

7

1989

无线电

RADIO



DM-500 型数字式微欧—微伏表



DM-100 型数字式微欧—微伏表

获 1988 年机械电子工业部优质奖



ADC-100 型自动液料供给器



DM-100A 型数字式微欧—微伏表



宁波无线电十五厂

浙江省宁波经济技术开发区小港 G5 工业区 4 号楼

电话 21892 电报挂号: 北仑 1590

无线电

1989年第7期

(总第322期)

目 录

新技术知识 传感器的基本特性及应用 ……梁建宁 (2)

电视与录像
多功能彩色电视机 ……储美英 (6)
放象时注意跟踪调整 ……周振福 (7)
NV-G30EN型录像机改频 ……马刚 (8)
彩色电视机的自动消磁电路 ……张嘉森 (9)
巧修遥控器中的晶振 ……罗幼安 (11)
彩电无光无声检修两例 ……聂元铭 (11)
录像机旋转变压器的应急修理 ……康元鑫 (11)
NV-G10 MC录像机亮度信号处理系统的检修(续) ……洪国威 (12)
夏普(SHARP)彩电 IX 系列集成电路的代换 ……余阜民 (14)

音响
用 STK 4191 制作的功率放大器 ……陈启新 (15)
微型太阳能收音机 ……潘家成 潘云忠 (16)
收录机的维护性调整 ……胡斌 (17)
新型荧光频谱显示器——DM-5 荧光点阵管 ……汕头安平音响设备厂 (18)
纸质音箱的制作 ……高尚 (19)
功放集成电路 M 51102 L 介绍 ……牛骅 (19)

家用电器
家用电冰箱国家标准简介 ……刘宝魁 (22)
电冰箱压缩机阀片的修理和制作 ……周忠启 (22)
“友谊”牌电脑洗衣机修理三例 ……蔡永吉 (23)
给闪光灯加恒压自控电路 ……王建民 (24)
“松下”最新电脑洗衣机 ……周德林 (24)
NP 400 型复印机卡纸故障一例 ……周林官 陆军 (24)
两种新型温控光控 IC 的应用 ……陈训源 (25)
实用停电自锁插座 ……陈国华 (25)

微机普及与应用
中华学习机原理和应用 (19) 磁盘操作系统 DOS ……张世英 (26)
给 PC-81 微电脑装上 8 KRAM ……周东进 (28)
MZ-731 型固化 BASIC 解释程序的使用 ……侯雪英 (29)
PC-81 微机 EPROM 编程卡 ……张曹勇 (30)
用 CIC 7642 自制遗物报警器 ……付兴华 (31)
通用逆变厚膜电路-TUPS 模块 ……蔡凡弟 (33)
电位器局部烧断的修理 ……罗正臣 (34)
自制自动呼救器 ……辛连起 (35)
用万用表对超高频管进行 f_T 筛选 ……樊宜宾 (36)

电路集锦 …… (37)
数字电路讲座(15)
寄存器 计数器 分频器(续) ……俞鹤飞 (38)
多种音乐驱动器 ……郑祥泰 (33)
自制双列焊片式接线板 ……穆文 (40)
手摇绕线机的改进 ……蔡荣达 (41)
门控音乐门铃 ……陈国华 (41)
TTL 电路应用知识问答 ……曾新民 (43)
电磁秋千的电路与制作 ……陈银德 (42)
初学者信箱 ……林长泰 (42)

常用音响集成电路国内外产品互换对照表(二) ……王德沅 (44)
业余电台活动基础知识讲座
第一讲 概述 ……童效勇 (45)
电子信息 …… (4)
问与答 …… (20)
市场与服务 …… (46)
邮购消息 …… (47)

主 编: 李 军
编辑、出版: 人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码: 100740
印刷、正文: 北京印刷一厂
封面: 北京胶印厂
广告经营许可证京工商广字034号
国内总发行: 北京邮政局
订购处: 全国各地邮电局
国外发行: 中国国际图书贸易总公司
(中国书店)
(北京2820信箱)
国内统一刊号: CN11-1639
出版日期: 1989年7月11日

重要启事

根据邮电部将在全国执行邮政编码的通知,为了工作的顺利开展,特通知如下:
1. 请在我刊刊登过广告、邮购消息的各单位,速将你处邮政编码函告我编辑部。
2. 请各位通讯员、作者将您通信地址的邮政编码速告我编辑部,以便今后工作联系。
3. 今后凡向我刊投寄稿件、联系工作、刊登广告及来信来函,请注明寄件人的邮政编码。凡不按要求书写邮政编码而延误信函回复的,责任自负。
请各位读者、作者、通讯员及各有关单位大力协助。通信时,一定写上您的邮政编码。
我刊邮政编码为 100740。

本 刊

传感器的基本特性及应用上

梁建宁

传感器是自动控制系统中重要的基础功能部件。本文将向读者介绍传感器的基本知识和概念,并帮助读者掌握传感器的基本应用技术。

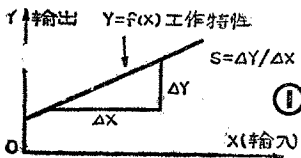
传感器的定义和分类

传感器是把被测量的量值形式(如物理量、化学量、生物量等)转换为另一种与之有确定对应关系且便于计量的量值形式(通常是电量)的装置。它实现两种不同形式的量值之间的变换,目的是为了计量。从这个观点出发,对于每一种(物理)效应都可在理论上或原理上构成一类传感器。

传感器的种类繁多,常用的分类方法有两种:

① 按被测量性质分,有:

- A 机械(力学)量(几何尺寸、力、速度、加速度、振动等)传感器;
- B 热工量(温度、压力、流量等)传感器;
- C 物理量传感器、化学量传感器、生物量传感器等。



② 按输出量的性质来划分,有:

- A、参量型传感器(输出是非源的电参量如电阻、电感、电容、频率),又可分成电阻式(电位器、热电阻、光敏电阻、气敏电阻等),电感式(自感、互感、压磁、涡流等),电容式等;
- B、发电型传感器(输出是电势或电流):又可分成热电偶式、光电池式、电极电位式、磁电式、压电式等。

参量型又可分为参量控制型,发电型可称为能量控制型。

实际上,传感器是人为地按一定的目的来分类的,为的是可以成类地研究其共同性,以利应用和发展。分类的方法并不是一成不变的,完全可以根据技术和使用要求的发展而变化。对于本文提到的两种常用的分类法,显然第一种是从应用的目的出发的,第二种是从研究的目的出发,着眼于变换过程的特征。综合理解各种分类方法的特点,对深入认识各种传感器的本质和特性,以便灵活使用不无好处。

传感器的构成

传感器的核心部件是敏感元件,由它将要变换的量值形式按确定的对应关系变换成目的输出量。此外还有传感(动)元件和测量电路两个主要部分。敏感元件和传感(动)元件可能是分开的,也可能是合一的,也有可能是不易区分的,但缺了敏感元件就不成为传感器了。测量电路是向外界输出信息用的,它本身或简或繁,按需而

定,最常见的是电桥电路。现代的电子技术甚至可以将整个复杂的电路用集成工艺与上述两部分做成一体,并取得优异的特性。

传感器的基本性能

(一) 精度指标(精确度):

精确度是精密度和准确度二者意义的总和。精度指标中精度等级的概念非常重要。

精度等级:在工程测试中为表示仪器测量结果的可靠程度引入的一个表示仪器精确度等级的概念,用A表示。A以一系列百分比数值表示。A通常是仪器在规定工作条件下其最大允许误差 Δy 相对于仪器示值全程(FS)的百分数。表示为:

$$A\% = [\Delta y / y(FS)] \times 100\%$$

这个概念现在被约定俗成地广泛应用于各种测试、各类仪表和传感器。式中的 Δy 可以是仪器的非线性、重复性、回滞等各项的最大误差值(此时A就成为各项的精度等级),但这各单项指标中以非线性最为重要,常用它代表总体的精度等级,也有用各单项指标中A值最大者作为总体精度等级的情况。

(二) 输入/输出特性:

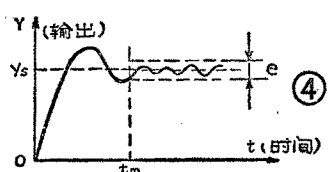
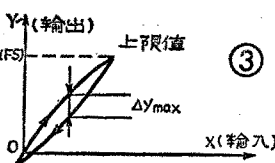
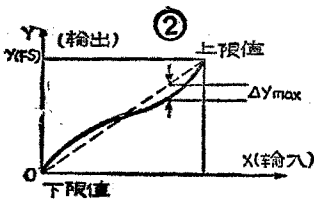
① 灵敏度(S):它表明传感器在稳态工作时输出增量对输入增量的比值即 $S = \Delta Y / \Delta X$ (图1)。为了使用的方便,显然需要S为恒值,这就希望输入/输出关系特性是一条直线,这时称传感器工作在线性状态。S用输出、输入量的实际单位表示(如mV/mm)。

灵敏限、分辨率也是表示输入/输出关系特性的两大指标。这里特别指出,数字表的分辨率指标往往较高,若由数字表和传感器组成一个仪器系统,由于传感器精度等级的限制(工业用一般为0.3%左右),那么仪器系统示值的可靠程度就不会如数字表分辨率那样理想。如一个0~200℃量程,0.5%精度的温度传感器配3十位数字表构成一个测温系统,数字表指示中低于0.1℃的示值就没有实际意义。所以对于数字式仪器系统要把系统中各部分的分辨率和精度联系起来考虑才能衡量其示值的可靠程度,才能达到最有效最经济的配置。

② 线性度:它是静态特性曲线与一条指定直线的重合程度。如图2所示,线性度为E,则有:

$$E = [\Delta Y_{max} / Y(FS)] \times 100\%$$

图中虚线为指定直线,即理想的输入/输出关系特性,实



封面说明

宁波无线电十五厂是电子仪表生产专业厂，主要生产DM系列数字式微欧-微伏表和ADC系列自动液料供给器，其中DM-100型数字式微欧-微伏表多次获奖，1988年又获机械电子工业部优质奖、省优奖。该产品广泛应用于开关、接插件、继电器、变压器、导线、电缆、印制电路板、焊接点等做微电阻、微电压的精确测量，并可在振动、冲击、高低温条件下进行接触电阻瞬间变化监测，此项技术获国家专利。产品质量和技术指标为国内领先，采用国际标准生产。ADC-100自动液料供给器是采用国外最新技术，国内独家生产，广泛用于电子、航空、光学、医疗、机械、化工等领域，可用于各种粘剂、硅胶、油剂、锡浆、清水等做微量定时定量注出，是目前我国最新颖的工艺设备，也是表面安装必不可少的工具。DM-400型多路毫欧表，可对多路开关一次检测为国内独创。

请注意：本期封面左上角所刊DM-500型微欧-微伏表应为毫欧-毫伏表。

曲线是实际特性。在工作时实际使用的是理想输入/输出关系特性。线性度是传感器的一个重要特性，有一套完整的标定计算和评价方法。传感器研究中大量的工作都是为改善线性度而做的。常见的“非线性度”的提法，实际上与“线性度”是同一概念。

③ 回滞：它指输入量在进程和回程时输入/输出关系特性不一致的程度。如图3所示，回滞 $H = [\Delta Y_{max} / Y(FS)] \times 100\%$ 。

④ 量程：指测量上、下限值的范围。

(三) 稳定性：工作条件不变，工作性能在规定时间内保持不变的能力。

(四) 动态特性：

① 频响：是指传感器能保持其各项性能指标的情况下，能工作的最高频率(有时也顾及最低频率)。

② 稳定时间：指从输入信号阶跃变化起、到输出信号进入并不再超过对最终稳态值Y规定的允差区 ϵ 时的时间间隔，如图4中 t_{st} 的示意。

(五) 可靠性：表示对于规定条件，在规定时间内完成所要求功能的能力。它有一整套科学的、周密的衡量方法。

测量电路

在传感器中，敏感元件感受到被测的量后产生的敏感信号往往是微弱的，这就需要将这微弱信号通过一定型式的电路加以组合或加工，目的是使之便于测量。对于参量型传感器，测量电路还要把非源的电参量按比例变换成电压信号。

(一) 电桥电路

这是一种有广泛用途的测量电路。在它的家族中，最基础最常用的是恒压源直流等臂电桥电路(以下简称“电桥”)。

实际应用中，可将敏感元件(例如电阻应变片、热敏电阻)安排在其中任一臂或数臂中(其余臂用固定电阻)。在初始状态时调整非敏感元件臂的电阻值，使电桥达到平衡。由于敏感臂中电阻值的变化(ΔR_i)，使输出电压不为零， Δu 就是传感器的输出信号了。由 ΔR_i 的正负，可导致 Δu 的正负。电桥结构简单、设置灵活、反应直观。

上面讨论的是有代表性的恒压源(等臂)不平衡电桥，该电桥工作在不平衡状态，它靠敏感元件电参量的变化产生不平衡，用度量不平衡产生的输出电压来表征被测量。此外，还有一种工

作在平衡状态下的电桥。由供桥电源的种类，可分为恒压源桥和恒流源桥，亦可分成直流桥和交流桥(正弦波、方波)。交流桥的平衡条件为阻抗平衡。

作为实用的传感器测量电桥，合适的供桥电压(E)或电流(I)是非常重要的。它要有合适的大小以保证有足够的 Δu ，又不致因太大使敏感元件因电流热效应产生温升而影响工作；又要有合适的稳定度以使 Δu 不致随E或I的不稳定而漂移。图5给出一个恒压等臂全电阻桥式位移传感器的实例。如图5所示 R_a 和 R_b 是两个阻值相同的均匀滑动电阻，联动的滑动触头对处在 R_a 和 R_b 中点时，位移 $d=0$ ， $\Delta u=0$ 。当触头产生位移 d (或 $-d$)时， Δu 的大小和正负即表示位移的大小和方向，即有 $\Delta u=f(d)$ 的函数关系。

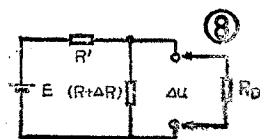
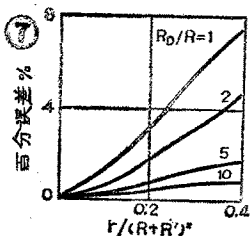
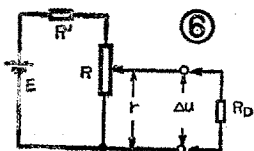
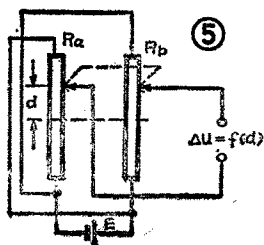
(二) 电阻分压电路

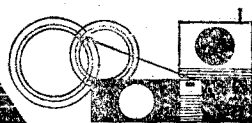
这是一种很有用的测量电路(图6)。它有既简单而输出又大的明显优点，得到广泛的使用。值得一提的是它的输入/输出关系 $\Delta u=f(r)$ 并非线性，且受其负载阻抗的影响(只有在 $R_D=\infty$ 时，非线性才为零)。应用中可按不同需要加入端电阻 R' 的方法或调整 (R_b/R) 比值的方法，按图7的关系曲线通过控制误差来改善线性。图6所示的是电位器式电阻分压电路。还有一种电阻分压电路是靠测量敏感电阻R本身受到被测量作用后的电阻变化情况($R+\Delta R$)来工作的(如电阻应变片和热敏电阻)，如图8。这种电路有着与图6电路同样的特性和使用方法。这时电路中的 R' 是非用不可的，而且计算表明当 $R'=R$ 且 $(\Delta R/R) < 0.01$ 时，该电路的灵敏度最高，输入/输出关系也近似于线性。电阻分压电路中电源E的大小和稳定度要按电桥电路中对电源的要求来考虑。

(三) 谐振电路

有很多参量型传感器输出的是电感信号或电容信号。用电感和电容并联或串联可以组成一个谐振单元，单元本身有一个谐振频率。如果被测的量使电感或电容之一发生变化，谐振频率也会变化。测量此频率，就可测出电感或电容的变化，进而利用输入/输出关系特性计算出被测的数值。

(待续)





灵龟八法穴位显示仪

针灸是祖国医学的瑰宝，灵龟八法又是针灸学中的宝中之宝。它是按日、时、干、支依时取穴的一种针灸按摩法。但是灵龟八法依时取穴的过程十分繁琐，难学难记，给针灸医生带来极大的不便和困难，致使这一祖国珍贵医学遗产得不到广泛应用。国营大众机械厂研制的灵龟八法穴位显示仪运用微电子技术，巧妙地解决了推算繁琐的问题。它根据给定的当前北京时间，可立即找出即时开穴穴位，针灸医生可以及时对患者进行治疗。该产品于今年初通过省级技术鉴定。经山西省人民医院、山西省中医研究所长时间临床应用，效果良好。该产品已申报国家专利。

连跃

XZD-H 袖珍针灸 电脑仪通过鉴定

一项将现代计算机技术应用于我国传统医学中医针灸的最新科研成果——XZD-H袖珍针灸电脑仪，由湖北工学院和湖北中医学院联合研制成功并通过了省级鉴定。该袖珍针灸电脑仪是集电化教学、临床治疗及科研之大成的便携式专用先进设备，它能方便、迅速而准确地显示或打印出人体经络的循行、经穴的国际编号、名种、定位、医治方案、操作步骤以及常见病症的针灸经验配方等。

王文彬

实用的恒压源

由国营四四〇一厂附件厂生产的DFY-1、2、4型多功能负动态内阻直流稳压电源，已通过省级设计鉴定，并投入小批量生产。

这种电源不但能把电源内阻减小为0，而且可以为负内阻。它的

最大特点是内阻可随负载连线的长短在一定范围内方便地调节。它的输出电压不受负载电流变化的影响，可在负载两端得到一个恒定的输出电压。这种电源特别适合于用作要求精度高，纹波低，脉冲负载，长线传输负载的设备和仪器的电源，并具有多种功能。该电源设有过压、过流自动保护，开机、调压换档无过冲电压。电流0~2A、0~3A，电压0~25V，4路独立输出，连续可调，并可串联使用，相互跟踪。可应用于广大工矿企业、部队、科研单位、大中专院校及工厂实验室。

张权

FKLP-1 防溅型漏电 开关通过产品认定

由江苏省无锡县漏电开关厂生产的FKLP-1防溅型漏电开关，最近通过中国电工产品认证委员会的认定。这是国内首次通过产品认定的漏电开关。该产品是一种专为建筑施工现场使用的防水溅型漏电保护电器，具有防水、防尘和高灵敏度等特点。该产品已通过国家城乡建设环境保护部鉴定，性能符合国标GB 6829-86，达到日本80年代水平。

周肖

阻燃、非延燃橡套电缆在 溧阳通过鉴定

一种能阻燃烧、非延燃橡套电缆已在江苏溧阳县通过生产技术鉴定。该产品的应市，解决了目前电线电缆用在发电站、变电站等供电网系中易燃的问题，也为我国煤矿、油田、高层建筑等要求电缆具有阻燃特性的场合提供了安全可靠的新产品。这次通过鉴定的有YZF、YZZR、YCF、YCZR 4个品种的阻燃、非延燃橡套电缆，都是江苏

溧阳电缆厂的最新产品。

涂俊明

彩电用音频隔离变压器 国产化

淮阴无线电厂为彩电国产化配套而研制的松下型音频隔离变压器，在通过省级鉴定后，最近又经省综合研究所按国际标准验收合格。

该产品已完全国产化。专家们认为，这一产品已达到日本同类产品水平，部分性能指标超过了国际标准。

孙开路

脉宽调制专用集成电路 THP 4752

清华大学微电子学所技术开发部已研制出脉宽调制(PWM)专用集成电路THP 4752，并通过了部级鉴定，投入批量生产。THP 4752是一个产生正弦脉宽调制信号的专用大规模集成电路，主要用于交流电机变频调速系统和不停电电源中。采用THP 4752专用集成电路组成交流电机调速系统是目前最佳的方案。它不仅可以节能，而且大大减少对电网的污染并能提高工作的可靠性。

董宇

炼钢电弧炉自动控制系统

铁道部戚墅堰机车车辆厂应用STD-BVS工业控制微机，采用先进的自适应控制技术对5吨电弧炉炼钢过程实现自动控制，电弧电流平稳。冶炼过程中电极升降灵敏度，快速性好，操作方便，运行安全可靠，故障率低。对缩短冶炼时间，有明显作用。经对生产现场统计数据进行分析、计算，用该系统改造的炼钢电弧炉，每冶炼一吨钢可节约电5至7度，以该厂铸钢车间全年生产3万吨钢计算，每年可节电20万度左右。

汪煥心

《无线电》

气体致冷冰箱

最近,美国洛斯阿拉莫斯国家实验室研究成功一种气体致冷冰箱。该冰箱不需压缩机和致冷液,可简化冰箱结构,大大降低制造成本。它采用受压发热,膨胀吸热致冷原理。结构内装有一个充满氦等惰性气体的圆桶,桶的一端密封,另一端是电磁振动装置。该装置由振动膜、膜盒、音圈、磁铁等组成。它象喇叭一样,通电后磁铁上的音圈带动振动膜振动,使桶内气体压缩膨胀,热量经桶外的散热片传递,达到致冷效果。这将对传统冰箱的一个重大改进。

陈根安 译

自动调温窗帘

美国市场上最近出现一种能自动调节室内的温度、新颖奇特的窗帘,窗帘的结构分为5层,最外层用聚脂纤维制成,次外层是纤维填料的保暖层,中间一层为很薄的绝热衬层,最后二层是轻质金属和丙烯酸漆。在晴朗的冬天,窗户上挂了这种新式窗帘后,它能够把照射到它身上的阳光所带来的热量收集进房间里面,增加室内的温度,在酷热的夏天,它又可阻挡强烈的阳光射入房间,使室内保持凉爽。

谭建华

用声音识别的电脑锁

日本采用新研制成功的T8830F大规模集成电路块组合成智能微电脑。这种单片机具有声音储存、识别之功能,体积仅有火柴盒大小。使用时,可把人的语音直接输入进去,与事先储存好的原声音作比较识别。其原理是把人的声音分割成高、中、低三个音段区域,然后分别变成数字电信号与原声音逐一对照比较。如果某一音段的信号稍有差异,该机的执行机构呈闭合状态,反之呈开启状态。

用上题智能微电脑制成的电子锁可广泛用于银行保险柜,档案文件柜以及民用门锁和各种家用电器的开关用锁。这种电脑锁的最突出特点是方便、迅速和万无一失。

佟伟明 译

可弯曲的液晶显示器

1988年在伦敦温布利会议中心举办的电子显示展览会上,美国Polaroid公司展出了一种塑料液晶显示器(PLCD)。这种显示器厚度只有0.015英寸,象素尺寸小至0.020英寸,可制成小于1平方英寸或大到30多平方英寸的各种尺寸显示屏。与现行通用的玻璃LCD相比,PLCD具有防碎和体轻等优点,视场和对比度也有提高。特殊需要时,显示器可弯成曲率半径为2英寸的圆弧,仍能正常工作。耗电量低,适用于电池供电的便携式设备。

宗万水 译

新型电子发光板

电子发光板是一种表面光源,自本世纪30年代问世后,主要用于军事和电子工业。随着技术的发展,成本降低,现已广泛用于商业广告牌。电子发光板是在金属、塑料或陶瓷等固体物质中加入荧光粉制成的。以前的电子发光板通常有几根导线或条形导体,通电时能均匀发光。最近,澳大利亚研制出了一种新型的电子发光板,取名为“纸灯”,它可用来代替霓虹灯和白炽灯等。这种新产品比一张信用卡还要薄,可以弯曲,而且只需一根导线。它可制成各种形状,还可在上面钻孔打洞。这种新型电子发光板的研制成功,把电子发光技术推向一个新

阶段——光谱更宽、更亮、价格大大降低,而且使用寿命长。

吴树谊 译

数字液温计

无论是黑白照片、还是彩色照片在暗室制作过程中都需要对显影液、定影液进行严格的温度控制。因为,各种液温的变化将直接影响照片制作的质量。水银温度计在使用中有诸多不便,已不能满足工作需要。日本一公司专门生产出一种数字式液温计(见图)用以提高液温的控制精度。把装有温度传感器的探测头放入液体中,液晶显示器自动显示液温的变化,读数醒目、准确,使用极为方便。此外,由于探头具有较强的抗腐蚀性,可用来探测各种液体的温度变化。

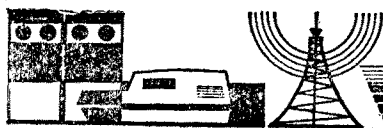


霍光 译

卷筒式太阳能电池

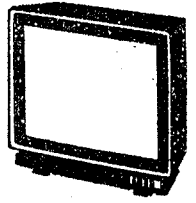
最近,在美国华盛顿军事通信展览会上,有一种卷筒式太阳光电池吸引了很多观众。该电池是由密执安州太阳能设备公司制造的,它采用大规模集成工艺,把光电池阵列制在 1.11×2.92 (米)的两层透明聚合物层之间,内部用串并联方法连接,功率为200瓦,卷筒直径7厘米,重量800克,能广泛用于航天飞机、卫星接收机、雷达等,还可作遮阳板和拼接帐篷。

沪江 译



电子信息

多功能彩色电视机



储美英

目前录像机、摄象机、激光电视唱机以及家用电子计算机等电器产品已逐渐进入家庭。这些电器产品都需要一个显示终端，但不可能每种产品各配备一个终端，这样既不经济又很占地方。而多功能彩色电视机具备了一机多用的功能，它不仅可作电视接收机，而且能作录像机、摄象机、激光电视唱机的监视器，以及电子计算机的显示器。

多功能彩色电视机的信号通道和扫描通道等，电路与普通彩色电视机基本一样，这里不再赘述。现以德律风根22英寸6016型多功能彩色电视机为例，对它的多功能控制电路进行分析。

德律风根6016型彩色电视机的多功能控制电路如图1所示。它是在普通机的图象信号输出级 T_{452} 与视频通道之间增加的一部分电路。首先把控制电路的主要组成部分的作用作一简介。

① 集成块 IC_{450} (TDA5850)。从图1看出它是加在图象信号进入视频通道之前，起转换开关作用。改变它各脚的直流工作电压来选择开关的工作状态，决定整机是作电视接收机或监视器，还是作显示器。

② 晶体管 T_{471} 、 T_{472} 和 T_{473} 。控制这3个管子的工作状态，实现集成块 IC_{450} 信号开关位置的变化。

③ 21芯多功能电视接口插件。分插头和插座BU2050两部分，插座装在电视机主机芯板上，插头(机外附件)通过电缆与外部设备(如录像机、计算机等)的输出或输入端连接。外部的三基色R、G、B信号、图象信号、伴音信号以及12

伏电源都在这里加入。

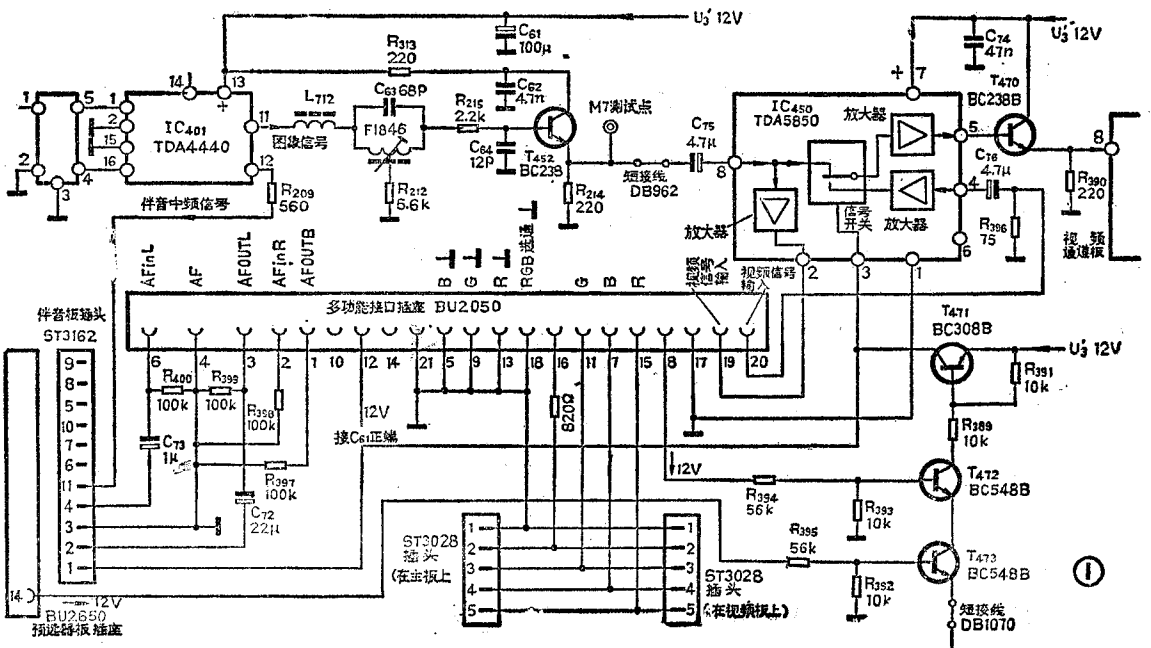
④ 插头ST3028。通过它把三基色R、G、B信号加到解码块TDA3560的信号选通级。该插头在主机芯板和视频板上各装一个。

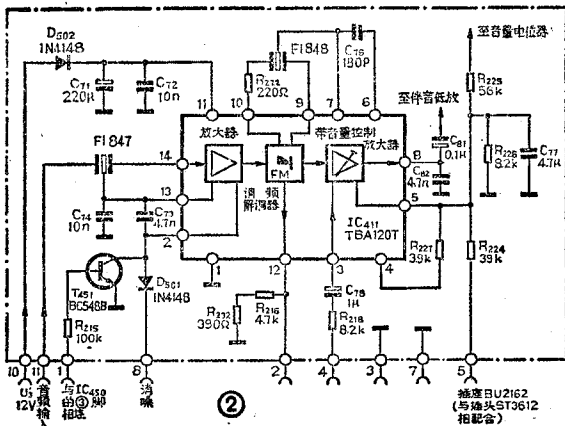
下面对该机作电视接收机、监视器和显示器时，控制电路的工作情况进行分析。

1. 作电视接收机：作电视接收机用时，21芯多功能接口插头不插入插座，这样插座BU2050的8脚不加对地电压。从图1看出， T_{472} 因基极电位为0而截止，同时使三极管 T_{471} 也截止，它的集电极电位等于0，所以 IC_{450} 的3脚电位也为0。这样 IC_{450} 内部的信号开关维持原始状态，即放大器与8脚接通而与3脚断开。这样从中放集成块 IC_{401} 的11脚输出的图象信号，经中频滤波线圈 L_{712} 和由F1846、 C_{63} 、 R_{212} 组成的伴音陷波电路，加到 T_{452} 管的基极。由它的发射极输出的图象信号经 C_{76} 从 IC_{450} 的8脚输入，经内部信号开关加到放大器，经放大后的图象信号从5脚输出，经隔离管 T_{470} 后从视频板的8脚加到视频通道。

伴音中频信号从中放集成块 IC_{401} 的12脚输出，经伴音板插头ST3162和插座BU2162的11脚，加到伴音电路的陶瓷滤波器F1847(请看图2)。滤波器的带宽约为180kHz，滤除图象信号和6.5MHz的谐波分量。通过滤波器的伴音中频信号由伴音集成块 IC_{411} 的14脚输入，加到伴音中放集成电路的放大器。

