

# 电子世界

1

1987

浙江萧山晶体管厂 向您提供最新产品



**KD-1型哨声钥匙圈**

成品邮购价：6.00元  
散件邮购价：5.50元



**KD-8型电子琴（上） KD-22型电子琴（下）**

成品邮购价：13.80元  
散件邮购价：11.80元

成品邮购价：24.00元  
散件邮购价：19.50元



本厂产品 质优价廉

代办邮购 服务周到

批量供应 价格面议

说明资料 函索即寄



**KD-49B型多功能电子琴** 成品邮购价：620元

49键，十种音色，十种节拍，和弦伴奏，三喇叭放音，内储示范曲。

外形尺寸：82×19×7 cm。



**KD-G型四声冲锋枪**

成品邮购价：15.80元  
散件邮购价：13.80元



**KD-F型电脑太空枪（右）**

成品邮购价：12.00元  
散件邮购价：10.50元

**KD-A型四声闪光枪（左）** 成品邮购价：11.00元  
散件邮购价：9.50元



### XT—2型电视信号发生器

能产生 $12 \times 10$ 黑白棋盘格和12条黑白相间直条，带有6.5 MHz 伴音信号。每台32.80元

### XGD—A型信号发生器

供修理和调整收、录、扩音机放大器用，利用高次谐波还可检修电视机。频率：中波525—1605 kHz（带有465 kHz中频），短波3.5—13.5 MHz、并有1000 Hz音频输出。每台12.60元



### GX—I型故障寻迹器

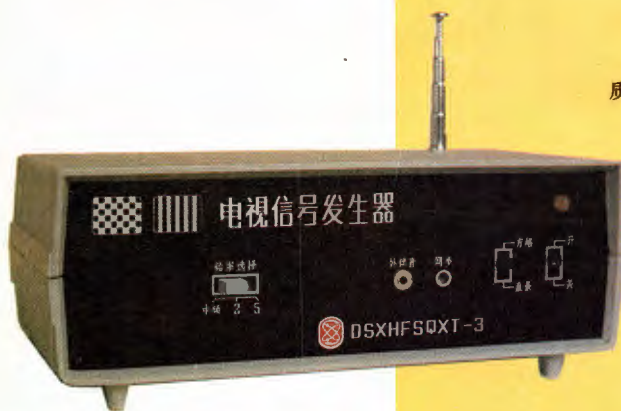
可快速判断各种收、录、扩音机等放大器的故障。  
每只7.80元

### X811—B型信号笔

供检修收录机、扩音机、电视机用。每支5.00元。

## 浙江省绍兴市电讯厂

## 产 品 介 绍



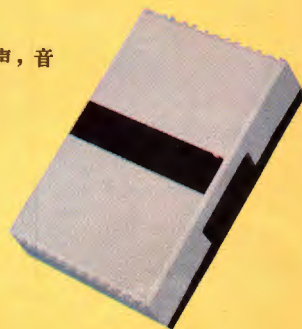
### XT—3型电视信号发生器

产生 $16 \times 12$ 黑白棋盘格和16条黑白相间直条，有二、五两个频道和37 MHz中频，6.5 MHz 伴音用音乐信号，备有外伴音输入插口。每台49.50元

以上产品价格均含邮费。个人购买从邮局汇款至该厂邮购部。批量订货可与该厂供销科联系。该厂产品质量可靠，信守合同。凡属质量问题，半年内免费修理或调换。

### 佳音叮咚门铃

用220 V交流供电，产生叮一咚声，音质优美动听，每只9.90元



### WY—I型直流稳压电源

供修理、实验各种电子电路用，能输出1.2 A电流，电压分1.5 V、3 V、4.5 V、5 V、6 V、7.5 V、9 V、12 V八档，并有24 V无稳压输出。每台36.50元

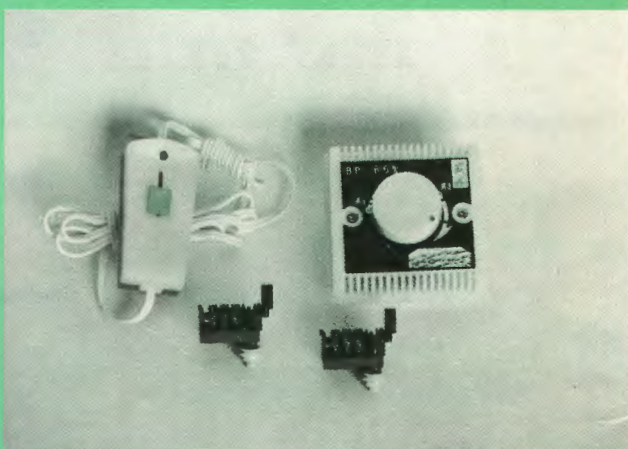
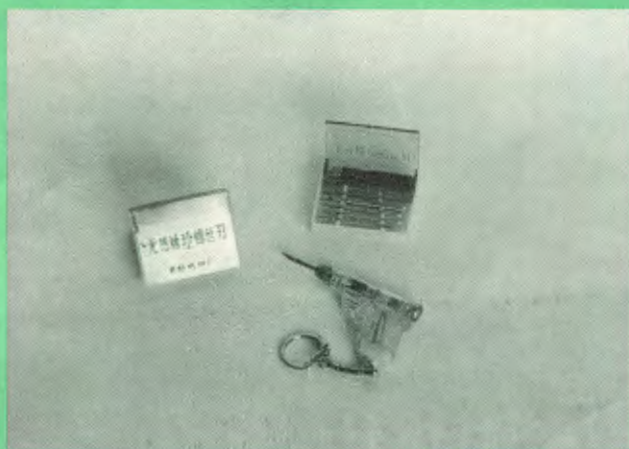
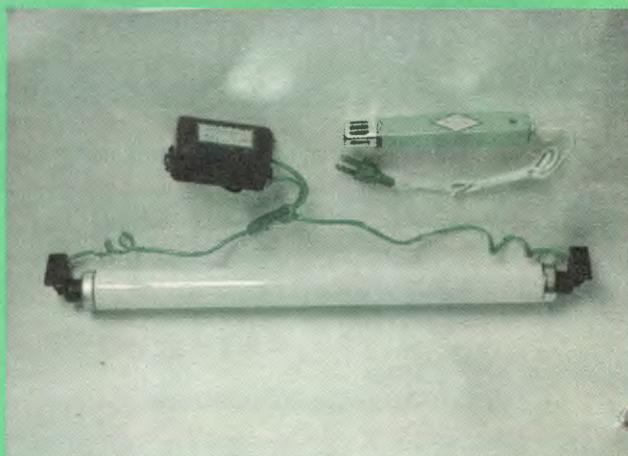
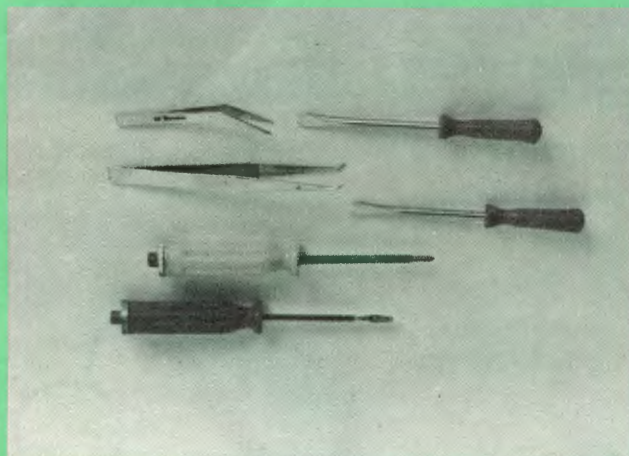
厂址：浙江绍兴市人民路 256号

电话：3308 电挂：0491

开户银行：绍兴市工商银行 帐号：47889



# 浙江省慈溪县胜北更新电器厂供应



类别	品名	单价	规格	备注
A	电磁式螺丝刀	3.60元/套	$\phi 3 \times 160\text{mm}$	十字头、平口各一支
B	槽型螺丝刀	1.50元/套	总长130mm	槽宽4.6mm各一支
C	无感袖珍螺丝刀	2.60元/套	外壳尺寸 $52 \times 41 \times 12\text{mm}$	每套5件
D	无感弯头镊子	3.20元/套	$10 \times 125\text{mm}, 6 \times 85\text{mm}$	每套各一把
E	电磁式自动气体点火器	3.50元/支	电源电压: $220\text{V} \pm 50\text{V}$	
F	日光灯节能启辉器	8.20元/套	$8\text{W} \sim 40\text{W}$ (通用) 电压: $140 \sim 240\text{V}$	废灯管死而复明, 节电达40%
G	多功能无感螺丝刀	2.80元/套	手枪式	每套3件, 带测电笔
H	电热毯分档开关	2.50元/个	高、低、停三档	100个起售
I	带插头电源线	0.60元/根	4A 250V	总长2m
J	多功能无级调节器	12.50元/套	最大功率200W	调光、调速、调温
K	回零计数器	3.80元/套	三位数	收录机等用
L	进口1N4007二极管	1.60元/包	1A 1000V	每包10只
M	电解电容器	1.80元/包	$2.2\mu\text{F} 160\text{V}$	每包10只

说明: 1. 上述产品每次加邮费0.70元, 收款15天内发货。

2. 每次邮购10套(包, 根)以上者优惠5% (H、J两项除外)。

3. 欢迎合同订购。

厂址: 浙江省慈溪县胜北利阳  
开户银行: 浙江省慈溪县胜北信用社

电挂: 2467  
帐号: 0404469



# 沈阳光明电子器件经销公司优惠提供

1. 彩电行输出：松下14英寸价38元，18英寸价40元，20英寸价42元。北京836、837、838价41元。
2. 黑白行输出：日立、飞利浦、索尼、三洋、三菱、皇冠、佳丽彩、银星、天虹、天工、雪莱、上海、熊猫、飞跃、凯歌、长城、天津、西湖、孔雀、友谊、红梅、美乐、三元、金凤、星海、梅花鹿、龙江、爱迪、凤凰、黄山、美斯、南虹、南华、乐华等14~17英寸一体化行输出，单价均为8.50元。全国联合设计14~17英寸一体化行输出价7.20元。全国联合设计12~14英寸分离行输出价4元。友谊16英寸、金星16~19英寸、飞跃19D1分离行输出均11元。  
1~2项每次邮费2.00元。
3. 黑白高压包：12~14英寸（正绕、反绕）价1.40元，17英寸正绕、反绕1.60元，金星、友谊16~19英寸价3.10元，罗马尼亚、匈牙利20~24英寸、波兰625价4.60元，每次邮费1.00元。
4. 高压线每根0.45元。15KV硅柱1.30元，18KV硅柱1.50元（副品保用）。20KV硅柱2.00元。本项每次邮费0.50元。
5. 12~14英寸黑白电视用：行推动变压器价0.30元，卧式行振荡价0.40元，行线性（老式）价0.10元，帧捋流价0.80元，音频输入变压器价0.40元。
6. 电位器：小半导体K2型5k带开关价0.35元，WTK型10k带开关价0.50元，X-0.25W100k、33k（音调）价0.30元，直滑470k价0.20元，W5W3-3实芯470Ω价0.18元，镀铬φ5电位器旋钮价0.08元。
7. 上海密封双连，CBM-223pF价0.45元，CBG-2C137pF价0.40元。5A220V船形开关价0.40元。  
5~7项每次邮费0.80元。
8. 7×7和10×10中周，各一套，共8只邮购价0.50元。
9. 无字统货1/8W碳膜电阻（1Ω~10MΩ）每包500支混装，邮购价1.50元。
10. 日光灯管座加氖泡管座，每套3只价0.50元，另加邮费0.30元。10套邮购价6.50元。
11. 14英寸百花电视机套件220元，不要显像管150元。13SJ38A示波管价15元，本项均需到沈自提。

名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)
2CZ11B	0.16	3DG8A	0.09	3DK2B	0.10	3CD511	0.38	电解1μ160V	0.06
2CN2	0.16	3DG8B	0.11	3DK2C	0.12	3DJ6C、E、F	0.15	电解4.7μ160V	0.09
2CN1B	0.23	3DG8C	0.13	3DK4B	0.25	3DJ6D、G、H	0.15	电解10μ160V	0.12
1.5A100V	0.08	3DG30B	0.13	3DK4C	0.30	3DJ7C、E、F	0.15	电解100μ16V	0.13
1.5A200V	0.10	3DG30C	0.15	3DK9B	0.30	3DJ7D、G、H	0.15	电解100μ25V	0.15
1N4001	0.07	3DG56B	0.14	3DK7B	0.12	DS31	0.45	电解220μ16V	0.16
1N4004	0.12	3DG79B	0.14	3DA87B	0.23	DS33	0.45	电解220μ25V	0.18
1N4007	0.14	3DG80B	0.14	3DA87C	0.25	SD3C	0.44	电解330μ16V	0.19
2CZ33B	0.16	3DG80C	0.16	3AX21B	0.08	CS11B	1.00	电解330μ25V	0.24
2CZ33C	0.18	DG304	0.13	3AX31A	0.10	SDD01C	0.45	电解470μ16V	0.20
2CW14	0.14	3DG12A	0.15	3AX31B	0.12	DD01B	0.40	电解470μ25V	0.25
2CW15	0.15	3DG12B	0.17	3CG14	0.14	DD01C	0.45	电解2200μ25V	1.50
2CP10	0.04	3DG12C	0.17	3CG21B	0.16	3DD15>50V	0.55	瓷片0.022μ	0.02
3DG202B	0.05	3DG27A	0.18	3CG23B	0.22	3DD15D>200V	1.20	瓷片0.033μ	0.02
3DG6A	0.08	3DG27B	0.20	3CK3B	0.30	B337M	1.00	云母1000P	0.04
3DG6B	0.10	3DG27C	0.23	3DX204B	0.34	3AD30M	1.00	云母2200P	0.04
3DG6C	0.12	3DG130B	0.18	3CX204B	0.36	3AD50M	1.00	黄铜焊片	0.01
3DG6D	0.14	3DG182B	0.70	3DD325	0.36	音乐IC9300	1.40	φ25插座	0.10

附注：上述器件除注明副品外，其余均为正品，三极管β等于40~200。CS11B为12~17英寸电视机PNP电源调整管。其它参数可按部颁测试。表中元器件每次邮费0.30元。本公司发货后在2月内如出现质量问题，只要未经焊接、剪脚、修拆均负责三包。

地 址：沈阳市沈河区市府路五段46号  
电 挂：0487 电 话：28454

开户银行：大东区办 帐 号：6615457



# 电子世界

1987年第1期(总88期)

## 目 录

### 发展与综述

超大规模集成电路今后十年展望

——1986年国际半导体和集成电路

路技术会议专题讨论会发言

摘要.....陈大同 张钟宣(2)

国产彩色电视机质量评优综述.....安永成(3)

### 电子新闻.....(5)

遥控电子吊秤 国内首创平板扬声器问世 熊猫牌

2×275W扩音机 数字式微欧-微伏表 爆震限制

器通过鉴定 应用微机诊断白血病获得成功 电子

自动保安器投产 电脑自动洛氏硬度计

### 收录机频谱分析器的设计考虑.....雷惟钢(6)

SONY18英寸彩色电视机的选台电

路.....沈宣正(8)

全国家用电子电器信息报告会消息.....路乃绍(21)

### 专题连载

新型音响集成电路介绍(1)

低电压音频功率放大电路

.....荣寿孙 严毅(13)

### 革新与应用

CMOS集成电路轻载感应电动机

Δ-Y自动转换节电装置.....钟金元(15)

### 实验与制作

实用电子定时开关.....林本(17)

直流12V-交流220V逆变器.....阿乔编译(20)

易于制作的机内电视天线放大器.....章远(22)

收音机天线放大器.....姬忠梁 冉桂英(23)

### 使用与维修

罗马尼亚244型电视机

的通道及伴音电路.....王德源(24)

超外差晶体管收音机失真故障的

检修.....林青(26)

编辑出版

中国电子学会

《电子世界》编辑部

(北京一六五信箱)

北京市期刊登记证第408号

印刷

二〇一工厂

## 中国电子学会第三期电子技术自修班

### 招 生 简 章

为了普及电子科技知识,满足广大电子爱好者自学成才的需要,中国电子学会继续举办第三期电子技术自修班。本期自修班拟开设电视接收机和微型电子计算机两个专业,同时招生,现将有关事宜公布如下:

#### 一、课程设置

电视专业 初级无线电教学、电工基础、低频电子电路、高频电子电路、电视机原理与实验。

微机专业 初级无线电教学、电工基础、低频电子电路、微型计算机数字电路基础、微型计算机原理与程序设计。

二、学习时间 定为一年半,自1987年5月1日至1988年10月30日。电视专业为966学时;微机专业840学时。

#### 三、学习方式

1. 采取自修班统一编印教材,学员自修加通信辅导的方式。即学员按规定的教学计划自学,按时向指定的通信辅导站交作业和试卷,批改后再寄给学员。

2. 自修班在北京广播学院、南京通信工程学院、西安电讯工程学院、成都电讯工程学院、桂林电子工业学院等五所高等院校建立通信辅导站,负责批改作业和判阅试卷。

3. 考核办法:学员自修完每门课程进行一次考试,全部课程考试成绩合格者,颁发结业证书。

#### 四、招生办法

1. 招收对象 具有初中以上文化程度身体健康能坚持自学者,均可报名。

2. 报名时间 1987年1月15日至2月28日(以汇单邮戳为准)。

3. 收费标准 电视专业40元(含教材费23元,学费17元);微机专业38元(含教材费21元,学费17元)。其中学费包括报名费、辅导材料费、批阅作业试卷费、邮资等。

凡欲报名者请通过邮局汇款至北京3933信箱电子技术自修班办公室,并在汇单附言栏内写明学员姓名、学习专业。请勿电汇,不得在平信内夹寄现金,否则遗失自负。

电子技术自修班办公室

### 入门篇

YK100型简易无线电遥控器.....汤诞元(28)

学修半导体收音机(1)

半导体收音机的元件及作用.....赵忠卫(30)

电子信箱.....(32)

读者服务窗.....(4, 12, 14, 19, 25)

总发行

北京市邮政局

订购零售

全国各邮电局

国外总发行

中国国际图书贸易总公司

国外代号 M179

(中国书店 北京2820信箱)

国内代号 2-892

定价 0.42元 每月15日出版



# 超大规模集成电路今后十年展望

—1986年国际半导体和集成电路技术会议专题讨论会发言摘要

陈大同 张钟宣

**编者按** 1986年国际半导体和集成电路技术会议,于10月20日至23日在北京香山饭店举行。到会的外国代表130人,中国代表170人;会上中外半导体界的知名专家学者科技人员发表了许多有价值的论文。10月21日晚,由中国清华大学李志坚教授主持,举行了一次生动活泼的专题讨论会。内容涉及大家共同关心的若干技术问题。讨论方式以主席台上的12位学者为主讲人,展开自由讨论,台下听众可随意提问。这12位主讲人是:①中国清华大学的李志坚;②美国国家半导体公司的J.Stimmell;③日本东芝公司的Y.Takeishi;④中国电子工业部微电子局的俞忠钰;⑤美国斯坦福大学的K.Saraswat;⑥法国汤姆逊公司的A.Laporte;⑦日本日立公司的M.Nagata;⑧美国北卡罗来纳大学的E.H.Nicollian;⑨苏联国家科学院的F.Kuznetsov;⑩美国HP公司的K.Y.Chui;⑪~⑫美国贝尔实验室的C.Lin-Hendel和C.M.Melliar。本刊约请李志坚教授的两位博士生陈大同、张钟宣对讨论会内容作了记录整理,现摘要刊登于后,供读者参考。

## 1. 超大规模集成电路(VLSI)今后十年发展的主要趋势是什么?

**K.Saraswat** 今后VLSI发展的主要目标是提供更多的功能。多层连布线技术是采取的重要手段之一。

**K.Y.Chui** 应当提高VLSI产品的性能/价格比,把反差拉大。

**E.H.Nicollian** 要解决的问题还很多。当芯片进一步扩大时,封装问题,抗噪声干扰问题,功耗问题等都需要研究。

**F.Kuznetsov** 未来十年内,VLSI的主流还是硅,但也要注意其他的半导体材料,化合物半导体也会有一定的地位。

**K.Saraswat** 我认为从VLSI目前的发展来看,主要的限制不是器件或物理方面的因素,而在于系统设计的限制,如何充分利用集成技术到系统中去。多层互连将有利于提高系统的功能。集成系统做大了以后,连线的延时是个问题。采用光连接是一个有希望的解决途径。

**E.H.Nicollian** 现在计算机用的键盘输入方式必须改变。计算机应具有图形、声音等自然形式语言的输入功能。集成系统的发展应致力于这种与传感器结合的智能接口系统。

**F.Kuznetsov** 现在对化合物半导体材料的研究要搞得像硅那样清楚,还有许多工作要做。

**俞忠钰** 双极与MOS相容的biMOS工艺是一个有前途的发展方向,有利于实现高速低功耗。亚微米沟道的MOS器件还没有达到极限,还有潜力。化合物半导体有其优点,但十年内硅还是主流。集成系统的互连与封装还需研究。

**C.M.Melliar** 十年内集成电路市场的主流还

是硅器件,价格是个重要问题。例如,目前4英寸圆片工艺将被6英寸圆片代替。原因是后者的成本低。

(有人问8英寸圆片工艺将在何时实用?)我认为很快,在4英寸圆片上可做400个256k位动态随机存储器,而在6英寸上则可做800个,因而芯片成本下降。

**C.Lin-Hendel** 我认为今后十年内,1~1.5微米工艺是VLSI的主流。

## 2. 关于VLSI衬底材料的发展趋势如何?

**K.Y.Chui** 在绝缘层上做硅器件(即SOI)工艺是一种有潜力的技术。但目前SOI工艺硅中缺陷太多,而且价格也太高,要达到实用水平恐怕要十年以后才行。

**Y.Takeishi** 用再结晶方法的SOI工艺现在看来前景不好,用这种方法做的SOI还不如在蓝宝石上生长硅(SOS)方式好。

**李志坚** 用SOI做VLSI的最终限制是能量的耗散问题。绝缘衬底的散热不如硅,能量会大量集中散不出去。

**3. 为什么日本许多公司及美国的贝尔实验室还在花很多钱研究砷化镓器件?**

**C.Lin-Hendel** 目前看来1微米硅技术是合理的,是今后发展的主流。但砷化镓器件速度快,也能占领一部分市场。另外研究经费总要有地方去花。

**4. 现在用户订制逻辑的概念已经很普遍,为用户提供方便了及合适的性能/价格比,应如何看待这个问题?**

**Y.Takeishi** 用户订制工艺似乎能够满足用户的某些特殊需要,但目前看来还不太现实,主要问题是成本太高。

## 5. 普通光刻技术到什么时候就不能用了?



# 国产彩色电视机质量评优综述

安永成

## 概 况

86年8~10月份,电子工业部广播电视工业产品质量监督检验中心,受国家有关部门委托,与全国十几个省、市电子产品例行试验站(所)一起,对国产37cm(14英寸)彩色电视机,进行了部级优质产品评价。评价内容包括:开箱检查、彩色电视机常温电、光、声、色性能测量、安全性能检查、干扰特性检查、机械强度试验、高温负荷可靠性试验、高温高湿试验、温度循环负荷试验、主观试听试看评价、国产化程度检查等。

