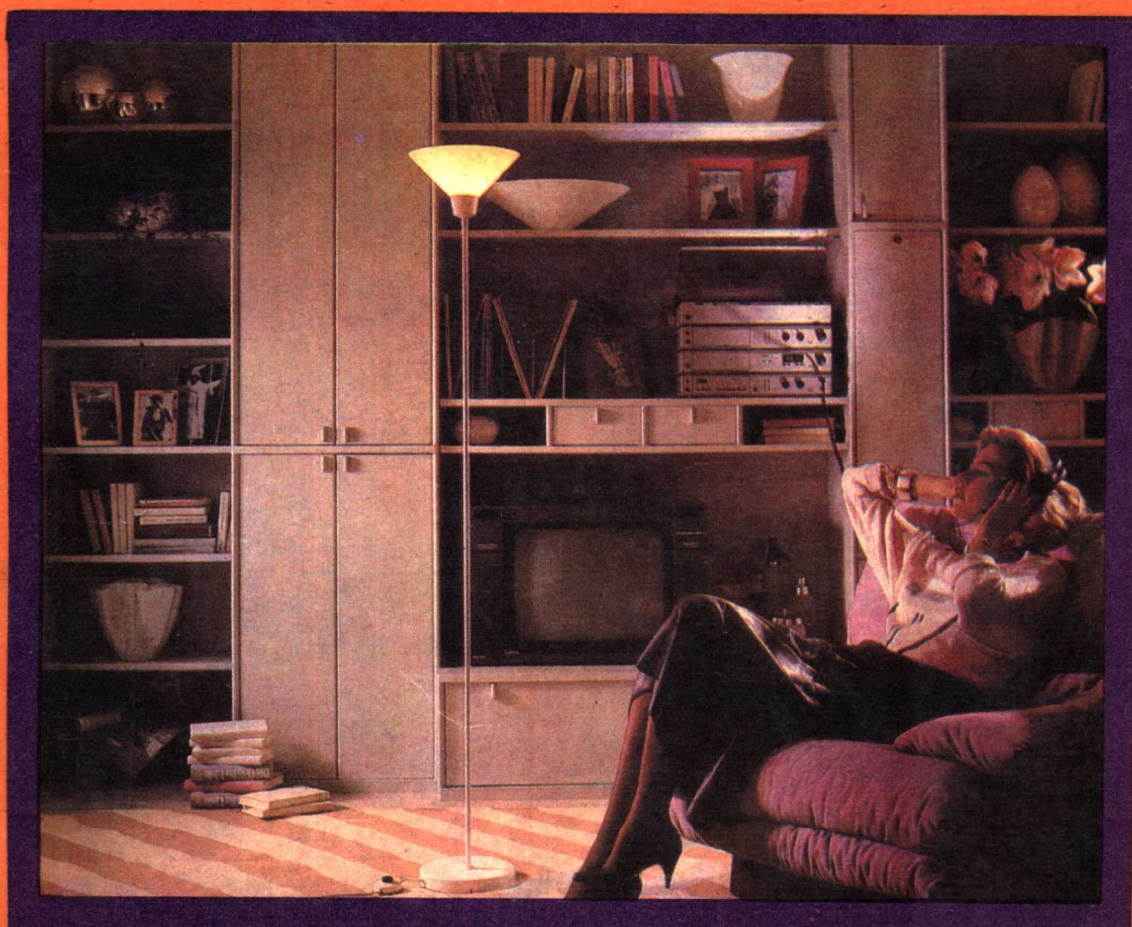


家庭实用电路制作

李兴民 编

- 电源控制电路的制作
- 家用电器辅助电路的制作
- 小型日用电器电路的制作
- 玩具及娱乐电路的制作



中国广播电视出版社

家庭实用电路制作

李兴民 编

中国广播电视出版社

97099

内容提要

本书汇集各种家庭实用电路 178 种, 分别讲述了这些电路的工作原理、安装要求、器件选择及电路调试等方面的内容。本书分 4 个部分: 第一部分, 电源控制电路的制作。有各种新颖的电源插座、电源开关及各种灯具等电路 44 例; 第二部分, 家用电器辅助电路的制作。有电风扇、洗衣机、电视机、电冰箱等家用电器配套使用的各种定时器、遥控器及保护器等电路 47 例; 第三部分, 小型日用电器电路的制作。有各种报警器、电子门铃、家用保健器具及各种实用器具电路 66 例; 第四部分, 玩具及娱乐电路的制作。有彩灯控制电路及电子玩具等电路 21 例。书后附有电视天线的制作。

本书适合于无线电爱好者及家用电器生产厂家使用。

家庭实用电路制作

李兴民 编

中国广播电视出版社出版

(北京复外广播电影电视部灰楼 邮政编码 100866)

