

电子世界

3

1986

江苏扬中电子仪器厂

扬 州

江苏扬中电子仪器厂向广大用户提供各种通用、专用、低频、宽带示波器、电视波形监视器、电视维修测试仪器。详细资料，函索即寄。欢迎选购订货。

SR—071 系列示波器

低价格的通用、专用、双踪示波器。
规格有 7MHz/5mV、15MHz/10mV、中、长余辉共五个品种。

YB—4241 小型通用示波器

- 7MHz/3mV
- 矩形屏、内刻度、显示面 5×6cm。
- 体积：100×160×260mm 重 2.5kg。



地址：江苏扬中金星路10号

电话：2022 2911 电挂：1311

合 肥 无 线 电 二 厂

为您提供八十年代理想的通信设备

UHF
400MHz 频段

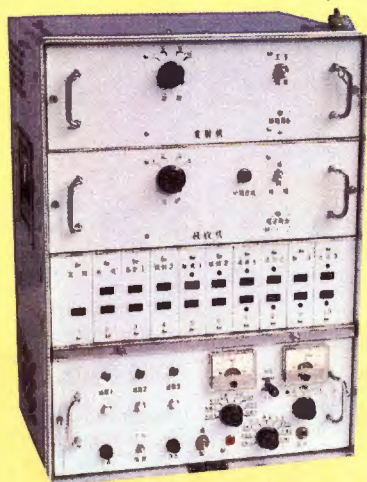


◀ SH403KGP (信和)
频合制袖珍台 1—3W
(可装 8 个波道)

▲ SF425J (信和) 25W双工基地转发台。
编码器 (SL263) 遥控盒 (SW903)



▲ SC430FG (信和) 频合制车载台 20—30W
(可装 40 个波道, 可配电源作固定台)



引进组装 频率合成
品种多样 配套齐全

▶ SH503KGP (信和)
频合制袖珍台 1 ~ 3 W
(可 A, B 同频装于同一机内)

▲ 3JDD—2C型三路双工接力无线电话机





福建石狮科教模型厂

石狮牌

本厂生产各种袖珍式无线对讲机，均采用进口晶体管、集成块，具有体积小、重量轻、操作方便、可靠性高等优点，符合国家80系列指标。适用于野外、海上、高空作业及较近距离的市区作业。

本产品价格合理，供货及时，实行三包，代办邮寄。



电源载波对讲机

●将电源插头插入 220V 交流电源插座内，无需另用电线即可通话。

- 具有三个波道，并有监听功能。
- 在同一交流供电线路内，通信距离可达 1 公里。
- 适宜单位、工厂内部通信、监听和防盗使用。
- 本产品系原装进口，每台 120 元。



SS200 型便携式
黑白电视信号发生器

- VHF三个频道信号、天线发射（棋盘格）
- 视频、伴音独立输出。（每台 150 元）



BI07 型调频对讲机

- 发射功率：1.5W
- 可用灵敏度：优于 $1\mu\text{V}/20\text{dB}$
- 频率：渔用频率 27~39MHz
80 系列 C 组 72.500~72.900MHz
- 体积：19.5×6.5×5 (cm)
- 配有螺旋天线、皮套
- 通信距离：5~10 公里（每台 450 元）



BI05 型对讲机

- 发射功率：低 1W，高 3W
- 接收灵敏度：优于 $1\mu\text{V}/20\text{dB}$
- 频率：80 系列 A01 组
30.000~30.050MHz
单工 PWM 调制
- 体积：19.5×6.5×5 (cm)
- 通信距离：无障碍开阔地 5~10 公里
- 配有螺旋天线、皮套
- 价格 单波道每台 360 元
三波道每台 390 元



SS202 型彩色电视信号发生器

- UHF一个频道，VHF二个频道。
- 黑白棋盘格、彩条两种图象。
- 射频、视频、伴音三个信号输出。（每台 390 元）

所标价格均包括邮费，包装费。邮局汇款、银行转账均可。
款到三十天内发货。（请注明收货地址）

厂址：福建省石狮新大街 电报：9311
电话：石狮总机转 246 驻泉州市办事处 3079
开户行：泉州市石狮行 006096

VHF
150MHz
频波

①



②



①M7-1525DB (TAD) 频合
制双工基地转发台25W (有无线接
口设备)

②M-2000-1610型(TAD)
背负(车载)式 1~10W

③M-1510X-155型 袖
珍台 1~5W

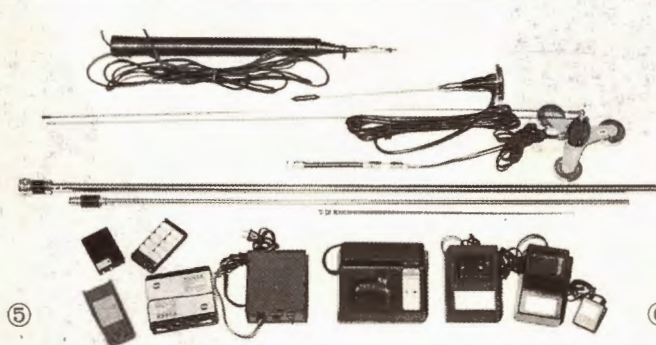
④M-5-1525型(TAD)
车载式 10~25W12波道(可
配电源作固定台)



③



④



⑤

⑥



⑤各种附件(中间充电
器,可慢充、快充、稳压,
一机三用,适用各种袖珍台)

⑥M-1510S-155型
(TAD)防水袖珍台 1~5W

合肥无线电二厂

为您提供八十年代理想的通信设备

本厂是电子工业部生产无线电话机,彩色、黑白电视机,高频接插件的定点厂家。1984年起与日本信和公司、TAD公司合作生产,引进了组装流水线,生产150M,400M频段各种无线电话机,编、解码器,无线电接口设备,还有各类天线、附件等。品种多,配套齐全,能独立承担各类通信网的组网设计和施工。

本厂订于1986年4月在安徽九华山进行150M,400M频段各类无线电话机的性能介绍,现场组网表演。欢迎各地用户来信来函联系,届时光临指导。

合肥无线电二厂通信技术服务部

电话: 83700转 电报: 2875

电子世界

1986年第3期(总78期)

目 录

现代电子技术

- 蓬勃发展的触觉传感器.....宋 新(2)
半导体存储器的进展.....徐茂生(5)

电子新闻.....(7)

ZL-3型LCR自动测量仪 SN-300型印制绕组直流电动机 TPQ1-84型自动天线调谐器显示报警器
FSW65型手摇发电机 化学敏感半导体器件 SC-1型数传机 袖珍集成运算放大器测试仪 最小的录音磁带

H-01型汉字教学电脑简介.....韩 熔(8)

一种新型电接触固体薄膜保护剂.....林 扶(6)

如何将普通彩色电视机

改为三制式监视器(下).....宋子和(15)

革新与应用

CMOS电路应用技巧(2).....晓 平(10)

CC6-500型多功能程序

彩灯控制器.....何 洪(12)

实验与制作

实验三通道比例遥控装置.....何 文(18)

优质家用22W×2立体声

扩音机(上).....王德源(22)

使用与维修

·彩电维修连载·

彩色电视机故障的波形

与频响检查.....朱元芳(25)

彩电故障检修四例.....王凤祥(27)

金星B40-3型黑白电视机

故障检修一例.....李全清(24)

录像机讲座(3)

图像信号的记录.....王明臣(28)

学习与思考

想想看.....郑洪成(20)

入门篇

来复再生式四管机的制作.....西 光(30)

深圳电子集团公司正式开业

国务委员谷牧为开业典礼剪彩

〔本刊讯〕我国电子工业第一家集团性经济联合体——深圳电子集团公司，经过一段时间筹建，于元月6日在深圳正式开业，国务委员谷牧为开业典礼剪彩。国务院有关部门和广东省、深圳市的负责人以及香港、国外企业界、金融界、教育界的来宾共六百余人出席了开业典礼。