通过大量的检测数据表明,部分国产化彩电质量水平并不低于国外同类型产品。好的和比较好的产品有:北京电视机厂的牡丹牌TC 483P型、上海电视一厂的金星牌C 37-401型、天津电视机厂的长城牌JTC371型、国营天津无线电厂的北京牌837-1型、上海广播器材厂的上海牌Z 237-1A型、辽宁无线电八厂的金凤牌C 37-6型、国营陕西广播电视设备厂的如意牌SGC-3702型、青岛电视机厂的青岛牌37CD445QDX型等。

## 质量检测简介

我国彩电工业虽然起步较早,但由于十年动乱的影响,一

个时期发展速度缓慢,质量较低。最近五年来,国内先后引进了部分为彩电配套的关键元、器件及部件生产线,同时引进并建成了大约60多条整机生产线,学习、推广了日本、西欧等先进国家的质量管理技术,形成了年产400万台左右的综合生产能力,彩电的质量水平也有了较大的提高。

这次部级彩电优质产品评价内容较多,标准严格,现将检测的主要项目作一简单介绍。

一、开箱检查 开箱检查主要衡量彩电从制造厂到用户手中,经过各种运输后能否正常工作。检查内容分为一般检查、安全性检查、功能检查等。其中一般检查包括:包装、附件、机壳、天线、显象管、各种调节钮等是否完整无损,安装是否正常,同时光栅、图象、伴音、色彩等性能是否符合要求。安全性检查包括防触电、绝缘性能等。检查时任抽100台样机,其开箱质量水平要达到98%以上。开箱检查中的各种缺陷分为微缺陷、轻缺陷、重缺陷、致命缺陷等。如果产品出现致命缺陷,则判该型号的开箱质量水平为零。这次质量评价中共检查了16个型号,绝大多数机器均能达到要求。

二、电、光、声、色性能检查 彩电的这些性能反映彩电的综合性性能水平,按照国标“彩色电视广播接收机基本参数和

听众席答 普通光刻技术在1微米工艺中已不成问题。估计到0.3微米还可以用,线条再细,电路与系统的限制将是主要问题,比如连线的电阻降不下来等。到0.1微米以下,MOS器件的基本特性则将不存在了。

俞忠钰 今后十年内光刻技术不是主要问题。关键还在于设计方法及提供更便宜的软件。

K.Saraswat 目前在单个芯片上已经可以做100万个器件,现有的技术完全可以做更大的芯片,但关键问题是这么多器件用来干什么。

Y.Takeishi 可以用来做超大规模存储器,比如图象存储器就需要大容量的芯片。

李志坚 中国就是个大市场,主要问题还是价格。另外专用集成电路的开发是VLSI发展的一个方向。目前VLSI这一资源并没有得到充分的开发。

## 6. 双极工艺的前途如何?

K.Y.Chiu 双极工艺是集成电路的鼻祖,今后高速电路还需要用双极工艺来做。bi MOS工艺使双极工艺和MOS工艺兼容,各取所长,将会取得高速、低功耗的双重优点,很有发展前途。

## 7. 芯片面积大了以后,成品率与可靠性如何?

C.Lin-Hendel 现在芯片面积已可做到1厘米<sup>2</sup>,技术不成问题,成品率也可以。主要问题还是如何使集成技术提供更多的功能。

K.Saraswat 在过去几十年内,芯片面积的开方随时间按线性增长。目前能做到1.5厘米<sup>2</sup>左右。但预计九十年代末以后增长的速率将减缓。

C.M.Melliar 可以肯定地说,大面积集成技术是可行的,现在这种技术已经存在了,但封装是个问题。

C.Lin-Hendel 将来VLSI的封装应当改变,芯片面积越大,管脚数势必增多,会带来不利因素。因而应考虑系统级的封装,而不是目前这种芯片级封装。

## 8. 三维集成技术的前景如何?

Y.Takeishi 三维集成技术离实用还有较大距离,现在还处于研究阶段。

K.Saraswat 搞实际的人认为多层有源结构还不如搞多层布线优越。因为前者也要解决层与层之间的互连问题。

## 9. 全片集成技术是否会得到发展?

K.Saraswat 现在美国许多公司都在研究全片集成技术,相信不久就会在市场上出现。过去有的公司搞全片集成技术失败了,并不能说明问题。

专题讨论会结束后,给我们留下的最深刻印象是:首先专家们非常注重实际,密切注意各种新技术在现阶段实用的可能性。其次是专家们都把性能/价格比放在首要地位,以能否占领市场作为技术成败的标准。这些对发展我国的VLSI工业应该是有所启发的。



技术要求”(GB6831-86)规定,共有50多个项目,这次质检中,只测量22个主要指标,这些指标基本反映了彩电的使用性能,如灵敏度、选择性、AFC范围、音频输出功率、电源消耗功率等。这次评比的16个型号的电视机,大多数产品的性能指标合格率在98%以上。电、光、声、色性能指标中不合格项目主要是:白场色度坐标误差、选择性、亮度和色度通道的直流分量恢复能力、亮度信号行期间的非线性等。其中白场色度坐标误差不合格的主要原因是标准计量、传递手段不完善,同时生产工艺还不成熟。亮度通道和色度通道直流分量恢复能力、亮度信号行期间的非线性不合格的主要原因是原型机设计中存在的问题。最近北京电视机厂、国营南京无线电厂已对日本松下公司的原设计作了大胆改进,这些指标已达标准。

三、安全性能检查 彩电的安全性能是为了保证电视机用户的人身安全和财产安全。这次对评优的产品提出了一系列安全要求。如安全标记清晰、控制元件和其它可触及的元件不应带电,机壳的通风孔或其它孔洞应能防止外物进入内部与任何带电元件相接触等假指试验以及其它绝缘、防X射线辐射、阻燃要求。要求行输出变压器、印刷线路板应能阻燃,机壳后盖应满足缓燃要求。防有害射线指彩电的任何表面上的辐射剂量不超过国家标准安全剂量,等等。

安全要求属强制性要求,不符合安全标准的彩电不允许生产,有问题要限期解决。

这次对16个型号的彩电安全性能检查中,只发现有个别型号存在问题。绝大多数都达到了安全要求。

四、干扰特性检查 彩电的干扰特性指标主要表征彩色电视机对其它电器和家用电子产品的干扰,以及对市电网的污染(如本振辐射、注入电网的射频干扰电压等)。在彩电中,干扰源主要有以下几个主要部位:

1. 高频调谐器 本振自身是一个高频振荡器,它的基波及谐波会对其它无线电接收设备造成寄生干扰,如邻近的电视机、收音机等,使电视机上出现网纹,使收音机产生寄生啸叫。因此,必须对彩电的本振辐射加以限制,规定一个标准。

2. 开关电源 开关电源具有许多优点,如效率高、对电网的适应能力强等。但是它本身产生的脉冲电压会对电网造成污染,也会对周围的其他无线电设备造成干扰,如电视机、收录机等,严重时在电视机左侧造成条状干扰。

3. 行扫描电路 行扫描电路工作在高压、大电流脉冲状态,若设计不合理,也会对其他电器造成干扰,使周围电视机产生行扭、同步不稳等。

这次质检中,大多数型号的机器干扰特性指标比较好,只发现一个型号电视机存在问题。

五、高温高湿可靠性试验 这项试验是用数学估算的方法,评价彩电的可靠性。试验方案采用可更换定时截尾法。试验样机数为100台,试验时间为1340小时。将开箱检查后无重缺陷的100台样机置于高温室内,温度为 $40 \pm 3^\circ\text{C}$ ,进行循环工作试验,每天循环六次,每个工作循环通电工作210分钟,关机30分钟,电视机处于正常工作位置。在整个试验中,累计失效数小于或等于3,这样估算的整机平均无故障工作时间(MTBF)大于或等于20000小时。

彩色电视机的MTBF值基本上反映了整机长期工作稳定性和可靠性。从这次评比检测看,除三种型号外,大多数型号的机器,其MTBF值均在20000小时以上,与国外水平相差不大。出故障的三种型号的机器存在的问题大多是元器件的质量欠佳。这

说明影响国产彩电可靠性的主要因素仍然是元器件的可靠性。

六、高温高湿负荷试验和温度循环负荷试验 这项试验主要是考核电视机在恶劣气候条件下正常工作的能力,表征彩电的温度稳定性。

这次试验为1000小时,温度为 $45 \pm 2^\circ\text{C}$ ,相对湿度为90~95%,循环试验机器数为6台。

这次质检中,16个型号全部通过温度循环负荷试验,高温高湿负荷试验后有三个型号电视机出现问题。

七、机械强度试验 这项试验主要是考核电视机在恶劣的机械条件下正常工作的能力。它通常模拟汽车、火车、轮船、飞机等运输条件和搬运条件,包括冲击、振动、跌落等。振动试验是将带包装的样机进行10-55-10Hz扫频机械振动,单振幅为0.35mm,扫描周期为5分钟,X、Y、Z三个方向各振动两个周期。在完成机械振动试验之后,再对带包装的样机做一项三棱六面的跌落试验,跌落高度随电视机屏幕尺寸及顶、棱、面不同而不同。

经过机械强度试验的样机,不应出现使样机无法正常使用的缺陷。这次评比的16个型号的机器中,仅有一个型号出现失效。

总之,通过上述各项严格的考核检测,使我们得出一个结论,即部分国产化的彩色电视机的质量水平并不低于国外同类型机器的性能和可靠性。

## 国产彩色电视机质量情况

国产彩电质量情况究竟如何?它与“原装机”相比,究竟有多大差别,这个问题用一两句话说清楚比较困难。总的说来,自制国产彩电都是在外国原型机的基础上逐步国产化的。部分国产化的关键元器件及部件的生产线和生产技术也是从先进国家引进的。一般来说,象彩色显象管、集成电路、行输出变压器、偏转线圈、高频调谐器、印刷板、大功率高压晶体管等,其质量水平及可靠性并不低于国外水平,整机电路设计基本上仍是原设计,整机生产线、调试、检测仪器等也大部分是进口的,同时学习了国外先进的质量管理技术和信息反馈技术,这样,部分国产化的彩电质量水平应该与国外同类型机种相差不大,大量的测试、试验也证明了这一点。所以盲目迷信“原装机”是没有根据的。

当然,在一段时间内,有些地方片面强调市场需求,也进口组装了一些质次、价高的劣质产品。如在85年生产线检查和进口产品商检中,就发现了一批不合格产品,象香港陆氏公司、港华集团、西德的根德公司、匈牙利的维地通及日本的欧里安、法国的汤姆逊等公司的产品,存在的质量问题相当多。

部分国产化彩电也有一些质量问题,除生产工艺和管理问题外,主要是个别国产元器件可靠性较差,因此彩电可靠性的提高重点应是提高元器件、部件的可靠性。整机生产厂要牢固树立“质量第一,用户至上”的观点,做到不合格产品不出厂,并做好售后服务工作,解除用户后顾之忧。

总之,国产彩电的质量一般是有保证的,随着生产水平、管理水平以及元器件质量的不断提高,加上国产机在价格和维修配件等方面的优势,一定能赢得人们的信赖。

## 重要启事

本刊86年12期封面刊登的彩电套件邮购消息,因承办单位货源困难,现停止供应,请读者不要再函索供应证,更不要直接汇款。特敬告读者,并致歉意。



## 遥控电子吊秤

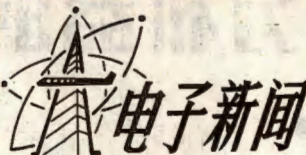
南京衡器厂引进国外先进工艺技术和关键设备,大批生产具有八十年代国际先进水平的电子吊秤。该电子吊秤采用微电脑和红外线技术,用气体发光数码管显示皮重、净重、超重、操作失误指示等多种功能。能在40米以内的距离上遥控操作。物体吊起后摆动 $\pm 5^\circ$ ,仍能精确计量数据。负荷后2~3秒即可显示结果,精度为千分之三。该秤采用蓄电池供电,充电一次可连续工作12小时。秤体采用船用铸铝合金制造,外涂环氧树脂,面板按钮全部密封。外形尺寸为 $64 \times 44 \times 49$ 厘米,自重44公斤。可在任何工业环境下工作,不受干扰,不受场地限制。可广泛用于工厂仓库、车站码头以及其他一切物资储运部门。



(荆迎军)

## 国内首创平板扬声器问世

深圳市深华公司生产出以往只有日本和联邦德国能生产出口的电动式平板扬声器。这种国内首创的新颖扬声器,一反普通纸盆扬声器的传统结构,采用平面振膜代替锥形振膜,抑制了锥形振膜的前室效应,从而改进了放音质量。与普通扬声器相比,平板扬声器的频响宽,立体感强,层次清晰,各种声源和乐器定位效果好,特别适合高保真放音系统使用。经专家对比试听,认为这种扬声器的低音丰满厚实,力度强;中音柔和明亮;高音纤细,层次分明。该公司目前已生产YDP-200A型平板扬声器(10VA,  $8\Omega$ )和YXP-50A平板扬声器音箱(50W,  $8\Omega$ ),其质量可与国外同类产品媲美。(李文锋)



## 熊猫牌2×275W扩音机

熊猫牌2×275W扩音机可为我国目前县、乡以及厂矿正在使用的50多万部陈旧扩音机更新换代提供甲级机。这种扩音机在国内处于最先进水平,高音洪亮、低音丰富,听起来使人感到自然、逼真、环境感强。它的前置放大级采用晶体管DC放大器,提供的激励信号保真度高;末级采用两只FU-5电子管组成典型的推挽放大电路,使主要性能达到甲级机指标。该机主要性能指标为:输入灵敏度 $0 \sim +6\text{dB}$ ;输出电压240V;频率响应 $40 \sim 16000\text{Hz} \pm 1\text{dB}$ ;非线性失真 $< 2\%$ ;信噪比 $> 84\text{dB}$ ;输出电压平穩度 $< 2\text{dB}$  (80Hz, 400Hz, 4kHz)。(李相彬)

## 数字式微欧—微伏表

浙江宁波滨海区小港镇电工线材厂研制成功DM-100型数字式微欧—微伏表。该表是一种多用途测量仪器。它采用了四端测量技术,有效地消除了测量探头与样品之间的接触电阻以及引线电阻对测量精度的影响,可以精确地测量低值电阻。能广泛应用于测量开关、继电器、接插件等元件的接触电阻以及电机、变压器、导线、焊点的电阻。还可监测开关、继电器、接插件等在振动、冲击、高温等条件下接触电阻的瞬间变化。(贝仁耀)

## 爆震限制器通过鉴定

由长春汽车研究所和长春市无线电二厂联合试制的BX-1型汽车发动机爆震限制器,于最近在长春通过电子工业部部级鉴定,并由长春无线电二厂投入批量生产。

BX-1型汽车发动机爆震限制器是一种能够自动控制并调整发动机点火正时的新型电子点火装置。发动机台架试验及整车试验证实,在动力性不降低的情况下,有3~5%的节油效果。平均无故障间隔时间大于5000小时,是目前国内较理想的

汽车电子控制节能装置。

汽车装用爆震限制器,可有效地限制爆震产生,降低发动机的热负荷。防止活塞烧顶、拉缸以及烧蚀白金,提高了发动机的可靠性,改善了发动机的工作状态,延长了发动机的使用寿命。

(吉 春)

## 应用微机诊断白血病获得成功

无锡市临床医学实验研究所在有关部门的协助下,研制成功“血液病微机辅助诊断”应用软件。血液病种类繁多,鉴别诊断较为困难。该软件在Apple-II机上对31种常见的血液病进行辅助诊断。通过四百多例血液病的验证,白血病的确诊率高达95%以上。基本能满足常见病临床诊断的需要。这种软件使用简便,输入的症状数据为常规临床实验室检查结果,无需特殊化验项目,便于一般基层医院推广使用。它还可用于骨髓细胞学检查资料的电脑管理和医学院校血液病模拟诊断的教育训练,具有较大的实用意义。

(金 中)

## 电子自动保安器投产

一种既能在用电器漏电或人体触电时自动切断电源,又能在排除故障后自动送电的电子自动保安器,业经中国家用电器工业标准化质量检测中心站天津检测站检测合格,并已通过有关部门鉴定。这种新颖保安器与现有保安器的最大区别是,恢复送电时毋需人工操作,而是在故障排除后的10秒内自动完成。它的额定负载为3A,动作电流 $< 6\text{mA}$ ,动作时间 $< 0.1\text{s}$ ,灵敏度高,动作可靠,耗电少,使用寿命长,适合家庭及机关团体使用。这种保安器已经申请专利,现由河北省青县罗庄子电子器材厂批量投产。

(培 山)

## 电脑自动洛氏硬度计

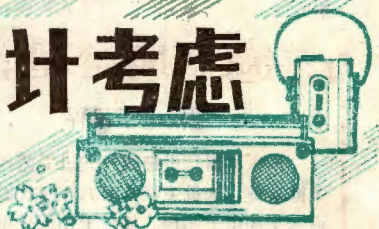
上海第二光学仪器厂研制成功具有八十年代水平的HRZ-150型电脑自动洛氏硬度计。它可实现自动控制、自动测量、中文显示,并打印试验报告。其外形美观,测量方便、准确、精度高,可广泛用于各种合金、塑料及硬纸板的硬度测定,在机械、冶金、轻纺、化工、电子等领域大有用武之地。

(顾菊良)



# 收录机频谱分析器的设计考虑

雷惟钢



频谱分析器 (spectrum analyser) 包括带通滤波器和显示驱动器两部分电路, 它与图示均衡器 (graphic equalizer) 配用, 可迅速地显示出音乐信号中各段频率信号幅度的大小, 根据需要而调节图示均衡器提升或衰减某段频段, 从靠听觉判断响效果过渡到直接用视觉去观察。由于整机面板上发光二极管或荧光管等发光器件增多, 且随着音乐节奏和频率成分的变化而上下闪动, 这就使高级音响设备显得绚丽多彩。频谱分析器又称频谱显示器, 其段数与图示均衡器的段数相一致, 通常使用有五段、七段、十段等几种。

## 有源带通滤波器

带通滤波器在频谱分析器中起着很重要的作用, 其通带特性的好坏直接影响频谱分析器的精确度。为了保证频谱分析器有比较好的选频特性和精确的显示, 在设计时一般采用由运算放大器构成的二阶有源带通滤波器, 具有Q值高, 一致性好, 元件少, 输出阻抗低的优点, 设计应用方便。如图1所示, 有源带通滤波器的简化传输特性为:

$$K_F = \frac{R_3}{2R_1} \quad (1)$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi C} \sqrt{\frac{1}{R_3} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)} \quad (2)$$

$$Q = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{R_3}{R_1} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)} \quad (3)$$

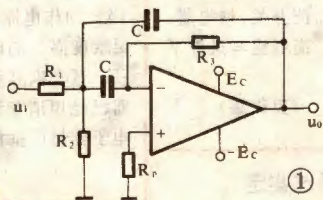
二阶带通滤波器的性能主要取决于品质因数Q和中心频率 $f_0$ 。为了调整Q和 $f_0$ , 一般先调整 $R_3$ 以改变Q值, 再调整C以改变 $f_0$ , 但调整 $R_3$ 将同时影响 $f_0$ 。图1中 $R_0$ 与 $f_0$ 无关, 令电容开路根据正反相端对地直流电阻相等原则, 可得 $R_0 = R_1 // \infty = R_1$ 。

二阶带通滤波器Q值最大不宜超过20, Q值选得过高,  $R_2$ 的阻值就必然低, 这时, 输入信号将严重衰减, 并加重放大器的负担。由于Q值对元件参数的误差十分灵敏, 一般情况下以 $Q < 10$ 为宜。

$K_F$ 为最大传输比, 可以从1~100范围内选取, 一般根据后面显示器的灵敏度输入电平所需的信号电压而确定。如果后级显示器有增益可调节放大级, 带通滤波器的 $K_F$ 取10为宜。

在设计时, 可以根据确定的Q、 $f_0$ 、 $K_F$ 值, 去求出带通滤波器中 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、C及 $R_0$ 值:

$$\begin{cases} R_1 = \frac{Q}{K_F \omega_0 C} & (4) \\ R_2 = \frac{Q}{(2Q^2 - K_F) \omega_0 C} & (5) \end{cases}$$



$$R_3 = \frac{2Q}{\omega_0 C} \quad (6)$$

## 显示驱动器

显示驱动器的作用是将带通滤波器选频出来的信号幅值通过发光二极管或荧光管显示。现在大多数收录机使用IC显示驱动器, 虽然显示的电平大小及启通时需要的输入电流(压)各不相同, 但一般可分为线性显示器和对数显示器两种。在显示驱动器的选用和设计方面, 显示器的显示动态范围, 频段之间的抑制比及最小显示电平驱动启通电压的确定, 是最为重要的问题。

理论上, 频谱显示器应能显示线路放大器整个动态范围, 而线路放大器的动态范围达70~80dB, 通常以灵敏度电平为基准分为上动态范围及下动态范围, 几乎大部分时间的信号电平都高于灵敏度电平。如果设计频谱分析器的显示动态范围为80dB, 则显示器下半部分50多分贝的范围发光二极管大部分时间常亮, 实际有变化的只是上半部分20多分贝的范围。因此, 频谱分析器的显示动态范围只需设计为与线性放大器上动态范围相一致。以线性放大器的输出灵敏度电平作为显示器的最小显示电平。对于一般收录机来说, 显示范围只取10~16dB就可以基本上反映出频谱的显著变化区, 更高级的音响设备可将显示动态范围设计为16~34dB。

理想的频谱分析器各显示频段之间应该互不干涉, 抑制比为无穷大。实际上要做到无穷大是不可能的, 只需做到抑制比大于显示动态范围即可, 可以通过选定一定Q值的带通滤波器来实现。设抑制比为AdB, 则有:

$$10^{\frac{A}{20}} = \frac{K_F}{K_F(f)} = \sqrt{1 + Q^2 \left( \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)^2} \quad (7)$$

因此, Q值与抑制比A的关系为:

$$Q = \frac{10^{\frac{A}{40}} \sqrt{10^{\frac{A}{20}} - 1}}{\left| \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right|} \quad (8)$$