北京大中印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

787×1092毫米 16开 13.75印张 336(千)字

1991年4月第1版 1991年4月第一次印刷

印数: 0—13500册 定价: 7.40元

ISBN 7-5043-0746-7/TN·81

前 言

随着电子技术的飞速发展，家庭电气化程度越来越高。特别是在城市，电视机、收录机已成为家庭文化生活中不可缺少的娱乐用品；电风扇、洗衣机和电冰箱也成为日常生活的必备之品。但是，有些家用小型电器，尽管非常实用，但在市场上很难买到。上述大型家用电器也有时会因为某些原因而损坏。

怎么办？作者近几年在阅读各种电子类科普期刊、杂志时，发现许多小电路，小制作，不但构思巧妙，简单实用，并且易于制作，非常适合于有一定无线电基础的读者自装自用。同时，这些设计也会给各类家电的生产厂家启迪，使这些厂家生产出更多的实用小型家用电器。

为了使更多的无线电爱好者能够组装应用这些电路，也使这些电路在人们日常生活中得到广泛的利用。我们选编了《家庭实用电路制作》一书。

书中绝大部分电路是从我国影响较大的优秀科普读物上摘录的。我们在选编时，考虑到篇幅有限，也为了照顾不同层次读者的需要，对原作做了删改。同时也对原文中明显的错误进行了修正。望原作者谅解。

最后，我们向本书收录的这些电路的原作者及刊登这些电路的《无线电》、《电子世界》、《北京电子报》、《电子报》、《家电维修》……等优秀电子报刊表示感谢。由于水平有限，书中一定会有不妥之处。望读者提出宝贵意见。

编者

1991年1月

目 录

第一部分 电源控制电路的制作

1. 停电自锁插座	(1)
2. 集成电路无触点定时交流插座	(1)
3. 简易多功能调压插座	(2)
4. 保安插座	(2)
5. 调压电源插座	(3)
6. 光遥控电源插座	(4)
7. 通、断时间分别可调的电源插座	(4)
8. 简易光控开关插座	(5)
9. 新颖实用的定时插座	(6)
10. 触摸式开关	(7)
11. 光电遥控开关	(8)
12. 声波遥控开关	(8)
13. 选频声控开关	(10)
14. 电扇感应制动开关	(11)
15. 电灯声控无触点开关	(12)
16. 光控自动照明开关	(13)
17. 轻触开关	(14)
18. 彩灯电子开关	(15)
19. 集成电路光控开关	(15)
20. 灵敏拍手开关	(16)
21. 功率限制开关	(17)
22. 光控交流开关	(18)
23. 声控备用照明灯	(19)
24. 交、直流两用日光灯	(20)
25. 自动调光灯	(20)
26. 节电型日光灯	(22)
27. 光控延时小灯	(23)
28. 有闪光显示的触摸延时渐暗灯	(24)
29. 声控延时节电灯	(25)
30. 停电“自救”灯	(25)
31. 调光、充电、应急照明台灯	(26)
32. 视力保护灯	(27)
33. 电视机专用照明灯	(28)
34. 夜间开门灯	(29)

35. 高效应急灯	(29)
36. 触控调光器	(31)
37. 照明灯泡的延寿节电装置	(33)
38. 户外灯光控制器	(34)
39. 楼梯照明灯控制器	(35)
40. 楼房路灯自动关灯装置	(36)
41. 多用遥控交流调压器	(37)
42. 调压、定时两用器	(39)
43. 功能齐全的交流稳压器	(40)
44. 自动充电应急电源	(42)

第二部分 家用电器辅助电路的制作

1. 无级调速阵风模拟两用控制器	(44)
2. 简易电风扇自然风模拟控制器	(45)
3. 光控电风扇调速开关	(45)
4. 电风扇遥控装置	(46)
5. 气控自动排风扇	(48)
6. 电视机无信号自动关机装置	(49)
7. 电视机光控关机装置(一)	(50)
8. 电视机光控关机装置(二)	(50)
9. 电视机自动关机电路	(50)
10. 新颖的电视机自动关机装置	(51)
11. 电视机遥控关机装置(三)	(52)
12. 电视机遥控关机电路	(53)
13. 彩色电视机有线遥控器	(54)
14. 全自动电冰箱保护器	(55)
15. 电冰箱电子控温器	(57)
16. 电冰箱温度显示器	(58)
17. 电冰箱断电复电自动保护器	(59)
18. 电冰箱短时间断电保护器	(60)
19. 电冰箱超、欠压断电延时保护器	(61)
20. 五功能电冰箱保护器	(62)
21. 电冰箱欠压、超压及停电延时启动保护器	(63)
22. 调频广播天线放大器	(64)
23. 性能优良的卫星天线放大器	(66)
24. 录音机自动消磁装置	(67)
25. 简易收音机定时器	(68)
26. VHF 波段电视伴音差转器	(68)