如果录像机用这种电视机录制电视节目，可将录像机的





视频输入端与21芯多功能插座BU2050的19脚和17脚(接地)相接,再将录象机的音频输入端与BU2050的3脚和4脚(接地)相接。从图1看出从IC₄₅₀的2脚输出的图象信号,经插座BU2050的19脚加到录象机的视频输入端。从图1和图2看出伴音集成块IC₄₁₁的调频解调器输出的音频信号,从12脚输出经插座BU2162的2脚和插头ST3162的2脚及电容器C₇₂和21芯插座BU2050的3脚,加到录象机的音频输入端。同样从3脚可取出音频信号作音响设备的外接声源。

2. 作监视器: 该机作监视器时,要切断图象中放通道和视放通道及伴音通道的连接,使录象机、激光电视唱机等视频设备来的视、音频信号直接加到视放通道和伴音通道。从图1看出当IC₄₅₀中的信号开关动作,切断它内部放大器与8脚的连接而与3脚接通时,就可达到上述目的。由上介绍知改变三极管T₄₇₁、T₄₇₂和T₄₇₃的工作状态来控制IC₄₅₀中信号开关位置。3个管子的工作状态由两路电压控制,一路是通过插上21芯插头后得到。因插头的8脚和12脚短接,而插座BU2050的12脚接主板上12V电源,所以12V电压通BU2050

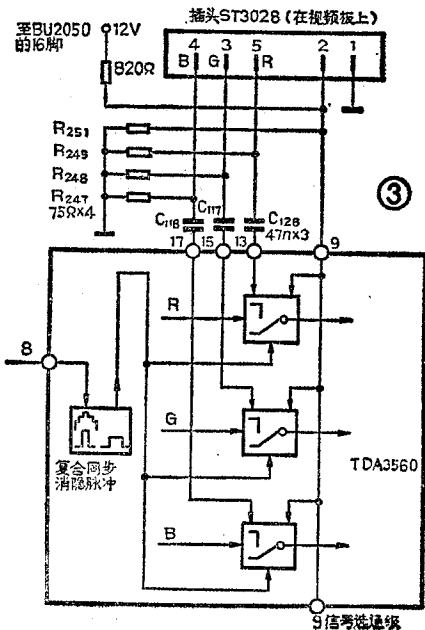
的8脚和R₃₀₂加到T₄₇₂管的基极,使它的基极电位约为0.6V。另一路是按下预选器的第8个按键,12V电压从预选器插座BU2650的14脚给出,再经R₃₀₅加到T₄₇₃管的基极,使它的基极电位由0V上升到0.6V而导通。与此同时T₄₇₂管因发射极电位由1.5V下降到0.06V而导通,则集电极电位从12V下降到0.1V左右。此时T₄₇₁管因基极电位由12V下降到11.4V而饱和导通,则它的集电极电位由0V上升到12V。与T₄₇₁管集电极相接的IC₄₅₀的3脚电位也由0V上升为12V,使IC₄₅₀内部信号开关动作,则放大器与3脚相接而断开与8脚的连接,显然断开了图象中放通道与视放通道的连接。

由于IC₄₅₀的3脚与伴音板插头ST3162和插座BU2162的1脚相连,则IC₄₅₀的3脚电压通过ST3162和BU2162加到伴音电路中三极管T₄₅₁的基极,T₄₅₁管因基极电位上升而饱和,则它的集电极电位下降到0.65V左右。由于T₄₅₁的集电极和伴音中放集成块IC₄₁₁的2脚及二极管D₅₀₁正极相连,二极管D₅₀₁导通使IC₄₁₁处于消噪状态而使伴音中放电路停止工作。显然图象通道被切断的同时伴音通道也被切断了。

外接视频信号从21芯插座的20脚和17脚(接地)加入,经C₇₈从IC₄₅₀的4脚输入经内部信号开关和两级放大后从5脚输出,再经隔离管T₄₇₀后加到视频通道。外接音频信号从21芯插座的6脚和4脚(接地)加入,经C₇₃加到插头ST3162的4脚,从图2看出音频信号经插座BU2162的4脚及R₂₁₈和C₇₃从伴音集成块IC₄₁₁的3脚输入,加到音量控制放大器,放大后的音频信号从8脚输出送到伴音低放电路中去。

3. 作显示器: 同作监视器一样,插上21芯多功能插头并按下预选器第8个按键后,就切断了图象中放通道与视频和伴音通道的连接,其控制过程一样,不再讲述。只是在作显示器时还要把21芯插座上16脚和12脚短接。从图1和图3看出12V电压经820Ω电阻,从解码块TDA3560的9脚输入到信号选通级的控制端。当9脚的电位高于0.9V时,选通级就切断了机内R、G、B三色信号通路,而转换成外接R、G、B三色信号状态。一般R、G、B信号中不带同步信号,必须外加复合同步信号(计算机一般都有同步信号输出,从插座BU2050的20脚加入),电视机才能正常工作。

从图1看出视频设备输出的R、G、B三色信号,从21芯插座BU2050的11、7和15脚输入,分别通过插头ST3028的3、4和5脚及C₁₁₇、C₁₁₈和C₁₂₈(请看图3)后,从解码块TDA3560的15、17和13脚输入,分别加到信号选通级的另3个输入端。音频信号输入方式与上述作监视器使用时相同。



放象时注意跟踪调整

录象机在放象时,必须保证磁头沿着极细的视频磁迹一条一条地准确跟踪扫描,才能重现稳定的图象。如重放时磁迹跟踪有误差,重现的图象将出现条纹或雪花干扰,有时还会出现场不同步或帧微抖动,比较严重时彩色消失变成黑白图象。放象时遇到这种现象,可将录象机上的跟踪旋钮(TRACKING)左右微调一下,这种现象一般都会消除或者有明显的改善。

通常跟踪旋钮应放在中间位置,只有出现上述现象时才调整它。放象完毕要把跟踪旋钮恢复到中间位置。

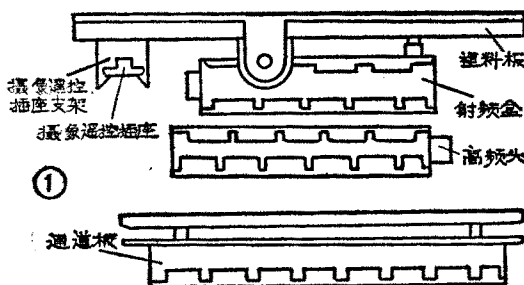
周振福

NV-G 30 EN 型

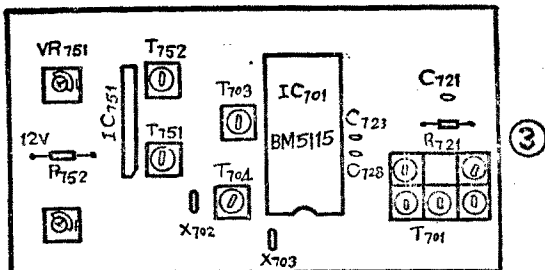
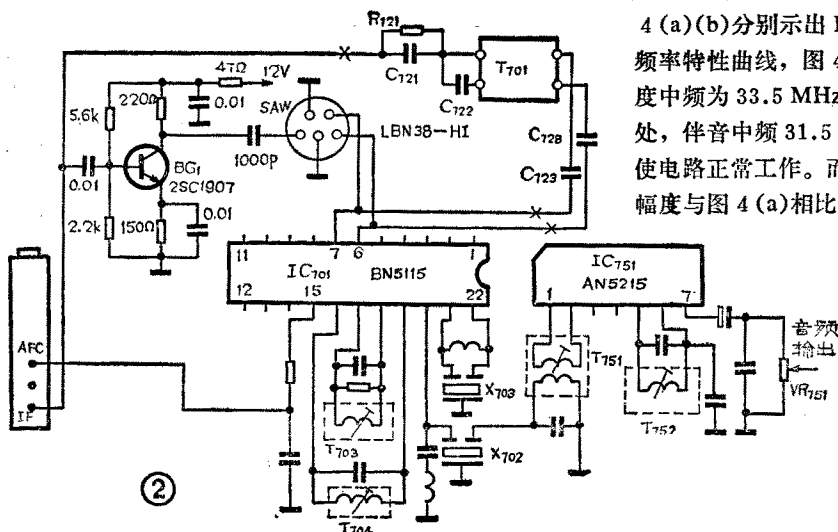
录象机改频

马 刚

NV-G 30 EN 是日本松下公司生产的 VHS 型家用录象机。该机为 PAL-B 制式，它的伴音中频、图象中频以及中放频率特性曲线均与我国 PAL-D 制式不同，因此必须对该机进行改频，才能在我国使用。笔者根据对 NV-G 30 EN 型机改频的实践可知，按以下两步进行改频效果较好。



1. 射频调制器的改频：录象机都有一个射频调制器（装在射频盒内），将磁头拾取的视频信号和音频信号经内部电路处理后，调制在某一个或几个电视频道上，利用普通电视机进行放象。因此首先对射频调制器的伴音回路进行改频，即将伴音回路谐振频率由 PAL-B 制的 5.5 MHz，改为 PAL-D 制的 6.5 MHz。



打开录象机的上盖板，参考图 1 焊掉摄像遥控插座后，拆去射频盒后边的塑料板，再将高频头焊下来，拆去射频盒的上下屏蔽盖。焊掉并联在伴音回路线圈 T_1 （印制板有此标记）两端的电容器，这是一只厚膜无引线电容器，焊接在印制板铜箔面上。换上一只 33 pF 高频瓷片电容器，不能用损耗大的涤纶电容器，可用云母或玻璃釉电容器，注意选用体积小一点的电容器。

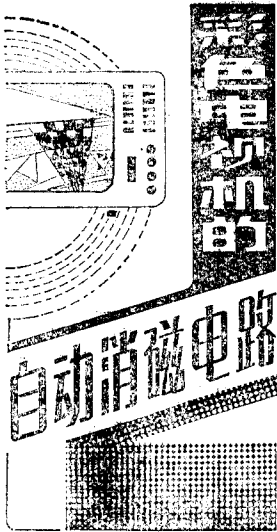
选一盒质量好的磁带（最好是原版磁带），边放象边调线圈 T_1 的磁芯使伴音宏亮，失真小且噪声低。经过上述改动后，录象机放象时可获得比较好的图象和伴音。最后把拆下来的零部件复原。

2. 中放通道的改频：这种录象机在收录电视节目时，会出现声音和图象不同步现象，特别是电视信号弱时这种现象就更严重。这是因为 PAL-B 制式的中频频率与中放频率特性曲线与 PAL-D 制式不一致，为此必须对中放通道按照以下介绍的方法改频。

焊掉中放通道板的上下屏蔽盖，将原机的 5.5 MHz 陶瓷滤波器 X_{702} 和 X_{703} （参看图 2 和图 3），换成国产彩电用的 6.5 MHz 陶瓷滤波器。目前市场上出售的经改频的这种录象机不少只是作了上述改动，收录电视节目时仍不能实现图象和声音完全同步。造成这种现象的根本原因是 PAL-B 制式的中放频率特性曲线与 PAL-D 制式相比有很大的差别。图 4 (a)(b) 分别示出 PAL-D 和 PAL-B 制式的中放频率特性曲线，图 4 (a) 中图象中频为 38 MHz，色度中频为 33.5 MHz，它们均在曲线幅度的 50% 处，伴音中频 31.5 MHz 处也有一定的幅度，足以使电路正常工作。而这 3 个频率点在图 4 (b) 中的幅度与图 4 (a) 相比有很大的差别，特别是伴音中

频 31.5 MHz 处的幅度几乎等于 0，所以出现声音和图象不同步现象。

显然，要彻底改善收录电视节目的效果，就必须将原机的中放频率特性曲线调成 PAL-D 制式的。原机的中放频率特性曲线由合成中频滤波器 T_{701} 决定（见图 2）



张嘉森

彩色电视机所用的彩色显象管，在它的电子枪和荧光屏之间装有特殊钢材制成的栅网。这个栅网能使电子束正好各自击中荧光屏上对应的荧光点。彩电在使用过程中容易受到地磁或其它磁场的影响，使显象管的栅网着磁。这就影响电子束的正常入射轨迹，使电子束的强弱不能随着视频信号而正常变化，造成图象色彩的失真，严重时无法再现彩色图象。为了防止上述现象的发生，彩色电视机内部都设置自动消磁电路，这种电路通常

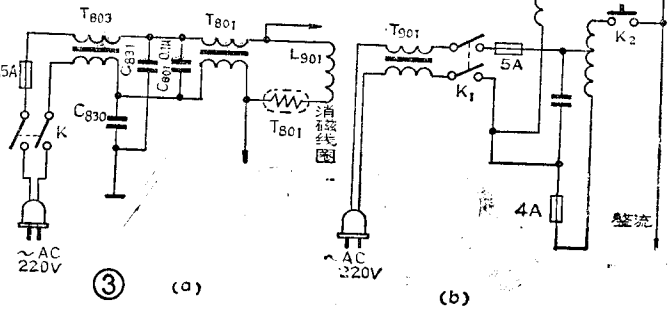
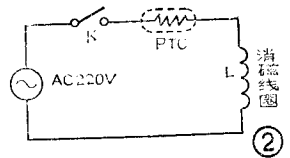
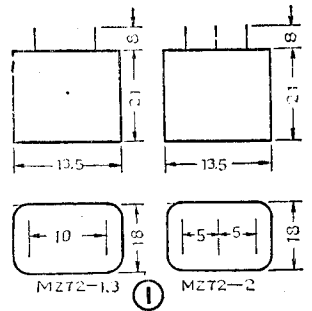
使用具有正温度特性(PTC)和负温度特性(NTC)的热敏电阻作控制元件，利用其温度与电阻的变化特性，控制消磁电路中的电流而完成消磁。以下对自动消磁电路有关问题作一介绍。

1. 热敏电阻：这是一种电阻值随温度变化而变化的敏感元件。电阻值随温度升高而增大的称正温度特性热敏电阻；电阻值随温度上升而减小的称负温度特性热

敏电阻。构成热敏电阻的基本材料是钛酸钡半导体陶瓷。目前国内常见的彩电消磁用的型号为MZ72。这个型号共有三个品种，其外型尺寸如图1所示。

近年来，我国引进百余条彩电生产线，生产出许多型号的彩色电视机。为了爱好者或修理人员的方便，现把国外一些机型和国产机使用的热敏电阻对照如表所示，供大家参考。

2. 消磁电路实例： 一般的彩电消磁

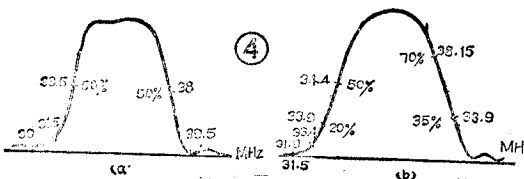


调整 T_{701} 可以改变曲线的形状。但要使曲线具有良好的符合规定的形状，就必须使用扫频仪进行调整，这样做比较麻烦而且一般也缺少这样仪器。笔者用38 MHz声表面波(SAW)滤波器(LBN 38-HI)代替 T_{701} ，使中放频率特性曲线无需调整，就具有良好的符合规定的形状。由于SAW滤波器有20 dB左右的插入损耗，故在SAW滤波器之前加一级由 BG_1 构成的中频放大器，如图2所示。 BG_1 选用高频三极管，如2SC1906、2SC1907、3DG142等。

图3为中放通道元件排列图。焊掉通道板上的 C_{721} 、 R_{721} 、 C_{723} 和 C_{728} 。增加的中频放大器采用架空焊接，元件的引线脚线要尽量短，焊好后放在原

位置。放大的电源(12V)从 R_{752} (见图3)的12V端引出，接地线焊在屏蔽边框上。将SAW滤波器的各引线脚剪短，放在集成块 IC_{701} 上并紧靠6、7脚，各引线直接焊在SAW滤波器的引脚上。全部焊好后仔细检查一遍确信无误后，将屏蔽盖复原后再接上高频头，最后通电进行调试。

打开高频头的AFC开关，接收一个效果较好的电视节目。调 IC_{751} 的外接调谐回路 T_{751} 和 T_{752} 使伴音最佳，然后顺时针调 VR_{751} 使声音最大。调 IC_{701} 的外接调谐回路 T_{703} 使图象色彩鲜艳，噪声点最少。由于高频头中AFC电压是由中放给出的，因此中放在作了上述改动后，自动频率微调(AFC)工作情况作如下检查：调高频头的微调使接收频率偏高些，合上AFC开关后从通道板的第8脚量AFC电压应从6.5V下降到4V，图象回到最佳位置；调高频头使频偏低些，合上AFC开关后AFC电压应从6.5V上升到11V，图象也回到最佳位置。如果AFC开关合上后，图象不在最佳位置，可微调 T_{704} 使图象最佳。



机 种 类 型	日 立	东 芝	松 下	三 洋	
PTC 型 号	400mAC300V1704 200mAC250V5302	PTHBG180M290	ERP-F513	F1587 P	
对应中方生产厂家	成都715厂 MZ72-1	成都715厂 MZ72-(1~3)	成都715厂 MZ72-(1~3)	成都715厂 MZ72-(1~3)	
对应中方机种牌号	金 星 星 日 字 福 环	华 日 河 海 黄 西	长 虹 丹 猫 壮 熊 金 凤	成 都 昆 仑 红 岩 龙 江	
消磁热敏电阻 (PTC) 参 数	标称电阻	20.40Ω ± 20%	18Ω ± 20%	12.18Ω ± 20%	15.18Ω ± 20%
	起始电流	20Ap-p	≥20Ap-p	≥40Ap-p	>20Ap-p
	I ₁ 秒	≤250mAp-p	/	≤450mAp-p	/
	I ₃ 秒	/	≤350mAp-p	/	≤350mAp-p
	I ₆ 秒	≤5mA	≤5mA	≤5mA	≤5mA
	U 额 定	Ac300V50Hz	Ac240V50Hz	Ac220V50Hz	Ac240V50Hz
	U 最 高	420~750V 50Hz	290V50Hz	275V 50Hz	290V50Hz
电视机屏幕尺寸 与使用PTC规格	14英寸用40Ω 18英寸以上用20Ω	14~22英寸 通 用	14~22英寸 通 用	14~22英寸 通 用	

表中mAp-p Ap-p 指电流峰峰值。I₁秒、I₃秒、I₆秒表示通电1秒、3秒和6秒后PTC电流变化值。

电路多采用单支钛酸钡陶瓷半导体元件制成的热敏电阻与消磁线圈串联接在交流电源回路里。其电路如图2所示。

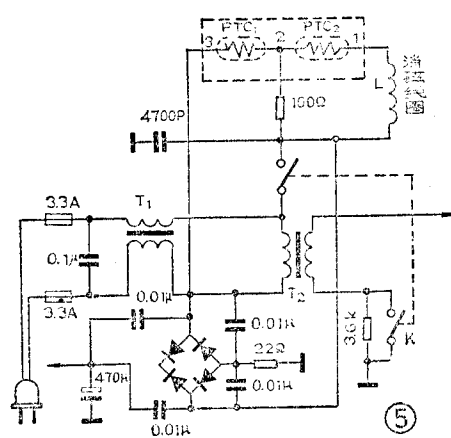
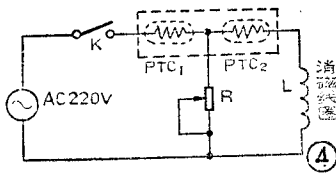
在静态常温条件下 PTC 阻抗低,约为 10~40 Ω,当电源接通的瞬间 10~20 安培大电流迅速流过回路,使消磁线圈 L 产生强磁场。由于 PTC 是个温度敏感元件,大电流流过时其温度上升,同时自身电阻也增大,这又促使回路电流减小。当 PTC 达到自身的

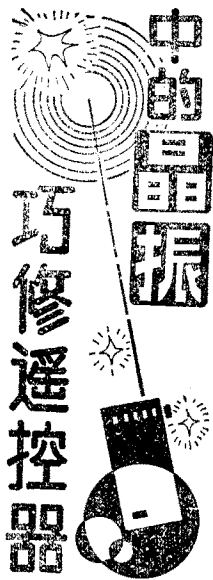
热平衡温度以后,回路电流也从极大值变为极小值,并使回路电流维持在极小值(10 mA 左右)。整个过程是在电流激增与激减的瞬间完成,这个电流在消磁线圈中产生一个相当强而瞬间衰减的交变磁场,使显象管中被磁化的部件(如栅网)很快退磁,即达到自动消磁的目的。

以上介绍的彩色电视机消磁电路,元件少、电路简单可靠,目前许多彩电都采用这种电路,如,北京牌、长城牌和部分国外产品如日立牌等彩色电视机都采用此种电路,参看图3所示。图3(a)是北京牌和长城牌彩电应用 PTC 元件的自动消磁电路;图3(b)为日立牌彩电自动消磁电路。

采用单只 PTC 元件组成的彩电自动消磁电路,存在着消磁周期长和剩余电流稍大的缺点。为了克服这个缺点而采用两只 PTC 元件串联的消磁电路,其中并联线性电阻分流,如图4所示。这种电路选用两种不同居里温度的正温度特性 PTC 材料同装在一个外壳内,为的是获得良好的热结合,中间接入线性电阻来调节二个 PTC 材料最佳热配合温度。

上面电路工作过程是,电源接通时电流流过 PTC₁ 和 PTC₂,由于电阻 R 的分流作用使得流过 PTC₂ 的电流稍滞后于 PTC₁,这样 PTC₁ 首先升温而也给 PTC₂ 提供了预热温度,这样使得 PTC₂ 的温升更快,因此大大缩短了温升时间亦即大大缩短了消磁时间。实际电路如图5所示,该电路为东芝牌某型号彩电用消磁电路。





一台索尼 (SONY) KV-2062 CH 彩色电视机的遥控器不慎从台上摔落后, 按各键发射指示灯指示均正常, 但电视机上的接收指示灯不亮。经测试, 编码和发射集成电路各脚电位均正常, 这样就排除了红外发射管和集成电路损坏的可能性, 初步判断是晶振有问题。用示波器实测时钟振荡频率为 830 kHz 左右, 大大偏离正常值 480kHz。

由于 480kHz 的晶振不容易买到, 笔者用收音机的中频陶瓷滤波器 (2L 465) 代换, 效果很好。应

注意的是, 陶瓷滤波器的 Q 值比较低, 装上后振荡电路不易起振。代换中可反复试验, 尽量选用 Q 值较高的中频陶瓷滤波器。将陶瓷滤波器焊在原来的晶振位置上, 装好电池, 若按各键后指示灯均发光, 说明振荡电路已起振。若按各键后指示灯不亮, 则说明振荡电路没起振, 可再更换一个陶瓷滤波器, 直到电路起振为止。这种应急修理方法也适用于其他类型的遥控器。虽然陶瓷滤波器的频率 (465kHz) 与晶振 (480kHz) 的频率有点差异, 并且遥控器发出的控制码的码长与码宽与时钟的频率有关, 但由于接收机一般对控制码的宽度要求有一定范围的余量, 因此, 只要时钟的振荡频率接近于原来数值就可以。

还有一点需要说明, 晶振元件质脆易碎, 有时断裂不严重还能工作, 只是振荡频率升高了, 象本例一样, 这样就容易造成假象, 误以为是其他部分的故障。这一点应引起用户和修理人员的注意。

罗幼安

彩电无光无声检修两例

例 1: 一台昆仑 18 英寸彩色电视机, 出现无光栅、无伴音故障。

据用户讲, 该机在出现无光、无声故障之前, 先是光栅缩小, 随后声象全无。经检查发现是行输出管 2SD1426 击穿, 更换新管后, 此故障又重复出现。

分析与检修: 测量开关电源输出端 +B 电位, 只有 45V 左右 (正常时为 180V), 焊开行输出级测电源各输出级电压都正常, 检查行输出级, 发现行输出管的 c-e 结已击穿。行输出管击穿, 说明加到行输出管集电极上的反峰压过高。而反峰压与行逆程电容有关,

当逆程电容容量变小时, 行逆程时间缩短, 反峰压增高, 导致行输出管击穿, 因此可断定是行逆程电容损坏。更换新电容后, 故障排除。

例 2: 一台松下 TC-230D 型 20 英寸彩色电视机, 出现无光栅无伴音故障。

分析与检修: 首先测量开关电源输出端 +B 电位, 只有 75V 左右 (正常值为 113V), 测 16V 电压输出端, 只有 11V 左右, 测 +B 端对地电阻, 没有发现有明显短路现象, 断开行输出级, 113V 和 16V 电压均正常, 说明故障在行输出级。检查行输出级, 行输出管 (2SD1439) 没有损坏, 由于 +B 端电位是通过行输出变压器的 ⑥⑦ 绕组加到行输出管上的, 怀疑是行输出变压器 T₅₀₁ 内有局部短路故障, 更换行输出变压器 T₅₀₁, 故障排除。

聂元铭

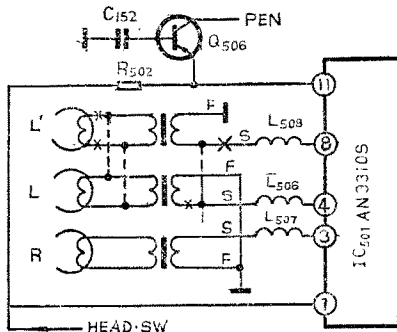
录象机旋转变压器的应急修理

一台 NV-450MC 录象机放象时出现大杂波干扰以及图象闪烁、抖动现象, 无颜色。该机记录的磁带在其他正常录象机上重放时也有此现象。

首先认真清洗磁头, 无效果。用放大镜观察磁头, 3 个磁头均完好无损。用一块完好的磁头放大板代换, 故障未消除, 说明故障不在磁头放大板上。用万用表测量 3 组磁头线圈, 均正常。检查上旋转变压器的 3 组绕组, R 磁头和 L' 磁头的绕组正常, L 磁头的绕组

内部开路 (绕组露出部分完好无损)。

上旋转变压器同磁鼓电机轴直接相连, 加工精度很高, 拆卸困难, 不好修理。若要更换整个旋转变压



NV-G10MC录象机

亮度信号处理系统的检修

洪国威

二、亮度信号的重放系统

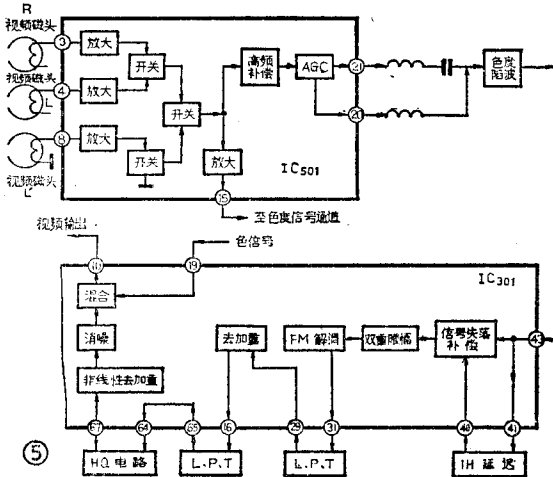
1. 工作原理

NV-G10MC录象机的亮度信号的重放系统原理框图如图5所示,具体电路如图6所示。在重放时,由视频磁头R和视频磁头L交替拾取低载频FM信号,经旋转变压器进入IC₅₀₁。在IC₅₀₁中,先进行前置放大,再由开关转换电路将两组信号组成一个连续的信号。开关转换电路的控制信号是由伺服电路供给频率为25Hz的方波信号。从开关转换电路输出FM信号分成两路,一路到色度信号通道,另一路经高频补偿和自动增益电路控制放大后,从IC₅₀₁的②脚和③脚输出,经相位比较后进入色度陷波电路。色度陷波电路实际上是627kHz的LC串联谐振电路,其作用是吸收色度信号。从色度陷波电路输出的信号又从IC₅₀₁的④脚进入信号失落补偿电路。信号失落补偿电路的作用是根据行相关原理,用前一行的FM信号来补偿由磁带损伤和磁粉不均匀所造成的信号损失。经过失落补偿的信号又进入双重限幅电路,以消除FM信号中

电平变化成分。从双重限幅电路出来的信号进入FM解调电路,将FM信号恢复成亮度信号。经过解调的信号先进入低通滤波器,滤除多余高频残余,再进入与预加重相反的去加重电路,接着再通过一级低通滤波器进入HQ电路。此电路是记录信号和重放信号的公用电路,其作用主要是提高画面质量。经过HQ电路,信号又进入与非线性预加重相反的去加重电路,使信号恢复成原状,然后再进入消噪电路,消除在录放过程中引入的噪声。最后进入混合器与色度信号混合,形成完整的视频信号而输出。

2. 检修方法

检验亮度信号的重放系统是否工作正常的方法是:重放标准磁带或已知是良好的磁带,若重放时出现无图象或图象质量不佳、噪声大等现象,则说明重放系统有故障。下面介绍检修方法:重放标准磁带,同时用示波器观察IC₅₀₁④脚的波形,正常的波形如图7(a)所示。若波形异常或无波形,先检查由Q₅₀₅、C₅₀₂、L₅₀₂组成的陷波器,如陷波器无问题,则故障在IC₅₀₁。若④脚波形正常,再观察IC₅₀₁③脚的波形,正常的波形如图7(b)所示。若波形异常,说明IC₅₀₁中的集成电路AN3321有问题;若波形正常,再继续观察IC₅₀₁的②脚波形。正常的波形如图7(c)所示。若波形异常,说明低通滤波器FL₅₀₂有问题;若波形正常,再观察IC₅₀₁的⑤脚波形。正常的波形如图7(d)所示。若波形异常,说明IC₅₀₁中的集成电路AN3321有问题;若波形正常,再检查IC₅₀₁的⑥脚波形。正常的波形如图7(e)所示。若波形不正常,说明IC₅₀₁中的集成电路AN3215有问题;若波形正常,再继续检查IC₅₀₁的⑦脚波形,正常的波形如图7(f)所示。若波形不正常,说明低通滤波器FL₅₀₁有问题;若波形正常,再检查IC₅₀₁的⑧脚波形,正常的波

