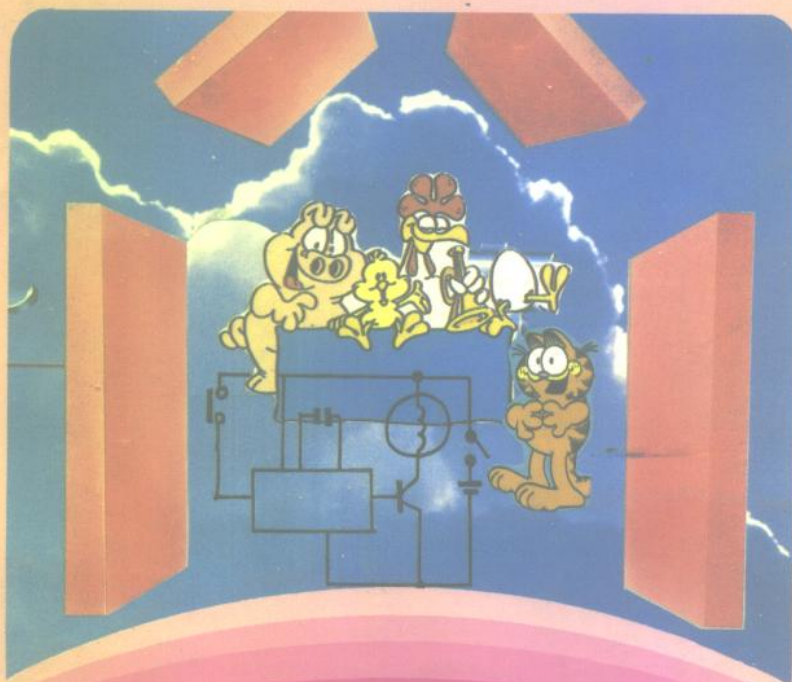


无线电爱好者丛书

精选家用电子制作 电路300例

陈炜 钟实 洪明 隋元 编著



人民邮电出版社

TM925.05

C58

378789

无线电爱好者丛书

精选家用电子制作电路 300 例

陈炜 钟实 等编著
洪明 随元

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书是家用电子制作的实用读物,书中收集了与电视、音响、电冰箱、电风扇、照明、报警器、保健、电话通信、电子玩具、节电与保安等有关的电子制作电路 300 例。在每例中,详述了电路的工作原理、元器件的选择与制作,同时还专门介绍了有关的新器件及其应用电路。附录部分编入了元器件筛选与检测、印制板的设计与制作、电烙铁的使用经验、部分器件外形及管脚功能等对电子爱好者有用的资料。

本书适合电子爱好者、小家电研制与开发的科技人员阅读,也可供电子专科学校师生参考。

无线电爱好者丛书
精选家用电子制作电路 300 例
Jia Yong Dianzizhizuo dian Lu 300 Li

陈炜 钟实 等编著
洪明 随元
责任编辑: 孙中臣

*

人民邮电出版社出版发行
北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号
中国铁道出版社印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092 1/16 1994 年 8 月第一版
印张: 28 1994 年 8 月北京第 1 次印刷
字数: 694 千字 印数: 1—8 000 册
ISBN7-115-05300-6/TN·734
定价: 24.00 元

中国电子学会

《无线电爱好者丛书》编委会

名誉主编： 孟昭英

主 编： 牛田佳

副主编： 宁云鹤

编 委(以姓氏笔画为序)：

王尔乾 王明臣 刘 诚

刘宪坤 安永成 孙彦昕

郑人杰 武世鹏 赵连凯

无线电爱好者丛书前言

众所周知,迅速发展着的无线电电子技术,是一门应用十分广泛的现代科学技术。它的发展水平和普及程度是现代化水平的重要标志。为了普及电子技术知识,培养更多的无线电爱好者,适应现代化建设的需要,中国电子学会和人民邮电出版社约请有关专家编写了这套《无线电爱好者丛书》。

本丛书从无线电爱好者的实际条件出发,按照理论联系实际的指导思想,深入细致地讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理;介绍各种家用电器、电子设备(如收音机、扩音机、录音机、电视机、录像机、电子计算机、计算器、复印机、电子相机、常用电子仪器仪表、电子钟表、电冰箱、空调器、洗衣机、吸尘器、电风扇、电热器具等)的工作原理、制作技术、使用和维修方法,为无线电爱好者提供所需的各种技术资料及有关工具书,使读者通过阅读本丛书和不断动手实践,能逐步掌握应用电子技术的基本技能。本丛书的读者对象是各行各业的广大无线电爱好者。

