

电子世界

11

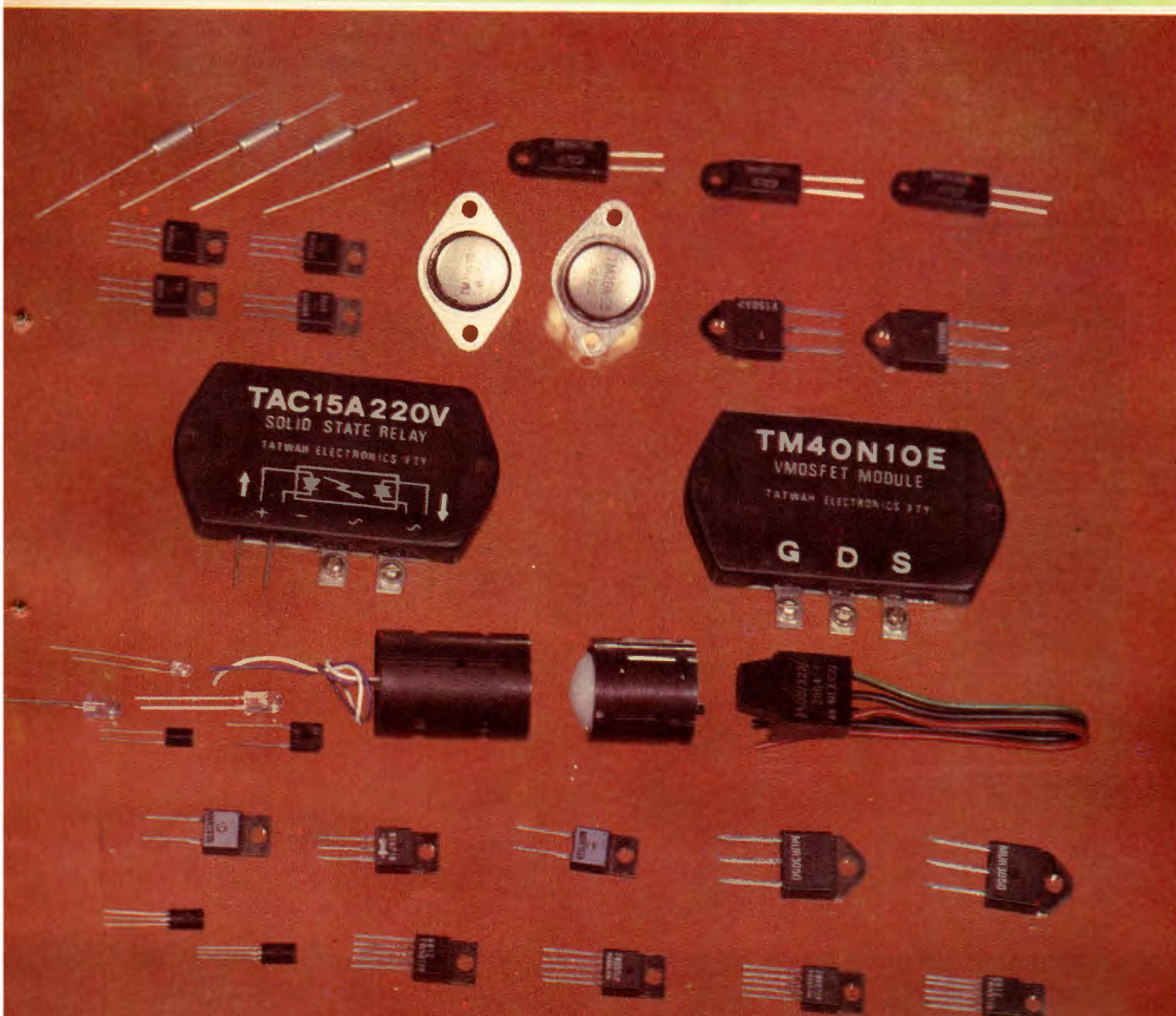
1988

Electronics World

建華電子廠

- 固态电子继电器及巨型场效应管模块
- 大功率开关电路
- 平面式、电阻式温度保险管

- 肖特基开关管
- 快速恢复开关管
- 全系列大功率场效应管
- 红外线发射、接收器件



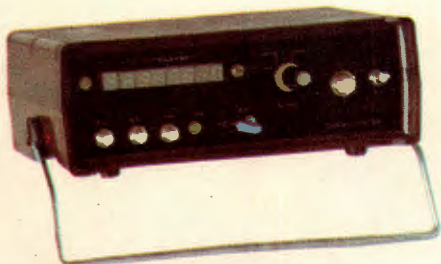
广东省中山市小榄红更寮街8号
广东省中山市328号信箱

电话: 52518
电挂: 1711

安阳市无线电二厂 为您提供

HF-4B型数字电容测量仪

四位数字显示, 测量范围 $10\text{pF} \sim 1000\text{mF}$ 分 4 档, 分辨率 1pF , 精度 $\pm 2\%$ (读数), 输出 $0 \sim 1\text{MHz}$ 方波信号。售价 295 元。

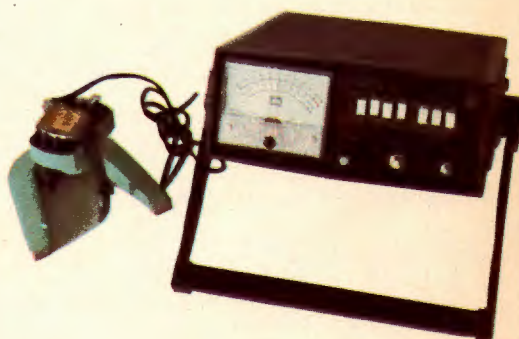


HZ-100M型数字频率计

内部晶振 $10\text{MHz} (\pm 10^{-6})$, 输入阻抗大于 $10^5 \Omega$, 测频范围 $10\text{Hz} \sim 100\text{MHz}$, 分辨率 1Hz (1s 闸门), 最大输入信号 5V (不加衰减器时有效值), 闸门时间分 0.01s 、 0.1s 、 1s 和 10s 四档。售价 595 元。

DY-B型电子校表仪

频率标准 $414700\text{Hz} (\pm 10^{-6})$, 可测节拍为 1800、19600、21600 和 28800 的各种机械表, 检测误差小于 2s /日。售价 585 元。



自动电话交换机

| | |
|-----------------------|---------|
| NZJ 8A型, 8门内线 1 条绳路 | 490元/台 |
| NZJ 20A型, 20门内线 1 条绳路 | 980元/台 |
| YZJ 20A型, 20门外线 1 条绳路 | 1290元/台 |
| NZJ 20B型, 20门内线 2 条绳路 | 1850元/台 |
| YZJ 20B型, 20门外线 2 条绳路 | 2200元/台 |
| 可配套供应电话机, 价格面议。 | |

以上价格均含邮寄包装费。本厂产品保修 1 年。欢迎惠顾, 来人、来函洽谈业务请与我厂经营部联系。

经营部地址: 安阳市北头道街 72 号

交通: 火车站乘 3 路汽车到人民公园下车, 向南 300m 文峰电影院西侧

电挂: 0082 开户银行: 中行安支中分处 帐号: 5-0517-3

郑州市音响器材公司邮售项目

| 型 号 及 名 称 | 主 要 指 标 及 用 途 | 单 价 (元) | 邮 费 (元) |
|--------------------|---|------------|------------|
| YY2614数字电容表 | 3½位液晶显示, 满量程199.9pF~1999μF共八档 | 420.00 | 2.00 |
| 830数字万用表 | 3½位液晶显示, 有30个量程, 可测交、直流的电压和电流以及电阻、h _{FE} 等 | 213.00 | 2.00 |
| ZW电容测试仪 | 测量范围2p~1μF | 75.00 | 2.00 |
| ZW多用检测仪 | 1~12频道电子圆、棋盘格、红绿蓝三基色、八级竖彩条; 数字频率计5MHz; 高频信号460~1700kHz; 低频信号500Hz; 电容2p~1μF; 直流稳压电源1.73~25V; 电流1.5A | 760.00 | 15.00 |
| ZW彩色黑白电视信号发生器 | 三、五两频道棋盘格、红绿蓝三基色、八级竖彩条、电子圆、6.5MHz电子音乐伴音 | 290.00 | 8.00 |
| TV831黑白电视信号发生器 | 1~12频道棋盘格、竖条、灰度、电子圆和6.5MHz电子音乐伴音 | 260.00 | 6.00 |
| YDC848B彩色电视信号发生器 | 1~12频道棋盘格、红绿蓝三基色、八级竖彩条、电子圆和6.5MHz电子音乐伴音 | 520.00 | 8.00 |
| XG-25S立体声调频调幅信号发生器 | 调频波段六档0.4~130MHz; 立体声调频85~110MHz | 355.00 | 5.00 |
| 300W电冰箱稳压电源 | 输入电压160V~260V; 输出电压220V±10%; 延时5分钟±1分钟 | 83.00 | 5.00 |
| 电冰箱保护器 | 过压、欠压自动断电; 延时大于4分钟 | 45.00 | 2.00 |
| DRW-A无线话筒 | 传送距离>100米, 频率范围88~108MHz | 45.00 | 1.00 |
| DRW-C无线话筒 | 传送距离>60米, 频率范围88~108MHz | 28.00 | 1.00 |

| 规 格 及 名 称 | | 单 价 (元) | 邮 费 (元) |
|-------------------------------|--------------------|------------|------------|
| 3 英寸3W8Ω 高音扬声器 | | 5.50 | 1.50 |
| 5 英寸5W8Ω 中音扬声器 | | 6.50 | 1.80 |
| 6½ 英寸5W 8Ω 橡皮边低音扬声器 | | 7.80 | 2.00 |
| 8 英寸5W 8Ω 橡皮边低音扬声器 | | 15.00 | 3.50 |
| 音箱二分频器 (8 Ω) | | 2.40 | 0.80 |
| 音箱三分频器 (8 Ω) | | 3.00 | 0.80 |
| 90公分幅宽黑色喇叭布 | | 6.50 | 0.80/次 |
| 140公分幅宽黑色喇叭布 | | 8.90 | 0.80/次 |
| 20W高传真扩音板成品 | | 12.00 | 1.00 |
| 20W×2 立体声扩音板成品 | | 24.00 | 1.20 |
| 20W×2 立体声扩音机机芯(包括音量、音调、电源;8Ω) | | 48.00 | 3.00 |
| 10W×2 立体声扩大机 | 带外壳、电平指示、音调控制、电源部分 | 55.00 | 3.60 |
| 20W×2 立体声扩大机 | | 69.00 | 4.00 |
| 30W×2 立体声扩大机 | | 90.00 | 5.00 |
| 50W×2 立体声扩大机 | | 128.00 | 6.00 |
| 25分贝天线放大器 (配有电源) | | 38.80 | 2.00 |
| 全频道天线放大器 108分贝 | | 59.00 | 2.50 |
| PTB-8 型自动恒温电烙铁, 8W相当于内热25W | | 29.50 | 1.20 |
| 单人床用电褥子电热线 | | 2.30 | 0.80 次 |
| 双人床用电褥子电热线 | | 3.30 | 0.80/次 |
| 调温开关 | | 3.70 | 0.80/次 |

| 规 格 及 名 称 | | 单 价 (元) | 邮 费 (元) |
|-------------------------------------|--|------------|------------|
| DRW-(1-3) 有线话筒 | | 18.60 | 1.00 |
| DRW-4 有线话筒 | | 9.10 | 1.00 |
| DRW-6 有线话筒 | | 16.00 | 1.00 |
| DRW-6 座式有线话筒 | | 33.00 | 3.00 |
| YZD20-1 直流微型电机1.5~3V, 7700~13800转/分 | | 1.70 | 0.80 |
| 十色20×7/0.1 排线 (百米起售) | | 180.00 | 8.00 |
| 十色20×7/0.15 排线 (百米起售) | | 200.00 | 9.00 |
| 120W交流稳压电源 | 带表头指示, 输入电压 155V~250V, 输出电 压 185V~225V | 52.00 | 3.00 |
| 150W交流稳压电源 | | 58.00 | 3.00 |
| 200W交流稳压电源 | | 62.00 | 4.00 |
| 300W交流稳压电源 | | 70.00 | 4.00 |
| 80W交流调压器 | 输入电压 150V~300V 范围均可调到电视机所 需电压 | 37.00 | 3.00 |
| 100W交流调压器 | | 39.00 | 3.00 |
| 150W交流调压器 | | 43.50 | 4.00 |
| 200W交流调压器 | | 48.00 | 4.00 |
| 15件组合工具 (配人造革包一个) | | 13.00 | 1.50 |
| 20件组合工具 (配人造革包一个) | | 16.50 | 2.00 |
| 25件组合工具 (配人造革包一个) | | 40.50 | 2.00 |
| 30件组合工具 (配人造革包一个) | | 42.50 | 2.50 |
| 35件组合工具 (配人造革包一个) | | 65.50 | 4.00 |
| 52件组合工具 (配人造革包一个) | | 89.00 | 5.50 |

注: 1. 质量问题: 收到货10天内不合格产品凭发票调换解决。自修、拆修或焊过锡的不予负责, 包修产品按包修条例办理。

2. 汇款时请将您的详细地址书写清楚, 所需品种及数量请直接写在汇款单留言栏内, 不必另函相告。

通讯地址: 郑州市东明路北头一〇五〇信箱 电 话: 52702 电 挂: 2799 开户银行: 花办 帐 号: 0605079

行走路线: 火车站乘101路电车到肿瘤医院下车, 向车100米北拐即到

安平音响设备厂邮售项目

进口UM1381-1电视调制器(视频射频转换器),集成化电路,适合国内使用。视频输入负极性1V_{p-p},音频输入0.75V,输出VHF 2、3频道(开关转换),残留边带式,增益85~90dB,信噪比优于45dB,DC12V供电。每台268元,批量优惠。配调制器用12V稳压电源适配器,每台30元。

全电控轻触双向逻辑收音机芯,双霍尔元件传感器,四电磁指令自动执行系统(包括出盒),通过电控板实现全功能动作及手动、自动换向。外加电路可做电脑造曲及遥控操作(日本产品),每台130元。电控板配日产七位组合轻触按开关(带按键)及功能发光指示,每套29元。单组组合按开关7元,购机芯附电控图。

进口四喇叭收录双卡机前盖板套件,包括:A.银灰色工程塑料立体面板(410×230×20mm)壹片,已含盒仓门,收音刻度尺外罩,喇叭网罩及亮圈;B.进口原机优质5W4寸低音,3W2寸高音二对;C.六键录音机芯壹台(8080机芯),插入式收音机芯壹台,每套105元。单购A、B两项48元(前盖板彩照每份壹元,可用邮票代)。

引进一体化100W×2高档扩音板,前级用美国RC4739(或1458低噪宽频放大,动磁唱头,磁头三级音调均衡,末级用RCA2N3055,NJ2955(金封100W15A)纯互补OCL继电器延时及中点电压保护,THD<0.2%(85W×2),信噪比优于60dB每板145元,配电源(32×50日本冷片双33V)每个50元,资料每份0.40元。

▼UM1381-1电视信号调制器



►双卡收录机前盖板



▲87001前盖板

▼8801前盖板



| 名称规格说明 | 单价(元) |
|--|--------|
| 进口电磁灶“优田”牌80~1200W.温度三档,强弱五档 | 880.00 |
| 录音机马达,电调6V、7.5V、9V、12V各有顺逆转 | 10.00 |
| 五段发光频谱表,每段十管(2×5管)接均衡器后可工作 | 32.00 |
| LA4140扩音板,立体声磁头特性均衡放大前置、功放。2W×2 | 12.00 |
| 40W×2扩音板,3DD15A×4,OCL高低音±12dB,含电位器、整流 | 25.00 |
| 40W×2电源变压器,双18V | 16.00 |
| 40W×2成品扩音机,铝感光面板,金属壳黑喷漆,11灯电平,录音机唱机输入(体积:300×150×72mm) | 66.00 |
| 机械轻触全自停录放机芯,可适配87001、8801前盖板见下文广告②、③项,可手动复听选曲,12V交流抹音、茶色有机门镜 | 75.00 |
| STK439扩音板,高低音提升±12dB,动磁唱头输入,特性均衡线路及收音输入,通过变换开关30W×2。本板由整流、功放极及前级音调板组成高低音、音量及平衡,带输出插座 | 70.00 |

| 名称规格说明 | 单价(元) |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 四位电子钟发光显示屏(负极接地)75×70mm(日产) | 3.50 |
| 天线放大器(原装)托勒斯UB52J+V+FM,最大动态108dB | 55.00 |
| 樱花圆馈线,75Ω每扎100码(拆零每米0.88元) | 68.00/扎 |
| 彩电储存开关,日产8位互锁2×2-8,位距9mm | 15.00 |
| 球顶高音喇叭,30W 8Ω方型 | 15.00 |
| 高阻喇叭,25Ω,0.5~1.5W3英寸内磁(日产) | 4.50 |
| 自粘PVC,宽45cm,每扎15米,深色木纹、黑色,5.80/米 | 53.00/扎 |
| 音箱三分频器(HK),100W,以下用 | 15.00 |
| 光敏三极管(日产)可做任何光敏自动控制,光耦合 | 2.00 |
| 红外线发射接收对管(日产) | 3.20/对 |
| 录像机磁鼓 | M10,NV250,270,450,71DC~83DC |
| ①磁鼓全部原货 | NV370、380 |
| ②保价邮寄 | VT330、340 |

①自动保护调压器,输出220V,超压自动切断输出,10档可调,附DP40电压表。150W(130V~220V) 每合35元;250W(130~240V) 每合39元。②8801录放组合机前盖板套件(单卡):包括塑料喷涂(无光灰黑)彩印面板(124×435×10mm),功能键帽,双五均衡钮头,旋钮,电源及功能自锁开关共26件27.5元。③87001收录组合机前盖板套件,塑料喷涂(无光灰黑)彩印面板(140×530×10mm),双七均衡器钮头,音量调谐钮,功能键帽,电源及功能自锁开关,收音4刻度(FM/AM/SW)及外罩,双11(2×5)电平罩共33件36元。④双七均衡60W×2扩音前盖板套件:合金粘面板无光黑彩印(190×430×10mm),配发光钮头16只,功能及电源自锁开关(配帽) 每套19.80元。⑤H型万向脚轮φ40高55mm,4只10元。⑥音箱输出线盒,二线沉式每个1.50元。⑦接线柱:红、黑,644型电木积0.40元。⑧音箱前盖板紧固塑吸,4只1。⑨220V气泡指示灯罩(配泡),φ10、φ6,红、绿、黄,每只0.35元。⑩机用电木电源插座,220V 5A,安装面15×30,每只0.30元。⑪电源自锁开关(配帽),2×2,每只0.95元。⑫六联插式进口莲花座(立式),每只4.20元。⑬录放开关,2×6每只0.80元,2×9每只1.2元。

注:每次购买不论多少邮资1元。索资料请写好信封并贴足回寄邮资。

电子世界

1988年第11期 (总110期)

目 录

发展与综述

- 数字音响技术的现状与未来.....陈小毅等 (2)
计算机辅助印制电路板设计
.....李晓毅 徐 睿 (4)

电子新闻..... (6)

专题介绍

- 赛格杯实用电子电路设计制作竞赛
优胜者获奖名次揭晓..... (7)
多路编译码电路的原理与应用.....周伟都 (8)
一种用于组合音响的功率三频道
分频器.....邹鸿照 (10)
AIMA牌电子琴的装调与使用.....路民峰 (12)

革新与应用

- 可自动更换加热灯泡的电热恒温箱
.....李建华 (13)

实验与制作

- 用袖珍电子计算器制作
分时计量电度表.....许正忠 孙志邦 (16)
扩音机的动态范围扩展电路.....科 文 (15)
夏普GF-777Z 收录机回声
功能的扩展.....杨 健 (18)

使用与维修

- 黑白电视机光栅缩小速修五例.....李钟实 (19)
D 7641 P 集成电路常见故障的检修
.....夏明升 (20)
电视机正反向高压包的代换.....张学著 (30)

电子与生活

- 电磁灶目前不宜在国内大力推广.....微 言 (21)
90年代国内受欢迎的家电产品.....高汉强 (21)
居室环境色彩与灯饰的配合.....黄汉光 (22)

讲座与连载

- 音响技术基础知识 (11)
功率放大器 (续).....李应楷 (23)

家用电脑

- 家用电脑绘图浅说 (5)
MSX-BASIC 特有的
小精灵绘图.....王 华 (25)

本刊广东、佛山通讯员联络站成立

为及时了解读者对办刊工作的意见和要求,发展壮大作者队伍,繁荣电子科普创作,沟通各方面信息,加强读者、作者和编者之间的联系,本刊在广州、佛山两地分别建立了广东和佛山两个通讯员联络站,并于8月26日联合召开了成立大会。

在筹建两站的过程中,编辑部特聘请热心办刊工作并具有一定创作能力和组织活动能力的教授、高级工程师、技术主管部门的管理干部、科技工作者和业余电子爱好者,担任特约通讯员,参加通联站活动。

通讯员联络站的任务是,通过多种渠道,采取灵活方式,征求通讯员和读者意见;组织作者、通讯员撰写稿件,提供信息;了解反映刊物发行动态;定期或不定期召开通讯员会议,就刊物的栏目设置、选题优劣、内容深浅、版式设计、出版质量进行评论,并对刊物近期和中长期选题提出建议。

编辑部特聘请冯报担任本刊广东通联站名誉站长,李应楷担任站长,钟恭良、王恒任副站长,黄汉光任秘书长,站址在广州市海珠区同福中路广州市深宝视听设备厂内。

编辑部特聘请李伟耀担任本刊佛山通联站站长,范斌任副站长,陈有江任秘书长,站址在佛山市无线电八厂内。

在筹建两通联站的工作中,广州太平洋影音公司、佛山市无线电八厂、佛山新力共用天线器材厂、佛山灯具厂、广州国光电声总厂、广州灯饰电器厂、佛山市迅发企业公司、广东电视台、广东、广州人民广播电台、广州日报社等单位曾给予大力帮助和积极支持,谨致热忱谢意。

