

实用电子装置制作精选

● 续集

● 福建科学技术出版社

SHIYONG DINZI ZHUANGZHI ZHIZUO JINGXUN



实用电子装置制作精选

● 续集 ●

● 杨国治 刘镒多 杨照

TM925.05
Y16
(2)

(闽)新登字 03 号

实用电子装置制作精选·续集·

杨国治 刘镒多 杨照

*

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷 59 号)

各地新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

三明日报社印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 9.25 印张 2 插页 203 千字

1996 年 11 月第 2 版

1996 年 11 月第 4 次印刷

印数:23 501—31 500

ISBN 7-5335-1079-8/TN·137

定价:11.70 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

编者的话

电子技术是一门发展迅速、应用广泛的科学技术，从儿童玩具、电视游戏机到航天飞机、宇宙飞船；从工业、农业到现代化国防等各个科技领域，其无处不在。我们编写的《实用电子装置制作精选》自出版以来，深受广大读者的厚爱，三年内已重印四次。应广大读者的要求，我们又编写了这本书作为它的续集。本续集的内容更为新颖，与前书不重复但体例一致，且十分注重其实用性。

为了便于广大电子爱好者的研究开拓，我们尽力把每种电路介绍得详细些，使广大电子产品开发者及电子工程技术人员从中得到点滴启发，设计开发出更多更好的实用电子新产品。

由于笔者水平所限及时间仓促，书中缺点、错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

编著者

开关电路

- 一、触摸式密码电子开关..... (1)
- 二、遥控开关..... (9)
- 三、简单新颖实用的电源开关 (12)
- 四、触摸式自动开关水阀 (17)
- 五、长延时可控硅自关电路 (19)
- 六、莫尔斯式开关 (22)
 - 1. 光控式莫尔斯开关 (23)
 - 2. 触摸式莫尔斯开关 (25)
- 七、实用电子开关 (27)
 - 1. 触摸式电磁门锁 (27)
 - 2. 光控交流开关 (29)
 - 3. 光控直流开关 (32)

报警电路

- 八、密码孔式摩托车防盗报警器 (34)
- 九、遥控式摩托车防盗报警器 (38)
- 十、高灵敏度感应式报警器 (45)
- 十一、静态无功耗防盗报警器 (48)

十二、密码触摸式防盗报警器	(53)
十三、多音调声光防盗报警器	(57)
十四、高压保安报警器	(60)
十五、能识别真伪的防护报警器	(63)
十六、汽车无线遥控双向报警器	(66)
十七、冠心病病人急救报警盒	(77)
十八、心率过缓或偷停告知器	(81)
十九、电话计次告警器	(85)

照明电路

二十、高灵敏度触摸式楼灯开关	(90)
二十一、路灯自动关断器	(93)
二十二、读报亭自动照明灯	(95)
二十三、广告牌灯光自控器	(99)
二十四、霓虹灯电源自动调压控制器	(103)
二十五、汽车夜间会车灯光控制器	(107)
二十六、家用小型流水彩灯	(110)
二十七、灯具中的实用电子电路	(113)
1. 手动调光电路	(113)
2. 轻触调光电路	(115)
3. 自动应急照明灯	(118)
4. 卤钨灯电路	(119)
二十八、若干日光灯电路	(121)
1. 日光灯亮度调节电路	(121)
2. 倍压整流点燃日光灯电路	(122)
3. 日光灯低压快速启动点燃电路	(123)

4. 日光灯双管节电电路	(124)
5. 复活废旧日光灯启动点燃电路	(126)
二十九、短时实用应急灯	(127)
三十、收看电视专用照明灯	(131)

控制电路

三十一、蓄电池电压监测告知器	(135)
三十二、电冰箱温度指示器	(139)
三十三、上、下限温度显示器	(144)
三十四、粮食湿度检测显示器	(147)
三十五、无线式婴儿尿湿报讯器	(150)
三十六、触摸式自动无级调压器	(153)
三十七、遥控音量调节器	(156)
三十八、多级延时电路	(160)
三十九、可变间歇定时器	(163)
四十、自动窗帘	(167)
四十一、电子定时催眠器	(172)
四十二、电风扇温控器	(175)
四十三、按动式电风扇调速器	(179)
四十四、电风扇保安器	(183)
四十五、电视机防雷击保护器	(186)

