

五、开关电路

63. 声控电源插座

本电子声控插座可用在台灯、电视机、收录机、电风扇等以及其它开关电路,由于不用拉线,不用按键,不操作发射,只需用拍掌来遥控,因而已被广泛采用。其遥控距离可在 3~5m。

工作原理

电路原理如图 172 所示。本电路主要由直流供电电源、信号放大电路、双稳态触发器,以及指令控制开关等部分所组成。接入 220V 交流电源时,经电容 C1 降压,由二极管 VD1、VD2 整流,又由 C2、R2、C3 组成的 π 型滤波器滤波后,在电容 C2 两端获取直流电压去供给电路工作。若外界发出拍掌声时,驻极体传声器 BM 将声音信号变为电信号,经耦合电容 C4 送进三极管 VT1 进行信号放大,其 VT1 的集电极输出信号给由 VT2、VT3 组成的双稳态触发电路,使由 VT3 的集电极由低电位变成高电位,三极管 VT4 受控导通,发光二极管 VD5 显示工作状态,继电器 K 通电吸合,触点 K 的 1、2 闭合,插座 XS 通电。如发出第二次拍掌声时,双稳态触发电路 VT2、VT3 发生翻转,则 VT3 的集电极由高电位变为低电位,三极管 VT4 截止,继电器 K 释放,XS 将失电。发光二极管 VD5 显示消失。

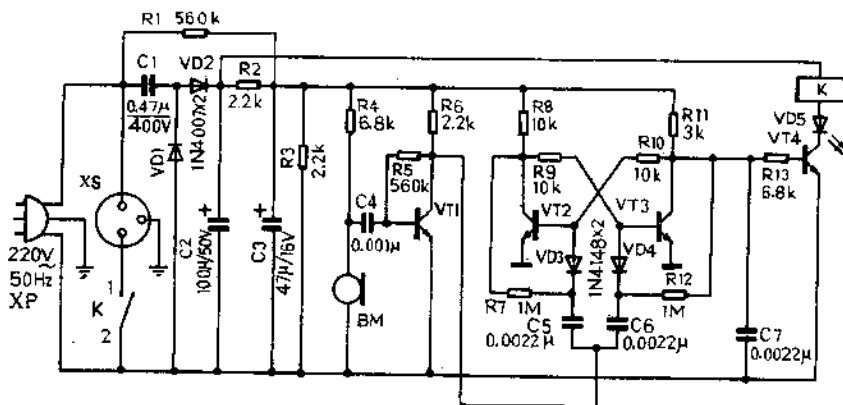


图 172

电路中的电源部分不用变压器变压,而用电容降压供电,因此电路形式简单,成本低,不发热。放大电路 VT1 采用的是电压负反馈放大方式,这种电路适合于高频上限很高的放大电路,且电路的稳定性较高。电容 C4 采用较小的电容量作耦合信号,对击掌声或口哨声较为敏感,而对其它信号则拒之门外。电阻 R1 为电容 C1 的泄放电阻。R3 为电容 C3 的泄放电阻。电阻

R13 为限流电阻,以防三极管 VT4 过饱和。C7 为抑制外界干扰谐波电容。

元器件选择

三极管 VT1:9011 或 3DG201, $\beta \geq 100$ 。VT2:3DK2B, $40 \leq \beta \leq 85$ 。VT3:3DK2B, $80 \leq \beta \leq 120$ 。VT4:9014 或 3DG201, $65 \leq \beta \leq 115$ 。发光二极管 VD5:BT203B(红),其它发光管工作电压在 2V 左右亦可选用。C1 选用耐压 $\geq 400V$ 的涤纶电容器。传声器 BM:选用高通驻极体话筒 (8~15kHz 最佳)。继电器 K:4098(DC12V)。其它元件的数值按图 172 标注,无特殊要求。

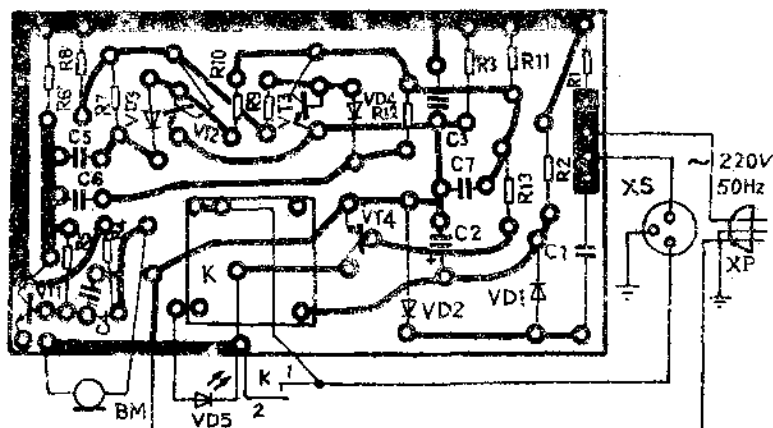


图 173

制作与测试

声控电源插座的印制电路板如图 173 所示。其长度为 65mm,宽度为 38mm。整机可焊装在 70mm×40mm×25mm 的绝缘盒内,外貌如图 174 所示。

测试方法

安装完毕后,仔细检查电路有无漏、错、虚焊,用万用表 50V 直流档在电容 C3 两端测得直流电压,在空载时为 9.5V;有载时(继电器通电吸合)为 4.5V。再测出三极管 VT4 的基极电压,第一次击掌时, $V_{be4} \geq 0.7V$;第二次击掌时, $V_{be4} < 0.7V$ 即可。

只要元器件选择无误,安装正确,一般情况不用调试,装后便可使用。

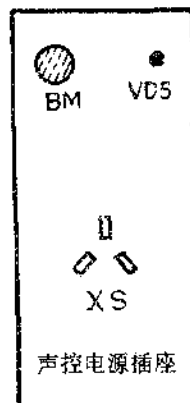


图 174

64. 声波遥控开关

现介绍一种用声音进行遥控的电源开关。它集电源插座、电源插头及声控电路板于一体,体积小且具有通用性。将该插座的插头插在普通电源插座上,将受控电器插头插在该声控插座上,这样该电器便接受声音的控制。击一下掌,电器工作,再击一下掌,电器停止工作。受控电器可以是 300W 以下的照明灯、电风扇、电视机等。

工作原理

电路方框图如图 175 所示。它由传声器、选频放大器、限幅器、整形变换器、双稳态电路、开关电路及电源所组成。工作原理如图 176 所示。当击掌时,压电陶瓷片 BC 将声波信号转换成

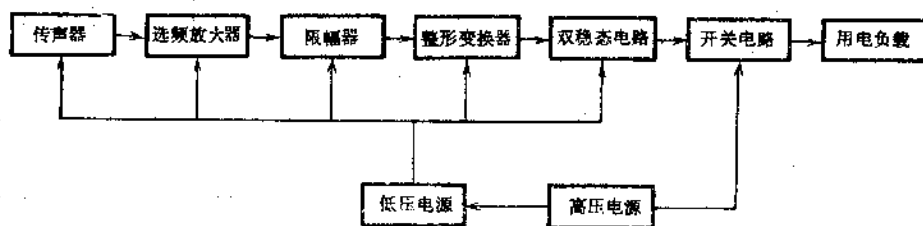
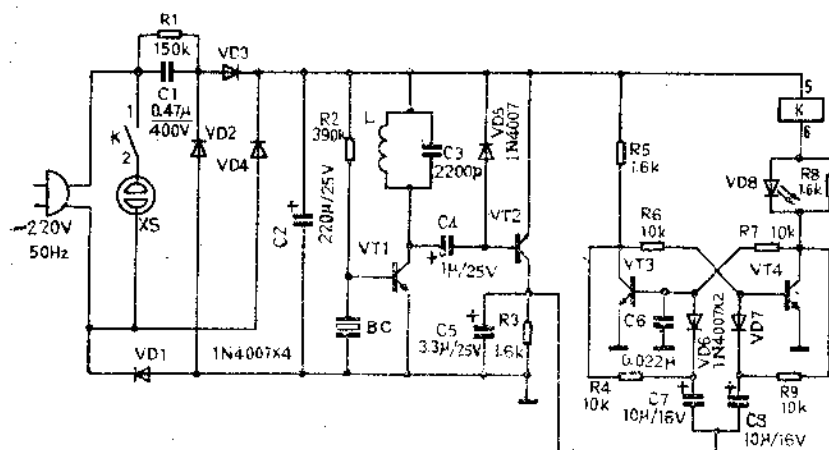


图 175



176

电信号输入到三极管 VT1 的基极,经放大,由 VT1 集电极中的选频网络 L、C3 选出所需的信号频率后,经耦合电容器 C4 在二极管 VD5 上进行限幅,然后送至整形级 VT2,三极管 VT2 将正弦波变换成方波,去控制由三极管 VT3、VT4 组成的一种控制式双稳态计数触发电路。该电路有两组微分触发电路,即 R4、C7 和 R9、C8。微分电路的电阻 R4、R9 分别接到对应的三极管集电极上;两个电容 C7、C8 的输入端连接在一起,称计数触发端。倘若电路处于 VT3 饱和,VT4 截止的“1”态, V_{c3} 端呈低电位, R6 的一端相当于接地。 V_{c4} 端呈高电位经 R9 加到 VD7 的负极,使 VD7 截止。当方波加到 CP 端后,经微分电路转换成尖脉冲,形成的负尖脉冲不能通过 VD7,对 VT4 不产生任何影响,而只能通过 VD6 加到 VT3 的基极,触发双稳态电路翻转, VT3 变为截止, VT4 变为饱和,双稳态由“1”态变成“0”态,继电器 K 通电吸合,触点 K 的 1、2 闭合,插座 XS 通电,发光二极管 VD8 显示工作状态。

当第二个方波到来时,电路的情况和刚才相反,VD6 不通,负尖脉经 VD7 去触发电路翻转,这时电路又将重新由“0”态变为“1”态,继电器 K 释放,XS 失电。发光二极管 VD8 显示熄灭。

图 177 画出了计数触发电路的工作波形,从图中可以看出,只有对应于触发方波的后沿,即电位的下跳变时,电路才翻转。 $U_{\phi 1}$ 的后沿使 U_{C3} 从低电平跳到高电平, U_{C4} 从高电平跳为低

电平。 U_{CP2} 的后沿又使 U_{C3} 从高电平跳回低电平, U_{C4} 从低电平跳回到高电平。 U_{CP2} 的前沿即电位的上跳变对电路不产生影响。

其中,电阻 $R1$ 为降压电容 $C1$ 提供泄放电流的回路。电容 $C6$ 为抗干扰电容器。考虑家庭噪声,如收录机、电视机、音响、语音信号大多在 10kHz 以下,为防止干扰,一般哨声、击掌声所产生的频率也只能在 $8\sim 15\text{kHz}$,为此,选频网络 L 、 $C3$ 的频率在 13kHz 左右为宜,这样免使电路误动作。

元器件选择

三极管 $VT1$ 、 $VT3$ 、 $VT4$:9014、 $\beta=65\sim 115$ 。 $VT2$:9015、 $\beta=65\sim 85$ 。压电陶瓷片 BM :HDT27A-1型。 BM 除选用外直径为 27mm 外,也可选用 $\phi 10\text{mm}$ 的,这样使面积更小。继电器 K :4098(DC12V高灵敏继电器)。电感 L : 6.8mH (型号为LG2A色码电感)。也可据实际需要选用其它参数的电感量。电容 $C1$: $0.47\sim 0.68\mu$, $400\sim 630\text{V}$ (涤纶电容器)。发光二极管 $VD8$ 型号不拘,最好选用节能型、高效率的发光管。除电阻 $R1$ 的标称功率选用 $1/4\text{W}$ 外,别的均选用 $1/8\text{WRJ}$ 型的电阻。其它元件参数值按图177标注选用。

图178为该电路的印制电路板图,印制板尺寸为 $75\times 45\text{mm}^2$ 。

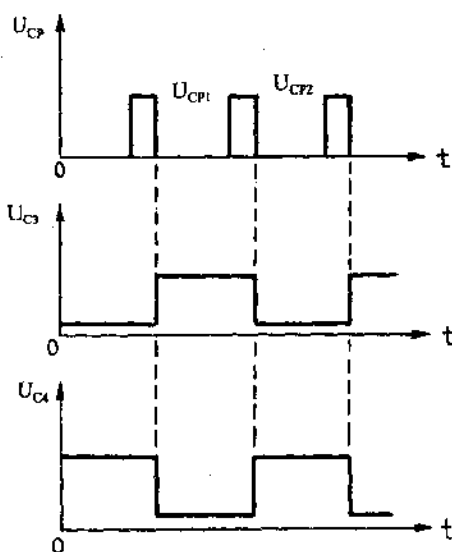


图 177

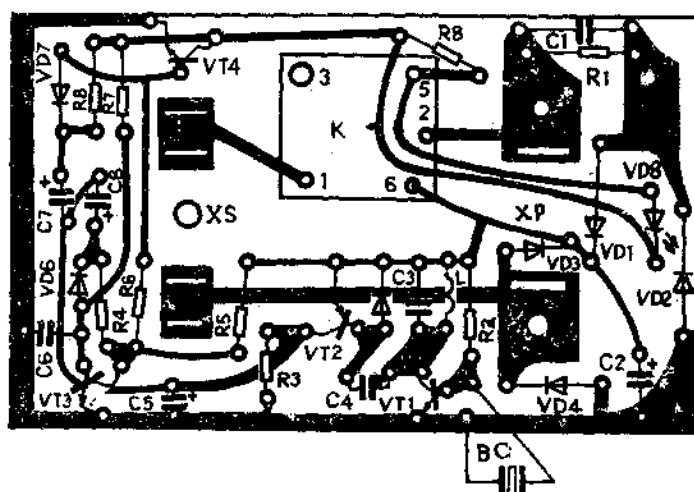


图 178

图179为声遥控开关的外形图,其外壳材料选用绝缘良好的塑料或电工本板品为宜。

由于本电路未采用隔离变压器降压,而是采用耐压高的电容器降压,因此电路带电,在安装和检查时应注意安全,以防碰电。

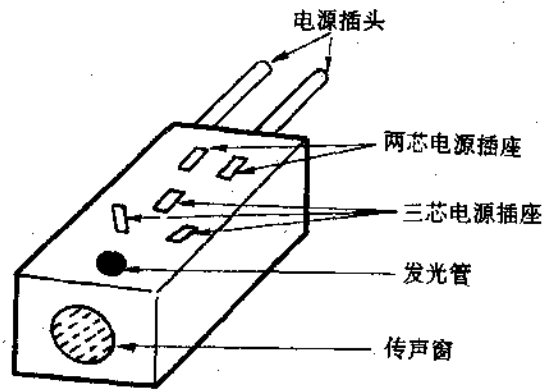


图 179

65. 声控电路

工作原理

本声控电路如图 180 所示。白天,光敏电阻 R_G 受到光的作用而呈现出低阻值,因此,无论反相放大器 A_1 、 A_2 输出信号电平如何变化,则反相器 A_3 的⑩脚均钳位在低电平状态,所以照明灯 H 不亮。天黑后, R_G 的阻值开始变化,趋向高阻值。当无猝发声时, A_3 的⑩脚无信号输

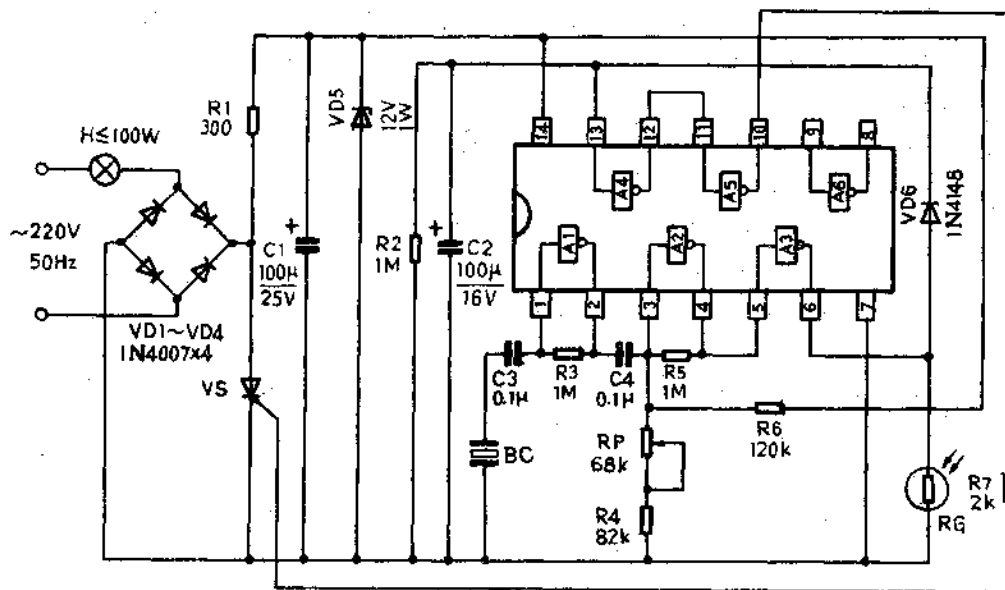


图 180

出,⑩脚保持低电平,经 A_4 、 A_5 两级反相器后,⑩脚输出低电平。当外界发出声响时,声响信号经 A_1 、 A_2 放大后,又经 A_3 反相,从⑩脚输出一串脉冲信号,该脉冲信号经二极管 VD_6 对电