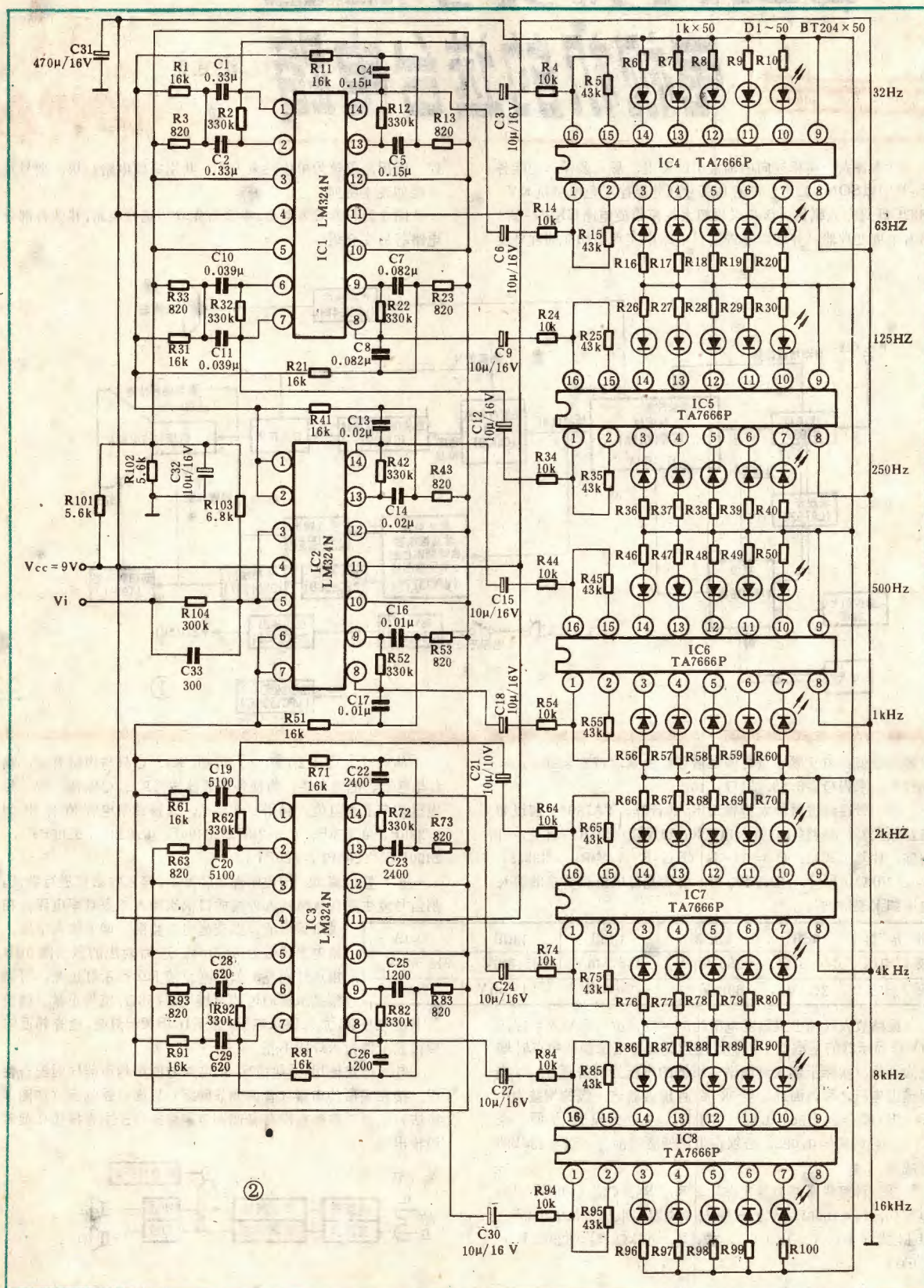
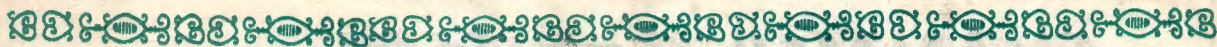
式中 $f$ 为 $f_0$ 相邻频段的中心频率。当给出要求的抑制比AdB, 利用(8)式可以求出带通滤波器的Q值。

## 十段频谱分析器的设计举例

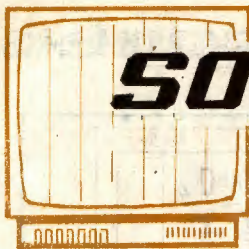
设计频谱分析器之前, 首先要确定频谱分析器的段数, 每段的中心频率及显示动态范围。段数及每段频率可以保持与图形均衡器一致, 频率点选定原则是等比关系。显示动态范围根据具体情况确定。图2是十段频谱分析器的电原理图, 其频率分为32Hz、63Hz、125Hz、250Hz、500Hz、1kHz、2kHz、4kHz、8kHz、16kHz。显示动态范围取16dB, 基准电平定为0dB。显示驱动IC选用TA7666P, 各灯电平为0dB、5dB、10dB、13dB、16dB。集成电路LM324N每块中含有四个运放, 选用三块, 用其中十个运放作带通滤波器, 其余作跟随器, 起隔离作用。下面介绍频谱分析器设计、调试和使用方法。

① 抑制比A、带通滤波器Q值的求取。抑制比A应大于16dB的显示动态范围, 取20dB。再根据(8)式可求出带通滤









# SONY 18 英寸彩色 电视机的选台电路

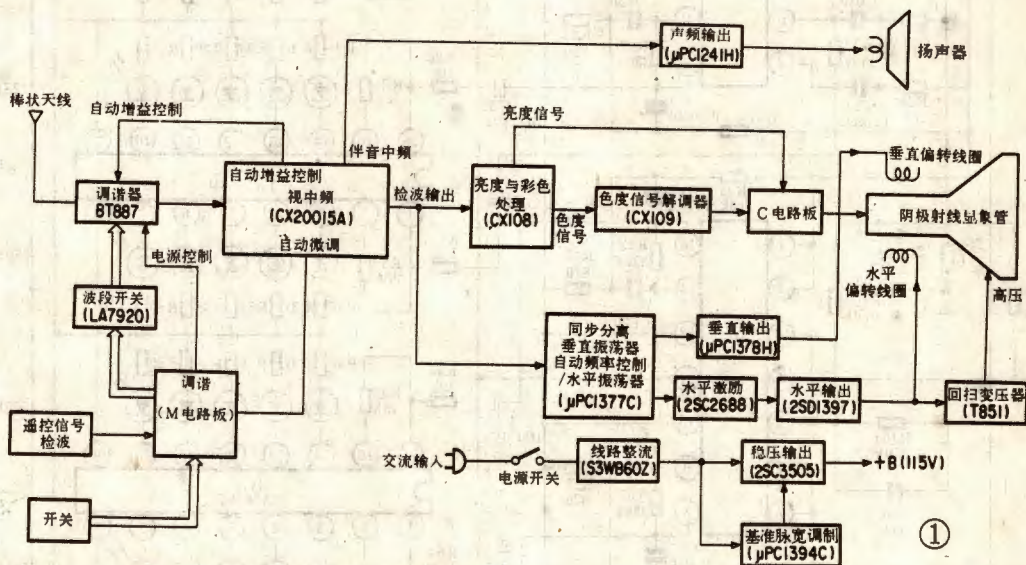
沈宣正



日本各大公司相继向中国推出的彩电，形式多样，功能各异。其中以SONY公司生产的18英寸红外遥控彩色电视机KV-1882CH更令人瞩目。该机采用超大规模集成电路CX522-054作为中央处理器，并辅以多种接口电路以实现多功能的红外遥

控。所用显象管为单枪三束方式。共用集成电路14块，型号及功能如表1所列。

图1为机器总方框图。本文首先介绍选台电路，其他各部分电路将另文介绍。



波器的Q值。由于频率点之间是倍频程关系，将 $f = 2f_0$ 、 $A = 20$ 代入，求得 $Q > 6.63$ ，取 $Q = 10$ 。

② 带通滤波器最大传输比 $K_F$ 的计算。TA7666P前级为增益放大器，增益 $G_v$ 与输入电阻 $R_{IN}$ 和反馈电阻 $R_{NF}$ 有关，可调整。计算公式是： $G_v = 20 \cdot \lg(R_{NF}/R_{IN})$ 。令 $R_{NF} = 43k\Omega$ ， $R_{IN} = 10k\Omega$ ，则 $G_v = 12.6dB$ 。指示灯的亮灯电压和要求的输入电压如下表所列：

指示灯	0dB	5dB	10dB	13dB	16dB
亮灯电压	144.5mV	256.9mV	456.8mV	645.3mV	911.6mV
输入电压	34mV	60mV	106mV	150mV	212mV

线路放大器输出灵敏度电压约50~77.5mV，取 $V_{输出} = 77.5mV$ 作显示器的基准电平。假设图形均衡器电位器在中点时增益为0dB，实际上输入到频谱分析器的电压为两路图形均衡器输出电压之和，因此，要求带通滤波器这一级的增益为： $K_F = K \cdot K_F = 34/155 = 0.22$ 。由于 $K_F > 1$ ，为设计方便，令 $K_F = 10$ ，则 $K = 0.022$ ，必须在带通滤波器前加一级-33dB的衰减器。

③ 计算带通滤波器元件 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 及C值。已知 $K_F = 10$ 、 $Q = 10$ ， $f_0 = 1000Hz$ ，为方便起见电容C取标称值0.01 $\mu F$ 。根据式(4)、(5)、(6)，求得 $R_1 = 16k\Omega$ ， $R_2 = 820\Omega$ ， $R_3 = 330k\Omega$ 。

从式(1)、(2)、(3)可知， $K_F$ 、Q只与电阻有关，唯 $f_0$ 与电阻、电容有关，为使各带通滤波器 $K_F$ 、Q保持一致，其电阻均取上述阻值。利用(2)式，求得其余电容值分别为0.33 $\mu F$ 、0.15 $\mu F$ 、0.082 $\mu F$ 、0.039 $\mu F$ 、0.02 $\mu F$ 、5100PF、2400PF、1200PF、620PF。

④ 整机调试。按电原理图装好后，接入收录机进行调试。用信号发生器在线路输入外接插口依次输入各点频率电压，在线路输出插口接交流电表监视。调节输入电压，使电表读数为77.5mV，这时对应的显示器0dB指示灯应亮，如不亮或使5dB指示灯也亮，可调整显示驱动IC的反馈电阻43k $\Omega$ ，使得正常。调整好基准电平后，加入输入电压，直至16dB指示灯亮，检查邻近的频段显示器指示灯应不亮。

⑤ 电路使用。一般情况，本电路与图形均衡器同时配合使用，接在图形均衡器（音调调节网络）后面单独响应（如图3接法）；也可以单独在没有音调调节网络的机器中直接接在前置级输出端。

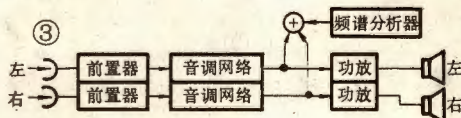




表 1

编号	位号	型 号	引出脚 总数	主 要 功 能	安装于何 印制版
1	IC 001	CX522-054	42	中央微处理器	M <sub>2</sub>
2	IC 002	CXK1001P	14	记忆存储	M <sub>2</sub>
3	IC 003	MB88301A	16	D/A 转换器	M <sub>2</sub>
4	IC 004	TC40H002P	14	脉冲振荡	M <sub>2</sub>
5	IC 005	TC4052BP	16	彩条开关	M <sub>2</sub>
6	IC 1	CX20106	8	红外放大	N
7	IC 1	M50119P	18	红外发射	R <sub>1</sub>
8	IC 151	LA7920	8	电子波段开关	A
9	IC 201	CX20015A	28	图象中放、检波、伴音中放、鉴频	A
10	IC 251	μPC1241H	8	低放	A
11	IC 301	CX108	24	亮度、色度处理	A
12	IC 302	CX109	24	色信号解码	A
13	IC 501	μPC1377C	22	水平、垂直振荡、激励	A
14	IC 551	μPC1378H	7	帧输出	A

选台电路主要由以下集成电路组成：中央微处理器 CX522-054，记忆存储器 CXK1001P，数模控制 MB88301，串行时钟脉冲发生用集成电路 TC40H002P，彩条开关 TC4052BP（以上 5 块置于机内 M<sub>2</sub> 板）以及红外遥控发信集成电路 M50119P（该块置于遥控指令器内 R<sub>1</sub> 板上）和遥控接收集成电路 CX20016（该块置于机内 N 板上）。该部分电路的方框图见图 2。

选台电路的功能包括红外全遥控 11 种；面板下侧键控 9 种；

荧光屏显示功能 6 种和发光二极管（LED）显示功能 2 种。

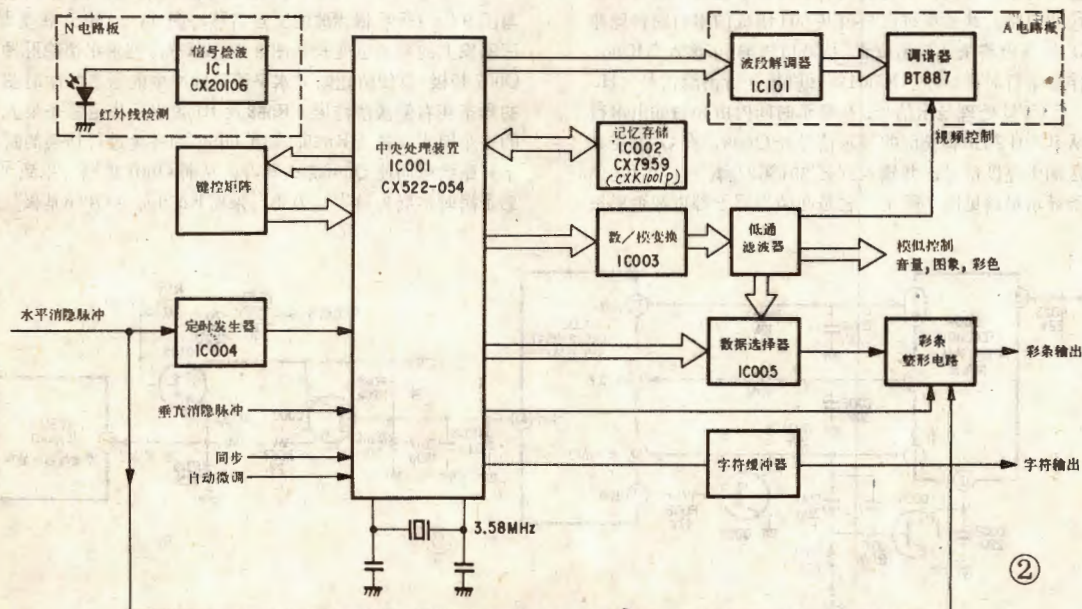
选台用调谐器安装于 A 板（BT-887），系集成式 VHF 及 UHF 电子调谐器，波段选择电压由外电路供给，波段选择电路由 IC151（LA7920）完成，该电路的 3.4 脚为输入端，1、2、6、7 脚为输出端，8 脚为控制端。

选台用基准电压来自 +115V，经过 R071 降压后由稳压管 IC006 固定为 33V 左右，通常调谐器的选台电压约需 0~30V，此电压由 M<sub>2</sub> 板上 IC003 的 12 脚输出，把脉冲信号加至 Q010 基极上，以脉宽的变化来控制 Q010 的通断时间，控制电压经由 Q151、C158、C159 及 R157 组成的有源滤波器，消除纹波成份后供给调谐器的压控端子。按调谐器规格，Ⅲ端子，除接收“Ⅲ波段”外，必须为 -12V 左右，因此用回扫变压器复脉冲整流成为负电压（-30V），以 R151 及 R152 分压后加入，该部分电路见图 3。

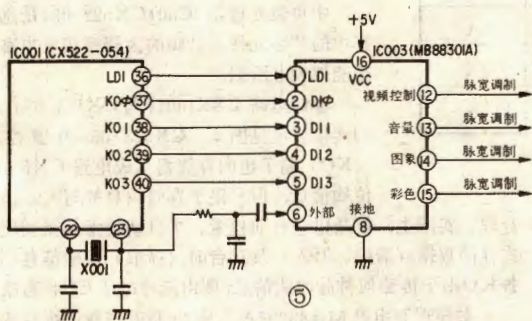
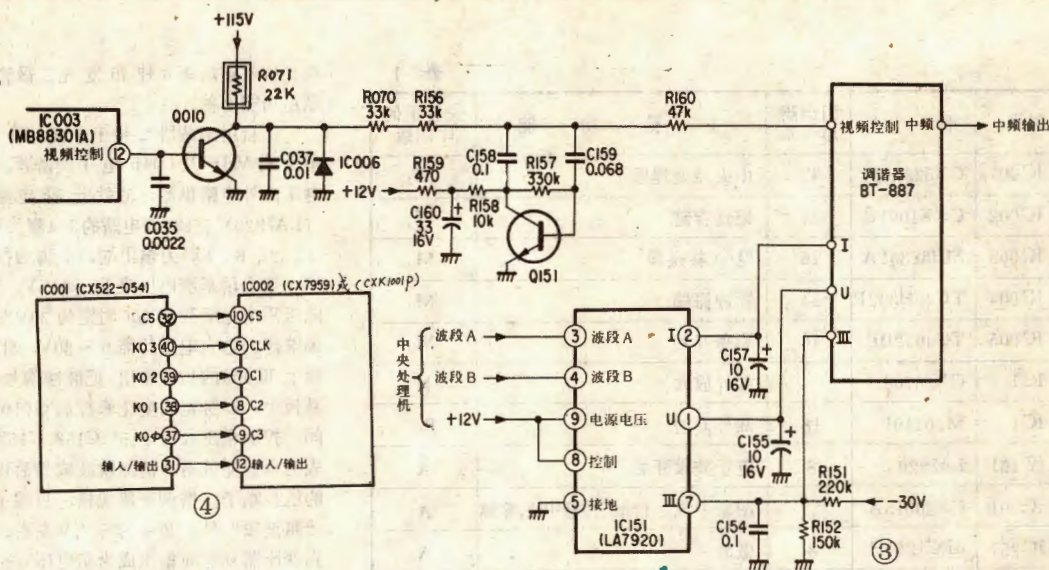
中央微处理器 IC001CX522-054 是选台电路中的核心元件。42 脚的大规模集成电路各脚功能如表 2 所列。

存储电路 CXK1001P 与 CX522-054 之间的连接关系见图 4。CX522-054 的键控输出（KO）端子也向存储器集成电路 CXK1001P 传输信息，但只限于存储信息的写入、消除及存取，实际上，就是以全自动检索、半自动检索及微调检索方式存储数据（清除、写入）及选台时（存取）传输信息。此时，各 KO 端子传输何种脉冲或信息，则由选片端子 CS 状态决定。

数模控制电路 MB88301A 与中央微处理器连接关系见图 5。CX522-054 的键控输出（KO）端子也向数/模控制集成电路 MB88301A 输送数据，传输信息有压控电压、音量、图象电压及彩色电压，起数/模切换作用的是 LDI 端子。

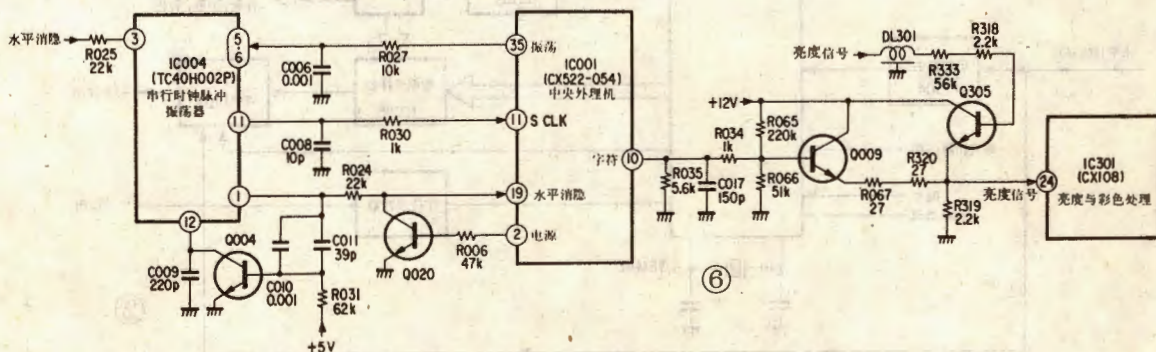






荧光屏显示功能分字符显示及彩条显示两种。字符显示有选台节目号码及接收波段的显示,彩条显示有音量显示、图象显示、彩色显示及调谐电压显示(预调时)。字符显示电路原理图如图6所示。它是在荧光屏的右上方显示选台节目号码及接收波段的电路。其基本组成是由IC004组成的串行时钟脉冲(SCLK)振荡电路决定显示位置,从第11脚输出,输入至IC001第11脚作为串行时钟脉冲。IC001第19脚输入行消隐信号(H. BLK),经CPU处理显示信号,在显示时间内由10脚输出串行代码。从IC001第10脚输出的显示信号经Q009,在Q305视频缓冲级迭加于亮度信号,并输入到IC301第24脚。

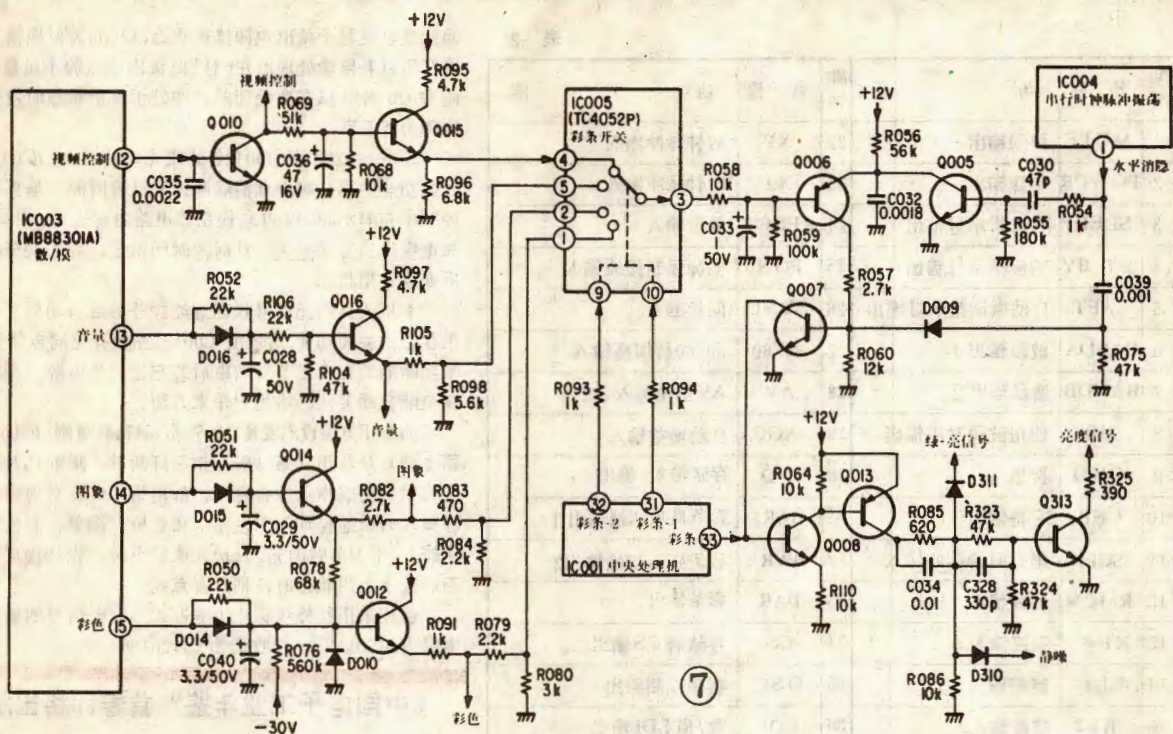
彩条显示电路见图7所示。它是在荧光屏下部以绿色彩条



来显示音量、图象、色饱和度及调谐电压的电路。由IC003数/模变换控制的各项信号,分别经其缓冲电路而加至IC005的彩条开关电路。IC005把CPU输出的2位信号输入到IC005的第9、10脚,进行切换工作,并从3脚输出。输出信号以行消隐信号水平回扫消隐,经Q006、Q007、Q008、Q013及D311而加在G-Y信号上,并在图象下部左侧显示对应于信号量的彩条。中央微处理器33脚输出定位信号,加在Q008基极上。