27. 立体声音响设备遥控器	(71)
28. 性能优良的“卡拉 OK”伴唱机	(73)
29. “卡拉 OK”伴唱机	(75)
30. 红外线遥控器(一)	(77)
31. 红外线遥控器(二)	(78)
32. 洗衣机水位报警器	(79)
33. 电热杯定时器	(80)
34. 节能电子镇流器	(80)
35. 遥控调光器	(81)
36. 白炽灯开灯限流装置	(83)
37. 性能优良的触摸调光器	(84)
38. 多功能家用电器保护器	(85)
39. 家用电器保护器	(86)
40. 家用电器全自动保护器	(88)
41. 家用电器漏电保护装置	(89)
42. 家用电器过压/欠压保安器	(89)
43. 自动复位的触电保安器	(90)
44. 多点定时器	(92)
45. 长时间定时器	(92)
46. 多用定时器	(93)
47. 多功能电子控制器	(95)

第三部分 小型家用电器电路的制作

1. 遗物报警器	(97)
2. 自动求救报警器	(98)
3. 可燃气体监漏报警器	(99)
4. 半导体电子鼻	(100)
5. 气敏火灾报警器	(101)
6. 可燃气体报警器	(104)
7. 下雨报警器	(105)
8. 降温报警器	(105)
9. 警报器	(106)
10. 防盗报警器	(106)
11. 人体感应报警器	(107)
12. 无声防盗报警器	(108)
13. 感应防盗报警器	(109)
14. 市电断电报警器	(110)
15. 电压波动报警器	(111)

16. 多路保险丝熔断报警器	(112)
17. 光控停电报警器	(112)
18. 能说会唱的电子门铃	(113)
19. 双向交流门铃	(114)
20. 指触式电子门铃	(114)
21. 多路延时电子门铃	(115)
22. 双音电子门铃	(115)
23. 程序化的电子音乐门铃	(116)
24. 多功能电子音响器	(117)
25. 自动恒流充电器	(118)
26. 镉镍电池的充电保护器	(119)
27. 定压式镉镍电池自动充电器	(119)
28. 镉镍电池的恒流充电器	(120)
29. 安全实用的充电器	(121)
30. 皮肤电阻测控仪	(121)
31. 电针仪	(122)
32. 针灸探穴仪	(123)
33. 耳穴探测器	(124)
34. 简易电疗仪	(125)
35. 电子脉搏仪	(126)
36. 电子止鼾器	(127)
37. 电子催眠器(一)	(129)
38. 电子催眠器(二)	(129)
39. 助听眼镜	(130)
40. 简易助听器	(131)
41. 自行车速度计	(132)
42. 声控遗物发声器	(134)
43. 自动呼救器	(135)
44. 花盆缺水告知器	(137)
45. 水温告知器	(137)
46. 袖珍定时呼叫器	(138)
47. 家用定时呼叫器	(139)
48. 视力保护测光器	(140)
49. 电压跌落指示器	(141)
50. 植物生长促进器	(141)
51. 高压杀虫灭蝇器	(143)
52. 家用灭鼠器	(144)
53. 自动浇水控制器	(145)
54. 单管送话收音装置	(146)

55. 利用电灯线的传呼装置	(149)
56. 便池自动冲洗装置	(150)
57. 卫生间自动节水冲洗装置	(151)
58. 测光表	(151)
59. 自行车电笛	(152)
60. 卷帘式自动窗帘装置	(152)
61. 窗帘自动开闭电路	(154)
62. 声控电动窗帘机	(156)
63. 带报警的电子锁	(157)
64. 红外自动水龙头	(158)
65. 温度区间控制电路	(159)

第四部分 玩具及娱乐电路的制作

1. 电子裁判陆战棋	(161)
2. 报晓声控狗	(162)
3. 简易幼儿算术游戏机	(164)
4. 简易射击游戏机	(165)
5. 电子算术卡	(166)
6. 玩具电话机	(168)
7. 声控式控制赛车电路	(169)
8. 自控玩具坦克	(169)
9. 光控延时闪光玩具车	(170)
10. 简易玩具汽车控制器	(171)
11. 电子游戏机 钓鱼	(172)
12. 电子游戏机 转盘装置	(175)
13. 电子游戏机 捉小鸟	(178)
14. 电子游戏机 找蝴蝶	(180)
15. 电子游戏机 鸡、虫、老虎、棒	(181)
16. 电子游戏机 传球	(182)
17. 生日腊烛	(184)
18. “孔雀开屏”音乐彩灯	(186)
19. 声控式音乐彩灯控制器	(187)
20. 音乐闪光帽子	(188)
21. 家庭型声控音乐彩灯装置	(189)

附录：电视天线的制作及安装知识

关, 定时时间由 W 、 C_1 确定, W 、 C_1 的值越大, 电路定时时间越长。在 JEC-2 电路的 8 脚接了 R_2 及 DW_1 , 提高了 JEC-2 电路中 T_3 的射极电位, 因而能大大延长定时时间, 如图所示 W 、 C_1 的值, 定时可长达 2 小时。改变 W 旋转柄的位置, 可得到长短不等的多种定时, 当 W 选用线性电位器时, 刻度可用等分法, 与实测的刻度误差不太大。