深圳电子集团公司是以电子工业部在深圳的企业和深圳市属企业为主，联合其他部门和省市的有关企业组成的地区性行业性、综合性的大型企业。目前参加该集团的企业共有117家。

电子工业部部长李铁映在开业典礼上讲话。他说，深圳电子集团公司是我国电子工业的第一家大型集团公司，也是我国电子工业实行开放和改革的试点，电子工业部将在技术和业务等方面给予支持和扶植，使它成为我国电子工业的南方出口基地。

深圳电子集团公司总经理马福元在开业典礼上致词。他说，集团公司将面向国际市场，建设成具有开发、制造、经营能力的强有力的工业体系，同时在世界主要国家将建立分支机构，在引进国外先进技术和增加出口创汇能力等方面发挥应有的作用。

《信号处理》、《自动化技术》杂志征订

《信号处理》季刊是中国电子学会、中国仪器仪表学会所属信号处理专业学会学报。主要刊登：①信号处理的理论、方法、软硬件设备及其应用；②国内外信号处理发展动态；③与发展信号处理科学有关的学术论文。全年定价4.80元。

《自动化技术》是国家出版单位批准出版的专业性技术刊物。主要内容有：传感器和工业自动化仪表及检测技术；自动化装置；工业节能；自动化控制理论和自动控制系统；办公室自动化；计算机技术及其应用；系统分析与信号处理；国内外自动化学术动态。本刊为季刊，另有两期增刊，全年定价4.20元。

以上两刊单位订阅可从银行信汇(开户行：北京市工商银行地安门分理处，帐号：8902498)；个人订阅可直接从邮局汇款至北京鼓楼西大街64号两刊编辑部，并写明订刊名称及份数。收件人地址要详细，字迹要清楚。

用普通计算器进行十—二

进制变换.....黎海印(29)

电子信箱.....(32)

经验点滴.....亚 春(9)

读者服务窗.....(4, 9, 14, 17, 20, 26, 31)

编辑出版

中国电子学会

《电子世界》编辑部

(北京一六五信箱)

北京市期刊登记证第408号

印 刷

一 二 〇 一 工 厂

总发行

订购零售

国外总发行

国外代号 M179

国内代号 2-892

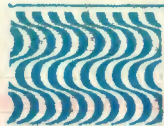
北京市邮政局

全国各邮电局

中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店 北京2820信箱)

定价0.42元 每月15日出版



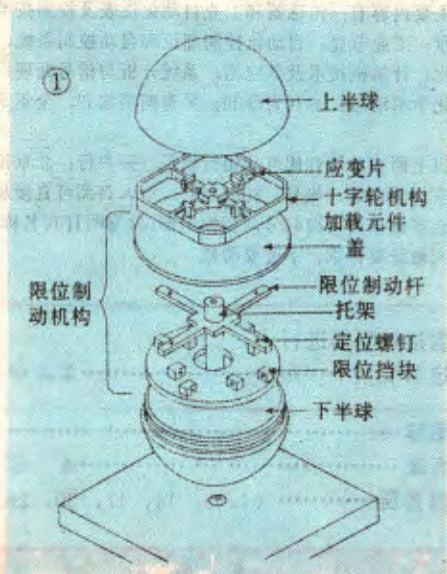
蓬勃发展的触觉

现在世界上机器人正在被大量制造出来,由于缺乏高性能的非视觉传感器,使一般的机器人性能并不十分理想,因而人们在竭力研究各种材料和转换机理,开发触觉、力和力矩传感器。用这些传感器,就可以构成良好的机器人闭环控制系统。

机器人的触觉传感非常重要。它要求对物体的重量、质地、表面特性等都要有所了解,才不会因为机器手用力过大将物体捏碎,也不会因为用力过小而使物体滑落。因此,触觉传感器不是简单的接触传感,而是包括有物体结构、形状、表面特性、摩擦特性以及温度等传感。目前主要研究的还是压力传感器阵列,它的输出经微处理器处理,获取所需的信息。下面介绍目前使用或研制的应变片传感器、硅压力传感器阵列、复合触觉传感器、电容式传感器阵列、光纤触觉传感器,从中可以看出这种传感器蓬勃发展的势头。

金属应变片传感器

金属应变片是在受到压力之后改变电阻值的器件,它是一种最老的压力传感器,其制造工艺最简单,因而也是一种最可靠的传感器。此外,它还具有滞后时间短、耐疲劳以及调整方便等优点,所以已用于制作机器人的手指触觉传感器和手臂传感器。现在研制的三指机器人手,其手指与真人的大小近似,在指尖中的触觉传感器的结构如图1所示。它有八对应变片(0.02英寸^2),安装在十字轮机构上。十字轮又安装在与手指同轴的托架上。



每个传感器的感力范围为 $0.1\sim 60$ 盎司,在1盎司的力作用下,分辨率达到 0.05英寸 。组合传感器不

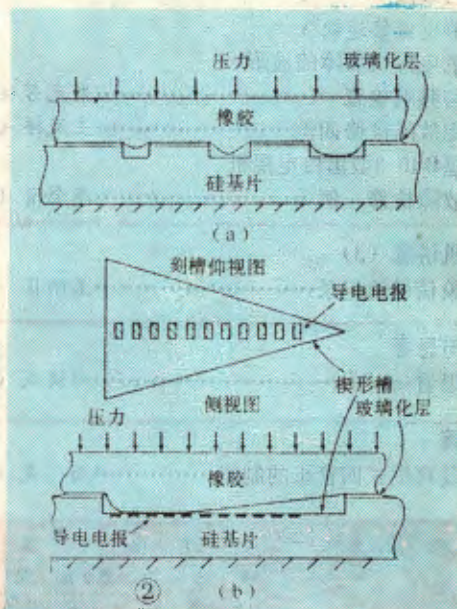
仅能够确定被抓物体的接触力和力矩。如果接触力发生变化,传感器也可以按线列或面的形式安装,从而确定物体的重心和滑动特性,使机器人能更好地抓住物体。将应变片安装在万能力矩传感系统中可以测量机器人手腕的力和力矩。一个具有六个自由度的工业传感器,在直径 $3\sim 12\text{英寸}$ 范围内,负载率达到 $5\sim 10000$ 磅。

硅压力传感器阵列

硅器件的压电效应要比金属应变片的灵敏得多,而且它的信号处理电路可以和敏感元件作在一块基片上,这就大大简化了敏感元件与信号处理电路之间的连线问题,所以硅触觉传感器是很有发展前途的。

现在生产的硅压力传感器阵列(TP4011)为 3×3 个传感器单元,每个单元测量垂直表面力的范围达2磅,由非线性性和滞后引起的最大误差为 ± 0.01 磅。现在研制的目标是在 250 (密耳) 2 的硅片上,采用多晶硅工艺制作100元的压力传感器。在这块心片上还要包括电桥放大器和缓冲运算放大器。

一般的硅压力传感器虽然很有前途,但作为触觉传感器也有不足之处,即它是完全刚性的,不能制成像皮肤一样的触觉传感器,因此要求研制柔软硅片。采用柔软的聚酯作基片,在上面制作硅岛,再在硅岛内制作传感元件和电路,硅岛间采用光刻金线连接,可制成厚为 $200\sim 400$ 微米包含有压力传感器和温度传感器的薄硅带。这种压力传感器的感力范围是 $0\sim$



300托,分辨率是0.5托,如果感力范围限定在37~45托,分辨率可提高到0.1托。

采用硅片与弹性材料组合可制成很好的触觉传感器阵列,如图2所示。将弹性材料覆盖在 6×8 单元的传感器阵列上,每个单元的面积 0.32×0.64 毫米,它们像一个个接触开关,共有16条电极,可提供4比特的压力数据。