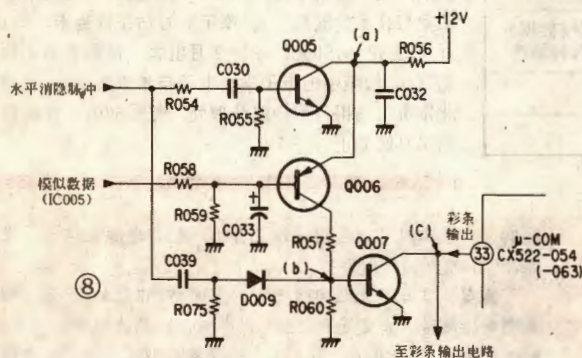
彩条控制电路原理图见图8所示。用该电路将数/模输出成直流化而成为模拟数据,以此来控制彩条输出脉冲,并从而改变彩条长度。图中Q005由R056和C032积分电路与水平同步切换形成水平同步锯齿波(如图9(a)),以此和IC005所选择的音量(或压控、图象、彩条)直流电位作比较,切换Q006以获得图9(b)所示波形,把它加到Q007基极以控制CX522-054第33脚的彩条输出脉冲工作状态并取得图9(c)所示波形,经输出电路将其输往G-Y信号重迭电路。图9中虚线所示波形,由于有“伴音上升”指令而使数/模变换的音量直流电平提高,而与图9(a)所示锯齿波的交点右移,图9(c)的负载变大,对应图象上的彩条也变长。图8中,由D009把水平消隐脉冲加到Q007基极,以便防止断开水平消隐脉冲中的彩条脉冲时图象上的彩条在右侧淡薄拖尾。R058及R059也是决定彩条最大长度的一个因素。若无R059,则IC005中的开关进行切换的瞬间处于开路状态而使Q006完全断开,从而Q007也断开以致可能使彩条瞬时扩展为最大。为此,采用R059而使Q006基极接地,





以便在 IC005 开路时彩条不致扩展为最大, 成为最小而不刺眼。

复位电路及电源接通工作原理图见图10。输入预调电源使 24 脚的 +5V 线上升, 达到由 D002 决定的某一电压值时, 则以



Q002 使中央微处理器 24 脚的电位上升, 从而复位。同时, 电源开关内装有按到底时就会短路的保留开关, 这样, 按下电源开关时 25 脚在某一时间内处于 “H” 状态。复位的微处理器, 由软件规定等待一段时间后判别 25 脚的 “H”、“L”, 若为 “H”, 则判断为电源接通, 若为 “L” 则判断为备用状态。因此, 按下电源开关时, 由于保留开关的作用而使 25 脚为 “H”、因此, 微处理器判断为电源接通。判断电源接通的微机使 2 脚的电源输出成为 “L”, 此信息经 Q003 传 输到水平激励电路, 使电视机通电。C018 系用以扩大 25 脚

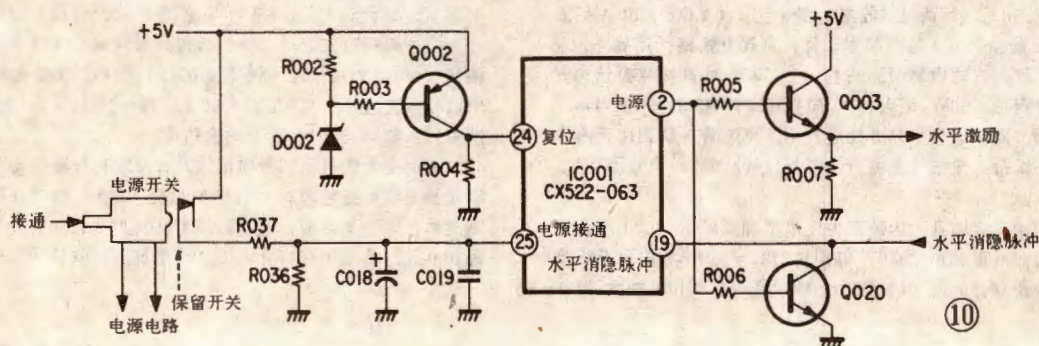
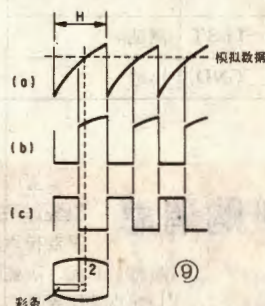




表 2

脚号	名称	功能	脚号	名称	功能
1	MUTE	静噪输出	22	X1	时钟脉冲输入
2	POWER	电源输出	23	X2	时钟脉冲输入
3	SLEEP	睡眠指示灯输出	24	RESET	复位输入
4	ST-BY	响应指示灯输出	25	PON	电源强制接通输入
5	AFT	自动微调指示灯输出	26	SYNC	同步输入
6	BANDA	波段输出 1	27	50/60	50/60赫切换输入
7	BANDB	波段输出 2	28	AV	AV切换输入/输出
8	HB	使用波段对应输出	29	AGC	自动增益输入
9	GND	接地	30	I/O	存储输入/输出
10	CHR	字符输出	31	BAR1	彩条显示切换输出 1
11	SCLK	串行时钟脉冲输入	32	BAR2	彩条显示切换输出 2
12	RMCN	遥控输入	33	BAR	彩条输出
13	KI $\phi$	键控输入 $\phi$	34	CS	存储器 CS 输出
14	KI 1	键控输入 1	35	OSC	振荡控制输出
15	KI 2	键控输入 2	36	LDI	数/模 LDI 输出
16	KI 3	键控输入 3	37	KO $\phi$	键控输出 $\phi$ , 数模数据 $\phi$ 存储器 C3
17	AFT UP	自动微调/进输入	38	KO 1	键控输出 1, 数/模数据 1 存储器 C2
	AFT DN	自动微调/退输入		KO 2	键控输出 2, 数/模数据 2, 存储器 C1
19	H.BLK	水平脉冲输入	40	KO 3	键控输出 3, 数/模数据 3 存储器时钟脉冲
20	TEST	测试	41	VCC	+5V
21	GND	接地	42	V.BLK	垂直脉冲输入

的脉宽以便于检出电源接通状态, Q003为射极输出器用以补偿微处理器在“H”时流出电流的不足量, 而 Q020 则用以在微处理器软件处于备用状态时使 19 脚降为“L”。

KV-1882CH具有60分钟睡眠定时装置, 以 IC001 计数功能的第42脚垂直消隐脉冲来计算时间, 垂直脉冲频率 50Hz/60Hz 的转换在该电路内部进行, 因此与电视广播方式无关, 计时器时间恒定, 并于60分钟后变成备用状态。

本机还具有无信号状态继续10分钟后自动处于备用状态的关闭功能, 这是由 IC001第26脚有无同步信号来判断的, 在电视节目结束后若忘记关闭电源, 则电视机能自动关闭, 给用户带来方便。

面板下方还设有发光二极管指示灯, 有睡眠(IC001 第3脚)及备用(第4脚)指示灯两种。睡眠计时器工作时则睡眠指示灯会发光, 备用指示灯在有键控矩阵输入时及遥控输入时发光, 在音量、图象、彩色及压控上下调节时闪光, 在最大或最小时, 保持接通状态。处于备用状态时, 则一直点亮。

遥控采用红外线脉冲传输方式, 发射信号的集成电路为 M50119P, 接收的为 CX20106。

## 《中国电子工业年鉴》首卷即将出版

为了满足行业管理和国内外人士了解我国电子工业发展状况的要求, 电子工业部组织编辑出版了《中国电子工业年鉴》。1986年首卷本共分九部分: ①总论; ②电子工业发展概况; ③综合统计资料; ④各类电子工业; ⑤科研发展和科技成果; ⑥工业企业管理; ⑦重要政策法规; ⑧大事记; ⑨附录(介绍国外主要国家电子工业与技术发展概况)。该年鉴为16开精装本, 约150万字, 定价19.50元, 今年2月出版。欲购者请汇款至北京165信箱中国电子学会电子技术服务中心。开户行北京市工商银行翠微路分理处, 帐号6801—205。预订到二月底截止。

## 邮购消息

▲广东深圳市宝安县电视音响技术

服务部供应: ①YDP-200A8"8Ω10VA

平板扬声器(见电子新闻栏介绍)每只

28.50元, 装饰圈每只5元, 防震圈每只0.70元, 每两套另收邮包费8元。②YD76高音球顶扬声器每只15元, 防震圈每只0.50元, 每两套另收邮包费5元。③与上述扬声器配用的高级分频器每只12.50元, 每两只另收邮包费3元。④YDP-200A平板

扬声器凡购10只(1箱, 可配套件)可代办铁路托运到站, 免运费(汇款附言栏内写明到站名)。⑤YXP-50高级平板扬声器音箱, 额定功率50W, 最大80W, 阻抗8Ω, 频响50Hz~20kHz, 每个132元, 两个起售, 只办托运到站, 免运费。款到10天内发

货。开户银行: 宝安县工商行, 帐号14-047033, 电话88181, 电挂1008。

▲河南省安阳县水冶镇西古庄电器加工厂供应: ①收音机天线放大器(见23页文章), 邮购价2.80元。②短波电台天线放大器邮购价18.50元。③20W、25W扩音板邮购价9.80元, 散件

8.50元, 双声道加倍, 百块以上九折, 配套电源板13元(带变压器)。款到15天内发货。

▲郑州市陇西无线电服务部(交通路133号)供应: ①插座式漏电保安器, 额定电压220V, 电流5A, 动作电压<36V, 电流<30mA, 断电时间<0.01s。性能符合IEC标准, 并经科研部门测试鉴定合格。每个9元。②IC扩音机, 10W+10W带电平指示, 每合54元。③6"纸边低音喇叭, 每只7元; 2"高音喇叭, 每只4.25元; 二分频器每只2.20元。③黑色喇叭布, 幅宽92cm5.50元/m, 幅宽52cm5.50元/m。④继续供应七管中波收音机套件: 713型/12.50元, 714型/12元, 10套以上分别为12元和11.50元。以上均含邮费。

▲上海天钥桥路93号徐汇区教育学院科技服务部供应: 100型简易无线电遥控器套件(参见28页文章), 包括各种自制线圈成品、印制电路板、继电器等全部元器件, 无外壳与天线, 每套9元。成品每套17元, 以上均含邮费。收款30天内发货。



# 新型音响集成电路介绍 (1)

## 低电压音频功率放大电路

荣寿孙 严毅

编者按 近年来我国家用盒式磁带收录机的发展十分迅速,截至1985年底年产已突破一千万台大关。“六五”计划初期部分国产收录机仍采用分立器件组装。为提高整机性能和降低成本,电子部有关主管部门曾大力推广应用音响集成电路,并组织有关专业人员共同研究提出了音响集成电路推荐品种,经过三年多的实践,效果是比较好的。“七五”计划期间,人们对收录机的需求会不断增长,产量也将稳步提高。在实现音响集成电路自行设计和国产化之前,音响集成电路品种的推荐工作仍是必要的。为此本刊从本期起陆续介绍正在使用和将要使用的部分推荐音响集成电路,供从事设计、生产、维修工作的技术人员及广大电子爱好者参考。原定音响技术讲座的内容暂缓刊登。

在我国,小便携式和袖珍式收录机已经进入个人使用阶段,整机小型化对供电电源提出了低电压的要求,因此,低电压音频功率放大集成电路便应运而生,并应用到袖珍式立体声放音机,立体声收音机,以及小便携式、袖珍式收录机等整机中。现将其主要品种介绍如下。

### 一、TDA2822M

1. 生产厂家 意大利国家半导体公司(SGS)。该集成块采用8脚双列直插塑料封装结构。

2. 主要电参数 ( $V_s = 6V$ ,  $T_a = 25^\circ C$ )

电源电压  $V_s$ : 1.8~15V。

静态电流  $I_d$ : 6mA。

立体声工作状态:

输出功率  $P_o$  (每一路): 在  $d = 10\%$ 、 $f = 1kHz$  条件下,  $V_s = 3V$ 、 $R_L = 4\Omega$  时 110mW;  $V_s = 3V$ 、 $R_L = 32\Omega$  时 20mW;  $V_s = 9V$ 、 $R_L = 8\Omega$  时 1W;  $V_s = 6V$ 、 $R_L = 4\Omega$  时 0.65W;  $V_s = 4.5V$ 、 $R_L = 4\Omega$  时 0.32W。

失真度  $d$ :  $V_s = 9V$ 、 $f = 1kHz$ 、 $P_o = 0.5W$ 、 $R_L = 8\Omega$  时 0.3%。

闭环电压增益  $G_v$ :  $f = 1kHz$  时 40dB。

声道平衡度  $\Delta G_v$ :  $\pm 1dB$ 。

分离度  $C_s$ :  $f = 1kHz$  时 50dB。

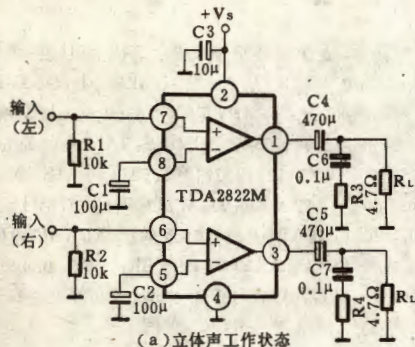
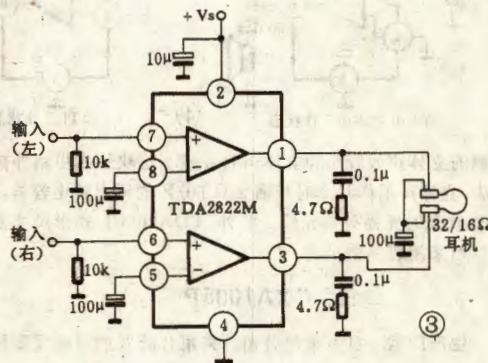
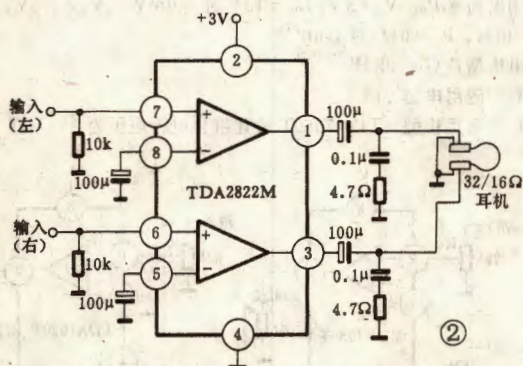
BTL 工作状态:

输出功率  $P_o$ : 在  $d = 10\%$ 、 $f = 1kHz$  条件下,  $V_s = 3V$ 、 $R_L = 4\Omega$  时 350mW;  $V_s = 2V$ 、 $R_L = 4\Omega$  时 80mW;  $V_s = 9V$ 、 $R_L = 16\Omega$  时 2W;  $V_s = 6V$ 、 $R_L = 8\Omega$  时 1.35W;  $V_s = 4.5V$ 、 $R_L = 8\Omega$  时 0.7W;  $V_s = 4.5V$ 、 $R_L = 4\Omega$  时 1W。

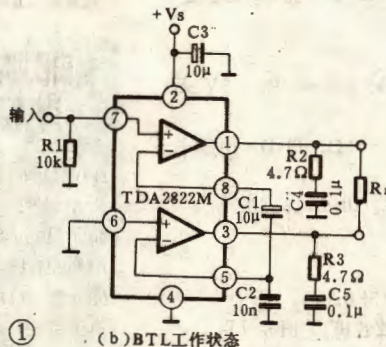
失真度  $d$ :  $P_o = 0.5W$ 、 $R_L = 8\Omega$ 、 $f = 1kHz$  时 0.2%。

闭环电压增益  $G_v$ :  $f = 1kHz$  时 40dB。

3. 应用电路 图1, 图2, 图3。



(a) 立体声工作状态



(b) BTL工作状态

4. 适用机型 低电压双音频功率放大电路 TDA2822M 适合组装电源电压为 6V 单声输出功率 1W、立体声每路输出功率为 0.5W 左右的小便携式或袖珍式收录放音机, 还适合组装电源电压为 3V 的使用立体声耳机的袖珍式立体声收录放音机。笔者建议使用该集成块组装袖珍式立体声收录放音机, 除用立体声耳机聆听音乐外 (机内电源电压 3V), 也可外接阻抗为 4Ω 的一对“迷你”型音箱, 每路输出功率



可达0.5W左右(用外接电源,电压为6V),这是一种颇具特色的立体声(收录)收音机设计。

## 二、TDA7050T

1. 生产厂家 荷兰飞利浦公司。采用8脚扁平塑料封装结构。

2. 主要电参数 ( $V_p=3V$ ,  $f=1kHz$ ,  $R_L=32\Omega$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

电源电压  $V_p$ : 1.6~6V。

静态电流  $I_{D1}$ : 3.2mA。

立体声工作状态:

输出功率  $P_o$  (每一路):  $V_p=3V$ ,  $d_{101}=10\%$  时 35mW;  $V_p=4.5V$ ,  $d_{101}=10\%$  时 75mW。

电压增益  $G_v$ : 26dB。

分离度  $a$ : 40dB。

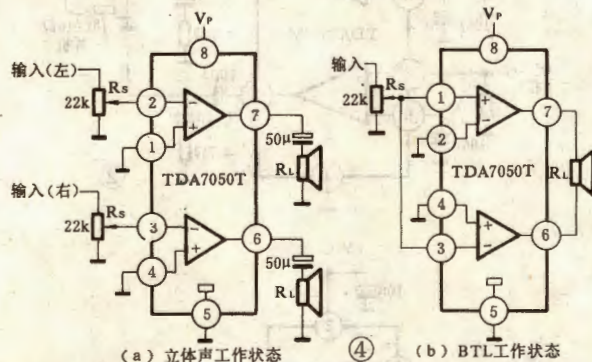
BTL工作状态:

输出功率  $P_o$ :  $V_p=3V$ ,  $d_{101}=10\%$  时 140mW;  $V_p=4.5V$ ,  $d_{101}=10\%$ ,  $R_L=64\Omega$  时 150mW。

电压增益  $G_v$ : 32dB。

3. 应用电路 图4。

4. 适用机型 TDA7050T 适宜组装电源电压为3V用立



体声耳机的立体声收音机和立体声收音机。这块集成电路外接元件极少,立体声工作状态时只需2只50μF的铝电解电容器,BTL工作状态时无需外接元件。此外,TDA7050T外形尺寸很小,可以用来组装薄型机。

## 三、CXA1005P

1. 生产厂家 日本索尼公司。采用16脚双列直插式塑料封装结构。

2. 主要电参数 ( $V_{cc}=3V$ ,  $f=1kHz$ ,  $T_a=25^\circ C$ , 除指定者外,音量放在最大)

电源电压  $V_{cc}$ : 1.8~10V。

静态电流  $I_{cc1}$ :  $V_{cc}=1.8V$ 、无信号时 10mA;  $V_{cc}=3V$ 、无信号时 11mA。

最大输出功率  $P_{omax}$  (每一路):  $R_L=32\Omega$ ,  $THD=10\%$  时 25mW。

电压增益  $G_v$ :  $V_{cc}=1.8V$ ,  $V_{IN}=-75dBm$  时 64dB;  $V_{cc}=3V$ ,  $V_{IN}=-75dBm$  时 65dB。

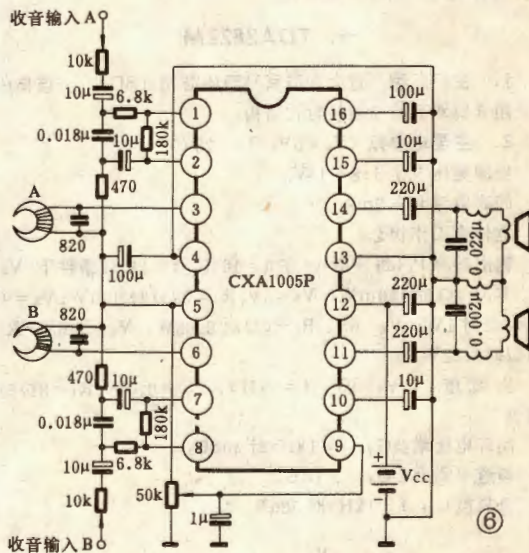
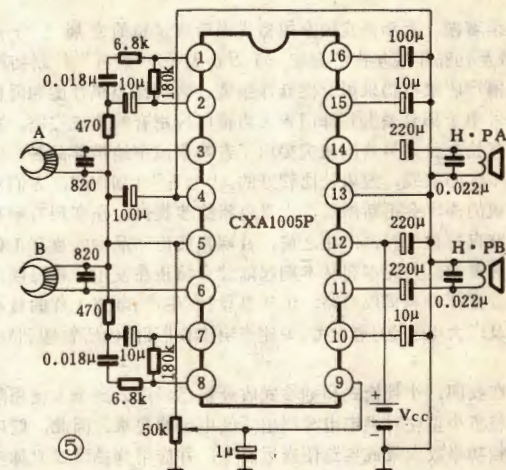
声道平衡度  $\Delta G_v$ : 1.5dB。

谐波失真度  $THD$ :  $V_{IN}=-70dBm$  时 0.5%。

3. 应用电路 图5 (用作立体声收音机), 图6 (用于立

体声收音机)。

4. 适用机型 CXA1005P 适宜组装电源电压为3V的袖珍式立体声收音机或收音机。该集成电路增益较高,整个收音机只用CXA1005P单片电路组成;若采用直流音量控制,仅用一只50kΩ音量电位器,而其它电路则需用要求较高的双连电位器。(待续)



## 邮购消息

▲沈阳黎明无线电厂经销部供应各类进口IC:

①TTL: 74, 74S, 74LS, 74HC, SH54系列。②COMPUTER: 6500, 6800, Z80, 8000系列。③MEMORIES: RAM6116, 6264, 2114, 4116, 4164等; EPROM2716, 27128, 27256。④LINEAR: TA, AN, HA, LA, LM, TBA, TDA, μPC等。⑤CMOS: 4000, 4500系列。⑥REGULATOR: 78, 79系列。⑦AD: AD504, AD582KD等。⑧A/D, D/A CONVERTER: ADC 0800, 0804等; AD7510, 7511等; DAC0801, 0802, 1280等。备有详尽价目表, 函索即寄, 每份收工本费0.40元。



## CMOS 集成电路轻载感应电动机自动转换节电装置

钟金元

本刊84年第6期《轻载感应电动机 $\Delta$ -Y节电控制电路》一文曾介绍过一种由集成运算放大器构成的 $\Delta$ -Y控制继电器。在此基础上,我们又进行了新方案——由CMOS集成电路构成 $\Delta$ -Y控制继电器的研制工作。在前方案中“起动电流封锁延时”由外加延时继电器JS来完成,而新方案则在电子电路本身解决了此问题,节省了一只价值二十余元的时间继电器;另外前方案集成运算放大器要求正、负双电源,而CMOS方案仅要求正极性单电源,节省了一套电源元件,电路更为精炼,成本进一步降低。

CMOS集成电路采用六非门C033,以它为核心构成的 $\Delta$ -Y控制继电器原理电路图见图1。它能实现两种动作电流和三种延时功能。整个电路由电流信号检测、电压比较、延时输出、起动电流封锁延时四部分组成。