我们衷心希望广大电子科学技术工作者、专家、学者和无线电爱好者,对这套丛书的编辑出版工作提出宝贵意见,给予帮助。让我们共同努力,为普及无线电电子技术,为实现我国现代化做出贡献。

前 言

家用电子小产品指的是利用不多的电子元器件设计制造的成本低廉的电子产品。例如,家庭居室的灯具、门铃、报警器,少年儿童们喜爱的电子玩具,为电视、收录机、录像机等大件电子产品提供保护与功能扩展的装置,各种附加电源及充电器等等。它们种类繁多、用途广泛、与人民生活密切相关。

尽管各种家用电子小产品不断面世,但是它们的种类、功能仍不能满足人们的需求,更满足不了广大电子爱好者在遨游电子知识海洋时的突发奇想。为此,本书介绍了有关电视类、音响类、电冰箱类、电风扇类、照明灯具类、电源类、报警器类、电子玩具类、卫生保健类、电话通信类、节电保安类、生活类等家用电子制作电路 300 例。旨在为电子爱好者参与电子制作与实验提供较为全面而详尽的资料。每一例制作电路都详述了工作原理、元器件选择与制作,同时还专门介绍了有关新器件及其应用电路。在本书附录中编入了有关集成电路的管脚排列、元器件的筛选与检测、印制板的设计与制作等,这些均为电子初学者与爱好者通过动手实践学习电子技术提供了便利。

一个新电路能给人启迪;采用了新器件会使电路简化、功能增加、性能提高;旧电路通过不同的接口产生新的用途;通过亲手制作,开发思路,研制出更多新颖、实用的制作电路。

本书除了将作者过去发表过的精华文章汇入此书外,又参考有关资料、并通过动手试制出大多数的制作电路。限于水平,不可能尽善尽美,有待于广大读者不断完善与指正。

最后向为本书出版作出贡献的同志表示敬意。

编著者

目 录

一、电视类制作电路

1.1 彩电蓝色背景及静噪自动控制器	1
1.2 电视机自动静噪/蓝色背景/延时关机控制器	2
1.3 电视机频道数显器	5
1.4 全频道 U/V 转换器	6
1.5 全频道有源电视天线	7
1.6 增益可控集成化电视天线放大器	8
1.7 弱信号电视天线放大器	10
1.8 家用电视伴音 FM 转发接收系统	11
1.9 电视伴音调频转换器	12
1.10 电视伴音红外转发器	14
1.11 简易电视伴音调幅转发器	15
1.12 遥控彩电全关机最简制作	16
1.13 新颖的电视机自动关机装置	17
1.14 电视机光控关机小装置	17
1.15 彩电简易保护插座	18
1.16 用 VMOS 管组装的行扫描电路	19
1.17 遥控彩电自动关机保护插座	20
1.18 实用的电视录像信号放大分配器	21
1.19 多功能电视/录像放大转换器	23

二、音响类制作电路

2.1 性能优良的卡拉 OK 伴唱机	25
2.2 能消除歌声的简易伴唱机	27
2.3 立体声音响设备遥控器	28
2.4 小巧的 AM/FM 收音机	30
2.5 微型太阳能收音机	32
2.6 袖珍超外差式收音机	32
2.7 无源单管收音机	33
2.8 简易无线耳机 4 例	34
2.9 CMOS 门电路收音机	36
2.10 1.5V 中波——音频无线耳机	37
2.11 超薄型太阳能收音机	38
2.12 极简单的收音机电路	39
2.13 袖珍式收音、助听、跟读三用机	39

2.14	简易多用话筒	41
2.15	给收录机加装数显钟控电路	41
2.16	双声道红外音量遥控器	43
2.17	集成电路环绕声处理器	45
2.18	高保真 BTL 放大器	45
2.19	带环绕声的超低音电路	46
2.20	触摸音量控制器	48
2.21	触摸式音量自动调节器	49
2.22	外围元件最少的 $2 \times 15W$ 功放电路	50
2.23	傻瓜立体声放大器	50
2.24	超低失真功率放大器	52
2.25	给收音机加装噪音抑制器	53
2.26	立体声信号发射器	54
2.27	三频段频谱显示器	55
2.28	新颖的发光调谐、音量指示器	56
2.29	收录机附加交流自断电开关	56
2.30	收录机自动断电开关	57
2.31	收录机交流自断电开关	59
2.32	收录机安全保护器	59
2.33	SHM2150 II 功率放大器	61
2.34	多功能袖珍电子琴	62
2.35	微型收音机	63
2.36	单片 IC 调幅调频电视伴音收音机	64
2.37	带电脑遥控的 360W 音频放大器	66