容 C2 充电,使 C2 两端电压迅速升高,当超过某额定值时,使 A4 的⑫脚输出低电平,A5 的⑩脚输出高电平,由限流电阻 R7 去触发单向晶闸管 VS 导通,照明灯 H 燃亮。触发的一串脉冲过后,电容 C2 向电阻 R2 慢慢地放电,当 C2 上的电压降至某值时,A5 的⑩脚输出为低电平,VS 被关断,照明灯 H 熄灭。电路又恢复为原状。

元器件选择

集成块 A1~A6:CD4069。单向晶闸管 VS:MCR100-6 或 MCR100-8。压电陶瓷片 BC:HTD27A。光敏电阻 RG:ORP61。

调试与使用

(1)在调试前,将电路中的整流电源、晶闸管 VS 及光敏电阻不忙接入电路,而用 6V 或 9V 叠层电池供电。然后将 A5 的⑩脚与⑦脚之间串接一只发光二极管和一只 2K 的电阻,以便调试用。

(2)电路组装完毕经检查无误,即可通电调试。利用发光二极管的亮、灭来判断反相器 A5 输出端的电平变化。

(3)调节电位器 RP,可改变电路的灵敏度。将 RP 调至最大值,此时发光二极管燃亮,然后把 RP 的可调臂朝反方向缓慢旋转,使发光管刚好熄灭即刻停止调节,此时的灵敏度可视为最高。

(4)定时时间由电阻 R2、电容 C2 的数值决定,其定时范围可达 40 秒至 60 秒间。若想延长定时时间,可增大 R2、C2 的数值,但不可过于增大参数值,以免影响定时精度。

(5)对着压电陶瓷片 BC 发出声响时,发光管即点亮。相隔一定距离(3~5 米),击掌能可靠地控制发光管的点亮。

(6)如发现很小的响声即可使发光管点亮,说明电路灵敏度太高,应适当减少 RP 的阻值。如发现要很大的击掌声发光管才反应,则电路灵敏度很低,应适当增大 RP 的阻值。若还不行,可更换压电陶瓷片再行试验。

(7)电路正常后,将光敏电阻 RG 接入电路(对着自然光线),无论外界发生什么声响,均不可使发光管点亮;若用手遮住 RG 的受光面,有声响时,发光管应点亮。

(8)最后,将电路还原成如图 180 所示,通电测得稳压管 VD5 两端为 12V 电源左右后,电路便可按正常的程序工作。此时即调试完毕。

(9)若本电路稍加改进,可为中文报时钟增加声控报时功能。先将图 180 中的整流电源换成三节 1.5V 电池或 6V 或 9V 叠层电池作电源供电,再把晶闸管 VS 和光敏电阻 RG 省掉。电容 C2 的参数值换成 0.1 μ F 即可。然后将 A5 的输出端即⑩脚接至报时钟的触发端(高电平触发)。这时只要击一下掌,报时钟即会被触发,报出时间,使用起来很方便。

(10)如果在图 180 中 A5 的输出端增加一对双稳态电路(光敏电阻 RG 省去),即可制成声控电扇、声控插座等电器的电源开关。

66. 声控走廊灯

这里介绍一种结构新颖的走廊照明灯,该装置白天呈关闭状态,只有夜晚听到声响时才自动工作,具有实用节能的特点。

工作原理

电路原理如图 181 所示。二极管 VD4~VD7 为控制电路的整流电路。电阻 R10、电容 C4 组成降压、滤波电路。单向晶闸管 VS 起照明灯 H 的开关作用,VS 导通,H 燃亮;VS 关断,H 熄灭。

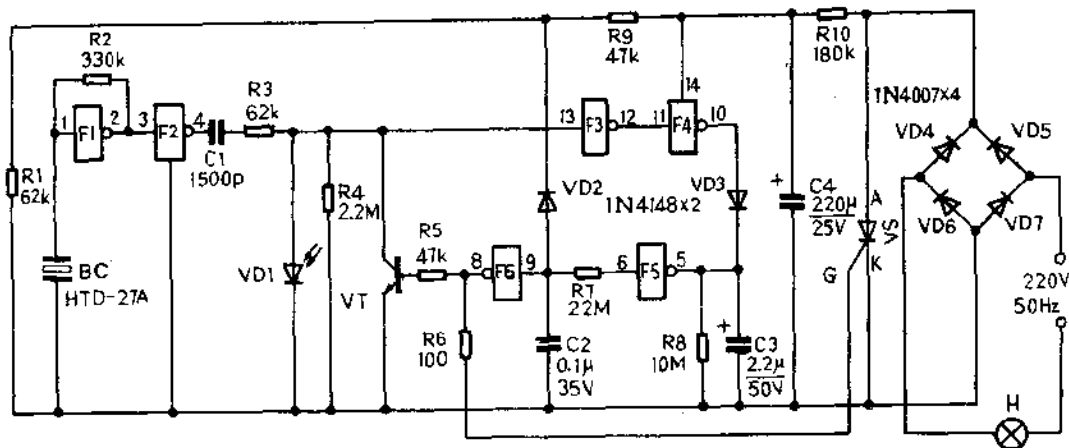


图 181

白天,由于光电二极管 VD1 受到光线的照射,其阻值很小,反相器 F3 的⑬脚呈低电位,⑫脚呈高电位,经反相器 F4⑩脚呈低电位,二极管 VD3 呈截止状态。反相器 F5 的⑥脚呈高电位,反相器 F6 的⑧脚呈低电位,三极管 VT 处于截止状态。由于单向晶闸管 VS 无触发电压而关断。照明灯 H 不亮。

天黑时,光电二极管 VD1 的阻值增大,虽 F3 的⑬脚电位有所上升,但仍达不到开启 F3 的阈值,处于待预备状态。因此 F6 的⑧脚呈低电位,照明灯 H 依然不亮。

当外界有声音发出时,其声波被压电陶瓷片 BC 转换为电信号,经两级反相器 F1 和 F2 变换,④脚输出的信号经耦合电容 C1,由限流电阻 R3 加给 F3 的⑬脚。F3 的⑬脚达到阈值开启电压,F3 反相器工作,⑫脚呈低电位,F4 的⑩脚呈高电位,二极管 VD3 获得正向偏压而导通,并给电容 C3 充电(由于这种延时,可保证有效地减缓冲击电流,从而大大地延长灯泡使用寿命)。F5 的⑤脚电位升高,则⑥脚电位降低,经 F6 反相⑧脚呈高电位,单向晶闸管 VS 获得高电位而导通,H 点亮。同时三极管 VT 导通。

无声时,F3 的⑬脚又回到原等待电位,则二极管 VD3 截止。此时充足电荷的电容 C3 开始向电阻 R8 放电。由于放电过程中,F6 的⑧脚仍维持高电位,H 仍旧保持照明状态。随着时间推移,电容 C3 的端电压放电到一定低电位时,促使 F5 反相,⑥脚电位变高,则 F6 的⑧脚电位变低,VS 关断,H 灯熄灭。

电路中的三极管 VT 主要是为节能而设置的。当 F6 的⑧脚呈高电位时,三极管 VT 导通,其集电极电位变低,因而使 F3 的⑬脚电位下降。即使 F2 的④脚有信号输出,由于 VT 的集电极的钳位作用,使得 F3 不能反相工作,只有当 C3 放电完毕后 VT 才将截止。所以,外界的声音无论怎样连续发出,都不会影响电路定时的正常工作,这样既满足接收第一次声音控制,又达到了节能目的。只有当定时完毕,再接收信号,才开启照明灯工作。

其中,R2 为负反馈电阻。电阻 R1、R9 为分压电路。VD2 为隔离二极管。C2 为抗干扰电容,用于消除外界的杂波影响。

元器件选择

三极管 VT: 9014, $\beta \geq 150$; IC: CD4069 或国产 CC4069 型六反相集成块。4069 六反相器内部结构及管脚排列如图 182 所示。单向晶闸管 VS: MCR100-6 或 MCR100-8 或 $1A \geq 40$ 0V 单向晶闸管。光电二极管 VD1: 2CU312。电阻标称功率均为 $1/8$ WRJ 电阻。C1、C2 为独石电容器, C3、C4 为 CD11 型电解电容器。

制作与使用

声控走廊灯电路的印制电路板如图 183 所示, 其长度为 40mm, 宽度为 37mm。

使用方法:

- (1) 声光控制照明灯 H 开关最大控制电流为 1A, 最大负载不超过 100W;
- (2) 取电容 C3 为 $2.2\mu F$, 延时时间约 1 分钟, 若嫌时间短, 可将电容 C3 的值改变或改变电阻 R8, 需根据实际情况加以调整。

安装方法:

- (1) 将印制电路板安装在一个自制的塑料壳内, 将光电二极管、压电陶瓷片安装在外壳的表面处, 以便于接收光线和接收声音。
- (2) 将开关上部两个螺钉孔固定在墙上或其它地方, 按图 184 接入线路。

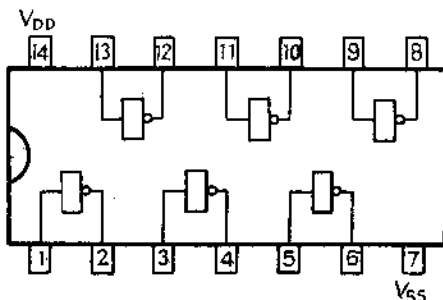


图 182

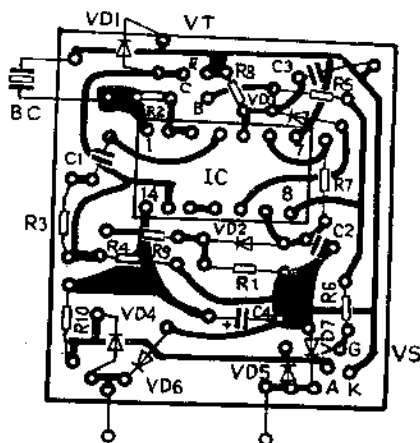


图 183

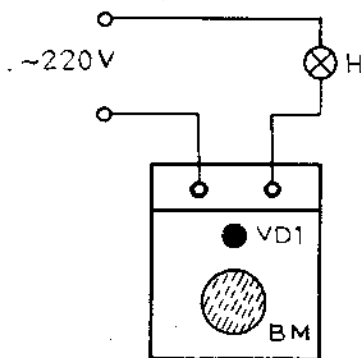


图 184

67. 声光控定时节电开关

本文介绍的节电开关, 白天开关呈关闭状态, 灯不亮; 晚上开关呈准备工作状态, 当外界发出脚步声或讲话声及拍手声时, 该开关自动开启, 灯燃亮 40~50 秒后, 则自动熄灭。

工作原理

电路如图 185 所示。白天,由于光敏电阻 R_G 受到光的照射,阻值变小,使得由 VT_4 和

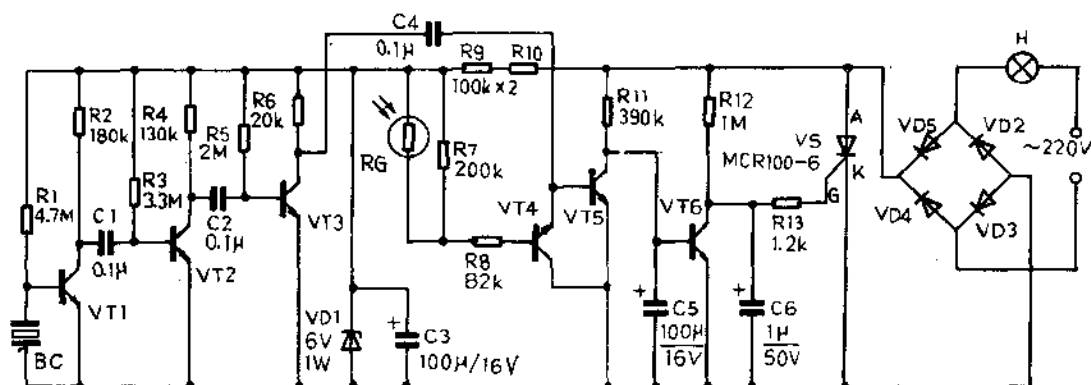


图 185

VT_5 组成的复合三极管的发射结处反偏置,故 VT_5 的集电极呈低电位,单向晶闸管 VS 截止。黑天时,光敏电阻 R_G 的阻值变大,复合三极管 VT_4 和 VT_5 的发射结处正偏置。若有声响时,利用压电效应使陶瓷片 BC 将声波转变为电信号,经三极管 $VT_1 \sim VT_3$ 三级高增益放大后,由耦合电容 C_4 将信号送入三极管 VT_5 的基极,使 VT_5 呈饱和状态, VT_5 的集电极电位变低,电容 C_5 将充足的电荷通过 VT_5 的集电极与发射极之间的低阻而迅速的放掉,则 VT_6 的集电极电位升高,单向晶闸管 VS 受控而导通,照明灯 H 点亮。当声音消失后,由于 VT_5 的基极失去信号电压,则 VT_5 将由饱和变为放大状态,故直流电源电压通过延时电路中的电阻 R_{11} 对电容 C_5 进行充电, VT_5 的集电极由低电位逐渐升高,当达到 $\geq 0.7V$ 时, VT_6 又由截止转变饱和, VT_6 的集电极输出低电位,使 VS 即刻关断,照明灯 H 熄灭。其中, C_6 为抗干扰电容,用于消除灯泡发光时出现的抖动现象。 R_{13} 为单向晶闸管 VS 的驱动电流调整电阻,可根据不同晶闸管控制极电流的要求调整阻值的大小。灯泡发光的定时时间长短主要由电阻 R_{11} 、电容 C_5 的参数值决定,图 185 所标注的元件数值发光时间为 40 秒左右。

元器件选择

三极管 $VT_1 \sim VT_6$:9014、 $\beta > 100$ 。 BC :选用 HTD-27A 型号的压电陶瓷蜂鸣片。光敏电阻 R_G ,型号不拘,最好选用暗阻 $> 5M\Omega$ 、亮阻 $\leq 5k\Omega$ 、 $\phi 5mm$ 的光敏电阻。单向晶闸管 VS :除选用 MCR100-6 外,还可选用 MCR100-8 或 $1A \geq 400V$ 的晶闸管。电容 $C_1 \sim C_3$ 选用微型的独石电容器。电阻的标称功率均选用 RJ-0.125W 金属膜电阻。其它元件参数值按图标注选用。

制作与使用

制作方法:声光控制定时节电开关的印刷电路如图 186 所示,其尺寸为 $40 \times 35(mm)^2$ 。

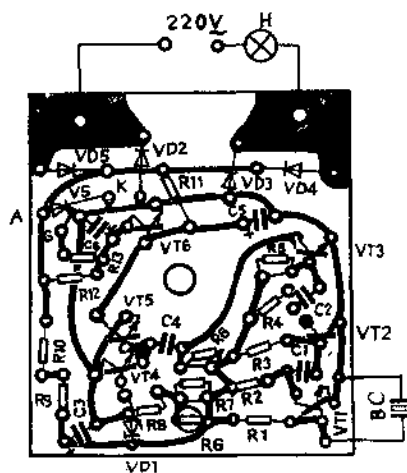


图 186

使用方法:

(1) 灯泡 H 不能短接, 接线时要关闭电源或将灯泡先去掉, 接好开关后再闭合电源或将灯泡装上。

(2) 若嫌时间短, 可将电容 C5 或电阻 R11 的数值增大, 但不能增至过大, 以免影响定时精度。

(3) 本节电开关负载功率最大为 100W, 切忌超载, 一般 60W 为宜。

安装时, 可自制或选用一个适当的塑料盒, 将自制的印刷电路板图装进去, 然后将木螺钉固定在墙上或原电源开关的位置, 按图 187 接入线路。

只要元件选择和质量没有问题, 焊接无误, 一般不需调试便可使用。

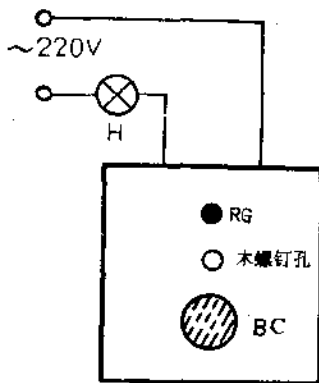


图 187

68. 声控光控智能开关

本声光控制全自动智能开关, 为一种节能、方便的开关。它可用于办公楼、住宅、公寓、工厂、旅社以及一切需要人到开灯, 人走后关灯的场所。

工作原理

电路如图 188 所示。该电路以时基电路 IC 即 NE555 为核心器件, 构成暂稳态电路。

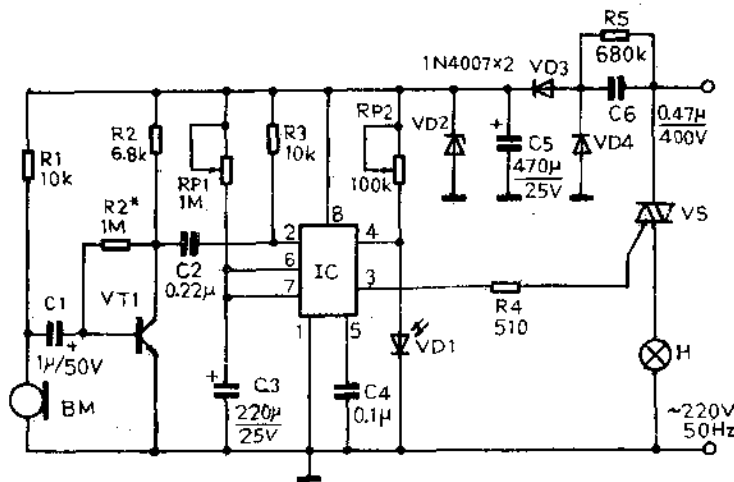


图 188

白天, 光电二极管 VD1 受到光线的影响, 阻值变小, RP2 与 VD1 的分压值较低, IC 的④脚电压很低, IC 被强制复位, 此时即使驻极体传声器 BM 接收到声音, IC 的第③脚输出端仍呈低电平。由于双向晶闸管 VS 无触发信号, 呈截止断开状态, 灯泡 H 不亮。