模拟语言电路

四十六、看门电子狗	(189)
四十七、电子驱鸟鹰	(192)

四十八、能鞠躬会讲“恭喜发财”的挂画·····	(196)
四十九、超声驱鼠器·····	(202)
五十、电子戏腾猴·····	(205)

其他电路

五十一、电子游戏电路·····	(209)
五十二、简易实用的对线器·····	(212)
五十三、可燃气体浓度测试器·····	(216)
五十四、自动充磁器·····	(220)
五十五、密码式电磁门锁·····	(223)
五十六、能识别时间的门锁·····	(227)
五十七、声控电子锁·····	(231)
五十八、高保密性报警电子锁·····	(237)
五十九、交流电焊机节电器·····	(242)
六十、LM3909 单片振荡闪光器·····	(245)
1. 典型闪光电路 ·····	(247)
2. 3V 电源闪光电路 ·····	(247)
3. 可调闪光电路 ·····	(247)
4. 交替闪光电路 ·····	(248)
5. 汽车闪光电路 ·····	(249)
6. 光控白炽灯闪光电路 ·····	(249)
7. 并联闪光电路 ·····	(250)
8. 高电源电压用的闪光电路 ·····	(251)
9. 闪光报警电路 ·····	(252)
六十一、电子声光晃圈·····	(252)
六十二、光电靶游戏器·····	(255)

六十三、门铃种种.....	(259)
1. 触摸延时式门铃	(260)
2. 叮咚门铃	(260)
3. 三音阶电子门铃	(261)
4. 振动式音乐门铃	(263)
5. 夜光指示门铃	(263)
6. 光电式记忆门铃	(265)
7. 声控电子门铃	(266)
8. 声光并发门铃	(267)
9. 颤音门铃	(268)
10. 触摸式门铃	(269)
六十四、固态继电器组成的应用电路.....	(270)
六十五、微型电子秤.....	(276)
六十六、电子保鲜杀菌碗橱.....	(278)
六十七、自动留言机.....	(283)
六十八、亮灯游戏器.....	(285)

开关电路

一、触摸式密码电子开关

常见的密码电子开关,多为按钮式或轻触导电橡胶式,使用时间较长便出现磨损或接触不良等现象,且安装较麻烦,破坏性能也较差。当采用集成电路 5G673 做触摸式电子开关时,不仅电路工作稳定可靠,比用分立元件组合的密码开关优异,而且还具有体积小、耗电低、安装调试和制作方便等优点。

触摸式密码电子开关,是采用集成电路 5G673 制成,它与现行的机械式门锁相配合,即可实现直接开门(撬门或破锁)报警。此电子开关只有在规定时间内,按既定密码顺序触摸相应开关键,方能达到开锁不报警之目的。

1. 集成电路 5G673 简介

集成电路 5G673,为塑封 18 脚双列直插式,各引脚的排列与功能,如图 1-1 所示。

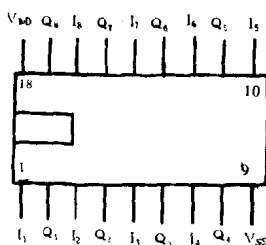


图 1-1

5G673 具有 8 个输入端 $I_1 \sim I_8$ 和与输入端一一相对应的 8 个输出端 $Q_1 \sim Q_8$ ，其功能特点是用手触摸任一输入端时，其相应的输出端的电平就会置位。如，用手触摸输入端 I_1 ， I_1 输入端变为低电平，而与该输入端对应的输出端 Q_1 则变为高电平，其余的 7 个输出端，由于内部电路的互锁复位作用，均输出低电平。