三、电冰箱类制作电路

3.1	电冰箱自动除臭器	70
3.2	电冰箱关门语言提示器	71
3.3	冰箱发光二极管温度显示器	72
3.4	为冰箱加装工作指示灯	74
3.5	冰箱电子温控器	74
3.6	电冰箱温控器代用装置	75
3.7	全自动冰箱保护器	76
3.8	多功能电冰箱保护器	77
3.9	小巧无触点电冰箱保护器	79
3.10	电冰箱风冷节电自控器	79
3.11	电冰箱节电保护器	80
3.12	间冷式电冰箱节电控制器	81
3.13	电冰箱短时间断电保护器	83
3.14	电冰箱开门音乐、语言节能提示器	84

四、电风扇类制作电路

4.1 多功能轻触式电风扇控制器.....	86
4.2 超声波多功能电扇遥控器.....	88
4.3 电风扇温控自动变速器.....	90
4.4 电风扇简易自然风模拟器.....	90
4.5 电风扇 0~24 小时数显任意定时器.....	91

五、照明灯具类制作电路

5.1 交直流照明自动转换器.....	94
5.2 新颖的声控延时送客灯.....	95
5.3 大功率无触点路灯延寿节能自动控制器.....	97
5.4 人体遥感电灯.....	98
5.5 光照控制自动调光台灯	100
5.6 声控延时照明灯	101
5.7 家用渐亮延时灯	102
5.8 自制声控电灯	105
5.9 电子调光定时催醒台灯	106
5.10 键控式调光台灯.....	108
5.11 亮度稳定的调光台灯.....	108
5.12 直流日光灯.....	109
5.13 多功能手电灯.....	110
5.14 热控式过路灯自动关断器.....	111
5.15 照明灯延时开关.....	113
5.16 白炽灯延寿开关电路.....	113
5.17 白炽灯开灯限流器.....	114
5.18 灯泡软启动自动控制器.....	115
5.19 声控电灯开关.....	115
5.20 家用自动照明开关.....	116
5.21 光控式路灯长寿节能开关.....	117
5.22 交流定时开关.....	118
5.23 简单可靠的停电自锁开关.....	119
5.24 实用单载多地开关.....	120
5.25 日光灯低压低温启辉器.....	121
5.26 卫生间照明灯、换气扇自动控制器	122
5.27 节能电子镇流器.....	123
5.28 声控光敏延时开关.....	125
5.29 调光、闪烁两用插座	125
5.30 台灯触摸开关.....	126
5.31 走廊灯延时节电开关.....	127

5.32	双灯管应急灯.....	128
5.33	日光灯高频电子镇流器.....	129
5.34	走廊声控照明延时灯.....	130

六、电源类制作电路

6.1	连续可调的集成稳压器	132
6.2	高精度直流稳压电源	133
6.3	用 W7805 三端集成稳压器的可调电源.....	134
6.4	实用集成稳压电源	135
6.5	新型交流调压稳压器	136
6.6	使用功率场效应管的可调稳压电源	137
6.7	100W VMOS 管逆变电源	137
6.8	电子变压器	139
6.9	电源极性保护电路	140
6.10	模块逆变电源短路保护.....	141
6.11	可控硅整流自动恒流充电器.....	142
6.12	简易镍镉电池充电装置.....	143
6.13	镍镉电池自动充电器.....	144
6.14	简易充电器.....	144
6.15	便携式可控硅充电器.....	145