夜晚, 由于光电二极管 VD1 不受光照影响, 因此阻值增大, IC 的④脚电压也升高, 强制复位消除。当有声响时, 驻极体传声器 BM 将声音信号转换成电信号, 并加在三极管 VT1 的基极, VT1 放大的电信号加至 IC 的第②脚, IC 的输出端第③脚由低电平转为高电平, 双向晶闸

管 VS 被触发后而导通,灯泡 H 点亮。声音消失后,整个电路仍处于暂稳态,当电容 C3 上的电压充至 IC 第⑥脚的阈值电压时,电容 C3 通过 IC 的第⑦脚放电,整个电路又回到初始状态。IC 的暂稳态工作时间长短决定了灯泡的延时长短,可由 $1.1RC$ 进行估算,调整电位器 RP2 即可改变灯泡 H 的延时时间,图 188 中的参数延时可达 4~5 分钟。

元器件选择

IC 可选用 NE555 或国产 5G1555。驻极体传声器 BM 选用电容性即可。三极管 VT1:选用 9014 或 3DG201 等、 $\beta \geq 150$ 。光电二极管 VD1:2CU302B。双向晶闸管 VS:选用 1A400V,如 LMAC-94A4 或 LMAC-97A6 等。电容 C6:选用耐压 $\geq 400V$ 的涤纶电容器。稳压二极管 VD2:2CW60、0.5W。其它元件按图 188 标注,无特殊要求。

光电二极管的测量

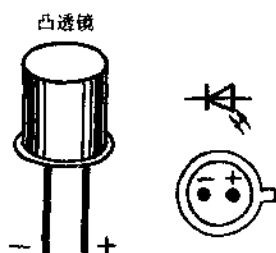


图 189

光电二极管是一种能把光照强弱变化转换成电信号的半导体器件,目前最常见的型号有 2CU 型,如图 189 所示,2CU 整外形、符号及管脚接法。光电二极管的顶端有一个能射入光线的窗口照射到管芯上,在光的激发下,光电二极管内产生大批“光生载流子”,管子的反向电流大大增加,使内阻减小。目前在光电自动控制中用得最广泛。

光电二极管可以用万用表来测量。将万用表置于 $R \times 1k\Omega$ 档,红、黑表笔随意接光电二极管的两个脚。这时万用表表头指针偏转,如读数为几千欧左右。则黑表笔所接的是光电二极管的正极,红表笔所接的是光电二极管的负极。这是正向电阻,是不随光照而变化的阻值。

然而将万用表两表笔调换一下再接光电二极管的管脚,此时是测反向电阻,万用表表头指针偏转应很小,一般读数应在 $200k\Omega$ 以上(注意测量时窗口不对着光)。

接着用手电筒的光去照射光电二极管顶端的窗口(用自然光也可以),这时表指针偏转应加大,光线越强,光电二极管的反向电阻应越小,甚至仅几百欧。关掉手电光,指针所指读数应立即恢复到原来阻值。这样的被测光电二极管是良好的。

如果正向电阻很大,超过 $15k\Omega$ 以上,或反向电阻很小(窗口不受光照),或受光照后阻值不变小,移去光照后阻值不恢复到原来的高阻,则说明被测光电二极管已坏。

如光电二极管 2CU302B 购买不到,可用一只光敏电阻取代,型号为 RG45 型。

该电路结构简单,安装方便,只要元件焊接无误即可调试,但是应注意安全,防止触电。

H 最大负载功率不要超过 60W。

调试与使用

用驻极体传声器作声敏元件的声光控电灯智能开关、声控门铃、声控电扇等电器,用久了容易出现灵敏度降低的故障,这主要是元件老化和声敏元件两脚间有脏物造成的。

找出外壁包软铁皮,顶上贴黑棉纸的元件即驻极体传声器 BM,再找出与传声器串联电阻 R 和声信号耦合电容 C,如图 190 所示。用电烙铁焊熔焊点,取下传声器,擦净两脚间的脏物后重新焊好,灵敏度就恢复了。

如是元件老化造成的,除擦净传声器外,还需减小与话筒串联的电阻

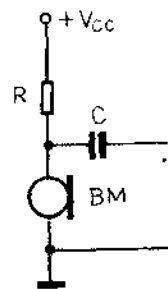


图 190

R。但 R 不能太小,应视具体情况而定。适当减小 R 后灵敏度仍不够时,可更换耦合电容 C,将 1μ 换成 0.47μ 。经过这样处理后的声控开关灵敏度完好。

69. 声音激励开关电路

这是一种声音报警电路,它一般安放在室内,用来监视话音。当有人潜入室内说话或发出其它声响,发光二极管将发光显示,并接通监视用磁带录音机,把说话内容或其它声音记录在录音机内。

工作原理

电路如图 191 所示。电路中使用了 LM339 集成电路,它是四电压比较器。A1 作为放大和

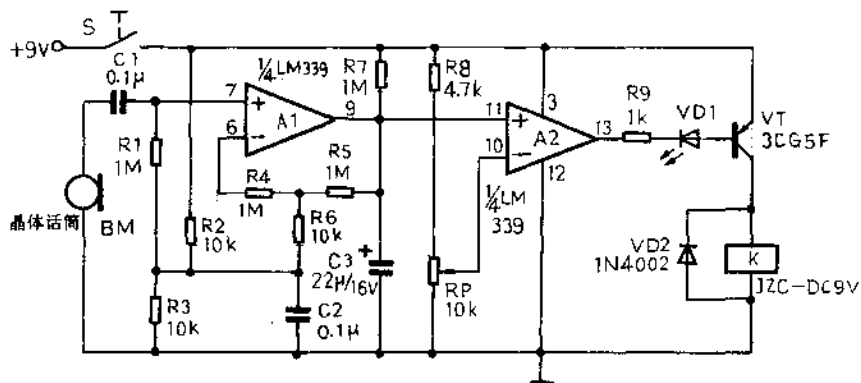


图 191

检测用,能给出 100 倍的电压增益。C2 和 C3 是检波用的电容器。A2 为比较器,它对 A1 输出的直流电压和 RP 上的直流电压进行比较。电路的输入端为晶体传声器 BM,当有声音输入时,A2 的输出呈低电位,使发光二极管 VD1 点亮,三极管 VT 导通,继电器 K 通电吸合。若无声音输入,继电器 K 将释放。

其中,RP 为调整电位器,用它来调整声音的灵敏度。

使用时,将继电器的触点接通收录机的录音开关,或接上录音机的电源开关,将录音机开关预先接通,这样,有声音时,电源将自动闭合,使录音磁带转动。

70. 光控开关

光控开关在室内 5~6 米范围内,可用手电光进行遥控,可以很方便地开启或关闭家用电器。

工作原理

电路如图 192 所示。由三极管 VT1、光电二极管等组成光接收电路。每接收到光照一次,就使由三极管 VT2、VT3 组成的双稳态电路发生翻转,通过三极管 VT4 去驱动继电器 K 工作,以控制家用电器的电源开关。

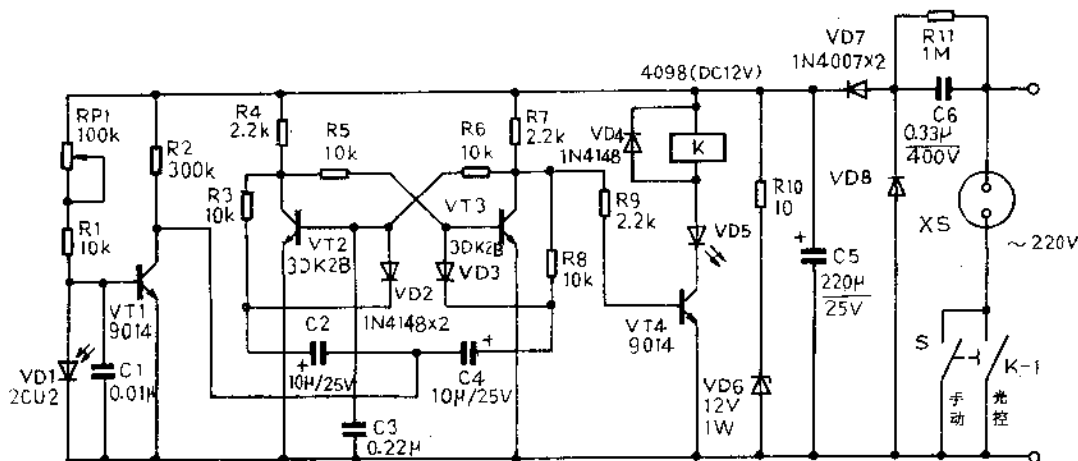


图 192

三极管 VT2、VT3 及其外围元件组成双稳态电路,此处添加了两只电容 C2、C3,使电路具有自锁清零功能。电路采用电容降压式电源供电。电容降压相比变压器无噪音、不发热、体积小且价格低廉。由于该电路在电源电压波动较大的情况下也能工作,因此采用电容降压则相当合适且经济。

制作与使用

为了防止外界光线的干扰,光电二极管 VD1 应加直径为 10mm、长度为 35~40mm 内表面为不反光的黑色遮光筒。调整电位器 RP1,可改变光遥控的灵敏度。

由于该电路接收的方向性较强,使用时应选用聚光良好的手电筒,以提高遥控距离和动作的准确性。

71. 光电管控制路灯开关

本光控路灯适用于走廊、过道、楼梯等场所。该光控路灯采用了门极触发电流小于 0.1mA 的单向晶闸管。这样可以使用大阻值电阻进行降压而获得直流工作电流。如图 193 所示。将 R1 取值 250k,整个电路静态工作电流小于 1mA,静态功耗小于 0.2W。

工作原理

图 193 电路中使用了静态电流微小的 CMOS 时基 7555 集成电路。此器件工作电流在 18V 工作电压下只有 120 μ A;在 2V 工作电压下,只有 60 μ A,其最低工作电压不得小于 2V。这样稳压二极管 VD1 的稳压值可取 5V 左右,这么低的电源电压可以使 IC 等电路长时间可靠工作,以达到节能目的。白天,光电三极管 VT 由于受强光照而呈现为低阻值,则 IC 的②、⑥脚为高电平,其③脚输出为低电平,晶闸管 VS 因无触发电流而关断,照明灯 H

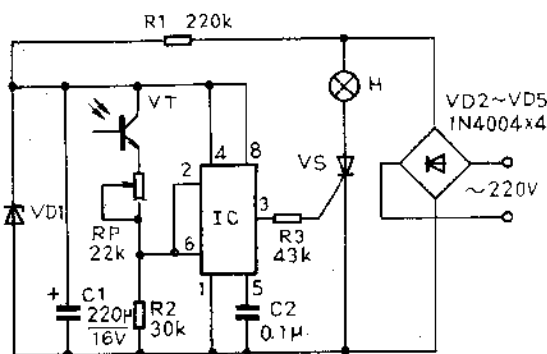


图 193

不亮。黑夜,VT阻值增大,IC的②、③脚电平下降。当小于 $1/3V_{cc}$ 时,其③脚输出高电平,VS导通,H灯点亮。

元器件选择

时基集成块 IC:7555。光电三极管 VT:3DU912A~B。稳压二极管 VD1:5V、1/2W。单向晶闸管 VS:MCR100-6 或 MCR100-8。

调试与使用

(1)调节电位器 RP,可改变光电管的灵敏度。

(2)本电路负载功率 $\leq 60W$,最大不宜超过 100W,否则要加接一只大电流晶闸管。

(3)本电路采用四个二极管进行桥式全波整流(如换成一个二极管进行半波整流也可以),这样静态功耗还可以大大下降),虽然对灯泡不能处于全亮状态,但可大大延长灯泡的寿命。

(4)由于使用了稳压二极管稳压,路灯的开启与关闭只与光照度有关,与市电电压的波动无关。

72. 光敏电阻控制路灯开关

工作原理

电路如图 194 所示。电路中使用了一只负阻发光二极管 VD2。这种二极管不仅具有普通发光二极管的发光特性,还具有负阻特性(这里只用其负阻特性,没有用其发光特性)。当外加电压低于其转折电压时,便会导通,导通后的正向电压为 1.8V 左右,这种二极管的转折电压分为四档:5V、10V、15V、20V。这里选用 5V 档。白天,光敏电阻 RG 两端电压较低,小于 VD2 的转折电压 5V,VD2 关断,双向晶闸管 VS 也关断,灯 H 不亮。天黑时,RG 两端电压上升(阻值增大),当达到 5V 时,VD2 导通,VS 被触发导通,灯 H 燃亮。深夜,RG 阻值最大,但流向 VS 的门控制电流 VD1 的稳压作用,最大也只有 0.2mA 左右。凌晨,RG 阻值逐渐减小,其两端电压也逐渐下降,当降到一定值时(约 3V),VS 会因门极触发电流太小而关断,或 VD2 会因正向电流太小而关断,使 VS 截止,照明灯 H 熄灭。这要求 VD2 的维持电流尽可能小,最好在 50 μA 以下。

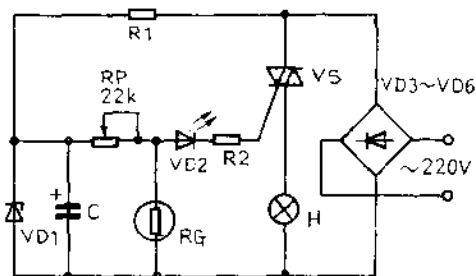


图 194

元器件选择

R1:250k、1/4W,R2:47k、1/8W RJ 电阻。VD3~VD6:1N4004 或 1N4007。电容 C 为 CD11-25V-100 μF 。RG 为 JN 型光敏电阻,其阻值在 100LX 光照时为 2~10k,在 10LX 光照时为 3~20k,无光照时为 500k 以上。VD1 的稳压值在 10V 左右为宜。双向晶闸管 VS:LMAC-94A4 或 LMAC-97A6。

调试与使用

- (1)本电路最大负载切忌超过 100W。选用 $\leq 60\text{W}$ 为宜。
- (2)调节电位器 RP,可改变光的控制灵敏度。

73. 节电定时开关

这里介绍的节电定时开关,具有平时不耗电、定时时间长等特点。使用时,只要按下启动开关接通电源,电路便开始工作,经过预先设置的定时时间之后,电源自动切断。这种定时开关电路有较多用途,可用来控制住宅走廊灯及大楼内楼梯灯,十分实用,下面仅介绍两例实用电路,以供选择。

第一例

工作原理

图 195 是采用单向晶闸管作为电源开关的一例。当按下按键开关 SB 时,由桥式整流二极管 VD1~VD4 整流出来的脉动直流电源通过二极管 VD5,对电容 C1 迅速充电,使电容 C1 的端电压升高,则单向晶闸管 VS 的控制端 G 获得直流触发电压而导通,照明灯 H 点亮。SB 自动复位(断开)后,充足电荷的 C1 向电阻 R1 开始缓慢地

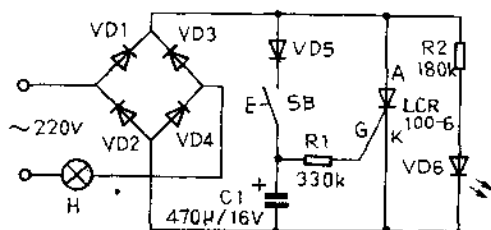


图 195

放电,随着时间的推移,C1 端电压逐渐降低,当接近低电平时,VS 断开,H 将熄灭。照明灯 H 发光时间长短,取决于电容 C1 和电阻 R1 的参数值。按图 195 中所给的元件数值,发光时间为 5 分钟左右后,VS 便截止,H 自动熄灭。

元器件选择

二极管 VD1~VD5:1N4004 或 1N4007。电容 C1:CD11-16V-470 μF 型的电解电容器。单向晶闸管 VS:LCR100-6 或工作电流 1A,反向耐压 $\geq 400\text{V}$ 晶闸管均可。单向晶闸管 VS 的外形及管脚排列如图 196 所示。按键开关 SB:KAX-1(1 \times 1)。发光二极管 VD6 型号不限。电阻 R1、R2 标称功率为 1/8 灯电阻。

制作方法

节电定时开关的印制电路如图 197 所示,其尺寸为 30 \times 30(mm)。外形图及安装方法如图 198 所示。

第二例是采用双向晶闸管作为开关电源的。

工作原理

电路图如图 199 所示,其中三极管 VT1 工作在开关状态,用来触发 IC 使其进入定时状态。IC 接成定时模式并向双向晶闸管 VS 组成自保开关。平时 VS 处于截止状态,当按下 SB 时,电源接通,同时为电路提供约 10V 的直流电源电压给电容 C1 充电,在电容 C1 充电瞬间 VT1 的