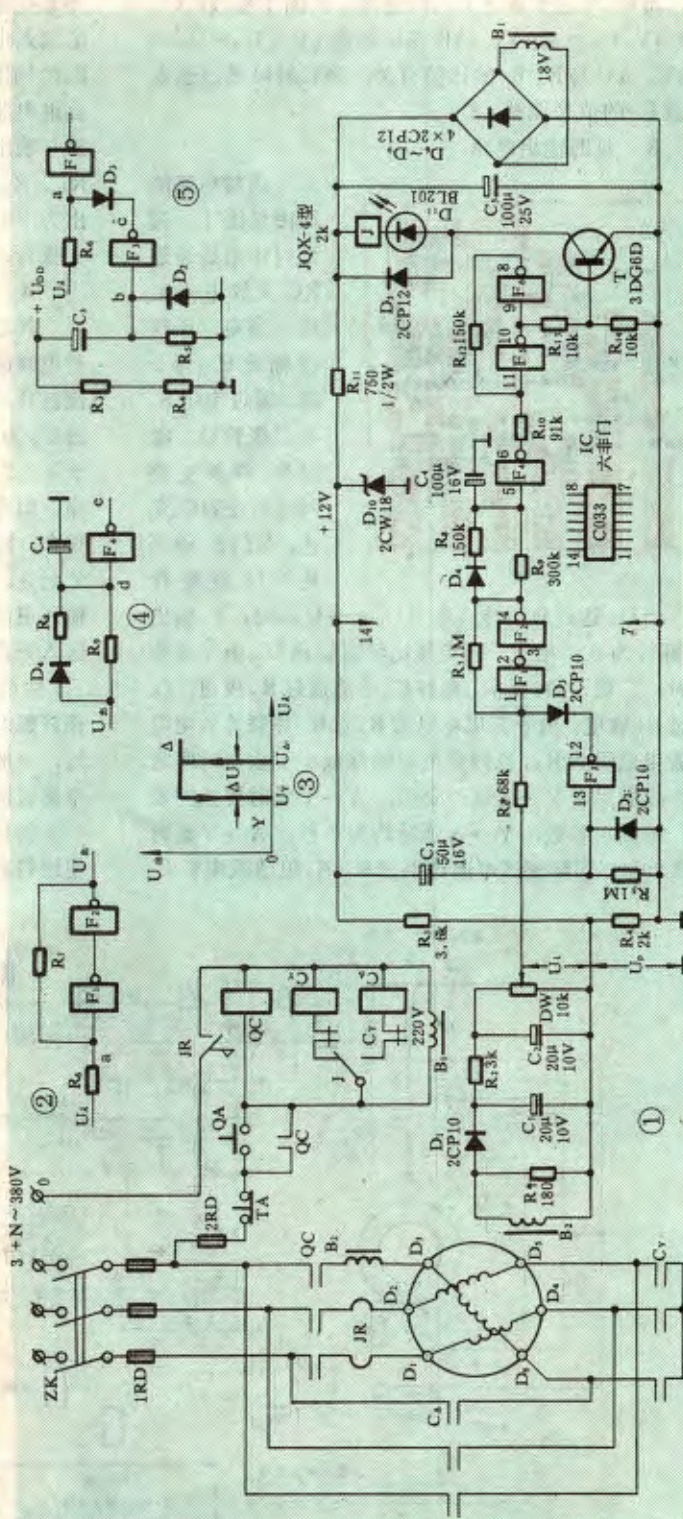
### 1 电流信号检测电路

同前方案基本一样,它包括电流互感器 $B_2$ 、二极管 $D_1$ 、电阻 $R_1$ 、 $R_2$ 、电容 $C_1$ 、 $C_2$ 及电位器DW等元件,为常见半波整流,阻容滤波电路。不同点是为了提高电压比较器的动作电压灵敏度,利用电阻 $R_3$ 和 $R_4$ 分压,人为地给电压比较器的输入端加上一定值的正偏置电压 $U_p$ ,所以实际输入电压比较器的电压 $U_A = U_p + U_1$ ,其中 $U_1$ 为与电动机负载电流成正比的电流信号电压。

### 2 电压比较器

电压比较器结构很简单,是一只由非门 $F_1$ 、 $F_2$ 和电阻 $R_6$ 、 $R_7$ 组成的施密特触发器,

其简图见图2,输入—输出特性参见图3。当 $U_A$ 增大到 $U_A$ 时, $U_{出}$ 由0转1;反之当 $U_A$ 减小到 $U_V$ 时,

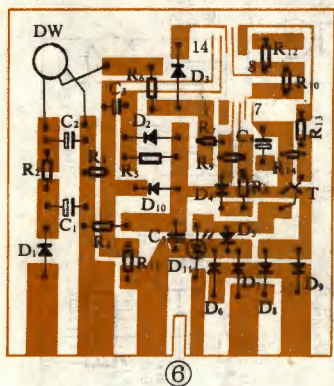






$U_{出}$ 由1转回0。由于 $U_{出}$ 为1相应于 $\Delta$ 接运行, $U_{出}$ 为0相应于Y接运行,所以 $U_{\Delta}$ 对应于 $Y \rightarrow \Delta$ 动作电流,而 $U_Y$ 对应于 $\Delta \rightarrow Y$ 返回电流。按图1参数, $U_{\Delta} = 6.4V$ , $U_Y = 5.6V$ ,动作电压回差 $\Delta U = U_{\Delta} - U_Y = 0.8V$ 。 $\Delta U$ 与 $R_6/R_7$ 的比值有关,调试时可通过改变 $R_6$ 或 $R_7$ 的值来调整 $\Delta U$ 。

### 3 延时输出电路



延时电路的简图见图4,其延时作用是通过RC充放电来实现。当电压比较器输出 $U_{出}$ 为1时,通过电阻 $R_1$ 和二极管 $D_4$ 、电阻 $R_2$ 两条支路同时对电容 $C_1$ 充电,非门 $F_4$ 输入电平 $U_4$ 逐渐升

高,当 $U_4$ 达到非门转换电平 $U_Z \approx \frac{1}{2}U_{DD}$ 时, $F_4$ 输出 $U_5$ 翻转为0;相反,当电压比较器输出 $U_{出}$ 由1降为0时,二极管 $D_4$ 反偏,电容 $C_1$ 不能通过 $R_2$ 放电,仅通过 $R_1$ 放电。由于充电电阻为 $R_1$ 与 $R_2$ 并联等效电阻而放电电阻为 $R_1$ ,也即充电时间常数小于放电时间常数,故满足了 $Y \rightarrow \Delta$ 延时要短, $\Delta \rightarrow Y$ 延时要长的要求。按图1参数, $Y \rightarrow \Delta$ 延时约为7秒, $\Delta \rightarrow Y$ 延时大于20秒。实际调试可通过调整 $R_1$ 、 $R_2$ 阻值或电容 $C_1$ 。

的容量来调整延时长短。

考虑到非门的实际传输特性并非理想,输出电平并非在输入电平达 $U_Z$ 时,瞬间发生转换,因此当 $F_4$ 的输入电平 $U_4$ 随电容 $C_1$ 的充放电缓慢升高或降低时, $F_4$ 的输出电平 $U_5$ 的变化也有一个渐变过程。为了提高继电器工作可靠性,使其触点动作干脆,故在延时级与输出晶体管T之间,又加设了一级由 $F_5$ 、 $F_6$ 和 $R_{10}$ 、 $R_{11}$ 组成的施密特触发器,起整形作用。当 $F_5$ 输出为1时,通过 $R_{13}$ 给T提供基极电流,T饱和导通,J吸合;相反, $F_5$ 输出为0时,T截止,J释放。

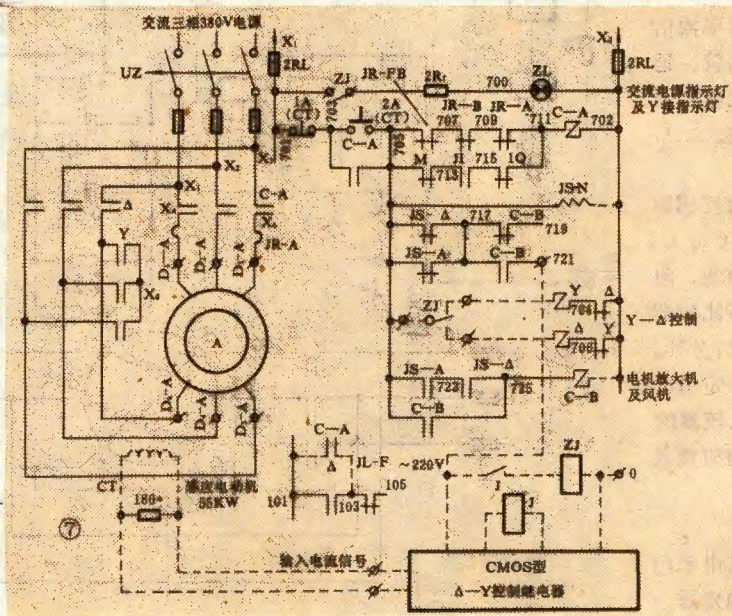
### 4 起动电流封锁延时电路

其电路简图见图5。在电动机起动时,控制继电器电路同时得电,电容 $C_2$ 通过电阻 $R_5$ 充电,充电电流在 $R_5$ 上产生压降,使非门 $F_3$ 输入端 $U_6$ 为1,其输出 $U_7$ 为0,二极管 $D_3$ 正向导通,将 $F_1$ 输入 $U_1$ 箝位于+0.7V,因此尽管起动电流大,输入电压信号 $U_1$ 高,但电压比较器输出 $U_{出}$ 仍保持0,继电器J不会吸合。待电动机起动结束后, $C_2$ 充电才结束, $U_6$ 才降低到0, $U_7$ 上升到1, $D_3$ 反偏,解除了对 $U_1$ 的箝位,输入电压信号 $U_1$ 允许加到 $F_1$ 的输出端,电压比较器进入正常工作状态。二极管 $D_2$ 的作用是在切断电源后,使 $C_2$ 能迅速通过 $R_3$ 、 $R_4$ 和 $D_2$ 放电,为下次起动作好延时准备。改变 $C_2$ 的容量可改变起动封锁延时长短,一般要求大于30秒为好。 $\Delta-Y$ 控制继电器印制电路板图见图6。

借用单臂刨床原有的 $Y-\Delta$ 起动接触器,我们方便地将BIOIO单臂刨床改装成了 $\Delta-Y$ 自动转换,取得了很好的节电效果。具体的改装电路见图7。

经几年的探索实践感到采用CMOS集成电路等先进电子元器件制作的 $\Delta-Y$ 自动转换节电装置具有以下特点:

- ① 控制准确,转换电流能精确整定;
- ②  $\Delta-Y$ 转换具有合理延时,防止了接触器的频繁动作,另外还有起动电流封锁延时,避开了起动电流干扰;
- ③ 电路精炼,元件数少,体积小,成本低,可靠性高,便于制作和推广。







# 实用电子定时开关

林本

电子定时开关的基本用途是按照给定的延迟时间接通或切断电路。本文介绍的几个实用电子定时开关都不包含电源变压器，因而使装置的体积和重量减小。不过在调试和使用过程中要格外小心，避免发生触电事故。

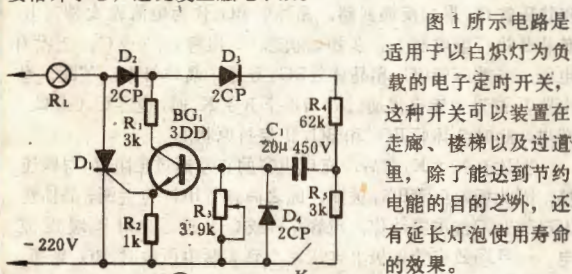
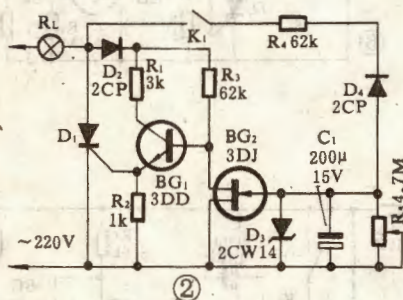


图1所示电路是适用于以白炽灯为负载的电子定时开关，这种开关可以装置在走廊、楼梯以及过道里，除了能达到节约电能的目的之外，还有延长灯泡使用寿命的效果。

晶体管BG<sub>1</sub>构成定时环节，晶闸管D<sub>1</sub>的通断由BG<sub>1</sub>控制。在初始状态下，电容C<sub>1</sub>被充电达到电源电压，晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>1</sub>都处于关断状态。按一下开关K<sub>1</sub>后，电容C<sub>1</sub>通过二极管D<sub>1</sub>和电阻R<sub>1</sub>放电，此后，对于交流电源的每个正半周，电容C<sub>1</sub>经过晶体管BG<sub>1</sub>的发射结被充电，于是晶闸管D<sub>1</sub>导通，灯泡负载R<sub>L</sub>点亮。电源负半周在本电路中不予应用。



开关K<sub>1</sub>一旦断开，随着电容C<sub>1</sub>两端电压的升高，充电电流逐步下降，由于充电是脉冲方式进行的，所以用比较小的电容和电阻值就能得到相当长的时间常数。当电容C<sub>1</sub>充电完毕时，晶闸管关断，负载灯泡熄灭。所需的灯泡照明时间由可调电阻R<sub>2</sub>进行设定。

本电路的最长定时时间（即灯泡照明时间）约为10分钟，灯泡最后是逐渐熄灭的，并不是一下子关断。在等待状态下，本电路不消耗任何电能。

本电路所用的晶体管和晶闸管要求耐压不低于300V。由于是半波供电，所以灯泡的亮度比其额定功率时要暗一些。

图2具有和图1类似的功能，定时时间约为20分钟，等待状态消耗电流约为2mA。该电路不使用高耐压电解电容，所以装置的体积可以减小。

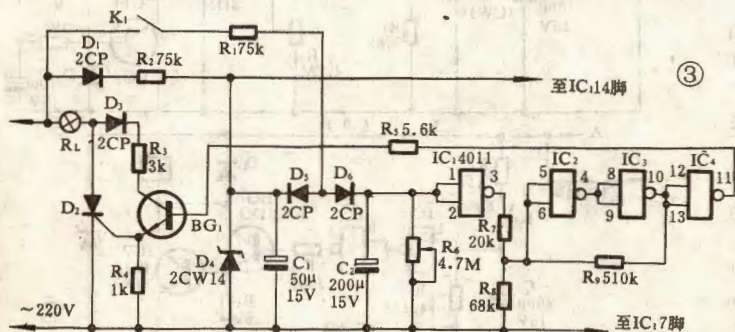
初始状态下，C<sub>1</sub>被放电，场效应管BG<sub>2</sub>导通，于是晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>1</sub>关断。按下开关K<sub>1</sub>后，电源负半周给电容C<sub>1</sub>充电，C<sub>1</sub>上最终电压由稳压管D<sub>4</sub>决定。场效应管BG<sub>2</sub>关断后，晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>1</sub>导通，负载灯泡R<sub>L</sub>点亮。放开开关K<sub>1</sub>后，电容C<sub>1</sub>通过电阻R<sub>2</sub>放电，电容C<sub>1</sub>两端电压下降到场效应管的夹断电压值以后，BG<sub>2</sub>导通，晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>1</sub>关断，灯泡熄灭。定时时间可通过电阻R<sub>2</sub>来调节。

图3是另一个自动关闭照明灯的电路方案。它的最大定时时间为20分钟，等待状态下电流消耗为2mA。与前两个电路不同之处在于，灯泡最后是瞬时关断的，因而减少了造成电波干扰的机会。

集成电路IC<sub>1</sub>构成定时环节，通过控制晶体管BG<sub>1</sub>，使晶闸管D<sub>1</sub>通断。初始状态下，电容C<sub>2</sub>放电，门IC<sub>1</sub>的输出端为低电平，晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>1</sub>关断，灯泡R<sub>L</sub>不亮。当按下开关K<sub>1</sub>时，通过电阻R<sub>1</sub>和二极管D<sub>2</sub>的电源正半周电压对电容C<sub>2</sub>充电，C<sub>2</sub>上的最终电压取决于稳压管D<sub>4</sub>。于是门IC<sub>1</sub>的输出端电压下降到地电平，继之晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>1</sub>导通，灯泡点亮。放开开关K<sub>1</sub>后，电容C<sub>2</sub>通过微调电阻R<sub>2</sub>放电，当C<sub>2</sub>上电压下降到一定程度（约为4V）时，门电路工作状态翻转，随之灯泡R<sub>L</sub>熄灭。通过电阻R<sub>2</sub>可改变定时时间。

以上三个电路的共同特点是半波负载供电，负载接通时的电压约为155V，所以要想得到额定的照明度，就要采用功率大一些的灯泡，对于图中所用的晶闸管，最大负载功率应不大于200W。

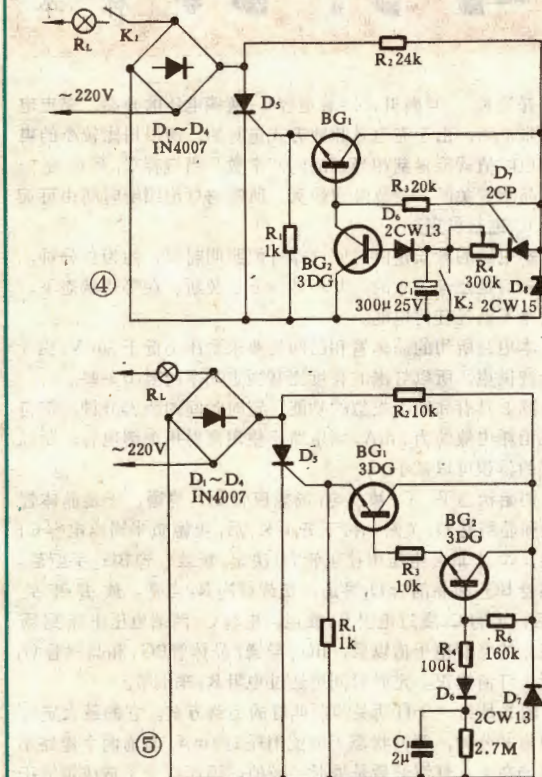
图4所示是一个负载功率不小于200W，延时可长达10分钟的全波式电路。二极管D<sub>1</sub>~D<sub>4</sub>构成整流桥，晶闸管D<sub>5</sub>由晶体管BG<sub>1</sub>控制，晶体管BG<sub>2</sub>、电容C<sub>1</sub>和稳压管D<sub>6</sub>构成定时环节。当开关K<sub>1</sub>闭合时，晶体管BG<sub>2</sub>是关断的，晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>5</sub>则导通，灯泡R<sub>L</sub>点亮。但





由于电阻  $R_2$ 、二极管  $D_1$  和电阻  $R_4$  构成充电回路，电容  $C_1$  上的电压一旦高于稳压管  $D_5$  的稳压值时，晶体管  $BG_2$  导通，最终导致灯泡熄灭。

当按钮开关  $K_1$  闭合一下时 ( $K_1$  闭合时)， $C_1$  放电，灯泡点亮，点亮时间可由电阻  $R_4$  设定。



本电路用的两只晶体管都是低压小功率管，放大倍数希望大于50，整流二极管和晶闸管的耐压应不低于400V。如果晶闸管所需控制电流较大，则应适当减小电阻  $R_2$  的阻值。

图5所示电路能使负载电流在一秒钟之内平滑地从零达到额定值。这种功能能使灯泡负载的使用寿命大大延长。因为灯丝在冷态时的阻值远小于点亮的值，所以在开灯的瞬间，电流值往往是额定值的几倍，使灯泡烧毁的概率大增，采用本电路则解决了这一问题。

延时环节由晶体管  $BG_2$  和电容  $C_1$  构成，在初始状态下，晶体管  $BG_1$ 、 $BG_2$  和晶闸管  $D_5$  都关断，灯泡  $R_L$  中无电流流过。随着电容  $C_1$  的充电，晶体管  $BG_1$ 、 $BG_2$  和晶闸管  $D_5$  逐渐导通，灯泡中的电流逐渐增大。 $R_3$  构成电路关断时电容  $C_1$  的放电回路。

本电路的元器件参数要求与前一电路类似，当需要控制较大功率灯泡时，应换用电容量较大的整流二极管和晶闸管。

图6的电路比较简单，它的定时时间可在5秒到30分钟的范围调整，负载功率可达200W。在初始状态下，电容  $C_1$  上没有电压，场效应管  $BG_2$  导通，

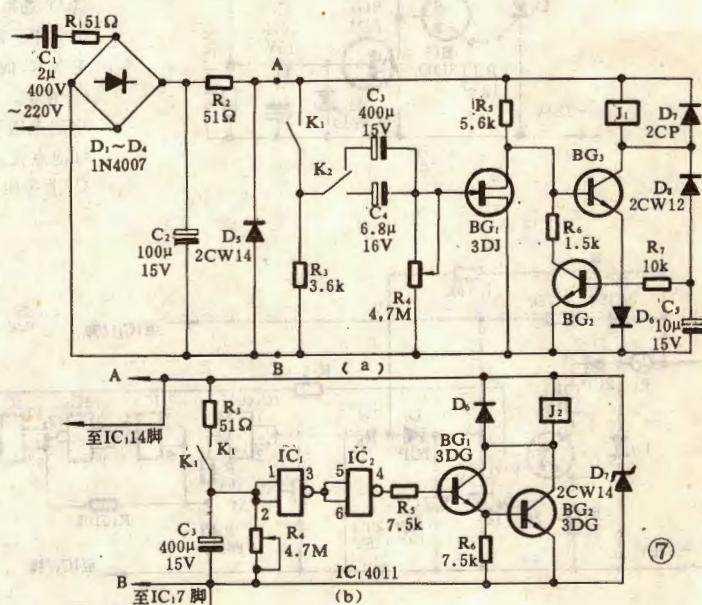
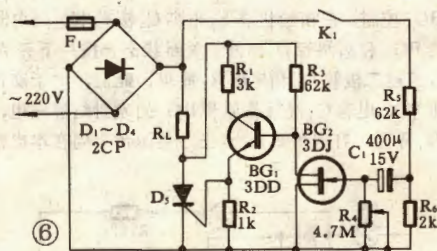
晶体管  $BG_1$  和晶闸管  $D_5$  关断，负载  $R_L$  中没有电流通过。当按下开关  $K_1$  时，电容  $C_1$  通过电阻  $R_2$  被充电，最终电压值自  $R_2$ 、 $R_4$  的分压比决定。此时场效应管  $BG_2$  关断，晶体管  $BG_1$  和晶闸管  $D_5$  在每个半周电压的起点导通，负载中有电流流过。放开开关  $K_1$  后，电容  $C_1$  通过电阻  $R_4$  和  $R_6$  放电。一旦  $C_1$  上电压下降到场效应管  $BG_2$  的关断电压以下时，电路返回到原始状态，负载电流切断。

晶体管  $BG_1$  的耐压应不小于300V。场效应管的关断电压如果较高，则定时时间将减小。电容  $C_1$  应选用漏电小的。

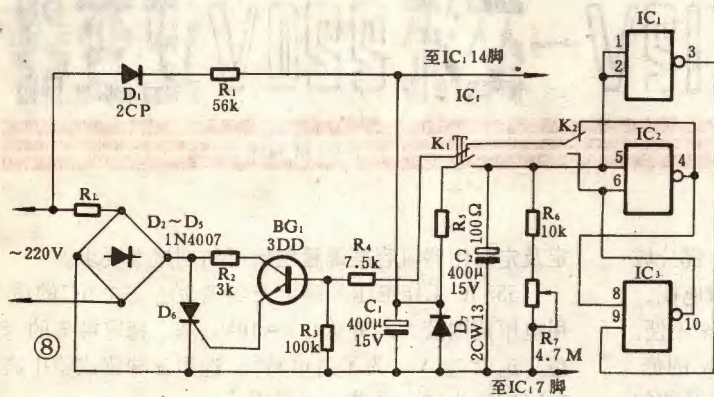
图7(a)所示电路的定时范围分为两档，一档为1~50秒，另一档为1~30分钟。电路本身功耗约为3W。

定时环节由场效应管  $BG_1$  和电容  $C_3$ 、 $C_4$  构成。晶体管  $BG_2$  和稳压管  $D_4$  形成反馈回路，晶体管  $BG_1$  作为电流放大器，其负载是执行继电器  $J_1$ 。在初始状态下，电容  $C_3$  (或  $C_4$ ) 上没有电压，场效应管  $BG_1$  和晶体管  $BG_2$  导通。晶体管  $BG_2$  关断，继电器  $J_1$  绕组中无电流通过。当按下开关  $K_1$  时，电容  $C_3$  (或  $C_4$ ) 充电，此时晶体管  $BG_1$  和  $BG_2$  仍保持原状态。