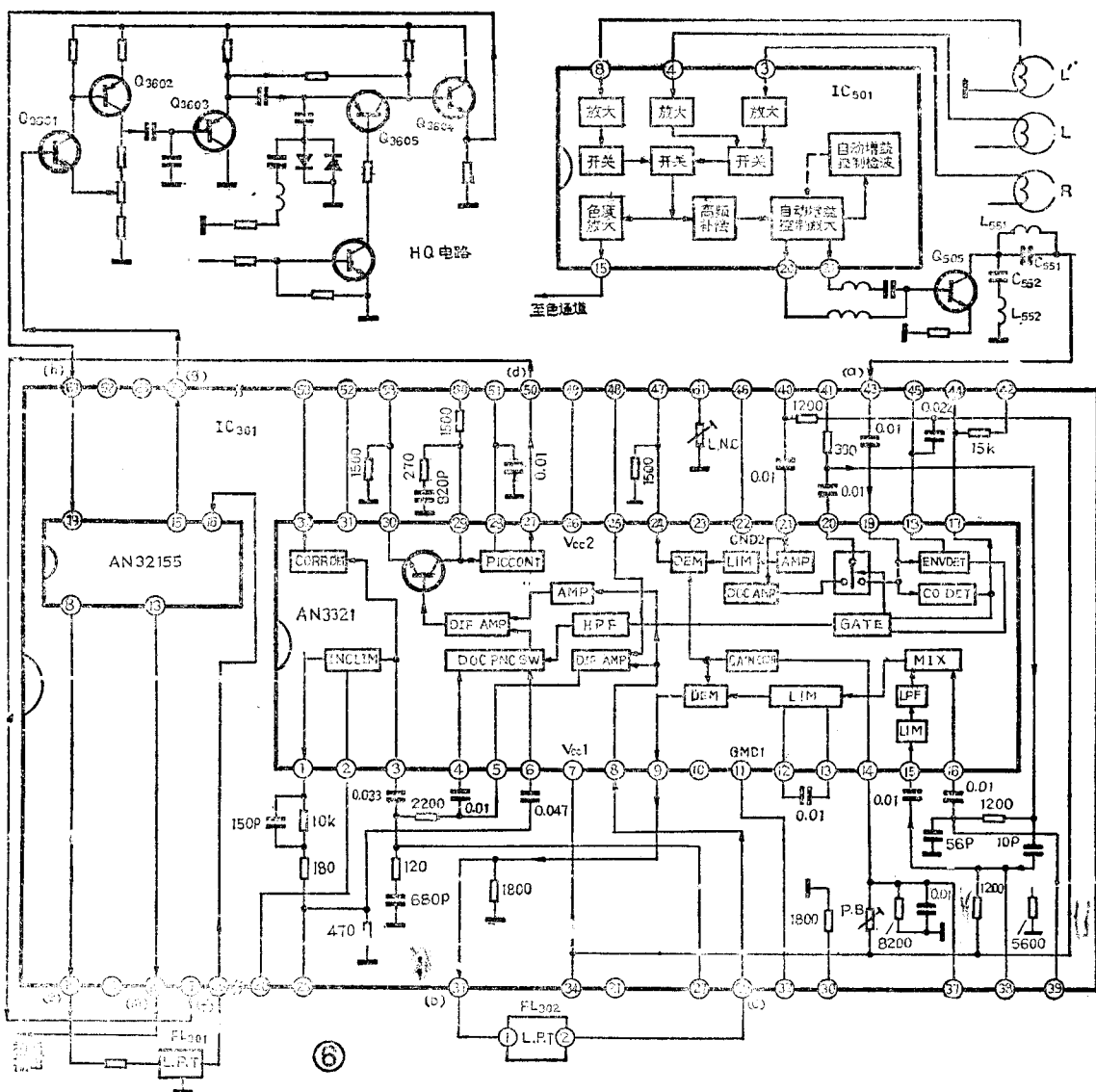


器,价格昂贵。因此,我们采用一种应急修理方法。磁头及旋转变压器的有关电路如附图所示,R和L磁头在纪录和重放时均使用,L'磁头只有在静象时才用到。因此,可不更换L磁头的旋转变压器,借用L'磁头的旋转变压器,图中打“×”处表示要断开的部

位,虚线表示新增加的连线。经过这样的改动后,L磁头拾取的信号通过L'的旋转变压器后再回到IC₅₀₁的④脚,巧妙地绕过了损坏的旋转变压器。用这种方法修理,图象、伴音均正常,不足的是失去了静象功能。

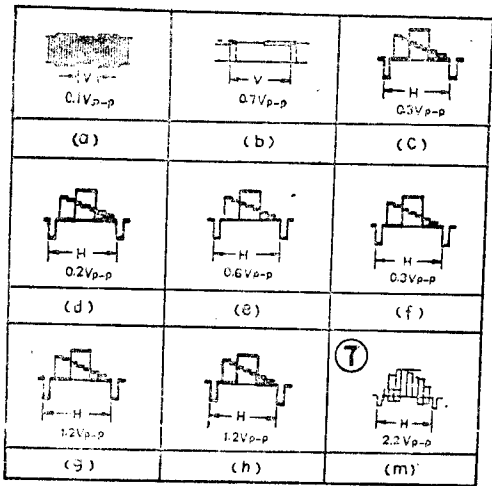
康元鑫

《无线电》



形如图 7 (g) 所示。若波形不正常, 说明 IC₃₀₁ 中的集成电路 AN3215S 有问题; 若波形正常, 再检查 IC₃₀₁ 的 ⑩脚波形, 正常的波形如图 7 (h) 所示。若波形异常, 说明 HQ 电路有问题, 应仔细检查 HQ 电路中的有关元件; 若波形正常, 再检查 IC₃₀₁ 的 ⑩脚波形, 正常的波形如图 7 (m) 所示。若波形异常, 一种可能是 IC₃₀₁ 中的集成电路 AN3215S 有问题, 另一种可能是输入的色信号有问题。

以上介绍的是录象机在记录和重放两种工作状态下如何对亮度信号处理系统进行检修。这种利用示波器为测试手段的检修方法, 可在较短的时间内指出故障的范围, 但不能精确指出某个故障元器件。因此, 在对所怀疑的电路作进一步检查时, 一定要先检查集成电路的外围元器件, 在确定外围元器件无故障后再检查集成电路。



夏普(SHARP)彩电 IX 系列集成电路的代换

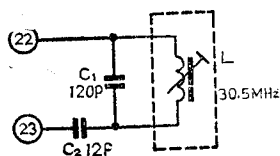
型 号	用 途	直接代换型号	型 号	用 途	直接代换型号
IX0001	自动微调(AFT)	HA1108 SC608	IX0261	图象中频(VIF)、伴音 中放(SIF)	M51353
IX0010	色差检波	TA7103P SC226	IX0304	视放、色度放大、 行、场振荡、推动	μ PC1403 μ PC1420 μ PC1423
IX0018	伴音中放、鉴频	KA2101	IX0323	开关电源	STR4060 STR4090
IX0020	自动微调(AFT)	TA7070P	IX0355	场输出	μ PC1378H LA7830 IX0238 IX0640 AN5515* AN5521*
IX0021	图象中放 AGC	TA7075P LA1353 HA1152	IX0365	伴音输出	LA4265
IX0022	伴音中放、鉴频	μ PC558C	IX0388	自动微调(AFT),AGC, 图象中放(VIF), 伴音中放(SIF)	IX0464 M51354AP** IX0211**
IX0023	场振荡、场推动	μ PC561C	IX0439	记忆存储(MEMORY)	CX7959
IX0024	色同步放大、自动频率相位 控制(AFPC)	TA7102P	IX0464	视放、AGC, 自动微调(AFT) 伴音中放(SIF)	LX0388 M51354AP** IX0211**
IX0025	色差检波	μ PC562C	IX0465	开关电源	STR40090
IX0032	色度放大、色同步放大、自动 色度控制(ACC)	μ PC 29C2	IX0512	开关电源	STR41090
IX0035	场振荡、场推动、场输出	μ PC1031H2	IX0640	场输出	μ PC1378H LA7830 IX0238 IX0355 AN5515** AN5521**
IX0041	色差检波、色度放大、自动 色度控制(ACC)	HA1153	IX0689	开关电源	STK7358
IX0043	伴音中放、鉴频	HA1125	IX0712	图象中放(PIF),SIF,AFT	TA7680AP
IX0045	色差检波、色度放大	HA1178	IX0719	视放、色度放大、行、场振 荡	TA7698AP
IX0047	副载波恢复	HA11112			
IX0048	场振荡、场推动、行振荡、 AFC	HA11113			
IX0065	场振荡、场推动、行振荡、 行推 动	HA11235			
IX0109	PAL色度放大	TA7193P			
IX0195	视放、色度放大	M51393			
IX0205	开关电源	STR450			
IX0211	视放、AGC、AFT、伴音中放 (SIF)	M51354AP			
IX0238	场输出	μ PC1378H LA7830 AN5515* AN5521* IX0340 IX0355			

注：表中所有带*或**号的集成电路在代换时需作如下改动：

* ③脚与⑦脚对调后接入电路。

** (a) 在②脚与

②脚之间接一个谐振电路，如附图所示。图中 C_1 为谐振电容，用CYX型； C_2 为交连电容，用CCXI型瓷片电容；L为谐振线圈，用黑白电视机中10LV355N30.5MHz吸收线圈。(b) 在第④脚上接一个0.01 μ F瓷片电容到6.5MHz伴音滤波器CF₀₁的输入端。



用 STK 4191 制作的 功率放大器

陈启新

本文向大家介绍一种用厚膜集成电路组装的大功率扩音机。该机的核心器件是 STK 4191。STK 4191 是日本三洋公司厚膜集成电路系列产品中的新品种，它的内电路是典型的 OCL 功放电路，与其它厚膜电路的区别是 STK 4191 内部设计了开关机延时电路，从而消除了开关机噪声。STK 4191 的工作电压较高，所以输出功率较大。此外和 STK 4191 同一系列的 STK 4151 与 STK 4191 内电路完全一样，只是工作电压稍低。

用 STK 4191 制作的立体声扩音机电路如附图所示。STK 4191 由两个完全对称的 OCL 电路组成。电路中第 1 脚、第 2 脚是差动放大器的两个输入端，音频信号从第 1 脚输入，负反馈信号从第 2 脚输入，改变 R_5 、 R_{17} 可以改变放大器的增益，第 10 脚是输出端。两个声道的工作情况完全一致。OCL 电路的工作原理这里就不详述了。

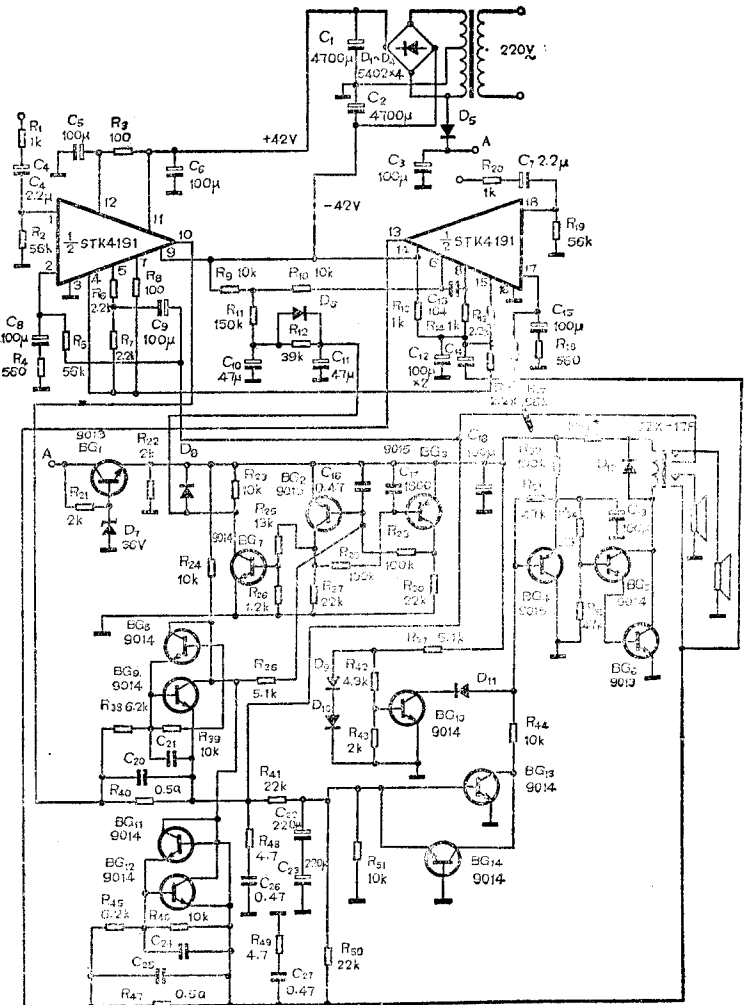
下面谈谈这个扩音机的保护电路。由于大功率扩音机的工作电压较高，若输出端发生短路，将会损坏扬声器。为此本扩音机装上了功能完善的保护电路。

过流保护电路中，检流电阻是 R_{10} 、 R_{17} (0.5Ω)。当扩音机出现短路或过载现象时，有很大的电流通过 R_{10} 、 R_{17} ，电阻上的压降增大，使 BG_9 、 BG_{12} 或 BG_8 、 BG_{11} 导通（视正负半周信号而定），它们的集电极电位下降，并通过电阻 R_{36} ($5.1 k\Omega$) 触发 BG_2 、 BG_3 构成的双稳态电路，使 BG_7 导通，将 C_{12} 短路，切断了 STK 4191 的前置级电源。从而保护集成电路和扬声器。

电容器 C_{20} 、 C_{21} 、 C_{24} 、 C_{25} 使保护电路对瞬态大幅度信号不作响应。在由 BG_2 、 BG_3 构成的双稳态电路中， C_{16} 远大于 C_{17} ，故每次开机时 BG_2 均截止， BG_7 也截止， C_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_9 、 R_{10} 等是 STK 4191 推荐电路中的防冲击网络。 D_8 的作用是在关机时迅速泄放 C_{11} 、 C_{10} 上的电压，使关机时无冲击。保护

电路动作后，只要排除故障，再开启电源即可正常工作。另外，反馈电阻 R_5 、 R_{17} ($56 k\Omega$) 不直接接 STK 4191 的输出端，而是与 R_{10} 、 R_{17} 接扬声器的一端相接。这种接法的好处是使 R_{10} 、 R_{17} 处于反馈环内，对本机的阻尼系数影响甚微。过热保护电路中的感温元件是 BG_{10} ，它紧贴于散热片上。正常时 BG_{10} 不导通。当温度高时 BG_{10} 的 be 间电压降低。当 BG_{10} be 间电压低于由 R_{12} 、 R_4 设定的电压时，使 BG_4 导通， BG_5 、 BG_6 截止，切断负载。实现过热保护。当 STK 4191 输出端出现较高的电位时， BG_{13} 、 BG_{14} 导通， BG_5 、 BG_6 截止，扬声器得以保护。

邮购消息：广西梧州市白云电器厂（梧州市大东上路 15 号）邮售：① 本文介绍的带全保护装置 STK 4191 功放板 145 元/件。② 带全保护 STK 4151 功放板 115 元/件。③ 配合扩音板用的 TL082 前置有源均衡器双 5 段 67 元/份；双 7 段 77 元/份；双 9 段 87 元/份；配 420×85 面板 14 元/件。以上价格含邮费。开户行：北环办帐号 1011—7185 款到十日内发货。



微型太阳能收音机

潘家成 潘云忠

本文向大家介绍一种用 CIC 7642 集成电路制作的微型外差式调幅收音机。它具有体积小（与火柴盒差不多）、电路简单、装调容易、成本低等特点。该机采用太阳能电池作能源，耗电很小。它的输出功率大于 5 mW (8~16 Ω 负载)。电源电压 1.1~1.6 V。整机电流小于 7 mA。体积 54×30×14 mm³。

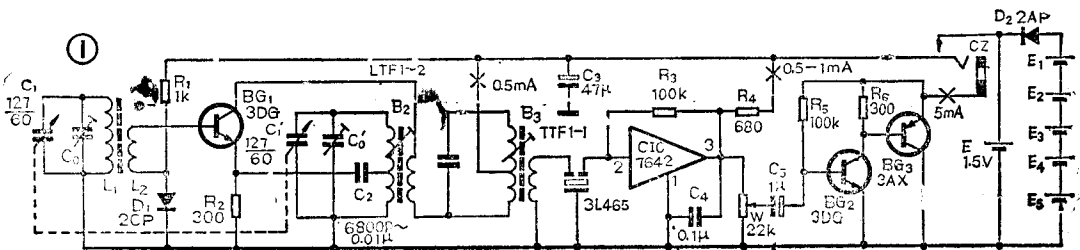
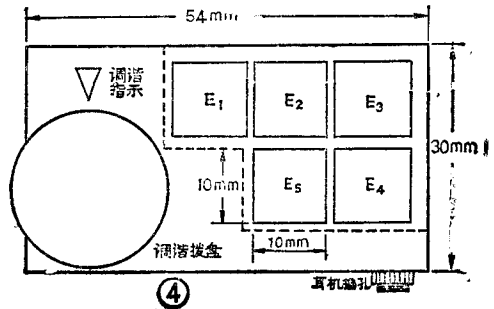
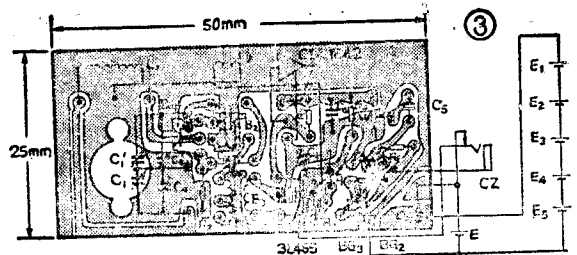
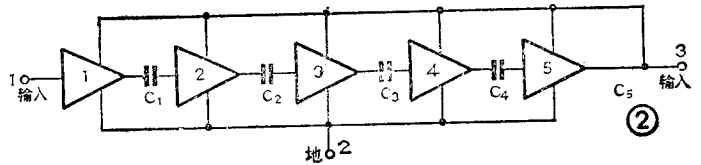
电路原理

该机电路原理见图 1，图中 L₁ 和 C₁ 构成调谐回路，BG₁ 为变频兼本地振荡管，BG₁ 的偏置电路由 R₁、D₁ 组成，利用二极管的正向结电压不随外电源变化的特点进行稳压，因此 BG₁ 的工作状态十分稳定，当电压从 1.5 V 下降到 1 V 时仍能正常工作。由 BG₁ 变频得出的 465 kHz 的中频信号经 B₂ 和三端陶瓷滤波器 3L465 选频后送到由 CIC 7642 组成的中放和检波电路中。CIC 7642 为目前国际较为流行、性能优异的微型收音机集成电路，它的内部由一级高阻抗输入、3 级高频放大、一级检波器共 5 级放大器组成，因而它的增益可高达 72 db。CIC 7642 的内部电路结构见图 2。图 1 中，R₂ 为偏流电阻，R₄ 为自动增益控制兼负载电阻，C₃ 为高频旁路电容器，W 为音量调节电位器。BG₂ 与 BG₃ 构成音频放大电路，其音频信号由 BG₃ 的射极输出，由于射极输出的最佳负载阻抗很低，可以直接与 8 Ω 耳机相接。E_{1~5} 为 5 片硅太阳能电池，E 为 GNB 5 m 钮扣蓄电池。在一般强光下，硅太阳能电池除了满足本机供电外，还同时给蓄电池充电，以满足在不同环境条件下收听。同时蓄电池还有稳定电压的作用，以保证电压在 1.5 V 左右。D₂ 为隔离二极管。

元件的选择与制作

BG₁、BG₂ 均选用 β 在 50~150 之间的 3 DG 型

高频小功率管。BG₃ 选用 β 在 40~100 之间的 3 AX 型低频小功率三极管。为了减小本机的体积，该机所有元件宜选用超小型的，如电阻选用 (1/16) W 的碳膜电阻，电容器除电解电容器外均用小型瓷介电容。双连电容用超小型的 CBG-2 C 型差容电容器。振荡线圈与中周均选用成品，振荡线圈的型号为 LTF-1-1，中周的型号为 TTF-1 1，且内附调谐电容器。天线线圈 L₁ 用 φ 0.18~0.2 mm 漆包线绕 120 匝，L₂ 绕 10 匝，磁棒用 50×12×4 mm³ 中波磁棒。集成电路 CIC 7642 可代用的型号很多。如 YS 414、MK 484、NT 484、BS 414、2N 414 等。太阳能电池用 AM 型 10×10 mm² 的硅太阳能电池，也可选用其它同规格的太阳能电池。由于整机耗电较小，废品也能代用。本机的电源开关是靠耳机插头兼顾的，需把 φ 3.5 mm 的插座的常闭簧片改为常开状态，插入时接通，拔出时即切断电源。



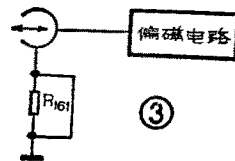
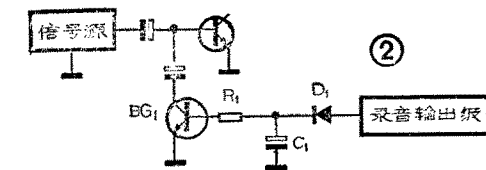
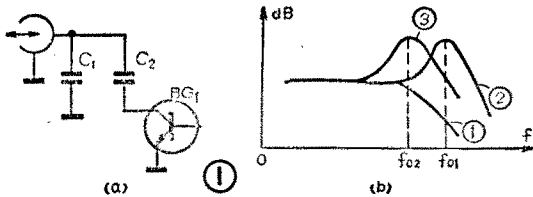
收录机的维护性调整

胡斌

电路调整主要包括电压、电流、增益、时间常数、补偿量等的调整。

1. 补偿调整 录音机中的补偿电路很多,如放音高频补偿、录音高频补偿、频率补偿等。下面以放音高频补偿为例,介绍补偿的调整方法。图1a是某高档录音机常速、倍速下的放音高频补偿电路。BG₁为开关管,基极为高电平时管子导通(常速下),C₁、C₂并联作为补偿电容,容量较大(C₁+C₂)。BG₁管截止时(倍速下)只有C₁为放音补偿电容器。

因为磁头磨损后高频响应变劣,可适当加大放音补偿电容器的容量来提升高频响应。图1b中曲线①为未加放音补偿时的响应曲线;②为加了补偿电容后的响应曲线,在高频段已有提升;③为加大补偿电容以后的响应曲线,谐振频率f₀₂小于f₀₁,在高频段的



提升量大于②曲线。 $f_{02} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$, $f_{01} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$, $C_2 > C_1$, f_{01} 、 f_{02} 均小于录音机响范围的最高频率。

对于图1电路,附加电容器并在C₁两端时,在常速和倍速下均能加大高频补偿量,如并在C₂上便只能在常速时加大补偿量。注意,附加电容器的容量不可太大,可取几百~几千pF。

2. 自动电平控制(ALC)电路调整 在一些低档录音机中,录制语言节目时,在讲话停顿时噪声很大,这是ALC电路恢复时间太短所致。此时,可适当加大恢复时间。现以图2所示为例,介绍调整方法。电路中,录音输出信号经D₁整流,向C₁充电,R₁将整流获得的直流电压加到BG₁管基极,使之导通,将录音信号对地分流衰减,达到ALC目的。该电路恢复时间由C₁、R₁、BG₁管输入阻抗Z决定,即 $\tau = C_1 \times (R_1 + Z)$ 。为了加大恢复时间,可加大R₁阻值。加大C₁也行,但这样会影响起始时间。

3. 偏磁电流调整 偏磁、抹音电流的调整因受设备、资料的限制,比较麻烦。偏磁电流、抹音电流的调整往往通过电压的监视进行。图3是GF-700高档双卡录音机录放卡偏磁调整示意图。图中电阻R₁₀₁是测量偏磁电流的电阻,在正常工作时,它被导线短接,当调整偏磁电流时,将短接导线断开。中高档机器使用超音频偏磁,直接测偏磁电流要使用高频电流表。所以,为方便起见,采用毫伏表测R₁₀₁两端的电压降,再用 $I = V/R$ 换算成偏磁电流的方法。R₁₀₁一般为10Ω,调整偏磁电流时R₁₀₁上电压降发生变化,起到监视调整的作用。在大部分录音机中,该电阻不被导线短接,因为它阻值较小,对信号的衰减是可以忽略的。

安装与调试

图3为该机的印制线路图。整机装在一个54×30×14mm³的小塑料盒里,太阳能电池镶在外壳正面板上(见图4),两端引线穿入背面,焊接好后涂上一层绝缘漆。太阳能电池的表面用一块透明度好的薄塑料板复盖,以防其损坏。太阳能电池连接好后,在室内一般光线下开路电压约2V左右。

该机的静态工作点一般无需调试,但为了方便制作,各级的静态工作点均注明在电路图中。该机的调试

极为简单。中频频率只需调整B₁,接收频率调整B₂和C₁,统调调整天线线圈L₁和C₀就行了,其方法与一般外差机的调试一样。如在调试过程中出现自激,这是由于中放增益过高所引起的,这时只要把R₄的阻值稍为增大便可以解决。

由于该机电路简单,结构小巧,有兴趣的爱好者可把该机制作成头戴耳机式和旅游帽式等式样的机型。

* * *

CIC 7642 的邮购消息请见本期第 32 页

新型荧光频谱显示器

DM-5荧光点阵管

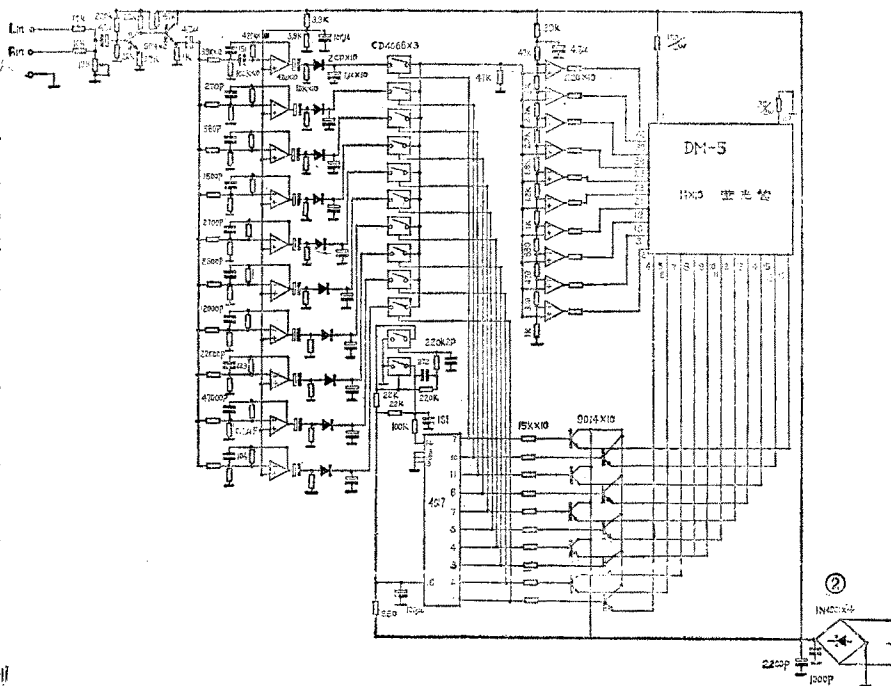
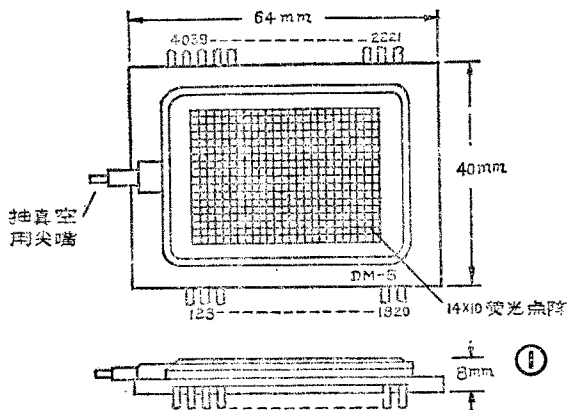
汕头安平音响设备厂

现今的收音机、音响设备都普遍装有频谱显示器，所谓频谱显示器实际上是一种超级 VU 表，比起指针式及单条 LED 式显示器，其主要优点是能以图型方式显示出音频信号中各特定频率的瞬时峰值，尤其适用于与多频段图形频率均衡器配合使用，以显示其效果。由于在 HIFI 系统上装设频谱显示器不仅美观而且非常实用(例如可配合多频段图形频率均衡器来测量和补偿磁带录音时的高频衰减)，所以广大音响爱好者纷纷仿制。《无线电》杂志曾多次介绍用 LED 点阵为显示元件的频谱显示器，但是由于 LED 本身体积大、耗电多及价格较高，而且将近百只 LED 分别焊接并整齐地安装在一起，再配上面罩，工艺要求也较高。同时 LED 点阵的显示单元个数毕竟有限，故显示器的精度较低，一般只能起装饰美化作用。

国外音响设备使用的频谱显示器一般均采用荧光数码管来充当显示器件，其优点是显示单元个数多(至少 100 点)、排列整齐、美观、亮度高、耗电少、色彩丰富(由于荧光管发光频谱较宽，故可用分段加彩色滤色片的方法实现电平彩色分级显示)。由于显示单元较多，也大大提高了测量精度。用它装制的频谱显示器更加美观实用。

本文向读者介绍一种采用荧光点阵管作显示器的频谱显示器电路。首先，介绍一下其关键器件 DM-5 荧光点阵显示管。其外型、尺寸如图 1 所示。它采用全玻壳真空封装，有 40 余引脚，其中共有 $1 \times 2 \text{ mm}^2$ 绿色荧光点阵 140 个，灯丝 7 条，可制成 10 频段每段 14 级或 14 频段每段 10 级的频谱显示器。由于不易找到 14 进制的驱动电路，用普通集成电路制

作又比较麻烦，故图 2 给出了一个采用 DM-5 荧光管做显示器的 10×10 频谱显示器电路。所用电路与《无线电》1987 年 7 期 19 页介绍的电路类似，不再详述。不同的是由 4017 译码后的信号分别经 10 只晶体管驱动荧光点阵的纵 14 列，其中第 1、2 列，6、7 列，8、9 列，13、14 列并接在一起，做为一系列使用。由于荧光管所需驱动电流甚微，故四运放 LM 324 组成的 10 个电压比较器的输出端经 220Ω 电阻直接驱动荧光点阵的横 10 行。图 2 电路中 DM-5 的 1 脚及 20 脚为灯丝引出端，它们分别经两只电阻接至 12 V 电源，在 20 脚接 30Ω 电阻的目的是为了相对降低纵 14 列电极的电位以提高显示亮度。若驱动电路电压非 12 V，例如为提高亮度将供电电压升至 $18 \sim 24 \text{ V}$ ，可适当调整 DM 5 的 1 脚、20 脚所接电阻，以 7 根灯丝微红且点阵亮度最高为准。DM 5 的纵、横电极从结构上来说是一样的，故读者也可将横行和纵列电极互



纸质音箱的制作

笔者试以旧报纸为主要材料，制作了一只三分频倒相式组合音箱。箱体体积为 $39 \times 27 \times 22 \text{ cm}^3$ 、壁厚为 1.2 cm 。该音箱的外形及强度近似于木质箱体，放音效果也很好。且其材料来源方便，容易加工组装，成本较低，适合无线电爱好者试制。现就箱体的制作方法简介如下。至于扬声器箱的外部装饰方法，读者可以自己选择。

选用无皱折、破损、霉变的旧报纸或旧杂志，按欲制音箱各面板的尺寸裁剪纸料。小型箱，每面板下纸料 $60 \sim 80$ 张；大型箱，每面板下纸料 $90 \sim 110$ 张。

用一个小盆中盛适量水（视纸板大小、厚度定），加入 10% 骨胶，静置数小时，待全部溶成胶液后，再加入 10% 面粉和 5% 食盐，不断搅拌直至无粉块时，将盆置于文火上加热，适时搅拌。趁热作为纸板的粘合剂。

在桌面单铺两张纸料，用板刷均匀地刷上粘合剂。然后用双手提起一纸的两角，粘面相对，与另一纸齐边粘合（以后每续一纸，其上、下纸的粘合面都须刷上粘合剂）。再用左手压纸一角，右手用半湿毛巾从纸中央依次向四边推压，以赶尽纸层间的空气，使纸张处处贴实。一块纸板全部粘好后，在原处晾半天。尔后用刀慢慢地深入纸板和桌面间，起动纸板，并在桌面铺几张干报纸，将纸板翻转其上，晾另一面。自然干化的纸板，板面会变形弯曲，内部有裂层，板质松软，不能为制箱所用，因而须采取强压措施。强压纸板可用夹压法或重压法。

夹压法 用两块内面平整光滑的木板（厚度大于 2 cm ，外面应加两道加强筋），四角穿孔后作夹板。将稍干化的纸板，两面衬上几张干纸，夹上夹板用螺栓紧固。螺母拧得愈紧，夹压时间愈长，纸板干化后的强度也愈大。将上了夹的纸板平放于火炕头或灶台上，热压一天左右去夹，隔日应再次上夹复压半天。复压后的纸板，自干一周，便能进行箱体的组装。