为了制作传感器阵列,需用光刻工艺在硅片上刻出1.5微米深的楔形槽,再在集成电路片上被复10微米的玻璃,在槽的底部用轻掺杂工艺制作导电电极。当受到压力时,弹性材料变形进入槽内,使电路接通或断开。

人们一直在致力于硅压力触觉传感器的研究,最终将制成 10×20 单元、间隔1毫米的栅格阵列,有多重信号处理电路,并与微处理器共用一块芯片。

复合触觉传感器

在开发触觉传感器的过程中,人们在力图利用新材料、新原理。采用弹性材料受力变形与光束传输路径间的干涉可以制成触觉传感器。例如采用 10×16 的孔阵,中心间隔为1.8毫米,上面涂复人造橡胶,并在孔上形成凸块。当加压力时,突块变形突入孔中,当突物从孔下面冒出来时,就会部分或全部阻断光的通路,这可以将模拟信号转换成数字信号,可以向计算机提供敏感面受力分布的细节。

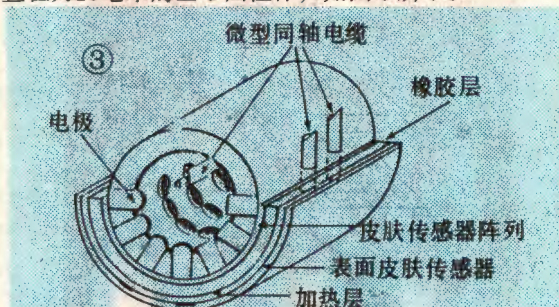
利用导电橡胶条按行列相互垂直排列在印刷电路板上可以制作很好的触觉传感器。在 0.297 英寸²的面积上制成了 8×16 传感器阵列,间隔为0.05英寸。采用电子电路顺序扫描行和列,可以得到整个帧面受力的信息。

石墨纤维与聚合物混合制成一种新型复合导电材料,可用于制作小巧的触觉传感器。采用模拟多重处理器来读出每个单元电流的大小,获取受压力的信息。还有研究将分立的热敏电阻嵌入导电材料中,制作成中心距为1毫米的 16×16 压力、温度传感器阵列。试验表明,压力传感器的响应时间为0.5秒,温度传感器的响应时间为1~2秒。压力敏感与温度测量将可使机器人不仅能够确定抓住物体所需要的力,同时根据物体的导热系数确定物体的材质。

聚偏二氟乙烯(PVF₂)是一种很有希望的新材料。它可以制成超薄形的片,从而很容易模塑成机器人手指用触觉传感器。PVF₂与其他用作传感器的塑料不同,显示的是压电效应,而不是压阻效应。它的突出优点是机械强度高和对微小的压力变化的敏感性。

PVF₂的问题是它同时具有压电和热电效应,使它

的输出为两种效应的合成值。现在许多单位都投入大力研究,希望能解决这个问题。有人建议采用极化相反的两片PVF₂重叠使用,这样产生的压电效应合成叠加,而热电效应产生的信号则相互抵消。用这个方案制成了具有4个自由度的探测用手指,是长为40毫米,直径为28毫米的空心圆柱体,如图3所示。



为了减小PVF₂的热电效应,整个手指使用了内表层、中间层和外表层三层介质,并有35个内电极。内表层是110微米厚的PVF₂,内接电极;在其外面是0.42毫米厚的腈橡胶,它的作用是使手指柔软,并能隔绝外部温度的变化;最外面是粘在一起的两层25微米厚的PVF₂层。接触的压力信号通过电极取出,经同轴电缆传给手指端部的电子装置。

电容式传感器阵列

电容式触觉传感器阵列是结构最简单的,它还有灵敏、分辨率高、响应时间短、信噪比高以及与指形成型的一致性等优点,因此它也是一种受重视的触觉传感器。一般的电容传感器阵列是由介质隔离、正交排列的薄铜带构成的。这种传感器采用2.5毫米宽的铜带,中心距为3~3.5毫米,介质采用0.5毫米厚的多晶硅, 4×4 的矩阵单元可测压力为10克/毫米²,分辨率为0.1克/毫米²,读出扫描使用100千赫的信号,输入阻抗为1~5兆欧。

图4所示是制作在软印刷电路板上的电容式触觉传感器,可以较好地模塑在人造手指之中,铜带宽为2.5毫米,测力可达50,000达因/厘米²,可以制成 32×32 单元的传感器阵列,分辨率仅受印刷铜带技术的限制。

图5所示是使用电容式触觉传感器的机器人手,每个手指有3个关节,4个自由度。整个手由5个68000微处理器控制,外形和动作都很近似于人手。

光纤触觉传感器

光纤可以用来制作各种各样的传感器,用它制作机器人的触觉传感器则有许多优点。它小,可以直接



与机器人的操纵机构配合；它柔软，可以自由地随机器人的手指或手臂运动；它由玻璃制成，不受潮气、液体介质的影响；更重要的是它的信号不受振动和高温的影响。

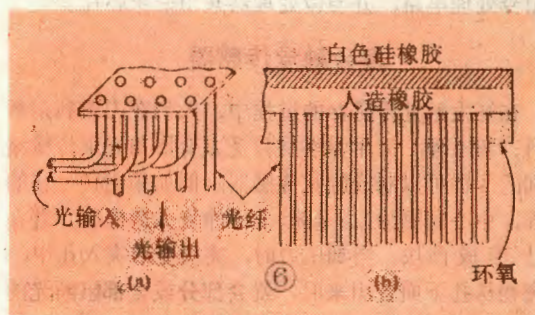
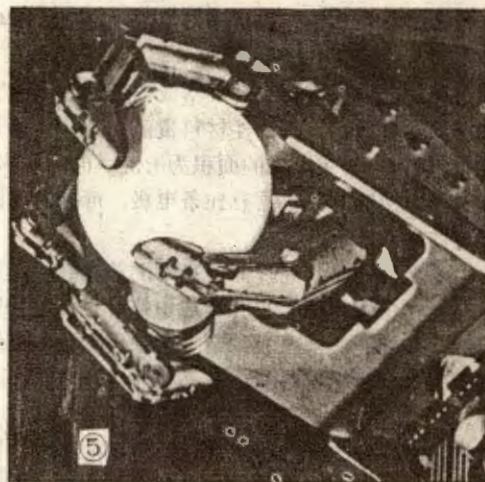
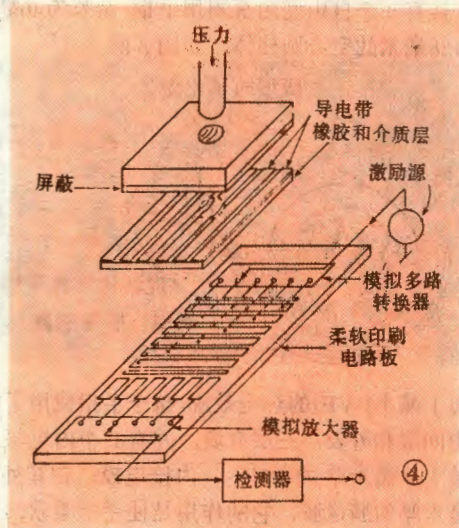


图6所示是利用光纤、弹性材料、反射材料制成的高分辨率触觉传感器。它由34束发射和接收光纤相互交错排列而成。每束光纤又由标称直径0.011英寸的35根光纤组成，用环氧包封，组成1190光纤矩阵，大小只有0.911英寸²。在光纤矩阵上冠以0.02英寸厚纯净的人造橡胶，其作用类似人的皮肤；在其外涂覆0.02英寸厚的硅橡胶，作为变形反射层。

当表面受压时，在探测器位置上反射入射光的强度增加。反射光强度变化的信息由电视摄相机摄取，

数字化后由计算机进一步处理。如果采用分光器，就不需要分别发射和接收光束。入射光经分光器后进入光纤束，在表面受到反射后通过同一束光纤，经过分光器后便可进入摄相机。这样，传感器结构可以简化，分辨率显著提高。