七、报警类制作电路

7.1	彩电防盗报警器	147
7.2	数显多路防盗报警器	148
7.3	红外探测报警器	149
7.4	超短波遗物提醒报警器	151
7.5	密码门铃报警器	154
7.6	实用的门控防盗报警器	156
7.7	玻璃破碎声光报讯装置	159
7.8	会喊抓贼的振动式防盗报警器	160
7.9	触摸式报警器	163
7.10	墙嵌插座式家电防盗报警器.....	164
7.11	光线强弱报警器.....	165
7.12	能自动点火的煤气熄火报警器.....	166
7.13	音乐 IC 测电报警器	167
7.14	低功耗停电报讯器.....	168
7.15	市电电压双向越限报警保护器.....	169
7.16	简易漏电报警器.....	170
7.17	用途广泛的潮湿警告器.....	171
7.18	超温及降温报警器.....	172

7.19	小巧的多用报湿器	173
7.20	水开报警器	173
7.21	极简单的下雨报警器	174
7.22	花泥缺水告警器	174
7.23	音乐 IC 液位监控报警电路	175
7.24	简易红外线烟雾粉尘报警器	176
7.25	气敏式火灾报警器	176
7.26	音乐 IC 声光地震报警器	177
7.27	带排风的煤气报警器	178
7.28	光控防盗报警器	179
7.29	迷惑性防盗声光自动控制器	180
7.30	饭熟音乐奏鸣器	182
7.31	电冰箱关门提醒器	183
7.32	多用途音乐告警器	184
7.33	多用袖珍双向报警器	185
7.34	贵重家电防盗报警器	186
7.35	CMOS 触摸式电子报警器	186
7.36	简易磁控报警器	187
7.37	感应门锁报警器	188
7.38	自动求救报警器	189
7.39	简易报警器	190
7.40	家用瓦斯报警器	191
7.41	闪光灯充电告知电路	192
7.42	触摸防盗电子狗	193
7.43	密码式防盗报警器	193
7.44	防火防盗综合报警仪	197
7.45	全集成语言防盗报警器	201
7.46	普通防盗报警器功能扩展装置	204

八、电子玩具制作电路

8.1	触摸式动物叫声装置	206
8.2	会跳会叫的电子青蛙	207
8.3	电子猫	208
8.4	声控玩具电子狗	208
8.5	会汪汪叫的触摸小狗	209
8.6	声控玩具电子猫	210
8.7	声控电子音乐玩具	211
8.8	玩具碰碰车电路	212
8.9	鸡虫虎棒电子游戏机	212
8.10	鹦鹉学舌玩具一	214

8.11	鹦鹉学舌玩具二	215
8.12	声控电子保姆	216
8.13	用 LM386 制作儿童有线电话	217
8.14	会笑、会说话的不倒翁	218

九、卫生保健类电子制作电路

9.1	家用电子仿声驱鼠器	219
9.2	电子灭蝇器	220
9.3	自动空气清新器	221
9.4	食物腐败程度测定仪	222
9.5	空气负离子发生器	223
9.6	雨点声自停催眠器	223
9.7	助听、催眠、记忆增强三用机	224
9.8	用 TDA2822 的耳聋助听器	225
9.9	视力保护测光器	226
9.10	实用音乐按摩器、门铃两用机	227
9.11	电子速效止痛仪	228
9.12	小型电子按摩器	229
9.13	简易探穴仪	229
9.14	打鼾、梦语催止器	230
9.15	声光电子催眠器	231

十、电话及通信类制作电路

10.1	电话扩音录音附加装置	233
10.2	同线电话复接装置一	234
10.3	同线电话复接装置二	235
10.4	电话自动录音控制装置	235
10.5	新颖的电力线调频对讲机一	237
10.6	新颖的电力线调频对讲机二	240
10.7	小型无线呼叫系统	240
10.8	单片集成电路有线对讲机	243
10.9	自制悦耳电话铃	244
10.10	用 LM386 制作半双工对讲机	245

十一、节电、保护类制作电路

11.1	电度表节电控制器	246
11.2	参数固态继电器电表节能装置	247
11.3	停电来电自动断电开关	248
11.4	定时断电控制器	248
11.5	家电过压保护器	250

11.6	家用漏电保护器	251
11.7	灵敏可靠的多功能漏电保护器	253
11.8	全自动家电保护器	254
11.9	彩电自动保安器	255
11.10	家电安全保护器	257
11.11	全自动防窃电保护器	259