在放开开关  $K_1$  之后，充电电容的正端通过电阻  $R_3$  与地连接，因此场效应管  $BG_1$  关断，随之晶体管  $BG_2$  也关断，晶体管  $BG_2$  导通，继电器动作。电容  $C_3$  (或  $C_4$ ) 通过电阻  $R_4$  缓慢放电。一旦场效应管栅极上电压减小到关断电压值时， $BG_1$  导通，晶体管  $BG_1$  开始关断，继电器  $J_1$  绕组上的电压下降， $BG_1$  集电







极电压上升。一旦晶体管BG<sub>2</sub>集电极上电压超过稳压管D<sub>5</sub>的稳压值,晶体管BG<sub>2</sub>导通,反馈电路开始起作用,此时晶体管BG<sub>2</sub>迅速关断,继电器J释放。采用正反馈电路的作用是使继电器在长延时条件下能可靠工作,尽管这种情况下,晶体管BG<sub>1</sub>是逐渐关断的。电容C<sub>3</sub>的作用是消除反馈电路中的电压波动,防止继电器释放时接点产生抖动现象。

在本电路中,电容器C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>应当采用漏电流少的产品,继电器J的动作电流应不大于70mA,其触点容量应不小于220V, 2A。

在调整电路时,应当特别注意完全。可以先用15V直流电源加到电容C<sub>2</sub>两端进行调试。当晶体管BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>关断时,调整电阻R<sub>5</sub>,使晶体管BG<sub>2</sub>集电极电压不大于2V。当R<sub>5</sub>阻值适当时,继电器的工作应当稳定可靠而不是拖泥带水。

图7(a)电路中的定时部分也可以由集成电路构成。这时稳压管D<sub>5</sub>的稳压值应改为9V。初始状态下C<sub>3</sub>放电,门IC<sub>1</sub>的输出端为低电平,晶体管BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>关断,继电器J绕组中没有电流通过。当按下开关K<sub>1</sub>时,电容C<sub>3</sub>经电阻R<sub>3</sub>充电达到9V,门IC<sub>1</sub>的输出端电位变为高电平,晶体管BG<sub>1</sub>和BG<sub>2</sub>导通,继电器J动作。当电容C<sub>3</sub>通过电阻R<sub>4</sub>放电,电压下降到4.5V时,门IC<sub>1</sub>和IC<sub>2</sub>的状态翻转,继电器J接点断开。

电路中的集成电路可以采用任何CMOS反相器或非门电路。其他元器件参数与图7(a)相同。

图8所示的定时开关电路中,采用晶闸管作为开关元件,实现了开关的无触点化。该电路的最大延时为30分,其本身的功耗不大于0.3W。

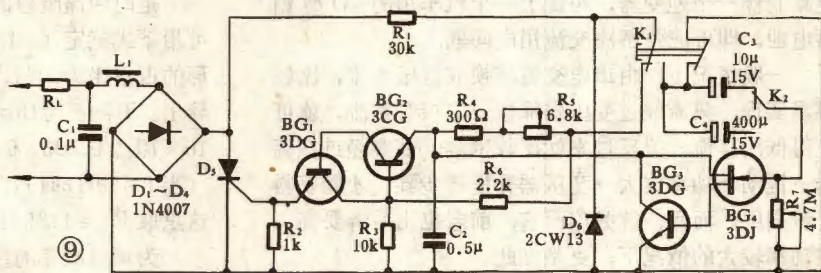
该电路通过开关K<sub>2</sub>转换,可以实现定时开启和定时关断。图中对应于定时开启的位置。在初始状态下,门IC<sub>1</sub>输出为高电平,而门IC<sub>2</sub>输出为低电平。当高电平电压加到晶体管BG<sub>1</sub>的基极时,管子导通,使晶闸管D<sub>5</sub>导通。晶闸管是在每个半波的始点导通的,所以在负载R<sub>L</sub>中流过额定电流。在按下开关K<sub>1</sub>时,电容C<sub>2</sub>经过电阻R<sub>3</sub>充电,门IC<sub>1</sub>和IC<sub>2</sub>的输出端变为低电平,而门IC<sub>1</sub>输出为高电平。晶体管和晶闸管都关断。放开K<sub>1</sub>后,电容C<sub>2</sub>经过电阻R<sub>4</sub>和R<sub>7</sub>放电。当电容C<sub>2</sub>上的电压下降到约4.5V时,各门的状态返回到初始状态。晶体管BG<sub>1</sub>和晶闸管D<sub>5</sub>导通。如果开关K<sub>2</sub>处于另一位置时,整个工作过程正好相反。

图中整流二极管D<sub>2</sub>~D<sub>5</sub>的反压应不小于500V,电流不小

于3A, D<sub>1</sub>的电流容量不大,只需0.3A即可。晶闸管的容量应和D<sub>2</sub>~D<sub>5</sub>相同。电容C<sub>2</sub>应选用漏电流小的。

电子定时开关还可以同时具有功率调节功能。这类装置可以用在很多家用电器中,如台灯、各种加热电器等。图9给出一个具有定时功能的功率调节器电路。定时范围分为两档:1~100秒和1~60分,负载电流调节范围为5~95%,本身功耗约为1.5W。

在初始状态下,电容C<sub>3</sub>(或C<sub>4</sub>)放电,晶体管BG<sub>1</sub>和场效应管BG<sub>2</sub>导通,而晶体管BG<sub>3</sub>、BG<sub>4</sub>和晶闸管D<sub>5</sub>关断,负载中没有电流通过。当按下开关K<sub>1</sub>时,电容C<sub>3</sub>(或C<sub>4</sub>)充电,其



两端电压最后达到由稳压管D<sub>5</sub>决定的值。放开开关K<sub>1</sub>后, BG<sub>3</sub>和BG<sub>4</sub>关断,而同时使功率调节器接通电源。晶体管BG<sub>3</sub>和BG<sub>4</sub>在每个半波的某一时刻导通,导通角决定于移相环节R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>和C<sub>2</sub>。晶闸管D<sub>5</sub>的导通程度也取决于导通角。

电容C<sub>3</sub>(或C<sub>4</sub>)经过电阻R<sub>3</sub>缓慢放电,当其两端电压下降到场效应管BG<sub>2</sub>的关断电压时, BG<sub>3</sub>、BG<sub>4</sub>导通,功率调节器切断。电感L<sub>1</sub>和电容C<sub>1</sub>组成滤波电路,阻止调节器产生的射频干扰进入电源线路中去。

该电路中的元器件要求与前面的电路类似。晶体管的放大倍数应不小于50倍。当采用关断电压高的场效应管时,定时范围要减小。电容C<sub>3</sub>和C<sub>4</sub>应采用漏电流小的。

## 邮购消息

▲浙江省萧山晶体管厂邮购部供应: ①

CIC5603~5608 语言合成电路, 每片14.00元。

②UM5100 语言处理器, 每片30.00元。③H112A

光控音乐电路每套5.00元。④LM324 四运放每

只2.80元。⑤CW9300 音乐片/1.50元, 叮咚门

铃片/2元, 七秒钟音乐片/2元, KD-15 音乐

片(内储十五的月亮、黄梅戏天仙配或军港之夜)/2元。⑥四与

非门电路T065、T095/0.50元。⑦TA7611、7176 加6.5MHz 滤

波器, 原价14元, 现价8.50元。以上均含邮费, 款到30天内发

货。

▲浙江省桐乡县乌镇家用电器厂供应: ①300W 石英远红外

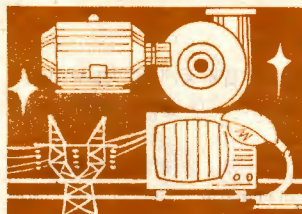
取暖器, 外形似8W 日光灯, 适合冬季无供暖设施的场合使

用, 邮购价29元。②沪产书写台灯套件, 带调光每套18元, 无

调光每套13.50元。款到30天内发货。银行帐号: 桐乡乌镇营

业所 5381860。





# 直流12V—交流220V逆变器

阿 介编译

由于目前我国电力资源比较紧张，农村、部分城镇及边远地区有时会停电。停电后照明、收看电视、收听广播等就要中断，给人们的生活和学习带来不便。为此，本文向大家介绍一个逆变器，它可将12V的低压直流电转换成220V的交流电。您只需按本文介绍的电路制作一个逆变器，再配上一个汽车用的6Q型铅蓄电池，即可应急解决交流用电问题。

一般情况下，由市电交流转换成低压直流，比较容易实现，只需经过变压器降压→二极管整流，就可获得低压直流。但反过来就比较困难，需要经过振荡器→推动→功率放大→变压器升压等步骤，才能获得交流高压。而且，就效率而言，前者也比后者要高，在功率较大的情况下，更是如此。

本逆变器技术参数如下：输入电压：直流12V；输出电压：交流220V；功率：100W；频率：50Hz或60Hz；输出波形：方波。

整机电原理图见图1。以下着重谈谈电路的原理及各个主要元器件的设计选择方法。电路的振荡部分主要由常用的555时基集成电路组成，振荡的频率为50Hz或60Hz，视不同需要而定，用开关SW来选择，我国市电频率为50Hz，故SW应置在50Hz档。由于本机的输出相当于市电，故要求输出电压波形为对称波，即占空比为50%，而且对频率的稳定性要求较高，一般应在 $50 \pm 0.1\text{Hz}$ 之内，只要保证555 IC的供电稳

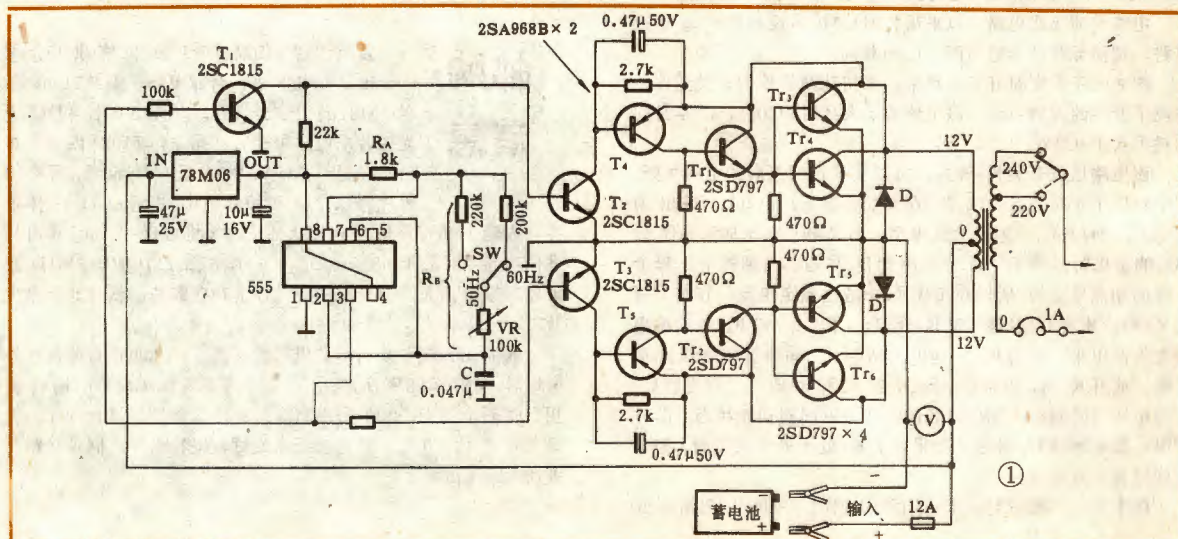
定及定时回路阻容准确稳定就可达到这个要求。

**555 IC工作电压的确定及实现方法** 555 IC的适用电压范围较大，可达4.5~16V，基于稳定可靠的考虑，这里选6V。为了简单易行，选用三端集成稳压器78M06作为555 IC的供电稳压。

**定时回路阻容的确定及选用** 555 IC的振荡频率可用下式确定： $f = 1 / (0.693 (R_A + 2R_B) \cdot C)$ ，由于波形的占空比为50%，故 $R_B$ 可由 $T_{\text{下降期}} = 0.693 \cdot R_B \cdot C$ 导出。 $T_{\text{下降期}}$ 为10ms (50Hz)；C取0.047μF，则 $R_B = 10 \times 10^{-3} / 0.693 \times 0.047 \times 10^{-6} = 307\text{k}\Omega$ ； $R_B = 246\text{k}\Omega$ （当 $f = 60\text{Hz}$ 时）， $R_B$ 确定后， $R_A$ 便可方便地导出，这里取 $R_A = 1.8\text{k}\Omega$ 。

为调整频率的精确值，电路中加了一个频率调整电位器VR (100kΩ)，同时串入一个电阻 (50Hz时为220kΩ；60Hz时为200kΩ)，以保证总的阻值 $R_B$ 。

**推动级的组成**  $T_1 \sim T_5$ 组成推动级，它对555 IC振荡输出的信号进行预放大，其中 $T_1$ 主要的作用是反相，因为 $T_2$ 和 $T_3$ 为推挽工作形式，两管基极要求输入互为反相的信号，故用 $T_1$ 反相180°。 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 还有一个辅助作用就是将555 IC的输出信号（锯齿波）整形成近似方波。 $T_4$ 、 $T_5$ 对 $T_2$ 、 $T_3$ 放大的信号进一步提高电流输出能力，因为后边功率输出级工作电流相当大，要求注入的驱动电流也较大，仅靠 $T_2$ 、 $T_3$ 是不够的。 $T_2$ 和 $T_4$ 、 $T_3$ 和 $T_5$ 均接成复合直耦形式。







# 信息报告会消息 全国家用电子电器



1987年全国家用电子电器产品信息报告会将于今年四月中旬在青岛市举行。

报告会的主办单位是中国电子学会电子技术咨询中心、山东省电子学会、家用电器工程学会和青岛市光明科技开发公司。

会议的筹备工作正在积极进行。会议聘请中国电子学会、青岛市、山东省科协、光明日报社的有关负责同志担任指导小组正副组长，同时聘请电子工业部计划司、通信广播电视工业管理局，轻工部家电局，中国电子进出口总公司，中国电子器材公司，电子工业部电子科学研究院有关负责同志和有关专家担任指导小组成员。

会议聘请家电科研生产、市场销售、进出口等部门的领导同志和专家提供有信息数据，有分

析论证的调研报告十余篇。

报告内容涉及新一代家用电子电器产品的特点；国外产品开发、市场竞争、发展趋势和预测；国内家用电子电器产品生产及销售情况、存在问题和应该采取的对策；近年来我国出口家用电子产品的品种、厂家、数额、外商的需求以及“七五”期间的出口发展战略；国内市场的发展趋势和预测；国际上竞争激烈的家电产品的国际发展趋势及市场预测。报告将以国内外市场和产品开发为重点，着眼现在，放眼未来。会议期间还将安排技术咨询，同行交流，业务洽谈，技术转让，新品展示等活动。

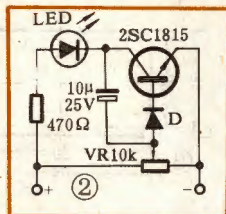
报告会邀请全国主要家用电子电器产品的工厂、研究所、销售部门、广大中小企业以及部分五金交电公司的负责同志参加。

这是一次重要的信息报告会，旨在帮助企业事业单位的领导掌握信息，开阔眼界，搞好新品开发，开展市场竞争，繁荣国内市场，发展对外贸易，提高出口创汇能力。

会议人数300人左右，欲报名参加会议的单位请尽快与山东省青岛市湛山一路18号光明科技开发公司联系，二月底报名截止。开会日期及有关事项另行通知。

**功率输出级** 这级的主要作用是借助变压器进行电压转换。由于本机的功率为100W，故变压器低压绕组边的电流为  $100\text{W} \div 12\text{V} \div 80\% \div 2 = 5.2\text{A}$ ，其中80%为变压器方波输出时的效率。一般情况下，象这么大的电流，应采用多只管子并联工作，采用一、两只管子（甲类或乙类工作状态）很难奏效。这里采用4只管子共同分担10.4A的电流，其中 $T_{13}$ 和 $T_{14}$ 、 $T_{15}$ 和 $T_{16}$ 为两两并联再推挽，这样每只管子在理想情况下只流过  $5.2 \div 4 = 1.3\text{A}$ ，耐压只有  $BV_{ce0} = 3 \times 12\text{V} = 36\text{V}$ 。

图2为过放电指示。+、-两端相应地接到蓄电池+、-两端即可。VR的调整也很简单，只需在+、-两端输入10.5V电压，调VR使LED刚好熄灭即可。原理很简单，不再赘述。



**元器件的选择与制作** 图1、2中所用的2SC1815三极管可用3DG12B代用，2SA968B可用3AD6代用或用3AX83B再加上散热片也可，2SD797用3DD15B代用， $T_{11} \sim T_{16}$ 均需装在散热片上。图1中的二极管D需选用5A200V的管子。图2中的二极管D用2CP型即可。变压器的制作也较简单，选用的铁芯截面积为  $12\text{cm}^2$ ，初级绕组（低压端绕在里面）选用直径1.60mm的高强度漆包线绕136匝，并在中心抽一个

头，次级绕组用直径0.50mm的漆包线绕1125匝，在1030匝处抽一个头，作为220V输出端。

**调试** 本机的调试分两步，一为调频率，将变压器中心头断开，目的是切断功率级电源，只接通前面振荡级电源，用频率计测量555时基IC的3脚信号频率，调整VR（100kΩ），使之成为50Hz，用测周期的办法可获得较准的频率值。二为调功率级电流，用一个100W的灯泡接在变压器输出端，再用一个量程为20A的电流表接在变压器初级抽头处，接通电源，只要电流在10A左右就说明电路正常，否则就需仔细检查一下电路的连接是否正确，若电流大于15A时，可适当减小 $T_{14}$ 、 $T_{15}$ 的集电极电阻阻值。至此，本机调试完毕。

有几点注意事项 一是当LED指示灯不亮时，即说明蓄电池不能继续放电了，需进行充电。否则，电池的寿命将受影响。二是蓄电池至少要用36Ah的电池，因汽车用6Q或6QA型电池，其额定容量都是按20小时放电率计算的，本机放电电流达10A左右，故不得选用容量过小的电池，可选36、40、45、60、75（Ah）等规格的铅蓄电池。三是本机输出的电压波形为方波，这对于一些象收音机、电视机等无线电装置会带来一点干扰，不过问题不大。四是当关掉用电设备时，也要将蓄电池的输出关断，因为本逆变器的静态功耗也是不小的。





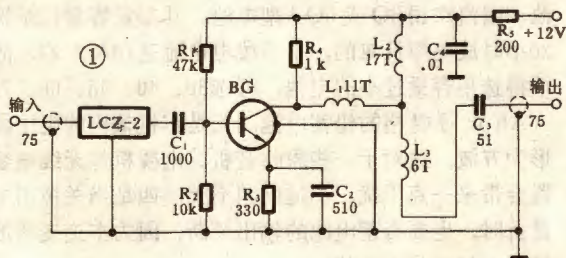
## 易于制作的 机内电视天线放大器

章 远

加装天线放大器是弱信号地区改善电视收看效果的有效措施,一般的用法是将其安装在室外天线1米处,来自天线的电视信号先经放大后再通过馈线送入电视机。这样的放大器通常由2~3级放大电路及独立电源组成,安装、调整都很费事且成本较高,遇上恶劣的气候条件还会给使用带来麻烦,故在业余条件下制作是不易达到预期目的的。本文介绍一种机内式单级电视天线放大器,它与电视机共用同一电源,具有成本低廉、制作容易、使用方便等优点,在VHF 1~12频道内,可为电视机提供约10dB的增益,能满足一般弱信号地区的使用要求。

### 电 路 原 理

图1为电原理图。该放大器仅由一级宽频带放大电路组成。LCZ-2是阻抗特性为75Ω的组合式带通滤波器,内部为电感和电容组成的谐振电路,其通频带为47~240MHz,用以滤除该通带以外的杂散信号,提高电路的抗干扰能力。 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 是晶体管BG的偏置电路。 $C_1$ 、 $C_2$ 是信号耦合电容。 $R_5$ 、 $C_4$ 组成电源退耦电路,以避免电视机与放大器的相互干扰。 $C_3$ 是BG发射极的旁路电容。为使电路对VHF1~12各频道有均匀的放大作用,输出端采用串-并联参差调谐回路, $L_1$ 、 $L_2$ 和晶体管输出端分布电容组成的并联谐振回路谐振于45~90MHz(1~5频道), $L_3$ 、 $C_3$ 组成的串联谐振回路谐振于160~230MHz(6~12频道)。 $R_4$ 的作用是降低并联谐振回路的Q值,使其通频带展宽。



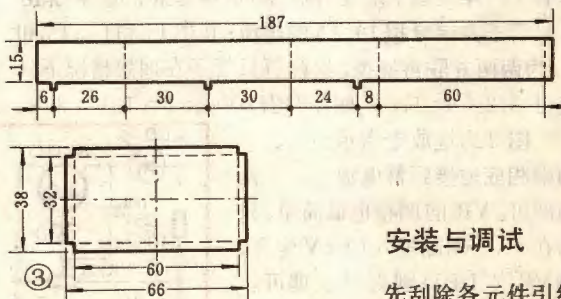
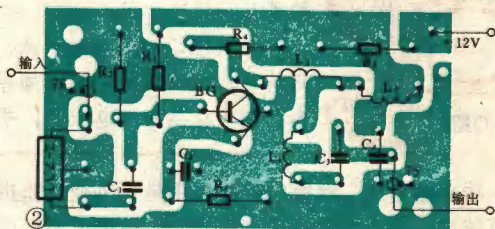
### 元件选择与制作

晶体管选用3DG79或3DG80型超高频低噪声管,也可用3DG30、3DG56B等型号同类管, $h_{FE}$ 在50~150为宜。因该放大器装在高头之前,故电视机噪声系数的高低主要取决于放大器。为获得良好的收看效果,要求放大器的增益高而噪声系数低,而放大器的噪声系数主要靠选择特征频率 $f_T$ 高、噪声系数 $N_F$ 低的晶体管及合适的工作点来保证,故在不具备测试手段时,不宜采用处理品管子。

电感 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 均采用 $\phi 0.51$ mm的漆包线绕制成空心线圈,其内径为 $\phi 4.5$ mm,具体匝数见图1。

线路板采用绝缘性能好、高频介质损耗小的玻璃纤维或聚四氟乙烯敷铜板制作,普通纸质板不宜采用。图2为印制板元件布线图。

屏蔽罩用马口铁或其它金属片制作。具体尺寸见图3。



### 安 装 与 调 试

先刮除各元件引线的氧化层并分别加以搪锡后再行焊接(要用松香助焊,禁用氯化锌等焊剂)。由于超高频管的基极很薄,故焊接时烙铁外壳要可靠接地且速度要快,以免损坏。应特别注意的是,晶体管应从印制板铜箔面嵌入圆孔内,而后将各管脚反焊在板上。

安装完毕、检查无误后,接通电源,测量BG发射极电压值应为1.2V左右,如相差较大,应检查故障所在并加以排除。然后将高频头与阻抗匹配器(或天线)



间的75Ω同轴电缆靠匹配器(或天线)的一端烫下,焊至放大器的输出端。放大器输入端与匹配器输出端(或天线)也用75Ω同轴电缆连接好,并要求尽量短捷,以减少信号损耗。

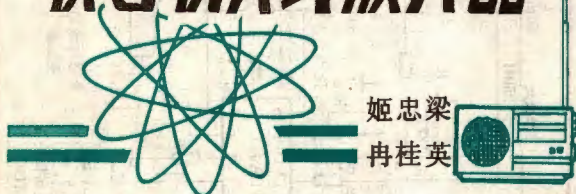
适当调整 $R_1$ ,改变放大器的增益量和噪声系数,并根据所要着重接收的电视台信号,分别相应调整 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ (一般仅调整电感线圈匝间距即可),必要时也