中国电子学会第四期电子技术自修班招生

中国电子学会普及部增设专业、修订教材举办第四期电子技术自修班,招生简章见本期第29页。

敬 告 读 者

11月份全国各地邮局全面展开1989年度报刊收订工作,请本刊新老读者及时到当地邮局办理订阅手续,并注意当地邮局收订截止日期,以免漏订。谢谢合作。

入门篇

- 电子石英钟报时附加器.....杨 健 (28)
简易多状态指示器.....方怀珍 (29)
收音机短波倍频本振电路.....赵忠卫 (30)

电子信箱..... (31)

读者服务窗..... (9、11、18、20、32)

资 料

- 部分常用集成电路型号代用表 (续)
.....高雨春 (14)

编辑出版 中国电子学会
《电子世界》编辑部
北京165信箱 邮编100036
国内统一刊号: CN 11-2086
印 刷 二 〇 一 工 厂

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 M176 (中国国际书店 北京2820信箱)
国内代号 2 892 定价0.42元 每月15日出版



数字音响技术的现状与未来

陈小毅 黄汉光 李志文



近几年来,数字音响技术以惊人的速度向前发展。数字音响技术无论从理论上或实践中都充分证明是一种很有前途,能使录音质量在各方面都得到保证的新技术。由于微型计算机的迅速发展,超大规模集成电路的研制成功,推动了数字音响产品不断问世,其产品最先是在专业录音设备中得到应用和发展的。例如,PCM录音机、激光数字音频唱机、唱片(CD)、数字调音台、数字延时器、数字混响器、数字编辑器、可编程数字均衡器、数字式多功能信号处理器、数字式音乐合成器、数字效果处理器等。另外数字式耳机、数字式扬声器,也已有研制信息传出。数字调音台及部分设备已进入实用阶段,使录音室的主要设备已基本上实现了数字化,从信号的产生、处理、加工、记录、复制、传输到重放声音的整个过程都能保证质量,使高传真立体声系统的质量进一步提高。而且,数字设备的故障率低于模拟设备的故障率,可以说,数字音响技术是数字技术、电子计算机及大规模集成电路技术在音频领域的集中应用。

现在,世界上许多国家的广播电台、录音公司或唱片公司都使用或开始使用了数字式录音设备。目前主要采用的是PCM技术,即脉码调制技术,此技术是将由声音产生的模拟信号转换成数字信号,然后用数字技术加以处理,就能获得传统方法难以实现的优良特性。数字录音与模拟式录音相比,其主要特点是:电声指标高、噪声低、动态范围大、失真度较小、抖晃率可低到忽略不计,是制作原版节目带和保存资料的理想方式,而且它还可省掉原来节目录制过程中的降噪设备,避免了降噪系统带来的附加失真。故此,采用数字技术录制的节目带质量有很明显的提高,特别是在录制古典和钢琴音乐方面,能保证较大的动态范围和真实的现场感。采用模拟方式录制的节目母带,经多次复制后,质量会明显下降,而数字录音带,经多次复制指标也不会下降,即节目带的质量几乎不变。

在录音数字化的第一阶段,每台数字化设备都需要有模拟信号接口,经模/数(A/D)与数/模(D/A)变换来完成录音过程。现在,国外大多数录音公司已进入录音数字化的第二阶段,即大部分设备都已数字化,设备之间用数字信号接口。这样不但经济合理,而且可通过系统总线很方便地与计算机相连,信号可利用计算机直接处理,通过编制程序和存储控制指令,使录音师可根据所录节目的要求,选择其合适

的录音方法,实现按需控制来完成对音频信号的处理和艺术加工,高效、精确、优质地完成节目录制,且便于实现智能化及操作自动化等。

目前,世界上有2声轨、24声轨、32声轨的PCM录音机,这种录音机有旋转磁头方式与固定磁头方式两种。专业用PCM录音机现在是向固定磁头多通道高记录密度方面发展。为了达到高密度和高质量,采用了薄膜磁头或单晶铁氧体磁头和比较复杂的误码校正电路。大规模集成电路使PCM录音机电路结构趋向简单,价格大大下降,可靠性提高,以至使PCM技术能从专业领域进入民用,即进入普及发展阶段。

CD唱机集中了激光技术、大规模集成电路技术、精密伺服技术、数字信号处理技术、计算机技术和精密机械制造等当代的最新技术,是一种知识和技术密集型的尖端科技产品,亦是具有高自动化操作功能、重现高保真音频节目的产品。

CD唱机主要是由四个部分组成:①光学读出系统(激光拾音器为主),其功能是用激光从CD唱片上读取数字音频及附加信息。②伺服系统,内有循迹伺服系统、聚焦伺服控制和唱片转速伺服控制,用来控制激光拾音头处于精确的聚焦和循迹位置,以保证信号的准确读出。③数字信号处理电路,作用是将拾音器输出的信号,通过处理变成标准的16bit(比特)PCM信号,再经数/模转换,把16bit标准数字信号还原为原来信号的模拟信号。④控制和显示系统(相当于一个微电脑),用来完成各种功能操作,如放音、快进、快退、暂停、停止等,还可完成计时、电平指示、快速选曲、节目编排及定时记忆播放功能。

CD唱片能很快地进入市场而走向家庭,是与近年来家用CD唱机采用先进技术,并在技术成熟的基础上价格迅速下降分不开的,即CD唱机已经走向普及和低价化,同时向多元化进展,功能范围日益扩大,机种多样,如迷你型组合机,便携式、自动换片式,汽车CD唱机等。CD采用微处理器控制后,功能更强,控制的项目会更多,操作亦更灵活,很多机种还附有红外等遥控装置。如用CD唱机、唱片配上高质量放大器和音箱来欣赏交响音乐的话,可以获得音色准确、音域宽阔、背景宁静,犹如现场演奏的极佳效果。

CD放音系统比起传统的LP唱机放音具有以下优良的特点:①非接触式,其寿命是半永久性的。②选曲极为容易并能快速进行。③无唱盘噪声和抖晃。

④频响宽,信噪比高(90dB以上),动态范围大,接近音乐节目的最高动态范围,失真小($<0.005\%$)。⑤立体声左、右声道分离度高。⑥不存在速度失真。⑦唱片不存在机械磨损及不易污染。

CD的信息密度极高,120mm直径的唱片可放唱1小时(极限为74分42秒)。由于采用数字信息,所以很容易插入“控制和显示”信息位。故节目控制及搜索极为方便,又便于同计算机连接。

CD唱机还可有多种用途,除应用在音响界外,还可以扩大到图象信息处理等各种不同领域,利用空余通道在CD唱片上插入静止图象信息,在听音乐的同时还可以观看静止图象。CD唱盘因其信息储存容量非常高,除用于记录声音外,还可记存大量的技术资料,可记录各种音频测试信号,用以测试音响产品和设备,且可以用计算机进行管理,还可将CD作为计算机的外存设备使用。

CD虽有如此多的优点,但目前仍不够完善,因它在家庭使用中只能放而不能录。但最近一种能放、能录、能消的CD和相应的CD录放机已由日本三洋公司研制出来。另一种由日本先锋公司研制的视频唱片(LD)与音频唱片(CD)的兼容唱机也已问世。现在世界上已有50多个厂家生产CD唱机,机种型号达100多种,分专业机与民用机。专业机主要用于演播室、音乐厅等场所,其功能齐全、质量精良,但价格亦昂贵。民用机分高、中、低三档,低档机价格一般在300美元(5万日元)以下,为普及机种,在音质上优于普通的LP唱机。

除了CD外,一种能在家庭自录、复制和编辑的家用数码磁带录音机(Digital Audio Taperecorder

简称DAT),也已经在日本投放市场。CD能做到的DAT亦能实现;甚至目前CD没能实现的,DAT也已经实现。DAT带经多次复录,对音质的损害非常小,而DAT的带长为普通盒式磁带的三分之一,却能记录2小时的立体声节目,而没有调制噪声,可以纠错和补偿。

DAT大致由五个部分组成:①均衡信号处理。②伺服系统。③数据信号处理。④A/D、D/A转换系统。⑤控制和显示系统。DAT暂时还保持固定磁头(S-DAT)和旋转磁头(R-DAT)两种方式的并存。S-DAT采用音响用盒式磁带盒结构,而R-DAT则采用与VTR(录象机)相同的机械结构。

数字音响技术目前应用较广泛的是CD和DAT。现日本正研制一种可转式数字音频唱机、唱片系统(E-DAD),该系统用一种磁光唱片,可反复录放,具有CD的快速选曲和寻址功能。目前,世界上发达国家已经开始进入音频(Audio)和视频(Video)设备一体化的时代,即AV时代。

我国对国外的这些先进技术动态一直都很关注,对数码录音的有关技术资料及新设备资料等进行收集和研究,同时也引进了一些设备,其中数字混响器、数字延时器、数字调音台等已在国内几家大影音公司的录音制作中使用。另外CD唱机与唱片也逐步进入中国市场,广州、北京等地的广播电台也已经在立体声节目中播出过CD唱片。还有部分厂家引进了CD生产线,其中深圳先科激光有限总公司就组装生产了VP-830型激光电视放送机和激光视盘,这些设备的视听效果是一般录象机无法比拟的,相信我国也不用多长时间即可跟上音响数字化的步伐,使数字音响技术得以全面普及。可以想像,世界音响的未来必定是数码的世界。

(上接12页)

接点接触不良或其它原因造成CW6510的控制线 $F_0 \sim B_3$ 短路所致,可仔细检查印刷板和各接点及连线。

鼓声异常 这种故障现象通常是鼓声连续输出或鼓声短促难听。对前者可适当减少 R_{39} 的阻值;而对后者则相反。同样如发现钹声(噪声)输出连续不停,则可减少 R_{49} 的阻值,反之则可增加钹声的余音时间。当钹声中混有自激噪声而使音质变坏时,可适当降低 T_{13} 的 β 值一试。

使用须知

由于功放集成电路TA7232被接成BTL方式,输出功率达7.6W以上,配接的铝质散热器面积又略嫌小些,故该琴不宜长期工作在大音量状态,以免将TA7232损坏。

音源电路YM2163只要焊接无误,线路又没有问题,只要有 $f_{cp}=1\text{MHz}$ 的时钟输入,便应有乐音的输出。其输出信号的波形及包络已被固化在集成电路内部,外围电路就相当简单,也无须调试。这既是方便,也是对应用的限制。

音准是电子琴的主要指标。它主要由YM2163的主振频率所决定。由于石英晶体的谐振频率相当准,所以只要晶振频率误差小于0.6%,则音准误差就会小于10音分。在音准要求较严时,如达到 $\pm 1 \sim 3$ 音分,就应在晶振电路上增加频率微调,此时振荡电路可按附图设计,调整 C_1 ,即可使晶振频率误差变化在几十赫之内,音准误差就相当小了。校准时可将数字频率计接在CD 4069的12脚处。



计算机辅助印制电路板设计

李 晓 毅 徐 睿



印制电路板的手工设计虽然简单经济,但周期长,工作量大,同样的图形重复量大,不易大幅度修改及快速复制,因此在不同电路小批量生产环境中设计人员往往很被动。

利用计算机辅助设计(即CAD),可以使工程设计人员从繁重的设计计算及绘制样图工作中解放出来,并且使设计人员将更多的精力用于创造性劳动。通过使用计算机辅助设计系统,可充分发挥计算机快速计算,图形显示器屏幕上的图形可以快速多样化显示及任意修改,绘图仪绘图精确可靠等优点,使电路设计取得最佳结果。

新旧技术的比较

设计印制电路板的过程通常是在一块制图板上,使用特殊的胶带,按导体的实际尺寸放大2至4倍,粘贴在画有电路的薄膜上用以指示导体的位置和形状。这个布线一旦完成就可以通过照相缩小,产生一个底片。这张底片便可作为最终的印制电路板的模板来使用。

制作这种胶带布线图,需要相当高的技巧和经验,如图上的线宽和间距等各方面尺寸要求都很精密。另外,由于用胶带和画有图的薄膜制作的布线图是很容易损坏的,因此不宜做频繁的改动和修正。若要产生一个电路板的几种版本,就有可能多次重新改画布线图。

如果使用一台价格低廉的个人计算机和印制电路板绘图软件,如smARTWORK、ROUTER、AutoCAD、REDLOG-REDBOARD等,那么无论是专家还是新手,都能使他们在极短的时间里设计出一个高质量的印制电路板布线图。与传统的手工印制电路板设计手段相比较,计算机辅助设计具有以下几个优点:

① 标准化强:无论是走线、焊点、拐角以及数字符号等,计算机软件都作了相应的标准化处理,使得图面整洁、清晰、标准、规范。

② 精度高:由于计算机的计算精度很高,因此布线图的精度主要取决于输出设备的精度。目前,一般绘图仪的精度都可达到 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ 英寸,这是普通手工布线所不及的。

③ 重复性好:布线图一旦在计算机上完成,便可以存入磁盘,随时进行调用、复制、修改和绘图输出。

④ 可靠性高:制造布线图时,手工方式常受到环境、心理等因素的影响,制造中容易出现失误。而计算机辅助设计则从计算机硬件和软件上避免了这一缺陷。

⑤ 劳动强度低:由于布线图的制作是人通过键盘、光笔或数字化仪等输入设备在屏幕上绘图,然后使用绘图仪画出布线图,因此人只需要简单地操作键盘等输入设备便可以最终绘制出布线图。

另外,象REDLOG-REDBOARD等某些计算机辅助电路设计软件还具有电路自动逻辑分析功能,可以对逻辑电路进行原理分析,仿真分析,并且绘出电路板布线图,从而大大降低了人的劳动强度。尤其是在大规模集成电路的设计及印制板的制作中,能够完成许多人所不能及的工作,充分显示了计算机辅助设计的高效性。

系 统 配 置

计算机辅助印制电路板设计不仅精度高,重复性好,便于修改,省时省力,而且更主要的是可以实现人机对话,从而使人的想法直接在机器上完成。要想实现上述功能,必须有一定的系统配置。计算机辅助印制板设计的系统配置可以有几种不同的方案:

方案1:较低价的基本配置:

① 主机:IBM PC/AT(或PC兼容机、0520A等),包括彩色显示器、打印机、键盘、软盘及硬盘驱动器。

② 绘图机:SR-6602(三号图纸)等。

③ 软件:具有图形编辑功能的软件或专门用于印制电路板设计和生产布线图的软件包,如smARTWORK软件包、AutoCAD软件包等。

方案2:具有相当完善功能的系统

① 主机:IBM PC/AT(包括彩色显示器、键盘、打印机、软盘及硬盘驱动器)。

② 绘图机:采用HI DMP-52或56(可绘一号图纸)。

③ 数字化仪:采用HI 700系列。

④ 高分辨率彩色显示器:CANBRIDG或ARTIST等。

⑤ 软件:AutoCAD、smARTWORK等软件包。

这样一个系统,如果再将主机内存扩展到2Mb以上,加上一个80287协处理器,并配以更多的外设选



电子新闻



单轨四迹收录音机

内蒙古无线电厂研制的DL101型单轨四迹收录机,于最近通过了自治区区级鉴定,并有批量生产供应市场。它是一种性能高、价格比较合理的学习用收录机,其技术指标达到了部颁盒式录音机的标准。

该收录机结构新颖,体积小,除具有标准带速走带机构外,还有慢速和四迹录音走带机构,使普通磁带的信息储存量比原来增加了三倍,一盘磁带可顶四盘磁带使用。该机还具有混录功能,工作电源使用普通电池或交流电。

(韩思宏)

高档多功能超声研磨机

我国第一台高档多功能超声电火花复合研磨机在江苏泰州市电子研究所问世。它将表面凹凸不规则的硬质合金模具的光洁度从六级提高到十三级,每平方厘米研磨仅需7分钟,不仅解决了普通机磨、手工磨不能解决的难题,而且效率比普通高10~15倍,精度高2~3级。这种新型高精尖抛光设备,具有超声电火花复合研磨、超声化学联合研磨、超声精抛等多种功能,不仅适用于小型复杂型腔、窄槽、狭缝、盲孔等精密工件的研磨,而且适用于模具、量具、精密刀具的研、抛、光处理,还适合各种工艺品的雕刻光整加工,精抛表面光洁度均可达国际规定的最高标准,精抛光切削量仅为二微米,所研磨的模具工件不会被破坏原尺寸精度。该机重9.5公斤,携带方便,可放在办公桌上工作。每台价格是进口货的1/38。

(史有龙)

XF-A型血液流变学电脑分析仪

由天津医学院、天津大学和江苏无锡县电子仪器二厂联合研制的XF-A型血液流变学电脑分析仪,通过省级鉴定。它能全面系统地分析、计算血液流变中的各种参数,并能对三十多项血液流变中的参数逐项储存、计算、定性和定量分析,提供参考诊断及血液流变异常分型的分析结果,可使医生及时准确地发现患者血液粘度的异常情况,有的放矢地进行治疗,对避免由此导致的中风、高血压、冠心病、心肌梗塞等病,有重要价值。经临床应用,诊断准确率达95%。

(周 肖)



多地址防盗电话报警器

西安电子科技大学研制成功一种多地址防盗电话报警器,前不久经省级鉴定。该报警器是利用电脑电话机和有线电话线路传送报警信号的。它在传感器提供的控制信号启动下,经过适当延迟以后,控制状态转变使电话机自动摘机、拨号,自动用语言将发生盗窃的地点、警情,迅速通知预定接收报警信号的两个地址,使远地值班人员和保卫部门,及时发现和捕获盗犯。经宝鸡市人民银行试用后,具有语言清晰、保密性好,平时可作一般电话使用等优点。它适用于党政军机关、企事业单位、银行、宾馆等重要部门,也适用于家庭。若改变传感器装置,还可制成防火、防烟、防毒气等报警器。该报警器已由邮电部第十研究所电讯元件厂进行批量生产。

(隆 辉)

插卸式双曲型荧光灯

浙江省上虞县灯泡厂研制的插卸式双曲型荧光灯,获得国家发明专利权。这种属于国际第三代新光源,灯壳、本体可以结合和分离。灯管与本体分别设有插头体和插头,与国内外一般使用封闭式双曲型荧光灯相比,具有灯管损坏后可以调换新灯管继续使用的优点。一只16W插卸式双曲型荧光灯所发出的亮度,相当于75W白炽灯的亮度,且色光柔和,能保护视力,节电80%。

(俞永昌)

CYDXB₁-60型电压力锅通过鉴定

齐齐哈尔家用电器总厂研制的CYDXB₁-60型电子程序控制电压力锅,最近通过了省级鉴定。该产品由于采用电子程序控制装置,因而能自动恒压、限压、保温、定时等功能。它还配有高低压力选择开关,以适应烹调各种不同食物的需要。而且产品造型美观,结构别致,具有新潮

风格。该电压力锅经中国家用电器工业标准化质量检测中心站和全国日用五金标准化质量检测中心站检测,各项指标均达到DB/2303Y 6303标准的要求。

该电压力锅1989年可大量投放市场。

(汪 戈)

GDX系列广播电视信号交换矩阵选择器

国家广播电影电视部科技攻关项目——GDX系列广播电视信号交换矩阵选择器,由泰州广播电视科研所和泰州半导体厂联合研制成功,并通过部级鉴定。该矩阵选择器具有光电矩阵显示和数码显示两种形式,最大交叉点可达64个,平均无故障时间在2万小时以上,其性能指标达到或超过国外同类产品,具有切换时间短、信噪比高、稳定可靠等优点,广泛应用于广播电视、电化教学、数据传输和信号监测系统。

(王振祥)

GSK-I型锅炉水位显示控制器

由江苏省无线电科学研究所和无锡洛社电子器材厂联合开发生产的GSK-I型锅炉水位显示控制器,最近通过省级技术鉴定。该控制器适用于蒸汽压力小于13 kgf/cm²,蒸气温度低于194℃的中小型锅炉,能数字显示锅炉高、中、低水位和极限水位,并能对锅炉高、中、低极限水位和蒸气超压报警,能有效地控制锅炉自动上水、停水和极限水位紧急停炉,是一种新型的锅炉安全控制装置。

(周 肖)

14英寸LCD(液晶显示)彩色电视机

日本夏普公司已成功研制成14英寸薄膜晶体管(TFT)液晶彩色电视机,其屏幕尺寸为278×221×27mm,它是迄今世界上最大的液晶彩色电视机。该机将308160个像素中的每一个分成4个点,于是总共有1232640个点,每一个点都有它自己的TFT。因此,即使4个点中有3个出现了失误,剩下的点仍能继续发出可视图像,其对比度可达100:1,RGB(红、绿、蓝)彩色信号用了一个三角形矩阵排列,而驱动电路用了一块162脚的集成电路,亮度为120尼特,响应速率小于17.5米/秒,左右观看的角度为60°,上下则分别为20°和30°。

(伟 明)

赛格杯实用电子电路设计制作 竞赛优胜者获奖名次揭晓

三等奖 (100名)

| | | |
|-----|-----|-----|
| 金志栋 | 楚建军 | 姚 猛 |
| 夏东升 | 谭荣铨 | 顾振民 |
| 何长辉 | 马惠民 | 万树春 |
| 胡 珊 | 沈利人 | 高永生 |
| 黄伟星 | 唐玉文 | 樊 端 |
| 刘 平 | 金鲁汉 | 孟 德 |
| 吴如平 | 吴景华 | 黄宪白 |
| 孙黎庭 | 孙友伟 | 吴鲁沂 |
| 魏森明 | 吴旺仕 | 郑德佑 |
| 方志民 | 张国森 | 姚鸿昌 |
| 吉项建 | 赵玉成 | 王震明 |
| 戴青松 | 张 旭 | 胡东明 |
| 肖如骥 | 陆中岳 | 刘毓龙 |
| 王为人 | 刘明生 | 冯亚玉 |
| 郑文奎 | 张安生 | 余水宝 |
| 余军强 | 卢 虎 | 杨荣兴 |
| 林 健 | 侯建国 | 黄伦国 |
| 蒋伟新 | 康梅付 | 倪 挺 |
| 谢新民 | 张翔虹 | |