电路中, 双向可控硅选耐压 $\geq 400V$ 的, 额定电流视控制功率大小而定, 其它元件均为普通元件, 无特别要求。由于采用了简单的电容降压供电电路, 制作时要注意安全, 220V 交流电的火线、零线应按电路图所示来接。

简易多功能调压插座

这种多功能调压插座制作容易, 性能优良的多功能调压插座, 它可对白炽灯调光, 对电热毯调温, 对电风扇调速等。

本装置电路如图 1-3 所示。它只有 6 个元件: 1 只电容器, 1 只双向二极管, 1 只双向可控硅, 2 只电阻和 1 只电位器。本调压器调节范围在 $0 \sim 220V$ 之间实现无级调节, 功率可达 200W。该调压插座具有体积小, 成本低, 取材容易, 无噪音和电路简单可靠的特点。全部元件安装在带开关三联插座内。

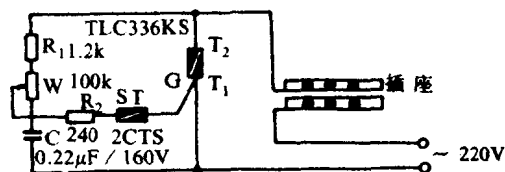


图 1-3

本调压器对元件无特殊要求, 电位器采用 WS2-1, 0.5W100k 实芯电位器, R_1 采用 0.5W 金属膜电阻, R_2 为 1/8W 碳膜电阻, C_1 采用金属膜电容 (要求耐压 400V 以上), 以上所有元件对精度无特别要求。

保安插座

本插座是确保电器用户安全的新型插座将漏电报警器和插座作成一体, 使用方便。

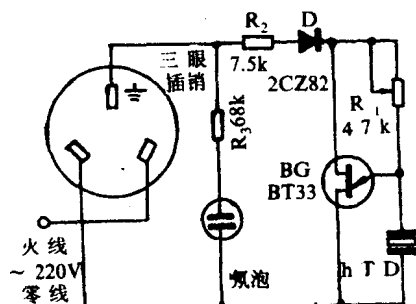


图 1-4

电路见图 1-4。由 BG 单结管、 R_1 和压电陶瓷片 HTD 组成音频振荡器, 频率在 $4 \sim 12kHz$ 范围内可调。当外壳漏电的电器插入本插座三眼插孔时, 泄漏电流从电源火线至电器外壳到三眼插座的接地插孔, 再经报警器回到电源零线构成回路。泄漏电流经 R_3 使氖泡发光, 同时经 R_2 降压及 D 整流使振荡器振荡, 发出尖叫声报警。这样便可发现电器外壳漏电, 应立即拔下电源插头修理。

电路中所用的元件, 2CZ82 耐压应大于 400V, BT33 分压比大于 0.3, 氖泡起辉电压在 60V 左右。为加大声响, 压电片可加助声腔。安装好后, 用一只 $100k\Omega$ 电阻连接插孔的火线和地 (不是零线), 插座应发声发光报警。

本插座的泄漏报警电流小于 0.3mA。使用时，电器应接与插座相应的三爪插头，电器外壳应接插头中地线端。

调压电源插头

这种调压电源插头如果装配在家用电器上会给使用者带来许多方便。例如电热设备，包括电熨斗、电烙铁和其它电加热器，如果能通过调压器连续改变其工作温度，会大大扩展它们的适用范围并能提高工作质量。对于照明设备来说，通过调压设备可以得到不同环境下最适宜的亮度。一些电动设备，如电风扇等，则可以通过调压装置实现无级调速。