可调换 $C_3$ ,以兼顾各频道收看效果。最后,在电视机内适当位置将其固定好即可使用。

该放大器由于体积小、重量轻,故不仅适用于黑白电视机,也适用于彩色电视机、调频(FM)立体声收录机及电视伴音接收装置作信号放大之用,但放大器的电源问题须重新考虑,这里不再详述。

编者附记 邮购消息见25页。

## 收音机天线放大器



姬忠梁

冉桂英

目前市售的普及型晶体管收音机,灵敏度普遍较低,收听远地电台很困难。根据这一情况,笔者设计了一种机内式收音机天线放大器,所用元器件很少,成本低,使用效果良好。以红灯754型为例,加装天线放大器后的实测指标如下:

频率范围: 100kHz~30MHz。

灵敏度: 中波(535~1605kHz)  $\leq 100\mu\text{V}/\text{m}$   
(原1mV/m);

短波 I (3.6~8MHz)  $\leq 5\mu\text{V}/\text{m}$ ;

短波 II (8~27MHz)  $\leq 1\mu\text{V}/\text{m}$ 。

传输系数:  $\leq 40$ 。

增益:  $\geq 65\text{dB}$  (100kHz~30MHz)。

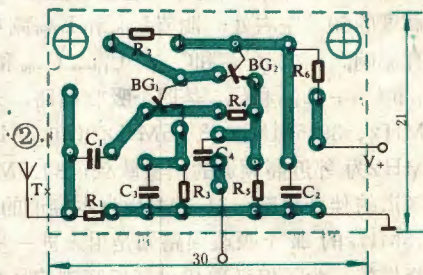
图1为电原理图。它由两只晶体管组成。 $BG_1$ 接成共发射极放大器, $BG_2$ 接成共集电极放大器,两管直接耦合。 $C_1$ 为输入电容, $C_4$ 为输出电容。 $R_1$ 为偏流电阻,它兼有增益控制作用。 $C_2$ 、 $R_6$ 为电源去耦电路。

$BG_1$ 、 $BG_2$ 选用3DG6A,  $\beta_1 \geq 50$ ,  $\beta_2 \geq 80$ ,电阻选用1/8W碳膜电阻,电容选用高频瓷片电容。印制板可根据收音机内实际位置自行设计,图2提供的方

案供参考。

焊接完毕并检查无误后,接通电源(要加装的收音机电源),调整 $R_5$ 使放大器整机电流为6mA即可。

加装到收音机内时,应尽可能远离扬声器和低频部分。将 $C_4$ 输出信号直接接可变电容器的天线连。 $C_1$ 输入信号的接法有两种情况:对于单波段(中波)收音机,可在 $C_1$ 和 $R_1$ 的交接点焊上一段多股软线引出机外;对于有短波的多波段收音机(一般便携式机设拉杆天线),先将拉杆天线与磁棒上的天线绕组烫开,再接到放大器 $C_1$ 和 $R_1$ 的交接点上。



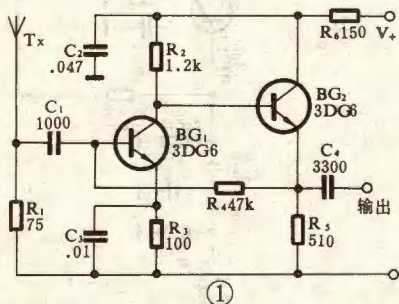
实际使用证明,该放大器可明显提高收音机的实际灵敏度,并能降低本振向天线的寄生辐射,减少输入回路与本振回路的相互影响。

编者附记 邮购消息见12页。

(上接31页)

频率为5~150MHz,分若干档。锰锌铁氧体属中频磁性材料,代号为MX,用绿色色标,使用频率从100kHz~2MHz,也分若干档。

使用磁性材料除要注意频响之外,还要注意导磁率 $\mu$ 。因为 $\mu$ 值不同,线圈的电感量就要发生变化,回路便会失谐。例如中波磁性天线的磁棒(棒端标绿色)采用MX-400材料制成,其导磁率为400,而短波磁性天线的磁棒(棒端标红色)则用NX-60或NX-40材料制成, $\mu$ 值为60或40。尽管短波磁棒比中波磁棒频响高,用在中波也能胜任,但由于 $\mu$ 值低,用后将引起回路严重失谐。







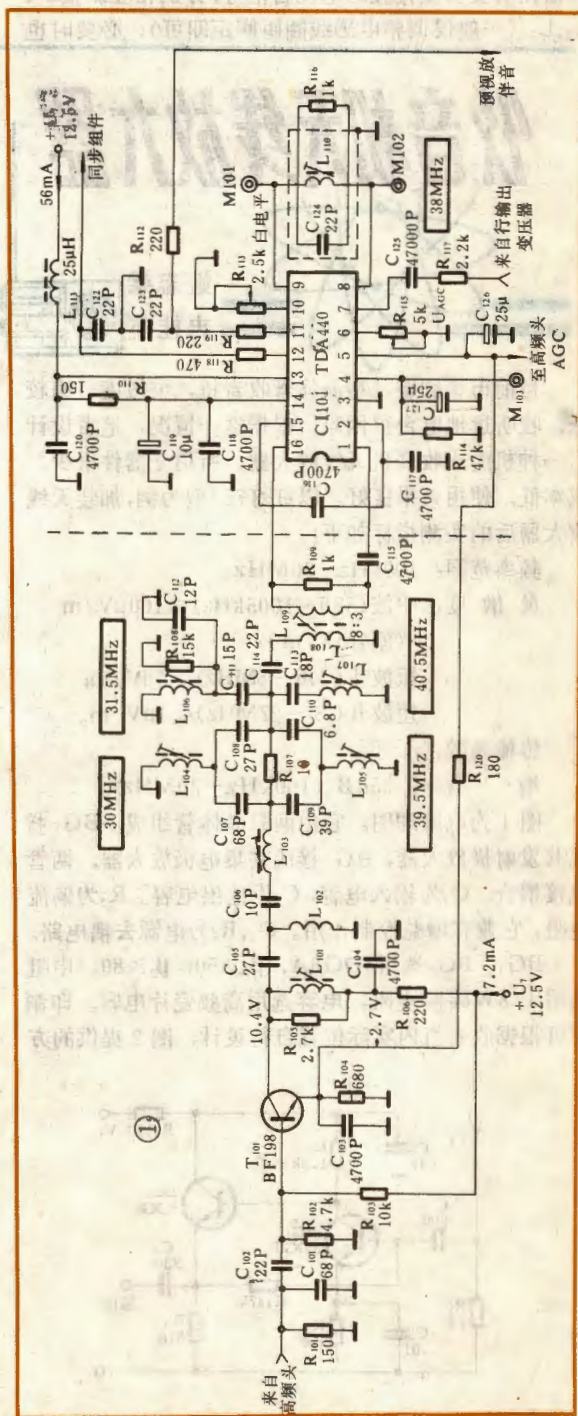
# 罗马尼亚244型电视机的通道及伴音电路

王德源

罗马尼亚244型电视机的图象中放和伴音通道电路分别安装在两块组件板上。在图象中放组件板（以下简称通道板）中使用了一块集成电路；在伴音板上有两块集成电路。本文首先介绍其电路原理，然后再另文介绍这两块组件板的常见故障现象及其检修方法。

244型机的通道板电路见图1所示。来自高频头的中频信号经电容 $C_{102}$ 加到由 $T_{101}$ 等组成的前置图象中放级。前置级是共射放大电路，电压增益约为15倍（23dB），主要用于补偿该级的负载——集中滤波器所引起的损耗。集中滤波器由 $L_{101} \sim L_{109}$ 和 $C_{105} \sim C_{114}$ 等元件组成，它是决定中放频率特性曲线、保证整机选择性指标等的重要器件。在集中滤波器中， $L_{101}$ 用于调节中放曲线顶部的凹陷程度； $L_{103}$ 用来调整图象载频（38MHz）在曲线高端斜边上的位置，正常应在斜边高度的50%左右处；调节 $L_{108}$ 和 $L_{109}$ 则对曲线两边都有影响。 $L_{104}$ 、 $C_{107}$ 和 $C_{108}$ 、 $L_{105}$ 、 $C_{109}$ 和 $C_{110}$ 、 $C_{111}$ 和 $C_{112}$ 、 $L_{107}$ 和 $C_{113}$ 是四个吸收回路，分别调谐于30MHz、39.5MHz、31.5MHz和40.5MHz。其中30MHz为邻近高频道的图象载频；39.5MHz为邻近低频道的伴音载频；31.5MHz为本频道的伴音载频；40.5MHz的那个吸收回路则是用来进一步提高电路选择性的。为了保证整机对邻近频道信号有良好的抑制能力，30MHz、39.5MHz和40.5MHz三个吸收回路的吸收深度应愈深愈好。但对31.5MHz吸收回路的吸收深度则有一定要求，一般应调到曲线上的伴音载频电平为图象载频电平的6%~10%，并且要有 $\pm 100$ kHz的平坦响应，否则将容易产生伴音干扰图象、场频哼声或伴音音轻等故障。由于244型机采用的中频与我国从85年10月1日起实行的新中频标准一致，因此读者在此先熟悉一下电路情况，不仅对检修244型机来讲很有必要，而且对今后检修其它新中频（38MHz）电视机等也有一定帮助。

从集中滤波器输出的中频信号通过 $L_{108}$ 、 $L_{109}$ 和 $C_{115}$ 等对称地送到CI101的①、⑥脚上。CI101中含有中放、同步检波、预视放和AGC等电路。其中中放共有三级差分放大，前两级加有AGC。中频信号经中放级放大后，输送给同步检波电路。同步检波器的调谐回路（38MHz）由连接于CI101第⑧、⑨脚上的 $L_{110}$ 、 $C_{124}$ 组成。回路上并有阻尼电阻 $R_{116}$ ，以防止谐振曲线过于尖锐。从检波器输出的全电视信号经两级预视放放





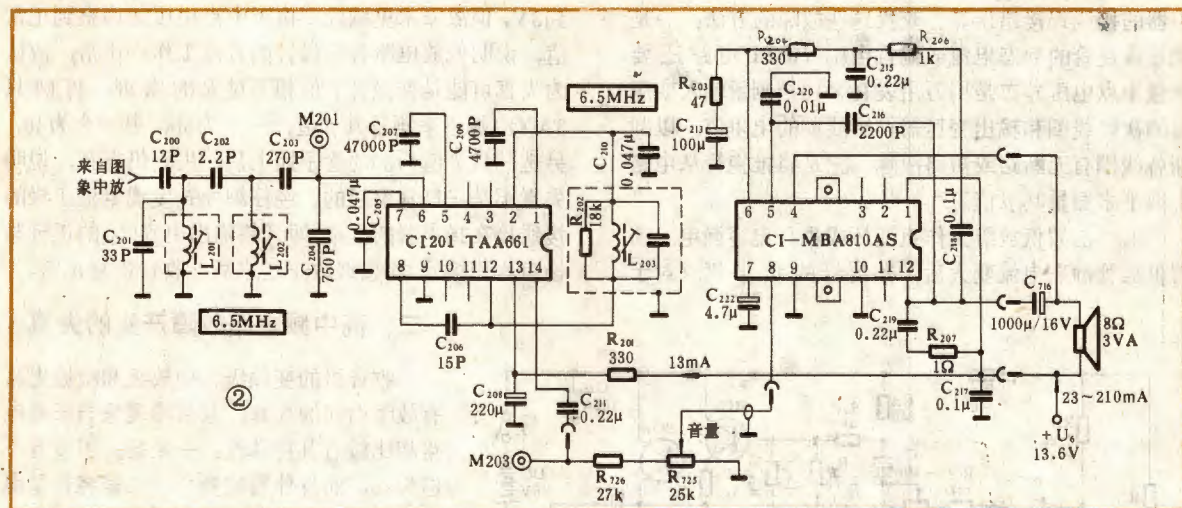


大后,由CI101的⑪脚输出同步脉冲为负向的全电视信号;⑫脚输出同步脉冲为正向的全电视信号,前者经 $R_{119}$ 和 $C_{123}$ 滤波后送往预视放( $T_{703}$ )级和伴音通道;后者由 $R_{118}$ 和 $C_{122}$ 滤波后施加到同步分离级。接在CI101第⑩脚上的 $R_{113}$ ,有调节视频输出信号大小的作用(在电路图中被称为“白电平调整”),如果 $R_{113}$ 失调,会引起对比度不足或太强的故障。

CI101采用键控式AGC。键控脉冲由行输出变压器5、6端绕组输出的脉冲经 $R_{711}$ 、 $R_{712}$ 分压后,再通过 $R_{117}$ 和 $C_{125}$ 加到CI101的⑦脚上。在行逆程期间,键控脉冲打开CI101内的AGC门三极管。CI101第④脚上的 $R_{114}$ 和 $C_{127}$ 决定着AGC电路的时间常数;第⑥脚上的 $R_{115}$ 用于调节高放AGC的延迟起控电压。从第⑤脚输出的AGC电压不但用于控制高放管,而且还通过 $R_{120}$ 加到 $T_{101}$ 的射极,使前置级的增益也受到控制。244型机采用三级正向AGC控制。随着输入信号的增强,依次起控的放大级为:①中放(在CI101内,下同),②中放和高放,③中放、高放和 $T_{101}$ 。

通道板的供电电压是 $U_1$ (12.5V)。其中 $+U_1$ 经 $L_{113}$ 、 $C_{120}$ 退耦滤波后加到CI101的⑬脚。⑬脚电压再经 $R_{110}$ 、 $C_{119}$ 和 $C_{118}$ 滤波后加到⑭脚。 $T_{101}$ 的供电则直接由 $+U_1$ 提供。CI101第②、⑮脚上连接的 $C_{116}$ 、 $C_{117}$ 主要用来防止集成块产生自激振荡,以稳定中放电路的工作。

244型机的伴音部分电路很简单,主要由两块集成电路和少量外围元件组成,电路示于图2。图中,由CI201等组成鉴频电路;由CI—MBA810AS(下面简称CI810)等组成低放电路。来自通道板的信号经由 $C_{200}$ 、 $C_{201}$ 、 $L_{201}$ 、 $C_{202}$ 、 $L_{202}$ 等组成的6.5MHz谐振回路后,再经 $C_{203}$ 加到CI201的⑥脚。CI201内含限幅中放、鉴频和前置低放电路。6.5MHz伴音中频信号由CI201放大鉴频后,从④脚输出音频信号。连接于CI201第②和⑫脚的 $L_{203}$ 和 $C_{212}$ 是鉴频电路谐振回路, $R_{202}$ 可降低回路Q值,展宽带宽,该回路调节得正确与否对伴音质量影响很大。CI201输出的音频信号经 $C_{211}$ 、 $R_{726}$ 和 $R_{725}$ 加到CI810的输入端(⑧脚),经放大后从CI810的⑫脚输出音频功率信号,最后通过 $C_{716}$ 而推动扬声器发出伴音。电路中的 $C_{222}$ 、 $C_{219}$ 、 $R_{207}$ 、 $C_{220}$ 和 $C_{216}$ 等均为防振元件,它们中如有断路的,就可能使低放级出现高频或低频自激振荡。 $C_{218}$ 、 $R_{206}$ 、 $C_{215}$ 、 $R_{204}$ 、 $R_{203}$ 和 $C_{213}$ 等均为负反馈支路元件。调节 $R_{203}$ 的大小,可改变负反馈的强弱,使电路的增益起相应变化。伴音通道的供电由 $U_6$ (13.6V)提供。CI201的供电电压约为9.3V,由 $+U_6$ 经 $R_{201}$ 和 $C_{208}$ 降压滤波后供给。CI810的电源供电加在它的①脚上,是由 $+U_6$ 经 $C_{217}$ 滤波后提供的。CI810内的OTL功放电路的中点电压即它的⑫脚电压,一般为6.8V左右。本功放的额定输出功率为2W。

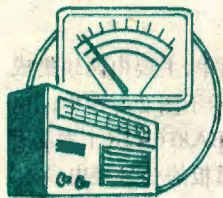


## 邮购消息

▲郑州市新郑县人和电子器材厂长期供应:①机内电视天线放大器(见22页文章)全套散件(不含屏蔽罩),3.90元/套(含邮费)。②长1.2m电视机拉杆天线:成品3.80元/根;半成品(无底座,有接合球件,适于修理业务)3.40元/根,每次邮费1元。款到发货,批量价格优惠。另供多种元器件价目表,请附8分邮票函索。开户银行:新郑农支,帐号501020。

▲河北省青县罗庄子电子器材厂供应:①电子自动保安器(见本期电子新闻),邮购价21.50元。②固体三氯化铁,300g/2元,500g/3元,1kg/5.50元。③单面敷铜板:纸质0.006元/cm<sup>2</sup>,环氧0.011元/cm<sup>2</sup>。④加工印制板:纸质0.01元/cm<sup>2</sup>,环氧0.02元/cm<sup>2</sup>,用户须提供1:1墨图。每次加邮费0.50元。⑤1/8W、1/4W金属膜电阻每包100只混装邮购价9.00元。开户银行:青县支行大杜庄营业所,帐号004002。





# 超外差晶体管收音机失真故障的检修

林 青

失真是指收音机扬声器发出的声音与原来播送的声音大不一样,失去了真实感。失真从人耳的听觉上讲可分为发音含糊不清、声音沙哑、声音断续发闷、音质单调(高音不足或低音不丰富)等。收音机产生失真故障的部位不同,失真现象就各不相同,本文根据收音机产生失真故障的规律,叙述其原因和检修方法。

## 一、低放电路故障产生的失真

收音机的低频放大电路工作异常产生失真故障的现象是:扬声器发音混浊、发闷,音量开的越大失真就越严重,有时还发出其它怪叫声,产生这类故障的原因和排除方法如下:

1. 推挽功放级工作不正常。其主要原因有:推挽管某一只损坏,两只推挽管的特性参数相差过大,输入或输出变压器某一边断线或某一线圈局部短路,OTL低放电路的中点电压相差过多,推挽管的静态电流过小,低放电路的元件在修理过程中人为装错,扬声器的接线焊接错误等。查找这些故障的方法:一是测量推挽管的静态电流或偏置电压(OTL电路还要测量中点电压)。二是用万用表 $R \times 10$ 档测量输入变压器的次级线圈和输出变压器初级线圈的电阻值,以判断各线圈有无断路或短路故障。三是将推挽管从电路上取下来测量其 $\beta$ 值。

2. 前置低放级工作点变坏或耦合电容漏电。前置低放管静态电流变大后,在信号的负半周(对于

PNP管)会使放大管工作在饱和区而引起失真,对于NPN管则在信号的正半周使三极管进入饱和区引起失真。如果静态电流过小,在信号的正半周(对于PNP管)会使三极管进入截止区而带来失真。这种故障十分严重时,会出现断音现象,此时通过测量前置低放管的静态电流即可准确地找到故障。

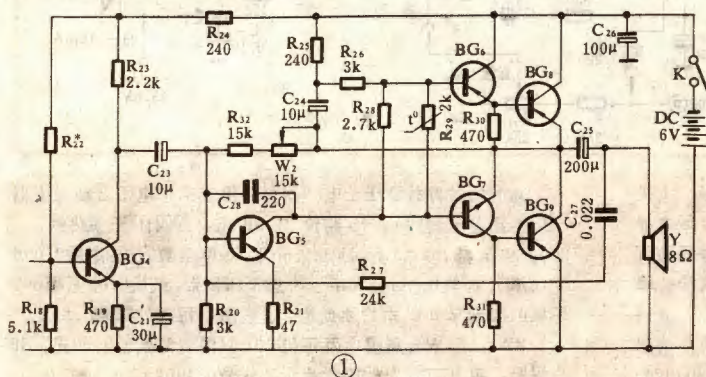
前置低放电路采用电解电容器进行级间耦合时,当电容器严重漏电或击穿短路后,致使前置低放的输入信号产生畸变或使前置低放的静态工作点变坏而产生失真。检修这种故障时首先用万用表测量前置低放管的静态电流,如果发现静态电流变大,然后再用一只好电解电容器代换原耦合电容进行试验,若故障消失,说明是耦合电容损坏,否则是偏置电路有故障。

〔例1〕牡丹牌942型收音机,故障现象是声音单调、含糊不清,将音量电位器开的越大,失真越严重,初步判断是低放电路有故障。该机低放采用OTL电路(见图1)。首先测量推挽管中点对地电压为 $-2V$ (正常值为 $-3V$ ),调整 $W_2$ 后中点电压恢复到 $3V$ ,但故障未见减轻。由于中点电压能调整到正常值,说明低放电路各三极管的直流工作点正常,故认为失真可能是推挽管 $\beta$ 值相差过大的原因,将两只3AX81焊下来测量其 $\beta$ 值,一个为60,另一个为46,另选一只 $\beta$ 值为60的管子换上后,失真仍存在,说明失真不是三极管引起的。经仔细检查发现电池正极的接线接在扬声器的上端,即音频输出电容 $C_{25}$ 的正极与扬声器相接处,将接线改正过来后,收音恢复正常。

## 二、高中频电路故障产生的失真

收音机的变频级、中放级和检波电路有故障引起的失真,其故障现象与低放电路相比较有其特殊性:一是扬声器发音不但失真,而且伴有啸叫声;二是将音量电位器调大时,声音增大而失真不一定有明显的增大,其具体原因和检修方法如下:

1. 本机振荡器振荡弱。因为本振信号过弱引起收音机失真的现象是:声音模糊不清,外来信号越弱失真越明显,同时声音明显减小。这是因为本振信号过弱,经变频、中放后供给检波器的信号过小,











# YK100型简易无线电遥控器

汤诞元

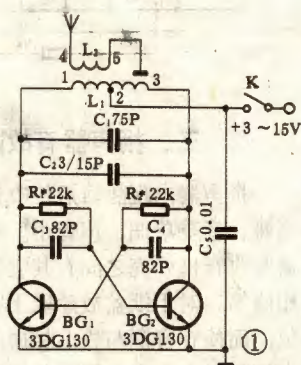


本文介绍的简易无线电遥控器，电路简单，使用元件少，调试容易。当发射机不发指令信号时，收音机中的继电器是吸合状态；当收到由发射机送来的指令信号时，继电器呈释放状态。

## 一、电路简介

图1为发射机电原理图，它由BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>等组成电感三点式LC推挽振荡器，其中R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>为偏流电阻，C<sub>3</sub>为滤波电容，C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>与L<sub>1</sub>组成并联谐振回路，调谐于28MHz，并作为BG<sub>1</sub>、BG<sub>2</sub>的公共负载接入电路，C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>为反馈电容，由于强烈的正反馈，使振荡器产生频率为28MHz的高频等幅振荡。当振荡电流经L<sub>1</sub>时，由于互感作用，耦合至天线线圈L<sub>2</sub>，并由天线以同样高的频率向周围空间发射电磁波。

图2为接收机电原理图，其中BG<sub>1</sub>等组成超再生检波器，R<sub>1</sub>、W<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>为BG<sub>1</sub>