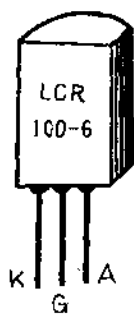


图 196

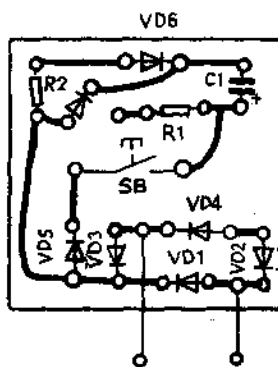


图 197

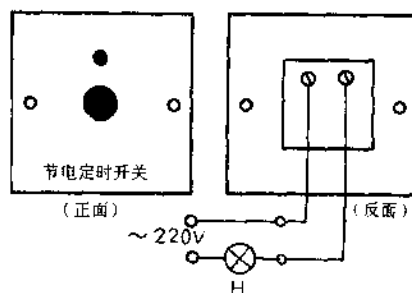


图 198

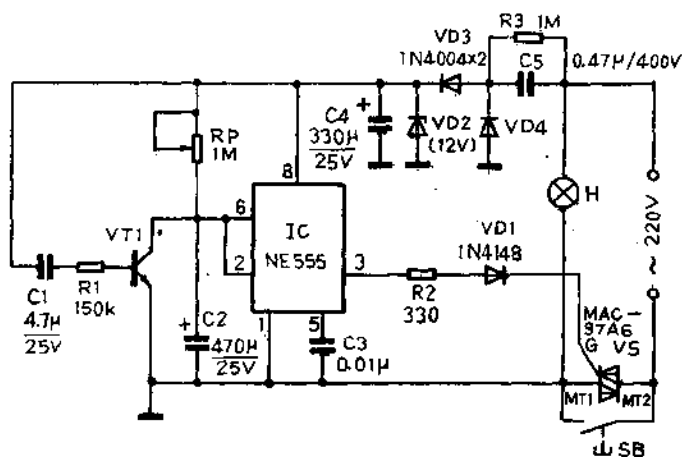


图 199

基极为高电平,三极管 VT1 导通,使 IC 的②脚接地,触发 IC 使其③脚输出高电平,双向晶闸管 VS 导通。此时 IC 进入定时状态,VS 一直保持导通状态。随着电容 C2 的充电,⑥脚上的电位越来越高,当 $\geq 2/3 V_{cc}$ 电源电压时,IC 的③脚输出端信号翻转为低电平,VS 失去触发电平而截止,切断负载电源,整个定时过程结束。NE555 定时电路定时时间约为 $1.1RP \cdot C2$ (秒),改变电位器 RP 和电容 C2 的数值,定时时间可在零至数十分钟内变化。

元器件选择

时基电路集成块 IC:NE555 或国内 5G1555 可代换。三极管 VT2:3DK2B 或其它 3DK 型开关管, $\beta \geq 65$ 。双向晶闸管 VS:LMAC97A6,其外形及管脚排列如图 200 所示。稳压二极管 VD1 采用稳压 10V 左右的二极管。SB:采用按钮开关,也可自制,C5 用耐压大于 400V 的无极性电容,如涤纶电容器,电路中电解电容耐压应大于 16V,其余元器件参数按照图 199 电路图中给定的数值选用。

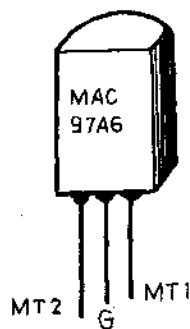


图 200

调试与使用

- (1) 两电路节电定时开关的负载功率最大为 100W, 切忌超载。
 - (2) 单向或双向晶闸管 VS 采用耐压大于 400V, 工作电流也可根据控制负载而定, 如控制 200W 的照明灯, 选用 2A 即可。
 - (3) 照明灯不能短路。
 - (4) 接线时, 要关断电源或将照明灯先拿掉, 接好开关后再闭合电源或将照明灯装上。
 - (5) 图 195 中的发光二极管为工作状态指示灯用。照明灯燃亮时, 发光管不亮; 照明灯熄灭时, 发光管点亮。发光管还可在夜间指示按键开关的位置。
- 由于两电路直接控制 220V 交流电, 所以通电前应仔细检查是否准确无误, 以免损坏元器件。只要按要求正确焊接, 电路不需调整即能正常工作。

74. 触摸式定时开关

该触摸定时开关电路具有使用方便、可靠性强、易于制作, 且有定时开关的功能, 适合于灯具。

工作原理

电路如图 201 所示。时基集成电路 NE555 及外围所组成感应式触摸开关电路。当人手触摸金属片“开”的位置时, 由于人体的感应信号通过电容 C4 加至 IC 的②脚上, 触发其翻转, ③脚输出高电平, 双向晶闸管 VS 得到触发电压而导通, 照明灯 H 点亮。当人手触摸金属片“关”的位置时, 人体的感应信号通过电容 C5 加到 IC 的⑥脚上, 使其触发翻转, ③脚输出低电平, VS 失去触发电压而关断, 照明灯 H 熄灭。若需要定时时, 将 S 开关合上。此时, IC、RP、C3、K 组成一单稳态电路。在人手触摸金属片“开”时, 直流电源通过电位器 RP、电阻 R1 对电容 C3 进行充电, 当 C3 两端电压上升至电源的 $2/3V_{cc}$ 时, 致使单稳态电路复位, ③脚输出低电平, VS 关断, 照明灯 H 由点亮一段时间后又自动熄灭。电容 C3 充电的这段时间, 即为定时时间, 其时间长短由 RP 和 C3 的时间常数确定。R3、C7 组成吸收回路, 它既可吸收外界产生的干扰脉冲而影响照明灯出现闪动现象, 同时又保护了 VS 免遭过压击穿。

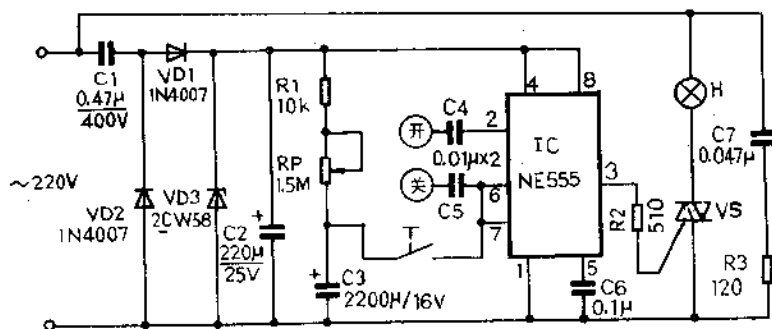


图 201

元器件选择

IC:选用 NE555、LM555 或国产的 5G1555 等时基集成块。电容 C1、C4、C5、C7 选用耐压 $\geq 400\text{V}$ 的涤纶电容或纸介电容器。电容 C2、C3 选用型号为 CD11 的电解电容器等。稳压二极管 VD3:除选用型号为 2CW58 外,别的只要稳压值为 $12\text{V} \pm 1\text{V}$ 、 $\geq 1/2\text{W}$ 均可。双向晶闸管 VS:MAC97A6 或其它 1A、 $\geq 400\text{V}$ 的晶闸管。开关 S:KNX(1×1)。电阻标称功率为 1/4W RJ 电阻。其它元件按图标注,无特殊要求。

制作与使用

(1)安装后,将电位器 RP 整个旋转角分成 3 档,在所得到的 3 条刻度线上依次标上(复位)、30 分、60 分字样。

(2)本电路负载功率为 60W,切忌超过 100W,以免损坏电路。

只要元器件选择无误,安装正确,一般无顺调测均能达到使用的要求。

用万用表测量稳压二极管

一般使用万用表的低电阻档($R \times 1\text{k}\Omega$ 以下时)测量稳压二极管。由于表内电池为 1.5V,这个电压不足以使稳压二极管击穿,因而使用低电阻档测量稳压管正、反向电阻时,其阻值应和普通二极管一样。

测正向电阻时,万用表的红表棒接稳压二极管的负极,黑表棒接稳压二极管的正极,如果表头指针不动或正向电阻很小,说明被测管是坏的,内部已断路。测反向电阻时,红、黑两表棒互换,如果万用表表头指针向零位摆动,阻值极小,说明被测管也是坏的。

75. 红外线遥控开关

本文介绍的红外线遥控开关,可在大于 7 米范围内随意开启和关断电源开关。本开关具有通电处于关闭状态、三秒延时和防抖动线路,具有一定的方向性和抗干扰性,与其它家用遥控器不相互干扰。可广泛用于遥控照明灯、电风扇、电视机、收录机、音响等家用电器。

工作原理

本电路主要由两个电路所组成,即发送电路和接收电路。

如图 202 所示为发送电路。它主要由四个与非门 CD4011 集成电路来完成振荡和驱动发射功能。CD4011 中的与非门 F1 和 F2 与外围元件 R1、RP 及 C1 组成可调振荡电路。当按动按钮开关 SB 时,CD4011 的④脚与⑦脚间获取 3V 电源,振荡电路起振,调节电位器 RP1 可改变其振荡频率。调节 RP1 约为 $30\text{k}\Omega$ 时,振荡频率为 $38 \sim 40\text{kHz}$ 。振荡信号由与非门 F3 和 F4 送入三极管 VT1 的基极,VT1 将放大后的信号去驱动红外发光二极管 VD1 工作,从而使红外脉冲发射给接收电路。

如图 203 所示为接收电路。它主要由整流直流电源、前置放大、解调、放大、单稳、双稳及交流开关等电路所组成。

当红外接收二极管 VD1 接收到第一个脉冲时,CX20106A 的①脚电平升高,⑦脚输出一低电平信号给三极管 VT2 的基极,则 VT2 的集电极输出高电平给双 D 触发集成电路 CD4013 的③脚作为时钟脉冲信号 CP1。IC1-A 接成单稳电路,IC1-B 接成双稳电路。当第一个时钟脉冲信号到来时,IC1-A 的 $\overline{Q1}$ 端输出低电平触发 IC1-B,使 Q2 输出高电平,双向

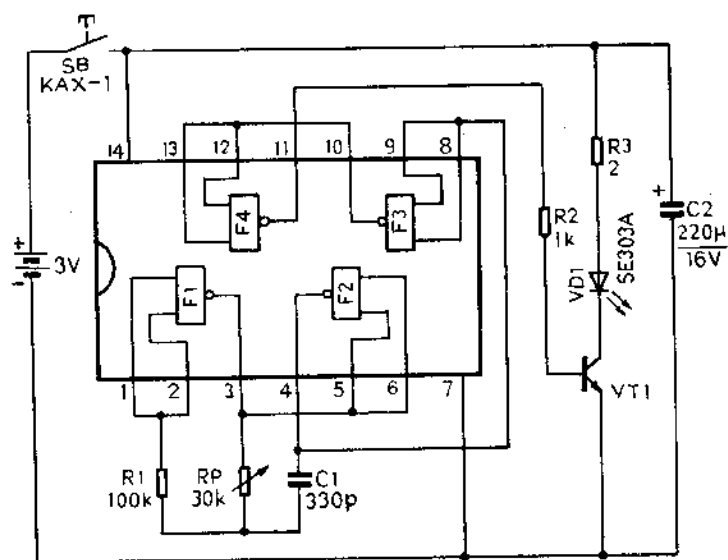


图 202

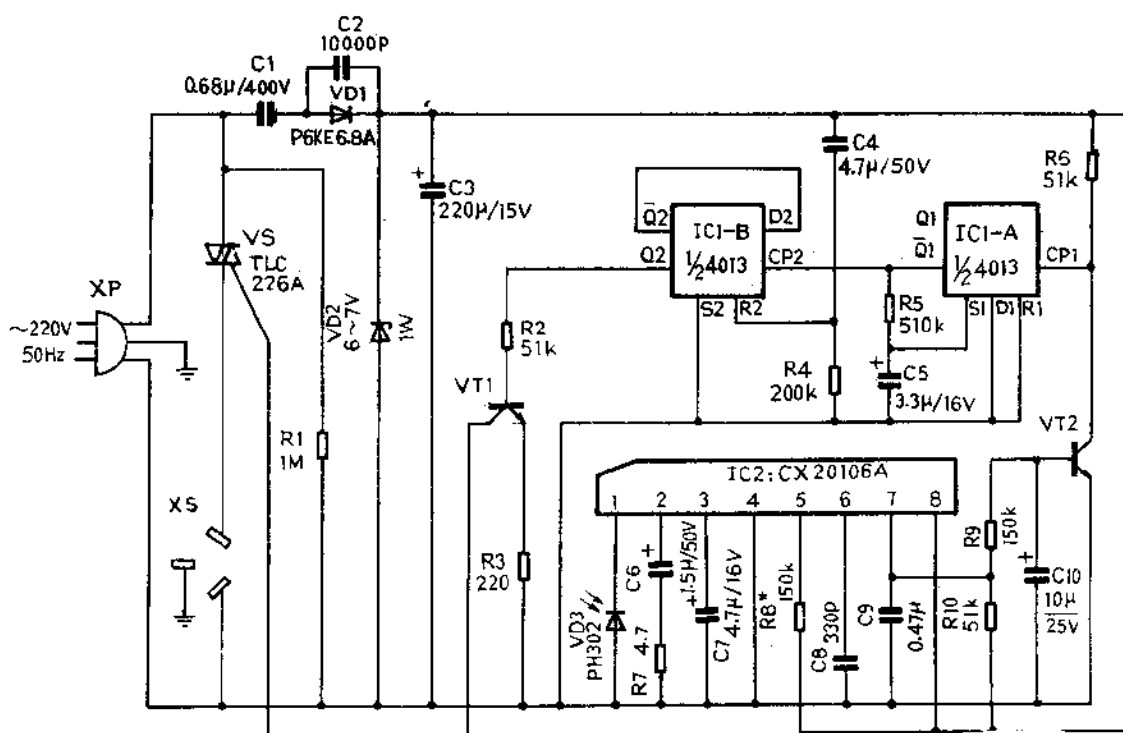


图 203

晶闸管 VS 导通,插座 XS 通电。IC—A 的单稳时间由 R5、C5 数值决定,图 203 中元件数值的单稳时间 1~3 秒,在此时间内无论发射多少个红外脉冲信号,IC1—A 的输出 $\overline{Q1}$ 均呈低电平,单稳时间结束后,若红外接收管 VD1 收到红外脉冲时, $\overline{Q1}$ 又输出低电平,Q2 翻转为低电平,VS 关断,XS 失电。

图 203 中的电阻 R1 为电容 C1 提供泄放回路。电阻 R2 为限流电阻,防止三极管 VT1 过饱和。电阻 R9、电容 C10 为低频衰减网络,以防止低频信号串入触发电路而使电路误动作。

元器件选择

图 202 中的三极管 VT1:3DG120C 或 9014、 $65 \leq \beta \leq 115$ 。图 203 中的三极管 VT1、VT2:3DG201 或 9011、 $\beta = 80 \sim 120$ 。双 D 触发集成块 IC1:CD4013 或 MC14013,其外形及管脚排列如图 204 所示。其它元器件的数值如图标注选用。

调试与使用

(1)发送电路各元器件若选择、焊接无误,一般不用调试便可工作。装好后,用一红色有机塑料板将红外发射管罩住。当按动按键开关 SB 时,在较暗处,便可看到 VD1 显示出一点极微弱的光线来,此时用万用表测得 VT1 的基极电位为 0.7V,集电极为 1.2V,电路则属正常。

(2)将一只 100W 以下的照明灯接入 XS 中,按下 SB 时,照明灯应亮。测得 CX20106A 中的①脚电位 $> 0.7V$,⑦脚为 2.6V。CD4013 的③脚电位为 2V,⑬脚为 5.8V。

(3)松开 SB 时,照明灯仍保持亮度,测得 CX20106A 的①脚电位为 0.4V,⑦脚为 4.8V。CD4013 的③脚为 0.1V,⑬脚仍为 5.8V。

(4)再按 SB 时(延时 3 秒后的又一红外脉冲),照明灯应熄灭。测得 CX20106A 的①脚电位 $> 0.7V$,⑦脚为 2.6V。CD4013 的③脚为 2V,⑬脚为 0V。

(5)以上实测得的数据,是在稳压二极管 VD2 两端电压为 6.2V 所获取到的电压变化。

(6)红外发射和接收两管不要裸露,在安装后均用红色的有机塑料将其罩住,既美观,效果又好。

(7)若想人工控制开关,将一只按键开关接在图 203 中的三极管 VT2 的基极和发射极之间即可。

(8)本发送电路的电源用两节 5 号电池,可用半年以上。

CX20106A 是索尼公司生产的红外遥控接收电路专用集成块。可以直接代换的还有韩国的 KA2184A。

CX20106A 集成电路外形见图 205 所示,它的内电路框图及典型应用电路见图 206 所示。由于该电路内有可调带通选频滤波器,因此不需外接电感器,这样可避免外磁场对电路的干扰,可靠性比 $\mu PC1373HA$ 高。其带通滤波器中心频率为 40kHz,通过改变 RP1 电位器的阻值,可使工作频率控制在 30~60kHz 之间,电路