鸣 谢

在举办此次活动中,深圳赛格集团下列成员单位提供赞助:深圳赛格贸易公司,深圳光明华侨电子工业公司,深圳无线电工贸公司,华利电子有限公司,华发电子有限公司,达声电子有限公司,兰光电子有限公司,兰海电子有限公司,深华电子有限公司,丰华电子工贸公司,深圳赛格信息公司,谨致热忱谢意。

由中国电子报、国际电子报、电子市场报、电子世界、家用电器、电子科学技术等三报三刊与深圳赛格集团(原名深圳电子集团公司)联合举办的赛格杯实用电子电路设计制作竞赛,在各有关方面支持下已圆满结束,优胜者获奖名次已经揭晓。

此次竞赛受到三报三刊读者的热烈响应,共收到参赛作品 902 件。这些作品来自除海南、青海、台湾以外的 27 个省市自治区,特别难能可贵的是西藏自治区也有读者参赛并获奖。参赛者有工人、工程技术人员、学生、干部、教师及其他电子爱好者。

为了准确合理地评出优胜者,三报三刊编辑部聘请教授、高级工程师及有经验的科技人员组成评审委员会,对参赛作品按统一评分标准(新颖性 30 分,实用性 30 分,普及性 30 分,其他 10 分)逐件进行了评审,并先后召开三次评审会进行总评,最后调寄部分样机进行审定,决出获奖名次。评委会认为,在参赛作品中,有不少具有较高水平和较大实用价值,可供生产厂家参考和生产。三报三刊谨向积极参赛的广大读者以及积极支持此次竞赛活动的有关单位和个人表示衷心感谢,并向获奖的优胜者表示热烈祝贺。

现将获奖名单公布于后。在全国电子爱好者协会主办的“科普电子周”活动期间举行了隆重的颁奖仪式,部分获奖者来京领取了奖品和证书,其余奖品和证书均按原定标准陆续发出。

特等奖 (1名)

杨培新 北京航空航天大学学生

一等奖 (10名)

黄虹声 羊小雷 陈曾义 李纯恭 王希曾 蔡德明
李 虹 艾 伦—董 乐 谭启仁 徐立文

二等奖 (30名)

李京明 朱益斌 李建华 蓝跃飞 胡兴峰 刘大中
叶德圣 房慧龙 刘永伟 巫绪祥 叶信祺 张小义
李秀山 毛振刚 唐 健 羊小雷 杨以鹏 郭酉茂
刘伯春 胡 雪 陈锦东 蓝伟强 徐 永 石金剛
李洪明—张惠明 赵元平 邵 钢 胡原强—尉欣跃
李武陵 张成伟

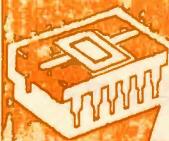
《家电维修》杂志明年 1 月创刊

《家用维修》是我国第一份专门介绍各类家用电器的修理技术、维修方法和使用知识的杂志。它辟有众多栏目,面向专业人员,提供各类家电的修理新技术,新技巧,新经验;面向千家万户,普及家电的维护、保养和使用知识;面向广大青少年,推荐小改小革的实验方法。

本杂志辟有下列栏目:家电论坛,车间修理札记,维修天地,家电信息,元件与仪器,家庭修理,农村电工,选购指南,使用技巧,修理文摘等。

本杂志的特点:提高与普及兼顾;深论和浅说博采;基础知识和实际经验结合;着重修理,突出实用。

本杂志于 1989 年元月创刊,每月 17 日出版,定价 0.74 元。欢迎读者到当地邮局办理订阅手续。订阅代号 82—340。



多路编译码电路的原理与应用

周伟都

在工业环境中,有很多场合要求对某些参数的极限数据进行巡回检测;为了对各种灾害进行集中监视和报警,往往要求以不同的传感单元组成多路报警装置;在通信方面,同样有多路传输的需求。上述场合,常常是以一路(或多路)传送对多路(或一路)接收的形式完成其功能要求的。为了节省传输媒介或简化设备往往采用多路复用的方式,譬如“频分制”或“时分制”进行传输等。不论何种方式,为准确传递信息,多路传输系统往往使用编码和解码电路。当然编译码方法又有很多种类。这里我们介绍一套可以广泛应用在遥控遥测、报警及安全系统,有线/无线通信方面的多路编译码集成电路,它的特点是可以传输数据及对地址编译码,码容量较大,编译码简单,外围之件极少,适应电压范围宽,抗干扰性能较好,易与红外线、超声波、射频等传输载体接口。使用这套电路,可以简化电路设计,提高可靠性和降低整机造价。

下面我们以莫托洛拉公司的SC41342/43/44系列为例介绍这种器件的工作原理,在应用电路中,则推荐读者使用具有与SC系列相同功能而外围电路更简单的HT12D/E/F系列器件。

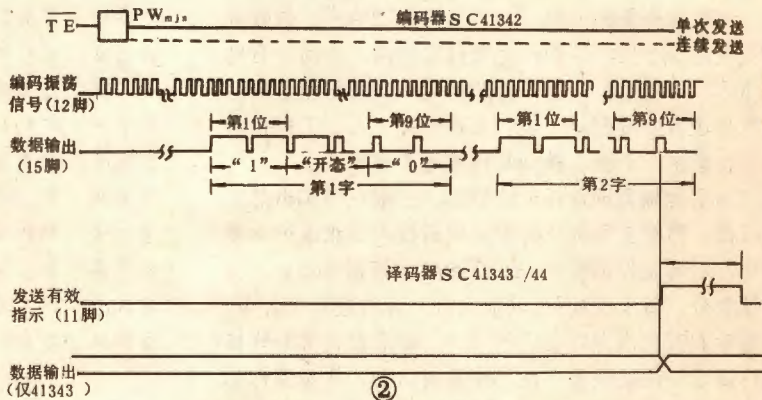
电路结构

SC41342是编码器,SC41343/44是译码器,其中41343有五位地址位,四位数据位,41344则是九位地址位,没有数据位。

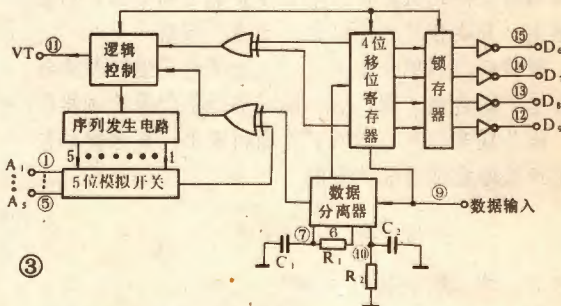
编码器 图1是编码器SC41342的内部逻辑框图。图2为编译码器的时序图。当地址/数据位 $A_1/D_1 \sim A_9/D_9$ 的状态由外部设定后(逻辑0,1“开路”),点动AN,置TE低电平,振荡器起振(电路内设有一个100k Ω 的箝位电阻,平时迫使TE端为高电平),连续脉冲经分频器送入环形计数器和译码器,后者则有序地打开模拟开关阵列,将外部AN/DN的数据(电位状态)串行送入三态检测器。由三态检测电路及译码器控制的数据选择器输出两个完全相同的数据字,该数据字有九位,可以表示 3^9 个状态,即SC41342最多可产生 $3^9 = 19683$ 种码。数据选择器将逻辑“0”编为二个连续的窄脉冲,逻辑“1”为二

个连续宽脉冲,而逻辑“开路”则以一宽一窄的脉冲表示。由于振荡器工况由TE电位确定,当TE为高电平时,振荡器停振,电路静态电流仅0.1 μ A(当工作电压为5V时的最大值),因此编码器可以不设电源开关。编码脉冲最后由15脚的数据输出端串行输出。

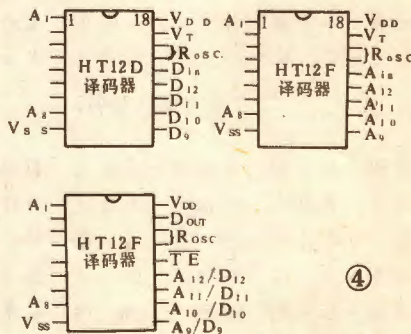
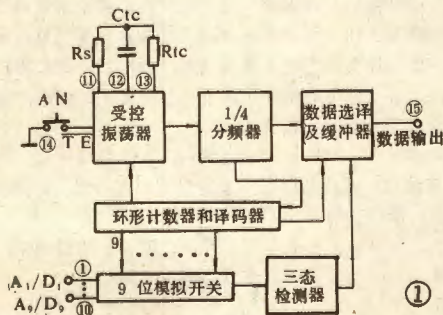
译码器 下面我们仅以SC41343为例说明译码电路原理,图3是其内部逻辑框图。如果编码器发送的编码信号对译码器来说是有效的,即编、译码器地址部分设置的状态相同,则VT



端跳变为高电平,用以指示发送有效,同时数据位 $D_0 \sim D_3$ 指示编码器发送的四位指令,编码器发送前后两个相同的串行码,



目的是增加冗余度,保证接收可靠。当发送的第一个串行码中前五位(地址位)与接收端 $A_1 \sim A_5$ 输入状态相符时,则后四位(数据位)被暂存在移



位寄存器中,以便与第二个串行码中的数据位进行比较。当第二个字的地址再次与译码器地址相符时,数据位部分经数据分离器与寄存器中存储的数据位进行逐位比较,如果全部相符,则被逻辑控制单元确认,数据被转移至锁存器输出,并一直保持至新数据到来。这里需要说明的是在SC41343中,地址位可以编为三态,但数据位必须是“0”或“1”,一旦编码器设为“开态”则被译做“1”。

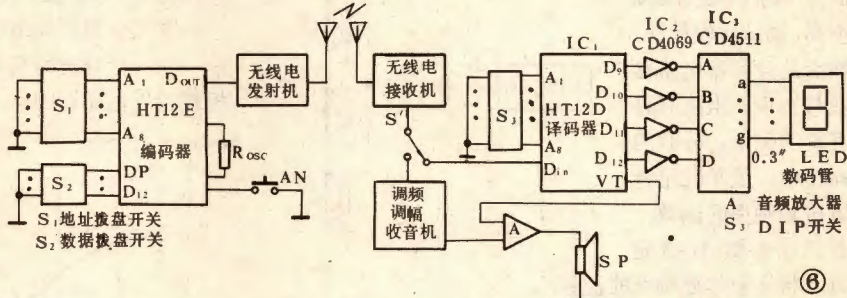
SC41344的九个状态位均为地址,故电路中移位寄存器是9位,没有数据锁存器,其接收过程与41343相同,但只需对地址位进行检测。同时也以 V_T 端指示工作状态。

应用实例

HT12E/D/F的应用比SC系列电路更为简洁,外围仅用一只电阻确定电路振荡频率。其中HT12E是编码器,HT12D/F为译码器,12D带有数据位输出,12F则无,共12位地址。HT系列的工作电压范围为2~15V,器件为18脚双列直插型,图4为引脚功能示意图。当编码器采用较低工作频率时,应在HT12E16脚与正电源之间并上一个补

R_{osc} 与工作频率 f_{osc} 之间的数值关系,供应用时参考。

利用电源线路传送多路控制信号 图5是其电路。利用200kHz为载波频率,发送控制单元中三极管 Q_1 为调制器。HT12E输出的串行脉冲控制 Q_1 的工况,从而控制载波输出,被调制后的载波信号经放大后加在50Hz电源线路上传输出去。接在同一电源线路上的各路接收单元(图4(b)仅画出一路示意),均接收到发送来的载波信号。 R_2C_4 构成200kHz滤波器, C_6 为高频补偿电容,滤波后的低频信号(地址状态)被送入译码器HT12F,当输入信是与DIP开关设置状态相同时,17脚

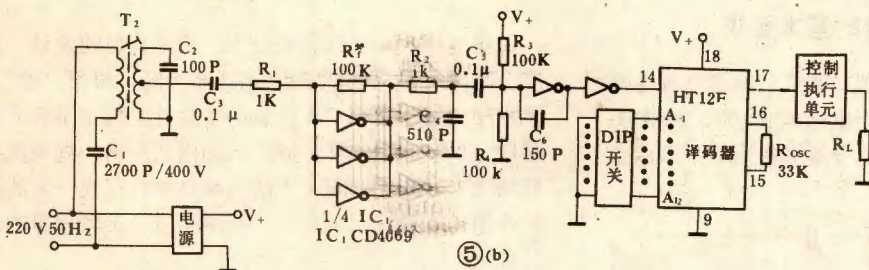
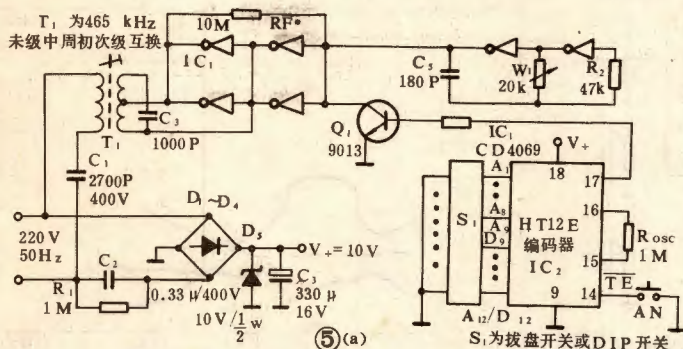


输出一高电位脉冲(当 \overline{TE} 跳变回高电平后,该脉冲宽度保持2秒)驱动后级执行元件,达到有选择的控制目的。这一典型

电路可用于小范围的载波电话,信号传递等场合,如接收单元译码器改为HT12D,其四个数据位还可用于控制开关量元件,或增加简易的D/A转换器控制模拟信号。

近距离简易无线传呼机 近年来国内许多城市引进了无线传呼机(又称Bi-Bi机),它是提高办事效率的得力工具。常用的系统往往是大区域范围使用,功能齐全(显示数位为六位甚至更多),但单机结构复杂,成本高。我们利用多路编译码器的工作原理构成一种简易的无线寻呼机,采用一位数码管,以音响信号提示,用串行方式显示所要传递的信息。例如,第一个数据字以闪烁的方式表示类别信息,如找人,电话或到某地去,此

后的数据字表示具体信息,如找哪个人,具体电话或到何处去等等。当然具体规定可以自行设计。发送机即总机,可与单位的电话总机设在一处。用户接收机平时可作为收音机使用,工作时间则手动转换为寻呼状态待机。它可以广泛应用于医院、学校、工商企业及机关等场所。图6是其示意电路。



偿电容 C' ,其数值参见附表。附表同时还给出部分振荡电阻

附表

| | HT12E | | | | | HT12D/F | | | |
|-----------|----------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| R_{osc} | 4.7 MΩ | 4.7 MΩ | 4.7 MΩ | 1.5 MΩ | 1 MΩ | 51 kΩ | 33 kΩ | 1 MΩ | 1.2 MΩ |
| f_{osc} | 330 Hz | 260 Hz | 90 Hz | 3 kHz | 4.3 kHz | 200 kHz | 290 kHz | 16.5 kHz | 13.5 kHz |
| C' | 0.005 μF | 0.01 μF | 0.05 μF | | | | | | |

邮购消息

▲河北沧州市西环中街54号科普服务

部供应:①固体三氯化铁、固体松香,300克

2元,多购每增加百克另加价0.50元。②敷铜板,纸胶板0.006元/cm²,环氧板0.01元/cm²,规格任选。③加工成品电路板,纸板0.01元/cm²,环氧板0.02元/cm²(须提供1:1图纸,每图加制板费2元)。以上邮费每次1元。

一种用于组合音响的功率三频道分频器



功率三频道分频器又称无源分频器，是大多数组合音响放音系统采用的分频方式。图1是这种分频器的接线方框图。该分频器的特点有：比前级分频成本低得多，制作技术难度不高，调试比较简便。缺点是分频器电路参数与扬声器阻抗有着直接的关系，分频的高、中、低单元组合阻抗是频率的函数，若元件参数不稳定时，将会引起分频点的漂移。

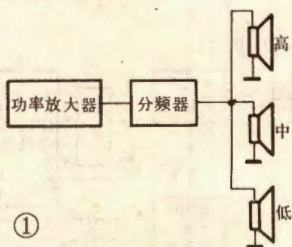
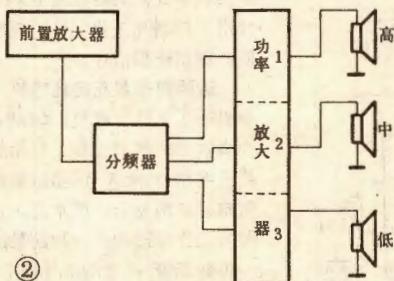


图2为前级分频方式，可用于要求特别高的组合音响中。特点是用小功率的有源网络来完成，根据分频器频道数采用相应数量独立的功率放大器去推动各频道扬声器，功率放大器和扬声器直接耦合，响应和阻尼因子极易单独调节，有效地降低了功率放大器的互调失真。缺点是成本高，一般很少采用。

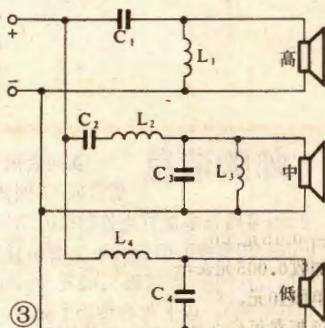


对三频道分频器的基本要求

本文介绍的分频器是一种并联式三频道分频电路（见图3），由4只电容和4个电感构成。为了获得Hi-Fi音质放声效果，对三频道分频器提出了下面六点要求：

① 电路图中的电感线圈、分频电容器损耗尽量少，避免过多的损耗有用功率。

② 使各单元分配到较平坦的信号功率，且起到保护高频扬声器的作用。



③ 三频道分频组合传输功率特性应满足图4的要求，分频点处的功率与总的功率高度之间关系应满足 $P_1 = (0.3 \sim 0.5) P_0$ 的范围。

④ 分频点之后，本单元的每倍频程下降12dB。

⑤ 分频后输出信号不应出现互调失真。

⑥ 分频器的高中低单元损耗应尽量少，如图5损耗特性曲线c所示。

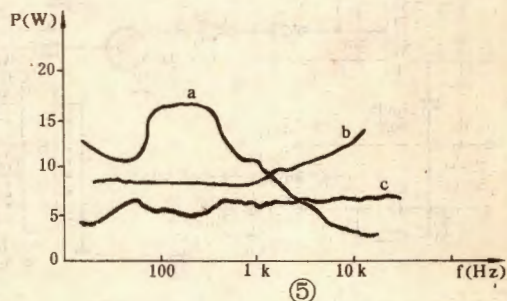
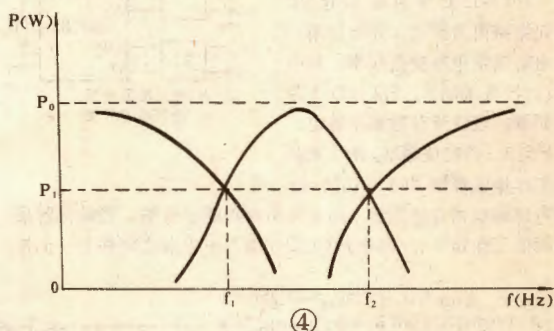


图5中，a曲线损耗过大，是不合格的设计，在整个频段内损耗极不平坦，出现高“峰”和深“谷”，严重地破坏了有用功率传输的平滑性，损害了音质的试听效果；b曲线在中频、低频段较平滑，高频段损耗增大，对功率容量不大的高频扬声器起到一定的保护作用；c曲线损耗较少，基本平直，是较理想的设计曲线。

扬声器规格型号的选择

高音单元选高频特性好，指向性宽，失真小的球顶扬声器（如YDQG4-1型，标称功率4W，MAX30W）。

中音单元选择中频特性好，功率容量较大的扬声器（如YDZ130-3型，标称功率5W，MAX35W）。

低音扬声器应选用瞬态特性好，失真小，谐振频率低的橡皮边扬声器（如YD-250-2型），因其边缘富

有弹性,内阻尼好,更适用于封闭式音箱中。

上述三种扬声器应选用阻抗均为 8Ω 的电动式扬声器。本制作调试时选用的功率放大器额定输出正弦波功率 $P_0 = 50W \times 2 (RMS)$, 频响特性 $20 \sim 22000Hz \pm 1dB$ 。

分频电容器和电感器参数计算

分频器分频点的确定,以及分频电路LC参数的计算,是根据高、中、低三单元扬声器的频响特性、功率容量等电声性能进行设计的,使之在音箱中产生的声指标及主观试听效果获得最佳。本分频器选择的两个分频点是: $f_1 = 700Hz$, $f_2 = 7000Hz$ 。电路形式如图3所示。因

$Z_{高} = Z_{中} = Z_{低} = Z_0 = 8\Omega$,故理论计算时

可取 $C_1 = C_3$, $C_2 = C_4$, $L_1 = L_2$, $L_3 = L_4$ 。

经电路试验调整,可稍为变动 $C_1 \sim C_4$ 的容量,以满足设计曲线的要求。经计算可得下述结果:

$$C_4 = 1 / \sqrt{2} 2\pi f_1 Z_0 = 20.1\mu F = C_2$$

$$C_1 = 1 / \sqrt{2} 2\pi f_2 Z_0 = 2.01\mu F = C_3$$

$$L_4 = Z_0 / \sqrt{2} 2\pi f_1 = 2.57mH = L_3$$

$$L_2 = Z_0 / \sqrt{2} 2\pi f_2 = 0.257mH = L_1$$

为提高信号耦合电容器 C_1 的耐压指标,可选用 CD11-50V-4.7 μF 两只串联成无极性电容器,组成容量 2.35 μF 、耐压 100V。同样 C_2 可用 CD11-50V-47 μF 两只串联成无极性电容,组成容量 23.5 μF 、耐压 100V。

电感线圈绕制数据

根据上述计算结果,选取 $L_1 = L_2 = 0.3mH$, $L_3 = L_4 = 3mH$, 两者电感量相差 10 倍,骨架可设计成一大一小。由于安装空间不受限制,本制作采用四只结构基本相同“U”型空芯骨架,并同时设计成可卧装和竖装安装形式,骨架结构尺寸如图 6 所示。

