ω R_2 51k Ω R_3 8.2k Ω

R_4 1k Ω RP 20k Ω C_1 100 μ F

R_4 、 R_5 10k Ω C 100 μ F

C_2 0.22 μ F RT MF12

VD 2CZ82H VT KS50A

VD1 2CZ53 VD2 2DUA

用作温度控制时,将 Q1 闭合, Q2、Q3 断开。KC08 第②脚电位取决于温度反馈电阻器 RT 与电位器 RP 的分压。RT 阻值随温升而降低,即第②脚电位随温升而升高。调节 RP 即可改变温度设定值。

同理,用作光控开关时,将 Q2 闭合, Q1、Q3 断开。光线弱时, KC08 第②脚电位低于第④脚电位,双向晶闸管导通。反之,当光线增强时,第②脚电位高于第④脚电位,双向晶闸管关断。调节 RP 可在不同光照度下控制晶闸管 VT 的通断。本电路可触发 50A 双向晶闸管。

采用 KC07 的双向晶闸管零压开关电路如图 1-5b 所示。其原理与 KC08 电路相似。KC08、KC07 内部原理和功能见本书附录。

6. 温度控制自动开关电路

图 1-6 为采用晶闸管的程控单结晶体管的温度控制自动开关电路。

RT 为具有负温度特性的热敏电阻器。程控单结晶体管 VT1 与 10k Ω 、100 Ω 电阻、热敏电阻 RT、电位器 RP 和电容 C_2 组成弛张振荡器,通常处于振荡状态,

发出脉冲，控制晶闸管 VT2 导通，继电器 KA 吸合。

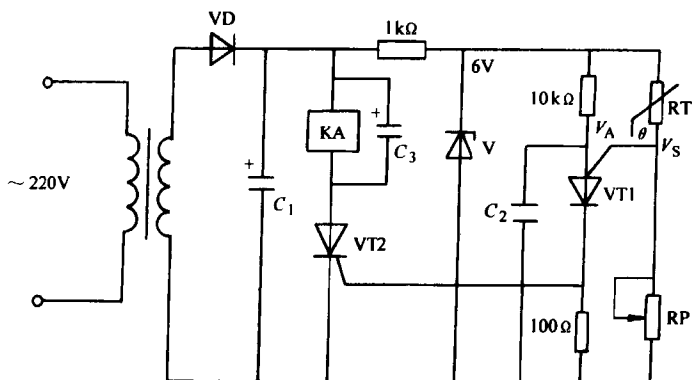


图 1-6 温度控制自动开关电路

当温度升高时，RT 阻值变小，VT1 控制极电位升高。当控制极电位 V_s 上升到高于阳极电位 V_A 时，VT1 停振，使晶闸管截止，继电器释放。

7. 实用固态继电器电路

一种实用的固态继电器电路如图 1-7 所示。它与有触点的电磁继电器相比，寿命长、工作频率高、稳定可靠、对外电磁干扰小。

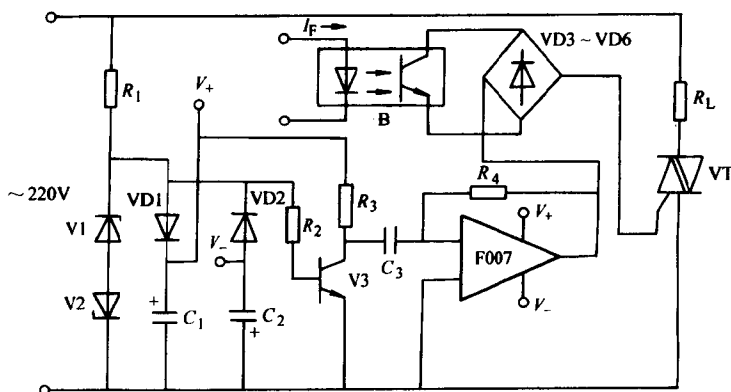


图 1-7 实用固态继电器电路

R_1, R_2, R_4 10kΩ R_3 47kΩ C_1, C_2 100μF C_3 0.01μF

VD1~VD6 2CZ84C V1, V2 2CZ138C VT KS10A/500V B GD10 V3 3DG12C

交流电源通过限流电阻 R_1 加在稳压管 V1、V2 上，产生一个峰-峰值 24V 截顶正弦波电压。此电压通过 V3 反相器整形为方波，然后送到由运放 F007 和电阻电容组成的微分器。F007 输出一串正负尖峰电压信号。该信号通过整流桥 VD3~