重压法 将粘合好的纸板两面衬上几张干纸，夹于两平板间，靠墙角放在水平的地面上，在压板上交错垒砖二十层左右（条件许可，多几层为好，但要注意安全）。压两天后，去掉重物和压板，将纸板立于通风处。其间对纸板要常行检查，如发现变形，应随即复压。重压法因条件所限，产生的压力不够大，所以只适合压制小型箱板。

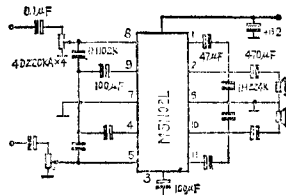
组装箱体应开卯榫，用骨胶粘合。为了加强箱体的强度，内壁要放置加强筋。加强筋用木条制做，与箱壁胶合后，再用木螺钉从里面紧固。

（高尚）

功放集成电路M51102L介绍

目前，在部分进口及国产汽车上，安装了GOODYEAR、GY—8512R型自动迴转、调频、调幅立体声汽车收放机。该机输出功率大，音质优美，其功放部分采用了双声道功放集成电路M51102L。该集成电路外围元件较少，工作可靠。由于该机电路原理图极难见到，故一旦功放集成电路损坏将给维修带来很大麻烦。今将功放部分电路原理图及M51102L不在路直流电阻值、在路直流电压值提供给大家。

表1是该集成电路各脚对地的电压值。表2是用MF47万用表RXK档测得的各脚对散热片的阻值。供同行维修时参考。（牛骏）



脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
不在路电压值(V)	12.6	6.3	4	1.2	0	0	0	0	1.2	6.3	12.6	12.6

采用MF47型万用表RXK档，阻值单位kΩ

脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
黑笔接散热片	7	5.3	12.5	13.9	12.2	0	0	13.2	13.6	5.3	7	5.9
红笔接散热器	7	5.3	21	13.6	3.3	0	0	3.3	13.5	5.3	7	16.9

换来设计和组装10频段每段14级的高分辨率频谱显示器。

实际制做时由于DM-5荧光点阵管为全玻壳结构，又有40条引脚（其中14条为空脚），故弯折引脚，焊接及安装时极易碰破管壳或弄出小裂缝而使管子漏气损坏。操作时要特别小心！同电子管一样，DM-5管的右下角沉积了一小片消气剂。若发现消气剂面积

逐渐减小或消失，说明该管已漏气报废，无法再用。

★ ★ ★

广东省汕头市光天右巷33号安平音响设备厂配合文章供应：DM-5频谱点阵管配印板、图纸，每套42元；成品DM-5频谱显示板每块89元。以上邮费每次1元，收款30日内发货。



问：一台夏普 C-2010 D/K 20 英寸彩电，因雷击电源部分的两只管子 Q_{701} 、 Q_{702} 击穿，型号分别为 2SC 2365 和 2SC 509，请介绍其主要参数及代用管型号。

答： Q_{701} (2SC 2365) 是电源开关调整管， Q_{702} (2SC 509) 是激励管，均为 NPN 型硅管，其主要参数见下表：

	$P_{CM}(W)$	$BV_{CBO}(V)$	$f_T(MHz)$	$I_{CM}(A)$	h_{FE}
2SC 2365	50	600	10	6	12
2SC 509	0.6	35	100	0.8	70~240

2SC 2365 可用 3DK 306 E、3DD14E 及 2SD 850、2SD 820 等管代用。2SC 509 可用 3DK 4、3DG 130 B 等管代用。(克军)

问：一台罗马尼亚天狼星 337 型电视机，场幅不足，光栅象宽银幕一样，时而抖动，调整场幅度电位器，光栅只能缩小，达不到满幅，请问如何解决？

答：从场幅缩小、光栅时而抖动的现象来分析，故障可能出现在场振荡锯齿波形成电路中。该电路是由 R、C 元件组成，它既影响场扫描锯齿波电压的幅度，也影响同步信号的稳定性。该电视机的场锯齿波形成电路是由 R_{500} 、 R_{510} 、 C_{503} 和 C_{504} 组成的，检修时可重点检查这几个元件。

(王义秋)

问：录像机使用一段时间后，什么时候需要更新闸带及传动皮带？更换时要注意什么？

答：一般来说，录像机经过一段时间使用后，当磁头磨损得无法正常收看时，闸带及传动皮带也磨损得比较厉害，因此，在更换磁头、磁鼓的同时，最好也更换闸带及传动带。更换传动带只注意新传动

带的规格并清洗干净各传动轮就行了。更换闸带一定要借助标准张力测试带进行测试。对于 VHS 录像机，更换闸带后，放带轮张力值应在 30~45 之间，收带轮张力值应在 100~150 之间，否则就要调整闸带安装位置。

(靳连生)

问：44 厘米(17 英寸)黑白电视机的显象管损坏了，能用哪些型号的国产管代换？

答：目前我国用得最多的国产管型号是 44SX1B，也有写为 44SX 5 y₁ 或 44SX 5 y₁-W₂ 等，实际上都是一样的。上海生产的 44SX2B 管产量也不少，为了方便读者，现将这两种最常用管型的主要参数列在下表中。

参数 数值 管型	$U_{r1}(V)$	$U_{k1}(V)$	$U_{A1}(V)$	$U_{A2}(V)$	$U_{A2-A4}(kV)$
44SX 1 B	12	35~55	100	0~400	13
44SX 2 B	11	42~62	110	0~300	13

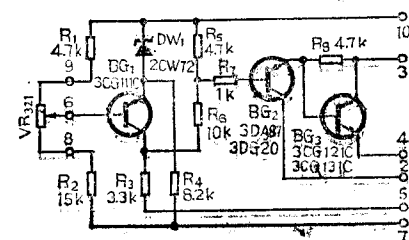
表中 U_r 为灯丝电压， U_{k1} 为截止电压， U_{A1} 为加速极电压， U_{A2} 为聚焦极电压， U_{A2-A4} 为荧光屏电压。

大多数进口 44 厘米黑白显象管的型号为 44 OBF1，与国产管 44 SX1B 的外形尺寸、安装尺寸与光电参数相同，可以互换。

(邹家祥)

问：三洋 4903 型彩电的电源厚膜电路 A_{301} 损坏，长期未能购到原型号器件，请问有无国产代换件可用？

答：4903 型机中的厚膜电路



A_{301} 的型号是 JU0 116， A_{301} 是电路图中的元器件编号。JU0 116 损坏后，若购不到，可以用分立元器件按下图予以替代。电路板与原机大底板之间的连接线可用 1~1.2 mm 的绝缘单芯线，兼作电路板的“固定支柱”。电路板可固定在原机 JU0 116 附近的位置上。连接完毕，通电调整原机的 VR_{221} ，使输出端 B_1 的输出电压为 130 V 即可。如果无法调到 130 V，且电路也没短路、过载等故障，可通过改变 R_2 的阻值来调整， B_1 偏离时可减小 R_2 阻值，反之则增大 R_2 阻值(同时配合调节 VR_{221})。(申豫)

问：一台牡丹牌 31H5 型黑白电视机，刚开机时行幅不满，后逐渐扩大，1 分钟以后基本稳定，但仍不满幅。经检查电源电压正常，行输出管 5BG₂ 的集电极电压为 24

伏(标准值应为 26 伏)，行输出管的温度不高，升压二极管 5BG₃ 未发现异常，不知故障何在？

答：由上述故障现象和测试结果来判断，造成行幅不满的原因是行输出管的集电极电压降低。该机的行输出管的集电极电压是采用自举方式取得的，既然升压二极管未发现异常，那么应着重检查升压电容 $5C_{10}$ 。在这种情况下，很可能是由于升压电容容量变小造成升压电压不足。

(李振鹏)

问：一台昆仑 S 471 型 18 英寸彩色电视机出现无光栅、无伴音故障，经检查发现是行输出管击穿。行输出管型号为 2SD 1426，在市场上不易买到，应如何解决？

答：2SD 1426 是日本东芝公司生产的，内含阻尼管(即在三极管 c、e 间接有阻尼二极管)。可直接代换 2SD 1426 的管有 2SD 1397 和 2SD 1453。(黄炎林 李玉根)

问：一台夏普 GF-800 Z 收录机，A、B 卡收音均正常，使用不多久，常速录音时，A 卡突然快速转动，一会儿又恢复正常，无一定规律，且正常工作间隔逐渐缩短，何故？

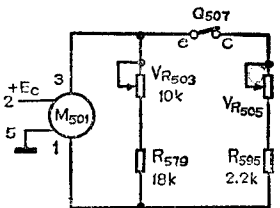
答：该机机芯电机有四个接线端子，②、⑤是正负电源，①、③分别是内部稳速放大器的反馈与输出端，在①、③之间并入的电阻，其数值的大小可改变电机的转速。

当在常速录音时，由于 Q_{513} 截止而输出高电位，电源电压经二极管 D_{506} 、 R_{575} 送入三极管 Q_{507} 的基极使 Q_{507} 导通，ce 间电压降近似为零，这时 A 卡马达 M_{501} 的①、③两个端子间的等效电路(如图)由于并联后电阻值减小，使电机内稳速电路的反馈量增加，放大器增益减小，电机两端电压低，转速就慢。

当倍速录音时，由于 SW_7 的接通，使 Q_{513} 管得到高电平而导通，其集电极输出低电平， Q_{507} 的基极无正向偏置而截止，相当于图中开关断开，由于 M_{501} 的①、③端电阻变大，因此马达转速加快。

所以，在常速录音时电机转速变快，应考虑 Q_{507} 的性能不良或 D_{506} 、 R_{575} 老化，另外，可调电阻 V_{R505} 是否接触不良， R_{595} 电阻是否变质等。除此之外就应考虑电机内稳速电路的故障了。

现在电机的稳速电路很多是使用集成电路，出现故障时只能调换。



(张国华)

问：一部金猴牌 100W 定阻式电子管扩音机，原输出变压器损坏，换了一只阻抗抽头相符的 100 瓦输出变压器，开机工作发现输出功率不足，经在 200 Ω 输出端子加标

准 200 Ω /100W 假负载测试，输出电压最大不足 100V(正常为 141.1V)，功放管也不屏红，各极(含栅负压)电压正常，换四只 807 也不奏效，不知如何检修？

答：如果连线焊接无误的话，可以在正常送信号的时候测量一下推动电压是否正常(峰值电压应在 70V 左右)，若推动电压足够，此现象也就是平常所说的“输出不吃载”。毛病可能出在新换的输出变压器初级或次级匝间有轻微短路(尚未达到使功放管屏红和爆高压保险的程度)；这相当于功放负载加重，输出电压会降低，表现为输出功率不足。换一只输出变压器即可。

(刘正成)

问：一台美多牌 CT 6620 型台式收录机，录、放音、收听调频、短波电台均正常，而中波段 900kHz 刻度以下收不到电台信号。检查收音部分各级电压、电流均正常，测量振荡线圈满刻度均起振，应怎样检修？

答：这种故障多数是中波振荡回路的垫整电容 $2C_{10}$ (390 pF) 漏电短路引起的。这时收音机刻度指示的频率并不是实际接收电台的频率。遇此故障检修时可先调本振线圈的磁帽，使振荡频率升高，这时刻度低端如果能收到高频端电台的信号，而刻度高端又收不到电台信号了，则说明高端本振频率变得太高了，高端差不出 465 kHz 的中频信号而出现无声。只要更换一只垫整电容器就行了。

(梁怀斌)

问：一台 M-W20K-C 型双卡收录机近来放音卡(A卡)放磁带右声道无声，但 B 卡放音及收音时左右声道正常，用 A、B 卡复制出来的磁带也是右声道无声，请问故障何在？如何检修？

答：所述现象可以大致认为故障发生在 A 卡的前置放大器。双卡收录机一般 A、B 卡各有自己的前

置放大器，磁头感应出来的信号经双声道前置放大器放大，然后加到公用低放通道作进一步放大输出。A 卡前置放大器的右声道出现故障引起 A 卡一路放音无声，以使磁带复制中 A 卡加到 B 卡通道的信号也只有一路，故录制出的磁带也只有一路信号。检修方法是，按下 A 卡放音键，用镊子触碰 A 卡右路放音通道输出端，前置放大器输入端，和 A 卡右路放音磁头引出端各点，听扬声器发声情况。触碰顺序从后级到前级，包括录放开关、功能开关的转换连接点。触碰前置放大器输出端若无声，一般为其输出端到公用低放通道之间有关功能转换开关接触不良所致；触碰前置放大器输出端有声，触碰前置放大器输入端无声，故障就在前置放大器；触碰放大器输入端有声，触碰 A 卡放音磁头热端无声，则故障是磁头相应引出线断路及对应有关录放开关功能开关接触不良。当然右路磁头线圈开路也会引起右路放音无声，此时右路交流哼声较大。在用镊子触碰有关部位时，可与左路通道相应部位对应比较来确认故障部位。

(彭贤礼)

问：一台春雷 3PL 3 收录机，单独放音、收音均正常。但当录制中波电台信号时，监听喇叭中出现电机的转动噪声，是何原因？

答：这种故障主要是录音机电机在转动时，碳刷与换向器间跳火产生的。另外，碳刷的压力不足，换向器磨损或表面有油污等，也会引起火花干扰，检修时可用一好电容器并接在电机电源线两端试验；如碳刷压力不足应更换新碳刷，或调整碳刷压力；如果换向器表面有油污，应清洗换向器，若换向器严重磨损，那就要考虑更换新电机了。

更换电机时应注意电机的工作电压和电机的旋转方向。

(良友)

家用电冰箱国家标准简介

刘宝魁

为了选购和正确使用电冰箱，下面简要介绍家用电冰箱国家标准中一些基本内容。我国家用电冰箱国家标准(GB8059-87)基本等效于家用电冰箱国际标准(ISO)，它由国家标准局发布，并规定在我国由1987年10月15日起正式执行。

一、本标准适用于500升以下的电机驱动压缩式家用电冰箱。

二、气候类型。为了适应我国疆域广阔，南北横跨4个气候带的情况，标准中规定按使用的气候环境分为下列4种气候类型：(1)亚温带型(SN)，使用的环境温度为10~32℃；(2)温带型(N)，16~32℃；(3)亚热带型(ST)，18~38℃；(4)热带型(T)，18~43℃。

三、家用电冰箱内各储藏间室的名称和温度规定。

1. 冷藏室：该室用于储藏不需要冻结的食品。

(1) 亚温带型(SN)，按规定测试地点，冷藏室上、中、下三点的温度应在-1~10℃，且三点的最大平均温度为7℃；(2) 温带型(N)，0~10℃，平均5℃；(3) 亚热带型(ST)，0~12℃，平均7℃；(4) 热带型(T)，与(3)相同。

2. 冷冻食品储藏室：该室用于储藏冷冻食品。

(1) 一星“*”级室，按规定的试验条件和方法，测得的储藏温度不高于-6℃；(2) 二星“**”级室，为-12℃；(3) 三星“***”级室，为-18℃。

3. 冷冻室：通常称为四星“****”级室，该室用于冷冻食品。其冷冻能力应符合以下要求，对于亚温带型、温带型和亚热带型的电冰箱，规定在24小时内，冷冻室容积小于45升时，应将相当于瘦牛肉的2公斤试验包从25℃冷冻到-18℃；对于热带型电冰箱则要求从32℃冷冻到-18℃。

4. 冷却室：该室用于储藏某些特殊食品或饮料。室内温度高于冷藏室，按规定测试的室内平均温度为8~14℃。

5. 制冰室：该室用于冻结和储藏冰块。

四、家用电冰箱按用途分有下面三种：

1. 家用冷藏电冰箱，至少有一个(或多个)冷藏室；可以有“*”、“**”、“***”级冷冻食品储藏室；可以有冷却室；可以有制冷冰室；没有“****”级冷冻室。我们日常所用的单门电冰箱即属于此类。

2. 家用冷藏冷冻电冰箱，至少有一个(或多个)冷藏室；至少有一个(或多个)“****”级冷冻室；

可以有冷却室；可以有制冰室；可以有“***”级冷冻食品储藏室。我们日常所用的一些双门电冰箱即属于此类。

3. 家用冷冻箱，我们日常所用的冰柜即属于此类。可分为两种：(1) 家用冷冻食品储藏箱；(2) 家用食品冷冻箱，它能在规定的试验条件下，按“***”级冷冻室规定进行冷冻。

五、家用电冰箱的耗电量：家用电冰箱的耗电量以kWh/24h(千瓦小时/24小时)计量。

六、家用电冰箱的噪声：家用电冰箱运行时，不应产生明显的噪声，按规定的条件和方法测定时，250升以下的电冰箱噪声的声功率级不应大于52dB，250升以上不应大于55dB。

七、家用电冰箱型号的含义：例如BCD-170WE，其中第一项“B”是产品代号，表示家用电冰箱。第二项按用途的分类代号，“C”表示家用冷藏电冰箱；“CD”表示家用冷藏冷冻电冰箱；“D”表示家用冷冻箱。第三项“170”是规格，表示有效容积(升)。第四项“W”表示无霜冰箱。第五项“E”是改进设计序号。

电冰箱压缩机阀片的修理和制作

周忠启

在修理电冰箱的工作中，常常遇到压缩机的高低压阀片磨损或破碎。其故障主要表现为：

① 压缩机运转时间长或根本不停车，而箱内不降温。

② 蒸发器内流水声轻微或根本为无流水声。

③ 压缩机内有杂声和回流声。

处理时，割开压缩机，若是高压阀片与阀座吻合面之间有污物引起漏气，可用四氯化碳或汽油将其清洗干净，然后把阀片阀座分别抛光即可；若是高压阀片磨损后与阀座吻合不严而引起回气，可将阀片与阀座分别精磨、抛光，直至吻合严密为止；若是高压阀片或低压阀片已破碎，则应更换新阀片。如果手头没有新阀片，而一时又买不到(特别是进口压缩机)可按下述方法制作：

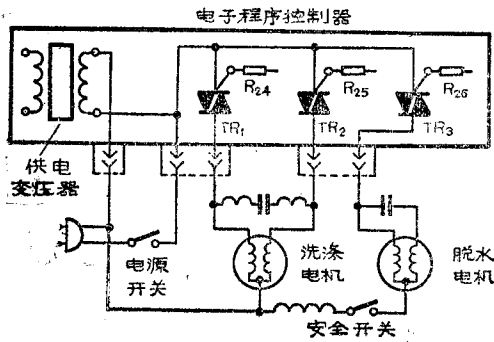
1. 材料用T₁₀精轧薄钢片(厚度为1~1.2mm)，如果没有，可用T₁₀圆钢精车而成。

2. 阀片的制作：剪下一块与原阀片外形相似的薄钢片，在其正反两面均匀地涂上一层石蜡，然后把旧阀片按在上面，沿着旧阀片的形状刮去边缘多余的石蜡，在薄钢片上形成一个与原阀片形状一样的石蜡模型，接着将它放入王水中腐蚀，薄钢片上没有石蜡

营口产“友谊”牌双桶洗衣机的全部洗涤程序是由一块专用集成电路控制的。在集成电路的外围装有轻触开关来输入程序指令，由发光二极管显示程序状态，双向可控硅控制电机的运转，再加少量外围元件便组成一体电子程序控制器。这种洗衣机采用大波轮，在洗涤过程中如用户将衣物放得过多，会使电机负载过重，造成电流过大，使电子程序控制器损坏。

为了防水，生产厂家将整个电子程序控制器用硅胶封为一体，在不了解其功能的情况下，出现故障，不知从何处下手。在我检修的这种洗衣机中只有三种常见故障，其它部分很少损坏。

一是可控硅击穿和断极，这种故障最常见。在电路中共有三只可控硅，分别控制洗涤电机的运转及正转、反转和脱水电机的工作和停止。可控硅损坏后的现象为：电机不能运转或转速较慢，同时电机发出很大的“嗡嗡”声，用手摸电机外壳很快发热，这时应立即关掉电源。将电子程序控制器从前面板上卸下来，



找出可控硅，它们在印刷线路板上的代号为 TR1、TR2、TR3。因封固硅胶是透明的，所以很容易看到。如果是洗涤电机运转不正常，是

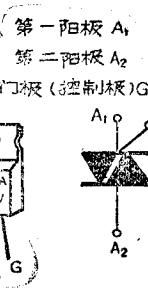
TR1、TR2有损坏；如脱水电机运转不正常，可能是TR3损坏。这时可用小起子将封固胶小范围撬起，要尽量减少封固胶的刮开面，只要露出焊点能将可控硅拆下即可。然后用万用表测量可控硅各极间直流电阻，好的可控硅正常数值为：G极与A1极正、反向电阻在60Ω左右，G极与A2极正、反向电阻为无穷大，A1极与A2极正、反向电阻为无穷大。损坏的可控硅可用6A 600V以上的双向可控硅焊上即可工作(如3CTS6A 600V等均可)。

二是换上好可控硅后电机不运转，也没有“嗡嗡”声，这大多是可控硅没有触发。由于可控硅击穿，G极电阻很容易烧断，使控制电压不能加到G极，造成可控硅无法导通。G极电阻在印制板上的代号为：R24、R25、R26。

三是电子程序控制器供电变压器烧毁，表现为各种功能均无，发光二极管不亮。这种变压器的初级线径极细，只有φ0.05mm，损坏的变压器可自行绕制。数据大致是：初级220V用直径φ0.05mm漆包线绕4500匝左右，次级用直径φ0.21mm的漆包线绕330匝左右。然后照原样装上，一切工作正常。

经过以上修复的电子程序控制器必须将撬开的封固胶按原样封好。

蔡永吉



的部份就被腐蚀掉，最后形成一块新阀片。制作时可一次多做几块以备后用。这样制成的阀片只需在砂轮机上或用锉刀稍稍加工，即可进行热处理及研磨。

3. 热处理：把制成的新阀片放在10mm厚的钢板上隔火加热至樱红色，即刻垂直放入10#机油中冷却(淬火)至兰色，马上拿出来放在两块预先加热(不可烧红)平整的厚钢板之间，然后把它夹在台钳上让其慢慢冷却(退火)。待钢板及阀片完全冷却后，取出阀片用手将阀片稍微弯曲，松手后如果阀片能恢复原状，则表明新阀片基本上达到了原阀片的材质要求，具有一定的硬度和韧性。

4. 阀片的研磨，分三个阶段进行：①粗磨：把320#~500#的凡尔砂用水调和，然后均匀地涂在制好的阀片两面，接着将其夹在两块较厚的平整的玻璃板之间，底下的玻璃板固定不动，用手按住上面的玻璃板作圆形对磨，直到所磨的阀片两面都无任何缺损而

平整为止。②精磨：把阀片及玻璃板上的凡尔砂磨干净，然后再把阀片放在两块玻璃板之间作圆形对磨，此时对磨的圈子应逐渐缩小，直到阀片磨亮为止。③抛光：用氧化铬研磨剂将阀片放在砂纸皮的光面上作推拉式对磨，直磨到光亮似镜为止。

5. 阀片性能试验：①阀片装入压缩机后，在机壳内注入18#冷冻机油约450ml~500ml。进口压缩机最好将原冷冻机油干燥过滤后再使用。加油后开动压缩机让其空载运行3~4小时，以便使阀片与阀座严密吻合。②将压缩机高压端接一个800ml的容器，在它们之间接块16公斤的压力表，低压端敞开，开机当压力达到15kg/cm²时，所用时间不得超过100秒，然后立即停车5分钟，其表压下降不低于14kg/cm²时，为合格。③将压缩机高压端敞开，低压端接入容器，在它们之间接压力真空表。开机抽气，低压真空度应达到700毫米汞柱为合格。

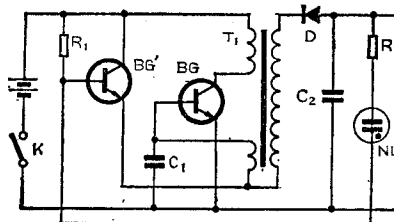
给闪光灯加恒压自控电路

普通的闪光灯电路结构较简单，所以均不具备恒压自控电路。因为电路简单，所以有两大缺点：1. 直流升压电路在氖泡点亮之后，振荡器仍在工作，电流消耗 150 mA 左右，造成不必要的浪费。2. 在氖泡点亮和点亮持续一段时间，两种情况下储能电容所充电压不一样，造成闪光指数有误差，使照片的效果不一样。

为消除上述缺点，我们可以将普通闪光灯改为具有自控功能的电路，下面以海鸥 320 型闪光灯为例说明之。附图是为改造以后的电路，与原电路比较，可以看出：把原电路 BG 的偏置电阻去掉，加一个三极管 BG'，加 R₁ 作为新加的 BG' 的偏置电阻，另外把氖泡接地端断开接到 BG' 的基极，改造即告完成。R₁ 阻值约在 30~60

kΩ 之间，通过调整确定，既要保证电路起振，又要保证回电时间 5~8 秒。

王建民



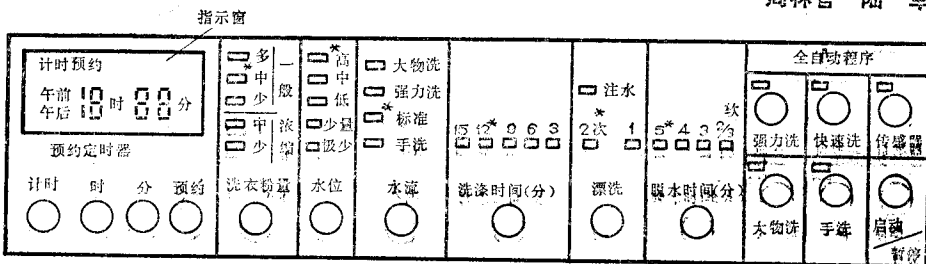
“松下”最新电脑洗衣机

附图是日本松下电气公司于 1988 年 10 月推出的 NA-F 42 X₁ 型全自动电脑洗衣机的操作板。

按压全自动程序按钮可选择五种全自动程序。只按压一下按钮，洗衣机就自动选择了水位、水流、程序，有关指示灯就全部亮起，再按压一下启动/暂停按钮，就自动完成从洗涤到脱水的全程序。其中“强力洗”程序用以洗涤重脏衣物，“快速洗”程序用以洗涤不脏的衣物及在时间紧迫时使用，全程序仅需 19 分钟，“传感器”程序由洗涤量传感器测得洗涤物多少而自动选择程序。

全自动程序不仅简化了操作，而且保证了各程序间选配得当，可得到良好的洗涤效果，达到节水、省电、省时的目的。当

需要自编全自动程序和使用半自动、单独程序时，可按压“洗涤时间”、“漂洗”和“脱水时间”三个按钮。漂洗按钮用以选择漂洗次数和方式，



当“注水”灯亮时为注水漂洗，“注水”灯不亮时为贮水漂洗。

该型洗衣机配有洗衣粉箱，依水位和洗衣粉种类（一般型或浓缩型）通过“洗衣粉量”按钮可选择适量的洗衣粉并自动投入洗衣桶。“水位选择”按钮代替了传统的水位选择开关，用以选择与洗涤量相适应的水位，“水流选择”按钮用以选择与洗涤物的质料相适应的水流。

预约定时器用以预约程序结束的时间。先输入计时时间，后输入预约时间，并选定洗涤程序后，按压一下启动/暂停按钮，洗衣机就在适当时间自动启动运转，至预约的时间程序运转结束。预约时间的指示窗平时可做钟表计时，当洗涤开始后，指示窗就显示出选定程序所需要的时间，随着时间的推移而变为表示至程序结束所需要的时间。

周德林

NP400型复印机卡纸故障一例

一台佳能 NP 400 型复印机工作时出现卡纸故障。现象是复印纸始终在分离部分被卡。根据卡纸部位，我们断定为分离延迟卡纸。而导致此种故障的原因大致有三个方面：一是搓纸不到位；二是纸鼓不能正常分离；三是对位辊运转异常。打开复印机前、后面板，一边开机运行，一边观察，发现一、二次搓纸及纸鼓分离均正常，这样便排除了前两种原因。进一步观察发现，在复印纸到达对位辊后，对位辊刚转动就停止，随即出现卡纸现象。因此，问题可能就出在对位辊上。

对位辊是由其一端的对位离合器带动，在规定的时间内（搓纸到位后）转动的。对位辊本身太脏、位置装得不正确或对位离合器不正常都有可能卡纸。在检查了对位辊的安装情况后，对它进行了一次全面的清洁，开机后故障依旧。拆下对位离合器，发现辊轴上有许多油污，擦净后再开机，卡纸故障消失。据分析，此故障系对位离合器的电枢和转子之间存在油污，使其转动时打滑，而影响了对位辊的正常转动，这样复印纸就不能在规定时间内到达检测器所在部位，便出现了卡纸现象。

周林官 陆军

两种新型 温控光控 IC 的应用

陈训源

现介绍美国 RCA 公司的 CA 3059 (CA 3079) 集成电路的两种应用。图 1 是温度或光亮度控制电路，图 2 是时延电路。

简单工作原理

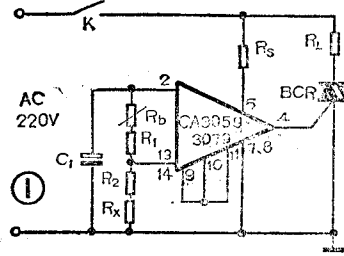
输入端②在电路内部电源控制下稳压于 6.5 伏左右，这时共模输入端⑬在传感元件 R_x 的变化范围内，当⑬端对地的电压高于 4~4.5 伏时，触发电路将按

电源频率输出脉冲，开通可控硅元件 BCR；而当⑬端对地电压变化到小于 4~4.5 伏时，触发电路闭锁，达到控制目的。控制端的灵敏度可达 6 毫伏。

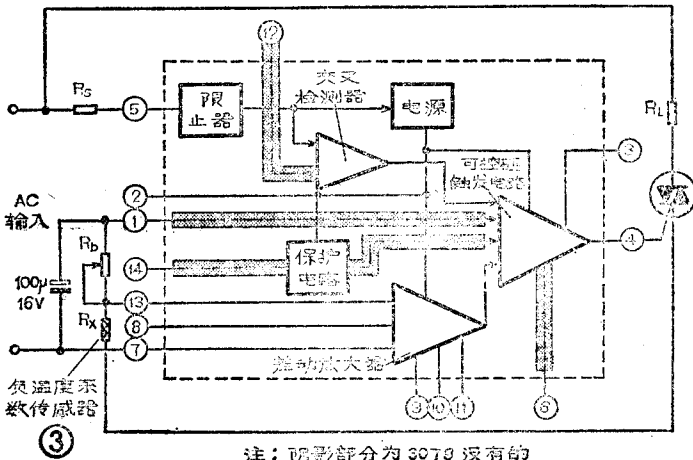
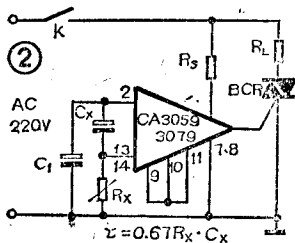
外围元件选择

电源降压电阻 R_s

选择功率为 2w、10k Ω 的两只串联。 R_s 为调整电阻。 R_x 为光敏电阻、负温度系数热敏电阻或其他传感器电阻，阻值变化在 2k~100k Ω 之间。 R_s 与 R_x 的阻值之比应为 0.3~3.0，可以通过并联或串联 R_1 、 R_2 等方法获得最佳配合与线性要求。 C_1 为内部



输入电压(V) 50/60或400Hz	输入电阻 R_s (k Ω)	R_s 功耗 (W)
24	2	0.5
120	10	2
208/230	20	4



注：阴影部分为 3079 没有的

参 数	CA3059	CA3079
直流工作电压(管脚⑤与⑥⑦之间)	14V	10V
峰值工作电流(管脚⑤)	50mA	
输出脉冲电流(管脚④)	150mA	
功耗 $T_A=55^\circ\text{C}$ 以下	700 mW	
工作温度	$-55^\circ\sim+125^\circ\text{C}$	