十二、生活用电子制作电路

12.1	光电式自动水龙头	263
12.2	电饭煲火力控制器	264
12.3	电子煤气点火器	265
12.4	多功能电饭煲附加器	266
12.5	声控炉门风机	267
12.6	家用贮水池自动控制器	268
12.7	自动调光窗帘	269
12.8	触摸式窗帘控制电路	270
12.9	自动调光电子窗帘电路	271
12.10	窗帘自动开闭电路	272
12.11	家用定时提醒器	273
12.12	信箱信件判别器	276
12.13	简单有效的自动灭火装置	277
12.14	用时基 IC 制作的恒温控制器	278
12.15	鱼缸自动加热器	278

十三、其它日用电子制作电路

13.1	单片 IC 四路瓶花彩光器	280
13.2	节日流水彩灯	281
13.3	用 LED 制作家庭彩灯	282
13.4	单片 IC 装饰彩灯	283
13.5	卡拉 OK 彩光气氛渲染器	284
13.6	触摸式“叮咚”门铃	285
13.7	敲击式音乐门铃	286
13.8	新颖的触摸自编演奏式音乐门铃	287
13.9	电子钟整点语言报时器	288
13.10	给时钟增加电夜光	289
13.11	大型数字钟加装星期显示器	289
13.12	自动音乐打点报时器	291
13.13	简单可靠的星期指示电路	292
13.14	给音乐报时石英钟增加光控功能	292
13.15	数字式自行车速度计	293

13.16	电子声光车铃	295
13.17	报警式二进制密码控制锁	296
13.18	电阻密码锁	298
13.19	触摸式电子密码锁	300
13.20	插座式双功能声控开关	300
13.21	选频声控开关	302
13.22	通用四状态循环遥控器	303
13.23	四通道 16 组态遥控系统	305
13.24	调压、定时两用器	308
13.25	给闪光灯加装光电恒压控制电路	309
13.26	多功能电子闪光灯	309
13.27	LED 市电闪光指示	311
13.28	袖珍多功能电子组合机	311
13.29	金属探测器	313
13.30	ST20286/7 遥控电路应用四例	313
13.31	新颖的人体探测器	317
13.32	新颖的低频磁场遥控装置	319
13.33	精密数字定时控制器	322
13.34	新型报时与星期历电子钟	323

十四、新器件及其应用电路

14.1	超声波遥控技术的应用	326
14.2	I 系列负载传感器及其应用	338
14.3	多敏固态控制器原理、制作与应用	349
14.4	负载控制模块的制作与应用	356
14.5	压敏电阻及其应用	360
14.6	触摸式电子开关集成电路 5G673 及其应用	365
14.7	5S 模块的制作与应用	370
14.8	音乐三极管及其应用	374
14.9	集成电路 CH233 及其应用	379
14.10	双功放 IC KD—28 及其应用	387

附录一	电子制作面面谈	394
-----	---------------	-----

附录二	部分器件外形及管脚功能	426
-----	-------------------	-----

一、电视类制作电路

1.1 彩电蓝色背景及静噪自动控制器

目前,大多数彩色电视机没有静噪和蓝色背景功能。本文介绍的小装置,可以控制彩电在未收到电视信号时,自动出现蓝色背景并实现静噪。

工作原理

该自动控制器电路如图 1—1 所示。识别电视机有无信号是靠识别同步分离级有无同步信号输出来实现的。有信号时,同步脉冲经非门 N1、N2 整形,VD1 检波,使非门 N3 输入端保持一个较高的直流电位,经非门 N4、N5 整形后输出低电平。此时模拟开关 S1~S4 全部截止,对电视机正常收看无任何影响。当无信号时,同步脉冲消失,N3 输入端为低电平,N5 输出高电平,模拟开关 S1~S4 导通。S1 的一端接到电视机蓝枪驱动管的发射极,另一端经一只 1.2k Ω 电阻接地,S1 导通时,使蓝枪发射电子增多,由此在屏幕上形成蓝色背景。由于 S1 的接入并未超出蓝色驱动管的正常工作范围,因此不会对显像管和蓝驱动管带来任何影响。S2 的一端接至音量电位器 RP 中心抽头或非接地端,S2 的另一端接地,S2 导通时将声音短路或将音量控制电压短路,形成静噪功能。S3、S4 闲置未用,读者可用来自行设计控制亮度、对比度或用于无信号延时自动关机等。