调节十分方便。

主要电性能: ($V_{cc} = 5V, T_a = 25^\circ C$)

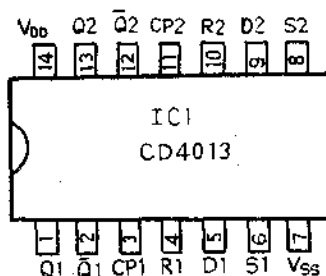


图 204

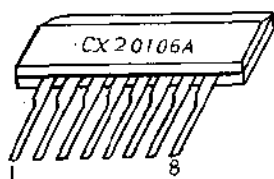


图 205

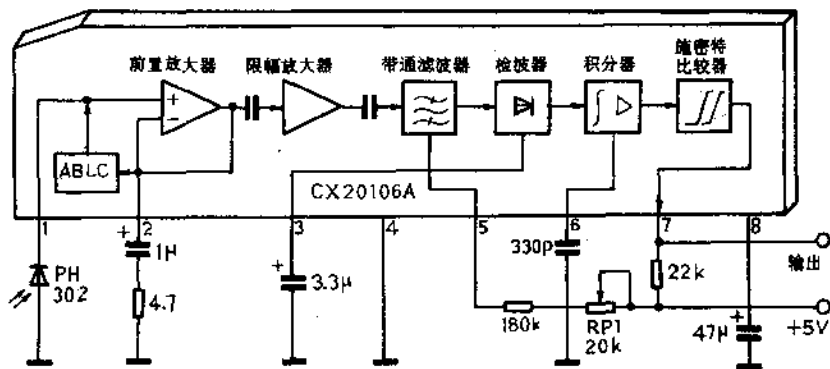


图 206

工作电压: 4.7~5.3V;

静态电流: 1~2.5mA;

脉冲幅度: 低电平 0.5V, 高电平 4.5V;

脉冲宽度: 低电平 410~910μs;

高电平 290~790μs。

极限参数: ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

电源电压: 6.3V;

工作温度: $-10 \sim +60^\circ\text{C}$ 。

应用注意事项

(1) CX20106A ①脚输入阻抗约 $40 \pm 5\text{k}\Omega$, 该脚连接光敏接收管。使用时应注意光敏接收管的指向性。一般在轴线方向遥控接收时, 遥控距离可达 8~10 米, 在 40° 圆锥角入射时, 则只能大约 5 米左右; 30° 时大约 6.5 米。因此, 光敏管接收主轴应与面板安装位置垂直, 才能达到最佳效果。如图 207 所示为红外接收管的指向性。

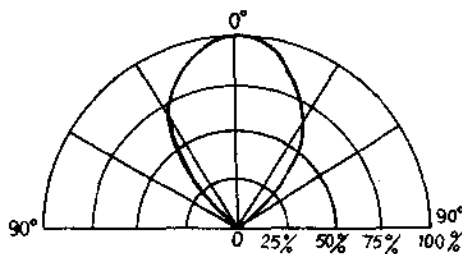


图 207

(2) ③脚电容不宜太小, 否则易造成遥控误动作。如比推荐值大, 则响应灵敏度会降低。

(3) 由于 ⑦脚为集电极开路输出, 因此, 光敏管接收到信号经 CX20106A 处理后, 从 ⑦脚输出

时是互为反相的脉冲波形, 如图 208 所示。这一点应在使用时倍加注意。

(4) ⑤脚电阻的大小会影响滤波中心频率, 电阻小, 中心频率高; 电阻大则中心频率低。

(5) 为了防止干扰, CX20106A 组成的接收电路除光敏管外, 最好用铁壳有效屏蔽, 以防磁



图 208

电、光干扰;光敏管地也应单独引到④脚,以稳定 CX20106A 电路的工作。

红外发光二极管的测量:

发光二极管的红色、绿色、黄色等光是看得见的。而红外发光二极管发出的光由于波长在 $0.93\mu\text{m}$, 是近红外光, 所以人的眼睛一般是不易看见的。

红外发光二极管的管压降一般在 $1.3\sim 2.5\text{V}$ 范围。直流电流下使用小功率(SE303、HG400、410 系列)红外发光二极管, 工作电流在 10mA 左右, 中功率(HG50 系列)工作电流在 200mA 左右, 大功率(HG52 系列)工作电流在 3A 左右。

当你有一个红外发光二极管后, 由于它发出的光眼睛不易看见, 是否发光, 发光是强还是弱, 发光的范围(角度)大小等问题都有待测量, 这时可按图 209 所示线路接线测量。

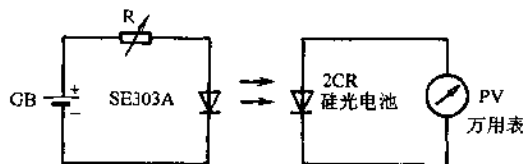


图 209

图 209 左边是红外发光二极管的基本使用电路, 图中 R 的阻值可由下式决定: $R = \frac{GB \cdot U_F}{I} (\text{k}\Omega)$ 。

式中 GB 为电源电压, U_F 表示管压降(V), I 为红外发光管工作电流(mA)。

用光敏器件如硅光电池(2CR 或 2DR)做光的接收器件。万用表可置于直流 1V 档, 因为硅光电池开路电压最大在 0.6V 。万用表也可放在适当的 mA 档, 因硅光电池的短路电流每平方厘米可产生 $16\sim 30\text{mA}$ 电流。红外发光二极管的发光面直接对硅光电池, 让硅光电池不受或少受其它光的影响。如过时万用表指针偏转, 说明红外发光二极管已经发光, 根据万用表指示的大小, 可以检测发光的强弱。

把红外发光二极管的发光面与硅光电池按一定角度变化, 可检测出发光的范围。改变硅光电池与红外发光管的间距, 可检测出该红外发光管的最远控制距离。

76. 新颖红外遥控密码锁

红外遥控密码锁是一种新颖有趣的电子锁, 它的“钥匙”实际上是一个微型红外密码发射器, 使用者可以在门外数米处用密码遥控打开房门。这种锁保密性强、工作可靠, 且电路简单, 制作容易。本电路还可以用在其它用密码遥控装置上。

工作原理

图 210 所示为发射电路。它分三个部分, 密码编码电路、限时按键电路、红外调制发射电路。

密码编码集成电路 YYH26, 其①~⑧脚为地址编码, $\text{SB1}\sim\text{SB3}$ 可按顺序按键输入设定的数字码进入 $\text{D1}\sim\text{D3}$, D4 置定为错误码输入, 每当错误按动 $\text{SB4}\sim\text{SB12}$ 键中任何一键, 接收机会清零复位封锁、开锁电路工作。可以看出, 只有用与接收机地址编码相同的发射机, 并且在 12 个按键上以正确次序按其中三个键时, 才能打开门锁。

IC2 为双 D 型触发器, 主要功能是限时按键, 即当正确按入第一键后, 电流经 R6 向 C4 充电。 IC2 限定使用者在 5 秒钟内必须完成正确按动另两个数字键, 才能使电子锁开锁, 否则 5

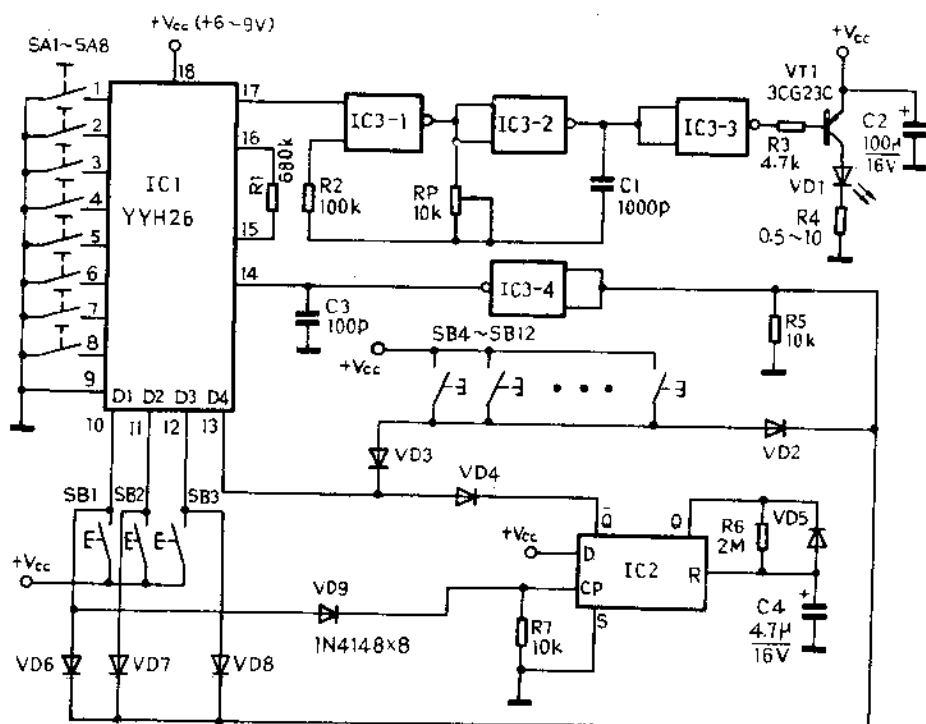


图 210

秒后高电平使 R 清零, 电路自动封锁。

IC3 的三个非门构成了 38kHz 脉冲振荡器。电位器 RP 为调整频率用, 保证接收机能正确接收到开锁信号。三极管 VT1 是红外发射放大管, 它的集电极上红外发射二极管 VD1 获得被调制的功率信号。

图 211 所示为红外密码锁的解码开锁电路。它由红外接收电路、解码电路,以及开锁电路所构成。红外接收是由专用集成电路 KA2184 完成的。集成块内部有 38kHz 解调电路。⑦脚输出数字编码串信号经三极管 VT2 放大后送入 IC5 的⑭脚。YYH27 为解调集成电路,它的地址码是由①~⑨脚连线配置决定的,它应与 YYH26 的地址码相对应,否则就不能输出数据信号。

元器件选择

本电路采用的编解码电路 YYH26 和 YYH27 为双列直插 16 脚。另几块数字电路的型号 IC2:CD4013, IC3:CD4011, IC4:CD4043, 这些集成电路引脚排列如图 212 所示。红外发射、接收由匹配对专用二极管 VD1 和 VD10 来完成, 型号为 PH302 和 PE303A。继电器 K 可选用 9V 小型灵敏度较高的一种, 如 4098 或 4099 型超小型中功率继电器。电磁锁舌可以用通用电磁阀改制, 要求舌行程 1cm。SB 键盘可选用计算器压电橡胶改制。其它元件数值见原理图选用。发射电路的电源可选用 6V 或 9V 层叠电池即可。

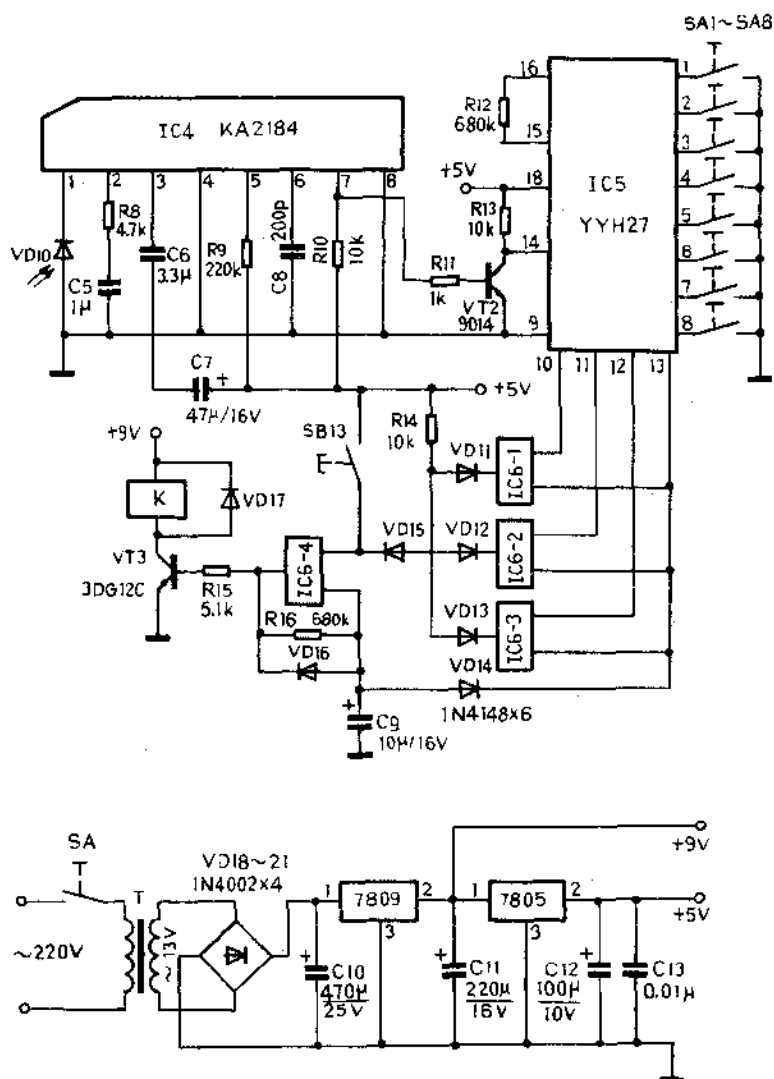


图 211

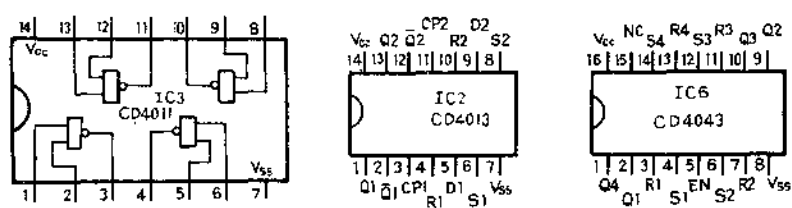
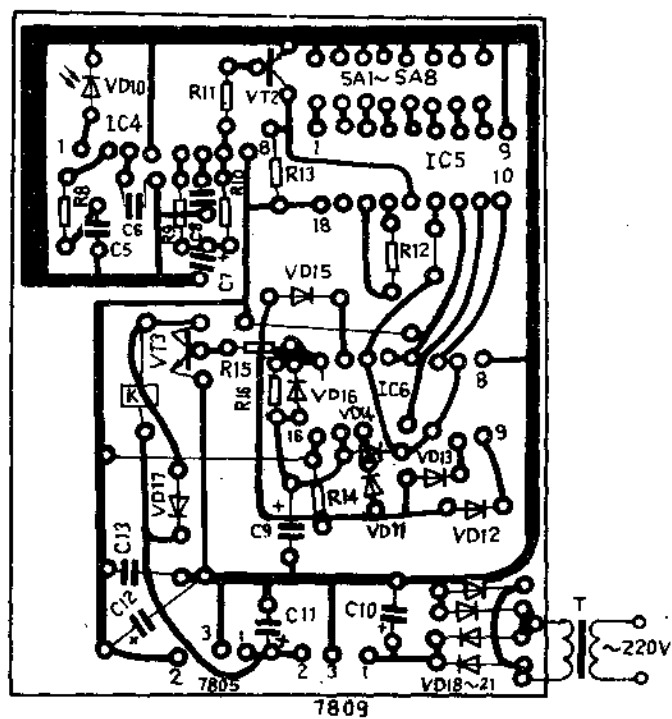
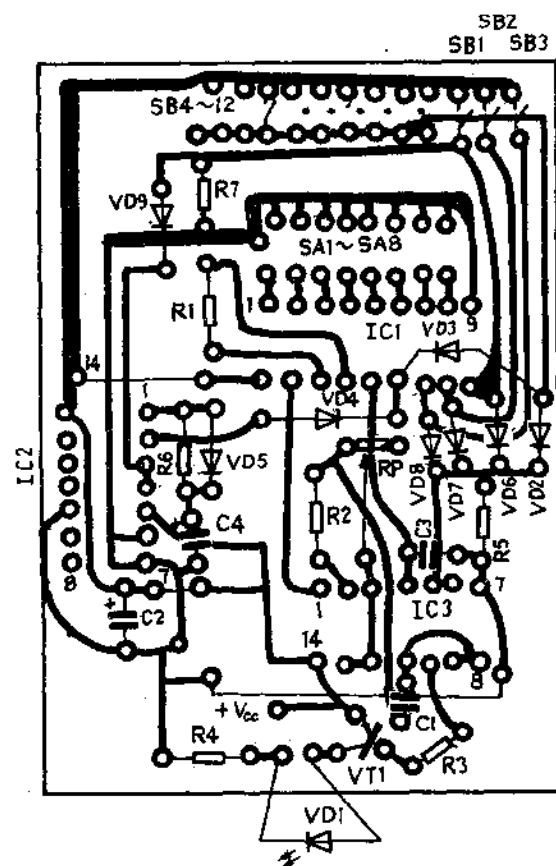