5G673 的输入、输出对应功能真值表如下表所示。

5G673 输入、输出对应真值表

输入端								输出端							
I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
0	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0
/	0	/	/	/	/	/	/	0	/	0	0	0	0	0	0
/	/	0	/	/	/	/	/	0	0	/	0	0	0	0	0
/	/	/	0	/	/	/	/	0	0	0	/	0	0	0	0
/	/	/	/	0	/	/	/	0	0	0	0	/	0	0	0
/	/	/	/	/	0	/	/	0	0	0	0	0	/	0	0
/	/	/	/	/	/	0	/	0	0	0	0	0	0	/	0
/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0	0	/

5G673 系列 PMOS 集成电路，一般使用负电源，只要将 ⑨脚接 +12V 电源，⑬脚接地，即可在正电源下正常工作。当某脚输入端为低电平时，其对应输出端输出的高电平约 5V 左右。

2. 电路原理

触摸式密码电子开关电路,如图 1-2 所示,它有密码电源接通、延时自动断电、误触报警、断线(即直接开锁)报警、限时操作及四级顺序接通等功能。

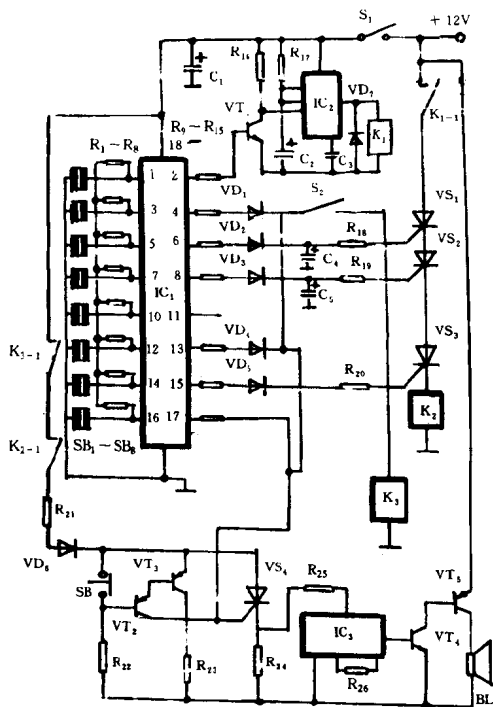


图 1-2

图中, $SB_1 \sim SB_8$ 与 IC_1 组成触摸开关电路; 三极管 VT_1

和 IC_2 及继电器 K_1 ，组成密码电源开关电路；单向可控硅 VS_1 、 VS_2 、 VS_3 及继电器 K_2 ，组成顺序密码开关电路；单向可控硅 VS_4 、集成电路 IC_3 及三极管 VT_4 、 VT_5 与扬声器，组成误触与直接开锁时报警发声电路；断线开关 SB 与三极管 VT_2 、 VT_3 等，组成断线报警控制电路。

电路工作过程如下：

主人离屋未合上触摸式密码电子开关电路的电源开关前，触摸 SB_2 ，则对应端 Q_2 输出高电平，使继电器 K_3 得电吸合，常闭触点 K_{3-1} 断开报警电路电源，这时合上开关 S ，虽然门尚未关上（即锁未锁上， SB 处于断开位置），呈断线报警状态，但因报警电路电源断开，关门上锁前也不会发生误报警，这样，便给主人留出了充足的合上电源 S 后出门上锁的时间，解决了电子开关电路的电源开关外露或在室内安装的控制问题，使防破坏性增强，工作更可靠。

主人离屋关门上好锁后，触摸一下 SB_5 ，则对应端 Q_5 输出高电平。由于该端悬空，对电子开关电路无联系，故对电子开关电路无影响。可是，因该端输出高电平，内部电路互锁复位的作用，其余 7 个输出端均为低电平，致使继电器 K_3 断电释放，常闭触点 K_{3-1} 又接通报警电路电源，则触摸式电子开关进入待报警状态。

在待报警期间，如果有人撬门破锁，使 SB 断开，断线报警电路立即发生作用，因 SB 断开使复合三极管 VT_2 、 VT_3 的基极与发射极再不短接，基极电流经电阻 R_{22} 流入 VT_2 ，使 VT_2 、 VT_3 由截止变导通，其集电极电流触发 VS_4 的控制极，使 VS_4 导通，集成电路 IC_3 得到供电电源，工作报警。