表 1 列出各个电感线圈绕制数据。线圈绕制好后,无需浸渍,但在印制电路板布线安装时应注意任何两个线圈之间的磁力线方向应相互垂直,以减少相互之间的互感影响。

高中低单元扬声器极性接法

由图 4 可见,在分频处(f_1, f_2),低、中、高音扬声器均以总输入功率的一半工作着。如果低、中、高中高频在 f_1, f_2 处辐射的声波不是相同的相位向前传播,其频率响应在交接区中将会出现严重的谷值和峰值,致使扬声器振幅增大或减少而失真,影响音质试听效果。经阻抗变换式运算,高、中、低音三单元之间相

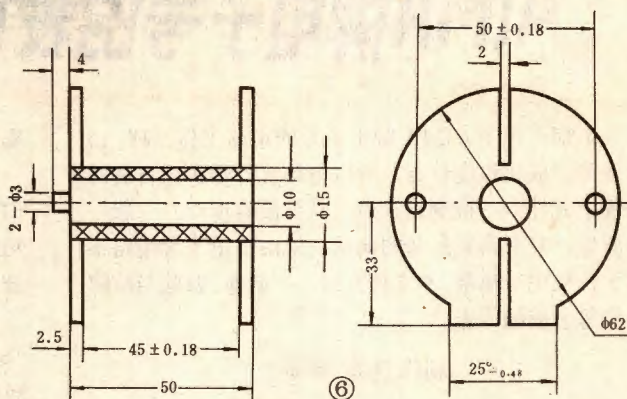


表 1

| 参 数 | 漆包线线径 $\phi 1.25mm$ | | | | | | |
|--------|---------------------|-------------|----|--------------|----------------------|--------------|-------------|
| | 总圈数 (T) | 每层圈数 (T) | 层数 | 绕制高度 (mm) | 导线内阻 (Ω) | 导线重量 (kg) | 电感量 (mH) |
| L_1 | 210 | 33 | 7 | 9 | 0.2 | 0.24 | 0.3 |
| L_2 | 210 | 33 | 7 | 9 | 0.2 | 0.24 | 0.3 |
| L_3 | 485 | 33 | 15 | 21 | 0.6 | 0.66 | 3 |
| L_4 | 485 | 33 | 15 | 21 | 0.6 | 0.66 | 3 |

位差见表 2。

表 2

| 单 元 | 高、低单元 | 高、中单元 | 中、低单元 |
|-------|-------|-------|-------|
| 相 位 差 | +180° | +112° | +68° |

由表 2 可以看出,高、低单元相位差正好是 180°,只要把低频单元的正极和高频单元的负极接分频器的公共地端即达到高低单元相位一致,同样把中频单元的正极接分频器的地端,可达到高、中和中、低单元之间相位差为 -68°,这个相差不算大,可通过实际音质试听调整扬声器的安装位置,以达到最佳试听效果。调试方法拟另文介绍。

邮购消息

▲河北省青县罗庄子电路板厂长期邮售: ①敷铜板: 单面环氧板 0.012 元/cm², 单面纸胶板 0.007 元/cm², 双面环氧板 0.018 元/cm²。②固体三氯化铁、松香, 每份 100g 售价 1 元, 每多购 100g 加价 0.50 元。③加工成品印制板: 单面涂复助焊剂的环氧板 0.018 元/cm², 纸胶板 0.015 元/cm²; 单面镀锡铅 0.05 元/cm²; 双面板镀锡铅 0.15 元/cm²; 插头镀金 0.12 元/簧片; 加印阻焊剂的单面板加收 0.005 元/cm², 双面板加收 0.01 元/cm²。成品板制版费: 单面 10 元, 双面 40 元。④、⑤项邮费每份 1 元, 款到发货; ③项邮费每份 2 元, 加工周期 20 天。

AIMA牌电子琴的装调与使用

路民峰

上期介绍了AIMA牌电子琴的电路工作原理。由于该琴集成化程度较高,所以电路元件较少。自装时将各个元件一一检测无误后,只要没有虚焊,一般一装即成,并不需要复杂的调试。但由于电子琴电路不同于一般电子电路,本文再介绍一下制作、校验与故障检修等方面的内容。

制作注意事项

① 导电橡胶接点要擦净 该琴有导电橡胶触点近百个,由于接点是压接,当有灰尘在接触面时,就极易造成虚接,所以在装配之前要将所有接点用无水酒精(即工业酒精,禁用医用酒精)擦净,擦时要轻,以免用力过大造成导电橡胶上炭粉层脱落,也不要使用砂纸打磨印刷板铜箔接点,因为上面已镀好一层金,有极强的抗氧化能力。

② 要仔细检查印刷电路板 该琴的印刷电路板排线较密,各线之间的间隙较小,有的地方间隙仅0.2~0.3mm,极易造成连通。对于连通的地方务必要割断。

③ 先装分立元件再装集成电路 该琴所用的两块大规模集成电路由于采用NMOS工艺,故较易受损。因此焊装时应先把外围元件焊好后再焊装集成电路,且烙铁要可靠接地。

④ 各连接导线最好选用排线 由于各功能键连到主板上的线很多,为了减小分布参数的影响,避免串音及自激,各组连线最好选用排线,也就是计算机上常用的连接排线。

功能校验

组装好后,即可按下述顺序,进行功能校验了。

① 通电源 电子琴即进入初始状态,此时“T₁”、“T₂”和“PIANO”、“TANGO”四个指示灯应亮,按动键盘应发出钢琴音。若要发出其它音色的音,则需按动面板上其它5个按钮,每个按钮对应于2种音色,视“T₁”状态而定。

② 检查余音和颤音效果 按动“SUSTAIN”按钮,对应的指示灯亮,再按则灭,此时弹奏的主旋律音应有余音回绕的效果。按动“VIBRATO”按钮,则主旋律音应有轻微的颤抖,以模仿宇宙音等效果。

③ 检查自动节奏功能 先按启动(START)钮,电子琴即发出TANGO节奏。若要发出其它节奏,则与检查音色方法一致。当再按一下START钮,节

奏即行停止。如要使节奏跟随伴奏同步发声,则应按一下同步(SYNCHRO)钮。节奏的快慢可通过按动“TEMP+”钮来控制。与节奏有关的还有“Fill-in”功能,每按一次,应在节奏的背景音中插入一小串小鼓声,类似架子鼓。

④ 检查伴奏功能 伴奏功能有“ARPEGGIO”“SINGLE-FINGER”和“FINGRED”三个按钮,分别对应于“琶音”、“单指”和“多指”三种和弦操作方式。其中后两个是互锁的,而前一个按钮唯有后两个按钮中有一个被按动(指示灯亮)后才有效。和弦具有记忆功能,并以左手19个伴奏键中最后被按下的一个键所发出的音为和弦根音,然后按照所选定的节奏自动加入低音倍司并自行循环进行,直至再一次按动上述“和弦”按钮改变和弦方式时为止。

⑤ 检查转调(TRANSPOSER)功能 每按动该钮一次则整个键盘的音调降低半个音阶,此时对应的指示灯亮,若取消其功能,只需按一下复位(RESET)钮即可,此时全键盘均回到C大调。这个功能只有在选择和弦模式弹奏时才有效。

⑥ 自动演奏 为便于练习弹奏,琴内还存储有5首示范曲,只要按下自动演奏“DEMO”钮,示范曲即自动连续演奏,直至再次按动DEMO钮,演奏才停止。执行此功能时,电子琴上只有TEMP钮有作用,其它诸如伴奏、节奏、音色及整个键盘均被封锁无效。

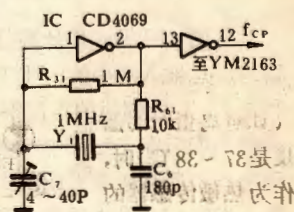
故障排除

电子琴常见故障及排除方法如下:

开机无声 首先应检查电源电路及功放电路,若都正常,则可进一步检测各工作点电压。有一点要注意,就是CW6510的正常工作条件应符合下列范围:电源电压: $V_{DD} = 4 \sim 6V$; 高电平输入电压应 $> 0.7V_{DD}$; 低电平输入电压应 $< 0.3V_{DD}$; 时钟频率范围 $f_{CP} = 222 \sim 1143kHz$, 当 $R_{38} = 6.8k\Omega$ 、 $C_{22} = 200pF$ 时, $f_{CP} \approx 800kHz$ 。若开机后初始状态不对,则应仔细检查C₁和R₂₂。

部分按键按动无声 或个别功能不起作用。这大都是由于导电橡胶

(下转3页)



这种自动电热恒温箱采用白炽灯泡作加热元件，具有安装方便，价格低廉，安全可靠等特点。当主加热用灯泡损坏时，辅助（备用）灯泡立即自动担负起加热任务，可有效地防止因灯泡损坏而造成的失温事故，同时报警，以通知人们及时更换已损坏的灯泡。当损坏的主灯更换后，将会自动点亮，而辅灯又恢复备用状态，同时报警停止。

晶体三极管3AX31的 I_{CEO} 变小,相应的阻值增大,a点电位呈低电位,经 F_1 反相后输出高电位, BG_1 导通,继电器 J_1 吸合,其触点 J_{1-2} 闭合(见图3),主灯泡发光,用以升温。如果取材方便,也可以采用200W远红外灯做热源,这样效率较高。

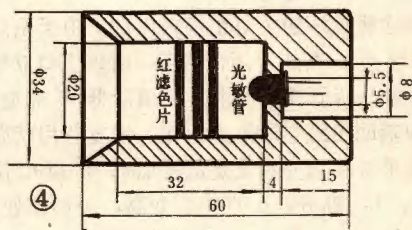
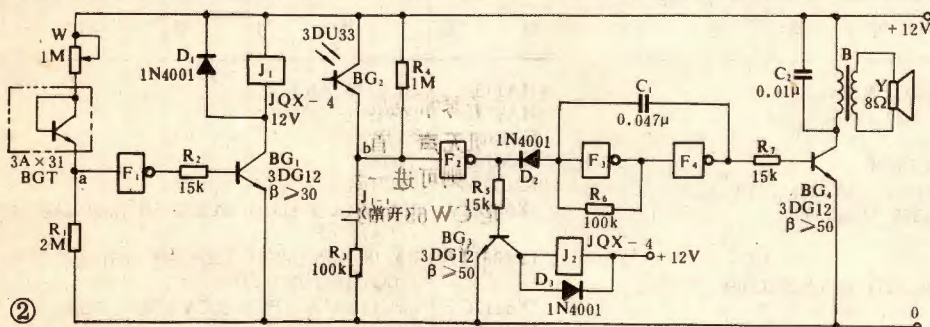
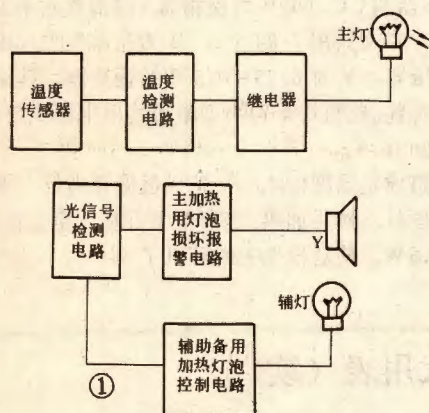
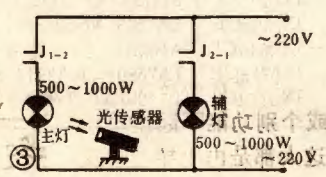


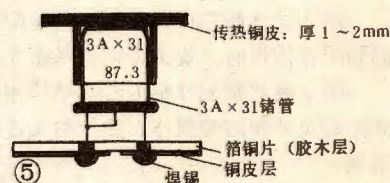
图 1 是该恒温箱的控制方框图。图 2 是控制电路



当恒温箱内温度低于设定温度 t_0 (如孵鸡蛋时的温度是 $37 \sim 38^\circ\text{C}$) 时, 作为热敏传感器的



当 J_1 吸合、 J_{1-2} 闭合时， J_{1-1} 也闭合，这时由于主灯泡的光直照

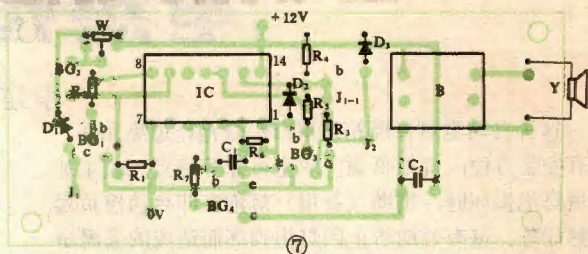
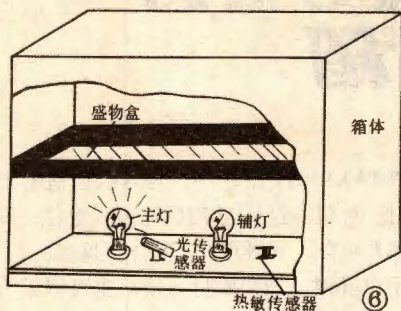


到光敏三极管上(摄取灯泡发光中的红外部分),其阻值降得很小, b 点电位仍然处于高电位,经 F_2 反相输出低电位,通过二极管 D_2 将报警电路和辅助控制部分锁住,使其保持静态。

如果主灯泡由于长期工作而烧断灯丝时, BG₂光敏三极管失去光照, 其阻值增大, b 点电位变低, 经反相器 F₂ 反相输出高电位, 使二极管 D₂ 处于反向截止状态, 由 F₃、F₄ 及阻容元件组成的音频报警电路立即工作, 发出报警声。说明主灯泡已经损坏, 应尽快更换。

同时，为了防止家

中无人而造成失温, 电路中增加了辅助加热装置。当 F_2 输出高电位的同时, 一来报警电路工作, 二来 BG_3 导通, J_2 吸合, 其触点 J_2-1 闭合 (见图 3), 点燃辅助备用灯, 保证了加热的连续性。由于在设计上 BG_2 只接收主灯发出的光, 背向辅灯, 所以辅灯点亮时, 光敏三极管只接收到折射过来的光, 还不足以使 b 点电



位变高,使控制进行下去。

当你将损坏的主灯更换好以后,由于主灯控制回路 J_{1-2} 触点一直处于闭合状态,所以主灯立即点亮,同时光敏三极管得到光照,阻值降低,b点电位上升,报警和辅助电路立即停止工作,恢复备用状态。

如果温度上升到设定温度 t_0 时,a点电位变高, J_1 释放, J_{1-1} 断开,b点电位变高,一切都处于静止状态,灯泡全部熄灭。以后的控制重复上述过程。

图4是光敏三极管和接收筒装配示意图。它和恒温箱配合使用时,安装方向参考图3和图6。

图5是热敏元件感温传热结构图。可参考图上所标注的尺寸和结构制作。图上的铜皮作用是增强导热效果。

图6是恒温箱内部结构示意图。具体制作时应充分考虑到保温层和被孵物及光源的隔离问题(主要是隔光),防止光对加温物的影响,也可视具体情节而

定。印刷电路板如图7所示。

如用电热丝或其他不发光热源时,可将光敏三极管更换成相应的热敏元件,但要离热源很近(感温略高于环境温度)才行。

选件与调试

热敏元件选用感温变化曲线较好的锗三极管3AX31、3AX34等。反相器 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 用一块CMOS器件CC4069B六反相器(内部有六个独立的反相器。本文只用了四个)。B为晶体管收音机上的输出变压器。Y为0.25~0.5W的扬声器。其余元件图中已标注。整机用市售小型整流稳压电源供电;3~12V,200mA。

调整设定温度 t_0 时,应先在恒温箱内放一精确的水银温度计,然后加热,当温度上升至设定温度 t_0 时,应及时调W,使灯泡熄灭就可以了。

部分常用集成电路型号代用表(续)

| 型 号 | 代 用 型 号 |
|---------|---|
| CA3140 | F3140 DG3140 FX3140 |
| CA3190 | F3190 CAW5020 F7650 |
| CAW5037 | FS5037 |
| HA11226 | μ PC1180 TA 7629P |
| HA11227 | AN7417 HA12016 HA12018 HA12026 |
| HA1124A | HA1125 LA1365 MC13599 |
| HA1124D | LA1363 |
| HA1125 | SN766N |
| HA1144 | SF1144 SF001 D1144 6S27 D001 |
| HA11509 | M51338 |
| HA1156 | TA7157P MC1309 |
| HA1166Z | SF1166 SF002 D1166 HA1184X 6S29D002 |
| HA1167 | SF1167 SF003 D1167 6S28 D003 |
| HA12402 | TA7613P TS2204 FS2204 ULN2204 TDA1083 SL2204 BGD2204 |
| HA1392 | HA1394 HA1377 AN7168 AN7178 |
| HA1451 | SL30 HA1406 |

| 型 号 | 代 用 型 号 |
|----------|---|
| HA1452 | SL 1452 AN1452 |
| HA4741 | DG4741 |
| HF1304 | F741 |
| ICM7556 | 5G7516 |
| ICL7106 | CH7106 |
| IX0018TA | HA1124A HA1125 μ A3065 MC1359 LA1365 TA7176P |
| IX0035TA | LA1385 μ PC1031H TA7242P QS1031 BGD1031 DG1031 |
| IX0212CE | μ PC1403CA μ PC1420CA μ PC1423CA |
| IX024TCE | STR4090 |
| IX0238CE | LA7830 AN5515 μ PC1378 |
| IX0275CE | M51354AP μ PC1411CA |
| IX0365CE | LA2465 AN5265 |
| IX0640CE | AN5515 |
| IX0718CE | TA7680P KA2915 SS7680P |
| IX0719CE | TA7698AP TA7699AP KA2914 SS7698P |

(高雨春整理)

科 父

图1为一简单的动态范围扩展电路,电路中BG₁、BG₂组成两级直接耦合放大电路。对输入信号V_i放大。BG₂的输出,一路经电容C₄耦合作为输出电压V_o,另一路经电容C₅耦合到由BG₃组成的射极输出器。BG₃发射极输出电压经电容C₆耦合到二极管D₁、D₂组成的串并联半波整流电路, D₁输出的正电压经R₁₁、C₇、C₈滤波后,成为平滑的直流电,经W分压后控制

图1电路中,由于 R_1 限制了BG₁的最大电流,所以动态范围的扩展范围不大,大约只有10dB左右。

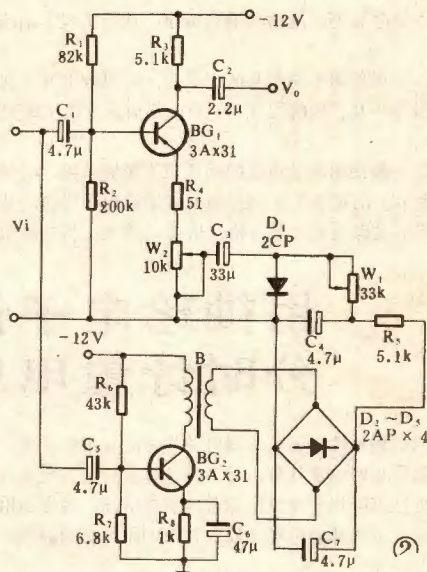


Figure 1 is a schematic diagram of a four-stage electronic circuit. The circuit includes four transistors (BG1, BG2, BG3, BG4) and a diode (D1). BG1 and BG2 are 3DG201 NPN transistors. BG3 is a 3DG201 NPN transistor. BG4 is a 3DG201 PNP transistor. The circuit is powered by a +12V supply. Key components include resistors R1 through R11, capacitors C1 through C6, a potentiometer W, and a diode D1. The output is labeled V0.