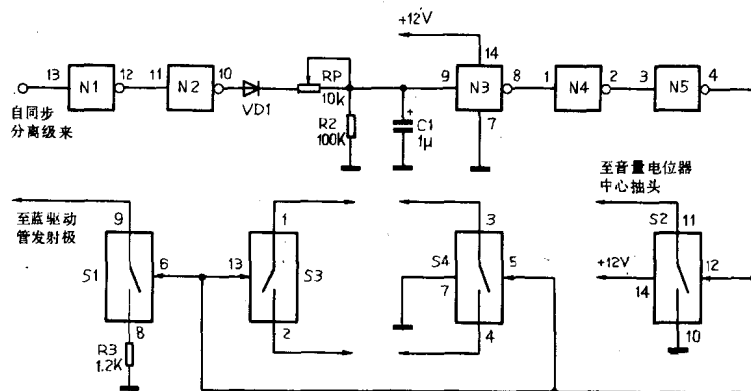


图 1—1 彩电蓝色背景及静噪自动控制器电路

元器件选择与制作

该装置所用元件极少,N1~N5 为一块 CD4069 六反相器电路,S1~S4 为 CD4066 四位模拟开关电路。VD1 选用 1N4148 或 2CK 型开关二极管。R1 为 10k Ω 微调电阻。该装置工作电压

为 12V。

安装时,首先在电视机电路板上找到+12V 地和同步信号输出点,然后用导线与该装置连接。S1 与 S2 至蓝驱动管和音量电位器的连线使用一般多股导线即可。如果读者对红色背景或绿色背景感兴趣时,可以将 S1 接至相应管的发射极。连接完毕后打开电视机电源,分别切换到有信号和无信号的频道,调 R1 使 N5 分别输出低电平和高电平即可。操作时一定要注意安全。

1.2 电视机自动静噪/蓝色背景/延时关机控制器

有些新型进口彩电增加了自动蓝色背景功能,其作用是:当彩电未接收到电视信号时(包括未调谐准确或置在空闲频道等),荧光屏上不再出现噪音繁杂雪花乱跳的现象,代之以自动静噪和蓝色背景,使用户赏心悦目,倍感温馨。本文介绍两种自动控制器,其中 A 型自动控制器适用于黑白电视机作无信号自动静噪和延时关机,并且控制视放管降低亮度(姑且称之为“灰色背景”)。B 型自动控制器适用于彩电作无信号自动静噪、蓝色背景和延时关机。

工作原理

1. A 型自动控制器

电路原理如图 1—2 所示,图中,IC1 完成开机延时、延时关机、判定信号有无等功能。其中

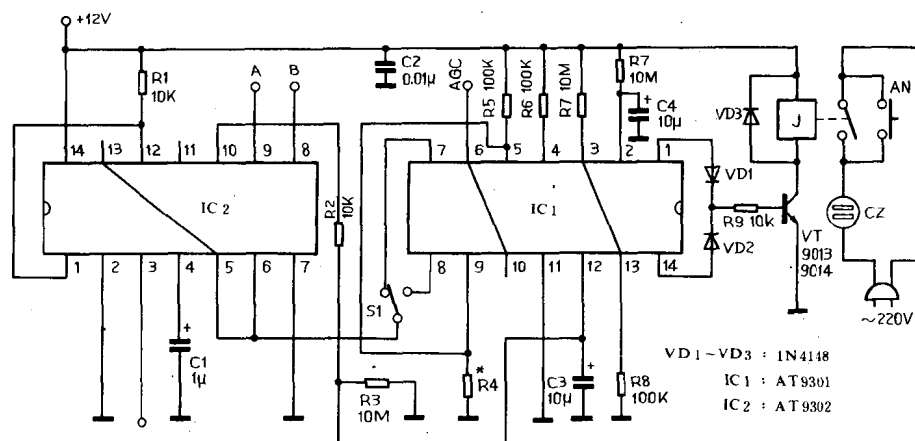


图 1—2 A 型控制器电路

开机延时是保证电视机在开机后即使暂时未接收到信号也不会马上关机。开电视机时,用户按动 SB,电视机加电工作,图 1—2 电路亦开始工作,IC1 第①脚输出高电平,VT 导通,继电器 K 吸合形成自保。IC1 第①脚输出的高电平大约维持 5 分钟,用户可利用这段时间完成调台、换台等动作;延时关机是指当电视信号消失后延迟一段时间自动切断电视机电源。有信号时,IC1 第④脚输出高电平使继电器吸合,信号消失后,IC1 的第④脚仍保持高电平约 5 分钟,之后变为低电平,继电器释放,电视机断电关机;判定电视信号的有无是通过检测电视机中放部分的中频自动增益(IF AGC)电压来完成的。大家知道,AGC 电压随外来电视信号的强弱而发生变化:信号越强且 AGC 电压越高的称为“正向 AGC”;信号越强 AGC 电压越低的称为“负向 AGC”。在图 1—2 中,当电视机为正向 AGC 时,开关 S1 接至 IC1 的第⑦脚;负向 AGC 时 S1 接