当有人企图破译密码打开门锁而又不让报警时，在试译过程中误触了 SB_2 、 SB_6 或 SB_8 ，则相应端输出的高电平，将

触发单向可控硅 VS_4 导通（为闭合式报警），使 IC_3 组成的报警电路报警发声。

由于扬声器在三极管 VT_4 、 VT_5 组成的互补放大电路中，接+12V 电源，发声宏亮。

主人开门时，先触摸 SB_1 ，则 IC_1 的输出端 Q_1 输出高电平，使三极管 VT_1 饱和导通， IC_2 的②脚变为低电平， IC_2 置位，进入延时暂稳状态，其 IC_2 的③脚输出高电平，继电器 K_1 得电吸合，其上常开触点 K_{1-1} 闭合，接通开锁电路电源。触摸 SB_3 ， IC_1 的输出端 Q_3 输出高电平，单向可控硅 VS_1 的控制极加上触发电压，由于 VS_1 的阴极未直接接电源负极，则 VS_1 不能导通；继而触摸 SB_4 ，则 IC_1 的对应端 Q_4 输出高电平，给单向可控硅 VS_2 的控制极加上触发电压，而 VS_2 的阴极也未直接接电源负极，则 VS_2 也不能导通，此时虽然 IC_1 的 Q_3 端变为低电平，但电容 C_4 中已充满电荷，它通过电阻 R_{18} 向 VS_1 的控制极继续放电，使 VS_1 的控制极维持着触发电压。由于单向可控硅 VS_1 控制极所需的触发电流很小，故可维持较长的时间。

进而触摸 SB_7 ， IC_1 的对应端 Q_7 输出高电平，此时 IC_1 的 Q_4 端虽变为低电平，但电容 C_5 中的充电电荷仍具备维持 VS_2 控制极触发电压，所以， Q_7 端输出的高电平触发 $VS_1 \sim VS_3$ 最后导通（因 VS_3 的阴极经继电器 K_2 接地），则 K_2 得电吸合，常闭触点 K_{2-1} 断开报警电路电源，实现主人开锁不报警。

由上述介绍不难看出，单向可控硅 $VS_1 \sim VS_3$ 是串联触发导通，具有顺序性与门逻辑功能。若总操作时间超过任一只单向可控硅允许触发延时时间，都将前功尽弃。

本电路中密码触摸键为 SB_1 、 SB_3 、 SB_4 和 SB_7 ，按图中所

示密码编号为“1347”。也就是说，若想不使报警器报警而打开屋门，必须按照 1、3、4、7 的顺序相继触摸相应触摸键，而且还不能超过规定时间。

由此可见，触摸盘上共 8 个触摸键，8 个键中取 4 个键进行组合，可有 1650 种密码。为了破译密码电子开关的密码 1347，需尝试 1650 次，其中只有一次是对的，而误触非密码键立即报警，这就使得本密码电子开关工作更加可靠，防破译能力增强。

3. 元件选择与制作

IC₁: 集成电路 5G673。

IC₂: 时基集成电路，可选用 5G1555 或者 NE555。

IC₃: 报警模拟集成电路，可选用 KD9561，它能发出类似警车的模拟声。

K₁、K₂ 及 K₃: 直流继电器，其中，K₁、K₂ 为 6V 直流继电器，K₃ 为 3V 直流继电器，均选用超小型。虽然电路中的电源电压高于继电器的工作电压，但由于继电器工作时间短暂，电路电流又小，对继电器无损害，实践证明，干电池电压下降时，仍能保证继电器可靠的动作。