调整 W_1 可以改变在小信号时 D_1 的等效电阻,从而可以调整开始起扩展作用的信号电平。调整 W_2 ,可以改变 BG_1 的静态工作点,使得在它的增益最低及最高时,都不产生限幅失真。

图1和图2都是利用改变放大电路的交流负反馈来实现动态范围扩展的。图3是一种非常简单的可变交流负反馈式动态范围扩展电路。它的工作原理是: BG 组成带有电流负反馈的共发射极放大电路, W 的下半部分 W'' 、 D_1 、 D_2 并联后再与 W 的上半部分 W' 串联,作为电流负反馈电阻。

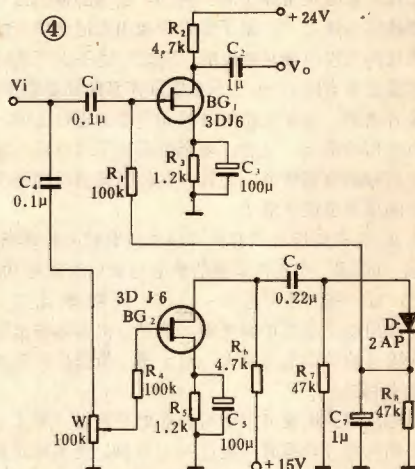
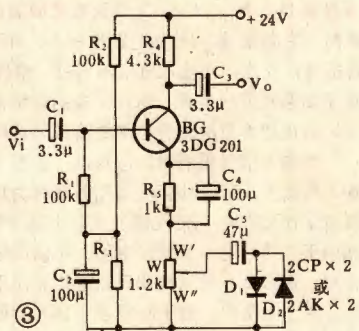
在有信号输入时, W'' 两端将产生一定的信号电压,经 C_5 加在 D_1 、 D_2 两端。无论这个电压是正还是负, D_1 、 D_2 中总有一只导通。输入信号较强,导通的 D_1 (或 D_2)的等效电阻越小,电路的负反馈减弱,增益提高;

反之,输入信号较弱,电路的增益减小,从而实现了动态范围的扩展。

调整 W ,或使用不同型号的二极管,可以改变开始起扩展作用的信号电平及扩展的程度,一般可将动态范围扩展到10dB以上。

图4是一种使用场效应管的动态范围扩展电路。它是利用改变放大管 BG_1 的栅偏压达到控制电路增益的作用的,其原理是: BG_1 组成共源级放大器对输入信号 V_i 放大,得到输出信号

V_o 。 BG_2 组成另一个共源级放大器,也对 V_i 放大,其输出经 C_6 耦合到二极管 D 整流,在 C_7 两端得一正电压,经 R_8 送到 BG_1 的栅极。所以, BG_1 的栅偏压不仅由它的源极电阻 R_3 产生,还由 C_7 产生。输入信号较强时, C_7 两端的正电压也高,使 BG_1 的栅偏压较高, BG_1 跨导增大,增益提高;反之,当输入信号较弱时, BG_1 栅偏压较低,增益降低,从而实现动态范围扩展。



调整 W ,可以改变开始起扩展作用的输入信号电平及扩展的程度,本电路扩展的范围,可达15dB。

最后应当指出,动态范围扩展电路,只适用于输出功率较大,质量较好的扩音机。一般的扩音机,由于本身的动态范围较小,使用扩展电路后,反而会因过载而产生失真。因此,爱好者在制作扩音机时,是否设置动态范围扩展电路及扩展范围的确定,应当非常慎重。



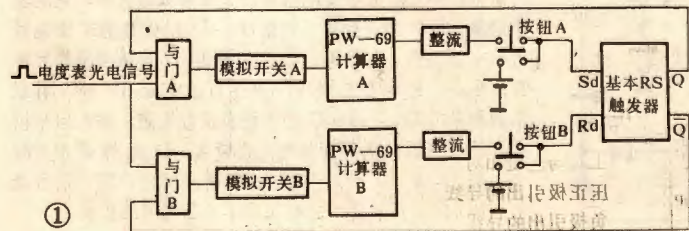
用袖珍电子计算器制作 分时计量电度表

许正忠
孙志邦

用两只带钟袖珍电子计算器可制作分时计量电度表。其中一只计算器作高峰电量计数,另一只计算器作低谷电量计数。由于部分地区高峰电费单价比低谷电费单价高,为使用户少用高峰电量,多用低谷电量,以改善电网用电负荷提供技术手段。

对带钟袖珍电子计算器的要求

由于要求该计算器能对峰、谷电量计数和对峰、谷时段进行控制,因而该计算器必须具备两种功能:



1. 累加(减)运算功能 例如,连加某一数0.2。操作方法是:按计算器面板上的按键 $0.2+$,此时,显示屏上显示数为0.2,以后,每按一次 $+$ 键,计算器便进行一次加法运算,显示屏上的显示数就比原来增加0.2,这就是累加运算功能。

2. 定时闹响功能 若预置上午7时30分闹响,则以后每天上午7时30分会自动闹响。

设计分时计量电度表的工作原理

1. 利用袖珍电子计算器的累加运算功能,对电量进行自动计数 因为按动 $+$ 键的实质就是把计算器印刷线路板上与 $+$ 键相对应的两个电触点接通一下,若把这两个电触点用导线引出,接到模拟开关上,这个模拟开关可用三极管或场效应管构成,当三极管的基极或场效应管的栅极受到一定幅值的电脉冲触发,使其瞬时导通,就相当于按动一下 $+$ 键。电脉冲来自安装在电度表上的光电信号装置,假定在用电时电度表转盘每转一圈,发出一个光电信号,经施密特电路整形后,变成矩形波,用以触发模拟开关,便实现计算器自动计数。每个电脉冲代表一定数值的电量,这可根据电度表的电表常数、电流互感器和电压互感器的倍率换算出来,事先预置到袖珍电子计算器的累加功能中去。



2. 利用带钟袖珍电子计算器的定时闹响功能, 实现峰、谷时段控制 目前通常把一天分成用电高峰和用电低谷两个时段。把一只计算器预置的闹响时间作为高峰时段的开始时间(即低谷时段结束), 闹响是由计算器内的音响器在大规模集成电路所发出的音频信号电压推动下产生的, 取其音频信号电压控制高峰电量计数。把另一只计算器预置的闹响时间作为低谷时段的开始时间(即高峰时段结束), 取其音频信号电压控制低谷电量计数, 控制峰、谷电量计数的原理方框图如图1所示。

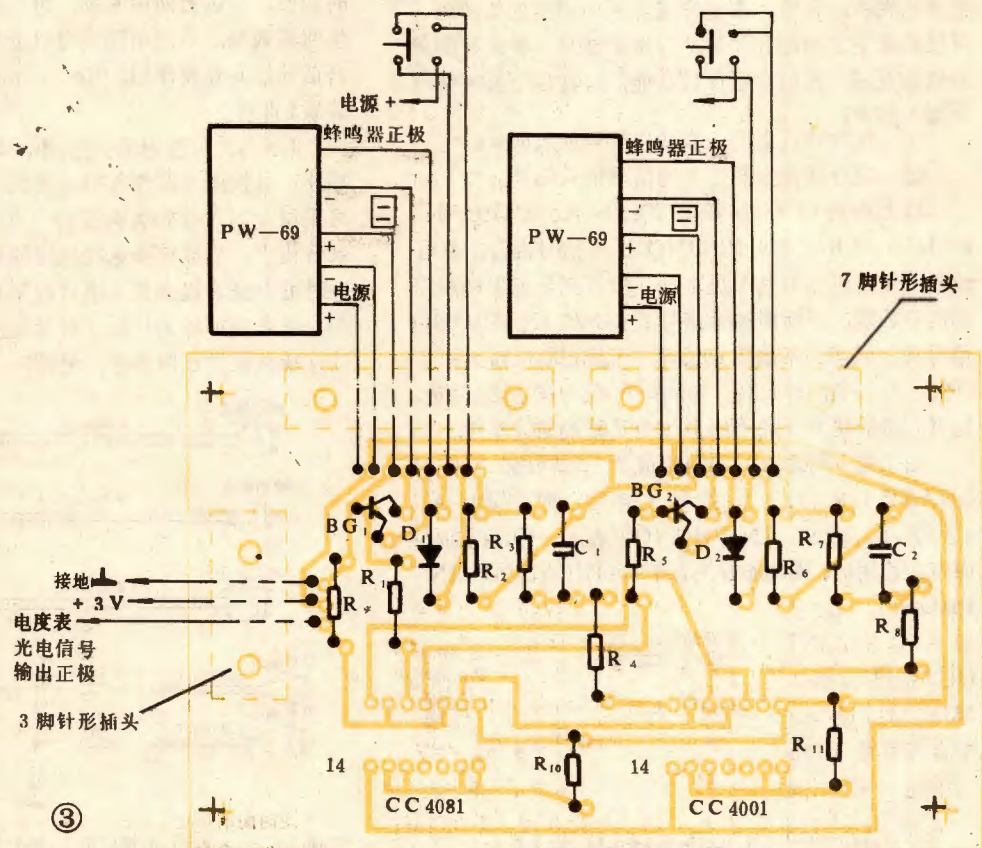
图中两只PW-69型带钟袖珍电子计算器A和B。设定对A计算器预置高峰时段闹响并对高峰电量计数, B计算器预置低谷时段闹响并对低谷电量计数。当高峰时段到来, A计算器闹响, 取其闹响音频信号电压, 经二极管半波整流, 变成一系列半波整流信号, 直接触发基本RS触发器的输入端 S_a 。该触发器由两个或非门组成, 当 S_a 端被正电位信号触发后, 其输出端Q为高电位, \bar{Q} 端为低电位, 即 $Q=1, \bar{Q}=0$ 。因而使与门A处于开门状态, 与门B处于关门状态。从电度表来的光电信号就可以通过与门A进入模拟开关A, 并使其导通, 实现A计算器对高峰电量计数。当低谷时段到来, B计算器闹响, 其闹响音频信号电压经二极管半波整流, 触发基本RS触发器R端, 使该触发器输出端 $Q=0, \bar{Q}=1$ 。因而使与门B处于开门状态, 与门A处于关门状态, 从电度表来的光电信号通过与门B进入模拟开关B, 并使其导通, 实现B计算器对低谷电量计数。待下一个高峰时段到来时, A计

器又对高峰电量计数。具体电路见图2。

图中按钮A和B的作用。当开机工作时, 由于基本RS触发器的输出状态是不定的, 若在用用电高峰时段开机, 开机后按一下按钮A, 使基本RS触发器的 S_a 端接通一下高电位, 保证输出端 $Q=1, \bar{Q}=0$ 。使A计算器对高峰电量计数。同样情况, 若在低谷时段开机时, 开机后按一下按钮B, 使B计算器对低谷电量计数。

对计算器预置累加运算功能时, 其累加电量数应按照公式。

$$Q_m = \frac{n}{K} K_1 K_2$$



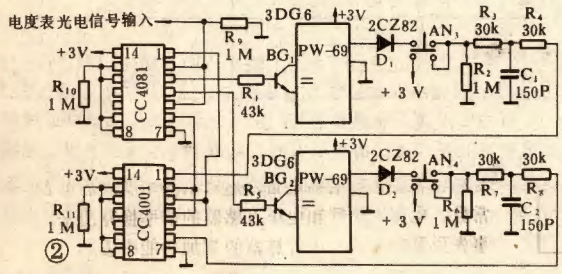
算器对低谷电量计数。待下一个高峰时段到来时, A计

式中, K_1 为电流互感器倍率; K_2 为电压互感器倍率; K 为电度表电表常数; n 为对光电信号整除倍数。在设计电路时需对光电信号输出经除法电路整除某一倍数后再向与门A或B传送。

用稳压电源供电, 用镍镉电池作备用电源, 以保证不因电网停电造成计算器显示的数字以及累加运算功能丢失。

制作说明

印刷电路板如图3所示。在印刷板上, 装有两只7脚形插头和一只3脚形插头, 通过各相应的针形插座用导线与外部元器件相连。两只三极管3DG6的基极电阻 R_1 和 R_2 , 其数值可能不同, 可由试验确定。在PW-69型计算器内部的印刷板上; 与 \square 键相对应的两个电接点之间约有1.7V电压, 从该电压正极引出的导线与三极管3DG6的集电极c连通, 从该电压负极引出的导线与3DG6的发射极e连通, 不能接错。



夏普GF-777Z收录机回声功能的扩展

杨健



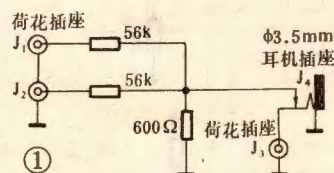
日本夏普 (SHARP) 公司生产的GF-777Z型高档盒式立体声收录机, 带有响度控制、降噪系统、两卡同时播放、轻触式机芯、电脑选曲、多种信号的输入输出插孔和回声控制等功能, 投入国内市场后普遍受到消费者的喜爱。在语言或音乐中适当加入回声, 可使声音更加幽静和甜美, 回声功能是一种极好的声音修饰系统。按照原机设计功能, 可在以下两种情况下加入回声:

- ① 在收音状态时, 收音机信号加入回声;
- ② 混合话筒插孔进入的信号加入回声。

以上两种信号均可与 TAPE-A、TAPE-B、RADIO、LINE IN/PHONO之一信号混合, 且可录音。但该机也有其不足之处, 没有充分利用回声控制这一装置, 不能将磁带信号或LINE IN/PHONO信号加上回声正常播放或录音。当然在原电路上加上开关、几只电阻等元件, 就可以实现上述功能。但是, 拥有此机的用户一般不愿意改变其整机的完整性。

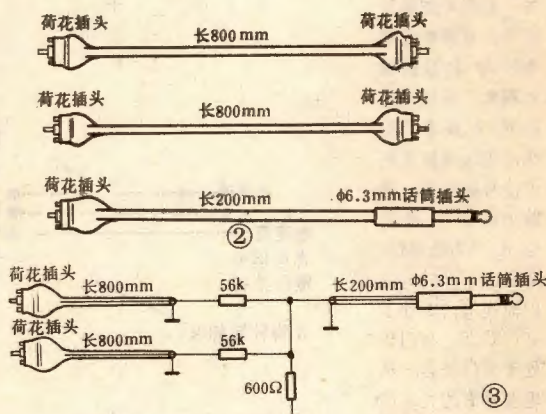
图1是一种由3只电阻组成的无源网络, 它作为SHARP GF-777Z机的附加电路, 把TAPE-A、TAPE-B、LINE IN/PHONO三者之一的信号加入回声。使用时, 将功能开关置于TAPE或LINE IN/PHONO, J_1 、 J_2

插入本机 LINE OUT插座, J_3 插入 MIX MIC插座, 混音开关置于ON (中间一档), 此



时, 本机正在播放的信号 (TAPE-A、TAPE-B、LINE IN/PHONO) 由LINE OUT端子传入本网络, 经衰减 (约-40dB) 和左右声道混合, 由 J_3 反馈给 MIX MIC 插座, 内部经输入放大器, 完成播放信号的回授, 后进行回声控制, 再与原信号混合, 从而产生回声效果。本网络除实现以上功能外, 还可起到混合话筒插头转换作用, 用 $\phi 3.5\text{mm}$ 插头的话筒插入本装置 J_4 即可。

J_1 、 J_2 、 J_3 选用荷花插座, J_4 选用 $\phi 3.5\text{mm}$ 耳机插座, 并按图2制作3根连接线。电阻网络须屏蔽, 可采用金属盒 (如继电器壳子)。此网络可始终接在录音机上, 当欲使用这些插座的功能时应将其拔下; 平时可从录音机面板上进行控制有无回声及回声强弱。读者也可省去 J_4 及3对荷花插座, 将图2的3根连接线直接焊在网络中, 见图3。



《电子工业生产技术手册》

征 订 启 事

该《手册》是原电子工业部与中国电子学会共同组织编写的建国以来第一部规模最大的电子工业生产技术工具书。参加编写工作的有电子工业系统企事业单位、高等院校的专家、教授和工程技术人员近千人。全书共分五卷十七分册。一、电子元件卷 (1~3分册): 1. 电容器, 电阻器, 电位器, 电感器, 电子变压器, 混合集成电路, 敏感元件及传感器, 石英晶体及器件。2. 电子陶瓷材料及器件, 磁性材料及器件, 声表面波与声光材料及器件, 激光与红外器件。3. 接插元件, 继电器, 安装式电表, 电声器件, 电子线缆, 光纤光缆, 微特电机, 电池。二、电真空器件卷 (4~5分册): 1. 电真空材料, 电真空器件。5. 光电器件, 电光源。三、半导体与集成电路卷 (6~8分册): 6. 半导体材料。7. 硅器件。8. 化合物半导体器件。四、通用工

艺卷 (9~14分册): 9. 切削加工, 特种加工。10. 化学工艺, 塑料成型, 电镀。11. 焊接, 铸造, 热处理。12. 装联, 木材加工, 印制电路。13. 模具制造, 冷冲压, 金属塑性加工, 粉末冶金。14. 天线馈线, 天线座。五、生产质量技术保证卷 (15~17分册): 15. 物理检测, 化学分析。16. 电子测量技术, 可靠性与质量管理。17. 生产环境技术, 环境保护。

该《手册》于1989年年初由国防工业出版社出版, 新华书店发行, 全套定价350元, 各卷册单价如下表所列:

| 卷 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 |
|--------|----|----|----|----|----|
| 分册号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 单价 (元) | 23 | 20 | 21 | 25 | 18 |

订户可根据需要整套购买, 也可分册购买。书款可通过邮局或银行汇寄, 邮汇请寄至山西太原市115信箱《手册》总编辑部; 银行汇款请汇至太原市河西区办事处, 工艺研究所, 帐号 6089006。并请写清购书名称、卷册号及数量。征订截止日期为1988年12月底。



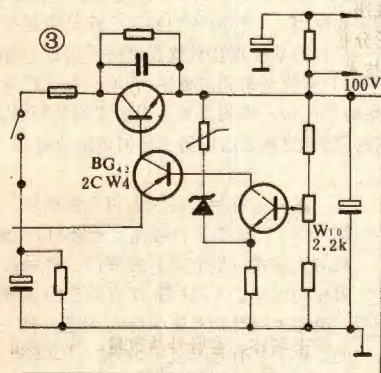
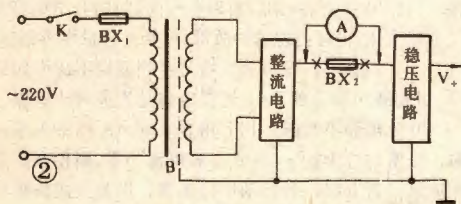
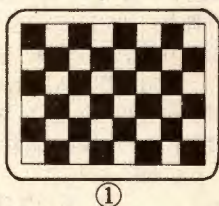
黑白电视机光栅缩小速修五例

李钟实

黑白电视机的光栅缩小(如图1),一般都是由于机内直流供电电压下降造成的。其原因有二:①电源电路本身出现故障,使电压下降;②行、帧扫描等电路出现短路性故障,使电源负载加重,电压下降。那么,怎样才能迅速判断电视机故障部位呢?在此,介绍一种较简便的方法——测电流法。将万用表拨至2A或2.5A直流电流档,串入总电路中(如图2),开机测量。如果光栅缩小,工作电流也比正常值偏低,说明电视机电源电路有故障;如果光栅缩小,但工作电流却比正常值高,就说明外电路出现故障,这时,再分别测量行、帧扫描等电路各自的工作电流,就可迅速找出故障的大致部位。下面就介绍几个检修实例。

〔例1〕北京840型47厘米黑白电视机,故障现象为开机一分钟左右,光栅逐渐缩小(电路如图3)。

首先测直流100V输出电压,开机一分钟左右,降为81V,此时调取样电位器无效。再测整机工作电流,随着光栅的缩小,电流随之下降。证明故障在电源本身。用万用表测稳压二极管两端

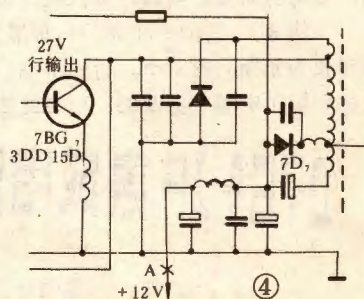


电压,发现此电压由开机时的12V降为7.5V左右,经检查,稳压二极管性能变差。更换一同型号稳压二极管后,重调100V电压,电视

机恢复正常。

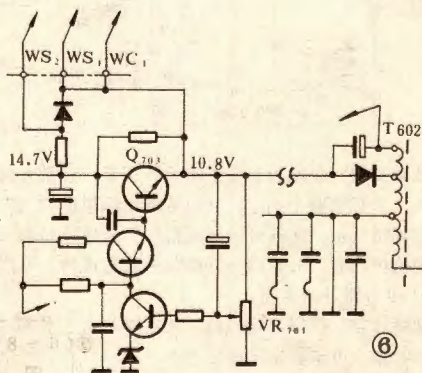
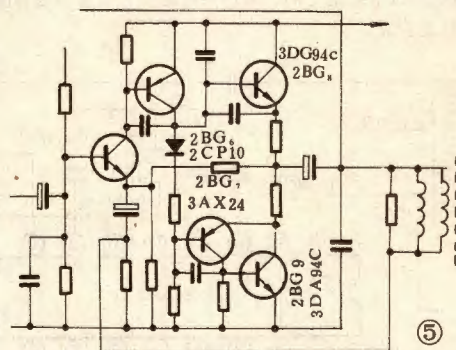
〔例2〕春笋牌SD311-A型31厘米黑白电视机,出现光栅缩小故障。测量整机工作电压为10V,且不可调。测整机工作电流1.43A,说明外电路有故障。

测行扫描级工作电流(断开图4中A点)为0.98A,比正常值大0.3A左右。再测行输出管集电极电压只有9V,拆下行输出管检查正常。



检查升压二极管7D7,发现其正、反向电阻均无穷大,已开路损坏。更换一只升压二极管后,故障排除。

〔例3〕牡丹牌31H1型电视机。光栅缩小,且帧



线性变差。首先测量整机工作电压降为6.2V。根据帧线性变差的现象,怀疑其帧扫描电路出现故障。按图5测帧扫描电路工作电流达0.9A,说明故障是由此部分引起的。首先检查是否因2BG₆开路造成工作电流过大,结果2BG₆正常。再测输出管2BG_{7、8},三只晶体管,结果其中2BG₇与2BG₈已击穿短路。该机采用OTL帧输出电路,2BG₇与2BG₈击穿短路后,帧由2BG₆负责输出,这时不仅帧输出级要消耗1A左右电流,使光栅缩小,而且,帧线性也会随之变差。更换2BG₇、2BG₈管后,电视机光栅、帧线性都恢复正常。

〔例4〕三洋12-T280U1型黑白电视机一台。故障现象为光栅略有缩小,行频不稳。该机稳压电源为改进型稳压电源(如图6),出现此故障首先检查其稳

压输出电压,用万用表测量,正常应为10.8V,实际为9.4V,检查稳压电源中各元件均未发现异常,测整机工作电源为1.1A,稍有偏大(正常为1A)。检查过程中发现伴音略有失真,怀疑伴音集成块AN355局部损坏,将伴音电源线WS₁、WS₂断开后,电源电压恢复正常。更换一块AN355后,电视机故障排除。

〔例5〕三洋12-T280U1型黑白电视机。故障现象为光栅缩小,行、帧失步。根据故障现象测得整机工作电压为7.1伏。测整机工作电流为820毫安,证明故障在稳压电源本身。检查各元件基本正常,开机后调整管基本无温升而与之e、c极并联的电阻温度很高,怀疑调整管损坏,用一只好的3DD15更换后,电视机恢复正常,检查换下的调整管,其e、c结已开路。

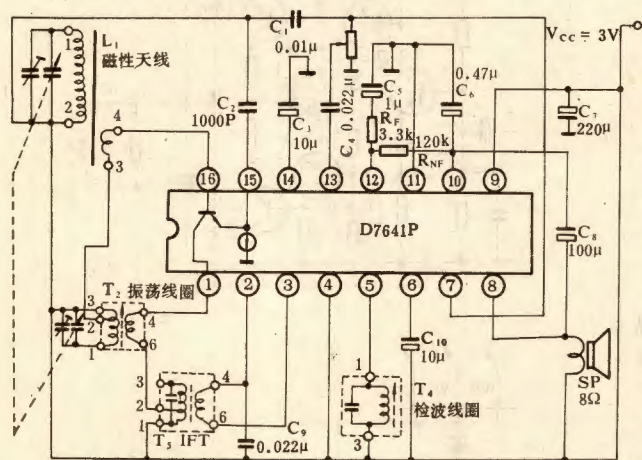
D7641P 集成电路

夏明升

常见故障的检修

D7641P(TA7641P)是单片调幅收音机集成电路,在目前的音响设备中应用广泛。现将该集成电路的常见故障及排除方法,介绍如下,以供参考。

① 音轻、有汽船叫声 此故障是由电源回路接触电阻过大引起的。可检查电池之间、电池与电池夹之间接触是否良好,电源引线是否虚焊。



② 低频自激 表现为音量小时发音正常;音量小时即产生严重啸叫,并布满整个刻度。此时若将电源退耦电容(220μF)去掉,如图所示。啸叫可减轻或消失。此故障是由于和第10脚相连的消振电容(0.47μF)开路或失效造成的。可用一只0.47~10μF电容器进行更换。