电源滤波电容，采用 10V 100 μF 的，但其使用工作温度应为 105 $^\circ\text{C}$ 或 85 $^\circ\text{C}$ 等级的。双向可控硅使用 400V/6A 以下，如加散热片实际控制功率可超过 800 瓦。

CA 3059 和 CA 3079 为双列直插式 14 脚塑料封装；CA 3079 H 为薄片结构。

这两种电路由于直接用于 220 伏交流电源，省去了电源变压器，整流滤波等元件，使成本下降，体积缩小，因而特别适合于多点控制温度的自动生产线设备。控温范围在 100~250 $^\circ\text{C}$ ，控温精度约 $\pm 15\%$ 。

IC 极限参数(在 $T_A=25^\circ\text{C}$ 时最大绝对值)见附表。

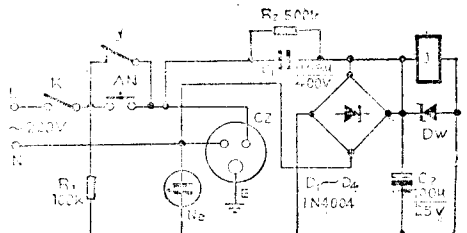
从电路结构(图 3)和极限参数表可见，CA 3059 比 CA 3079 增加了保护电路和外部触发、禁止电路，适用范围和工作电压的动态范围均有所增加。

实用停电自锁插座

本人设计了一种停电自锁插座，可以避免停电后忘记关断电源，以致又恢复供电时损坏电器设备。

电路工作原理如下：见附图，闭合电源开关 K，此时氖泡作为电源指示器用。尽管电网有电，但插座 CZ 中却是无电的，按下按钮开关 AN，电流通过 C_1 、 $D_1\sim D_4$ 、 C_2 、 D_w ，使得继电器 J 吸合，J 触点吸合后自保，此时尽管 AN 已经松开，CZ 中仍有电流通过，用电器插在 CZ 中便可工作。一旦电网停电，继电器 J 失电而释放。如果再次复电，尽管电源开关 K 是闭合的，氖泡 Ne 也是点亮的，CZ 中也无电流通过，故能保证用电设备的安全，也起到了节电作用。

陈国华



中华学习机原理和应用(19) 磁盘操作系统 DOS

张世英

§ 1. 概述

“小蜜蜂-I”主机加配扩展箱之后,就可以和磁盘机交换信息。

同APPLE II一样,适于在“小蜜蜂-I”型机上运行的各类操作系统,均载于各种软磁盘上,经由磁盘机可以装入主机内。能够支持BASIC的操作系统,以DOS 3.3较为普遍,以它为母本还开发出来一批快DOS,其中以DAVID-DOS较为典型。本文主要介绍DOS 3.3,文末将简单指出DAVID-DOS与它的不同。

DOS 3.3既可支持浮点BASIC(包括APPLE II BASIC和XMF-BASIC),也可支持整数BASIC(INTBASIC)。整数BASIC解释程序在DOS 3.3主盘上,载入16K扩展RAM中方可使用。

DOS 3.3装入内存后,会和XMF-BASIC使用的第4页高分辨率图形区重叠。因此,“小蜜蜂-I”型机允许使用命令CALL\$77A(或CALL\$7FA)把DOS 3.3(或DAVID-DOS)重定位后移至扩展的16K RAM中,除INIT命令外,DOS 3.3的其它命令照常使用。

将DOS装入内存的方法主要有以下两种:

1. 冷启动(开机启动):将载有DOS的磁盘插入1号磁盘中,打开扩展箱的电源,机器会自动装入DOS。
2. 热启动(命令启动):使用命令PR#6,或IN#6,或CALL\$C 600,或在监控中用命令6 CTRL-P,或C 600 G等。

DOS装入内存后,还会自动装入该盘上第一个BASIC程序(通常为HELLO),并运行之。

DOS命令可分作五大类。命令格式基本上是由命令和参数两部分组成。命令由规定的大写字母序列组成。参数不尽一致,较多的具有如下格式:

文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

文件名不得多于30个字符,必须以英文字母为首字符,文件名中不得有逗号和(CR)等特殊字符。

V选项,在大写字母V之后跟一个数字,指明一张磁盘的卷号。省缺时以V=254处理。

S选项,在大写字母S之后跟一个数字,指明磁盘所占的槽口号。在“小蜜蜂-I”型机上如果不再插入磁盘驱动卡另接盘机,此选项可省缺。

D选项,在大写字母D之后跟一个数字1或2,指明用1号盘机或2号盘机。此项省缺时取以前使用过的d值。

§ 2. 内务命令

一、INIT

格式: INIT 文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 将一张磁盘格式化,并将内存中的DOS和BASIC程序写入该盘片。

将DOS移入扩展的16K RAM后,INIT命令将不能使用,但出现一个新的命令PADD(它不带参数),用来显示刚

刚和磁盘进行信息交换时信息在内存中的首地址和长度。

二、CATALOG

格式: CATALOG[, S_n][, D_n]

功能: 显示当前磁盘上的文件目录。显示时分左中右3部分。

最左边一个字母,以表明该文件的类型:

A—浮点BASIC程序

I—整数BASIC程序

B—二进制文件

T—文本文件

中间一项(紧跟在表示类型的字母之后)是数字,表明该文件占用的扇区数(内存中每256个字节存入磁盘后占一个扇区)。

最右一部分是该文件的名字。

有时在表示类型字母的前面还有一个*号,表明该文件已有写保护(防止被修改)。

三、SAVE

格式: SAVE 文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 将内存中的BASIC程序,以指定的文件名存入磁盘。

四、LOAD

格式: LOAD 文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 从磁盘上将指定名字的BASIC程序读入内存。

五、RUN

格式: RUN 文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 它相当于先执行一次上述的LOAD命令,再执行一次BASIC中的RUN命令。即将指定名字的BASIC程序从磁盘上装入内存中,并接着运行它。

六、RENAME

格式: RENAME 文件名1, 文件名2 [, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 将文件名1改名为文件名2(只改名字,不改内容)。

七、DELETE

格式: DELETE 文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 将指定的文件从磁盘上删除掉。

八、LOCK

格式: LOCK 文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 使指定的文件加锁保护。保护后的文件删除不掉,改写不了。列示目录时前面缀有*号。

这是一种软保护,只保护指定的文件。还有一种硬保护,是将盘片边缘上的小方缺口贴住,这时整个磁盘的内容都动不了。

九、UNLOCK

格式: UNLOCK 文件名[, V_n][, S_n][, D_n]

功能: 对指定的文件解锁(取消写保护)。

十、VERIFY

格式: VERIFY 文件名[, V,][, S,][, D,]

功能: 用来检查指定文件是否正确。有错误时将给出I/O ERROR 的提示。

十一、MON

格式: MON[C,][, I,][, O]

功能: 所有 DOS 命令, 所有内存与磁盘之间交换的信息, 通常都是不显示的, 此命令可使之有选择地显示出来。

选用 C 项时, 显示 DOS 命令;

选用 I 项时, 显示输入至计算机的信息;

选用 O 项时, 显示输出至磁盘的信息。

3 个选项至少选 1 个。多于 1 个时, 两两用逗号分开。

3 个选项的顺序可任意排列。

十二、NOMON

格式: NOMON[C,][, I,][, O]

功能: 撤销 MON 的相应显示功能。

十三、MAXFILES

格式: MAXFILES n

功能: 其中 n 为 1~16 之间的整数。该命令用来设定同时打开文件的个数, 以便在内存中留出足够的空间供它们使用。系统建立时自动设定 n 为 3。

§ 3. 二进制文件命令

一、BSAVE

格式: BSAVE 文件名, A, L, V, S, D

功能: 将内存中从指定地址开始的二进制文件(如机器语言子程序、图形信息或数据)按指定长度存入磁盘, 其名字为指定的文件名。

大写 A 之后的小写 a, 指明一个起始地址, 大写 L 之后的小写 l, 指明存入长度(字节数), 它们均可用于十进制数给出, 也可用由 \$ 导入的十六进制数给出。

二、BLOAD

格式: BLOAD 文件名[, A,][, V,][, S,][, D,]

功能: 从磁盘上将给定的二进制文件读入内存中, A 选项指明读至内存的首址, 该项省略时, 读至该文件存入磁盘前所在的空间。

三、BRUN

格式: BRUN 文件名[, A,][, V,][, S,][, D,]

功能: 将指定的二进制文件(在此必须是机器语言程序)读至由 A 选项指定的内存空间, 并从头运行它。A 选项省略时, 读至该文件存入磁盘前所在的空间。

§ 4. 访问命令

一、FP

格式: FP

功能: 转入浮点 BASIC 系统, 清除现有的 BASIC 程序及其产生的数据。

二、INT

格式: INT

功能: 进入整数 BASIC 状态(这必须在建立 DOS 时将 INTBASIC 装入 16 K 扩展 RAM 中才可), 并清除当前的 BASIC 程序及其生成的数据。

三、IN#

格式: IN#n

功能: 启动 n 号槽口上的输入设备。

四、PR#

格式: PR#n

功能: 启动 n 号槽口上的输出设备。

注意: 上述二命令中的 n, 只能取 0~7 之间的值, 且该号槽口必须有相应的设备, 否则系统会被“挂起来”。

五、CHAIN

格式: CHAIN 文件名[, V,][, S,][, D,]

功能: 这一命令仅支持整数 BASIC。它通常写在一个程序的尾部, 它会自动从磁盘上载入指定的程序并投入运行, 而上一个程序所生成的数据被传递给这个新载入的程序, 供它继续使用。

六、CTRL-D

说明: 前面介绍的全部 DOS 命令, 均可用于立即执行方式。如果想把它们用于延迟执行方式(即带行号的 BASIC 程序行)中, 则需经过特殊手段。

所谓特殊手段, 就是 CTRL-D 命令。它的实质就是: 通过 PRINT 语句输出一个控制字符 CTRL-D, 这个 PRINT 接着输出的内容, 就被认作是 DOS 命令了。

由于 CTRL-D 是不可显示的, 写在程序中, 只能看到该字符前后的双引号对, 这时, 往往加一个 REM 语句, 注明它是 CTRL-D。或者用函数 CHR\$(4) 来代替 CTRL-D(CHR\$(4) 的值就是 CTRL-D 的 ASCII 码值)。

比如程序行:

行号 PRINT " "; "RUN HELLO":REM CTRL-D 或
程序行:

行号 PRINT CHR\$(4); "RUN HELLO"

它们的功能是一样的: 在输出一个 CTRL-D 之后, 接下来的 RUN HELLO 不再当作输出显示(或打印)的内容, 而是当作 DOS 命令, 从而从磁盘上载入 BASIC 程序 HELLO, 并运行之。

如果在第一个程序尾部加上程序行:

行号 PRINT CHR\$(4); "RUN 第二个程序的名字" 而
在第二个程序的尾部加上程序行:

行号 PRINT CHR\$(4); "RUN 第三个程序的名字"...

这样, 只要第一个程序运行后, 会自动接着运行第二个、第三个程序。从而可以实现若干个 BASIC 程序的自动联接运行。

DOS 中的 CHAIN 命令虽不适合浮点 BASIC (APPLE II BASIC 或 XMF-BASIC), 但系统盘上有一个名为 CHAIN 的二进制文件, 只要把它复制到工作盘上, 那么, 浮点 BASIC 程序之间的数据传递也是可以实现的。

其方法是: 在第一个程序的尾部加入如下两个程序行:

行号 PRINT CHR\$(4); "BLOAD CHAIN, A 520"

行号 CALL 520 "第二个程序的名字"

这样, 第一个程序运行后, 执行上述两个程序行, 会自动从盘上装入并运行第二个程序, 而第一个程序生成的数据传入第二个程序, 并供它继续使用。

(未完待续)

给PC-81微电脑 装上8KRAM

周东进

PC-81微电脑只有2k(RAM), 这使该机在做电子游戏和解决实际计算问题方面受到很大的限制。为此, 本文介绍一种用8×8kB静态随机存储器(RAM)6264, 给PC-81微电脑增加RAM容量的方法。该方法利用了主机线路板上的空位, 将8kRAM直接装在主机壳内。这样不仅使用方便,

无论IEA₂输入低或是高电平平均不会对选片产生影响。从这里可以看出, 2364的地址是从0000 0000 0000 0000到0001 1111 1111 1111

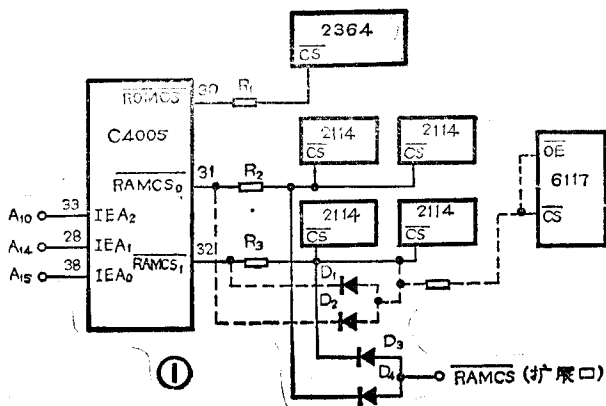
换算成十进制则为0到8191。当地址输入端IEA₁输入高电平时, ROMCS选片端立即无效。这时是RAMCS₀还是RAMCS₁有效则取决于IEA₂的输入状态。如果IEA₂为低, 则RAMCS₀有效; 为高, 则RAMCS₁有效。这两个选片端各选中由一对2114组成的8×1kRAM。

所以, 2kRAM的地址是从0100, 0000, 0000, 0000到0100, 0111, 1111, 1111换算成十进制则为16384到18431。以上是PC-81存储地址的分配情况。必须注意的是, 要使C4005的地址片选有效, 还必须给它提供MREQ信号。

从电路上的分析可知, PC-81是采取的部分地址译码。也就是说它总会使某一部分的地址重叠。这样, 存储器的扩展只能成倍进行, 即4k、8k、16k。

在PC-81的主机线路板上, 有一个24脚存储芯片6117(或6116)的空位。6117为8×2k静态RAM存储器。PC-81上的6117空位并不是为扩展RAM容量留下的, 它是生产厂家为在RAM存储芯片的选用上留有余地而设置的。它的选片地址和由4片2114组成的2k存储器的选片地址完全一致, 见图1虚线部分。由二极管D₁、D₂组成的二输入端与门的输出与6117的选片端相连, 两个输入端则接在RAMCS₀和RAMCS₁上。这样, 在RAMCS₀或RAMCS₁中任意一个为低电平时, 6117都被选通。这样, 用一片6117就可取代4片2114。我正好可以利用这部分电路, 给PC-81装上8kRAM存储器。

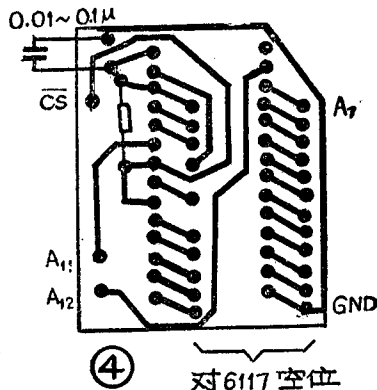
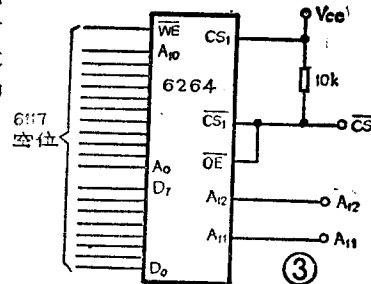
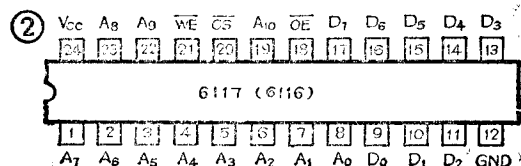
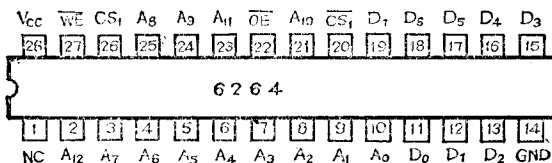
图2为8k存储芯片6264和6117的引脚图。从图中可以看出, 它们的脚位在右半部分是完全一致的。因此, 要只在



而且可将主机扩展口留给I/O, PC-81具备应用机器码, 只要定制适当的I/O接口就可提供各种控制信号。该方法也可直接用于PC-8300型微电脑。

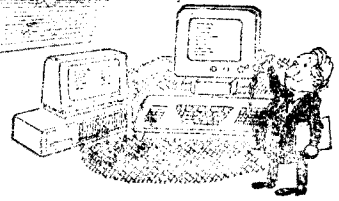
PC-81的地址分配是通过接口芯片C4005实现的, 见图1。它有三个地址输入端IEA₀、IEA₁和IEA₂(38、28、33脚)。它们分别接在地址线A₁₀、A₁₄和A₁₅上。它还有三个对外选片端ROMCS(30脚)、RAMCS₀(31脚)和RAMCS₁(32脚)。它们分别接在2364的片选端和两对2114的片选端上。其中2364为只读存储器(ROM), 它里面装有8kBASIC解释程序。两对2114各组成1k随机存储器(RAM)。

当C4005的地址输入端IEA₀、IEA₁输入低电平时(即A₁₅、A₁₄为0), 它的ROMCS端有效, 2364被选中。这时



MZ-731型 固化BASIC解释程序的使用

侯雪英



MZ-731型个人计算机的BASIC解释程序未固化在机内，从磁带机(录音机)调入内存需要3分多钟，给使用者带来了不便。下面介绍的方法在开机后打入“T”(附加)命令即可进入BASIC状态。

附加电路的原理图见附图。27kB的BASIC解释程序固化在两片27128 EPROM(或一片27256 EPROM)中，74LS32(IC₇, 4二输入端或门)和74LS138(IC₈, 3线—8线译码器)构成外设口地址译码器，用来选通高、低

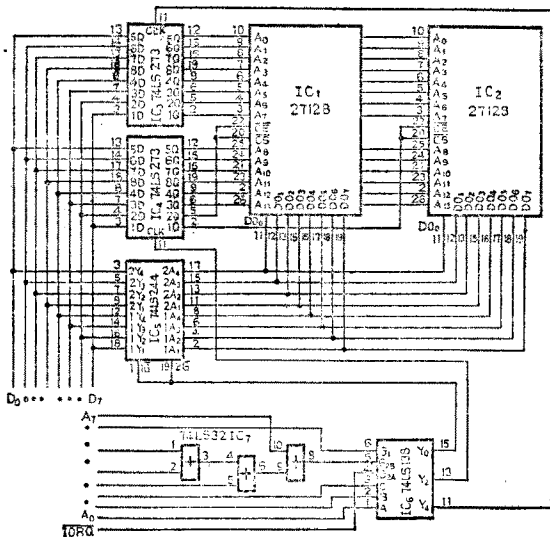
位地址开关IC₅(74LS273, 8 D触发器)、IC₆和数据缓冲器IC₃(74LS244, 8反相缓冲器)，它们的口地址分别为42H、44H和40H。

工作时，主机把IC₁、IC₂ EPROM作为外设处理，先通过发42H、44H口地址信息选通地址开关IC₅和IC₄，然后输出地址信息；地址信息出现在IC₃、IC₄的输出端并保持，这样两片EPROM就有了地址信息；主机发40H口地址信息选通数据缓冲器IC₃，然后读入EPROM的数据。故每读1个数据要进行两次口输出(地址)和1次口读入(数据)。因为计算机执行速度很快，故打入T命令后1、2秒即可进入BASIC状态。整个电路装在一块双面印制电路板上，再与总线连接。

为增加T命令，需在原机监控命令识别部分加入T命令识别，增加如附表中的T命令执行程序。

```

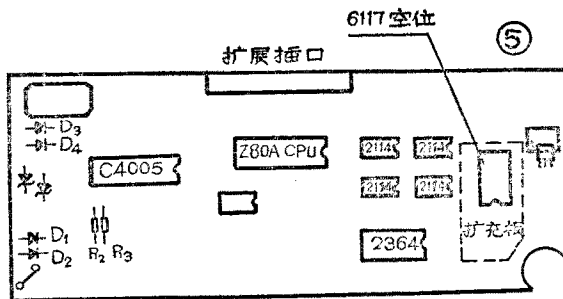
005D C3 86 08 ; JP 0880
0066 FE 54 00 ; CP 54
006B C2 8B 08 ; JP NZ,088B
0069 C3 49 C7 ; JP 0748
0072 CD 52 0E ; CALL 0E52
0052 3E FF ; LD A,FF
0054 D3 42 ; OUT (42),A
0056 21 F1 10 ; LD HL,10F1
0059 C9 ; RET
0063 21 37 03 ; LD HL,0337
0065 21 24 03 ; LD HL,0324
0067 91 24 00 ; LD B,0024
0069 1D 00 ; LDR
006B C3 6E 03 ; JP 0E0E
006E 21 F8 03 ; LD HL,03F8
0068 21 60 03 ; LD HL,0360
006A 61 60 00 ; LD B,0060
006C 5D 58 ; LDR
006E C3 79 20 ; JP 2070
0037 AF 00 00 ; XOR A,A
0039 11 00 00 ; CB 00,0000
003B CD 03 03 ; CALL 0303
003E 20 21 11 ; LD A,(1121)
0041 22 54 12 ; LD (1254),HL
0044 21 09 04 ; LD H,0009
0047 11 09 04 ; LD DE,0009
0049 61 86 14 ; LD B,1486
004B 87 ; OR A,A
004E 03 E8 ; OUT (E8),A
0050 7A ; LD A,D
0051 D3 42 ; OUT (42),A
0053 7B ; LD A,C
0055 D3 44 ; OUT (44),A
0057 09 40 ; IN A,(40)
0059 77 ; LD (HL),A
005B 03 ; INC B
005D 13 ; INC DE
005F 23 ; INC HL
0061 C8 78 ; BIT 7,B
0063 28 F8 ; JR Z,F2
0065 C3 86 08 ; JP 0880
    
```



一块很小的线路板上调整一下，就可在6117的空位上装上一片6264。图3是6264与主机电路的连接图，它的连片方式和6117的连片方式一样，只是它比6117多接了两根地址线A₁₁、A₁₂，只要它被选中，它就有8k存储供主机选用。图4为扩充板的印刷电路图(1:1)。

扩充板的安装方法如下：

先将6264和10k电阻及电容在扩充板上焊好，电容只是起抗干扰作用。用适当长度的细软线将A₁₁、A₁₂和CS引出。将扩充板与主机板6117空位对应的位置上用镀银线焊出引脚，然后将引脚插主机板上6117空位焊好，其安装方位见图5。将从扩充板上引出的细软线A₁₁、A₁₂和CS与主



机板对应的位置接好。这时4片2114均应处于无效状态，如果方便应将其全部取下。如果不便取下，则应将扩展口的RAMCS端(即二极管D₃、D₄的正极)接高电平，同时取下电阻R₂、R₃，见图1、图5。一般情况下，主机板上D₁、D₂的位置都是空的，所以这时应接补上，用普通开关二极管即可，扩充板的连片线CS应接到D₁、D₂的正极。

焊好后，可接通计算机，

打入：PRINT PEEK16388+256*PEEK16339按下ENTER键后，显示屏上显示出24576则表明8kRAM都正常。

如果想扩充16kRAM，只需要另加一片6264，并将主机电路作一点小改即可。

PC-81微机 EPROM编程卡

张曹勇

本文介绍的 EPROM 编程卡，以 PC-81 微机为主机，可将 RAM 中的信息固化于 EPROM 中，也可用于复制 EPROM。

EPROM 2764、27128 有 3 个重要的控制端： \overline{CE} 、 \overline{OE} 及 PGM。进行 EPROM 读出操作时， $\overline{CE}=0$ 、 $\overline{OE}=0$ 、PGM=1，并给出地址就可读出该地址的数据；写入（编程）时， $\overline{CE}=0$ 、 $\overline{OE}=1$ 、PGM=0，并需要在 V_{PP} 端加上 21V 或 12.5V（注意器件标注）编程电压。EPROM 写入时，只能由 1 写 0，因此写入前须经紫外线擦除。

图 1 是本编程卡电路原理图。图中与非门 T_{12} 、 T_{13} 和 R_1 、 C_1 、 R_2 、 C_2 构成单稳态触发器，它产生 1ms 定宽的 WAIT 信号。 R_3 、 C_3 及 D_3 构成负沿延迟电路， T_{14} 用作缓冲整形，用来产生延迟于 WAIT 负沿 1.2 μ s 的 PGM 信号送到空白 EPROM 的 PGM 端。单稳态触发器受 PM 信号控制，当且仅当 CPU 写 8000H~BFFFH 空白 EPROM 空

间时，才产生 $\overline{PM}=0$ 信号以触发单稳态触发器产生 1ms 定宽 WAIT 信号。EPROM 经 45 次 1ms 写入比 1 次 45ms 写入来得安全。

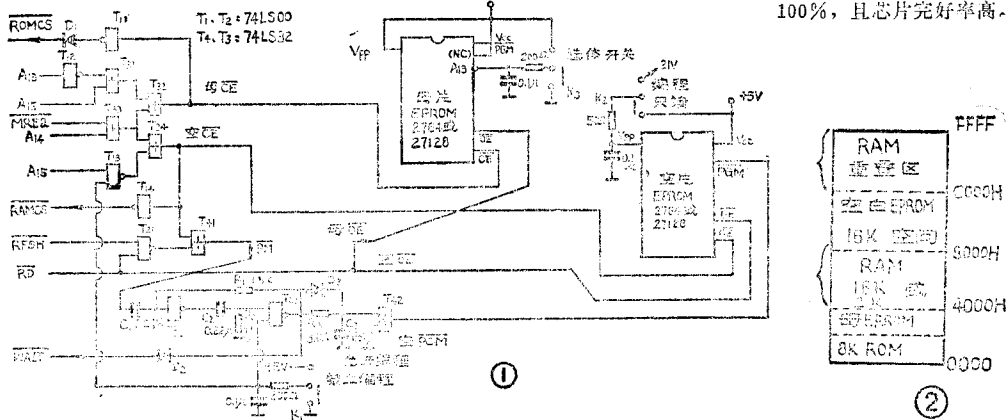
图 2 是内存分配图。附表是编程软件源程序，它是改进的 EPROM 编程软件，不是机械地将母片数据写入空片，而是根据二者的现行状态，将母片数据经过变换后写入 EPROM，以防止“过写入”，延长 EPROM 寿命。

附表源程序中的 LD（有空格、(DE)，A 语句在 8000H< \overline{DE} <BFFFH 时，由硬件产生 WAIT 信号，使执行时间长到 1ms。其后的 4 条语句的作用是：① 每次产生 WAIT 信号后补足 64 个取指周期，以维持 DRAM 的刷新（如用了 DRAM）；② 产生约 0.2ms 的延迟时间，使单稳态触发器有足够的恢复时间。

对于没有加装汇编语言的 PC-81 机，只需将附表中的机器码用 POKE 语句放入内存即可。调用该程序前一定要处理好“区间长度”、“空白开头”及“母片开头”的高（低）字节，切勿弄错，然后加上 V_{PP} 电压。编程完毕后先取下 V_{PP} 电压，再用 PEEK 语句检查。对于加装了汇编语言的 PC-81 机，只需将编程源程序汇编程序存入，汇编正确后，返回监控或 BASIC 状态，即可进行调用。

请注意，在开机启动 PC-81 前，应将开关 K_1 置于“禁止编程”， K_2 置于“只读”位置，以防写入不需要的信息。

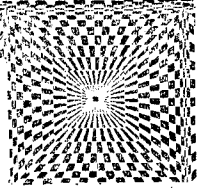
本编程卡电路简单，只需 2 片 74LS00、2 片 74LS32 及一些外围元器件，编程速度快，写满 27128 只需 34 秒（ $V_{PP}=23V$ 时， V_{PP} 降低时耗时增加）；写片正确率高达 100%，且芯片完好率高。



附表:	RI	EPROM WIN						
D3FD	:	BG	OUT(0FDH), A	:	关闭显示	D0	:	EXX
D9	:		EXX	:		0632	:	LD B.50
0E37	:	LD	C, 55	:	最大 55ms	16FE	:	RF
D0	:	SD	FXX	:		D9	:	EXX
01	*	LD	BC, (区间长度)	:		13	:	DW
11	*	LD	DE, (空白开头)	:		23	:	INC DE
21	*	LD	HL, (母片开头)	:		05	:	INC HL
1A	:	WE	LD A, (DE)	:	读现行状态	06	:	DEC BC
BE	:		CP (HL)	:	与母片对比	78	:	LD A, B
321R	:	JR	C, DR	:	偏小出键	E1	:	OR C
280C	:	JR	Z, DW	:	偏等不必写	20E7	:	JR NZ, WE
AL	:		XOR (HL)	:	找差异	D0	:	EXX
ER	:		RN DE HL	:		DBF5	:	IN A, (0F5H)
A6	:		AND (HL)	:	去掉低位权	0D	:	DEC C
ER	:		EX DE HL	:		20D7	:	JR NZ, SD
2F	:		CPL	:	取反变换	D3FE	:	DR
12	:		LD (DE), A	:	写 EPROM	C9	:	RET

1ms

用CIC7642自制遗物报警器



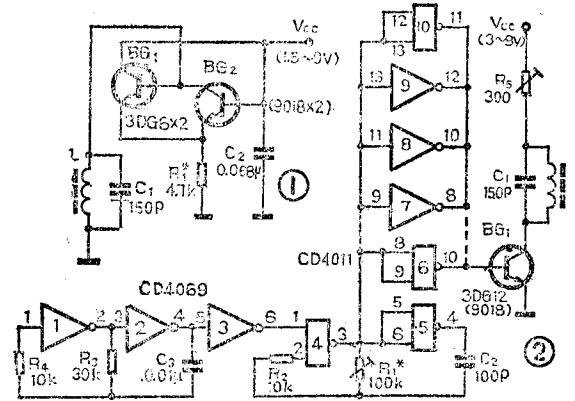
付兴华

遗物报警器又称遗忘报警器。母子机、亲子机等，主要用来防止贵重物品被窃与遗失及年幼儿童走失迷路等。整个报警器由发射机、接收机两部分组成，体积很小。发射机装在放贵重物品的箱、包中或挂在儿童身上，接收机则置于使用者口袋中。当接通电源后，发射机发出的信号被接收机接收，报警器不报警；一旦贵重物品或儿童离开使用者数米至十数米（具体距离视发射机功率而定并可调），则接收机接收到的信号减弱，进而使接收机中的蜂鸣器鸣响，提醒使用者其贵重物品或儿童已不在身边。此类遗物报警器在国外使用得很普遍，发射机工作频率多选在 VHF、UHF 波段。由于国内尚无遗物报警器成品出售，故这里介绍一下它的自制方法。因为自制 VHF、UHF 波段的遗物报警器时很难兼顾灵敏度、频率稳定性、成本等，且不易调试，所以文中介绍的电路以 CIC 7642 为核心，工作于中波波段。CIC 7642 与 YS 414 等类似，均为高灵敏度直放式 AM 接收 IC，其性能参数和应用详见本刊 1988 年 10 期 14 页。

发射机电路

遗物报警器所需的发射机对输出功率要求不高，但要求较高的长期频率和输出功率稳定度，较低的耗电。其实用电路除 88 年 11 期 15 页图 7 介绍的典型双管等幅振荡电路外，下面再给出两个实例。例 1 如图 1 所示，为一个双管振荡器，输出未被调制的等幅正弦波，其中 BG₁、BG₂ 采用直接耦合方式并通过其公共的发射极电阻形成正反馈以产生振荡。该电路的特点是所用元件极少，振荡线圈无需抽头，工作非常稳定，工作电压范围宽等，并且其输出功率极易通过 R₁ 调节。图 1 电路的工作频率从数百 kHz 至数百 MHz 均可，且仅决定于 LC 回路。当工作于中波波段时，