邮购消息

▲吉林市无线电一厂邮购组供应集成电路三通道比例遥控板(见18页文章)成品，发射、接收各一块，每套30元，2套以下加邮费1.30元，超过5套免收邮费。每套附调试使用说明，收款30天内发货。

▲河北省承德市旅游路普乐电器公司供应CC6-500型多功能程序彩灯控制器(见12页文章)成品，每台147元，另加邮费4元。开户银行：承德市支行南办；帐号：47095。

▲郑州市晶体管厂劳动服务公司(陇海西路39号)供应：
①MF-77-1型20档袖珍万用表，可测1000V电压和5A电流，邮购价46.50元，10块以上44.50元。
②25W×2立体声扩音机，邮购价76.60元，6台以上72.60元。
③35W×2立体声扩音机，邮购价92.50元，6台以上88.50元。
④电子节拍器邮购价10.50元，10部以上9.50元。
⑤立体声耳机，邮购价8.40元，10部以上7.90元。
⑥日立BU208彩电行管，邮购价10元。收款30天内发货。

▲河南偃师县无线电厂销售科供应：①开关电位器：大4.7K价0.75元/只；小型K₁价0.38元/只，K₂价0.30元/只。
②35cm高压包价2.10元/只。
③中周TTF、SZP，每套0.65元。

④5×20保险管，0.5~3A，价0.08元/只。⑤大开关头价0.40元/只。每次购货额低于百元加邮费7%，百元以上免收邮费。款到30天内发货。

▲河南省郑州市邮购专业供应站(钱厂路69号)供应：
①高传真扩音机(输出阻抗8Ω)，10W/34元，25W/65元，邮费均为2元。
②多用电视信号笔，可供检修电视机、收音机用，单价12.50元，邮费0.80元。
③20W×2立体声扩音机成品(包括电源部分和电位器)，输出阻抗4~16Ω，单价48元，邮费3元。
④继续供应本刊85年12期封三产品。另备有邮购目录，函索时请附8分邮票。该站开户银行：乔办；帐号：0403164。

▲浙江萧山晶体管厂(原楼塔电子管厂)优惠供应：①CW3800(9300)音乐IC，单价1.60元，万只以上每只1.35元。
②KD-22型22键小型电子琴，采用CW93520专用IC，钢琴音色，可变音调，有节拍，双喇叭，按键式，有外接电源插座，瓷白色注塑壳(类似卡西欧小型琴)。元器件已焊好的套件邮购价19.50元，千台以上18元；成品24元，千台以上22.50元。
③电脑手枪，能发光和模拟机枪、警车、急救车、救火车等四种声音，采用CW9561 IC，成套散件邮购价9.50元，成品11元。

徐葭生

半导体存储器的进展

半导体存储器的地位

在电子计算机中负责记忆功能的部件叫存储器。为了加强机器功能,要求存储容量非常大,主存达兆位级字节。因此,存储器成为计算机中占有器件量最大的部件,也是最重要的部件之一。

早期的存储器是用磁芯组成的,它是利用磁芯剩磁状态不同的原理进行信息存储的。但是,它有体积大,制作困难,使用不方便等缺点。从七十年代中开始,随着集成电路技术水平的提高,发展了半导体存储器,它是一种大规模集成电路,把较多数量的具有记忆功能的单元集成在一个芯片上。一个片子上集成的存储单元的数目叫做集成度或集成容量。集成度是集成电路技术水平的重要标志之一。

近十多年来,集成技术的水平提高得非常快,半导体存储器集成度也迅速提高,使它的体积小、成本低、速度快、使用方便可靠等优点充分显示出来。因而,磁芯存储器逐步被淘汰。随着计算机技术的迅速推广,半导体存储器年产量竟达十几亿之多,成为世界上最瞩目、也是竞争最激烈的半导体产品。

分类和简介

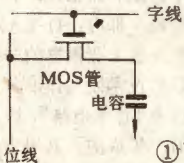
根据计算机的需要,应有两大类存储器:一类叫随机存取存储器(RAM),它可以随时把要记忆的信息写进去,也可以随时读出来;另一类叫固定(或只读)存储器(ROM),它所存储的信息是预先确定的,不能随时改变。只能在需要时随时读出来。RAM又可分为动态RAM(D-RAM),静态RAM(S-RAM);ROM又可分为一般ROM,可编程ROM(PROM),光可擦可编程ROM(EPROM)和电可擦可编程ROM(EEPROM)。

应该指出,随机存储器(RAM)的需求量比只读存储器(ROM)大得多,因此对它的研究和发展更受到重视。

大家知道,半导体工艺有两种,一种是金属—氧化物—半导体(MOS)型,另一种双极管(NPN或PNP)型。这两种工艺相比,MOS工艺具有面积小、集成度高、功耗低等优点,正好适合制作集成容量很大的半导体存储器。因此,目前半导体存储器中MOS存储器为主流,占有98%以上。

下面对各种存储器作简单的介绍。

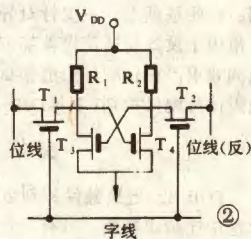
1. D-RAM 它的单元十分简单,如图1所示,只有一个电容和一个MOS管。电容作为记忆元件,充上电为“1”,不充电为“0”,MOS管作为控制门,平时关闭时使电容上的信息保存下来,当要进行读写操作时,就把它打开,使电容上信息与位线相连。但为什么叫动态呢?原因是电容极上总有漏电,所以存储的电荷不能无限期保存。为了使存储的信息不丢掉,需要定时进行“刷新”。所谓“刷新”就是把漏掉的电荷再充回去。这样的过程叫



动态操作。显然,动态操作有它的不便之处,但它相对静态存储器来说,有单元简单、集成容量高的突出优点,因此在中、大型计算机的主存储器中都是使用D-RAM。

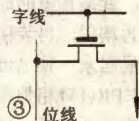
2. S-RAM 由上述可知,动态随机存储器有要求刷新操作之麻烦。对于微处理器这样的小型系统,如存储容量不是很大,一般用静态随机存储器。

如图2所示,它的单元由6个器件组成。它们组成一个门控的双稳态触发器,其中 R_1 、 R_2 为负载电阻, T_1 、 T_4 为工作管, T_1 、 T_2 为门控管。这样的双稳态触发器,当门管关闭时,只要电源(V_{DD})不断,所存的信息能够长期保存,不需要定时刷新。当然,由于单元比D-RAM的单元复杂,因而同样工艺水平下,S-RAM的集成容量约为D-RAM的四分之一左右;每位的价格也比D-RAM贵4~5倍。



3. 一般ROM 又称固定掩模只读存储器。这种ROM内各位存的信息是预先设计好的,并体现在集成工艺的某种掩模版上。因此,做好以后就不能改变。图3为ROM的单元,它只有一个MOS管。

这个管的特性预先按规定设计好,有的字线能打开,为“0”,有的字线不能打开,为“1”。



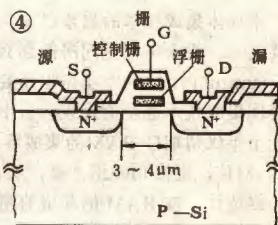
4. PROM 它们生产出来时不存信息的,一般是全“1”或全“0”。用户根据使用需要,可以进行一次编程。编程后就不能再改变了。这种产品比一般ROM来说有面向多用户的优点,不必每来一个用户就要做一种ROM。编程过程一般是用高电压烧掉单元中某一元件,使此单元存“0”或“1”。

5. EPROM 上面的PROM只能编程一次,编程错了也不能改,使用起来很不方便。EPROM就是克服这个缺点而发展起来的,它利用光照把编程擦掉,恢复原始状态,再重新编程。

它的单元结构如图4所示。MOS管上有两个栅——控制栅和浮栅。浮栅的电位会影响控制栅的控制性能,当浮栅上带负电时,控制栅被屏蔽,不能有效地打开MOS管。为存“1”,相反,为“0”。