③ 低端正常,高端出现啸叫 此故障是由于本振过强引起的。啸叫轻微,可试将振荡回路串入一只1kΩ左右的电阻,或试将天线线圈两端对调,啸叫可减轻或消失;若啸叫很强,

上述措施无效,可改绕振荡线圈,减少4~6端圈数。改绕时,不必将振荡线圈拆下,只须小心地拆下外壳及磁帽、支架,将4~6端引

线剪断,另用0.08mm左右漆包线在线圈外围绕4~8圈,具体圈数由试验决定,以电路起振,又不产生啸叫为好。注意,没有必要将整个振荡线圈拆掉重绕,因原4~6端在1~3端内侧。

有的电路为加强振荡,防止停振,在第15脚对地接入一只120~150kΩ电阻,并将原1000pF电容扩大为2200pF,有时也能在高端产生啸叫。此时可将2200pF换为1000pF,如无效可将电阻去掉。

④ 音质生硬 这是由于输入中频变压器谐振曲线太尖锐,通频带不够宽引起的。可试在中频变压器初级并接一只220kΩ左右电阻。有时8~10脚间的自举电容用的过小或变值,也可出现这种故障,可换大容量电容器试试。

⑤ 声音小,噪声大 这是音频退耦不良引起的故障。可检查14脚上的10μF退耦电容是否失效或假焊。

⑥ 电路不起振 用万用表0.5mA档串入振荡回路,正常时应为20~60μA。若电流为零,则检查振荡直流通路是否开路,若外围电路正常,则为集成块损坏。若电流正常,可检查振荡线圈、垫衬电容、补偿电容等有关元件。特别是振荡线圈4~6端匝数不足或首尾接反,常是不起振的重要原因。一种简便的检查电路是否起振的方法是:将一部好的袖珍收音机放在电路板附近、音量开大,调节D7641P收音机调谐旋钮,若袖珍收音机发出啸叫声,则电路已起振,否则停振。根据啸叫的强弱,可以估计振荡的强弱。这种方法适用于任何调幅收音机。

▲福建省福清县龙田科普部供应:

邮购消息

LX85A、B型全自停高级录音机芯。该机芯为座式(倒立式)慢开门,轻触按键,配有仓门、按键,附使用说明。A型带有自动选曲系统APSS和前置放大电路(电路改进并加有选曲静噪功能),接上电源即能工作,每台120元;B型具有选听复听,不带APSS和前置电路,每台92元。每次邮资3元,批购优惠。

电磁灶目前不宜在国内大力推广

微言

目前,电磁灶成了全国电子行业的新热点之一。大量进口,积极生产,还有更多工厂在准备上马。外国把电磁灶捧为“烹调之神”,并为国内一些人所接受。笔者认为电磁灶并非“神”,也非神通广大,法力无边,据在不同条件不同环境,事物的优缺点互相转化的哲理,电磁灶在我国大力推广有许多局限性。

1. 要更换小火表、大火表、供电设施 电磁灶消耗功率较大,中等烹调速度一般在1000W左右,最大可达1600W,是一般彩电的10~20倍,居民家中5A以下的小火表,都得更换成大的火表,而较大的火表有的地区供电局又不许安装。如果电磁灶普遍推广,家家使用,那么公用大火表,甚至居民供电设施都得更换,这在目前是办不到的。

2. 并不节约能源 有人说电磁灶热效率高,这只说到从电转变成热的效率,而忽略了从煤(或其他能源)转变成电的效率。再说我国还没有足够的发电能力把大多数的煤、天然气或其它能源都变成电来使用(千万不能忘记这一条!)。现在居民烧煤气或天然气直接变成热,还是比用电磁灶耗电便宜得多。

3. 我国电力奇缺 我国多数地区电力供应紧张,如果大力推广电磁灶,无疑将对我国工业生产造成威胁。今年夏季上海奇热,居民拥有量不多的空调一启动,已经影响生产,这不能不引起我们注意。

4. 低电压时电磁灶无法使用 由于供电紧张,在用电高峰时有许多低电压区,在上海市就有近200个。在这些低电压区,彩电少彩色,电扇转不快,工作在脉冲状态下的电磁灶就无法使用了。

5. 一只电磁灶不能革除现有炉灶 城市中的煤气灶,一般只有两只灶台;农村中的大炉灶有2~4只锅灶不等。所以一个家庭如果只买一只电磁灶则难以满足需要,只能起到点缀作用,原炉灶以及全部原来的炊具都得保留,这样意义就不大了。如买2~3只,一般居民经济上难以负担。

6. 要更换大多数炊具 由于电磁灶工作原理的特殊性,居民如果使用它,那么现有的铝制、铜制、陶瓷制、耐热玻璃制、沙锅等大多数炊具要更换,这损失可不小。

7. 电磁灶零部件易损 脉冲工作状态,是电磁灶基本工作原理所决定的。这就使得电磁灶的零部件易损。又由于电磁灶自动装置、保护装置多,其损坏

率就大大高于现有的各种炉灶。这又将增加居民的麻烦和负担。

8. 不能继承我国所有的烹调特色 我国有的烹调技能和特色是世界上绝无仅有的,有的不宜用铁锅烹调的,如有的一定要用砂窝烹调,这是电磁灶不能胜任的。

电磁灶虽有无火安全,无烟卫生等优点,但鉴于以上一些因素在我国目前不宜大力推广,更不能一哄而上。笔者近来浏览上海市场,销售电磁灶的广告醒目,但问津者不多,所以不会有销售热点,这一点应该引起生产者的警觉!我们不能忘记“电风扇大战”、“收录机大战”、“电子琴”大战给带来的后果——仓库积压,资金浪费,外汇流失,质量低劣,人民抱怨,国家损失。依笔者之浅见,应以适量推广,宏观控制;深入研究,提高质量;增加品种,适应国情;引进技术,控制进口为宜。

90年代国内受欢迎的家电产品

高汉强

据有关部门对国内市场调查和分析,90年代国内最受欢迎的家电产品将是:

1. 电磁灶 电磁灶是家庭厨房现代化的较理想设备,它具有热效率高(可达80%以上)、安全可靠、清洁卫生、加热温度可调、使用方便、造型多样化、重量轻、体积小等优点。且价格只有微波炉的一半左右,因此,在国内电磁灶比微波炉更有发展前途,更易被消费者所接受,尤其对尚未使用煤气的家庭更具有吸引力。如果电磁灶的生产成本能降低到300元左右,那它的市场前景是十分喜人的(编者按:有关电磁灶的推广使用问题,读者可参阅本期微言的文章)。

2. 小型冰箱 小型冰箱因其占地面积小、省电、价格低,所以特别适用于那些收入低、人口少、住房紧的家庭;以及一些科研单位。目前,它在国外已逐渐流行。不久前,广州万宝电器公司已向市场推出一种50立升的小型冰箱,很受当地消费者的欢迎。

3. 家用小型空调 当前国内市场上供应的空调器大多是3000大卡以上的,它售价高,耗电多,很难被一般家庭所接受。如今国内有的厂家已开发出一种750瓦、1500大卡的单制冷家用空调器,夏季它在室内工作2小时,就可使一间15平方米的房间温度降至25℃左右。

4. 电动自行车 电动自行车具有速度快(快速时每小时可达20公里左右)、价格比摩托车低、且无噪音、无污染等优点。上海和无锡已先后研制和生产出设计新颖、颜色鲜艳的电动自行车,每充电一次,可行驶50公里,耗电为1度,是一些消费者的抢手货。

5. 吸尘器 近两年来,城市居民使用地毯的家庭逐年增加,与之配套使用的吸尘器毫无疑问地已成为热销的家产品。吸尘器的销售品种目前以进口的和多功能的为畅销,当前吸尘器的质量、外观设计和

颜色等与消费者的要求还有一定的距离。就造型而言,流线型的比较受欢迎,而其色彩则以艳丽为好,此外,吸尘器的体积大小对消费者的购买也会产生一定影响,较受欢迎的是微型多功能吸尘器。因为这种吸尘器不占地方,便于归放,使用方便。不但可以打扫地毯,而且还可用来吸掉其它器具上的灰尘。

6. 脱排油烟机 随着人民生活水平的提高,居民在布置一个新的居室时,脱排油烟机不但能保持厨房空气的畅通和清新,防止墙面、家具被油烟污染,还能使家庭主妇在一个良好的环境中进行烹调,当前该产品正处于开发、生产和销售旺期,但其成本还较高、品种单一、造型平淡。因此今后在开发生产的过程中,应首先从这三个方面着手,并且,结构上还可进行革新,多样化,材料可用塑料取代,这样既能降低成本,又可增加美观。

居室环境色彩 与灯饰的配合

黄汉光

在美化居室时,怎样恰当地利用色彩(包括灯饰发出的光彩)来获得和谐、舒适、满意的效果呢?在选择色彩时,要考虑多方面的因素,如居室的作用与功能,所在地区的气温,所用的材料,居室主人的身份、性格、兴趣、文化修养和周围环境的协调等。

首先,应对居室决定一种色彩基调,基调等于一首乐曲中的主旋律,起主导作用,其他的色彩只起衬托、点缀、补充、辅助的作用。居室的墙面、顶棚、地面、家具、装饰、陈设、灯光都要服从这个基调。基调决定居室是明亮的还是淡雅的,是活泼的还是宁静的,是华丽的还是朴素的。

人对环境色彩的感觉与所用材料质地有关,例如红是暖色,绿是冷色,但红色的瓷砖却比绿色的地毯感觉冷。凡质地光滑坚硬的一般比较冷,质软疏松的比较暖。所以在暖色基调的居室,可以用较冷色的织物和灯光装饰而不会影响环境气氛。

选择色彩还要考虑地区差别。我国南方气候炎热,应以冷色为主,以使人感觉凉爽宁静;而北方寒冷地区,则应采用暖色,以使人感觉温暖舒适。

色彩选择与居室的性质也有关系,客厅是家人团聚、活动、会客的地方,使用时间长,应有和睦、团结、欢乐、优雅的气氛,故不宜采用过分鲜艳刺目的

颜色和灯光,以免刺激神经,引起烦躁,可用浅米黄、奶白、果绿、浅玫瑰红等。卧室则以休息、睡眠为主,其色彩和灯光不应使人兴奋、亢进,而要宁静,温暖,舒适,使人易于入睡,以便休息,恢复精神。可用淡绿、浅蓝、奶黄、乳白色等。自然,新婚夫妇的洞房,则应增加喜庆气氛,可适当用些红色以调剂新生活,满足新人心理。

老年人的卧室和医院的病房,宜采用柠檬黄、淡鹅黄、浅棕、叶绿等色彩和灯光,使人有清静,镇定和愉悦的感觉,不应采用沉重的深色和对比强烈的色彩。

少年儿童的卧室,一般应采用偏暖或中性色,如粉红、橙或黄色,但也应根据孩子们的性格来决定。如调皮的儿童则应让居室安静,多用浅绿,浅蓝等色,以减少易使孩子兴奋的因素。

利用灯光来调节色彩效果。由于灯光与阳光的光谱组成不一样,显出的效果各异。如果光源色和物体色是近似色,则该色彩效果减弱;光源色如果与物体色互为补色、看上去则更加暗淡。红、黄等暖色在白炽灯照射下显得鲜艳,若用日光灯照射时则冲淡其色彩;青绿、黄绿等冷色在白炽灯照射下,会使色彩变浅,显得淡雅,而在日光灯照射下,却能使黄和绿的成分加深,并使冷色带灰调。当然,这除与光源色有关外,还与光源照度和投照角度有关。为了简单起见,下表列出了几种风格居室色彩与灯饰配用关系。供读者在美化居室和选用灯饰时参考。表中所列的色彩名词没有按色度学规范列出,而用一般人直观感觉词语,以便读者参阅选用。

[表见下页]

音响技术基础知识 (II)

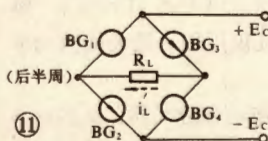
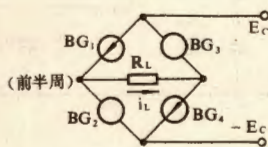
功率放大器 (续)

李应楷

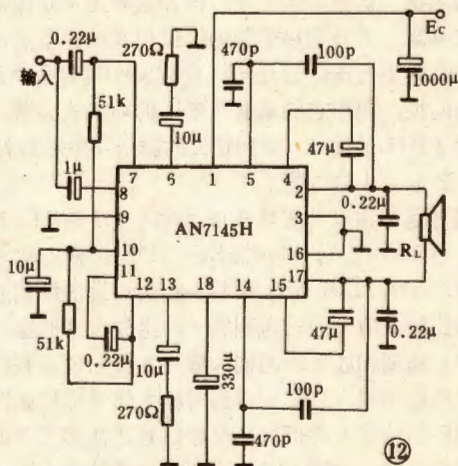
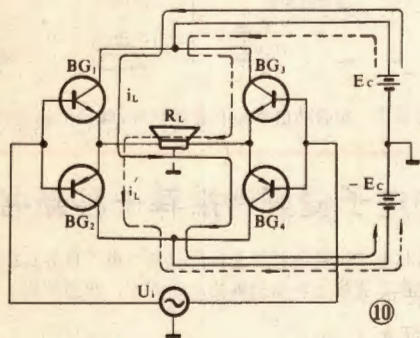
BTL电路

BTL (Balanced Transformerless) 电路是一种桥接推挽功率放大电路。它的优点是在较低的电源电压下能得到较大的输出功率。把负载扬声器跨接在两组性能相同、但输出信号相位相反的单端推挽功率放大电路之间,就构成BTL电路(见图10)。图中的 BG_1 、 BG_2 组成第一个功率放大器, BG_3 、 BG_4 组成第二个功率放大器。这4只功率输出管是桥式连接,推挽工作。信号源跨接在这两个放大器的输入端之间,而扬声器则与这两个放大器的输出端相接。对地而言,输入到这两个放大器的信号将是幅度相同,相位相反。设输入信号 u_i 前半周的极性是左正右负,此时将是 BG_1 、 BG_4 导通, BG_2 、 BG_3 截止,流过负载的电流 i_L 如图中实线所示。而在 u_i 的后半周,则是 BG_2 、

BG_3 导通, BG_1 、 BG_4 截止,流过负载的电流 i_L 按图中虚线的方向。把上述过程简单地表示出来,便是图11。 i_L 和 i_L 合成,流过扬声器的将是波形完整的信号电流。

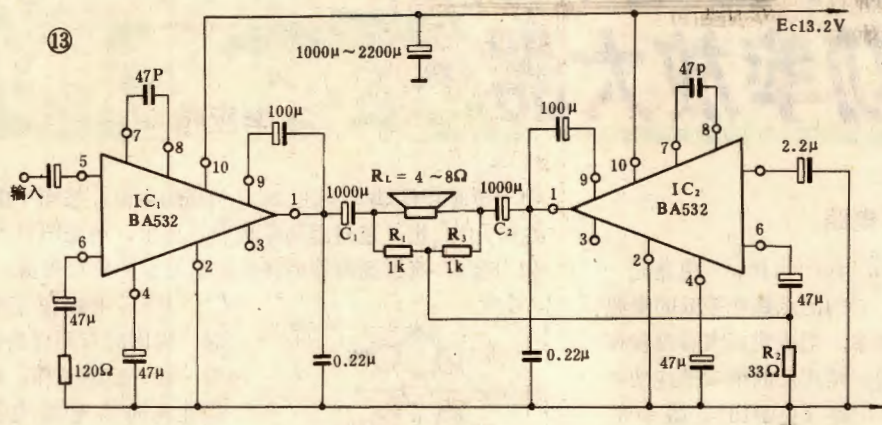


BTL 电路在工作时,因同时有两臂晶体管一推一挽地工作,所以在相同的电源电压下,能在负载上得到比普通单端推挽电路高一倍的输出电压。因此,如原有 OTL 或 OCL 电路的负载为 R_L ,最大输出功率为 P_{omax} ,把两



几种风格居室色彩与灯饰配用参考表

| 部 位 | 洁静型 | 华贵型 | 凉爽型 | 温暖型 | 园林型 | 古朴型 | 沉静型 |
|-------|--------|--------------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| 顶 棚 | 白 色 | 奶黄色 | 白 色 | 奶 黄 | 奶 黄 | 浅粉红 | 白 色 |
| 墙 壁 | 白 色 | 米黄色 | 叶 绿 | 浅 黄 | 青叶绿 | 桔 红 | 浅 紫 |
| 地 面 | 米黄、浅绿 | 灰、黄、棕 | 墨 绿 | 浅咖啡色 | 米黄、中绿 | 褐 红 | 咖啡色 |
| 家 具 | 米 黄 | 浅黄露纹 | 深绿、奶白 | 浅黄、浅红 | 米绿、暗红 | 红木家具 | 暗 红 |
| 窗 帘 | 白、橙、黄 | 浅 黄 | 白、浅、绿 | 米 色 | 白竹叶绿 | 大花图案 | 浅 紫 |
| 陈 设 | 茶色、桔色 | 红色、茶色、金色、 | 绿、银、紫 | 红、黄、橙金 | 绿、盆景 | 黑、褐、绿 | 白色、浅绿色 |
| 台布、床罩 | 白色、浅橙 | 鹅 黄 | 浅 绿 | 橙、黄、米黄 | 浅 绿 | 桔 黄 | 玫瑰红 |
| 灯 饰 | | | | | | | |
| 主照明 | 日光灯 | 水晶灯 多头吸顶灯 | 日光灯 | 茶片吊灯 奶黄吸顶灯 | 花型吊灯 筒灯拼图 | 花型吊灯 茶色吸顶灯 | 茶片吊灯 方罩吸顶灯 |
| 辅助照明 | 落地灯、台灯 | 青花台灯 | 花型壁灯 落地灯 | 茶片壁灯 艺术台灯 | 庭园灯 艺术台灯 | 瓷座台灯 | 子母台灯 |



个这样的放大器按BTL方式组合后,对应的等效负载应改为 $2R_L$,此时最大输出功率增大到 $2P_{omax}$ 。如放大器的功率容量许可,负载仍用 R_L ,最大输出功率还可增到 $4P_{omax}$ 。

由于BTL电路要多用一组功率放大器,显然很不经济。另外,这种电路是负载浮地,输出两端都不接地,给测试、调整带来不便。但如果所用半导体器件是集成电路,并且是用于普通的民用音响设备的话,上述缺点并不突出。近几年已有不少BTL专用功放集成电路问世,利用它们来做低电压的功率放大器,正好发挥了BTL的优点,得到较大的输出功率和较好的性能,装制也十分方便。

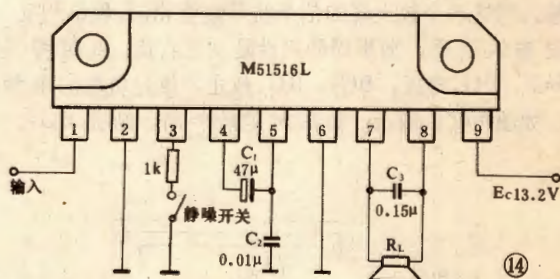
图12是采用双功放集成块 AN7145H 的BTL功放电路,当 $E_c = 16V$,扬声器 $R_L = 8\Omega$ 时,输出功率为 $15.5W$ 。AN7145H 内有为BTL放大而设的倒相放大器。如让输入信号同时送到第一声道放大器的输入端(7脚)和倒相放大器的输入端(8脚),便可在倒相放大器的输出端(11脚)得到与输入信号幅度相同、相位相反的信号。再把这个反相信号送往第二声道放大器的输入端(12脚),并在这两个声道的输出端(2、17脚)跨接扬声器,AN7145H 便按BTL方式工作,能在较低电源电压下得到较大的功率输出。

BTL电路对信号的相位要求,也可以用另外的方法来满足。图13是又一个电路实例,它用两块BA532接成BTL电路。由图所见,输入信号先送往 IC_1 的同相输入端,经它放大后,在其输出端把输出信号经过 R_1 和 R_2 分压,作为 IC_2 的输入信号,送到 IC_2 的反相输入端。由于 IC_2 的反馈电阻 $R_3 = R_1$,使得 IC_2 的电压放大倍数刚好补偿 R_1 与 R_2 的分压损失, IC_2 的输出电压便与 IC_1 的输出电压大小相同,相位相反。把扬声器跨接在这两块集成电路的输出端之间,便成为BTL放大器。该图在 $E_c = 13.2V$, $R_L = 8\Omega$ 时,输出功率约

11W。由于BA532不是BTL专用的集成电路,不同器件输出端的直流电位可能略有差异,再为了防止扬声器接线对地短路而损坏集成电路,该放大电路的输出端接了隔直电容器 C_1 和 C_2 。

如果选用专门的BTL功放集成电路,则上述分压电阻均已集成在器件里面,外接元件

更省。一个电路实例见图14,它采用BTL功放集成电路M51516L,外接元件最省时只需3个电容器。该电路在 $E_c = 13.2V$, $R_L = 4\Omega$ 时,可得到12W的输出功率。