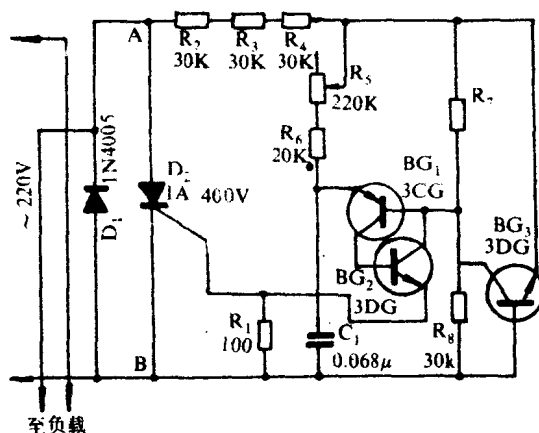


图 1-5

调压电源插头的电路如图 1-5 所示。其负载功率调节范围为 50~97%，额定功率为 200W，只适用于调温、调光的场合。电路中，电源主回路包括二极管 D_1 和可控硅 D_2 。 D_1 使交流电源的某个半周顺利通过，加到负载上，靠改变可控硅 D_2 的导通角，改变另一半周加到负载上的程度。电阻 $R_2 \sim R_4$ 和晶体管 BG_3 构成简单的削波稳压电路，晶体管 BG_1 和 BG_2 构成模拟单结晶体管，它和 $R_5 \sim R_8$ 以及电容 C_1 组成可控硅 D_2 的触发电路，通过调节可变电阻 R_5 来改变 D_2 的导通角。本装置，对于所用元器件没有特别的要求，主回路的 D_1 和 D_2 要求耐压不低于 400V，电流为 1A 即可。对晶体管的放大倍数要求不高，一般的硅小功率晶体管都适用。电阻 $R_2 \sim R_4$ 要消耗一定功率，所以最好采用功耗不低于 1/2W 的。可变电阻 R 采用小型实芯电位器，体积小，可靠性高。为了安全起见，插头外壳和旋钮都应当有比较好的绝缘性能。

我们根据图 1-5 所示的调压电源插头不难看出，这种调压插头即使当 D_2 完全不通

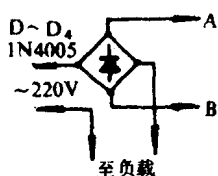


图 1-6

时，也会给负载提供 50% 的功率，而且对于不同的输出电压，包含的直流成分也不同。这就决定了这种插头只适用于功率调节范围在 50% 以内的电阻性负载，例如电熨斗和电烙铁它们在工作时不可能需要很低的温度，采用 TY1 型插头完全可以满足需要。我们只需将其电路稍加改进，就可使其更具有实用性。见图 1-6，用全波整流电路取代主回路中二极管 D_2 ，于是负载功率

的调节范围扩大到近 100%，而且负载电流中不再包含直流成分，所以改进后的调压插头除了适应电阻负载之外，还适用于感性负载。

光遥控电源插座

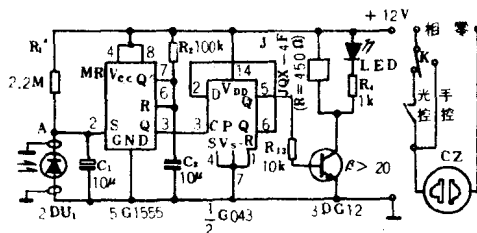


图 1-7

这种光遥控电源插座的电路如图 1-7 所示。图中 5G1555 接成暂态时间为 1 秒的光控单稳态电路。1/2CO43 接成 T' 触发器。

给电路通电后，光照 2DU₁，A 点电位下降，触发 555 单稳，555 第 3 脚输出一个正极性脉冲，把通电后起始状态为 Q^{*}0^{*}Q^{*}1^{*}的 T' 触发器翻转为 Q^{*}1^{*}Q^{*}0^{*}，三极管 3DG12 导通，J 吸合，吸合指示 LED 发亮，J₁ // J₂ 闭合，插座 CZ 获电。若再光照 2DU₁，T' 触发器则翻转回原态，3DG12 截止，J 释放，J₁ // J₂ 断开，CZ 失电。

C₁ 用于抗干扰。2DU₁ 应加直径为 15 毫米、长度为 35~40 毫米，内表面为不反光黑色的遮光筒，引线用屏蔽线。调整 R₁ 阻值，使光控距离 ≥ 6 米。光源用聚光良好的一般手电筒。

CZ 可供电视机或收录机、电风扇等家用电器使用。J₁ // J₂ 负荷容量为：阻性、交流 220V、1A × 2。

通、断时间分别可调的电源插座

这种电源插座可以通、断间隙对用电器供电，且通、断时间分别连续可调，它可以用于电风扇模拟自然风、电熨斗等电热器具不降温节电或连续调温。

电源插座电路见图 1-8。D₁、D₂C₁C₂ 组成电容降压整流稳压电路，使 C₂ 两端输出稳定的 12 伏直流电。电源通过 W₁、R₂、D₄ 向 C₃ 充电，此时 NE555 被置位，3 脚为高电平，SCR 导通，插座 CZ 对用电器供电，此时 LED 发光。当 C₂ 两端电压上升到 2/3 电源电压时，NE555 复位，3 脚为低电平，SCR 阻断，CZ 无电源输出，LED 熄灭。此时时基电路内部放电管导通，7 脚与地为低阻通路，所以 C₃ 经 W₂、D₃ 由 7 脚向地放电，当 C₃ 两端电压下降到电源电压 1/3 时，NE555 又被置位，SCR 导通，电路恢复原来状态。

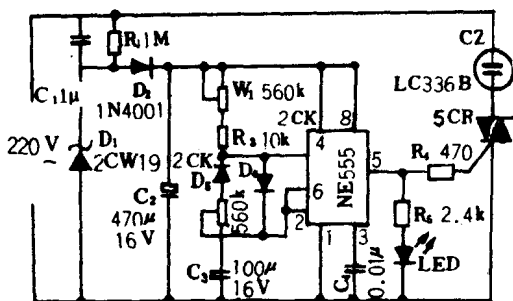


图 1-8

秒, 停电 2~5 秒, 由于熨斗热惯量较大, 熨斗温度是不会下降的, 但可获得节电效果。如需降低熨斗温度, 实现调温, 可旋小 W_1 或旋大 W_2 改变占空比, 即能无级调温。