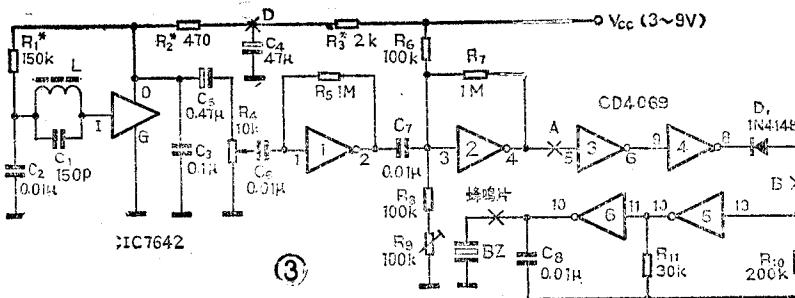
BG₁、BG₂ 可使用任何型号的硅小功率 NPN 管。工作时，只要接线无误，即可起振，其振荡强度可视需要，通过 R₁ 调节。R₁ 同时决定了电路的工作电流。例 2 如图 2 所示，为一个以 CMOS 反相器为核心构成的发射机电路，本电路具有工作频率稳定、可靠性高、输出功率值可变等特点。由图可知，由 1/2 CD 4069 与 R₁、R₂、C₁ 组成一频率为 2 kHz 左右的音频方波振荡器。音频振荡器的输出再加入到由 1/2 CD 4011 组成的 500 kHz 高频方波振荡器上对其进行幅度调

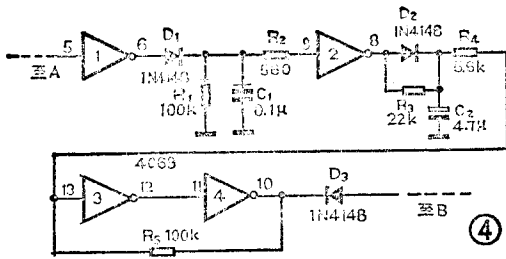


制。被调制后的高频方波经 1/4 CD 4011 组成的反相器倒相缓冲后，推动输出管 BG₁ 工作，将信号放大以提高输出功率。由于 BG₁ 集电极上所串的 LC 回路调谐于高频方波的基频且 Q 值较高，所以它的高次谐波辐射很小，不会造成干扰。电路中串于 BG₁ 供电回路上的电阻 R₅ 可以很方便地调节电路的输出功率，当所需输出功率较高时（例如数瓦），只要换用相应的大功率高频管并去掉 R₅ 即可。若换用大功率输出管后驱动电流不够，可将剩余的反相器并联，作为驱动级使用，如图中虚线所示。若器件质量良好，本电路只需微调 R₁，即可正常工作。

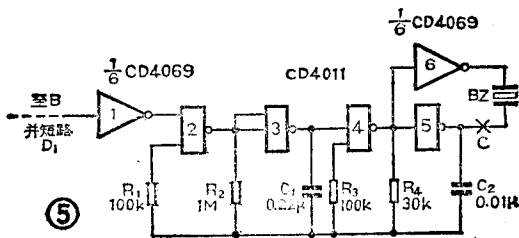
接收机电路

图 3 为以 CIC 7642 和 CMOS 六反相器 4069 组成的接收机电路。图中 R₃、C₄ 为 CIC 7642 提供工作电压，R₁、R₂ 分别为偏置和负载电





阻, C_2 、 C_3 是高频旁路电容, C_4 是耦合电容。当配合图1所示的等幅发射机时,可适当调整 C_4 或将其取消。CIC 7642 输出的信号送入 C_5 、 R_5 和反相器1构成的交流放大器放大,放大后的信号经 C_7 加于 $R_6 \sim R_8$ 和反相器2构成的放大兼比较级上,此级输出的信号经3、4两级反相器反相后,通过二极管 D_1 控制由反相器5、6和 R_{10} 、 R_{11} 、 C_8 组成的2kHz音频振荡器。当接收机收到信号时,反相器4输出低电平, D_1 导通,将反相器5的输入端拉成低电平,反相器5、6组成的振荡器停振,蜂鸣片无声。一旦接收机收到的信号减弱,反相器2输出高电平, D_1 截止,振荡器起振,蜂鸣片鸣响。为提高电路的可靠性,也可以图4所示电路代换图3中A、B两点间的电路。图4中反相器1输出的信号首先送到 D_1 、 C_1 、 R_1 、 R_2 和反相器2组成的单稳态电路以产生适当延迟,再送

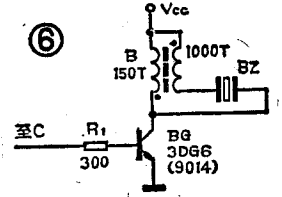


至 D_2 、 C_2 、 $R_3 \sim R_5$ 等组成的施密特触发电路整形,而后才经 D_3 控制振荡器是否起振。由于使用了单稳态和施密特电路,使得电路的抗干扰性大大增强。若感觉连续的2kHz报警蜂音不易引起注意的话,可将B点以后换为图5所示电路。其中 C_1 、 R_1 、 R_2 及反相器2、3组成受控的3Hz振荡器,该振荡器控制反相器4、5组成的音频振荡器,使蜂鸣片发出断续音。在使用低电压供电时,若感觉蜂鸣片声音不够大,可将图1、5电路的C点以后换用图6所示的驱动级。图中B为一自制的升压变压器,可用任意线径的漆包线或纱包线在直径3mm以上的铁芯(可用铁钉)上绕制。还有一点,即蜂鸣片的固定方法与其发声大小有很大关系。一般均使用边沿固定法,如音乐片里所用的蜂鸣片。最好采用所谓谐点固定法。当电路组装调试后,让蜂鸣片鸣响,而后在其平置的铜面上洒少量滑石粉。由于蜂鸣片振动时,其某一直径处振荡

较弱,滑石粉将在此直径处堆集并形成一环形,量出这一直径并取一段与此直径相当的薄壁管,用502胶一端贴于机壳,另一端贴于蜂鸣片的环形处使其固定,则使蜂鸣片的响声可大大增强。

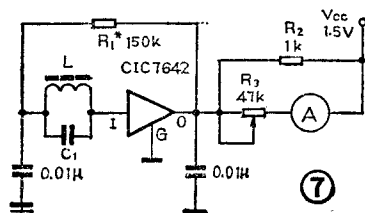
元件选择与调试

发射机和接收机使用的元件均无特殊要求,唯一要讲的是图1~图3中L的选择。由于此种遗物报警器无编码功能,解决相同机器的相互干扰问题,主要是采用变换L、 C_1 的方法。选用L、 C_1 时要注意避开AM广播波段并使振荡频率低于CIC 7642的截止频率(3MHz)。为方便没有测试条件的读者自制,图1~图3特意选用了线圈无抽头的电路程式。自制时,可直接使用普通AM收音机的磁棒和线圈,只要发射机和接收机所用的L、 C_1 完全相同即可。为缩小体积,笔者使用的是 $30 \times 8 \times 4 \text{ mm}^3$ 的超小型磁棒,用7股纱包线乱绕90匝做L。图1~图3电路调试时,最好先按图7搭一简易场强计。电流表使用万用表的 μA 档,调节R,使表针处于量程中段示数明显处。调图1电路时,将电流表串于电源中,微调 R_1 ,使附近的场强计示数最大,而工作电流又不超过20mA为宜。调图2所示电路时,先不接 BG_1 ,用蜂鸣片接于反相器3的输出端,蜂鸣片应鸣响。而后接上 BG_1 ,并将 R_5 置于最大阻值位置。大范围调整 R_1 ,若 R_1 在这一点场强计示数出现峰值,则细调R,后将其换为固定阻值的电阻。由于不同人所用的L、 C_1 可能相差较大,如果调整中发现 R_1 值已低于1k Ω 或高于100k Ω ,场强计示数仍未出现峰值,则应适当分别减小、增大 C_2 的值。输出幅度和耗电可通过 R_5 调节。图3电路调试时,加电后先调 R_3 ,使D点电位为1.4~1.5V,此时,若发射机未开,蜂鸣片应鸣响,否则调 R_5 。最后配合已调好的发射机调 R_4 、 R_6 、 R_2 ,使控制距离满足要求(一般调在3~5m较实用),且不易误报即可。图4~图6电路均无需调试。



☆ ☆ ☆

凭下角的优惠券,读者可向浙江温州市小南路310弄20号鹿城电子器材服务部购买本文中介绍的CIC 7642,每只含邮费1.8元,数量不限。





通用逆变厚膜电路 TUPS模块

蔡凡弟

编者按：从今年第1期开始，本栏基本上每期向读者介绍一种逆变器电路，广大读者也纷纷来稿，推荐自己的电路。本期，我们向广大读者介绍一种最简单实用的逆变器电路：达华电子厂的TUPS模块。同时，我们也希望读者能设计出更高级、更简洁的电路！

表一

参数名称	UPS120A	UPS220A	UPS220AK	KUP220A
逆变功率	150W	220W	220W	220W
效率	>88%	>90%	>90%	>90%
频率	50Hz	50Hz	50Hz	50Hz
波形				----
使用电压	12V	12V	12V	12V
逆变电流	>12A	>16A	>16A	>16A
充电电流	>4A	>8A	>8A	>8A
允许湿升	70 C	70 C	70 C	70 C
允许扩展数	----	----	4pcs	----
散热器面积	200X200X2mm	300X300X2mm	300X300X2mm	300X300X2mm

* UPS220B, UPS220BK, KUP220B=24V

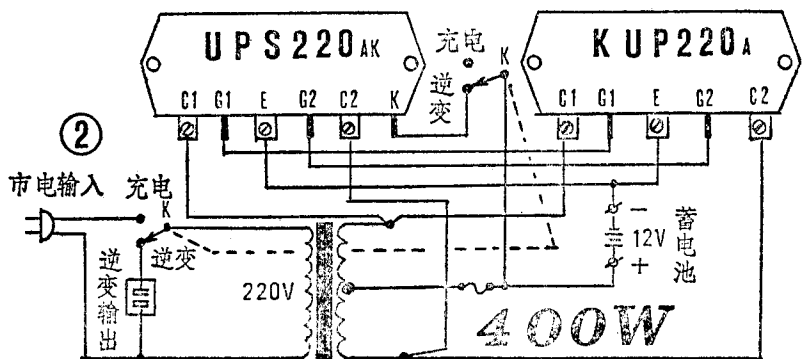
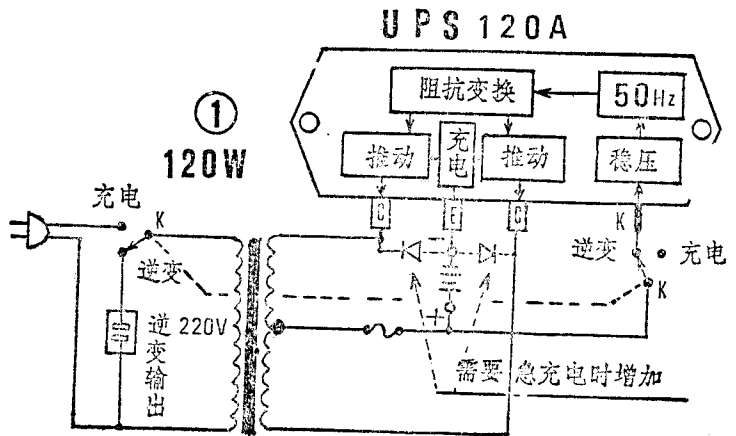
当市电突然中断，将蓄电池的低压电经电路升压为交流市电电压，使必要的家用电器能够照常工作；当市电恢复时，又能通过其充电回路向蓄电池充电以贮存电能，这就是所谓应急电源要做的工作。这套可向蓄电池充电，又能把蓄电池能量变为交流电的装置又俗称为逆变器。

本文向读者介绍一种TUPS系列逆变专用集成电路，包括UPS和KUP两种，它的特点是逆变效率高、功耗低、频率稳定度高，安装极为容易。所有逆变器上需要的电子电路，如稳频稳压、50Hz振荡、功率推动及充电电路已封装在内。对其中的UPS220AK来说，还有扩展功能，当需要增大逆变功率时，增加扩展模块即可。本系列模块的命名方法如下：UPS为厂家商

标，其后的1~3位数码表示逆变功率的瓦数，字母A表示蓄电池电压为12V，B为24V，C为36V，而带K字母的为有扩展驱动输出能力。扩展模块以KUP为首，其余与UPS模块相同。

图1为UPS120A的内部框图及用其组成120瓦逆变器时的连接方法。由图可知，电路组成十分简洁，除蓄电池，变压器外，外接元件只有一只双刀双掷开关来完成充电和逆变的转换。实际上，只要有一只合适的变压器，只需搭几根线就做成了逆变器。图2是由UPS220AK和KUP220A组成的子母扩展式400W逆变器的电路图，表1为TUPS系列电路的主要性能参数。

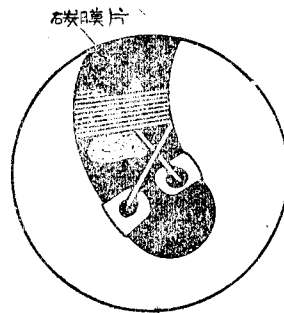
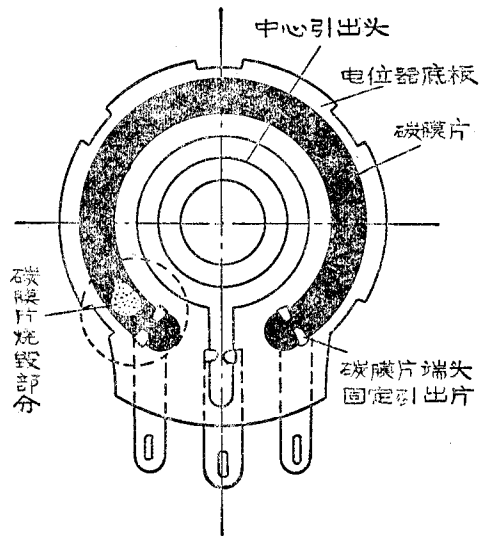
逆变器电路刊物上介绍得已很多，下面仅谈谈使用TUPS系列电路时的一些注意事项：1. 首先应估算并尽量压缩必要应急使用的电器的瓦数，根据使用蓄电池的电压，选用相应的UPS电路。一般UPS120A(120瓦)在家庭使用已足够，如不够，应先考虑电池容量。通常使用12V电瓶，逆变功率在300W时的电流将达30A，已难再增大功率，建议超过300W时使用24V供电。2.



电位器局部烧断的修理

在家电维修或电路调试的过程中,经常出现电位器局部过荷烧断的现象。尤其是电位器靠近端头的部位,因为随着中心头旋转角度的改变,中心头与端头的阻值逐渐变小,甚至趋于零,这时由于使用不慎导致电位器局部过荷是时有发生。过荷烧蚀的电位器有的开路,有的接触不良,造成电器无法使用。如果采用下述修理办法,仍可延长电位器的使用寿命。

以碳膜电位器为例,将待修的电位器打开,把碳膜片端头固定引出片撬开,取下碳膜片。将碳膜片局部烧断处用酒精清洗干净,仔细辨认准烧断部位,在此处用锉锉开一个绕线槽,横宽约2mm左右为宜。绕线槽开好后用 $\phi 0.1\sim 0.12$ mm光铜线(或漆包线去漆)紧密排绕于新开的绕线槽上4~8匝,要绕满绕线槽。绕线要平整、紧密,绕完后用镊子将绕线部位稍稍用力夹一下,以保证绕线与碳膜残余部分接触更可靠。接着把绕好线的碳膜片装回电位器中,把端头引出固定片重新固定。并把绕线剩下的线端,平滑、可靠地焊接于端头固定引出片上。最后将中心头按原样装配复原。此时需要注意:中心头在修复的端头一侧旋转角度已不能归零(电阻



值可归零)。为了防止中心头回归零点时由于绕线阻碍无法调整,可在原电位器旋转角定位点上,粘上与绕线宽度尺寸相等的一块绝缘物(有机玻璃、塑料等),电位器便可调整自如了。

(罗正臣)

此电路是依国外大量使用的应急电源而设计,其充电电流设计值为5A,已满足一般充电需要,对于停电时间长的地区,需要短时间大电流充电时,可在UPS电路外围并联两只大功率整流管即可,极性如图1虚线所示。3. UPS内部只有逆变及充电的基本电路,当需要增加特殊功能时,如过压欠压自控、断电逆变自动转换、短路保护、充电限流等,需自行附加电路。4. UPS模块型号尾字是K的,是具有扩展驱动功能的母模块,原则上可带动多个KUP子扩展模块工作,但在多只并接时需严格注意公共点至各电路的引线一致,也就是说保证在大电流工作时电流均衡。所有电路的引线要短而粗,以减少无功损耗。同时,电路

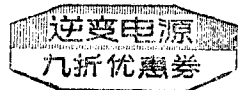
的各极性不能反接,否则将因相位不同而损坏电路。5. UPS和KUP内部电路与散热片已绝缘隔离,安装时无需另加绝缘片。KUP可与UPS共用一散热器,但必须保证它与散热器大面积接触并在散热片上涂一层硅脂,散热器应安装在机内的通风位置,或直接以机壳作为散热器。6. 变压器的功率及电压应与使用电路型号匹配,表2提供自制部份变压器的数据,供读者参考。7. 为了提高逆变效率,TUPS系列的逆变方式为方波,不适于调速电钻、调光台灯等电器使用。采用TUPS系列模块制作的逆变器,只要接线无误,均无需调试即可正常使用。

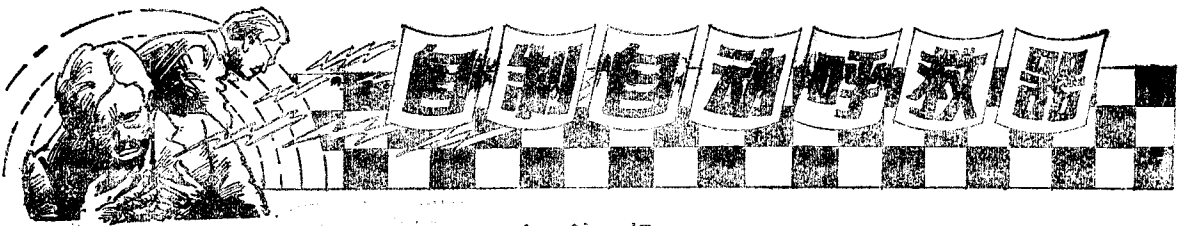
☆ ☆ ☆

表二

使用型号	逆变功率	使用电压	面积 mm/mm	初级 匝数	次级 匝数
UPS120A	120W	12V	35X44	2.49	36X2
UPS220A	220W	12V	40X48	3.15	29X2
UPS220AK	100W	12V	45X50	4.31	20X2
KUP220A					
UPS220AK					
KUP220B	650W	24V	50X76	3.78	32X2
RUP220B					

广东中山市达华电子厂配合文章供应: UPS120A 每只44元, UPS220A 每只64元, UPS220AK 每只66元, KUP220A 每只39元, 金封50A/50V二极管每两只6元, 导热硅脂每10克1.5元, 以上每次邮费1元。凭下角优惠券可9折购买一只, 11月底截止。





幸 速 起

心脏病患者突然昏倒，若不及时抢救，将有生命危险。现向读者介绍一种自动呼救器。佩戴呼救器的病人一旦昏倒，呼救器能自动发出呼救信号，急需时也可手控发出呼救信号，听到信号的人即可前来帮助。该呼救器结构简单，制作容易，体积小，携带方便，其它危险场合下的工作人员也可使用。

工作原理

人在走动或工作时身体都要或多或少地运动，当佩戴者昏倒或完全停止运动5秒钟后，呼救器即可自动发出鸣叫声呼救。

呼救器由信号源、传感器电路、放大器、报警电源控制电路和声报警电路组成。电原理如图1所示。电路中的四个运算放大器 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 为LM324四运放。 A_1 、 A_2 分别构成两个文氏电桥振荡器，作为信号源，用 C_{11} 和 C_6 耦合到报警和传感器电路上。由 W_2 、 R_9 、 R_3 、 L 和 C_7 为桥臂组成桥式电感式传感器电路， L 为电感式振动传感器（自制）。

人体运动时，电感 L 的振子振动，使电感量不断变化，因而电桥失去平衡，产生一个随电感量变化的调制信号。这个信号直接送到放大器，先由 A_3 组成的差分放大器放大，再经 D_1 和 C_8 检波和滤波，形成正的波动信号。为了得到稳定的控制信号，把随电感量变化的波动信号经 C_9 耦合到比较器 A_4 上，与一个 +3.2 伏的电压比较，得到稳定的 +5.6 伏的电压。该电压使开关电路的三极管 BG_1 和 BG_2 截止。由于 BG_2 截止，切断了报警电路的电源。比较器和开关电路组成了报警电源控制电路。

当人体停止运动后，传感器电路的电桥处于平衡状态，差分放大器 A_3 没有波动信号输出，比较器 A_4

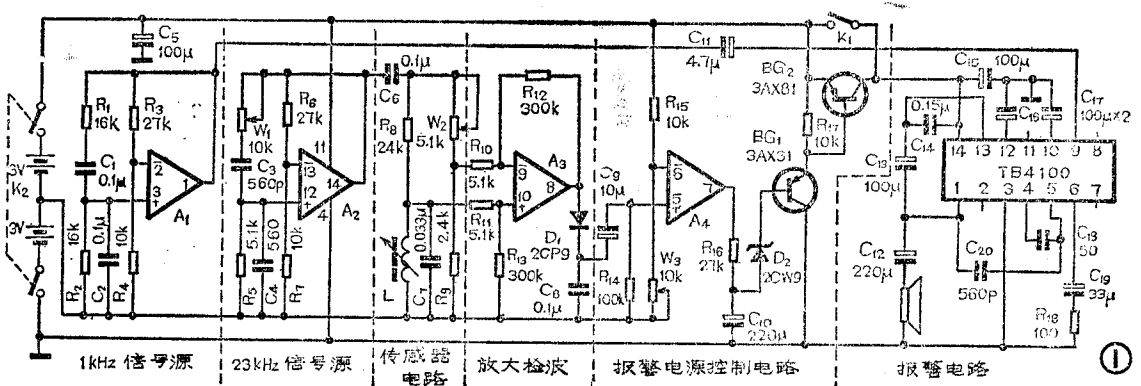
产生一个稳定的 +0.4 伏的电压。比较器反转后，由于 R_{10} 、 C_{10} 的延时作用，5 秒以后 C_{10} 的电压降至 +3.5 伏，致使稳压二极管 $2CW_9$ 导通， BG_1 、 BG_2 也随之导通，于是接通了报警电路的电源，发出报警信号。

报警电路由音响集成块 TB4100 组成。 A_1 产生的 1kHz 的音频信号经电容 C_{11} 耦合到 TB4100，进行音频功率放大，使扬声器产生足以在二十米以外听到的声音信号。在危险场合工作的人员若使用该呼救器，还可将声报警改为无线电报警，使监护人员可在较远处接收信号。

元件的选择和制作

在呼救器中选用 LM324 和 TB4100（即 LA4100）集成块，主要是为了便于调整，减小体积和降低成本。如使用分立元件制作，其价格要高，调整起来困难也多。电感式振动传感器是关键部件，由于对线性和灵敏度要求均不高，所以可以自行制作。该传感器由电感 L 、振子 P 和小盒 M 组成，见图 2。在外形尺寸为 $6 \times 10 \times 20$ 的山字形高频磁芯上，用 0.07 的漆包线直接绕 365 圈，作成电感 L 。小盒 M 可用罐头皮作，比磁芯长一倍，即外形尺寸为 $10 \times 15 \times 40 \text{mm}^3$ 。四角焊上用 ϕ_1 的铜线作的固定脚 F 。振子 P 用 $1 \times 6 \times 20$ 的铁板，焊上 $0.3 \times 3 \times 40$ 的锡磷铜弹簧片作成。制作时先把电感 L 用 502 粘在盒底，上面临时垫上 0.5mm 的垫片，放上振子，摆正后将簧片弯成直角焊在盒边上。去掉垫片，传感器即做好了。实际应用时是振子垂直于地面，簧片在上、铁片在下，前后振动。

对该传感器的要求是：1. 当传感器取不同方向时，振子 P 与电感 L 之间的间隙应相差不多；2. 手拿传感器慢走时，振子振动，不走时，放在胸前，因



用万用表对超高频管进行 f_T 筛选

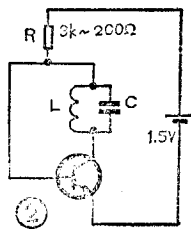
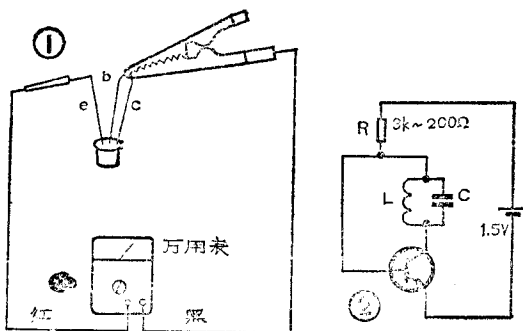
以往在工业生产中,对超高频管的 f_T 参数的筛选总是要制作一个超高频振荡器,其中还需用到微波二极管和有微安档的万用表,做起来比较困难,很不方便。实验表明,只要一个万用表就可方便地对超高频管进行 f_T 筛选,并且能准确地判断超高频管的好坏。

方法是:把万用表拨到百欧档,然后用黑表笔接待测晶体管的集电极与基极引脚的顶端,红表笔接发射极,如图1所示,(对于PNP管把红表笔与黑表笔对调即可)然后用一只手反复触摸被测管的基极或者集极的引脚,观察万用表表针是否随着动作左右摆动,若摆动,则说明晶体管与万用表组成的振荡电路已经起振,此时频率一般在电视机的特高频段的高端,用电视机可观察到,把鳄鱼夹(黑表笔)沿管的引脚往下移一小段,重复上述步骤可进一步检查晶体管是否能

工作在更高的频率上。若表针未见摆动,则说明电路未起振或极弱,说明该管很难工作在这么高的频率上。对剪过引脚的管,或者管脚没剪过却又不能起振的管,应在集电极上焊一段几厘米长的导线,以加大电感,降低频率,黑表笔可接在基极、集电极上再重复上述过程,若还不能振荡,加长导线再试,直至能振荡为止,此时若用电视机在一旁接收就可以判断 f_T 的大概范围了,如3DG30, 9018, 9016, 3DG80等只要引脚未被剪过,不用加导线即能起振,3DG56, 3DG79等因频率较低,需外加导线,增大电感方能起振,能起振也就说明该管是好的,若加了一段50厘米左右的导线仍不见起振,则说明该管不是一个好的超高频管了,因为,此时回路的谐振频率一般在100兆以下。用这个方法能很方便地对超高频管进行 f_T 筛选,使用一段60~70厘米左右的导线也可方便地判断一般高频管的好坏,如3DG6, 3DG201, 3DG12, 3DG21, 3DG8等。

原理:图2是一个最简单电容三点式振荡电路,该电路的特点是:极易起振、不易停振、工作电流小。万用表拨在百欧档时,其内阻一般在几K以下,而三极管的结间电容与引脚电感正好构成振荡回路,和万用表的内阻及电池一起又正好构成如图2的电路,用手触摸电路引起振荡电流的变化,表针正好反映出。

(樊宜宾)

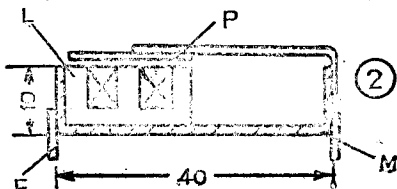


呼吸引起的振动应很小,或不振。达不到以上两项要求时,应改变簧片的宽度或厚度。最后用蜡灌注传感器盒内的空隙。

整机调试

通电前应将所有的电位器调到中间位置。首先检查两个信号源是否起振。测量LM324的14脚和1脚的交流电压,若在0.7伏左右,则已起振。如有示波器,可分别观察到23kHz和1kHz的有些失真的正弦波。

然后,平衡传感器电路中的电桥。在传感器静



止、振子不振的情况下,测LM324的8脚的交流电压,同时调整 W_2 ,使8脚输出值为最小,则电桥基本达到平衡。

第三步是使信号源工作在传感器电路的谐振频率上。在测LM324的7脚交流电压的同时,调整 W_1 ,使7脚电压降至最小。为保证传感器电路电桥的平衡,返回去调整 W_2 。这样,反复调整电桥平衡及信号源频率,直至7脚交流电压小于0.2伏。这时,信号源基本工作在L和 C_1 的并联谐振点上。

然后,让电路板轻轻振动,应无报警声信号。若有声信号,就一边振动电路板,一边调整 W_2 ,改变比较电压,直到停止报警。然后让电路板静止,5秒钟后应产生声信号。若需要改变延迟时间,可改变电容 C_1 。最后,把电路板装入外壳,戴在身上试验,调整 W_2 ,直至满意。

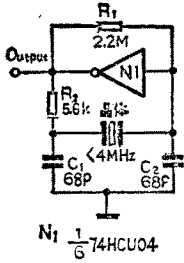
为满足广大读者的要求,本刊决定从本期起开辟“电路集锦”栏目。其宗旨是介绍各种新颖的有实用价值的电路,如各种基本电路以及开关、控制、保护和报警电路等。希望广大读者喜欢、支持这个栏目并踊跃投稿。本栏文章力争简短,绘图要清楚,每篇文章三、五百字(连图)为宜,可以是自行设计经实践证明效果良好的电路,也可编译国外有关部分的精品。请多提宝贵意见。

延长电池使用时间的开关稳压电源

许多便携式仪器、设备,由于使用数字集成电路,除12V电源外,还需5V电源。传统的做法是用三端固定线性稳压块7805等降压获得,但从12V或更高电压的电池上得到大电流的5V低压,效率很低,极不经济,缩短了电池的使用时间。专用的开关稳压电源效率高,但价格昂贵。附图所示的开关稳压电源高效(80%)、价廉、无线圈和变压器,可向负载提供1A的电流。

晶体时基振荡器

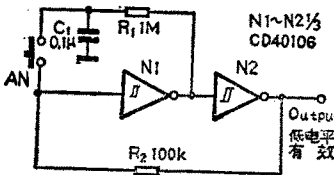
这一设计在数字设备及微机系统中很有用,只需74HCU04的1/6和几个元件。需要注意的是不能换用74HC04和74HCT04,因为它们均加有输出缓冲级,不宜作线性应用。当晶体频率大于4MHz时,应将R₂换成一个33pF的电容。



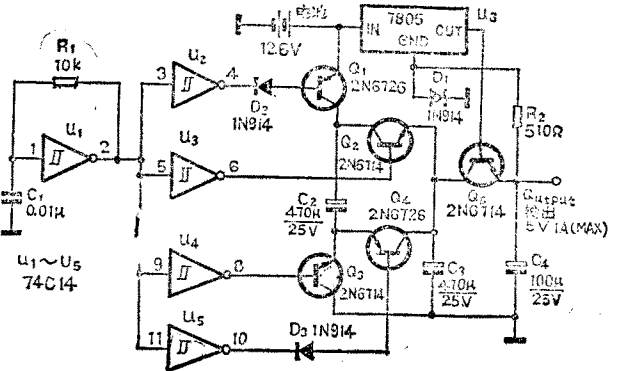
N₁ 1/6 74HCU04

单按钮双稳态开关

这个单按钮控制的双稳态开关电路用途很广,用它可将任何开关改成轻触式的。每个开关只使用六施密特反相器40106的1/3。开始N₁输出低电平,N₂输出高电平,C₁放电。按下AN后,N₁输入为低电平,双稳翻转,同时,C₁经R₁充电。下次再按AN时,C₁令N₁输入为高电平,双稳再次翻转。