编者后记 配合功放电路有套件供应,邮购消息见32页。

向电子爱好者推荐十种新书

人民邮电出版社发行部全体同仁向《电子世界》广大读者致意,并推荐我社十种新出版的电子图书,欢迎邮购。

| 书号 | 书名 | 定价(元) |
|-------|-----------------------------------|-------|
| 03294 | 半导体器件手册 | 8.10 |
| 03584 | 用万用表检修黑白电视机 | 3.45 |
| 03632 | 集成电路电视机的原理和制作 | 2.50 |
| 03633 | 晶体管电视机的业余调试 | 2.40 |
| 03635 | 常用小功率晶体三极管手册 | 3.35 |
| 03636 | 常用晶体二极管、大功率三极管手册 | 2.50 |
| 03634 | 常用小功率晶体三极管手册、常用晶体二极管、大功率三极管手册(续集) | 4.80 |
| 03643 | 《无线电》实验制作选编 | 2.20 |
| 03644 | 《无线电》实验制作选编(二) | 2.90 |
| 835 | 家用电器——原理使用和维修 | 3.50 |

邮购办法 请将书款及包装邮费(总书款的10%)一并寄北京东长安街27号人民邮电出版社发行部。汇款时请在汇款单附言栏内注明书号及所需册数,不必另写信。

家用电脑绘图浅说(5)

MSX-BASIC 特有的小精灵绘图



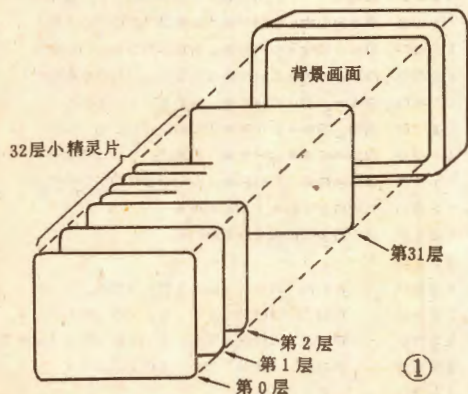
王华

本讲介绍 MSX-BASIC 特有的小精灵绘图。前几讲虽然具体介绍的是 MSX-BASIC 绘图命令,但其设置思路和使用方法对其它家用电脑的 BASIC 语言也基本适用,只是命令的名称或形式稍有差异。尤其是 IBM-PC 机(长城 0520)的高级 BASIC 绘图和 MSX-BASIC 绘图更为相似,许多命令的写法都是一致的。但 MSX-BASIC 的“小精灵”绘图却是它自家特有的。设计思路独具匠心,使用也很方便,为使用家用电脑制作游戏和动画提供了有力的工具。

所谓“小精灵”绘图和“海龟”绘图一样,是个形象的说法。在这种绘图方式中,用户先根据需要定义多个小的图象,例如小怪物,外星人,汽车,各种动物等等。定义完后,在屏幕的任何位置都可显示这种图象,且可同时显示多个,还可以让这些图象动起来。形成动态的画面。这些小图象所占面积都不大,灵活地在屏幕上飞来飞去,煞是可爱。于是人们戏称它们为小精灵,这种绘图方式也就称为小精灵绘图。如果您稍许细心一点,就会观察到所谓动态的画面,例如动画和游戏的画面,也并非整个画面在不停地变动,起码在一段时间里,背景是不动的,运动或变化的是背景前少数人物、动物或物体。小精灵绘图利用了这一特点,为创造电脑游戏和电脑动画提供了有力的工具。

背景和运动的物体分开,背景画面可用其它绘图语句画出,每个要运动的物体——小精灵好像是画在一个透明的胶片上一样,需要它登场时,将其放在背景画面的前面。背景画面前最多可放置 32 层小精灵片,如图 1 所示。

一个小精灵片上只能画一个小精灵。小精灵片分层放在背景画面前,每层都有其序号,层号大的靠近背景,层号小的在前面。显然层号小的应该有显示优先权,即小层号片上的小精灵和大层号片上的小精灵重叠时,被遮住的是大层号片上的小精灵影像,一个横排上最多允许出现 4 个小精灵。上下左右移动小精灵片就会使小精灵运动,所以在屏幕新的位置显示一个小精灵,原来位置上的这个小精灵就自然会被抹掉。



小精灵片的制作

小精灵可在 8×8 点阵或 16×16 点阵上制作。MSX 机最多允许作 256 个 8×8 点阵的或 64 个 16×16 点阵的小精灵。 8×8 点阵小精灵和 16×16 点阵小精灵分别又有标准型、放大型两种。小精灵的构成方式由 SCREEN 命令来指定。

SCREEN N, 0; 8×8 点阵, 标准型

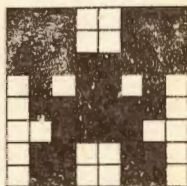
SCREEN N, 1; 8×8 点阵, 放大型

SCREEN N, 2; 16×16 点阵, 标准型

SCREEN N, 3; 16×16 点阵, 放大型

N 只能取 1, 2, 3, 在 SCREEN 0 屏幕方式中不能使用小精灵绘图。

让我们先来设定一个 8×8 点阵的小精灵。假定需用的小精灵形象如图 2 所示。



②

左图右侧是 0、1 数字串, 稍许仔细一下就可看出, 1 表示的是点亮, 0 表示的是不点亮。用下程序可将这个形象定义为一个小小精灵片。

```
100 '
110 SCREEN 1,0:CLS
120 FOR I=1 TO 8
130 READ D$:D=VAL("&B"+D$)
140 S$=S$+CHR$(D)
150 NEXT I
160 SPRITE$(0)=S$
200 '-----DATA-----
210 DATA 11100111
220 DATA 11100111
230 DATA 11111111
240 DATA 01011010
250 DATA 01111110
260 DATA 00111100
270 DATA 01100110
280 DATA 01100110
310 PUT SPRITE 0,(50,50),15,0
```

在第 110 行到第 150 行的循环里,分 8 次读入 8 个 0、1 字符串,每读入一个 0、1 字符串,将其前面加上二进制数标志“&B”后再用 VAL 函数将其转化为相应的数值。然后再把以此数值为 ASCII 码的字符累积放入一字符串变量 S\$ 中。8 次读入存放完毕后,将 S\$ 变量的内容赋给 SPRITE\$(0),则小精灵就定义完了。从这个 0 号小精灵定义过程中,我们可



以体会到,所谓定义小精灵,就是将一系列表示图形的数字字符串放在显示内存专门存放小精灵的区域中。定义完后用命令 310 语句就可在屏幕 (50,50) 的地方显示出这个小精灵。此命令的完整含意是将画有 0 号小精灵的片插放到背景前的第 0 层上,小精灵着白色 (15) 其置放位置是 (50,50),即此命令的一般形式是: PUT SPRITE 层号, (X, Y), 色码, 小精灵序号。

小精灵一旦显示在屏幕上, 很难去掉, 中止程序运行并不能抹掉它。用命令

PUT SPRITE<层号>, (0, 208)

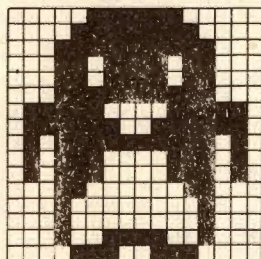
可抽掉某层小精灵片, 即从屏幕上抹掉一个小精灵。用命令

PUT SPRITE 0, (0, 208)

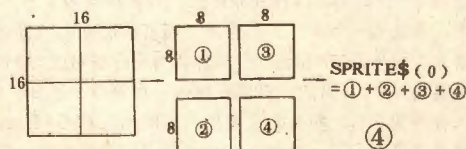
可抽掉所有的小精灵片。

现在让我们来定义一个 16×16 的小精灵。这个小精灵的图象如图 3 所示, 其定义程序如下:

此程序的数据是 16 位的 0, 1 字符串, 我们以 8 位为一个字节, 将此数据阵分为左右两部分, 最后再相加放在一个小精灵片上。我们也可以这样理解: 16×16 点阵的小精灵图象是由 4 个 8



```
100
110 SCREEN 1,2:CLS
120 FOR I=1 TO 16
130 READ D#
140 A#=#+CHR$(VAL("&B"+LEFT$(D#,8)))
150 B#=#+CHR$(VAL("&B"+RIGHT$(D#,8)))
160 NEXT I
170 SPRITE$(0)=A#+B#
200 '----- DATA -----
210 DATA 0000011111100000
220 DATA 0000111111110000
230 DATA 0001111111111000
240 DATA 0001101111101100
250 DATA 0001101111101100
260 DATA 0001111111111000
270 DATA 0111110000111110
280 DATA 0111111001111110
290 DATA 0101111111111010
300 DATA 0101110000111010
310 DATA 0101110000111010
320 DATA 00011000000011000
330 DATA 0001000000001000
340 DATA 0001000000001000
350 DATA 0001001111001000
360 DATA 0000111001110000
400 '
410 PUT SPRITE 0, (50,50), 15, 0
```



× 8 点阵的小精灵图象拼接而成。拼接的顺序, 也就是读取存放图象数据的顺序, 如图 4 所示。为了缩短程序, 数据也可用十六进制给出, 但这样一来就不直观了。

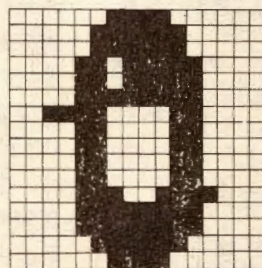
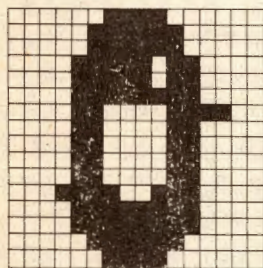
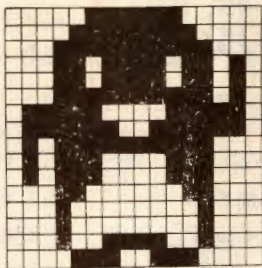
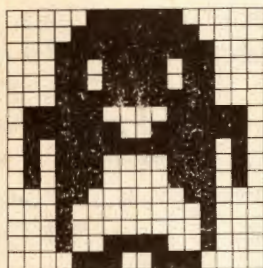
根据上述的思路, 左下程序也可以改写为下面的形式:

```
100 '
110 SCREEN 1,2:CLS
120 FOR I=1 TO 32
130 READ D#:D=VAL("&H"+D#)
140 S#=#+CHR$(D)
150 NEXT I
160 SPRITE$(0)=S#
200 '-----DATA-----'
210 DATA 07,0F,1F,1B,1B,1F,7C,7E
220 DATA 5F,5C,5C,1B,10,10,13,0E
230 DATA E0,F0,F8,D8,D8,F8,3E,7E
240 DATA FA,3A,3A,1B,0B,0B,CB,70
400 '
401 PUT SPRITE0, (50,50), 15, 0
```

小精灵的着色、拼接和运动

一个小精灵片上只能用一种颜色, 如果想绘制一个彩色的形象应该怎么办呢? 那可以将几个着色不同的小精灵片重叠起来, 合成一个彩色的图形。遗憾的是横向上最多只允许放 4 个小精灵片, 所以只能绘制出 4 色的形象。可能还有人觉得 16×16 点阵的小精灵欠细致, 那可以用小精灵片错位拼接的方法来解决。连续地改变小精灵在屏幕上的位置, 可实现小精灵在屏幕上的运动。改变 PUT SPRITE 语句中 X, Y 座标的方法不同, 小精灵的运动方式也就不一样。

```
1020 '
1030 SCREEN 1,1
1040 P#=#+CHR$(&B00100000)
1050 P#=#+CHR$(&B00110000)
1060 P#=#+CHR$(&B10111000)
1070 P#=#+CHR$(&B11111111)
1080 P#=#+CHR$(&B11111111)
1090 P#=#+CHR$(&B10111000)
1100 P#=#+CHR$(&B00110000)
1110 P#=#+CHR$(&B00100000)
1120 Q#=#+CHR$(&B00000000)
1130 Q#=#+CHR$(&B00000000)
1140 Q#=#+CHR$(&B00000000)
1150 Q#=#+CHR$(&B00000000)
1160 Q#=#+CHR$(&B11111110)
1170 Q#=#+CHR$(&B10000000)
1180 Q#=#+CHR$(&B00000000)
1190 Q#=#+CHR$(&B00000000)
1200 SPRITE$(1)=P#
1210 SPRITE$(0)=Q#
1220 '
1230 FOR X=-14 TO 255
1240 PUT SPRITE 0, (X,90), 1
1250 PUT SPRITE 1, (X,90), 15
1260 FOR T=0 TO 10:NEXT
1270 NEXT X
1280 GOTO 1220
```



⑤

【例1】画一个两种颜色的小飞机，并让其在屏幕上横向飞过。

程序见前页右下，其中小精灵定义部分和前述程序不太一样，没有用循环来读取数据，这样做稍麻烦一些，但更直观，更容易理解。小精灵定义完后，我们用3个循环，连续地改变小精灵出现的X座标，从而实现了小飞机的横向从左向右的运动。两个单色小精灵几乎在任何时刻都置放在同一座标上，即重叠在一起，构成了一个双色的小飞机。

【例2】制作一个简单的动画，一个小机器人先呈现在屏幕的右边，摆摆手，向左转，然后开步走，到左边后，再转过身来摆摆手向右边走。

制作这个动画，需要4个小精灵片。图5是4个小精灵的图象，右上是实现这个动画的程序。

```
100 '
110 SCREEN 1,2:CLS
120 FOR J=0 TO 3
130 FOR I=1 TO 32
140 READ D#
150 D=VAL("&H"+D#)
160 S# = S# + CHR$(D)
170 NEXT I
180 SPRITE$(J) = S#: S# = ""
190 NEXT J
200 '-----DATA-----
210 DATA 7,F,1F,1B,1B,1F,7C,7E
220 DATA 5F,5C,5C,18,10,10,13,E
230 DATA E0,F0,F8,D8,D8,F8,3E,7E
240 DATA FA,3A,3A,18,8,8,C8,70
250 DATA 7,F,1F,1B,1B,1F,7C,7E
260 DATA 5F,5C,5C,18,10,10,13,E
270 DATA E0,F0,F8,DA,DA,FA,3E,7E
280 DATA F8,38,38,18,8,8,C8,70
290 DATA 3,7,7,D,D,F,3C,C
300 DATA C,C,C,E,F,F,7,3
310 DATA C0,E0,E0,F0,F0,F0,30,30
320 DATA 30,30,30,78,F0,F0,E0,C0
330 DATA 3,7,7,F,F,F,C,C
340 DATA C,C,C,1E,F,F,7,3
350 DATA C0,E0,E0,B0,B0,F0,3C,30
360 DATA 30,30,30,70,F0,F0,E0,C0
400 '
410 X=120:Y=90:X1=-1:Y1=1:S1=2
420 X=X+X1:PUT SPRITE 0,(X,Y),S1
430 IF X<30 OR X>225 THEN GOTO 450
440 GOTO 420
450 Y=Y+Y1:PUT SPRITE 0,(X,Y),,0:PLAY "C"
460 Y=Y+Y1:PUT SPRITE 0,(X,Y),,1:PLAY "G"
470 IF Y<90 OR Y>100 THEN GOTO 490
480 GOTO 450
490 X1=-1*X1:Y1=-1*Y1:S1=X1+S1:GOTO 420
```

全国电子报刊协作网联合征订目录

| 订阅代号 | 报刊名称 | 刊期 | 单价(元) | 订阅代号 | 报刊名称 | 刊期 | 单价(元) |
|-------|--------|-----|-------|--------|----------|-----|---------|
| 1-28 | 计算机世界 | 周刊 | 0.25 | 4-316 | 现代通信 | 月刊 | 0.70 |
| 1-48 | 北京电子报 | 周报 | 0.08 | 17-22 | 电子市场 | 周报 | 0.20 |
| 1-49 | 国际电子报 | 半月报 | 0.25 | 18-67 | 微型机与应用 | 双月刊 | 1.50 |
| 2-75 | 无线电 | 月刊 | 0.80 | 52-44 | 电力电子技术 | 季刊 | 1.30 |
| 2-354 | 电视技术 | 月刊 | 1.30 | 52-34 | 国外电力电子技术 | 季刊 | 1.20 |
| 2-355 | 电声技术 | 双月刊 | 1.30 | 61-74 | 软件报 | 周报 | 0.18 |
| 2-889 | 电子技术应用 | 月刊 | 1.00 | 61-75 | 电子报 | 周报 | 0.13 |
| 2-891 | 电子学报 | 双月刊 | 5.50 | 61-8 | 西部电子信息报 | 周报 | 0.65(月) |
| 2-892 | 电子世界 | 月刊 | 0.75 | 80-10 | 中国电子报 | 周三报 | 0.18 |
| 4-141 | 电子技术 | 月刊 | 1.00 | 82-141 | 国外电子测量技术 | 季刊 | 1.20 |
| 4-236 | 中学科技 | 月刊 | | 82-340 | 家电维修 | 月刊 | 0.74 |

11月份全国各地邮局收订明年报刊，凡需续订或新订上列报刊的读者，请直接到当地邮局办理订阅手续，并注意当地收订截止日期，以免漏订。本征订目录发稿时，正值全国报刊调价，表中个别报刊刊期和定价如有变动，以邮局收订目录为准。



电子石英钟报时附加器

杨健

目前市售的电子石英钟主要有两类：一类是不可报时的；另一类是报时钟，并且报时钟多为整点报时。前者价格四五十元，而后者为七八十元。本文向读者介绍如何将非报时钟，改装为具有光控功能的

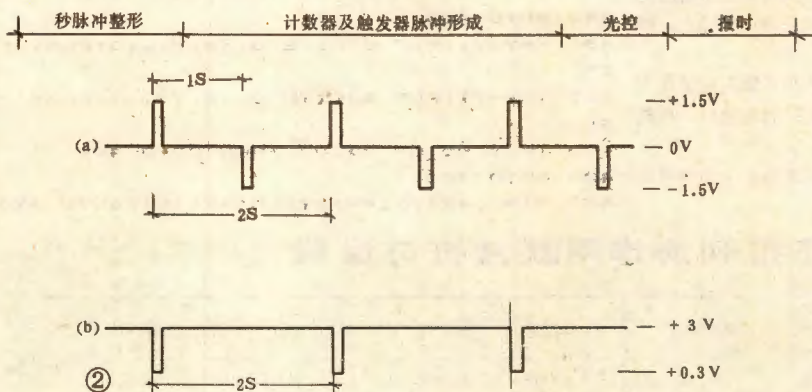
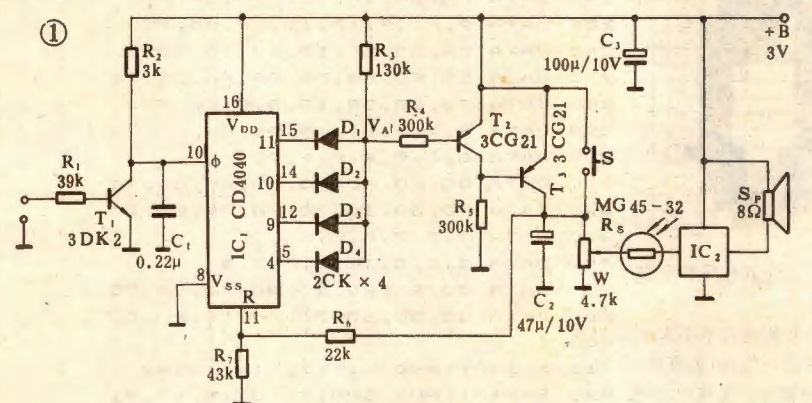
信号。它由一秒一个正脉冲、一秒一个负脉冲组成，其周期为2秒。该信号经 T_1 整形后，在集电极得到图2(b)信号，它是一个周期为2秒的负脉冲，并被送入计数器 IC_1 。 C_1 是为抗干扰而设。 IC_1 为二进制计数器，

IC_1 输出端15、14、12、5均变为高电平。此时这四个高电平经由二极管等组成的与门后，输出 V_A 也为高电平。 V_A 的高电平经 T_2 后使 T_3 迅速饱和， C_2 端电压充至2.7V左右，经 R_6 、 R_7 分压后在 IC_{1-11} （清零端）电压约为1.8V，高出阈值， IC_1 立刻被清零，形成以1800为循环的计数器。

C_2 上的电压经 W 调节（调整报时光强）后，再经 R_8 光敏电阻进行光控触发音乐片 IC_2 报时。当室内熄灯后， R_8 暗阻 $>10M\Omega$ ，则 IC_2 未能被触发，所以不报时。在这里 C_2 的作用是产生略宽些的触发脉冲，电阻 R_6 、 R_7 是为使 C_2 上充电电压较高些，再使 IC_1 清零，以防止 W 两端电压还未达到触发 IC_2 报时电压时， IC_1 已被清零，从而未能报时。

制作时，选好元件，按印制板图3安装。 IC_2 可选用任意的门铃电路，当选用KD482（12首音乐片）时，则可完成每小时报一种曲子，12小时一循环。 IC_1 最好选用插座固定。本装置由于采用CMOS集成电路，所以功耗很小，静态电流仅20 μA ，2节五号电池可使用半年。此装置可做工艺品，吊在石英钟下面。装好后，只须调整光强，其它无须调整。

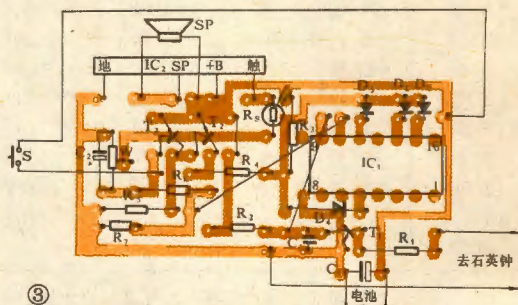
使用时需要校时，方法是：当石英钟指到整点时，按动一下开关即可。之后，每间隔一小时仍为整点，则报时一次。本装置与石英钟完全同步，本身不会产生误差。



整点报时钟。此法成本较低，且具有光控功能，即当室内熄灯后停止报时。适合于爱好者制作，易于成功。

图1为电原理图，它由秒脉冲整形、计数器、触发脉冲形成、光控、报时五部分组成。指针式电子石英钟均是由图2(a)的秒脉冲来驱动步进电机带动指针工作的，所以在步进电机两端可以取得图2(a)

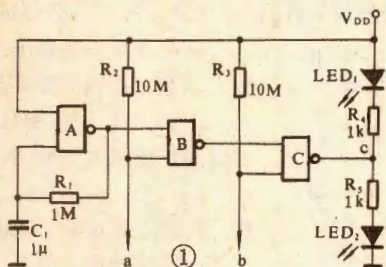
它与二极管等组成了一个1800为周期的计数器（即对周期2秒的信号计数），当计数器计到1800个时，达到报时，其周期为1小时（即计数到1800个2秒信号，则用1小时时间），则