图 212

制作与使用

如图 213 所示和图 214 所示,分别为红外遥控密码锁的发射和接收开锁电路的印制板图。除了电磁锁舌,其它元件均安装在这两块板上。



整个红外密码锁工作过程是：首先正确按动 SB1，触发限时按键单稳态电路翻转，同时发出首位数码，紧接其后短时间的顺序按动 SB2、SB3 键，完成密码输入。此后 IC1 发出数码串信号来调制 38kHz 信号，由红外管发出开锁信息。如按错键，D4 的数据端高电平发出封锁信号。如红外接收管正确接收到信号，该信号经解调放大后输入给解码集成电路，只要地址值相应正确，数据端便发出数据信号，三个触发器分别将其锁存，再经与门后触发 5 秒钟开锁单稳电路，使继电器通电吸合起动电磁锁舌，5 秒钟后自动还原。SB13 是手动开锁键，作为门内开锁用。

为防止误工作，减小外来的干扰，可在发、收红外管的“窗口”前加红色滤色片，这样，只有红外光起作用，其它颜色的光基本不起作用。

77. 超声波遥控开关

本文介绍一种实用的超声波遥控开关，它可用于遥控电灯、电视机、电风扇等家用电器的开或关。该电路具有结构简单、抗干扰性强、动作稳定可靠、易于制作、安装方便等特点。遥控直线距离为 8~10m 范围。

工作原理

本电路主要由发送电路和接收电路两大部分所组成。发送电路方框图如图 215 所示，它由振荡、缓冲、放大、换能组成。

发送电路原理如图 216 所示。当按下按键开关 SB 时，发光二极管 VD1 显示工作状态。三极管 VT1 起振工作。由线圈 T1、电容 C1~C3 构成振荡回路，其振荡频率在 40kHz

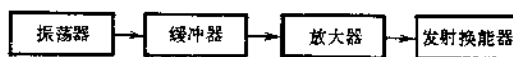


图 215

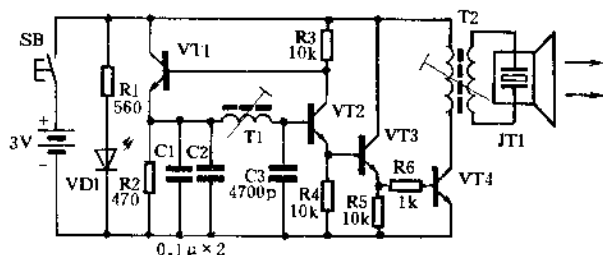


图 216

左右。由三极管 VT2、VT3 组成两级射极跟随器，其主要特点是输入阻抗高、输出阻抗低。这样就提高了后级放大器带负载的能力，有效地阻隔了后级对前级即振荡级的影响，使振荡频率更趋稳定。信号由 VT3 的发射极送入放大级 VT4 进行放大，然后由耦合变压器 T2 送至超声波传感器 JT1，则 JT1 发射出 40kHz 的脉冲信号。

利用变压器 T2 可把负载和管子的输出阻抗匹配起来，以达到提高输出功率的效率。电路中 R3 既是 VT1 的基极偏置电阻，又是 VT2 的集电极负载电阻。

接收电路方框图如图 217 所示。它由换能器、放大、检波、逻辑开关、单稳、双稳及执行电路所组成。

电路原理如图 218 所示。当超声波传感器 JT2 接收到 40kHz 脉冲信号时，其微弱的信号

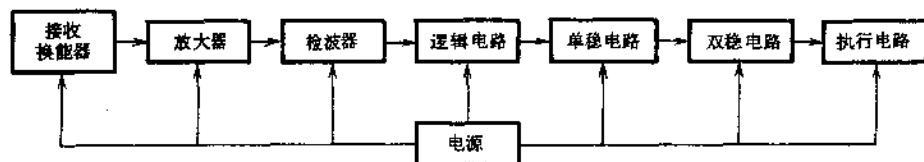


图 217

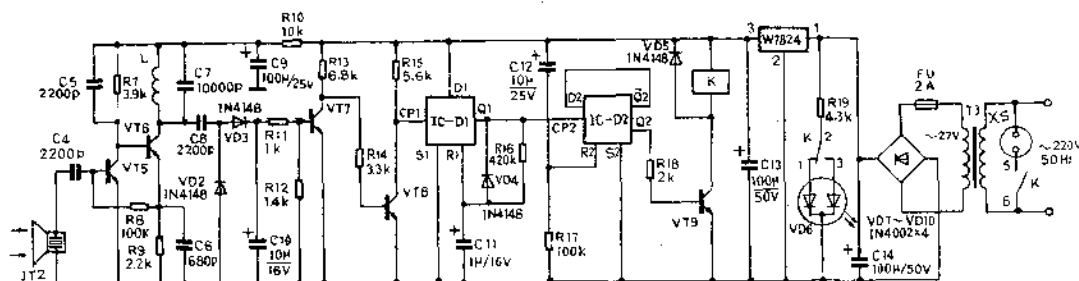


图 218

送入由三极管 VT5、VT6 组成的两级放大电路，并在 VT6 的集电极进行选频后，送至由电容 C8、C10 和二极管 VD2、VD3 构成的倍压检波电路。然后由电阻 R11 和 R12 分压，三极管 VT7 的基极将得到 $\geq 0.7V$ 的直流电压，VT7 导通，其集电极输出低电平，三极管 VT8 的集电极输出高电平。本接收电路的 IC 为双 D 触发器组成的开关记忆电路。由 D1 接成单稳电路；D2 接成双稳电路。当 CP1 收到由 VT8 集电极送来的一高电平时，D1 的输出端 Q1 呈高电平，去触发 D2，使 D2 的 Q2 端输出高电平，三极管 VT9 导通，继电器 K 通电吸合，触点 K₂₋₃ 闭合，发光二极管 VD6 显示“绿色”指示，触点 K₅ 闭合，插座 XS 通电。图 218 中数值的单稳时间为 3 秒左右，在此时间内，无论发射多少个脉冲信号，D1 均输出高电平，以保证用电负载处于稳定状态。单稳时间结束后，当再发射 40kHz 脉冲信号时，D1 的 Q1 又重新输出高电平，D2 翻转，使 Q2 输出低电平，VT9 截止，继电器 K 失电释放，触点 K₁₋₂ 闭合显示“红色”指示，K₅ 断开，XS 无电供给。

其中，R8 为负反馈电阻，同时，也为 VT5 的基极提供一偏置电压。电阻 R16、电容 C11、二极管 VD4 为单稳 D1 的延时翻转电路。VD5 为保护二极管。电阻 R10 和电容 C9 组成退耦电路。

元器件选择

三极管 VT1~VT9: 9014, $\beta \geq 100$ 。双色发光二极管 VD6: BT-605(红、绿)。集成块 IC: CD4013, 其外形和管脚排列如图 219 所示。继电器 K: JRXB-1250 Ω 或 MR301-24V。变压器 T1: 采用收录机陷波线圈，调谐在 40kHz 频率上。T2: 选用收音机中周可调变压器作骨架材料，自绕线圈使之频率谐振在 40kHz 上。电感线圈 L: 自选电感量并与电容 C7 谐振在 40kHz 频率上。超声波 JT1: OU40kJ、JT2: RV40kJ。按键开关 SB: KAX-1, 也可自制。其它元件按图所选，无特殊要求。

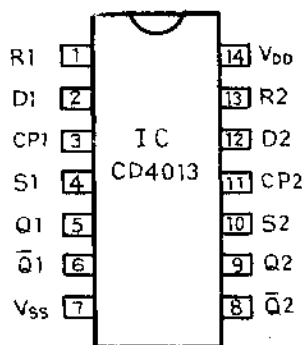


图 219

调试与使用

(1) 发射电路安装完毕后,用频率计跨接在 T2 的输出端,测得频率在 $40 \pm 2\text{kHz}$ 上。若达不到,可微调 T1 和 T2 即可。

(2) 测出三端稳压集成电路 W7824 的输出电压应为 24V 的直流电源电压。

(3) 断开 VT8 的基极,此时 D1 的 CP1 呈高电位,Q1 输出高电位,Q2 也输出高电位(均 $\geq 2/3V_{cc}$),继电器 K 动作(D1 单稳 3 秒后,Q1 输出将自动恢复低电位)。

(4) 将 VT8 的集电极与发射极短接一下,CP1 呈低电位,Q1 输出低电位,Q2 输出低电位(均 $\leq 1/3V_{cc}$),继电器 K 释放。

(5) 当发射 40kHz 脉冲信号时,用万用表测得 VT7 的基极与发射极电压应为 0.7V;无信号时为 0V。

(6) 最后将 VT8 的基极接上,则整个电路将可进入正常的工作状态。

要注意的是,当调测时,不要将用电负载插入 XS 中,以免损坏用电负载。

78. 一种新型拉线开关

普通拉线开关,只有开、关功能。本新型拉线开关,增加了白天自动切断功能。

工作原理

电路如图 220 所示。C1 为降压电容,经过二极管 VD1~VD4 整流,电容 C2、稳压二极管 VD5 滤波、稳压而得到 8V 左右电压。S 为拉线开关触头。继电器 K 由拉线触点与光敏电阻 RG 构成“与”关系的控制。S 闭合时,若在晚上,则光敏电阻 RG 的阻值较大,较大的分压使复合三极管 VT 导通,继电器 K 的常开触点 K₁ 闭合,所控制的灯点亮。天亮后,如忘记关灯,这时光敏电阻 RG 阻值变小,分压值减小,使复合管 VT 截止,继电器 K 失电,常开触点 K₁ 断开,灯自动熄灭。

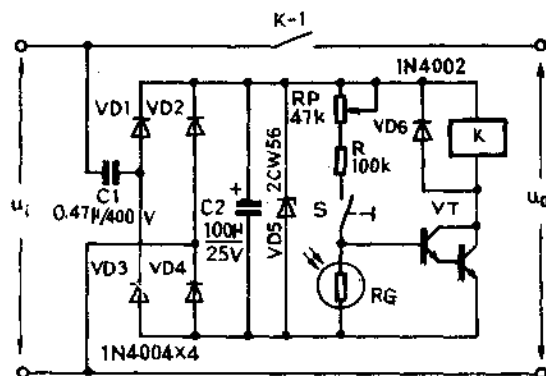


图 220

元器件选择

复合三极管 VT:BD680, $65 \leq \beta \leq 85$, 其外形及管脚排列如图 221 所示。光敏电阻 RG:MG45。继电器 K:4098。其它元器件如图 220 标注,无特殊要求。

调试与使用

安装本电路元器件所占空间: $24 \times 30 \times 36(\text{mm})$, 触点 S 为拉线式开关,合理分配内部空间,使继电器部分与机械部分有机结合,融为一体。把光敏电阻安装在靠近拉线开关的出线处,放在 $\phi 7\text{mm}$, 长 20mm 的圆柱孔中间,以保

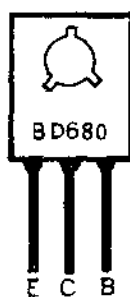


图 221

证灯光不会直射光敏电阻。把电位器 RP 安装在本开关偏下方一侧,根据环境情况及要求可以调整。一般情况下调到 $20\text{k}\Omega$ 较为适宜。

本装置的外部连接图如图 222 所示。

本装置在公共场所中使用,效果良好,不再有长明灯现象。如用一盏 100W 灯泡,用新型拉线开关后,半年可节省 $180\text{kW}\cdot\text{h}$,延长灯泡寿命近一倍时间。

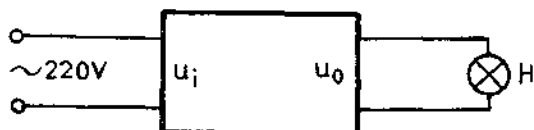


图 222

79. 家用卫生间全自动照明开关

本电路与常见电路相比,虽复杂一些,但自动化程度高,动作可靠,且不会误动作,真正做到人进灯亮,人走灯熄。

工作原理

本电路主要采用了两套单向运动传感电路,每套电路只对所设定的方向起作用,对反向运动则不加反应,故不会有误动作。电路原理如图 223 所示。A1、A2、A3、A4 是正向(进入卫生间)传感电路。现介绍其工作过程。

当人以图中所示箭头方向 a 移动时,由 VD1~VD3 发射到 VD5 上的红外光被遮住,B 点电位升高。人体继续移动,挡住照射在 VD4 点的红外光,A 点电位升高,此高电平经 A1、A2 反相后,在 C 点得到一个高电平,经 C1、R5 微分在 D 点得到一个尖脉冲,此时 A3 的 B 点仍为高电平,A3 输出低电平,故在 E 点输出一个高电平。A5、A6、A7、A8 为反向(出卫生间)传感电路,虽然电路与正向传感电路完全一样,但由于接收管位置的不同,其输出也有所不同。以箭头 a 方向(即刚进入卫生间的方向)为例,首先挡住 VD7 上红外光,使 A5 接 R9 的脚得到一个尖脉冲,但由于其另一脚仍为低电平,A5 最终输出高电平,A6 为低电平。也就是当人体移动方向与所设定方向一致时,传感电路输出高电平;与所设定方向相异时,输出低电平。若进入卫生间(箭头 a 方向)时,E 点呈高电平,F 点呈低电平;出卫生间时(箭头 b 方向),F 点呈高电平,E 点呈低电平。正常时,人进卫生间,电路中的 E 点为高电平,VT1 导通,由于此时 F 点为低电平,VT2 导通,并使 VT3 导通。由于 R16 的反馈作用,当 E 点电平消失后仍能维持 VT3 饱和导通状,VT3 的导通使 VT4 的集电极中继器 K 通电吸合,照明灯 H 点亮。当人出卫生间时 E 点为低电平,F 点为高电平,在此时 E 点的低电平虽使 VT1 截止,但对 VT2、VT3、VT4 导通无影响,但 F 点的高电平作用,则将使 VT2 截止,VT2 的截止则导致 VT3、VT4 截止,继电器 K 释放,照明灯 H 熄灭。

元器件选择

四 2 输入与非门 A1~A5:CD4011 或 MC14011。三极管 VT1、VT2、VT4:3DX200B、 $\beta \geq 50$,VT3:3CG130B、 $65 \leq \beta \leq 115$ 。继电器 K:JQX-4F,规格为 SRM4·500·093 的小型灵敏继电器,其触点负载为 $220\text{V} \times 3\text{A}$ 。发射红外管 VD1~VD3:TLN104,接收红外管 VD4~VD7:TLP104,亦可选择其它型号的红外配对管。其余元件按图 223 数值选择。

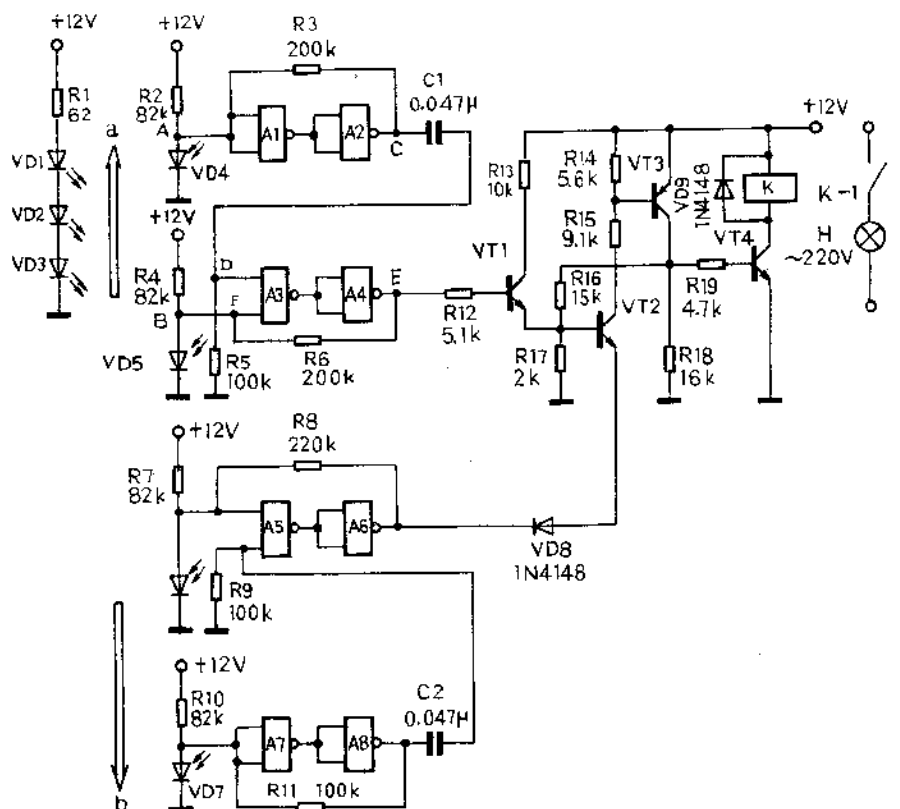


图 223

调试与使用

(1) 发射管、接收管的安装按图 224 所示, 必须注意的是 VD4 与 VD5, VD6 与 VD7 在人体通过方向上的间隔应小于人体的“厚度”尺寸, 否则电路不能工作。

(2) 调试时, 可采取分步调试方法: 先将 B 点接地, 然后使 A 点接地, 测 E 点是否有高电平输出, A5~A8 也用同样方法检查。

(3) 开关电路检查, 可先使 VT2 发射极接地, E 点接电源正极, 继电器 K 能可靠吸合, 然后拆除 VT2 的发射极接地线, F 点接电源正极, 继电器 K 应可靠地释放即可。