VS₁~VS₄: 单向可控硅，可选用电流 0.5~1A，工作电压大于 50V 塑封型。

BL: 口径 60mm、8Ω、0.5~1W 扬声器。

VT₁: NPN 型三极管，选用 3DK1 或 3DK4。

VT₄: NPN 型三极管，选用 3DG6 或 9013。

VT₂、VT₃ 和 VT₅: PNP 型三极管，选用 3AX31B 或 3AX81 或 9015。

R₁~R₈: 4.3MΩ

R₉~R₁₅、R₂₅: 1kΩ

R_{16} : $10k\Omega$

R_{17} : $1M\Omega$

R_{18} 、 R_{19} 、 R_{20} : $200k\Omega$

R_{21} : $1.2k\Omega$

R_{22} : $22k\Omega$

R_{23} : $3k\Omega$

R_{24} : $4.7k\Omega$

R_{26} : $240k\Omega$

C_1 、 C_2 : $100\mu F$

C_3 : $0.01\mu F$

C_4 、 C_5 : $100\mu F$

触摸键 $SB_1 \sim SB_8$: 可用单面敷铜板制作, 圆形或方形均可。选用圆形, 直径在 $10mm$ 左右; 选用方形, 面积不超过 $100mm^2$ 。制作时, 将中间部分的敷铜去掉, 去掉宽度在 $0.8 \sim 1.2mm$ 之间。

SB: 断线开关, 是借助门上的暗锁。当暗锁为一开时 (即转动钥匙时, 锁舌即从锁扣中抽出), 则一条导线接在锁壳上, 另一条导线接在锁扣上, 即构成 SB。当暗锁为两开或三开时, 锁舌方能从锁扣中抽出, 应该借助暗锁的内部结构, 在锁内第一开位置的未动地方, 装一金属片 (金属片的另一面同壳体绝缘), 恰好与第一开位置的未动处相接触, 金属片与壳体各引出一条导线, 即构成 SB。这样, 有人用万能钥匙等工具, 只要将锁拧动一开便立刻报警, 促使不能再拧第二开或第三开, 使门仍处在关闭状态。所以, 建议在使用触摸式密码电子开关时, 尽量选用两开或三开的暗锁, 更加保险。

4. 调试与安装

所有的元件焊接在同一电路板上, 并装在盒子中。

调试时主要是调试 IC_2 的暂稳延时时间, 此延时时间应大于顺序触摸密码键所需的总时间, 若短于开锁所需总时间, 则未等密码触摸完, 密码电路电源即被切断; 同样, VS_1 、 VS_2 控制极的放电时间, 也应大于触摸密码与开锁时间, 否则未

等触摸 VS_3 导通, 前两只单向可控硅的控制极便失去了触发电压, 致使 VS_3 无法导通。故相应地调整电阻 R_{17} 、 R_{18} 和 R_{19} 的阻值, 即可获得所需的延时时间。此延时时间, 可依据需要选定。

触摸式密码键, 应单独装在一块板上, 通过引线固定于门板外侧。

密码键的排列顺序可任意安排。按自然数大小排列便于记忆, 但组合密码数较少。不按自然数大小的任意排列, 可增多密码的组合数, 在相同数量的触摸键下, 使密码电子开关成本降低 (指批量生产而言)。

使用方法是: 主人离屋前, 先触摸一下 SB_2 , 然后合上电源开关 S , 关门上锁后, 再触摸一下 SB_5 , 密码电子开关即进入待报警状态。主人进屋前, 按密码, 顺序触摸 $SB_1 \rightarrow SB_3 \rightarrow SB_4 \rightarrow SB_7$, 即可拧锁开门。门打开后, 将电源开关 S 置于断的位置。

触摸式密码电子开关的印刷电路, 如图 1-3 所示。

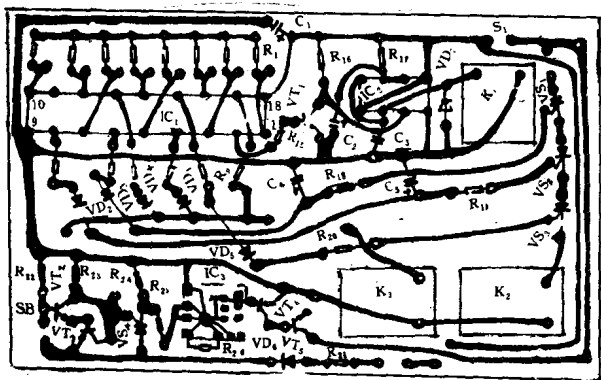


图 1-3