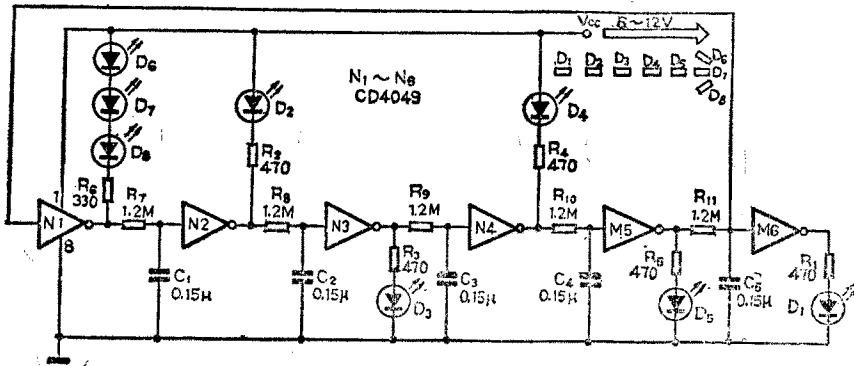
按下AN后,N₁输入为低电平,双稳翻转,同时,C₁经R₁充电。下次再按AN时,C₁令N₁输入为高电平,双稳再次翻转。



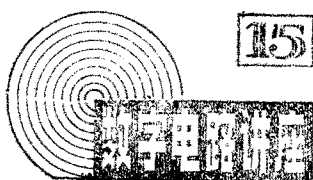
六施密特反相器中的U₁与R₁、C₁组成6.5kHz的振荡器,经U₂~U₅缓冲后驱动Q₁~Q₄。当U₂~U₅为低电平时,Q₁、Q₄导通,Q₂、Q₃截止,C₂、C₃串联并各充电至一半的电池电压。当Q₁、Q₄截止,Q₂、Q₃导通时,C₂、C₃并联,其结果是电压降了一半,电流增大了一倍。U₆控制Q₅的开关,当电池电压低于11.8V时切断电流。串用D₁是为了抵消Q₅的eb间的压降,U₆、Q₅、D₁、R₂等也可不用。Q₁~Q₄最好选用高β,低饱和压降的2N6714或2N6726等管子。

指路灯电路

在很多公共场合,为使人们走到目的地而不至迷路,指路灯是很必要的,其中最佳的选择是一个由顺序闪动的LED组成的箭头。该电路以CMOS六反相器4049(高输出型)为核心,每个反向器的输出信号均经一个RC网络延时后去触发下一个反相器,构成一个移相式环形振荡器。电路总耗电约50mA。



(以上均为锦恩编译)



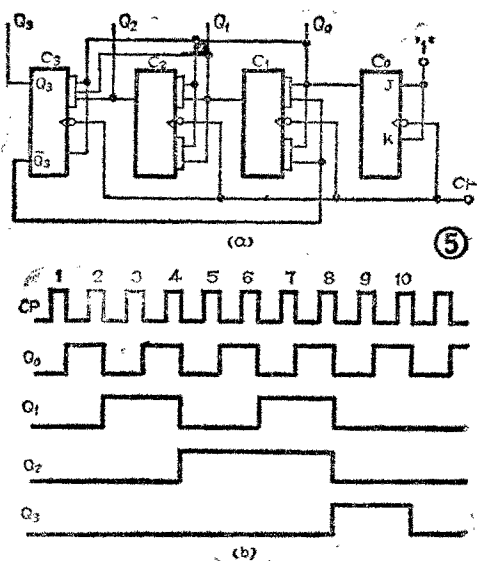
寄存器计数器分频器(续)

俞鹤飞

十进制计数器

我们日常习惯使用的是十进制数。用4个触发器组成的计数器可以表示0~15共16种状态。要完成对十进制数的计数，一是只能使用BCD码，二是必须从连接上想法，使计数器从0计到9，在第10个cp到来后，计数器又复原成0(同时向高位进位)，完成1位十进制数的计数任务。

图5(a)是一个8421-BCD码的计数器。它能从0计到9，当连续输入9个脉冲后，计数器状态为1001。如果再输入1个脉冲，它就会回到0000的状态。按图中各个端子的连接，可以列出4个触发器输出端的逻辑式：



入端的逻辑式：

$$J_0 K_0 = 1$$

$$J_1 K_1 = Q_0 \bar{Q}_0$$

$$J_2 K_2 = Q_0 Q_1$$

$$J_3 = Q_0 Q_1 Q_2, \quad K_3 = Q_0$$

现在让我们用逻辑关系来说明它的工作原理。为了说明的方便，同时给出了计数状态真值表，见表1。

- (1) 按 J_0 和 K_0 的逻辑式，触发器 C_0 是每个cp翻转1次。(2) 按 J_1 和 K_1 的逻辑式并对照计数状态表，在0~7这8种状态下， $Q_0=0$ ，即 $\bar{Q}_0=1$ ，所以触发器 C_1 只在 $Q_0=1$ 时

才翻转，即每2个cp翻转1次；而在8~9这两种状态时，因为 $\bar{Q}_0=0$ ，所以触发器 C_1 维持原态不变。(3) 按 J_2 和 K_2 的逻辑式，只有在 Q_0 和 Q_1 都是1时， $J_2=K_2=1$ ，所以触发器 C_2 是每4个cp翻转1次。(4) 按 J_3 和 K_3 的逻辑式并对照计数状态表，在0~6的计数状态时，因为 \bar{Q}_0 、 Q_1 、 Q_2 这3个值中至少有1个是0，所以 $J_3=0$ ， $K_3=Q_0$ 。按J-K触发器的真值表： $K=0$ 时，触发器维持原来的0态； $K=1$ 时，触发器置0，因此触发器 C_3 仍维持原来的0态。当计数状态是7时， $J_3=Q_0 Q_1 Q_2=1$ ， $K_3=Q_0=1$ ，所以当第8个cp来到后，触发器 C_3 翻转成1，使计数器成为1000状态。在第9个cp来到前，因为 $J_3=0$ ， $K_3=0$ ，所以第9个cp来到后，触发器 C_3 仍维持原来1态不变。在第10个cp来到前，因为 $J_3=0$ ， $K_3=Q_0=1$ ，所以当第10个cp到来后，触发器 C_3 被置成0，计数器成为0000状态。从计数状态表看到，它从9又回到了0，计数状态表中从10~15这6个状态是不出现的。

从以上整个工作过程看，这个计数器能完成从0~9的计数工作，并且它的计数过程是符合8421 BCD码的计数规律的。所以它被称为8421 BCD码计数器，简称十进制计数器，用这样的一组触发器可以计1位十进制数。如果用2组触发器，把第1组的 Q_0 接到第2组的cp端上，就可以组成2位十进制数的计数器，可以从0一直计数到99。

计数器除了有同步和异步的区别外，还有加法计数器、减法计数器和可逆计数器等不同种类。前面介绍的都是加法计数器，它们在工作时，是每输入1个cp脉冲，计数器就加1，它的计数顺序是0、1、2、...。另一种减法计数器是每输入1个cp脉冲，计数器就减1，它的计数顺序是从15、14...一个个递减的。如果是既可作加1，又可作减1的计数器就称为可逆计数器。

此外，除了二一十六进制和二一十进制计数器，也还有一种对任意进位制进行计数的计数器，称为任意进制计数器或N进制计数器。它可以按要求连接成我们需要的N进制计数器。

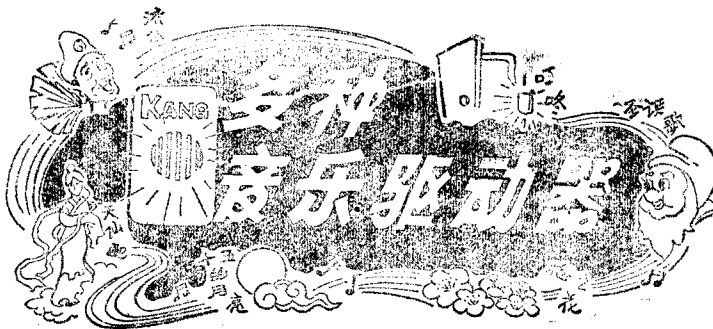
计数器电路一般是用D触发器或J-K触发器组成的，目前已有中规模集成产品可供选

表1

CP	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
不	1	0	1	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	1	1	0	1
	1	1	1	0
用	1	1	1	1



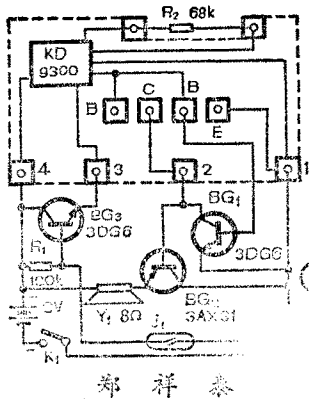
本文介绍几种音乐驱动电路，它们非常适合初学者动手制作。通过制作，不仅可以学习一些电子技术，而且还可将这些电路用于日常生活中。



发声；关门时，干簧管接点闭合，BG₂的b极为负电位，BG₂截止，触发端“3”上为0V，音乐集成电路无信号输出，扬声器不发声。图1电路可作报警器用。若将1、2点接上按钮，又可作呼叫器用。图2为它的印刷电路板。若电路焊接无误，接上电源，

一、开关转换器
电路原理见图1，虚线内为软封装的KD 9300 音乐集成电路。

电路中的BG₁和R₂均在软封装的印板上。R₂用来调节乐曲演奏速度，阻值越大则速度越慢（若在软封装内有调速电阻则R₂不要安装）。BG₁与BG₂组成复合放大管，把音乐信号放大后驱动扬声器收音。BG₃、R₁与干簧管j组成开关转换电路。把干簧管j装在门框上，把磁铁装在靠近干簧管的门边上。这样，当有人开门时，磁铁离开干簧管，j接点断开，BG₃导通，c极为正电位2.8V，它触发音乐集成电路，使扬声器



测量BG₁的b极电位为0.8V，BG₂的b极电位为1.3V，e极电位为1.8V，此时只要把BG₂的c与e接通一下，就会又发出音乐声。这时BG₂的b极电位为0.8V，当j接通，BG₂的e极电位为0V。

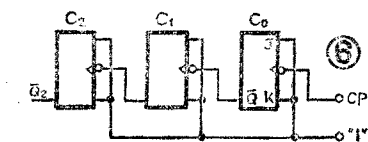
二、定时发音器

电路见图3，其中BG₃、BG₁组成单稳态电路。当K₁开关接通后，BG₃导通，此管C极为0.6V左右，不能触发音乐电路；当按一下K₂，即给1个

用。例如，T 210 是二十进制计数器，T 217 是二十进制同步可逆计数器，T 214 是二-十六进制同步计数器，T 215 是二-十六进制同步可逆计数器，等等。

分频器

为了保证数字电路能协调有序地工作，需要有统一的指挥信号，即时钟脉冲或cp脉冲。它对整个数字系统来讲，可以认为是一个



标准信号或者称为时基信号。因此对这个cp脉冲的要求是：脉冲周期应该稳定不变，脉冲宽度应该严格相等。由于电路工作的需要，有时需要有各种不同周期的标准信号，通常它是用一个频率较高的标准脉冲经过分频以后得到的。

我们知道周期的倒数是频率： $f=1/T$ 。假定数字系统中有1个标准脉冲，它的周期是： $T=1$ 微秒，即频率 $f=1$ MHz (兆赫)。现在还需要有1个周期 $T=10$ 微秒($f=100$ kHz)的标准脉冲。那么，只要把 f 为1兆赫的标准脉冲通过1个10分频的分频器，

就可以得到 f 为100千赫的标准脉冲。

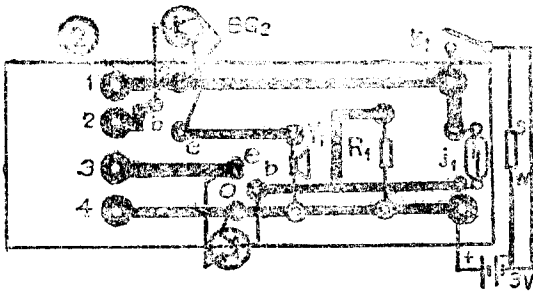
前面介绍的十进制计数器，每到第10个cp脉冲到来时，就从1001的状态回到原始的0000状态，同时从Q₃输出1个脉冲(进位脉冲)，也就是每10个cp输入，才输出1个脉冲。从分频的观点，输入如果是1兆赫的cp脉冲，输出得到的是100千赫的脉冲。因此1个十进制计数器同时也是1个10分频的分频器。这种分频器被称为脉冲分频器。如果这个计数器是8421 BCD 码计数器，那么从Q₃端得到的是2分频的脉冲，从Q₂端得到的是4分频的脉冲，从Q₁端得到的是8分频的脉冲。根据分频的要求，从N进制计数器的输出端就可得到N分频脉冲。

复习思考题

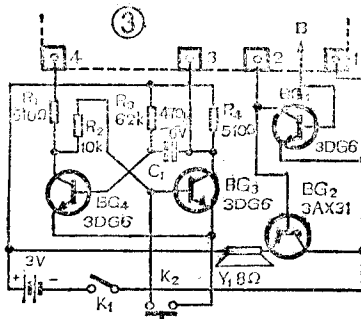
1. 寄存器和计数器是怎样寄存数码和对数码进行计数的？
2. 图6是一个异步3位二进制计数器，它由TTL的J-K 触发器组成。试分析它的工作过程，列出计数状态表，说明它是什么样的计数器？

第5期答案

2. 这是1个2位二进制计数器，第4个cp脉冲到来后，两个触发器都处于0态。



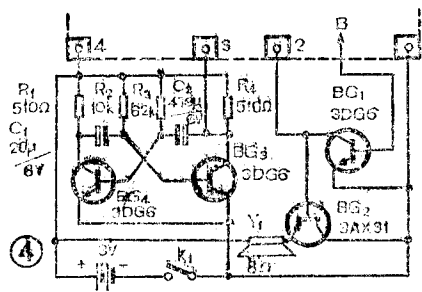
触发信号，有一个暂稳状态(BG₂截止)，这时BG₂的C极电位为2.9V左右，这时音乐电路有信号输出，直到BG₂还原为导通为止，暂稳时间由R₂、C₁决定。根据公式 $T \approx 0.7 R_2 C_1$ (式中R₂的单位为kΩ，C₁的单位为μF)，可求得一定电阻、电容值，以达到预定延



同时时间。图3中BG₁、BG₂应选β>30的配对管。此电路可应用在工厂流水线上或统计流速时用。

三、间隔放大器

电路见图4。BG₃与BG₄管与其他元件一起组成无稳态电路。当K₁闭合后，BG₃的C极电压在0.7~2.7伏间间隙变化，使收音亦能间隔进行。收音时间 $T_1 \approx 0.7 R_2 C_1$ ，间隔时间 $T_2 \approx 0.7 R_3 C_2$ ，它是依靠电容充放电自动周期地翻转，以达控制目的。BG₃、BG₄管应选用



β>30以上的配对管。此电路可作长途电话接通时的显示呼叫器，及危险区请勿

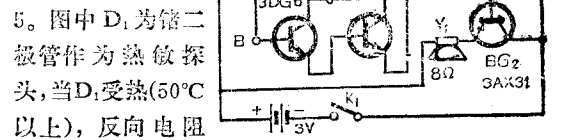
自制双列焊片式接线板

这里向初学者介绍一种双列焊片式接线板，它的外形见图1。在此板上安装元器件比较方便，而且能多次焊接不易损坏。自制时，找一片30×80毫米左右不敷铜箔的胶木板，在此板两边各钻10个铆钉孔，然后铆上焊片即可。当然胶木板的大小及铆钉的数目可以根据需要而定。(穆文) 邮购消息：辽宁省凤城盐业山胶木厂邮售：① 2.5×3空心铆钉每100粒1.2元，② 内径3毫米镀银焊片，每100片1.6元，

靠近等方面作会器。

四、光敏、热敏放大器

电路原理见图5。



图中D₁为锗二极管作为热敏探头，当D₁受热(50℃以上)，反向电阻

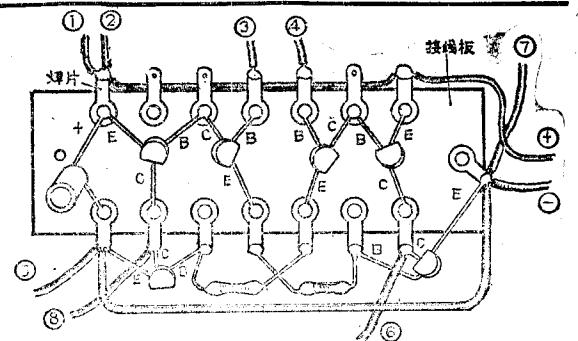
明显变小，使BG₄导通，此时BG₄的e极为正电位，约0.8V，BG₃的e极为2.2V，这样可触发“3”端，使集成电路输出音乐信号进行报警。若把D₁换成D₂(玻璃三极管)，当受到光照时，e、b间电阻变小，使BG₃、BG₄导通，发出音乐声作为报警。

五、声响、触摸放大器

电路原理见图6。

BG₃与R₁组成单级放大器。R₁阻值大，BG₃处于截止状态，HT为直径27mm的压电陶瓷片。当HT片上传入声波时，BG₃导通，此管e极为正电位2.2V，它触发音乐集成电路输出信号。把A点、B点与HT断开，用手触摸A点时，亦能使BG₃导通。声响电路可用于值班控制室，触摸电路可安置于危险禁区前沿，一旦触摸即发声，告之勿向前。

上海市徐汇区少年宫电子技术组(高安路18弄20号)邮售：① 开关转换器。包括外壳、印板、开关、喇叭、干簧管、阻容、三极管，音乐集成块1块(音乐可选)。套件每套6.9元，组装好成品每套8元。② 多种音乐驱动器，全套实验材料(包括①组材料，27mm压电陶瓷片，光、热探头各一个，阻容无器件)每套8元。以上每套收邮费1.5元。



③ 30×80(毫米)胶木板每片1.2元，④ 焊片式接线板每片1.8元(以上均含邮费)。

手摇绕线机的改进

市场上购买的手摇绕线机只能绕制模芯中心孔大于10毫米的线圈绕组，这给工作带来不便。我对此手摇绕线机进行改制后，除了可以绕制一般变压器线包和其它小型扼流线圈外，还可绕制小型电机电枢绕组。下面介绍改制方法，供读者参考。

一、绕线机主轴的改动

拆下绕线机主轴，如图1所示。在车床上把主轴从AA'处锯开。车平端面，并把端头25毫米一段加工成M6×1的内螺孔，如图2所示。通过此螺孔，可把各种规格模芯轴连接在主轴上。

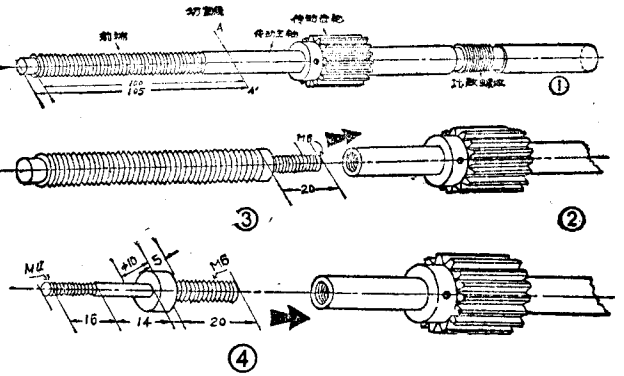
在切下的半段主轴上，攻上20毫米长一段M6×1的外螺纹，如图3所示。把切下的半截主轴旋入螺孔内，就恢复成原来的传动主轴，只不过缩短20毫米，但不会影响此绕组机原有功能。

二、模芯轴的加工

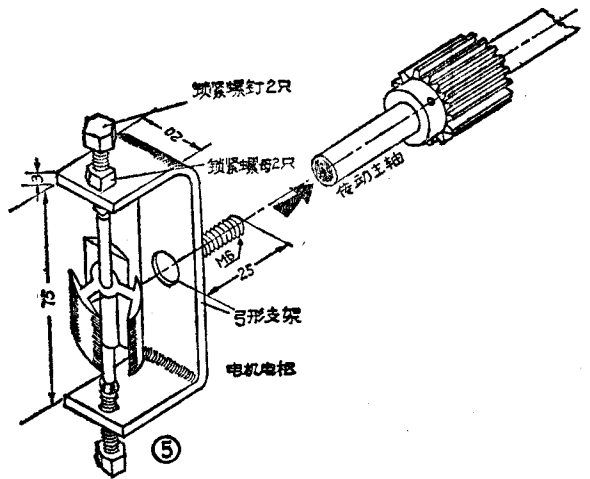
要绕制半导体收音机输入、输出变压器线包或其它扼流圈线圈包时，只要加工不同规格尺寸的模芯轴就可以了。图4所示就是模芯轴中的一种。

三、微型电机电枢夹具的制作

要绕制微型电机电枢的绕组，先要制作一个弓形夹具，如图5所示。在夹具上下两端各开一个小孔，然后用尖头螺钉把电机电枢锁紧。在弓形夹具中部钻



一个直径为6.5毫米的孔，把25毫米长的螺钉穿过此孔，并用螺母和弹簧垫圈把螺钉与夹具紧密的连接在一起，然后旋入传动主轴上就可以对电枢绕线了。



(蔡荣达)

门控音乐门铃

陈国华

音乐门铃以其优美、动听的乐曲，给人们带来愉快。但是当主人开门迎客后，乐曲还演奏不停，会让人感到厌烦。本人仅增加了一只GAG-6型干簧管和一块条形永久磁铁，就彻底解决了这个问题。

门控门铃的电路见附图。当门关严时，永久磁铁ZT距离干簧管GJ很近。由于ZT磁场的作用，常开的干簧管GJ闭合，使音乐门铃的电源接通。当有客人按动门铃按钮AN时，音乐芯片因受到触发，开始演奏音乐。当主人听到音乐声后不去开门，则音乐可以演奏10~20秒(由芯片存储乐曲的时间长短而定)。

如果主人马上去开门，则只要门一打开，ZT与GJ的距离增大，GJ内的两触片因失去磁力作用，恢复常开状态，电源就被切断了，音乐声立即停止。关上房门后，由于按钮AN处于常开状态，音乐芯片没有受到电脉冲的触发，故不会继续演奏。

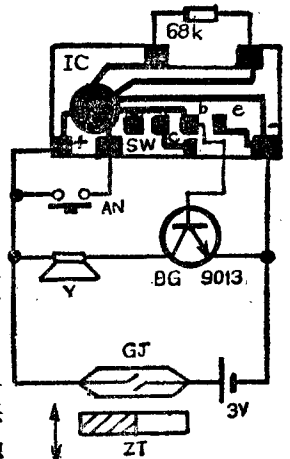
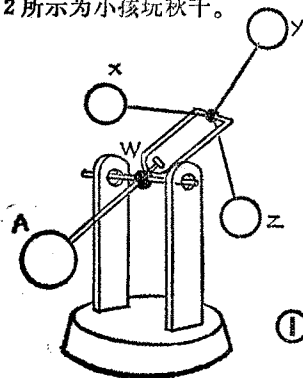


图1是市售的电磁秋千外形图。图中，X、Y、Z是3只乒乓球略小的亮晶晶的空心

塑料球。另有一只尺寸稍大的底球A。工作时，A球左右摆动，随着A球的摆动，X、Y、Z 3只小球上下翻滚，时而顺转，时而逆转，颇为生动有趣。秋千造型有旋转摆动的小球、小鸟、滑稽小丑等多种，图2所示为小孩玩秋千。



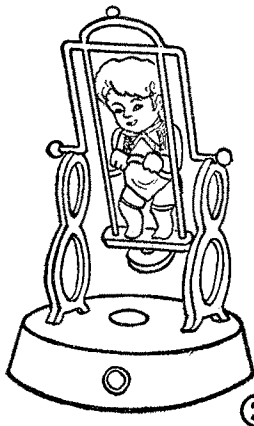
市售的电磁秋千一般不带电路图，这给维修工作与制作带来不便。笔者细心剖析了装在底座中的控制电路，将它的原理电路绘于图3，供爱好者参考。

图3中，BG接成

① 共集电极电路。L₁、L₂绕在一个塑料骨架上，

骨架中有一根φ6×25 mm铁芯，线圈垂直粘在秋千底座正中。L₂为BG的发射极电路负载，用φ0.10 mm漆包线绕3200匝，直流电阻R_{L2}约200 Ω。L₁为

信号拾检绕组，它是用φ0.06 mm漆包线在L₂的外部绕9800匝，直流电阻R_{L1}约2.1 kΩ。黑点标出了L₁、L₂的同名端。



秋千A球下部装有一块永久磁铁，当A球摆至线圈上方时，L₁切割磁力线，产生电动势，使BG导通，L₂中有I_e流过，然后通过L₁与L₂之间的正反馈作用，使BG迅速饱

和，这时I_e约为45 mA。

和，这时I_e约为45 mA。

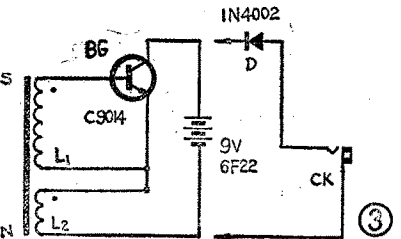
当L₂中有I_e流过时，线圈铁芯成为一根电磁铁。

根据同性相斥原理，A球在惯性作用下摆过垂线的瞬间，电磁铁对A球将产生一股推力，使A球每次摆动都获得能量补充。

当A球离开线圈上方向远处摆去时，BG的I_e减小，通过L₂与L₁之间的正反馈作用，使BG迅速截止。秋千静止时，V_{L1}为零，BG截止，电源被自动关断。

秋千摆动轴中部上方镶嵌着一块圆钮扣状永久磁铁W，X、Y、Z 3只小球中也装有永久磁铁。小球中的永久磁铁与W磁铁之间的排斥作用可分为两种情况：如小球的摆动力较小，则摆至W附近时，将被W顺原路推回；如小球的摆动力足够大，则不仅能顺利

越过W上方，而且在越过W的瞬间，将因W的推力而加速。W的这种“欺软怕硬”的特性，使3只N



小球产生了有趣的运动。

秋千所用的6 F 22型9 V叠层电池，价格高、容量小。必要时可采用9~12 V外接电源，电压较高，秋千摆幅也较大。D为使用外接电源时的导向二极管，可选用1 N 4002、2 CP 11等型号。BG的型号无严格要求，可选用I_{CM}≥100 mA，β≥50的NPN硅管。



问：有一块MF-47型万用表，选择开关上有ADJ档，不知有何用处？

答：MF-47型万用表选择开关上有这么两档：一档是ADJ，另一档是h_{FE}。这两档是为测量晶体管静态直流放大系数设置的。其中ADJ是校准档（ADJ是英文adjust的缩写，意思是调整或校准），h_{FE}档是

测量档。

在测量晶体管静态直流放大系数前，需要对电表进行校准。这是因为测量时电源用的是电表内的干电池。干电池的电压易发生变化，使得流过表头的电流也跟着变化，这样表针指示的数值就不准确了，所以每次测量前需要校准一下，就象测电阻值以前需要校准零点一样。

校准时先把选择开关放至ADJ档，然后将红、黑表笔短接，调节欧姆电位器，使电表指针对准最大（300 h_{FE}）刻度线上，校准就算完成。然后把选择开关放至h_{FE}档，即可进行测量。（林长春）

TTL 电路应用知识问答

问：TTL 电路中的 OC 门电路，使用时为何必须在输出端外接一电阻到电源，是否要在每个 OC 门输出端都分别接电阻？阻值怎样选择？采用 OC 门有何优点？

答：所谓 OC 门指的是门电路的输出管集电极开路(OPEN-COLLECTOR)，如附图所示，在输出端必须外接一电阻 R_L 到电源，输出管才能正常工作。至于是否要在每个 OC 门的输出端分别接电阻，这要由特定的使用情况决定，对逻辑关系独立使用的 OC 门，必须分别外接电阻到电源。一般 TTL 电路的输出端通常不允许并联使用，因为输出管的集电极负载是“图腾柱”管，而 OC 门输出管的集电极负载改为外接电阻，使得 OC 门电路的输出可以并联使用，只需外加一个集电极负载电阻，输出端并联后构成“线与”功能，所谓“线与”是指只有当参与并联的各 OC 门输出都处于高电平(关态)时，并联点才为高电平，否则，并联点为低电平。外接电阻 R_L 值可在下列公式算得的范围内选取：

$$R_{Lmax} = (V_{CC} - V_{OHmin}) / (nI_{OH} + NI_{IH})$$

$$R_{Lmin} = (V_{CC} - V_{OLmax}) / (I_{OL} - NI_{IL})$$

式中，“n”为并联 OC 门的个数；“ I_{OH} ”为高电平输出电流；“N”为 OC 门所带负载个数；“ I_{IH} ”为高电平输入电流；“ I_{OL} ”为低电平输出电流；“ I_{IL} ”为低电平输入电流。上述参数的数据随品种不同而异，可查手册得到。

OC 门除输出端可以直接并联外，另一优点是输出管的击穿电压高，如 7406 可高达 30V；这样，接

在 R_L 另一端的电源电压 V_{CC}' 可以较高，因而，OC 门可以很方便地用作电平转换接口电路，驱动干簧继电器或指示灯等。

问：使用高速门电路时，是否需在每个集成块的电源端都加退耦电容，具体怎样加法？

答：在高速电路中，电源至集成块之间的引线电感及引线之间的分布电容的影响，不能忽略，它既影响电路的速度，又将通过公用线段产生级间耦合引起自激。为此，彻底的退耦办法，应在靠近集成块的电源引出端和地线引出端之间接入 $0.01 \mu F$ 的旁路电容。但在频率不太高的情况下，通常只在印制电路板的插头处，每个通道入口的电源端和地端之间，并联一个 $10 \mu F$ 和一个 $0.01 \mu F$ 的电容即可。

问：门电路多余输入端是否可悬空，有哪几种处理办法？那种办法较好？对输出端是否也应一样处理？

答：对待多余的输入端常见有两类处理办法：第一类是将多余端接电源(对“与”门及“与非”门)，或接地(对“或”门及“或非”门)；具体接法上，有人直接接入，有人则串接 $1 k\Omega$ 电阻再接入；前一接法电源的浪涌电压可能会损坏电路，后一接法分布电容将影响电路的工作速度。第二类处理办法是将多余输入端和使用端并联在一起，采用这种办法方法简单，功能可靠，但要注意，当驱动“与”、“与非”逻辑电路时，驱动源在输出“1”态时负载加重，当驱动“或”、“或非”逻辑电路时，将浪费驱动源的扇出能力；此外输入端并联后结电容增加，会降低电路工作速度。不用的输出端则应悬空，若是接电源或地，电路将被损坏。

(以上曾新民答)

(上接第44页)