编程时,源漏加高电压,使热电子注入到浮栅。当用光照时,浮栅上的电子获得足够能量返回硅本体,以实现擦功能。

由于EPROM使用方便,已在计算机中得



一种新型电接触固体薄膜保护剂 林 扶

电接触元器件是沟通电路的关键元件。这类元件一旦发生问题,将会使电子控制系统失灵,造成工业生产系统停止工作,飞机或导弹坠毁,甚至贻误战机,后果是十分严重的。为了提高工业生产部门、飞机或导弹的军用电子装备等的可靠性,一些工业发达国家在电接触可靠性与金属防护方面做了大量工作,使用电接触润滑剂是其中一项重要成果。

电接触固体润滑剂是六十年代开始发展起来的一种新型润滑材料。它用于电接触元器件,既能防潮、防霉,又能起到良好的润滑抗腐蚀作用。在这方面,我国的研究工作虽然起步不早,但已取得很大成效。1975年北京邮电学院彭道儒副教授研制出BY 2型电接触固体薄膜润滑剂,现已在全国三千多个单位推广使用,对于提高电接触元器件的寿命和可靠性起了很大作用。在此基础上,主要针对导弹、飞机、舰艇、坦克、雷达等军用电子设备与通信设备等方面的需要,特别是耐高温性能方面的要求,在1982年彭道儒副教授又研制成功了DJB-823电接触固体薄膜保护剂(下称DJB-823电接触保护剂)。

良好的特性

DJB-823电接触保护剂是人工合成含有多种化学成分的淡黄色中性蜡状物质,具有优良的润滑性能与很强的抗硫化、抗氧化能力,其工作温度范围为 $-60\sim+125^{\circ}\text{C}$ (短时间内可达 150°C)。在常温下,它的理化性能极为稳定,本身无毒、无气味、无挥发性、不潮解、不升华,长期存放不改变性能。它对金、银、铜、锡、锌、铬与铅锡合金等各种金属具有保护作用,

可降低电接触元件的插拔力,保护金属引线的可焊性,可防止潮热、盐雾、霉菌、工业大气及手汗等对上述金属的侵蚀作用,显著提高了电子元器件和系统的寿命和可靠性。

广泛的用途

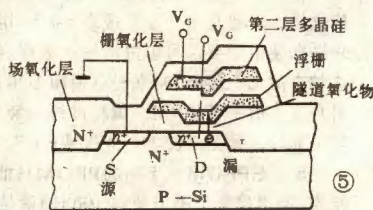
近三年来,DJB-823电接触保护剂提供航天、航空、兵器、电子工业部、邮电部以及部队等许多工厂和研究所,在军用和民用电子产品上进行了广泛试验,取得了大量数据,现有部分厂、所已将它用在军用和民用产品中。通过实践证明,用它浸涂的电子元器件,可以大大延长使用寿命;用它浸涂在金属表面上,不影响其接触电阻和绝缘电阻;用它浸涂在高频元件上,不影响其高频性能。它的性能不仅超过了近年来国内研制的同类产品,同时也超过了法国最新研制的同类产品性能,包括八十年代初美国和法国共同开发的TPS防银氧化剂以及国际王牌的铜缓蚀剂——苯并三氮唑。因此,DJB-823电接触保护剂对于解决防银变色问题,有较大的突破。

有了这种保护剂,原来镀金的可改为镀银浸涂DJB-823电接触保护剂,从而有重大的经济效益,为国家节约黄金资源开辟了一条新途径。

这种电接触保护剂不仅能用在电子工业中,在别的方面也有广泛的用途,例如机械加工、工具、刀具、量具、精密模具、轴承、齿轮、工艺美术品、首饰、乐器、眼镜框、文物保护、纺织行业用的钢领与钢丝圈等的保护。

到广泛应用

6. E²PROM 上述的EPROM在使用时仍有一点不方便:就是在擦的时候,片子要从机器上拿下来进行光照,光照后再编程,再装回机器使用。为了克服上述缺点,八十年代新发展起来一种电可擦的E²PROM,它的单元结构如图5所示。与EPROM相似,它也是两个栅,但浮栅与漏(D)之间有一层100~200Å的隧道氧化层,可以用D的电位变化将电子推到或拉出浮栅,以改变它的电位。因此,编程和擦都是电过程,使用起来十分方便,已成为ROM中最受用户欢迎的新产品。



技术进展和发展动向

半导体集成技术的进步已成为当代科技界和工业界最突出成就之一。六十年代一间房间那么大的计算机现在已可缩小到50~60mm²内,比一个小指甲还要小。半导体存储器的进展是半导体集成技术进步的代,其中D-RAM更为人们所关心。在七十年代初期D-RAM的集成容量约为1k位,而到85年已进步到1M位,提高1000倍之多,实在惊人。

据统计,D-RAM的集成容量以每2~3年增加4倍的速度持续提高。这种进步的原因在于集成工艺水平的提高,主要

体现在微细加工水平提高,即光刻线条的精度越来越高(线条越来越细)。线条细,单元面积小,同样片子上的集成容量就越大。在七十年代中期的光刻最细线条宽约5~6μm,当今已进步到1μm。

这里应该着重指出,集成技术的进展主要在于加工设备、原材料及净化环境的不断更新和进步。因为大规模及超大规模集成技术的根本要素在于两个字——精及净。“精”就是加工线条越来越精细。近年来开发的新型先进加工设备——电子束制版,分步投影光刻、等离子刻蚀、离子注入掺杂等,使建立起微米级微细加工。“净”就是不能有丝毫的沾污。因为在一个片子上集成了几百万个元件,如果其中有一个元件被沾污而破坏,那么整个器件就失效。所以“净”在工艺中特别重要,但真正要做到“净”是十分困难的。为避免人为沾污,目前一些先进工业国家已开始使用机器人来操作。

从目前来看,D-RAM的技术和集成度还在不断前进;还没有减缓的倾向。但是,由于线条变细不可能是无限的,总有一个极限。据估计,到1995年时加工线条约为0.3μm左右,接近极限。那时,D-RAM的集成容量估计可达16M位。所以,现在先进工业国家的一些重要研究所和实验室已经在为1995年以后的技术发展作准备,其中寄希望较大的是所谓“三维集成”或称“立体电路”。因为至今的集成电路都是在硅材料的一个平面上集成的,其潜力决定于条线的精度。如果能进行三维(立体)集成,一个集成电路在纵向可以有好几层;那么,在同样精度的条件下,集成度仍然可以大大提高。不管最后采用哪种新方案,应该相信科学技术是不断进步的,不会停留在某个水平上的,最终总会研究出能制造集成容量大大超过16M位的半导体存储器的新技术。



ZL-3型LCR自动测量仪

上海沪光仪器厂最近研制成功 ZL 3 型自动测量仪。该仪器由微处理机控制, 具有数据处理功能, 能自动测量显示电感、电容、电阻及其相关参数, 如阻抗、电抗、损耗正切值和余切值、损耗因数、品质因数等。其测量范围: 电感 2000H, 电容 2000 μ F, 电阻 20M Ω ; 量程分 9 档; 基本准确度: $\pm 0.2\% \pm 2$ 字; 测量频率: 1000Hz; 测量速度: 0.6秒/次; 测量方式: 二、三、四、五端。

该仪器能自动转换量程和判别电阻元件的感性或容性, 能以 4 1/2 位 LED 双显示的方式显示被测量及其相关参数, 具有功能齐全、精度适中、操作简便、结构轻巧等优点。

(顾锡文)