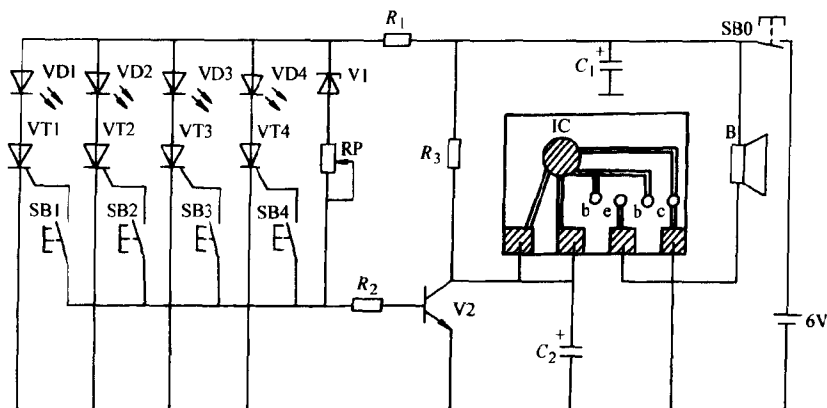


图 1-9 智力抢答器

R_1 470k Ω R_2 10k Ω R_3 1k Ω C_1 220 μ F C_2 4.7 μ F

VD1~VD4 2EF104R VT1~VT4 2N6565

RP 10k Ω V1 2CW52 V2 9013 IC KD-153

SB0~SB4 KD6-1112

有人抢答时，如第二路抢答，SB2 闭合，此时晶闸管 VT2 门极因获得触发电压而导通，第二路发光二极管 VD2 发光显示。这时， R_1 左边电位跌落到 2.5V 左右（等于 VD2 导通压降加上 VT2 的管压降）。此电压不足以击穿 V1，故 V1 截止，三极管 V2 因失去基极偏流也随之截止。该管集电极输出高电位，音乐集成电路 IC 得电工作，B 即输出“滴、滴”响声表示有人抢答。由于 V1 截止， R_2 左端电位为零。这时其它路即使按动开关 SB1、SB3 或 SB4，晶闸管 VT 均不会被触发导通，即电路处于互锁状态。裁判根据 VD2 点亮和 B 发出响声，知道第二路有人抢答，可按一下复位按钮 SB0，使电源瞬时中断。这时 VT 即关断，电路恢复到原先的静止状态，可进入下一道题的抢答。

集成电路 IC 也可采用 KD-157 “叮咚”门铃芯片。整个电路的调试仅调整微调电阻 RP，要求开关 SB1~SB4 均未按动时，发光管 VD1~VD4 均不亮，扬声器无声。当按动任一开关（SB1~SB4），相应的发光二极管应点亮，且扬声器发声，并且要求有良好的互锁性能。

10. 摩托车专用点火器电路

LZ4213 是为摩托车点火器而开发的一种专用集成电路。它采用 14 脚双列直插陶瓷封装式塑封结构。应用 LZ4213 的典型电路接线如图 1-10 所示。

这种点火器的最大特点是点火时刻随发动机转速不同而自动同步跟踪调整，使发动机始终在它转速所要求的最佳时刻点火。点火角调整范围大，点火时刻精确，可靠性高。

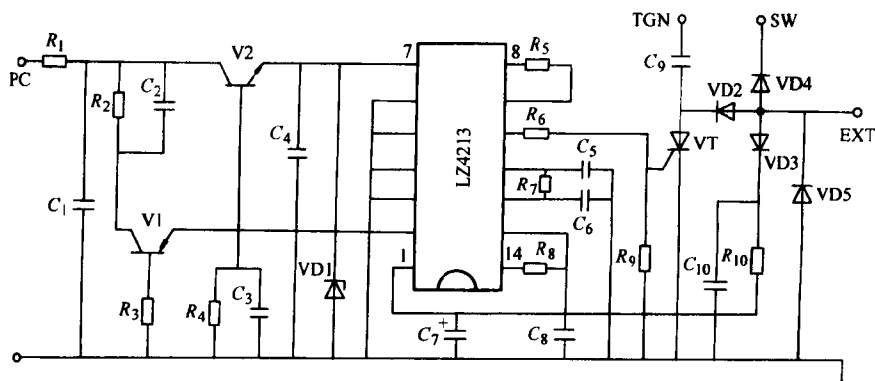


图 1-10 摩托车专用点火器电路

R_1 330 Ω R_2 、 R_4 47k Ω R_3 、 R_6 510k Ω R_5 180k Ω R_7 36k Ω R_8 235k Ω

R_9 24k Ω R_{10} 10k Ω C_1 0.015 μ F C_2 、 C_3 、 C_6 、 C_{10} 0.47 μ F C_4 0.002 μ F

C_5 0.15 μ F C_7 47 μ F C_8 0.1 μ F C_9 2.2 μ F

图中 EXT 接发电机产生的交流电，储存在 C_9 中，经 VD2、VD3 整流、 C_{10} 、 R_{10} 、 C_7 滤波，给集成电路 LZ4213 供电。VD4 接点火开关 SW（当 SW 接地时，电子点火器不点火）。PC 接触发线圈，触发电压通过 V1、V2 由集成电路的②、⑦脚输入，⑩脚产生触发脉冲，由 R_6 、 R_9 分压加到晶闸管 VT 门极上使之导通， C_9 经 VT 放电，使 TGN 产生高压，经点火线圈，使火花塞放电，发动机工作。

11. 简单实用的联动电源插座

联动电源插座能使多个电器协同工作，当一个主电器电源开通后，其它相关电器也随同打开，从而简化了操作，很有实用价值。现代家庭影院系统由影碟机 VCD、大屏幕彩电、功放和音箱等共同组成。只要控制影碟机 VCD 的开关或定时即可使其它电器同时加电工作或关闭。

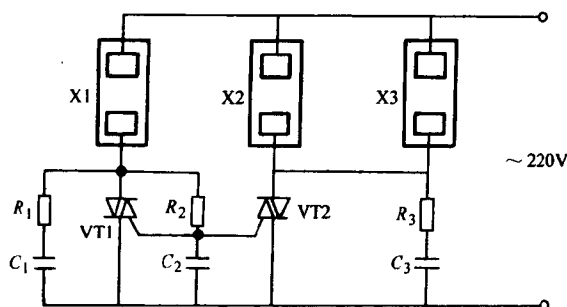


图 1-11 简单实用的联动电源插座

R_1 、 R_3 100 Ω R_2 47k Ω C_1 、 C_3 0.1 μ F C_2 0.01 μ F