厂家编号说明

厂家编号	厂名	厂标型号前缀	厂家编号	厂名	厂标型号前缀
2	天津半导体器件厂	TB	16	北京半导体器件研究所	BGD
3	上海元件五厂	5G	17	甘肃秦安国营天光电子厂(绍兴分厂)	部标或国标
4	甘肃秦安国营永红器材厂(749厂)	部标或国标	18	江苏苏州半导体总厂	FD
5	上海无线电七厂	SF、SW	19	贵州都匀国营风光电子厂(4433厂)	FS
6	上海 8331厂	FY	20	四川青川国营新光电子厂(879厂)	XG
7	北京电子管厂	^{6S} 8FG、8JM、BJ	21	江苏南通晶体管厂	NT
12	北京国营东光电子厂(878厂)	DG	22	华光电子管厂(锦州)	7CD、ULN
13	无锡微电子联合公司(原江南厂等)	部标或国标	23	北京半导体器件三厂	BH
14	北京半导体器件五厂	BW	24	北京半导体器件二厂	SD
15	上海半导体器件十六厂	SL			

(王德沅供稿)

常用音响集成电路国内外产品互换对照表(二)

类别	国外产品		国产品		类别	国外产品		国产品		
	型号	厂家	型号	厂家编号		型号	厂家	型号	厂家编号	
功 率 放 大 器	AN214	日本松下	8FY11, SL 4100	2、7、12、15、17、20	功 率 放 大 器	TDA2020D	西 欧	D2020、XG2020D	20	
	AN7114	日本松下	D7114	17		TDA2822M	西 欧	D2822M	17	
	AN7145	日本松下	XG7145	20		TEA2024	西 欧	D2024	17	
	AN7331	日本松下	D7331、CD 7331	17、20		ULN2283B	美国 SPR	D2283 B	17	
	BA536	日本东洋电	XG 536	20		ULN3782M	美国 SPR	D 3782M	17	
	CA810	美 国 RCA	DG810、XG810	12、15、19、20、24		μPC2002 H	日 本 NEC	8FG2002、SD2002H	7、18、24	
	CA2002	美 国 RCA	D 2002、8FG2002	7、18、24		μPC2003	日 本 NEC	8FG2003	7	
	CA3020/3020A	美 国 RCA	F 3020/3020A	4		WS531G	加 拿 大	TB531G	2	
	CA3052	美 国 RCA	F 3052	4		TA7215P	日本东芝	XG7215、D7215 P	20	
	LA4100	日本三洋	D4100、DG4100	2、12、14、17、15、18、20		单 片 收 音 机	CXA1033P	日本索尼	D 1033 P	17
	LA4101	同	D4101、TB4101	同上	HA12402		日本日立	ULN2204 BGD2204	2、14、15、16、17、19、22	
	LA4102		D4102、SL4102	同上	TA7613AP		日本东芝	FS2204 TB2204	同上	
	LA4110		D4110、FD403	6、15、18	TA7641BP		日本东芝	D7641BP XG7641	6、17、20、	
	LA4112		D4112、FY4112	6、15、17、21	TDA1083		西 欧	D 2204A FS2204	2、14、15、16、17、19、22	
	LA4140		D4140、XG4140	20	ULN2204A		美国 SPR	BW2204 SL2204	同上	
LA4260	D4260		17	ULN3814	美国 SPR		CD2204 D2204A	同上		
LA4420	D4420、TB4420		2、17	ULN3839A	美国 SPR		D 3839A	17		
LA4430	TB4420、D 4420		2、17	自 动 选 曲	LA2000		日本三洋	XG2000	20	
LA4440	上		TB4440、XG4440		2、20		TA7341P	日本东芝	D7341 P	17
LA4422	D4422		17		单 片 录 音 机		TA7628HP	日本东芝	D7628H	13、17
LA4510	XG4510	20	TA7738P				日本东芝	D7738 P	13	
LM386	美 国 NSC	F 386	21				LA4160	日本三洋	D4160 XG4160	17、20
MCE820	美 国	D820、FS820	5、19、20	单 片 旅 行 机	CXA1005P		日本索尼	D 1005 P	17	
SN76001	美国THI	D820、XG820	5、19、20		LA4520		日本三洋	D4520	17	
TA7313	日本东芝	XG4140、CD4140	20		μPC1263C ₂	日 本 NEC	D 1263 C ₂	17		
大 器	TA7232P	日本东芝	D7232P、CD7232	13	直 流 音 控 制	TA7630P	日本东芝	D7630 P	17	
	TA7240P	日本东芝	D7240P、CD7240P	13		B 比 型 降 噪	LM1011	美 国 NSC	XG1011	20
	TA7331P	日本东芝	BH7331、D7331P	23	多 功 能 电 路		AN7000***	日本松下	XG7000	20
	TBA810S	西 欧、美、日	D810、FS810	12、15、19、20、24		AN7001	日本松下	XG7001	20	
	TBA820M/L	西 欧	SF820L、FS820	5、19、20						
	TDA2002	西 欧	D2002、8FG2002	7、18、24						
	TDA2003	西 欧	D2003、8FG2003	7						
	TDA2006	西 欧	XG2006、D2006	20						
	TDA2009	西 欧	XG2009、D2009	20						

*** 内含 FM 中放、鉴频、静噪、立体声解码；AM 变频、中放、AGC 等。

(下转第43页)

业余电台活动基础知识讲座

童效勇

编者按：近年来，业余电台活动日趋普及。至今，全国已有37部业余电台；上万的爱好者在积极参加训练；值机员考试方法也已试行。为使本刊的广大读者了解这一活动，我栏准备从本期开始用12~14期连载国家体委BY1PK台台长童效勇同志的“业余电台活动基础知识讲座”同时还介绍一些有关训练器材制作方面的文章。广大读者若对讲座有什么意见和要求，请写信至本刊“业余无线电”专栏。

第一讲 概述

业余电台(AMATEUR RADIO STATION)，属于国际电信联盟 (ITU) 众多中的一种业余业务。ITU对“业余业务”的定义是：“供业余无线电爱好者进行自我训练，互相通信和技术研究的无线电通信业务。业余无线电爱好者系指经过正式批准的、对无线电技术有兴趣的人，其兴趣纯系个人爱好而不涉及谋取利润。”我国对业余电台的定义是：“业余无线电爱好者为了试验收发信设备，进行技术探讨、通信训练和比赛的电台。”无需再解释，业余电台的性质已很清楚，它不能用作公众通信，更不能作为商用电台和广播电台。

业余电台有集体电台和个人电台之分。电台设备由团体设置，并由设台团体公共使用的电台为集体电台；设备由个人设置，并由设台者个人使用，称其为个人电台。目前我国暂时只准设置集体业余电台。无论是个人还是集体，若只有收信设备而不能发信的电台称为业余收听台，在国外称之为SWL(SHORT WAVE LISTENER)，他们将自己收听到的情况填在收听卡片上向被收听者报告。

业余电台的通信内容主要是报告与设备性能有关的技术数据和爱好者之间的相互交流。如双方报告各自的姓名、地址、天气、设备、收听到的对方的信号情况、确认联络交换QSL卡片以及互致问候等。ITU规定，“凡经准许可以互相通信的不同国家的业余电台，应当使用明语，并且只限于传递有关试验方面的技术性消息和关于个人情况的说明。这些信息，由于其不重要而证明不需求助于公众的电信业务来传递。”通过业余电台的联络活动，不仅可以提高自己的操作水平，增长知识，还可以结交世界各国成千上万有共同爱好的朋友。

业余电台的通信手段很多，除了最常见的等幅报(CW)、单边带(SSB)通信外，还有无线电传(RT-

TY)、慢扫描电视(SSTV)、传真(FAX)、业余电视(ATV)、月面反射通信(EME)、中继通信(REPEATER)、业余卫星通信及计算机通信等。

业余电台活动始于本世纪初。近90年来，在推动无线电科学技术发展、培养人材、提供社会服务以及增进国际友谊等方面都作出了很大的贡献。为此，业余电台活动被各国，尤其是发达国家所重视。1910年，澳大利亚无线电协会成立，这是世界上最早的业余无线电爱好者的全国性组织。其后，英、美等国也都相继成立相应的组织。1925年，日趋活跃的无线电爱好者们又在巴黎成立了国际性的组织——国际业余无线电联盟(IARU)。目前，IARU已有包括中国在内的126个成员国。业余电台的数量全世界已近175万部，其中日本82万，美国43万多，印尼、西德、苏联、英国等国也都在5万部以上。

中国的业余电台活动始于本世纪20年末、30年初。到全国解放前夕，已有业余电台400部以上。不仅有全国性的组织，而且全国各省、市及很多大专院校都成立了分会。它们有会徽、会刊、会歌等等。当年的不少爱好者解放后都成为各条战线上的高级技术人员和领导骨干。著名的清华大学教授孟昭英就是我国最早的业余电台活动家之一。全国解放初期，由于形势的需要，业余电台活动暂时停止。1958年，新中国的第一部业余电台BY1PK成立。目前，我国已在北京、上海、江苏、浙江、江西、福建、湖南、广东、四川、甘肃和新疆等11个省、自治区、直辖市建立了共37部业余电台。这些电台多设立在体育和教育系统的军事体育俱乐部、业余体校、各级青少年宫、科技馆、科技站及大中学校，有志参加业余活动的无线电爱好者可与当地的各业余电台联系。国内各个业余电台的呼号、台址及有关资料我们已在1988年第5期介绍了一部分，其余的将在以后介绍。



关于开设“市场与服务”栏的启事

本刊自1988年第8期试办“技术市场”栏目以来，我们收到了近千封读者来信，接待了几百位读者，得到了多方面的支持，受到广大读者的欢迎。

为了进一步扩大服务范围，以满足广大读者的需要，经过认真研究，本刊决定从本期起将“技术市场”栏改为“市场与服务”栏。该栏主要刊登以下内容。

1. 新产品信息。重点介绍具有推广价值的比较新的产品的主要性能特点及应用范围。
2. 技术转让。为转让双方沟通渠道，使技术成果尽快地得到应用。
3. 技术咨询与技术服务。主要刊登能从事这两项工作的单位名称及咨询、服务项目。
4. 求购信息。主要为对某些产品需要量较大的用户寻找供货单位。
5. 技术培训。本刊和有关单位联合举办的技术培训的消息。
6. 新书介绍。

以上是我们的初步设想，希望广大读者喜欢、支持这个栏目，并对如何办好这个栏目多提宝贵意见。

本刊编辑部

U-2B 超薄型电视接收天线

江海电器厂生产的U-2B超薄型电视接收天线〈友林商标〉为获得国家专利的产品。它是一种比较好的室外电视天线，适合于全频道彩色、黑白电视机。该天线造型独特、安装方便，具有高灵敏度、防雷击、抗干扰强的特点。适用于广大农村、城镇等离电视发射台较远的地方。

该厂还有与天线配套的系列产品。在室内装有小型共用天线放大器，可使电视信号强度提高10分贝左右，图象色彩质量提高1~2个等级。采用300Ω/75Ω匹配器，可改善接收效果。

为满足广大用户需要，该厂办理邮购与批发，天线每副17.00元，放大器15.50元，匹配器1.30元，75Ω同轴线1.30元/米。邮费2.00元，款到发货，百副以上代办托运。

江海电器厂业务组的地址是：上海吴淞长征新村54号（吴淞菜场二楼），经销处地址：上海吴淞淞滨路217号。银行帐号：上海宝山支行吴淞分理处，233-04603703。联系人：朱超，茹硕帆。

新型空调、冰箱修理专用设备

杭州华祥电器控制设备厂研制生产的KB-5型便携式抽空加氟机是用于修理空调、冰箱的专用设备，它具有体积小(450×335×150mm³)，重量轻(18kg)、功能全及操作简单等特点，是目前国内功能最全的微型修理工具，特别适合上门维修服务。

该设备装有可使用F₁₂、F₂₂两种工作介质的定量筒。2XZ-05型微型真空泵全部采用金属管路，由电磁阀控制，结构可靠经久耐用。设备上还装有电流表和电压表，可检测修复后的空调、冰箱的工作性能。每台价格2200元。需要者可直接与该厂联系。

该厂厂址是：杭州市半山沈半路口（12路汽车终点站，杭玻总厂旁）。电话：544486。开户银行：杭州半山工商办事处，帐号：20004710497。

微型自动彩色电视转播机

WZ-3微型自动彩色电视转播机是由北京科资电力电子技术公司与陕西榆林广播电视器材厂合作开发的专利产品。在山区1公里范围内转播电视，与同等作用的小型差转机相比，价格只有1/5左右，耗电1/10左右，体积1/20左右，且自动开关，无人值守。于1987年通过陕西省新产品投产鉴定，在1988年全国星火计划成果展览会上获金奖。该产品长期邮购保修，主机(发射6~12频道)446元/台，发射天线、收发电缆、稳压电源共100元，全套邮费15元。接收天线因较大不办理邮购，可为用户提供自制资料，汇款时应说明所需收发频道。

供货单位地址：陕西省榆林市广播电视器材厂榆林市3号信箱经营科，电报：6018，电话：2918。开户行：榆林市工商银行0046002096。

北京联系处：北京776信箱，电话：2568147电挂：4844。单位名称：北京科资电力电子技术公司，开户行：北京工商银行中关村城市信用社，帐号：07150-62。联系人：洪仲白

电视机遥控器：分I、II型。I型可遥控任何电视机的频道、开关，扩展频道，且具有过压保护、避雷功能，已通过鉴定。原材料成本费80元。II型可遥控彩电频道。已申报专利。成本费30元。两种均不需拆开电视机。I型可多家转让，II型准备独家转让。III型需在电视机上加一插座，但不改电路，成本40元。适于彩电联营厂接产。需要者可与本栏联系。

河南安阳市安阳桥电子电器服务部邮售一种进口不定向同步慢速小电机，使用220V50Hz市电，3W，每分钟5~6转，通过控制电源的通断或加3公斤阻力可改变电机转向。此电机可用于舞厅太空彩灯、电动窗帘、遥控天线等场合。每个14元邮费0.7元。可批量供货。开户行号：市郊支营06—505—18。电话25315。电挂0566。

浙江杭州市半山服务区供销部东新路83号供：MF-1多用表，有交直流电压1千伏、直流2.5A、 $R \times 1k$ 、1000V以内二极极管反压耐压等16个量限，附 h_{FE} 、相线指示功能，每只65元；MG28型多用钳形表，有交流电流500A、交直流电压、直流电流、电阻等18个量限，每只130元；MF75-2(出口)袖珍万用表可测交直流电压500V、直流电流、电阻、 h_{FE} 、相线指示每只27元；晶体管在线测试仪17元；电视机、录音机多功能检测仪，产生多种中、低频信号，每只23.8元；棋盘格电视图象、伴音信号发生器51.4元；直流稳压电源，输出电流1.2A、电压1.5~12V8档，价43.5元；500W稳压式(有表头)冰箱、彩电双保护器78元。均含邮费。

广东广州市黄花塑料电器厂(先烈中太和岗路12号)供：NO808型20W/80W手枪式电路烙铁每只25元；NO602型抗氧化耐腐蚀长寿电烙铁20、25、30W均11元，40W12元，50W12.8元，60W13.8元；XS-842电热两用吸锡器22元；A型的(带地线)23元；手动吸锡器16元；RD—861B雷达式全频道室内天线，增益10dB，每套45元；GSR-2A全频道电视天线放大器(U、V、714可用)每套65元；GSR远程电视广播接收机(U、V、714)350元；HD—86B电冰箱保护器(保险公司承保产品)55元；HD—89A电冰箱保护器(带过电流保护)65元。均含邮费。

广东汕尾市华侨公司华丰电子部供：进口PAL全频电视电子高频头45元；磁鼓NV370价200元，东芝84价300元，94价200元，乐声450、日立330均300元。以上每次邮费3元；电子循环彩灯控制器(800W/路)3路37元，4路41元，4路音控循环两用48元；三洋高级袖珍立体声磁带放音机135元；最新室外超远程电视天线放大器BOSE，C型VHF+UHF(V2级U3级)输出115dB，进口件组装，价53元。以上每次邮资5元。开户市中行829055。电挂3190。

浙江绍兴市电讯厂邮购部供：XT-3电视信号发生器每套49.8元；CDXF彩色电视信号发生器，8条彩带，3基色彩场，每套123元；晶体管在线测试仪每套17元；XGD-A信号发生器，有中短波、中频、音频等信号，每套14元；GX-1故障寻迹器9.1元；信号、照明两用笔6.3元；XLC-1多用测试仪，能测电感、电容，作信号源，每套28元；7管半导体收音机套件，附制作资料，每套14元；CGY-891彩电故障检修仪28元；WY-1直流稳压电源，电压1.5~12V分8档，最大电流1.2A，每套41元。均含邮费。

甘肃兰州电子技术服务中心供：进口优质立体声耳塞每副4.5元；47cm6带头拉杆天线1元；单、双、三芯屏蔽线，长40cm，价分别为0.3元、0.4元、0.5元；进口小型拨动开关每包10只5种规格2.5元；晶振(已剪脚上锡)33.65兆、12.800兆、10.245兆、3.579545兆每只均1元；1N4148十只0.6元。以上每次邮费1元。

河南安阳市郭家湾59号飞跃电子器材厂供系列逆变器：

100W135元，150W185元，200W260元，250W300元，300W340元，500W560元，1000W1200元；充电、电瓶一体化停电照明灯6V4AH25元，14V8AH85元，附黑白电视和交流流收录机电输出孔；进口片状固体蓄电池6V0.5AH，体积80×65×4mm，重20克，每片12元；微波报警器，范围80m²，价477元；无线对讲机(200m)每对57元。

河北沧州市西环中街54号服务部供：干簧管4H、3Z价0.5元；3~6V玩具电机、驻极体话筒均1.5元；9014、9015均0.2元； $\phi 20$ 、 $\phi 27$ 压电片、1A400V全桥、2×2拨动开关、2CW59均0.3元；NE555、零序互感器均2元；JRX-13F(12V)继电器4.1元；日产轻触按钮开关1.4元；LX-80六键金属卧式录音机芯50元；磁控开关每对3元；敷铜纸板0.01元/cm²，环氧板0.012元/cm²；固体三氯化铁300克2元，松香300克3元，多购每百克加0.5元。邮费每次均1元。

河南郑州市交通路133号华中无线电厂供：714七管收音机套件15.8元，BS-702A硅锗6管收音机套件15元，3839集成电路收音机套件15.5元；40W交流自动稳压器，输入150~250V输出190~225V，价36元；BAL-300W电冰箱电子稳压器，输入160~250V输出200~235±5V，负荷0~300W，供电延时启动>5分钟，价72元，BAL-500W的每台118元；220V600W声音音乐彩灯控制器19.5元；MF91B万用表.19档基本量程，另附电平、 h_{FE} 、C、测电笔、信号发生器功能，价47元；MF50万用表19档量程，另附电平、 h_{FE} 、LI、LV、C、L量程价53.5元。继续供本刊去年12期刊登的BJ-01A集成电路防盗报警器，每台103元。开户行工商支行，帐号01047109-09。

河北省唐山市新华副道东头永红电器邮购部供：进口全新V高频头，带U孔，按中国标准设计，适用黑白机(本刊1989年4期有文章介绍)，每只13元；国产U头带全部附件每套23元，单购U头钮1.5元，环天线1.6元，莲花插头0.2元。邮费均1元；松下原装U头专用管高放2SC2360价1.2元，振荡2SC1215价1元，混频二极管1SS16价1元，邮费均0.3元；藕芯同轴电缆(参数见本刊1988年9期)SYKV75-5每米1.5元，SYV75-2.5每米0.6元，SSYFV75-2每米0.5元，邮费收价格的10%；GN10镉镍蓄电池每只20元，GN100每只200元，另供其它多种型号镉镍电池。以上产品均可批发并免费赠送资料。

江西景德镇三六无线电厂邮购部长期供：CG39价10元，3DG44B价2元；2G711，3DG82(中)，3CG23B、5B每只1元；3DG142B、82(小)，CG36B每只0.65元；3DA87C价0.4元；3DA87A价0.3元；3DG56B、79B、80、304、9012、9014、9015每只0.2元；3DG4B、6B、8B每只0.15元。每次邮费均0.5元。

湖北武汉市华中实验电器厂邮购部(武汉江汉四路7号)供：①时基主件每套7.9元；②四路可编程控制器附加装置主件每套18.8元；③带时基四路可编程控制输出数字钟主件每套39.2元；④数字钟兼作冰箱定时除霜断电保护附加装置主件每套8.8元；配以上主件32768Hz晶体每只2元。以上主件包括集成块、开关、印刷、原理图、印板图。⑥LM8361~6通用印板(带时基)每块4元；⑦LM8362价9元，8363价13元，8365价13元，LM8560或TMS3450每片5元，MK50372价12元。4位共阴显示屏每块5元。每次邮费均1元。询问附0.2元邮资。

更正：今年第6期47页倒数22行“桃香电子器材厂”应为“桃杏电子器材厂”。

广东潮阳县海门
讯捷电器经营部(石
门六横巷3号)供:
YDC-63B无源液晶



网外邮购消息

感应测电笔 40元; FM-108 无线调频话筒 11元; 进口吸锡器 21元; 音乐彩灯节拍自动控制 18元; 音控式彩灯控制器 500W 12元, 500W × 2 价 17元。以上每次邮费 2元; 网络图示均衡扩音机(带星光电唱话筒)双 5段 2 × 50W 125元, 双 7段 2 × 60W 135元, 双 10段 2 × 90W 195元, 每件邮资 10元; 立体声扩音机 2 × 20W 49元, 2 × 30W 59元, 20W 34元, 30W 38元, 邮资每台 8元; 录像清洗带 22元邮资 2元; 磁鼓 NV-370 价 200元, VT330-340 价 285元, 邮资 1.5元; STK 439 价 35元, TDA2002、2003 均 4.4元, 4500 价 20元。每次邮费均 0.8元。开户行县工商行海门办, 帐号 066041。

河南安阳县 015 信箱县无线电二厂生产并邮售: 电视机专用 14V 电瓶, 可供 9~17 英寸黑白机用 6~8 小时, 可自动充电附装配图, 另配 14V 8W 灯泡和灯头, 可作 14V 以下的备用电源, 每台 55 元邮费 5元; 14V 半波充电机 13 元邮费 3元; 停电应急多用机, 由 14V 电瓶和 14V 充电机及 14V 8W 照明灯组成豪华一体化, 供 9~17 英寸电视用 5~8 小时, 单独照明 15 小时以上, 可作 14V 以下应急电源, 每台 65 元邮费 8元; 为了方便读者, 以上电瓶均供应散件, 价格按以上 95% 收费邮费同上, 只用一把烙铁即可装成功。款到 10 日内发货。质量不好保退换, 本厂严守信誉。

广东潮阳县海门威达电子器材经营部供: KSM308 袖珍领带式无线调频话筒(150m) 单价 60 元邮资 2元, FM 无线话筒(100米) 8 元邮资 2元; 好景 W272 型照相机, 适用 120 黑白、彩卷, 价 26 元邮资 2元; 2 × 800W 音频遥控彩灯控制器, 彩灯有声控功能, 价 20 元邮资 2元; OCL 扩音机, 2 × 30W(TDA2030 装) 55 元, 2 × 20W(TDA2030 装) 50 元, 2 × 10W 40 元, 单声道 30W 30 元, 20W 27 元。每台邮资 5 元; 2 × 7 双段网络均衡扩音机(带电源循环指示), 2 × 30W 80 元, 2 × 50W 87 元, 2 × 60W 95 元。每台邮资均 8 元。收款 10 天发货, 质量三包。电话 41390。开户行潮阳县工商行海门办事处, 帐号 066024。

甘肃兰州杨家巷 75 号音响电子琴维修服务部供: 电子琴脚踏音量控制器雅玛哈用 22 元, 卡西欧用 23 元; LM 6402 电子琴专用 IC 16 元; 电解电容 2200μF 16V、10μF 300V 均 0.75 元; 24 脚 IC 插座 0.7 元; 日产直滑电位器 10k 1 元; 显像管座 14、17 英寸 0.55 元; 立式行振荡 0.78 元; 3 英寸扬声器 3W 4Ω 4.8 元, 8Ω 2.4 元。4 英寸 8Ω 的 3.2 元; 20 英寸黑白匈牙利显像管 260 元(自提); 可控硅 CRIAM1.5 元, 2P4M3.95 元; 5A 八脚插头座 1 元; 220V 电磁式叮咚门铃(仿日立) 13 元。邮费每次均 1 元。开户行工商城办, 帐号 67-1868。

河南偃师县李湾电子元件厂供: WH 5 亮度、对比度、帧频电位器 10 只 7 元, 直滑式 1~680k 10 只 6 元; 37MHz 声表面 5 只 5 元; 6.5MHz 陷波器 10 只 8 元; 显像管座 10 只 5 元; 行推动、行线性、行振荡 10 只 5 元; 502 快粘剂 10 瓶 4 元; 熨斗芯 300W 10 只 6 元, 500W 10 只 7 元; 741 黄河收音机套件 11 元; μPC 电路 14 英寸电视机套件 170 元, 机板焊调好的每套 200 元(无像管), 邮包费 17 元; 838 计算器电池, 2CN5、6E 每 10 只 2.5 元; AG₃ 电池 10 粒 1.2 元; 清洗剂 10 瓶 4 元, 清洗带 10 盘 10 元; 邮费购 20 元货以下 2 元, 超 20 元收 5%; 处理元件表寄 0.2 元邮票即寄。开户: 偃师县行顾县所, 帐号: 004063。

河南郟县电子服务部供: 显像管检测修复仪每套 1255 元邮费 25 元; KC581 价 7 元, 582 价 4.4 元, 583 价 6.5 元; HA 1144 价 4.8 元, 1166 价 6.5 元, 1167 价 6 元; μPC1031、1353、1366 每套 15 元单购每块 6 元; 便携式冰箱修理成套设备工具每套 2835 元邮费另加 25 元。开户行号: 郟县农行 50123。电话 258。电挂 7193。

河南安阳市东环城综合楼五层文峰微电脑技术服务部长期供: 光电耦合器 4N25、4N29 每只 2.5 元; 三端稳压器 7800、7900 塑封均 1.5 元, 金属封均 2 元; VMOS 管 V 40AT 价 2.5 元, K75A 价 3.2 元; φ 3mm 发射管、接收管每套 1.2 元, 整流桥堆 6A50V 1 元, 100V 1.1 元, 400V 的 1.3 元, 600V 的 1.5 元; 双向可控硅 3A 100V 1.65 元; 电解电容 100μF 10V 0.16 元。每次邮费均为 0.8 元。电话 24679。电报 1792。

北京 124 中学校办厂仪器部(东单外交部街 31 号)供科研闲置电子仪器: 单双踪示波器 SBT5、SBM10、SR 8 等, BT-3、5、8 扫频仪, 高低频信号源, 电压表, Q 表, 电桥, 电源, 频率计, JT 1 等。6~8 成新部分全新, 配说明书及附件。价钱为原值的(20~50)%。售后保修半年。适用于修理部、电子厂及学校实验室。我厂代办托运。可来京选购, 或寄 0.4 元先索取价目表(内有详细性能及邮购办法)。电话 5120609。

浙江慈溪县黎阳无线电专用工具厂生产并邮售无线电制作、修理用各种专用工具, 220V 手枪型电钻, 钻径 φ 0.5~2mm, 力矩 120g/cm, 用于薄铁皮打孔, 带钻头, 价 36 元; 吸、焊锡两用电烙铁 25 元; 多功能插座盒 34 元; 集成块起拔器每副 8 元; 活型仪表改锥每组 7 件 8 元; 剥线插漆多用钳 3.8 元; 特种剪钳, 元件安装钳、筛选钳、起拔钳、杂用钳、弯头剪共 5 件每组 12 元。每件或每组另加邮费 1 元。款到三天发货, 质量三包。联系人潘利行。

河南安阳县高庄电子仪器厂供: DT-2 晶体管参数多用测试仪每套 298 元; 自动充电、逆变电源 150W 179 元, 200W 225 元。每台均预收邮费 10 元。开户行高庄营业所, 帐号 56003。

广东潮阳县雅盛电器经营部供: 磁鼓, NV370 价 200 元, NV250 价 330 元, NV450 价 320 元, VT330 价 270 元, VP777 价 290 元, 东芝磁鼓 340 元; TDA2002 价 3.5 元, 2003 价 3.6 元, 2004 价 7.8 元, 2030 价 6 元, TA 7232 价 6 元, 7240 价 10 元, 7796 价 3.5 元, 7668 价 3.5 元, 7176 价 5 元, 7611 价 7 元。每次邮资 1 元; 高音球顶扬声器 3 英寸 75W 8Ω 18 元邮资 2 元; 录像机清洗带 25 元邮资 2 元; 88~108MHz 无线调频话筒 10 元邮资 1 元; 音控彩灯控制器 500W 11 元, 500W × 2 价 16 元, 邮资 2 元; 进口冷暖风机冷风耗电 18W 暖风耗电小于 500W 价 68 元邮资 4 元。联系人陈创宜。

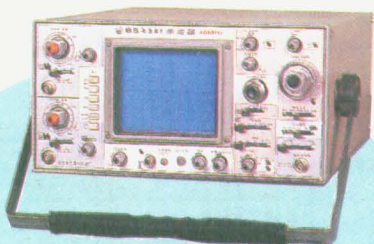
河南偃师县伊洛电子元件厂供: μPC1366、1353、1031 每套 13 元, 进口的 16 元; TA7609、7611、7176 每套 18 元; 3DD15D、DD03C、DS31、AD30C 均 1.2 元; DS33 价 1.5 元; U、V 旋钮每套 0.8 元, V 频道钮 0.4 元, 亮度、音量钮 0.2 元; 5 种录音机按键均 0.4 元; CD11 电解 25V 4700μF 2.8 元, 3300μF 2 元, 2200μF 1.5 元, 1000μF 0.8 元; 保险管 5 × 20、0.1~A 百只 4.5 元, 彩电用 2A、2.5A、3.15A 均 0.12 元; 502 胶、223 双连、SZP 中周(套) 均 0.45 元; 亮度电位器 470k、对比度 1k、帧频 10k 均 0.7 元; 741 收音机套件 11.5 元。购 30 元以上收邮费为货款的 5%, 30 元以下时收邮费 2 元。

北京电子显示仪器厂

▼BS4341

三通道六踪示波器

- 带宽 0~40MHz
- 高灵敏度 1mV/div
- 大屏幕 150mm 矩形内刻度示波管
- 自动交替双扫描,三通道六踪显示
- 延迟扫描具有连续,等待和零延迟方式



▲BS4220

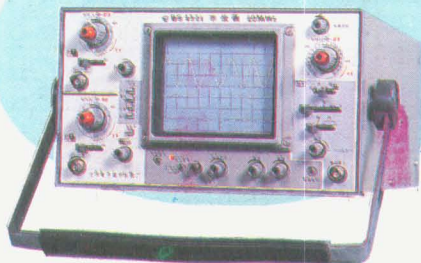
立体声/通用示波器

- 高灵敏度 2mV/div, 扩展×10 为 200 μ V/div
- 带宽 5MHz
- X 双踪, Y 双踪(断续和交替自动转换)
- X-Y 工作时同时显示零相位李沙育图形

►BS4321

双通道示波器

- 带宽 0~20MHz
- 高灵敏度 1mV/div—5V/div
- 高精度 3%
- 大屏幕 150mm 矩形内刻度示波管
- 自动触发并具有 TV 行场同步
- 高灵敏度 X-Y 显示 1mV/div



厂址: 北京朝外
东中街58号

电话: 59.4161—31
59.3491

电报挂号: 7102

►BS4810

半导体管特性图示仪

- 集电极电流 10nA/div~200mA/div
- 集电极扫描电压 0~500V
- 四种 h 参数自动转换
- NPN、PNP 自动置位
- 双管 A、B 自动交替测试
- 通用, 小型, 轻便