SN 3000型印制绕组 直流电动机

国营长江机器制造厂研制成功 SN-3000 型印制绕组直流电动机, 它是一种大容量非磁性圆盘型印制绕组电枢的永磁直流电机。它具有机电时间常数小、机械特性硬、线性度好、结构简单、体积小、重量轻、维护方便等优点。该电机与普通直流电机比较, 其损耗小、效率高、可节约能源和金属材料。该电机适用于警戒雷达、炮瞄雷达、精密自动测量装置、各种数控机床、自动焊机、自动卷收机等, 是用途比较广泛, 性能优良的电机。

(情兵)

TPQ1-84型自动天线调谐器

南京无线电厂研制成功 TPQ1-84 型自动天线调谐器。它主要用于机载短波单边带电台, 并在 2~30兆赫的频率范围内使发射机的输出阻抗达 50 欧。能与多种飞机天线自动调谐和匹配, 以保证整个机载通信系统能在远距离上与基地、机场及飞机间进行可靠的通信联络。该调谐器具有匹配范围宽、调谐精度高、调谐速度快、使用方便、操作简单、便于维修等优点。

(翠英)

显示报时器

广州华南计算机公司四厂生产一种显示报时器。只要按一下显示报时器的开关, 就可以显示月、日、时、分, 并用普通话



报出几月几日, 上午或下午, 晚上或凌晨。它还具有闹时功能, 到时它能连续六次报出时间。如果放在床头, 您还想多睡几分钟, 只要在报时结束之前再按一下开关, 则四分钟后还会报时。这种装置特别适于盲人使用, 所以也被称为盲人钟。这种装置体积为 75×66×42mm, 也有制成录音带盒大小的, 便于随身携带。

(广计四)

FSW65型手摇发电机

重庆朝阳电机厂研制成功 FSW65 型手摇发电机, 该机是为 15 瓦短波单边带电台设计的专用直流电源, 可以对电台直接供电, 对电台配套的镉镍电池组充电, 亦可与蓄电池一起对电台进行浮充工作。该机由机头、机架、手柄、电缆等四个主要部分组成, 机头壳体结构采用高强度铝合金铸造成型。机架选用高强度无缝钢管制成的单座折叠式机架。机器架设工作时, 1 人坐着摇机, 行进间可将机架折叠背负。

(张义)

化学敏感半导体器件

西安交通大学半导体教研室研制成五种新型半导体器件: 氢离子、钾离子、钙离子、钠离子和氟离子敏感半导体器件。这些器件具有体积小、响应快、输出阻抗低、灵敏度高优点, 它的研制成功, 打开了我国化学敏感半导体器件的新局面。这种器件是由普通离子选择电极和 MOS 场效应晶体管相结合的新型半导体敏感器件。它是将普通场效应管的金属栅去掉, 利用它的绝缘膜或在其上涂复一层离子选择敏感膜, 敏感膜直接与溶液接触, 就能检测溶液中离子活度。这些器件在化学分析、化工、医药卫生、生物医学、环保、食品检验、农业等方面有广泛的用途。

(莫盘度)



SC-I型数传机

四川绵阳涪江有线电厂研制成功 SC-1 型数传机。该机与 120 路小同轴载波设备配套, 可使一对小同轴上除通 120 路载波话, 又增加了 256 千比特/秒数字流。256 千比特/秒可通 7 个 32 千比特/秒的数字保密话; 也可通其它数字信号。该机用于国防和国民经济各部门, 支线小容量通信或边远地区的通信。

该设备采用调制方式。把 256 千比特/秒数字信息能量压缩成 660~804 千赫的频率, 再送入载波系统传输。经试验证明这种方式可以满足战术要求。该设备具有简单、性能可靠、维护方便等特点。

(张斌)

袖珍集成运算放大器测试仪

上海宝山丰明电子仪器厂研制成 JYC-1 型袖珍集成运算放大器测试仪。该仪器外形尺寸类似 500 型万用表, 采用电池供电, 所以测试国内外各种型号集成运算放大器的 V_{os} 、 I_{os} 、共模输入电压范围、输出电压幅度及负载能力等基本参数。仪器小巧轻便, 使用方便, 对于从事电子电路设计、研制、仪器维修的技术人员和生产中集成运放电路的筛选都是一种必备的测试仪器。仪器还附有国内各厂生产的 100 多种集成运算放大器性能参数, 典型接线图表资料。

(宝丰)

最小的录音磁带

日本维克达公司与美国德克达霍恩公司共同开发成目前世界上最小的超微录音带, 首先装配到口述记录装置上, 投放美国市场。

这种录音带长 2.5cm、宽 3.6cm, 厚 4.5mm, 磁带宽 2mm, 为一般微型录音带体积的 1/3。在录音机中以每秒 0.9 厘米的超低速运行, 能反复进行 1 小时的录音、抹音。

超微磁带用的录音机也要采用微型化技术, 使用新开发的单向离合器机构驱动磁带, 实现稳定运转, 采用 2 个水银电池 (2.3 伏) 可连续工作 10 小时。录音机还有微处理控制的磁带计量器、运行状态、文件号码、电池寿命等集中显示的液晶显示器。

(彭惠民)



H-01型汉字教学电脑简介

韩 熔

H-01型汉字教学电脑是不久前由中国科学院希望高级电脑技术公司专为中小学计算机教学而研制成功的一种灵巧型微机。它不但具有一般灵巧型微机的各种基本功能,而且针对我国的具体国情,又改进、增加了一些指标性能。特别是它所独有的处理汉字的功能,使它不但能很好地应用于我国的计算机教学,而且可以广泛地应用于家庭、小型事务管理和数据处理等方面。H-01型电脑是当前灵巧机市场上价格/性能比最好的机器之一。它的研制成功改善了我国灵巧型微机基本依赖进口的局面,标志着我国灵巧型微机进入了一个新的发展阶段。

一、基本技术指标

H-01型电脑的键盘面板结构如图1所示。主机板在键盘下面,一起装在一个 $350 \times 200 \times 70\text{mm}$ 的主机壳中,和一般灵巧型微机不同的是H-01型电脑的电源部分也装在主壳中,使用户更为方便一些。H-01型电脑上装有射频调制器,可以用普通家用彩色或黑白电视机作显示器,同时也留有视频插口,可直接配接监视器,56键键盘,普通家用录音机用作外存,机内装有音响装置,留有总线接口,可供扩充内存,配接游戏棒或打印机等外设使用。

本机采用Z80A作为中央处理机。

H-01型电脑内共有88kb内存贮器,其中ROM 48kb, RAM 40kb。内存地址分配见图2。

图2中每个矩形块表示16kb地址空间,左边从0000开始的最低16kb地

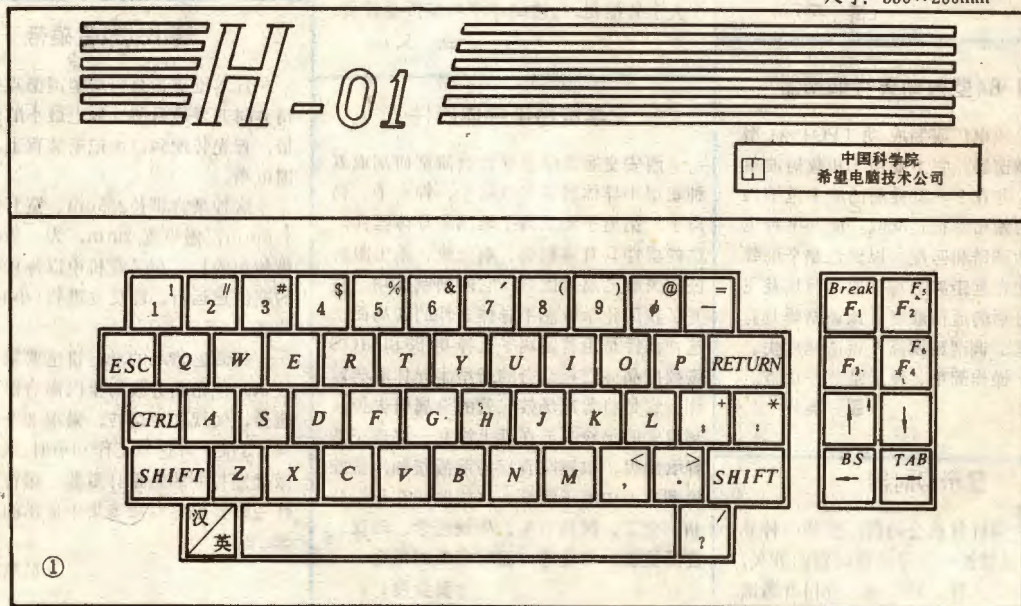
址由一片型号为27128的EPROM占用,其中前4kb固化了监控程序,后12kb是BASIC解释程序。接