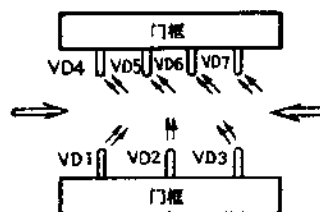


图 224

80. 自动循环开关

本电路可用于控制电风扇, 以及其它需周期性循环开关的电器。

工作原理

电路如图 225 所示。核心元件是一块 NE555 时基集成电路。合上 SA1 和 SA2, 接通电源, 由于 IC 的②、⑥脚为低电平, ③脚输出高电平, 继电器 K 不工作, VD3 发绿光, 指示关。电容

C1 由二极管 VD1、电位器 RP2 充电,当 IC 的 ②、⑥脚电压达到 $2/3V_{cc}$ 时,③脚输出低电平,继电器 K 吸合,VD2 发红光,指示开。C1 又经 RP2 至 IC 的 ⑦脚对地放电,当放电到 $1/3V_{cc}$ 时,③脚输出高电平,K 释放。于是就这样周而复始地工作下去。

元器件选择

集成电路除选用 NE555 外,还可选用 5G1555 等。RP1、RP2:选用 2.2M、1/2W 的电位器。K 选用 4098(DC9V)的继电器。开关 SA1、SA2:KN3-1(1×1)。按钮开关 SB1、SB2:KAX-1。其它元件按图中选用。

调试与使用

(1)开关 SA1 和 SA2 是为单独自动延时“开”和延时“关”而设的。SA1 合上,SA2 断开时,为单独延时“开”;SA1 断开,SA2 合上为单独延时“关”(但要按一下 SA1 使 C1 充电)。

(2)按钮开关 SB1、SB2 为手动快速“开”和“关”而设置的。

(3)调节电位器 RP1 和 RP2,则可改变延时时间的长短。

555 时基电路的测量

555 时基电路是 1972 年首先进入市场的产品,目前世界上几乎所有半导体厂家都有同类产品,而且型号都有 555 三个字,我国生产的如 5G1555、XG555、FX555 等。

5G1555 时基电路有双列直插 8 脚封装和金属壳 Y-8 封装两种,如图 226 所示。均可与国外产品互换。

555 时基内部电路如图 227 所示。

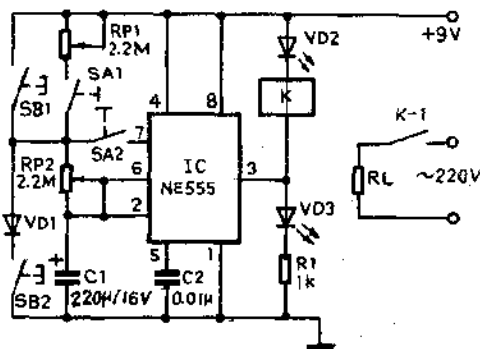


图 225

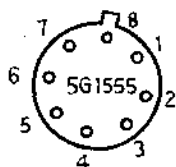
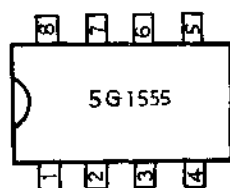


图 226

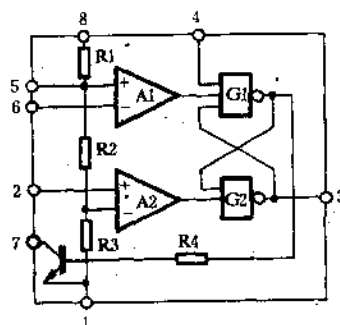


图 227

555 时基电路各管脚的功能如下:

- ①脚 接地;
- ②脚 低电平触发;
- ③脚 输出端;
- ④脚 复位端;

- ⑤脚 电压控制(调节比较器触发电平);
- ⑥脚 高电平触发;
- ⑦脚 放电端(也可作集电极开路输出)
- ⑧脚 正电源(推荐 9~15V)

对 555 时基电路的测量,可用万用表对单块时基电路测量对地脚直流电阻的方法,表 5-1 列出了它的参考值。

表 5-1

管脚	1	2	3	4	5	6	7	8
测量								
黑表棒接①脚	0	5.7k	4.7k	5.5k	6.5k	∞	4.7k	4.2k
红表棒接①脚	0	∞	25k	∞	10k	35k	∞	15k

以上是用 DY-1 型万用表, $R \times 1k\Omega$ 档测量。

另外可用三只电阻,一只电位器,两只电容器、两只二极管组成一个占空比可调的方波信号发生器来检查该时基电路。接线方法如图 228 所示。它的原理是用二极管 VD1 和 VD2 把电容充、放电通路分开。充电时通过 R1 和 VD1 对 C1 进行充电;放电时,则通过 VD2 和 R2。这是将 555 时基电路接成多谐振荡器的一种应用电路。图中电位器 RP1 可以调节方波的占空比。测量观察时,只要将示波器接在 555 的输出端,即可看到方波信号,通过该波形则可判断该时基电路的好坏来。

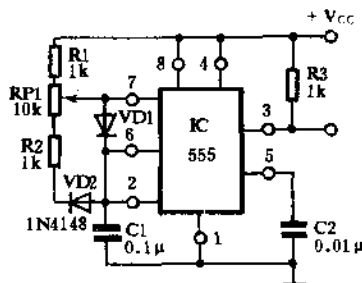


图 228

81. 一种新型接近开关及应用

目前,各种开关元件数量迅速增加,由于普通开关元件,如微型开关、限位开关等接触型开关元件,需要有一定的作用力才能切换,并且不能在易燃、易爆的场合下工作,这就限制了它在工业控制机上的大量使用。在这种情况下,BY0161 接近开关就应运而生了。它是仿制法国汤姆逊公司生产的 TDA0161 而成的高频电磁感应式接近开关集成电路。该电路对外部条件要求较宽,外围元件少,调试和安装极为方便,为接近开关实现小型化、微型化提供了有利的条件。

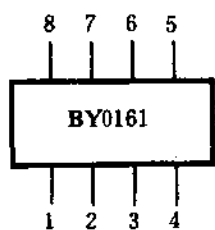


图 229

BY0161 外封装形式采用标准 8 线双列直插或扁平封装,其管脚功能及管脚排列如图 229 所示。图中管脚①为 V_{cc} ,②、④为调整电阻端,③、⑦为探测头外接点,⑤为高频滤波电容端,⑥为射极输出端,⑧为过渡时间调整电容端。

BY0161 内部电路结构及外围典型接法如方框图 230 所示。该集成电路主要由振荡器、检波器、比较器、基准电位和可变恒流源五个部分组成。外电路中②、④管脚间设有振荡电路反馈

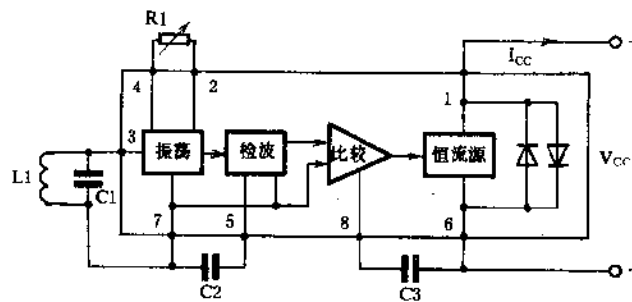


图 230

电阻 R_1 , 不同的振荡通过调节其阻值可获得最佳工作状态, 此时输出电流最小。③、⑦管脚间并接谐振线圈 L_1 和电容 C_1 。 L_1 又称探测线圈, 其谐振频率 $f_0 = 1/2\pi L_1 C_1$, 此频率一般设计在十几千赫到几兆赫, 最高可达十兆赫。⑤、⑦管脚间电容 C_2 为高频滤波电容器。⑥、⑧管脚间电容 C_3 为开关过渡时间调整电容器。

为使接近开关集成电路 BY0161 在实际应用中更为可靠, 有必要先对其测试一下, 其测试方法: 如图 231 所示, 将被测金属物 G 远离探测线圈 L_1 时, 振荡电路不受金属的影响而正常振荡。振荡信号经检波后变为直流电平, 此直流电平与集成电路中的基准电平相同, 因而比较器输出为零, 此时可变恒流源输出电流为最小。若调节②、④管脚间的电阻 R_1 , 可使输出回路的 I_{cc} 电流小于 1mA 。

如图 232 所示。当被测金属物 G 靠近振荡线圈 L_1 时, 由于高频电磁场在金属内产生涡流, 使振荡回路 L_1 、 C_1 的损耗急剧增大, 线圈 L_1 中的 Q 值下降, 而迫使振荡器停振。此时, 电压比较器有输出电压, 此电压使输出电流增大, 一般恒定在 $8\sim 10\text{mA}$ 。如果在恒流源输出的正端即①脚或负端即⑥脚接上不同的执行元器件, 即可完成不同形式的自动控制作用。若需测试振荡频率时, 在接近开关集成电路 BY0161 的③脚上用示波器能直接测出。

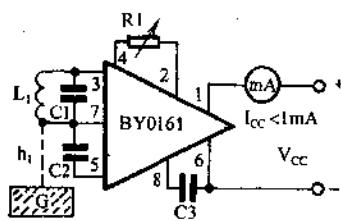


图 231

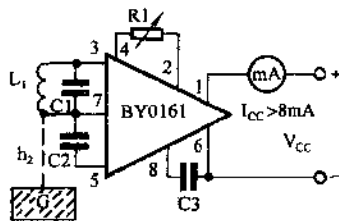


图 232

表 5-2

参数	参数符号	测试条件	数值			单位
			最小	典型	最大	
电源电压	V_{cc}		4		35	V
反向电压限制		$I_C = -100\text{mA}$		-1		V
输出电流金属远距离	I_{cc}	$4\sim 35\text{V}$			1	mA
输出电流金属接近时	I_{cc}	$4\sim 35\text{V}$	8			mA
最高振荡频率	f_{max}				10	MHz

接近开关集成电路 BY0161 的参数见表 5-2。

BY0161 应用实例电路

(1) 由于以上控制基本上是以两种形式完成的, 且输出电流最大可在 $8 \sim 10\text{mA}$ 范围, 所以带其它负载时, 可采用以下电路来实现。如图 233 所示, 它可供驱动小电流的小型或超小型的继电器用。当金属 G 靠近 L1 时, BY0161 的③脚无谐振信号输入, 则电路中的振荡器停振, 比较器将输出高电平, 使恒流源的①脚回路有 10mA 的电流, 继电器 K 通电吸合。当 G 离开 L1 的有效距离时, 由于继电器 K 失电而将释放。

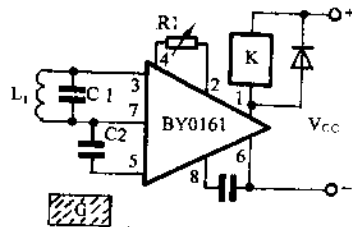


图 233

(2) 如图 234 所示, 用接近开关集成电路 BY0161 可制成驱动 CMOS 门电路工作。当金属 G 接近 L1 的有效距离时, BY0161 的⑥脚将输出 $8 \sim 10\text{mA}$ 的电流, 非门集成电路 CD4069 将被触发工作, 输出高电平。当金属物 G 离开 L1 时, 输出低电平。

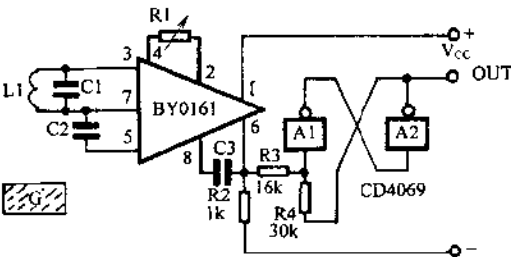


图 234

使用 BY0161 时, 推荐使用数据见表 5-3。

表 5-3

	探测距离	f	L1	C1	R1	C2	C3
单位	mm	kHz	mH	pF	kΩ	pF	pF
	2	2650	30	120	6.8	47	10pF 左右
	5	425	300	470	27	470	根据用户
	10	50	2160	4700	27	3300	需要选择

调试与使用

(1) 本集成电路振荡频率低时, 其探测灵敏度低, 但定位精度高, 工作可靠, 适用自动控制, 温度探测、计量仪表电路。

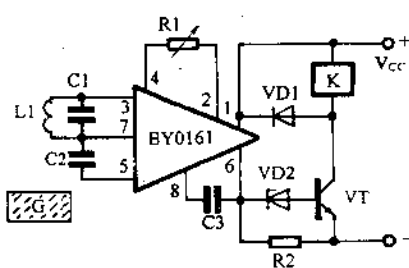


图 235

(2)当其工作频率高于3兆赫芝时,应该在集成电路BY0161的⑥、⑦脚之间加上10PF的电容器,以抑制高频寄生干扰。

(3)在设计探测线圈L1时,可采用磁芯线圈,也可采用无磁芯线圈。如线圈采用多股导线绕制时,其线圈Q值可提高,探测距离则增大。

(4)本推荐使用数据表二,被检测物(即被测金属)G为铸铁的数据。

(5)若想驱动其它负载,只要使用者略动脑筋变通使用,可在以上电路基础上稍加改进,是完全可以制作成功的。

82. 雷达扫描式人体接近开关及应用

本雷达扫描式人体接近开关,具有体积小,重量轻,安装简便,交直流两用,无线遥控,防范面积较大,感应距离随意调节,讯响声可靠等特点。可广泛用于防盗、礼貌迎客、接近高压提示等实际应用中。

工作原理

电路原理如图236所示。它主要由雷达扫描探测电路、识别放大电路及指令执行电路三大部分组成。本电路关键元器件采用了雷达式探测模块TWH9428,它是利用微波振荡向周围空间发射高频电磁波,其频率为1000MHz左右的微波信号,当雷达扫描在有效范围内收寻到活动目标时,空间的电磁场将发生变化,1000MHz微波信号则立即反馈并接收,TWH9248将迅速、准确检测出这种信号变化。由于TWH9248输出端的电压还不足以推动终端负载工作,所以电路中采用了雷达扫描模块TWH9249进一步对信号作放大处理。它将微弱的信号进行比较、放大后,由TWH9249输出了放大的信号电平。为使指令执行电路有足够的电平变化,则采用了一只高增益的晶体三极管VT进行功率放大,以驱动继电器K通电吸合,去控制所需要的电路工作。

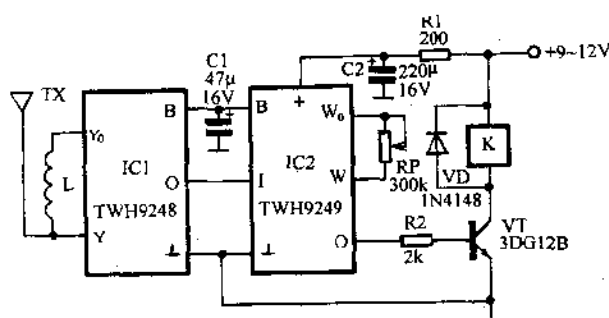


图 236

元器件选择

集成模块 IC1:TWH9248。IC2:TWH9249。晶体三极管 VT:3DG12B 或 3DG130B, $65 \leq \beta \leq 115$ 。若电源电压为9V供电时,继电器K的型号为JZC-20FDC9V;若电源电压为12V,继电器K的型号为JZC-22FDC12V。

电路中的电阻R1、电容C2为去耦电路,以滤除电源中的谐波信号,消除干扰,同时也可抑

制电路中的杂波串入电源中。VD 为保护二极管。电阻 R2 为限流电阻,以防 TWH9249 输出电流太大而使三极管 VT 过饱和。

调试与使用

(1)本装置的天线 T₁ 可接鞭状形线或开口圆环线。

(2)鞭状天线用 $\phi 1.5 \sim 2\text{mm}$ 铜线,长度为 $150 \sim 300\text{mm}$,配用的电感 L 用 $\phi 0.6\text{mm}$ 左右高强度漆包线或 $\phi 0.6\text{mm}$ 丝包康铜线,在 $\phi 5\text{mm}$ 磁棒上绕制 $5 \sim 7$ 圈即可。

(3)开口圆环状天线用 $\phi 0.2\text{mm}$ 铜线,直径为 $120 \sim 150\text{mm}$ 。用圆环天线时,可去掉电感线圈。开口圆环天线两端分别接入 TWH9248 的 Y₀、Y 端上。

(4)探测范围:①半径距离为 $1 \sim 10\text{m}$;②面积为 $3 \sim 300\text{m}^2$ 。

(5)若接 $300\text{k}\Omega$ 的电位器 RP,可调节探测距离,半径距离 $\leq 10\text{m}$,面积 $\leq 300\text{m}^2$ 。

(6)为使电路工作稳定可靠,采用稳定的电源电压为宜。

应用实例:

(1)防盗报警:电路如图 237 所示。该电路适用于住宅,商店,车库,仓库以及金融部门作防盗警戒。当盗贼闯入防范区域内,继电器 K 的触点 K₁ 闭合,语音集成电路 HL-169A 被触发振荡工作,由④脚输出的音频信号经三极管 VT 放大后,扬声器 BL 即刻发出“抓贼呀!”的连续报警声。其中,调节振荡电阻 R2 的阻值,可改变语音的快慢程度。