C_3 充电时间, 即 CZ 供电时间: $t_1 \approx 0.7 \times (W_1 + R_2) \times C_2 \approx 40$ 秒; C_3 放电时间, 即 CZ 停电时间: $t_2 \approx 0.7 \times W_2 \times C_2 \approx 40$ 秒。因此调 W_1 、 W_2 可以分别调节 CZ 供电和停电时间。如将电风扇插在 CZ 里, 即可获得自然阵风。如在 CZ 里插入电熨斗, 首先 W_1 旋到最大, W_2 旋到阻值最小, 此时 CZ 不间断对电熨斗供电, 待熨斗达到稳定高温时, 稍微旋大 W_2 , 如旋到停电 2~5 秒, 这样供电 40

简易光控开关插座

这种光电遥控开关, 使用时第一次发出光照指令时, 接通负载电源; 第二次发出光照指令为切断负载电源。

电路如图 1-9 所示。市电经 B 降压、QL 整流和 C_1 滤波后得到 12V 直流工作电压。静态时 BG_3 截止, BG_1 和 BG_2 也处于截止状态, 电流经 R_2 和 J-2 常闭触点构成 C_2 的充电回路, C_2 两端很快充至电源电压。当第一次用手电筒光照射光敏管 BG_4

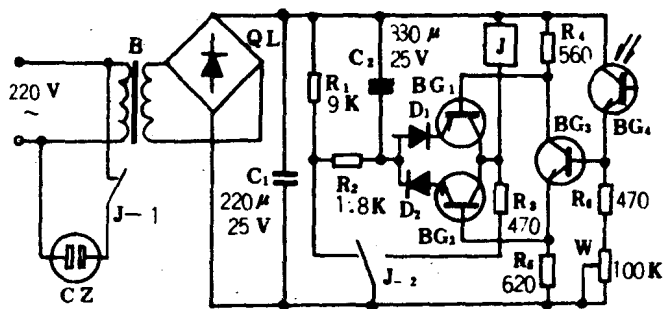


图 1-9

时, 其 c、e 极电阻明显减小, BG_3 基极得到正偏流由截止转为导通, 此时 BG_1 、 BG_2 基极都将有不同的正、负偏压, 但因 C_2 充上电荷使 A 点电位接近 0V, 为此只有 BG_2 导通, C_2 两端的电压经 BG_2 加到 J 的线圈上, 使 J 吸合, J-2 触点转换到常开触点处, 使其自锁, 与此同时 J-1 接通负载电源。另外 J 吸合后, C_2 通过 R_1 和 R_2 放电, 此时 A 点电位升高。当 BG_2 第二次接到光照指令时, BG_3 和 BG_1 导通, 由于 J 下端设 R_3 作 J 吸合后的限流电阻, 其电流仅 16mA, 所以 BG_1 导通时, J 线圈上的电流给放了电的 C_2 充电, 使 J 瞬间得不到吸合电压而释放, 切断负载电源。电路中设 BG_1 和 BG_2 之目的是取代了价格较贵的继电器。

电路中, B 选用 5W、次级电压 12V 的变压器。QL 选用 0.5A 以下、耐压 25V 的全桥或 4 只整流二极管。继电器选用 4099 型二组转换触头的、其直流电阻 260Ω 工作、工作电压 9V。 C_2 用漏电小的电解电容。 BG_1 选 3AX31 中功率锗管; BG_2 选 3DG12 中功率硅管; BG_3 选 3DG6 或 3DG201 小功率硅管, 要求三极管 I_{ceo} 小、 $\beta > 80$ 。 BG_4 选 3DU33 光敏三极管。全部元件按图焊接后, 检查无误就可以通电调试。先在插座上接一

只灯泡，在用手电光离光敏管 4~5 米处照射，然后调整 W 使灯泡亮为止，如果灯泡亮继而又灭，这时可以适当减小 R_3 的阻值。光敏管在第二次接到光照指令时灯泡应为灭。但要注意的：因为 C_2 经 R_2 、 R_1 要有一分钟左右的放电时间，所以第二次光照时必须间隔一分钟后进行调整，否则 C_2 上的电荷没放尽会使 J 不释放。

新颖实用的定时插座

这种定时插座具有线路新颖、安全省电、方便实用的特点。它适用于 1 千瓦以下的家用电器或厂矿机关的单机用电设备，如电风扇、电饭煲、电热毯、电视机、洗衣机、收录机等等。其定时时间可在 90 分钟范围内调节。由于定时时间到达后，本插座自动脱离电源，插座本身的电路也不再消耗电能，所以使用中十分安全省电。