下来的两个16kb的RAM是用户区,最高16kb地址空间留作扩充,可以根据用户需要扩充RAM或ROM。中间的32kb ROM中固化有ASC II字符和汉字库。右边占16kb地址空间的RAM用作显存,但它是 $16\text{k} \times 4$ 位结构,故实际上是8kb字节,高16kb用户RAM区和汉字库,16kb扩充空间、汉字库和显存的地址重合,由两个电子开关进行切换。

H-01型电脑支持两种显示模式:字符模式和图形模式,在字符模式下,每帧画面显示12行,每行可显示21个汉字或21个ASC II字符。最后一行是系统行,每两行之间空两线,在图形模式下,整个屏幕划分成 336×192 个象点,可以用BASIC程序对屏幕上的每一个点进行处理。



尺寸: $350 \times 200\text{mm}$





H-01型电脑的磁带机用作外存,实际上就是普通的家用盒式录音机,数据按照快速Kansas标准记录在磁带上,即每一个周期的,频率为1200Hz的正弦波代表数字0,每两个周期的频率为2400Hz的正弦波代表数字1,每个字节有一个同步位和两个停止位。同步位由数字0表示,停止位用数字1表示。在读写时,每个字节同步一次。

H-01型电脑的汉字库中固化有3755个汉字(国家标准一级字库)。字形为15×16单线体。根据用户的特殊需要,还可在字库中增加少量汉字或专用符号。

H-01型电脑采用标准ASCⅡ字符集,还包括有各种制表符及中国象棋子图符。

在本机中可运行汉字BASIC解释程序,汉字FORTH解释程序,编辑/汇编程序等。

优良的计算机辅助教学工具

近年来,为了加快开展我国的计算机教学,加快普及推广计算机的应用,从国外引进了多种灵巧型微机,如LASER310, PC8300, COMX-35,等等,它们在这段时期内的计算机教学实践中发挥了很好的作用。并以教学方式生动活泼,有助于提高学生的智力水平而被视为中小学生的良师益友,被亲切地称为‘娃娃机’。但是,由于它们固有的局限性,主要是不能方便地处理汉字,使它们难以在计算机辅助教学这个蓬勃发展的广阔领域内一展身手。

一般说来,计算机教学大致上可分为两个方面:

一方面是教学生学计算机;学习计算机的基本原理、构造、程序设计等各种计算机领域内的知识。有兴趣于此的学生将来很有可能成为各种研制,生产计算机软硬件的专门人材。但是,毫无疑问这种学生在将来的社会中只会是极少数一部分人。计算机教学的另一方面是教学生用计算机。这种学生并不着重学习计算机领域的知识,他们的目的是把计算机作为一种工具,帮助自己更好地学习数、理、化等各科知识,这就是所谓的计算机辅助教学,这正好比每个学生都在用各种笔来学习,但很少有人关心笔本身的有关知识。从年来的教学实践表明,对于前一种学计算机的学生,汉字的有无不是至关重要的。学生可以轻而易举地记住计算机语言中的保留字。但对后一种,也就是绝大多数用计算机的学生来讲,汉字却是至关重要、非有不可的。就以和文字打交道较少的数学教学为例,尽管在中小学已开展了外语教学,若要在屏幕上用英文给学生出一道应用题学生也很难看懂,至于在辅助教学软件中所必须给出的有关学习的指导、提示、答疑、注释等部分,更是必须用汉字给出不可。从我国的具体情况来看,还达不到为中小学大批配置苹果机,TRS-80机的水平,灵巧型微机将会在相当长时期内作为中小学计算机教学的主要工具。这样同时具有汉字和图形功能的H-01型电脑便为这一应用要求提供了基本条件,使大规模的开展计算机辅助教学成为可能。所以说,H-01型汉字教学电脑的研制成功,将会使我国计算机教学进入一个新的阶段。(待续)

经验点滴

1. 让电子手表照明灯不工作,可以大大延长电池的使用寿命。方法是将电子表后盖打开,在照明按钮触点处与表芯之间放入一片宽5毫米、长6毫米左右的牛皮纸,或者将表芯取出在照明灯开关处贴上透明胶带,按动照明开关灯不亮即可。笔者在一只五功能电子表上采用此法,电池已使用两年零三个月,再测量电池的端电压还有1.2V,经计算还能用16个月。

2. 电子手表电池存电不足,可以用一节一号电池对它进行充电,做法是将一号电池两极焊上两条引线,干电池的正极接手表电池外壳(手表电池的外壳是正极),干电池的负极接手表电池的负极,后用晒衣服的小竹夹将两条引线与手表电池接触好夹住。连续充电32~36小时,采用这种办法对旧电池充电可达到新电池容量的四分之三左右。

3. 当电子手表不显字时,可打开后盖,取出电池,用万用表测量端电压,若为1~1.5V时,通常情况是印刷电路板与表架的四只螺丝有松动的,只要拧紧螺丝就可重新显字,需要注意的是不要用力过猛,以防止塑料表架滑扣。

4. 当电子手表受振动后就不显字时,除了上述螺丝松动原因外,多数是因电池弹片处的印刷电路板氧化而接触不良。出现这类故障,若通过紧固螺丝仍未消除,这时应拧下四个固定螺丝,将印刷板取下,轻轻除去印刷板的氧化层即可排除故障。(亚春)

邮购消息

杭州市湖墅南路255 12号新华电讯电器厂供应:①仿飞跃35D2-2集成电路14英寸全塑壳双喇叭黑白电视机全套件(无显象管),单价185元。②仿西湖分立元件14英寸全塑壳双喇叭、双天线黑白电视机全套件(无显象管),单价170元。以上每套加防震泡塑及包装费6.50元,邮费按实收,请向当地邮局问明由该厂邮去一个14kg包裹所需邮费,连同套件、包装费一并汇至该厂。③电视机电感、中周、行振荡、行线性等电感件,飞跃35D2-2机用每套3元,西湖机用分立6.50元、集成3元,每套邮费0.80元,百套以上免收。收款30天内发货。凡收货20天内发现元件不能用(未经剪脚、焊接)者厂方负责调换。开户银行:工商湖士办;帐号:4706734。



CMOS电路应用技巧(2)

晓平



CMOS 电路构成的整形器

脉冲数字装置中经常需要对脉冲波形加以变换,例如展宽或变窄,把不规则的脉冲波形变为规则波形等等。通常,把这些对脉冲波形进行加工处理的电路环节称之为脉冲整形器。

单稳态触发电路常用来改变输入信号的脉宽。图12所示为采用CMOS或非门构成的单稳电路。当输入为低电平时,门 G_1 的输出为高电平,此时电容 C_1 不被充电。当有脉冲输入时, G_1 的输出电位由高变低,③点的电位瞬间就变为0V,然后随着电容 C_1 的充电逐渐升高,充电时间常数为 $C_1 R_1$ 。当③点的电位达到门 G_2 的阈值电压 V_{th} 时, G_2 的输出电位翻转为0V,于是暂稳过程结束。对于CMOS电路来说, $V_{th} = 0.5V_{DD}$,所以输出的脉宽为 $t_w = 0.69C_1 R_1$ 。图12b给出的是输入信号是窄脉冲情况下的电路各点波形。电阻 R_1 是门 G_2 的输入保护元件。