表 1—1

电视机类型	IF AGC 电压输出点
HA、KC 六片机	HA1144 第⑧脚
TA 三片机	TA7611AP(D7611AP)第⑭脚
μPC 三片机	μPC1366 第④脚
MC 机	MC13007P 第⑧脚

图用万用表测量电压随信号有无的变化,也很容易确定输出点。表 1—1 给出几种类型电视机的 IF AGC 输出点,供参考。注意:此点一定要选中频 AGC 电压而不要选高频 AGC 电压,因高频 AGC 电压起控较慢,不能准确反映信号有无的变化。

图 1—2 中 IC2 完成静噪、灰色背景控制。IC2 第③脚直接连至视放管基极,无信号时控制视放部分形成灰色背景;有信号时则对视放无任何影响。IC2 第⑧脚接电视机音量电位器中心抽头;第⑨脚接音量电位器的地端或非地端;如果音量电位器中心抽头往地端滑动时音量变小,则第⑨脚就接至地端,反之则接非地端。

图 1—2 电路中的 +12V 电源直接取自电视机电路。

2. B 型自动控制器

电路原理如图 1—3 所示。图 1—3 电路中 IC1 的功能和图 1—2 基本相同,所不同的是检测电视信号有无的方式。大多数彩电的 IF AGC 电压都有输出脚,利用 IF AGC 电压的变化可准确判定电视信号的有无。但也有一部分电视机的 IF AGC 电路全部集成在 IC 内部,在外部无法取到变化的 IFAGC 电压。对于这部分电视机可以采取对同步信号进行检测的办法来判定电视信号的有无。有信号时,同步分离级分离出的同步信号 SYNC 经 VT1 放大、VD1、VD2 检波、C4 滤波在 G 点输出一较高电平;无信号时因 SYNC 信号消失,故 G 点电平下降。

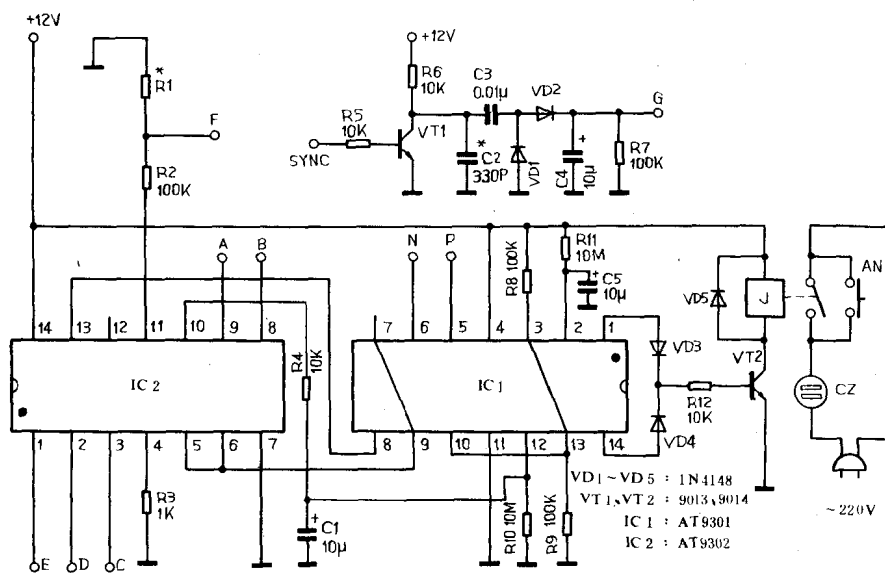


图 1—3 B 型自动控制器电路

总结以上情况,图 1—3 中 IC1 的第⑤、⑥脚的连接为:对于 AGC 检测方式,正向 AGC 时,⑤脚即 P 点接电阻 R1、R2 的接点即 F 点,⑥脚即 N 点接电视机的 IF AGC 电压输出;反向 AGC