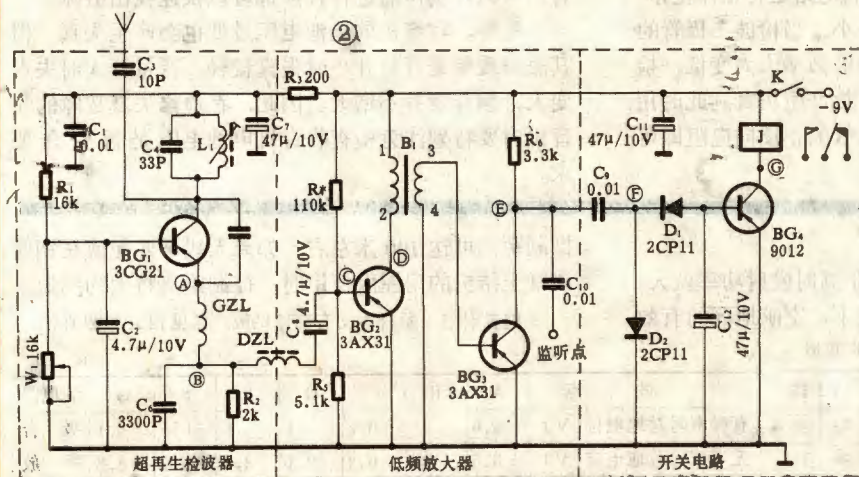
的偏置电阻，C<sub>5</sub>为反馈电容，GZL为高频扼流圈，DZL为低频扼流圈。这种超再生检波器，实际上是一种间歇振荡器，振荡时的高频振荡频率为28MHz左右，间歇频率约为120kHz左右，人耳听不见，常称为猝熄频率，它的大小跟C<sub>2</sub>、C<sub>5</sub>、R<sub>2</sub>的取值有关。猝熄频率取得较低时，抗干扰性较好，但接收灵敏度会降低；取值较高时，接收灵敏度可以提高，但抗干扰性会变差。另外由于超再生检波器的增益很高，使电路内的电子热骚动和外界的杂散干扰等信号也被放大了，就产生了一种特有的噪声，它的频率范围很广，形成一个频带，带宽约在0.3kHz~5kHz之间，人耳对这种噪声很敏感，听起来好象是一种流水般的“沙沙”声，它是鉴别超再生检波器是否正常工作的重要标志。在没有收到发射机送来的高频指令信号时，噪声电平很大，由R<sub>2</sub>的上端取出经DZL滤去高端频率成分之后，约可得到14mV左右的噪声信号。然后送入两级低频放大器中进行放大，其中BG<sub>2</sub>等组成电压放大器，R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>为偏置电阻，变压器B<sub>1</sub>为BG<sub>2</sub>的负载。由变压器取出的信号，再耦合至BG<sub>3</sub>的基极进行丙类功率放大。R<sub>6</sub>为BG<sub>3</sub>的负载，从R<sub>6</sub>上可以取得被放大的约为2.5V左右的噪声信号。再经C<sub>6</sub>耦合，并由D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>整流和C<sub>12</sub>平滑滤波之后，送到由BG<sub>4</sub>等组成的开关电路中。当信号足够大时，BG<sub>4</sub>即饱和导通，

继电器J吸合。当收到由发射机送来28MHz高频等幅指令信号时，超再生检波器中的噪声被抑制，低频放大器无噪声信号输出，BG<sub>4</sub>截止，继电器释放。图中C<sub>1</sub>、C<sub>7</sub>、R<sub>3</sub>、C<sub>11</sub>均为滤波元件。

## 二、元件选择与制作

发射机和接收机中使用的晶体三极管，其主要参数要求见表1，其中发射机的两个管子需配对。

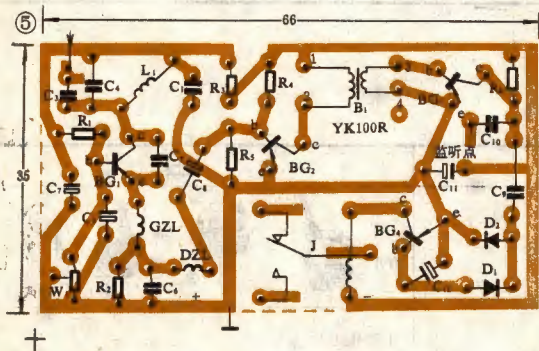
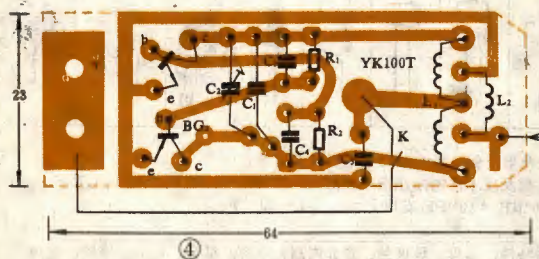
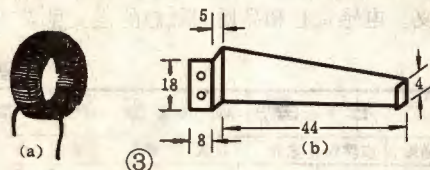
发射机中的调谐线圈L<sub>1</sub>用φ2mm左右的高强度







漆包线(用镀银铜线更好)空芯间绕8匝,内径为10mm,拉长至18mm,中心抽头。 $L_2$ 用 $\phi 0.5\text{mm}$ 的单股塑料包皮线间绕3匝,内径也为10mm,嵌在 $L_1$ 的中间缝隙中。接收机中的调谐线圈 $L_1$ 用 $\phi 0.81\text{mm}$ 左右的高强度漆包线空芯密绕13匝,内径为4mm,中间旋入NX-20-4 $\times 10$ 高频罗纹磁芯。高频扼流圈GZL用 $\phi 0.07\text{mm}$ 高强度漆包线在750k $\Omega$ 以上0.25W碳膜电阻上密绕85匝,并把漆包线两头去漆后焊在电阻两端的引出脚上。低频扼流圈DZL用 $\phi 0.1\text{mm}$ 高强度漆包线在MX2000-10 $\times 6 \times 5$ 的磁环上穿绕550匝,穿绕时应事先把漆包线绕在一个小梭上,然后再在磁环内细心穿绕,另外再用废电阻脚或0.5mm左右



的硬铜丝做两个引出脚,并用丝线捆扎在磁环上固定好,再用环氧树脂胶固封,待干燥后使用,其做好的成品外形见图3(a)。变压器 $B_1$ 用 $E_{14}$ 型尺寸为3.5 $\times 5.5$ mm的硅片铁芯,其中初级1、2端用 $\phi 0.06\text{mm}$ 高强度漆包线绕1080匝,3、4端用同号漆包线绕540匝。也可用市售小型半导体收音机用的输入变压器代替,代用时变压器次级5端空着不用。接收机

的天线用0.6m左右的一段软接线即可,继电器用上海无线电八厂生产的HG-9V-4098小型电磁继电器,直流电阻约300 $\Omega$ ,也可用类似的其他型号继电器代替。发射机的天线可用1.5m左右的拉杆天线或用 $\phi 10$ mm左右的空心铜管代替,但长度也要1.5米。微动开关用 $\phi 0.5\text{mm}$ 厚度的磷铜片或有一定弹性的钢皮自制,其外形与尺寸可参见图3(b)。发射机和接收机的印制电路板和元件排列分别见图4和图5。

### 三、调 试

发射机的电源可在3~15V之间任意选用,调试非常容易,只要调节 $R_1$ 和 $R_2$ 使整机总电流大致符合表2所列的数据,电路即能起振。判别电路是否起振的简便方法是用手捏 $L_1$ 的两端(侧向捏紧),若整机总电流减小,则说明电路已起振,或把天线靠近电视机,频道转换开关拨至1~8频道之间任一频道,使发射机发一信号,如果发现屏幕上出现雨点一样的干扰图象,也能说明电路已起振。

接收机的调试如下:选调电位器 $W_1$ ,使 $BG_1$ 发射极对地电位在-3.6V左右,然后调 $R_4$ 使 $BG_2$ 的集电极电流在2~3mA之间,此时如果用800 $\Omega$ 的高阻耳塞跨接在监听点与地之间监听,即能听到明显的“沙沙”声。如果“沙沙”声很轻,则可适当调节 $W_1$ 和 $L_1$ 的磁芯,使“沙沙”声既响亮又很稳定为止。为了帮助初学者掌握调试要点,表3列出了电路图中各测试点对地直流电位值,在调试时只要大致符合表中所列各项数据时即为正常。如果某一部分的电位偏离表中数据较远时,说明这一部分有故障,应设法排除。正常时继电器是吸合状态。

最后还要将发射机和接收机联合进行调试。将发射机的天线靠近接收机,并发出一个指令信号,接收机中的“沙沙”声应立即被抑制,继电器J释放。如果不能全部抑制,或继电器不释放,应稍微调节接收机中 $L_1$ 的磁芯或发射机中 $C_2$ 的数值,务必使“沙沙”声全部抑制继电器释放为止,然后才逐渐拉开距离,直至拉到最远。

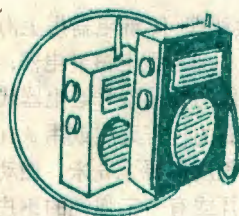
该遥控器的有效控制距离,跟发射机的发射功效

表 1

序 号	发 射 机		接 收 机			
	$BG_1$	$BG_2$	$BG_1$	$BG_2$	$BG_3$	$BG_4$
型 号	3DG130	3DG130	3CG21	3AX21	3AX31	9012
代用型号	9018	9018	3AK20	9012	9012	3AX31C
$BV_{ceo}(V)$	$>30$	$>30$	$>15$	$>12$	$>12$	$>20$
$I_{ceo}(\mu A)$	$<10$	$<10$	$<5$	$<400$	$<400$	$<400$
$f_T(MHz)$	$>100$	$>100$	$>100$	—	—	—
$\beta$	$>60$	$>60$	30~100	50~100	50~100	$>100$

(下转27页)





# 学修半导体收音机 (I)

## 半导体收音机的元件及作用



赵忠卫

概括起来说, 半导体收音机中用到的元件有电阻器、电容器、电感器、半导体器件和铁磁性材料五大类。当然也有部分器件是用上述五类器件中的两类或两类以上器件组合而成, 例如扬声器就是用电感器(音圈)和铁磁材料(磁铁)组合而成的。目前许多收音机中还用到一些陶瓷滤波器, 虽然它不直接属于上述器件的哪一类, 但它的电特性完全可以用上述五类器件来模拟。电路中用到的波段开关, 拨动开关等属于接插件, 在电路中起连接作用, 不属于电路的基本元件。

### 1. 电阻、电容器

半导体收音机中使用的电阻器、电容器有固定、半可变和可变三种形式。它们的外形、符号等有关知识详见表1、表2。热敏电阻在半导体收音机中也得到广泛应用。

### 2. 电感元件

用漆包线绕成的空芯线圈、耦合线圈、高低频变压器和磁芯电感统称为电感元件。电感元件

有电感量和Q值两个基本参数。电感量用来表征线圈通过电流时产生磁链的能力。Q值用来反映电感线圈的品质因数。由于电感线圈是储能元件, 而存在于线圈导线中的内阻则是耗能元件, 因此线圈的品质因数可用线圈的最大储能与一个周期中消耗于内阻的能量的比值乘以 $2\pi$ 来表示, 也可直接用感抗与内阻的比值来定义。电感量L和品质因数Q的定义见表3。

表2

类别	固定电容					电介	半可变电容	可变电容		
	瓷片	金属膜	云母	涤纶	玻璃釉	电介	拉线	瓷介	密封	空气
外型										
规格标准方法及其它	1. 直标式: 直接标注参数 例: $2200\text{pF} \pm 10\%$ , $4.7\mu\text{F}$ 等。 2. 符号法: 将主要参数及技术性能标注在电容器上。例 $3\text{P}3 = 3.3\text{PF}$ , $4\mu 7 = 4.7\mu\text{F}$ 3. 换算关系 $1\text{F} = 10^6\mu\text{F} = 10^{12}\text{PF}$ 或 $1\text{PF} = 10^{-6}\mu\text{F} = 10^{-12}\text{F}$									
注意事项	1. 要注意介质的频率特性, 云母、玻璃釉、瓷介属高频电容; 纸介、电介、涤纶、金属膜属低频电容 2. 电介电容有正、负极性, 不能接错 3. 使用场合的电压不能超过电容器的耐压值。									

表1

电阻形式及符号	固定电阻  0.25W    0.5W    1W    2W	电位器 																																										
外形	 炭膜电阻  色环电阻	 有开关  大型  小型  微调																																										
命名方法	1. 型号组成  区别代号 (字母) 序号 (数字) 分数 (数字) 材料 (字母) 主称 (R) 2. 意义 <table><tr><td>材料部分</td><td>T-碳膜 J-金属膜</td></tr><tr><td>分类部分</td><td>1, 2-普通 T-可调</td></tr></table>	材料部分	T-碳膜 J-金属膜	分类部分	1, 2-普通 T-可调	1. 型号组成: 如左 2. 意义 <table><tr><td>材料部分</td><td>H-合成碳膜    S-有机实芯 N-无机实芯    J-金属膜 X-线绕    Y-氧化膜</td></tr><tr><td>分类部分</td><td>1, 2-普通    W-微调</td></tr></table>	材料部分	H-合成碳膜    S-有机实芯 N-无机实芯    J-金属膜 X-线绕    Y-氧化膜	分类部分	1, 2-普通    W-微调																																		
材料部分	T-碳膜 J-金属膜																																											
分类部分	1, 2-普通 T-可调																																											
材料部分	H-合成碳膜    S-有机实芯 N-无机实芯    J-金属膜 X-线绕    Y-氧化膜																																											
分类部分	1, 2-普通    W-微调																																											
规格标注方法及其它	1. 直标法: 直接标注参数 2. 色标法:  第一位数    误差: 第二位数    全色 ± 5 % 倍率    棕色 ± 10 % 允许误差    无色 ± 20 % <table><tr><th>颜色</th><th>数字</th><th>倍率</th><th>颜色</th><th>数字</th><th>倍率</th></tr><tr><td>黑</td><td>0</td><td>10<sup>0</sup></td><td>兰</td><td>6</td><td>10<sup>6</sup></td></tr><tr><td>棕</td><td>1</td><td>10<sup>1</sup></td><td>紫</td><td>7</td><td>10<sup>7</sup></td></tr><tr><td>红</td><td>2</td><td>10<sup>2</sup></td><td>灰</td><td>8</td><td>10<sup>8</sup></td></tr><tr><td>橙</td><td>3</td><td>10<sup>3</sup></td><td>白</td><td>9</td><td>10<sup>9</sup></td></tr><tr><td>黄</td><td>4</td><td>10<sup>4</sup></td><td>无</td><td></td><td></td></tr><tr><td>绿</td><td>5</td><td>10<sup>5</sup></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 例: 红 红 橙 银 22000Ω ± 10 % 换算关系 1MΩ = 1000KΩ 1KΩ = 1000Ω	颜色	数字	倍率	颜色	数字	倍率	黑	0	10 <sup>0</sup>	兰	6	10 <sup>6</sup>	棕	1	10 <sup>1</sup>	紫	7	10 <sup>7</sup>	红	2	10 <sup>2</sup>	灰	8	10 <sup>8</sup>	橙	3	10 <sup>3</sup>	白	9	10 <sup>9</sup>	黄	4	10 <sup>4</sup>	无			绿	5	10 <sup>5</sup>				1. 直标法: 直接标注参数 2. 单联电位器型号: 型号-功率-阻值-阻值与转轴关系-轴长及形式 3. 轴与阻值关系字母意义: X-直线式    Z-指数式 D-对数式
颜色	数字	倍率	颜色	数字	倍率																																							
黑	0	10 <sup>0</sup>	兰	6	10 <sup>6</sup>																																							
棕	1	10 <sup>1</sup>	紫	7	10 <sup>7</sup>																																							
红	2	10 <sup>2</sup>	灰	8	10 <sup>8</sup>																																							
橙	3	10 <sup>3</sup>	白	9	10 <sup>9</sup>																																							
黄	4	10 <sup>4</sup>	无																																									
绿	5	10 <sup>5</sup>																																										
注意事项	1. 电路施加于电阻的功率不能超过电阻本身的功率 2. 在功率允许的前提下, 电阻的体积要适当 4. 音量电位器应选用指数式电位器 5. 音调电位器应选用对数式电位器 3. 偏流微调应选用直线式电位器																																											





### 3. 半导体器件

收音机中最基本的半导体器件是二极管,它由一个PN结构成,具有单向导电的特性,即只有在二极管正端(P区)加正电压,在负端(N区)加负电压时,二极管才处于导通状态,反之则截止。其外形和特性见表4。

表3

名称	符号	外型	参数意义
空芯线圈			电感定义: $L = \frac{\Psi}{I}$ $\Psi$ - 磁链 $I$ - 电流
低频变压器			品质因素: $Q = \frac{\omega_0 L}{r}$ $\omega_0 L$ - 线圈感抗 $r$ - 线圈内阻 $\omega_0$ - 谐振角频率
中频变压器			换算关系: $1\text{H} = 1000\text{mH}$ $1\text{mH} = 1000\mu\text{H}$
磁芯电感			
高频变压器			

表4

外型	
符号	
内部结构	
特性	
反偏	
正偏	

半导体收音机中基本的放大器件是三极管,它由两个PN结构成,有基极b、发射极e、集电极c三个电极。根据两个PN结的排列次序有PNP和NPN两种类型。使用半导体锗制成的三极管称锗管,用硅材料制成三极管称硅管。

需要指出的是,PNP管和NPN

管所使用的电源极性是不相同的(详见表5),使用时不能接错,以免损坏管子。

由于锗三极管b-e结有0.2V导通电压,硅三极管b-e结有0.7V导通电压,以及电路工作时的实际需要,因此使用时要加一定的偏置,使三极管的基极、集电极出现静态电流,同时使集电极得到静态工作电

压,这就是所谓静态工作点。

三极管有高频( $f_T > 3\text{MHz}$ )和低频( $f_T < 3\text{MHz}$ )之分,前者用在混频、中放等高频电路中,后者用在音频放大电路中。三极管还有小功率、中功率和大功率之别,使用时应根据不同的电路及所需输出功率的大小来选择晶体管。

表5

	锗管	硅管
外型		
符号		
内部结构		
输出特性		
导通条件		
导通电压	0.2~0.3 (V)	0.6~0.7 (V)
主要参数	1. b-e 反向饱和电流 $I_{e0}$ , 越小越好 2. c-e 反向饱和电流 $I_{c0}$ , 越小越好 3. 共射电流放大倍数: $\beta = \frac{I_c}{I_b}$ 适当 4. 特征频率 $f_T$ 应与电路工作频率相适应 5. 集电极最大允许电流 $I_{CM}$ 6. 集电极耗散功率 $P_{CM}$ 7. c-e 反向击穿电压 $BV_{ce0}$	

### 4. 磁性材料

磁性材料有硬磁、软磁之分。硬磁材料一旦被磁化,剩磁便很难消失,在收音机中常用来做扬声器的磁体。软磁材料的剩磁极小,收音机中常用来做无线输入回路的磁棒、中周变压器的磁芯等。

线圈中采用软磁性材料的目的是为了缩小电感线圈的体积,这是利用它的导磁率  $\mu$  远比空气高的特性来实现的。因为导磁率  $\mu$  高,所以电流流过线圈时产生的磁场被有效地收缩在磁芯体中,使电感量上升。

软磁性材料分高频、中频与低频三类。镍锌铁氧体属高频磁性材料,代号为NX,用红色色标,使用(下转23页)





# 电子信箱



▲山东青岛陈奇问 新买一台松下20英寸彩电,在收看黑白节目时,整幅画面偏红,当背景变暗时更是如此。右上角若有数字时(例如中央台的时标),字笔划右侧还带有绿色,不知何故?

答 画面偏红,说明显象管红枪激励过大,这可通过调整红色视放的激励电平来解决,一般讲,彩色电视机红绿蓝三个视放末级均装在显象管座印刷线路板上,且三色激励调整电位器也都装在该板上,只要适当地调整一下红色级的激励电平,就可改变画面偏红的现象,调整时务必将彩色饱和度关死,使画面呈黑白图象。至于说右上角有绿色镶边,只要不是满屏都有,问题就不大,一般不用调整。这属动会聚轻微不良。这个现象对所有电视机都是难免的,这是彩管制造及偏转系统装配误差造成的,属正常现象。

(何文)

▲吉林慕德君问 一台波兰263型电视机,图象及伴音时好时坏,有时根本就调不出来,经检查,电调谐器供电稳压二极管D311(型号为UL1550)正反向电阻不稳定,忽大忽小。请问可用何国产管子代替?

答 UL1550是采用集成工艺制作的一个稳压二极管,它的温度稳定系数相当高,目前国内尚无此器件生产。因为普通稳压二极管温度稳定性达不到要求,装上后容易出现跑台现象。UL1550的稳压值为33V,国产2CW70的稳压值为32~36V,可勉强代替UL1550,但最好用温度稳定性较好的2CW7(对管、稳压值为5.5~6.5V)6个串起来代替UL1550。(汪锡明)

▲广东陈永成问 按本刊1985年第6期介绍的文章组装的立体声音箱放大器,信号源电压较小时有漏音、断音,信号源电压较大时正常,原因何在?如何解决?

答 这种现象说明放大器有交越失真,交越失真是由于功放级静态工作电流过小造成的,产生原因可能是:①所用的集成块质量差;②电源电压偏低,如检查确认集成块是完好的,只要适当提高电源电压,就可以消除交越失真,使放大器正常工作。但是也要注意,电源电压不可提高过高,对TDA2002来说,不宜超过18V,否则会将集成块烧坏。

(科文)

▲内蒙陈建宁问 有一台海鸥牌711型收音机,低端收不到电台信号,从850kHz以上才能收到电台播音,而声音比正常时小得多。测量了变频管静态电流和各极电压均正常,经反复检查也未找到故障,请问如何修理?

答 遇到此类故障的收音机时,应先调整本振线圈的磁帽,如果低端能收到电台信号,而高端收不到电台播音,说明是本振回路的垫整电容器击穿短路。当垫整电容短路后,本振频率变低,故差不出465kHz的中频信号而无声音。当调整了本振线圈磁帽后,使低端收到电台信号,高端本振频率又变得太高,所以高端又无声音。遇此故障,换一只垫整电容即可。

(林青)

▲湖北李小耶问 OCL立体声扩音机电路,低音提升电位器稍微开大就出现机震,高音提升电位器提升作用不明显,是什么原因,

如何解决?

答 造成机震的可能原因是:

①扩音机、收音头与音箱合装,防震措施不好。对这种情况,给双连加防震垫并调整其方位,便可克服。  
②电源容量不足,内阻大,通过电源产生不良的寄生耦合,形成低频自激。要注意这里指的是电源的功率容量,而不是电压不足。只要改用容量较大的电源即可。除上述第二个原因外,信号源高音成份缺乏、音箱分频器质量不好,高音扬声器不好等都可使高音提升作用不明显,应查明原因对症下药。

(薛机行)

▲山西李生成问 一台台湾产DK283-3A型13英寸黑白电视机,图象正常,但无伴音,当测量伴音集成电路56A101时,伴音恢复正常,几天后,故障重复出现。请问原因何在?如何排除?若集成电路损坏,用什么型号的集成电路代换?

答 查找这类软故障一般采用试探法处理。先用电烙铁将集成电路56A101的14只脚重新焊接一遍,如不再出现无伴音故障,则说明故障原因是集成块56A101引出脚与电路焊接处接触不良。重新出现无伴音故障,则可能是集成电路内电路有问题。可采取更换集成块的方法,将56A101焊下,换上新的56A101试试,如无56A101,可用TBA120S代替。由于TBA120S与56A101的功能、引线脚及排列位置均相同,故可直接代换。如换新块或用TBA120S代替后,故障排除,则说明原56A101集成块已损坏。如仍出现原故障,说明故障在56A101的外电路部分,可采取重新焊接外电路接点或更换外电路元件的方法检修。

(汪锡明)