用两只不同颜色的发光二极管, 一个 CMOS 74HC132 逻辑集成电路可组成廉价的多状态指示器。用来制作电子玩具或用于工业过程的监视。

在图 1 电路中, 与非门 A 与电阻 R_1 、电容 C_1 构成振荡器。当 a 端、b 端为高电平时, 与非门 C 输出脉冲信号, 使 LED_1 、 LED_2 交替闪烁, 闪烁频率由 $R_1 C_1$ 时间常数决定; 当



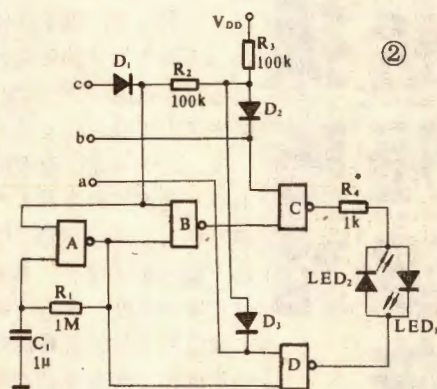
a 端为低电平, b 端为高电平时, c 点呈低电平, LED_1 发光, LED_2 不亮; 当 a 端为任意电平, b 端为低电平时, c 点呈高电平, LED_1 不亮, LED_2 发光。这样, 改变 a、b 两端电平, 可产生三种指示状态。由于电路中电阻 R_2 、 R_3 均为 $10M\Omega$, 故当 a、b 端通过 $100k\Omega$ 以下电阻输入低电平时, 产生的效果与直接输入低电平时一样, 这个特点在工业控制中是十分有用的。

在图 2 电路中, 与非门 A 与电阻 R_1 、电容 C_1 构成振荡器。当 a 端、b 端为低电平时, 两个发光二极管

简易多状态指示器

方怀珍

均不亮; 当电路中 a 端为高电平, b 端为低电平时, LED_1 发光, LED_2 不亮; 当 a 端为低电平, b 端为高电平时, LED_1 不亮, LED_2 发光; 当 a、b 两端均为高电平时, 两只发光二极管交替闪烁, 闪烁频率由 $R_1 C_1$ 时间常数决定。以上运用是在 c 端输入低电平时实现的。当 c 端输入为高电平时, 如电路中 a 端为高电平, b 端为低电平时, LED_1 闪烁, LED_2 不亮; 如 a 端为低电平, b 端为高电



平, LED_1 不亮, LED_2 闪烁; 如 a、b 两端均为高电平, 两只发光二极管交替闪烁。电阻 R_4 用于限制电流, 调节发光二极管亮度。这样, 改变 a、b、c 三端输入电平, 就可产生六种指示状态。

中国电子学会第四期电子技术

自修班

招生简章

为了普及电子科学技术知识, 满足广大电子爱好者自学成才和提高在职人员的劳动素质的需要, 中国电子学会将在总结前三期电子技术自修班经验的基础上继续举办第四期电子技术自修班。第四期电子技术自修班将开设收录机、电视机、录相机、微机 and 通信 (包括微波接力通信、卫星通信和移动通信) 五个专业, 并在全国五所院校设辅导站, 在有条件的城市逐步建立面授辅导站。现将有关事宜公布如下:

招生对象 凡具有初中以上文化程度、能坚持自学者, 均可参加。

课程设置 初级无线电数学、电工基础、低频电路原理、高频电路原理四门为五个专业共同学习的基础课。五个专业各有一门专业课。教材均由有关专家教授编写。

学习时间 定为一年半。

辅导考核与结业 自修班在北京广播学院、南京通信工程

学院、西安电子科技大学、成都电子科技大学、桂林电子工业学院等五所高等院校设有辅导站, 负责批改作业和评阅试卷。学员按规定的教学计划自学, 按时向指定的辅导站交作业和试卷。学员自修完一门课程进行一次考试, 全部课程考试合格者, 由中国电子学会电子技术自修班教育委员会颁发结业证书。电视、收录机和录相机专业, 可参加附近地家电维修培训办公室举办的闭卷和实际操作考核, 及格后发给全国家电维修结业证书。

学习费用 80元 (含报名费、教材费、辅导材料费、批阅作业费、试卷费、结业证费、邮资等)。

报名办法

① 报名一律采用信函报名的办法, 学费通过邮局寄至北京 3933 信箱电子技术自修班办公室。

② 学费收到后, 即陆续寄回学费收据, 学员登记表、教材、辅导材料、作业、试卷。

③ 报名注册后, 不再办理退学手续。

④ 报名日期: 11月1日起至12月15日止。

⑤ 开学日期: 1989年3月1日。

⑥ 学员如学一门以上专业课, 每增加一个专业可增购一个专业的教材 (包括教材、作业、试卷等), 每个专业的费用均为 20 元。



收音机本振短波倍



赵忠卫

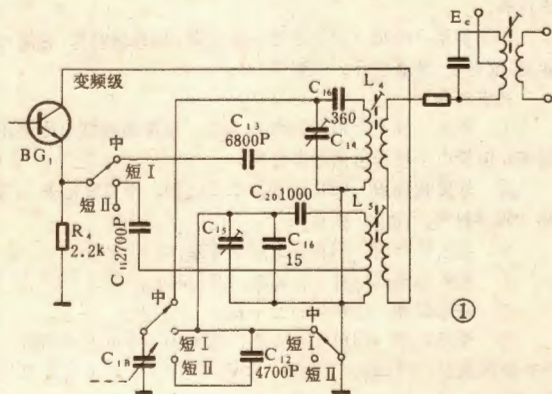
根据超外差式收音机的基本工作原理,收音机每一个波段都必须要有个本机振荡回路,用来产生比外来信号高465kHz的本振信号。这就是说,三波段收音机必须在电路中设置三个本振回路。

为了简化电路,有些具有两个短波段的收音机,可以利用谐波变频原理,将两个短波的本振回路合并成一个,其实际电路如图1所示。

大家知道,由于晶体管的非线性,LC晶体管振荡电路,产生的并非绝对正弦波。从频谱角度来分析,振荡输出信号中除基波外,还存在二次、三次及高次谐波成分。一般来说,基波的幅度最大,二次谐波的幅度次之,随着谐波次数的增加,谐波幅度越来越小。如果使用这种包含较大幅度二次谐波的正弦波作本振信号与外来信号混频的话,那么基波和二次谐波都能与比它们低465kHz的外来信号发生混频,产生幅度足够大的465kHz中频信号。例如,本机振荡信号的基波频率为 $f_s = 2.5\text{MHz} + 0.465\text{MHz} = 2.965\text{MHz}$,其二次谐波频率为 $2f_s = 5.930\text{MHz}$ 。那么,当外来信号

为2.5MHz时,将与本振信号的基波发生差频,产生465kHz中频信号;同样,当外来信号频率为5.465MHz时,将与本振信号的二次谐波差频,同样能产生465kHz中频信号。收音机的短波就是利用上述原理来实现谐波变频的。

具有短波I和短波II的收音机,短波II一般无独



立本振回路,它是利用稍加修正的短波I的本振回路产生的二次谐波来作为本振信号的。

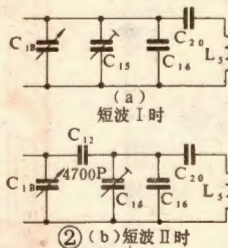
为什么要对短波I的本振回路稍加修正才能产生满足短波II所需的本振信号呢?这只要稍加计算,便能找到答案。设:

短波I的接收频率范围为:3.5~8.5(MHz)

本振信号的频率范围为:3.965~8.965(MHz)

短波II的接收频率范围为:8.5~18(MHz)

本振信号的频率范围为:8.965~18.465(MHz)



从上计算不难看出,短波I本振二次谐波频率范围为:7.930~17.930(MHz),而短波II要求本振频率为8.965~18.465(MHz)。显然,短波I本振的二次谐波不能被直接利用,而必须对它进行适当修正,使其短

波I本振低端频率升高到4.4825MHz,短波I本振高端频率升高到9.2325MHz,这样它的二次谐波的最低端频率范围为8.965~18.465kHz,满足了短波II的接收要求。要使本振回路频率升高的方法是减小回路的总电容值或电感量。如图2(a)为短波I本振电路;图2(b)为短波II的本振电路。不难看出,图2(b)是在图2(a)的基础修正而来的。即采用串接垫整电容 C_{12} (4700pF),使回路总电容量减小,振荡频率得到提高,因而满足了短波II本振信号所要求的频率范围。

电视机正反向高压包的代换

张学著



维修电视机时,经常会遇到换上新的高压包之后,光栅极暗的现象(高压极低)。这一般是由于新换上的高压包绕向和原高压包绕向不同的缘故。那么,怎样用异向高压包来代替呢?

方法一 将高压包从U型磁芯的一侧移至另一侧,这样就使其产生相位相反的高压,达到反向的目的。但这种方法适用的机型不太多,仅适用于西湖牌14英寸黑白电视机及韶峰牌14英寸、17英寸、芙蓉牌14英寸、17英寸黑白电视机等。使用这种方法有时还会在屏幕上出现一、两条白色亮带,故此法不常用。

方法二 将低压绕组的绕向改过来,即重拆反绕。具体做法是:先将低压包从电路板上拆下来,把几个脚朝上并按顺序编好号,然后拆下绕线,并记住拆的先后顺序和绕向,重绕时只需将绕向反向,先拆的后绕,后拆的先绕。并注意各输出端原有的抽头匝数。

对于一体化的行输出变压器不存在此问题,但更换时其型号务必要与原来的一致。

电子信箱

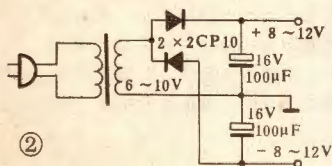
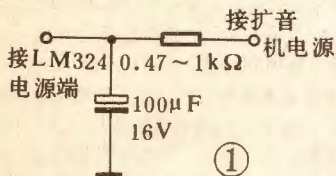
▲四川成都李振根问 荆江牌721型收音机晴天收音基本正常，在连续的阴雨天收不到电台，仅有“沙沙”声，不知何故？请回答。

答 根据故障现象说明收音机低放电路工作正常，分析是变频级停振的原因。判断的方法是用螺丝刀敲双连，若天线连定片有较大的“咯啦”声，而敲本振连定片只有微弱的响声或无声，则属于本振回路停振。该机因受天气影响出现故障，故应重点检修本振回路易受潮的元件：如振荡线圈受潮，用电烙铁放在振荡线圈外壳上对其加温驱潮。本振回路微调电容上积满灰尘会引起漏电。尤其是不要忽视检查印刷电路板的正反面是否积有灰尘或油污，这些污物极易受潮而使电路漏电，造成本机振荡器停振。因此，用酒精棉球清洗污物后故障即可排除。

(林青)

▲广西李建光问 买了一块用集成器运放LM324制作的双声道均衡器，说明书上要求使用 $\pm 12V$ 双电源，而现有扩音机只有15V单电源，如何解决？

答 LM324既可以采用双电源，也可以在单电源下工作，而且适用电源电压范围也较宽。如果现有的扩音机电源容量足够的话，完全可



以用这个单电源供电，其方法是，原接正电源的端子接单电源正极，原接负电源的端子接地。不过，应注意两点：①如果原来的均衡器与信号源及负载采用直接耦合，则现在要改用RC耦合，即在均衡器的输入端与信号源之间及输出端与扩音机输入端之间分别串入一只 $0.1 \sim 1\mu F$ 电容器。②如果电源内阻较大，为防止出现自激振荡，可在扩音机电源与LM324的电源端之间接入图1所示的退耦滤波电路。

如果现有的电源容量较小，可按图2所示电路为均衡器制作一个简单的 $\pm 12V$ 电源。

(吴明)

▲吉林李宏问 一台东芝牌RT-4150型收录机，发声小失真故障。经检查发现是OTL电路的输入变压器损坏，已无法修复，请问如何修好这类故障？

答 东芝牌RT-4150型收录机机型较老，采用分主元件电路，其输入变压器损坏后，可用引线脚距离与原变压器相近的国产收音机任意一种OTL电路倒相变压器直接代换，安装焊好后即可。另外有普通推挽电路的输入变压器经过改动后也可代换，改动方法是，只要将输入变压器次级（三个引脚端）中心抽头内部的两个线头分开，找出初级两组线圈的端头，接入相应的电路，再把初级线圈的两个端头接入电路就行。需要注意的是选用的国产变压器体积与原型号应差不多，体积过大装不上，过小会影响输出功率。

(松山)

▲河南吕明堂、上海陈旦问 我们有很多只电解电容器，有的已存放两年以上，用万用表检查时发

现有的绝缘电阻明显变小，因此不敢使用，扔掉又十分可惜，有什么办法恢复其性能？

答 电解电容器放置时间过久，其容量要变小，绝缘电阻也要变小，有的甚至会击穿短路。容量变小和绝缘电阻变小的电解电容器进行“老炼”处理后可恢复其性能。方法是：将电容器接在较低的直流电源上，电容器的正极接电源的正端，电容器的负极接电源的负端进行通电处理。具体分两个阶段：第一阶段按照电容器额定耐压值一半的电压充电2小时左右；第二阶段按额定电压值再继续充电3小时即可。有的电容器漏电过大可适当延长一段时间，直到绝缘电阻符合要求为止。当然有的电容器已无容量或者绝缘电阻为零时就无法恢复其性能了。

(林青)

▲山西冯志问 一台三洋M9994K型立体声收录机，磁带放音正常，收音时能勉强收到几个电台，但啸叫声较大，不知是何原因？如何修理？

答 该机放音正常，说明收录机的低频放大等电路无故障。收音时啸叫，表明是混频管和中放管正向偏压或基极电流过大所致。此时用万用表测量混频管和中放管的共用1.2V电源，如果该电压升高2.1V左右，说明是1.2V稳压器MV11T开路损坏的原因。MV11T损坏后，通常情况下在市场上很难买到。业余条件下可用两只普通二极管串联后接于电路上即可。如国产2CP10二极管或进口IN4000系列二极管都可进行代换，且效果十分理想。

(林方)



读者服务窗



(除已注明外, 均为收款30天内发货)

▲北京市6203信箱电子世界读者服务部供应: ①YQG25-2A方边球顶型8Ω高音扬声器, 峰值功率50W, 每只15元。②YD-1型电热吸锡器附焊接用头和说明, 每把24元。①、②项每次邮资1元。③μPC1651每片12元; 2SC3358每只4元; UM3511(电子琴)IC每片10元。④8421型家用彩灯控制器(声控式, 可带动300W彩灯串)每台16元; 8471型家用声控三组循环彩灯控制器每台30元; 1600W声控4组循环彩灯控制器每台61元; 36头小彩灯每串10元; 54头小彩灯每串16元。单购控制器每台邮费3元, 购彩灯每次邮费3元。⑤6000W10路多功能彩灯控制器每台198元, 邮费5元。

▲广东省佛山市新力电子电器厂邮部(佛山福贤路纪岗街69号二楼)邮售: ①按本刊10期、11期音响技术基础知识讲座“功率放大器”讲图8配套的OCL功放板, 10W散件(有散热器、印制板及全部元件, 下同)9元, 成品11元; 30W散件12元, 成品14元。②多功能有线/无线扩音机主放大板(功放用图6电路, 有前置、音调及电源电路, 见本刊87年9期), 单声道10W散件18元, 成品21元; 30W散件21元, 成品24元; 双声道售价加倍。③不用电源的发光管电平指示器(5灯双色)散件2.90元, 成品3.40元, 配套铝面板0.20元。④电容15V1000μF0.50元; 25V2200μF1.20元。⑤FC30、FD30每只2.20元; 3mA40V恒流管0.40元; 高效发光管0.35元。以上邮费每次2元, 单购③、⑤项只收0.50元。

▲上海天钥桥路93号徐汇区教育学院科技服务部配合本刊87年无线电遥控文章供应: ①单通道: YK100套件10元; 成品22元; YK101A成品无外壳20元; YK101B套件16元; 成品32元; YK101C成品45元。②两通道遥控YK102套件27元, 成品60元。③四声IC, CW93561每片2.60元。④叮咚声CW93285每片2.20元。⑤CIC7642每片1.70元。③~⑤项每次加邮费0.50元。

▲浙江省金华市十里牌楼新狮食品机械厂供应: 打孔小工具(连续旋转, 孔径φ6以下)每把5.50元, 5把以下加邮费1元, 5把以上实收。开户银行: 新狮营业社, 帐号5600010。

▲北京三来电子公司(北京北郊花园路甲13号, 电话: 2018833转344)供应: ①日本原装夏普MZ-731家用电脑(主机、键盘、四色绘图打印机和磁带机一体化, 用户内存64kB, 可接彩色电视机或显示器, 可显示八种颜色, 全屏编辑, 69键标准键盘, 内含五个功能键, 具有音乐功能, 随机配BASIC和表演程序磁带及使用说明书)。售价1300元/台, 邮购加邮费40元/台。多种游戏程序磁带6~10元/盘; 多种应用程序磁带(包括PASCAL, COBOL语言等)10~50元/盘; 中文字库及打印软件磁带100元/盘; MZ-731使用手册(中译本)10元/册; 程序集10元/册。②进口阿罗士电视游戏机(与ATARI 2600兼容, 包括: 双游戏杆, 天线开关盒, 售价380元/台, 邮购加邮费20元/台。多种游戏卡30~50元/个。③SVI 728家用电脑软件(游戏磁带软件和游戏卡)10~65元/件。

▲广东普宁县占陇天声电器厂供应(邮购价): ①TS-88型全能立体声扩音机套件, A板为前级(BA328+LM324), 适应输入各种信号, 每块17元; B板为双五段均衡音调音量控制(TA7796P×2)每块30元; C板为五段频谱显示器(LM324×2+AN6884×5+LED×30)每块42元; 配供豪华机壳(45×10×20cm)及相关接插件36元。功放可选配TS-24型BTL双40W板38元, 变压器30元; TS-26型OCL双80W板56元, 变压器38元; TS-28型“超桥式”双120W板98元, 变压器46元。②TS-98型立体声三分频六路输出全能扩音机套件, 前级用TS-

88A板, 功效用TDA2030×8, 音乐功率(50W+20W+10W)×2, 成品板每套112元, 配变压器加38元, 成品整机带三段频谱显示, 每台186元。③IC-微型感应式测电笔, 声光显示, 用其检测火线、零线不需刮破电线皮, 实用方便, 每只12元。函索以上资料, 请附自写信封并贴足邮资。

▲深圳市宝安区电视音响技术服务部配合1988年11期《无线电》电视遥控器改频制作有奖大赛优惠供应: LK-138型八频道电视遥控器69元/台; 四频道(全频)55元/台(均附图), 引进《松下370、450录像机维修技术》普通话配音录像带, 大1/2 240分钟两盒285元/套, 以上均含邮费。STK465 52元/片。进口电解电容: 470μF220V12.50元/只; 100μF400V14.50元/只; 150μF400V15.50元/只; 220μF400V16.50元/只。直流升压IC RC4193(详见今年4期《电子报》和9月份介绍文章)配快恢二极管和磁芯21元/套。可将DC2.5V升至DC24V, 不需变压器, 适用于仪器仪表及小型电子产品电源电路, 附线路图。元件每次邮费1元。开户行: 深圳宝安县工商行, 帐号14-004700338, 电挂深圳1008。

▲浙江绍兴青陶电子自控仪器厂长期供应: ①晶体管综合测试仪, 可测各类晶体管常用参数, 并有独立的信号发生器功能, 每台65元。②TS867电视、收录机多功能检测仪, 具有六种信号输出, 带电子音乐, 可测多方面故障, 每台21.80元。③JZXC877在线测试器, 能在各种线路板上直接或单独鉴别各类晶体管好坏, 每台17元。④多功能信号笔: 10米范围内在电视机上产生黑白相间的横条信号, 兼有伴音输出, 并可检修中、低放电路, 每支10元。⑤3DD15A、B、C、D单价0.80、0.90、1.00、1.20元; 3AD53C 3.50元; 3AD50C 2.80元(邮资伍角)。⑥φ3.5、φ2.5二芯插头座, 每付0.38元(邮资伍角)。⑦6V、9V、迭层电池每节2元, 15V 2.50元。以上产品款到即发, 索取目录付0.20元。

▲河南省安阳市西关电子电器厂邮售: 节能长寿交直流PTC自动恒温电烙铁, 适于焊接CMOS电路等电压敏感元件, 高电压型(130V~270V), 低电压型(24V~70V)。20W21元; 40W28元。彩电立体装置29元, 配套眼镜1.70元。数字显示电压测电笔11元。以上每次收邮费2元。彩色黑白电视机选台开关遥控器, 有1~56频道八个预选器, 可使只有V头的电视机收看U段节目, 并有信号放大作用, 对电视机不做任何改动每套196元, 邮包费3元。以上产品资料函索即寄。

▲杭州半山供销综合服务部(东新路83号)供应: ①彩电保护器, 防止市电突然升高和雷电窜入击毁机器, 能滤去脉冲干扰, 使图象清晰, 每只33.50元。②电冰箱自动保护器, 超过3.5A自动断电, 电流正常后延时4~7分钟后自动复电, 对家用声、象电器无干扰, 每台34.50元; 盆景式每台41.50元。③LFX-101型袖珍立体声放声机, 采用日本索尼公司元件组装, 电源4.5V, 设外接电源插座, 配立体声耳机每套48元。④远程电视天线放大器(26dB), 内设避雷装置每套39.60元。⑤MF109型多功能万用表, 21个量程, 最大可测DC1000V, AC500V, DC2.5A, R×10k等4档, 内设相线指示、信号输出等五个功能, 配电池每只42元。⑥DT890A 3½位进口数字万用表, 30个量程最大测DC、AC10A, DC1000V, AC700V, 电阻20MΩ, 电容20μF, 能测晶体管β, 二极管性能, 蜂鸣片发声报通, 配好电池每只290元。以上均含邮费, 收款15日内发货。