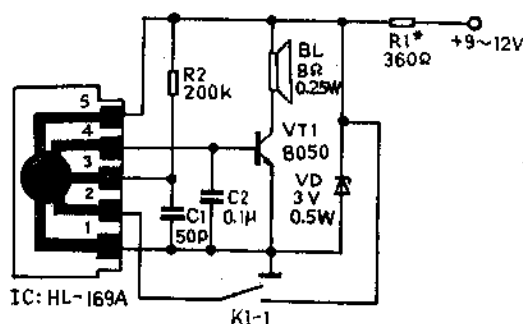


图 237

(2)会迎客的模特儿:电路如图 238 所示。该电路可用于商店、酒店和宾馆,总之,凡有顾客光临的地方,就有它的用武之处。若有

人走进模特儿有效距离时,语音集成电路 KD-5603 或 KD5604 的 V_{DD}-V_{SS} 两端将获取 3V 的电源电压,语音集成电路将振荡工作,并由三极管 VT 放大给扬声器 BL 播出热情、逼真的礼貌用语“欢迎光临”或“谢谢光临”,同时两只发光二极管 VD2、VD3,如同两只眼睛伴随闪光,这样既逼真有趣,而且又可招揽顾客。当离去时,声音随之停止。

(3)安全提醒器:电路如图 239 所示。有人在高压地段工作时,往往超越了安全距离,这时触点 K₁ 闭合,集成电路 KD-56030 启振工作,扬声器 BL 立即发出“高压危险,请勿靠近!”的提示语,使人会止步而退,以确保人身的安全。其中,继电器的触点 K₁ 闭合 S1 的开关位置时,为连续发音;将触点 K₁ 闭合 S2 的开关位置时,为短期发音即发音三遍自动停止。该电路不仅适用于高压工作的地方,也可用于其它在低压工作的地方,如遇低压配电房、低压配电柜等有电地方,只需将图 239 中的距离调小,保证一定的安全距离即可防止触电。

(4)感应自动灯:电路如图 240 所示。白天,光敏电阻 RG 呈低阻,VT1 饱和,双向晶闸管 VS 不能触发导通,所以白天灯不亮;晚上或黑暗处 RG 呈高阻,VT1 截止,VS 处于受控状态,人走近时,IC2 输出的开关信号触发 VS 导通,H 灯亮。人离开时,电容 C3 向电阻 R1 放电,约 20 秒钟左右便自动熄灭。该电路还适用于楼梯、走廊、卫生间、仓库等场所。

使用方法:

(1)对以上各语言集成电路,先不要忙于接入电路中的电源电压,而应接 3V 电池试之,触

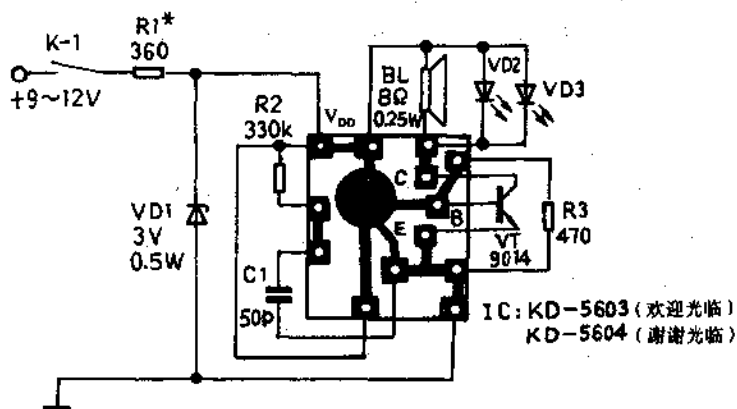


图 238

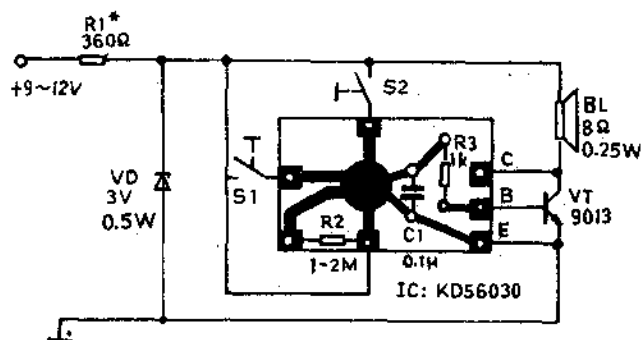


图 239

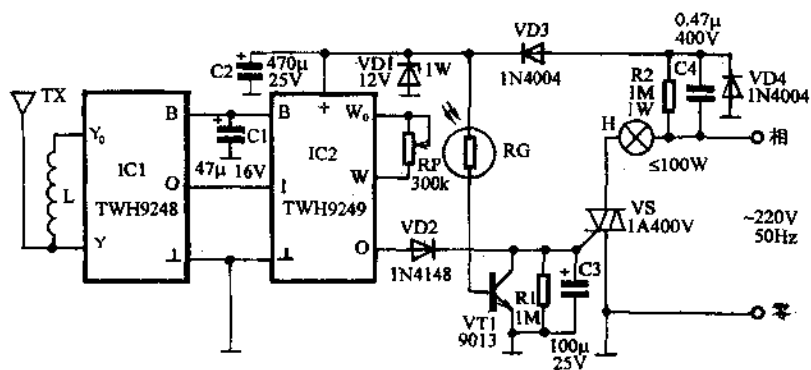


图 240

发该芯片的触发端使之发声后,便可接入实际电路中,以免带来误判。

(2)如感觉发音不够理想,可调节限流电阻 R_1 的阻值即可满足,但在调节 R_1 时,最好再串接一只 100Ω 的电阻,以防止将 R_1 调至为 0Ω 而使 3V 稳压管和语音集成片过压而烧坏。

(3)由于语音集成块一般为 CMOS 集成芯片,因此在焊接时速度需快。对于初学者,最好在电烙铁预热后,拔掉插头再焊接,这样稳妥,免于过热而烧坏。

(4)初学者易把锡滴在集成块电路印刷板上(由于语音集成块系软包装集成块,印刷电路

线较细且密)的细敷铜线上,常用小刀铲去焊锡,使铜箔与焊锡一起脱落,这样就造成集成电路全部报废。其实只要把电烙铁蘸上点松香,在滴锡的地方一热,即能把多余的锡吸在电烙铁头上,可不用刀去铲。

在实际电路中,有的发声不够大,特别是用于商业中,如商店的模特儿迎客语时,可将声音再进一步扩大,如图 241 所给的电路,则可达到理想的效果。首先将集成芯片中所接的扬声器改成变压器 T。当语音集成电路工作后,输出的音频信号经三极管 VT 预放后,由变压器 T 耦合送至音频功率集成电路 LM386 的③脚进行音频功率放大,⑤脚输出的放大信号由耦合电容 C6 送入扬声器 BL, BL 则播出较为宏亮的语言声来。其中,调节电位器 RP1,可使供给集成块 IC 的电源电压在 1.5~5V 范围内选择。调节电位器 RP2,可改变音量的大小。变压器 T 可用晶体管收音机常用的小型输出变压器来代替。图 241 中的集成块 IC 是人们常用的 CW9300 型号音乐集成芯片的接法,其中工作电压为 3V,调节 RP1 即可满足。其它型号的语音集成块包括本电路的几种语音集成块大同小异,一般照此焊接,均可成功。

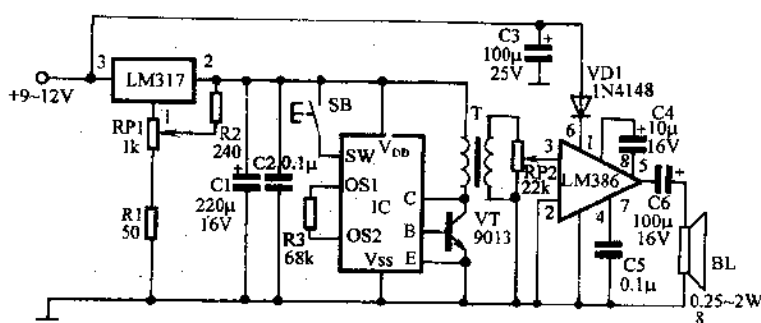


图 241

在使用本电路时,电源最好选用稳压电源供电,这样较为经济,使用时间长久。

图 241 只要元件选择无误,焊接正确,几乎不用调测,装后便可使用。

总之,只要合理利用本雷达式扫描人体接近开关,还可开发许多自动控制装置,诸如自动开门器、自动洗手器、自动排风机等。

83. SX-3 型人体感应开关及应用

SX-3 型人体感应开关是采用进口元件精心设计的板式组件,具有灵敏度高、工作可靠、使用方便灵活、成本较低等突出特点。

SX-3 板上的探头与处理器之间有一条可裁开的孔线,可裁成两个部分,便于遥控探测时使用,如图 242 为 SX-3 板示意图。SX-3 板的设计目标是尽量减少外围元件,以便于与计算机接口。

SX-3 板上有两个开关信号输出。V01 是即时开关信号,在有效范围内探测到移动目标,V01 能作出快速响应。V02 对 V01 的信号进行累积后作出反应。天线 TX 用 $\phi 1.5\text{mm}$ 铜线,根据探测

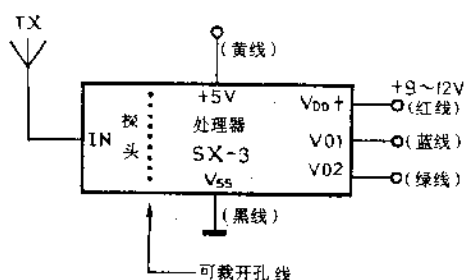


图 242

SX-3 制成的板式组件可广泛用于报警器,电子语音“礼仪小姐”,安全提醒器,自动语音广告员、讲解员、电子狗、自动灯等自动控制装置,其效果甚佳。下面介绍几种实用电路供读者参考。

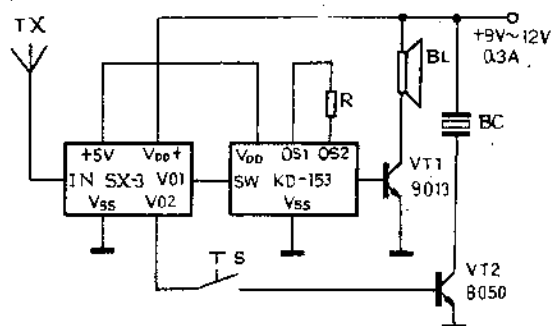


图 243

(3)自动语音装置:电路如图 245 所示。KD 系列语音 IC 品种繁多,若配合 SX-3 可制作

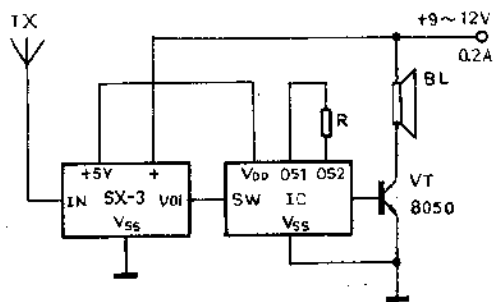


图 245

(4) 电子广告员、讲解员、导购小姐按图 246 所示制成的电子“广告员”,“讲解员”,“导购小姐”声音宏亮、清晰,语音内容由用户录进后可反复播放,并可随时修改。广泛适用于商场、专卖店、酒楼、娱乐场、展览厅、旅游点等。

图 245 和图 246 可组合成礼仪广告员,只需将图 245 和图 246 中的语音输出端各接阻值

SX-3 的输出端 V02 接三极管 VT2 去驱动报警蜂鸣器。报警蜂鸣器 BC 可采用 FMQ35 报警蜂鸣器(100dB), BJ-2 报警扬声器(110dB), 或 TWH-11 超响度报警扬声器(120dB)。由音乐集成电路 IC、三极管 VT1 及扬声器 BL 组成即时提醒器, V01 向 IC 提供触发信号。当主人进入现场听到 BL 发出“叮咚”提醒信号, 可关断报警器电源或关断开关 S 来解除报警。

[illegible]

图 244

成各种自动语音装置。例如：配上 KD—5608 即是“电子狗”，可用于防盗或儿童玩具；配上 KD—5603 可做成“电子礼仪小姐”，当人走近时便会发出“欢迎光临”的礼貌语，适用于商场、酒楼、娱乐场所等；若配上 KD—56030，就成为安全提示器，可发出“有电危险，请勿靠近！”的警告，适用于变电所、配电站及其它高压设备；若

为 1k 的隔离电阻后,再接功放输入端,就能共用一套功放电路。这样组合后,顾客来临即发出“欢迎光临”声,顾客逗留 30 秒钟或人多时就自动播发广告词,以吸引顾客。

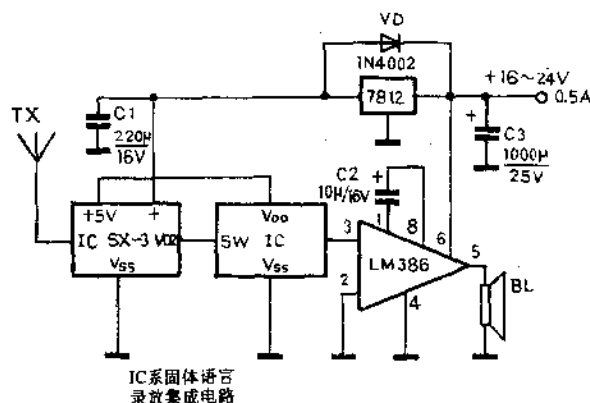


图 246

(5)感应自动照明灯;如图 247 所示。白天光敏电阻 RG 呈低阻,三极管 VT 饱和,双向晶闸管 VS 不能触发而呈截止状,则白天灯不会亮;晚上(或黑暗处)RG 呈高阻,VT 截止,VS 处于受控状态,人走近时,SX-3 输出的开关信号给电容 C2 充电,VS 的控制端获得触发电压而导通,灯燃亮,人离开后,SX-3 输出为低电平,电容 C2 向电阻 R1 放电,约 20 秒钟左右灯便自动熄灭。该电路适用于楼梯、走廊、卫生间、仓库等场地。其中,调节电阻 R1 或电容 C2 的参数值,则可改变,定时时间的长短。

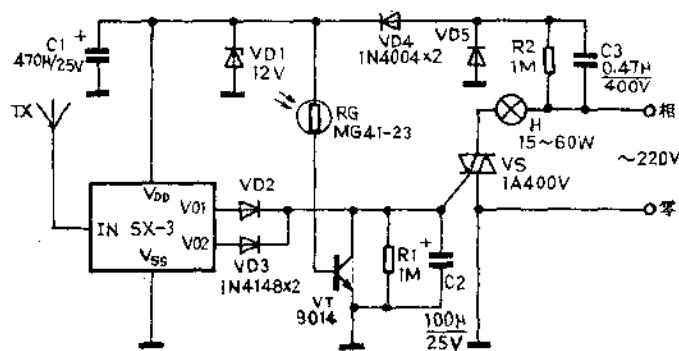


图 247

图 248 为人体感应路灯图。C1、R1、VD1、VD2、C2 构成低压直流电源,为后级的控制电路提供 12V 左右的直流电压。TWH8778、RG 和 RP 组成光控部分。白天,光敏电阻 RG 阻值较小,开关集成电路 TWH8778 关断。夜晚,随着 RG 阻值的增大,TWH8778 的⑤脚控制端电压升高。若达到启动电压(约 1.6~2.0V)时,TWH8778 导通,后级的感应电路得电。

夜晚当有人走近此路灯时,SX-3 的 V01 端输出信号,三极管 VT2 导通,使三极管 VT1 也导通,结果 C3 得电,单向晶闸管 VS 得到触发电流而导通,照明灯 H 点亮。人离开后,VT2 截止,VT1 同步截止,但由于 C3 上的电可以使 VS 保持导通一段时间。如选用图 248 中的 R2、C3 参数值,约保持导通 30 秒钟左右。

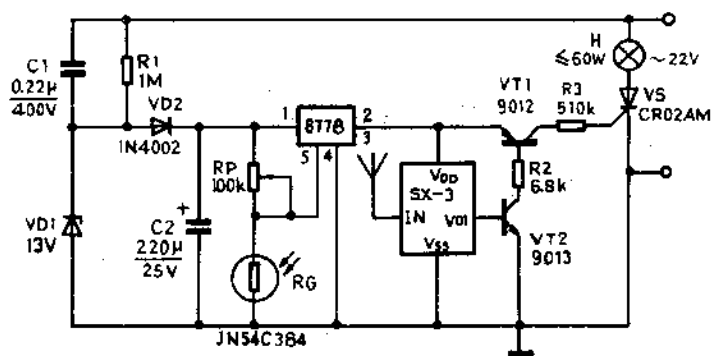


图 248

总之,如合理利用 SX—3 型人体感应开关的两种开关信号,便可制作出许多自动控制装置,诸如自动开门器、自动洗手器、自动排风机等。



“电子发烧友”网站是一个面向广大电子爱好者、大专院校学生、中小型企业工程技术人员的技术应用、推广专业网站。主要内容有：电子技术应用交流，器件资料、电子设计软件下载，电子技术支持服务，电子产品发布、转让和引进等信息。

本资料由“电子发烧友”网站收集整理，版权属原作者

在使用本资料或软件时，有什么问题，欢迎到“电子发烧友”网站内的 BBS “技术论坛”中发表，我站的热心网友会帮助你的。

技术论坛：<http://bbs.elecfans.com>

需要更多的电子技术相关资料或软件，欢迎到“电子发烧友”网站下载。

“电子发烧友”网站：<http://www.elecfans.com>