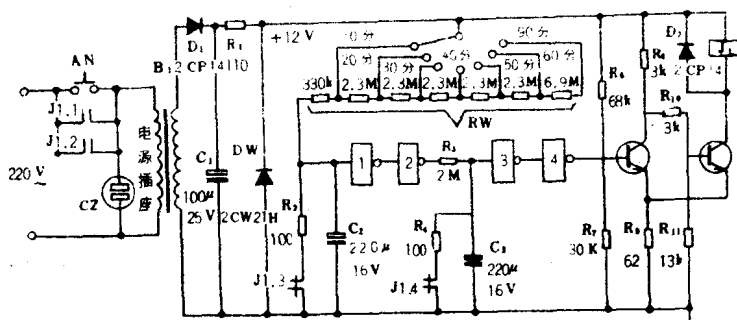


图 1-10

这个定时插座的电路见图 1-10。其中， B_1 、 D_1 、 DW 等组成低压直流电源电路， R_w 、 C_2 、 R_3 、 C_3 和门 1~4 等组成两级 CMOS 延时电路， BG_1 、 BG_2 等组成一个施密特电路。使用时，首先将波段开关 S_1 拨到需要定时的挡位，然后按一下按钮开关 AN，电源插座 CZ 便开始对用电器供电。此时，由于门 4 的输出端呈低电平，则施密特电路的输入电压低于其“释放电平”阈值，所以 BG_1 截止， BG_2 饱和导通，继电器 J_1 吸合，其常开触点 $J_{1.1}$ 、 $J_{1.2}$ 接通，取代按钮 AN，将电源自锁，当手离开 AN 后，CZ 继续有电。同时，电路开始定时。+12 伏电压便通过 S_1 和 R_w 向 C_2 充电，经过一段时间之后，当 C_2 上的电压升至与非门 1 的转移电平时，门 1 的输出端变为低电平，门 2 的输出端变为高电平，因而 C_2 便开始被充电。当 C_2 上的电压升至门 3 的转移电平时，门 3 的输出端变为低电平，门 4 的输出端为高电平，使施密特电路的输入信号高于其“启动电压”阈值，所以翻转，变成 BG_1 饱和， BG_2 截止， J_1 释放，因此电源插座断电。此后，本电路完全脱离电源，不再耗电。这就保障了使用后的安全。由于此时 J_1 的常闭触点 $J_{1.3}$ 、 $J_{1.4}$ 是闭合的，使 C_2 、 C_3 充分放电，保障了下次使用时定时的准确。

本装置由于采用了 CMOS 电路作延时，所以定时十分准确可靠。定时时间取决于 R_w 、 R_3 、 C_2 、 C_3 等元件值。实际上，这个电路的定时范围可以做得很大。如：

$R_w = R_3 = 20\mu\Omega$, $C_2 = C_3 = 330\mu f$ 时, 实测定时时间为 4 小时 19 分, 而且十分可靠, 如有必要, 还可以继续增大 RC 数值来获得更长的定时时间 (但 C_2 、 C_3 的值不宜过大, 否则因其漏电会影响定时精度)。

电路中, 与非门 1~4 用二输入端四与非门电路 C036。BG₁、BG₂ 要求其 β 值大于 50, C_2 、 C_3 为电解电容, 要求漏电尽量小。S₁ 是单刀多位波段开关, 读者也可以根据需要来将 R_w 分成更多的时间挡。继电器 J₁ 可用 6V~9V 的微型继电器或中间继电器 (如 DZ—100 系列)。其它元件无特殊要求。本装置不需调试, 只要元件完好, 焊接无误, 装完即能使用。

触摸式开关

这是用一块 CMOS 集成块制成的简易触摸式开关, 用来控制电灯。使用时, 只要用手触摸到金属传感片, 电灯亮, 再触摸一下金属传感片, 电灯暗。本开关电路简单, 安装调试容易, 使用十分方便。

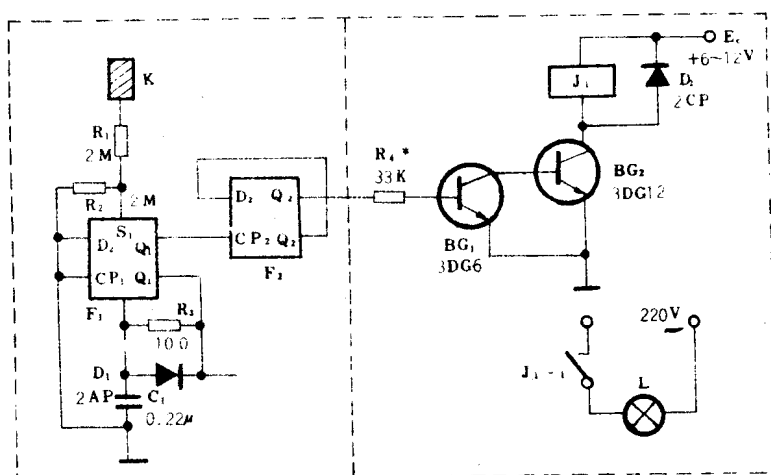


图 1-11

触摸式开关的电路如图 1-11 所示。它由两部分组成。左边为触摸开关部分, 其中触发器 F₁ 等组成单稳态电路, 触发器 F₂ 等组成双稳态电路。人体等感应电压信号, 从 S₁ 端输入, Q₁ 端输出, 触发下级双稳态电路, 这样, 每个触发信号就使 Q₂ 翻转一次。电路右边为控制电路, 当 Q₂ 端变为高电平时, 通过 R₄ 向复合晶体管 BG₁、BG₂ 注入基极电流, 使晶体管饱和导通, 继电器 J₁ 吸合, 其常开触点 J₁₋₁ 闭合, 电灯亮; 反之, 当 Q₂ 端变为低电平时, BG₁、BG₂ 截止, J₁ 释放, 电灯熄灭。

电路中的集成块采用 CO43 双口触发器, 继电器选用 JRX-4 型, 接点电流大于 3A。电阻 R₁ 起保护作用, 以防止静电感应电压损坏 S₁ 输入端。K 为金属片制成的触摸开关。金属片可选黄磷铜片, 也可用铜铆钉代替。安装时, 把铜铆钉固定在绝缘板上, 连

上导线就成。

此电路只要接线无误，不用调试就能成功。如有万用表，先将它置于电压档，表笔一端接入 Q_1 或 Q_2 端，另一端接地。用手触摸 K ，看表针是否摆动，如表针不动，而电路接线无误，说明集成块有问题，应更换。

光电遥控开关

这种光电遥控开关，结构简单，使用方便，可控制电视机等家用电路。

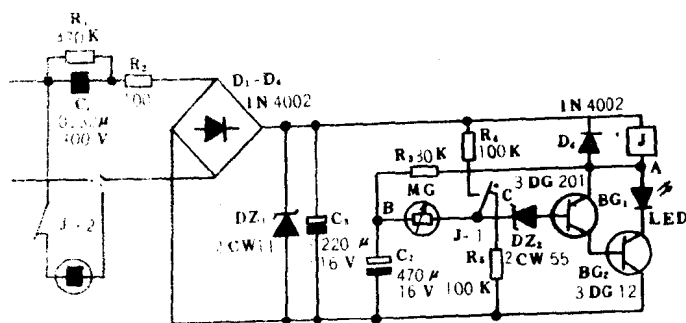


图 1-12

遥控开关的电路如图 1-12 所示。设初始状态 A 点为高电位，继电器 J 释放，J-1 常闭触点通，且电容 C_2 通过 R_3 充电，B 点也为高电位，但光敏电阻的暗阻很大，故 C 点电压较低，不足以使 DZ_2 、 BG_1 、 BG_2 导通，（导通电压 $V = VDZ_2 + V_{be1} + V_{be2}$ ）， VDZ_2

为 DZ_2 的稳定电压， V_{be1} 、 V_{be2} 分别为 BG_1 、 BG_2 导通时的基极——发射极电压），这是一个稳定状态；当用手电筒给光敏电阻一光照指令时，其阻值急剧减小，B 点高电位通过 MG 亮阻迅速加到 C 点， DZ_2 、 BG_1 、 BG_2 均导通，A 点为低电位，J 吸合，带动负载工作，同时 J-1 的常开触点接通，继电器 J 自锁，电容 C_2 通过 R_3 放电，B 点电压逐渐降低，但有约 30 秒钟的延时，足够关上手电筒，等 B 点降至低电位时，MG 早以恢复到高阻状态，所以 J 如所保持吸合，电路进入另一稳定状态。如要关机，就再用电筒照一下，MG 显低阻，B 点低电位加到 C 点， DZ_2 、 BG_1 、 BG_2 均截止，A 点为高电位，J 释放， C_2 通过约 30 秒延时充电后，电路恢复到初始状态，等待下次开机指令。

电路中，光敏电阻选用 MGL5S 型，继电器为 JRX—BF 型，工作电压为 12V，直流电阻 300Ω，吸合电流 $\leq 20\text{mA}$ ，触点形式 2Z（两组转换触点）， DZ_1 为 13.5V 左右，1/2W， DZ_2 为 5.3V 左右的稳压管， DZ_2 也可用小功率 3DG 管反向 be 结代替，发光二极管 LED 采用 BT201，要安装在外壳上。其它元件如图 1-12 所示。

为了提高开关的抗干扰能力，减少误动作，应将光敏电阻用一喇叭形筒子套起来，深度 1 厘米左右，筒壁要粗糙点，锥度 $15 \sim 30^\circ$ ，以减少折射光且可保证只有正前方一定范围内的人射光才能起控制作用。

声波遥控开关

这种遥控开关是利用 18kHz 声波作为遥控信号。人耳的听觉范围虽然是从 20Hz~20kHz，但 18kHz 声波已在可闻声波高端边缘，人耳对此声波已不很敏感，因此不会影