然而上述的单稳电路存在某些限制因素,这是在使用中必须注意的。当电路处在暂稳态时,输入脉冲对电路不起作用,也就是说触发脉冲的周期必须大于输出的脉宽。即使暂稳过程结束后马上有脉冲输入,虽然这样能使电路翻转,但输出脉宽将小于设计值,这是由于暂稳过程结束, C_1 的反向充电过程尚未结束,仍须一定的恢复时间,只有在这之后触发,才能得到预定的输出脉宽。此外,若输入脉宽大于输出脉宽,连续触发时的输出脉宽将会变窄。为克服上述缺点,可在电路中加入放电二极管,缩短恢复时间,具体电路如图12c所示。

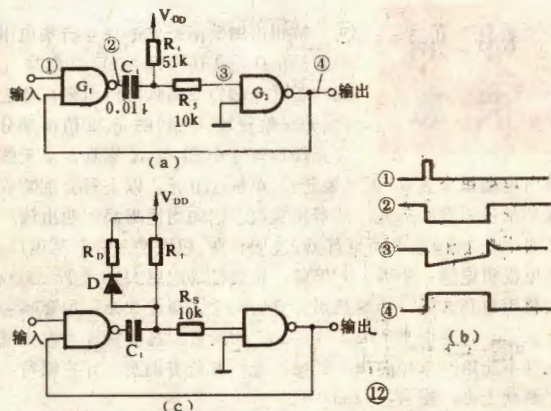
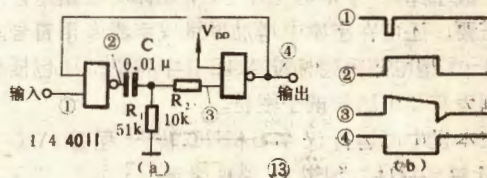


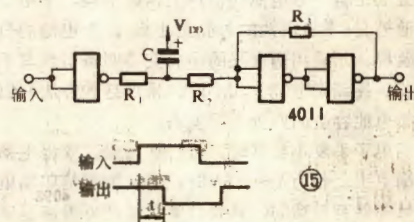
图13是由CMOS与非门构成的单稳电路,工作原理与图12完全相同,这里不再重复,只是脉冲极性相反。



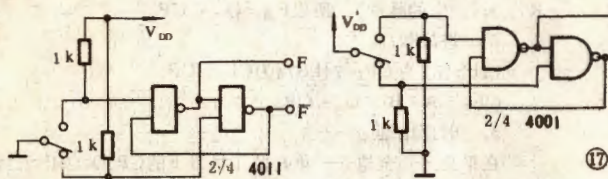
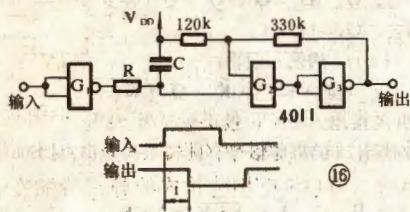
施密特触发器是常用来改善脉冲波形前后沿的,也常用来消除脉冲波形中的噪声或干扰成分。图14所示是由两个CMOS反相器构成的施密特触发器。该电路的前沿翻转电压为 $V_{INP} = (R_1 + R_2)V_{th}/R_1$,后沿翻转电压为 $V_{INN} = (R_1 + R_2)V_{th}/R_2 - R_2 V_{DD}/R_1$ 。显然,要使电路正常工作,应有 $R_1 < R_2$,一般应取 $R_2 = (1/3 \sim 1/10)R_1$ 。

以上介绍的单稳和施密特电路除了可以由门电路构成之外,也都有专用的CMOS电路,例如4528和4538就是CMOS单稳电路,40106和4584就是CMOS施密特电路。

图15是在图14基础上加了一个由反相器构成的脉冲延迟环节,不仅使输入脉冲改善了波形,还能使输出脉冲按预定的时间滞后于输入脉冲。决定延迟时间的主要元件是 C 和 R_1 ,但其它元件也与该时间有关。该电路的特点是不采用积分器式延迟电路。虽然CMOS反相器由于输入阻抗高容易构成电容反馈式积分电

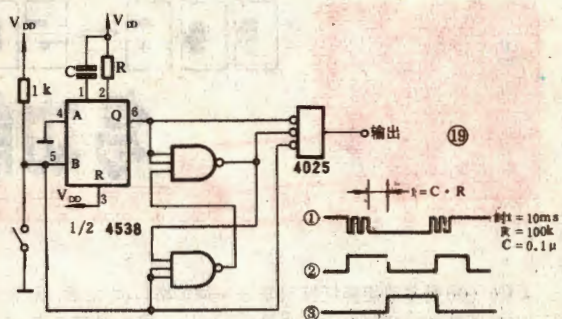
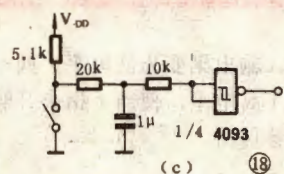
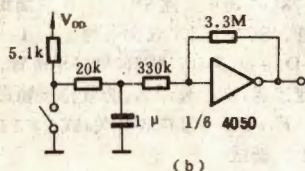
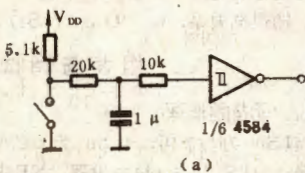


路,但在翻转电平附近,反相器进入高增益放大状态,对输入脉冲中的干扰波形敏感,所以不适宜用作延迟整形电路。本电路则没有这个缺点。但由于前面已经说过的原因,电路中的电阻 R_2 取值不能太大,这就使施密特触发器的输入阻抗变低,于是不易得到稳定的长延时。图16与图15相比只有略微变化,但电路的性能有明显改进。施密特电路的输入阻抗对延迟电路没有影响,电路工作的稳定性提高。由于门 G_2 本身的输入阻抗极高,所以影响延时的只有 R 和 C ,延迟时间可简化为 $t = 0.69CR$,故而很容易从 t 求得 R 和 C 值,而且易于得到较长时间的延迟。



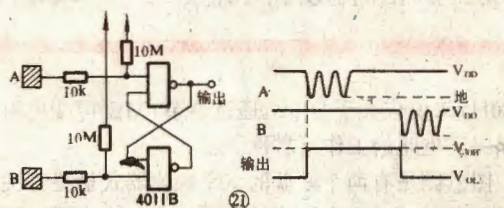
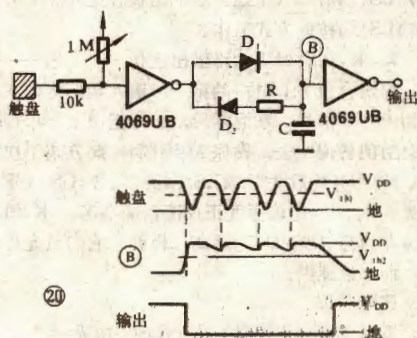
有些装置中需要用手输入脉冲,而开关本身的机械特性决定了很难给出绝对完整的单脉冲,因此就常常利用到所谓消除抖动脉冲电路,简称消抖电路,这也是一种脉冲整形器。图17是两种采用RS触发器和双接点开关的单脉冲发生器,由门电路构成的RS触发器用作消抖电路。图18是采用CR延迟网络和施密特触发器的三种消抖电路,在这些电路中采用单接点开关即可。

图19是一种比较复杂的消抖电路,它适用于单接点开关,电路中的



4538是CMOS单稳电路,它吸收了开关接通和关断时的抖动脉冲,再经过后面的RS触发器和或非门,保证了单一脉冲的输出。由于手动输入脉冲的周期不可能很短,所以为了提高消抖电路可靠性,单稳电路输出脉宽可选定在数ms~数十ms范围内,例如,对于10ms, R 可取值为100kΩ, C 为0.1μF。

触摸开关本质上也是一种波形整形电路,利用CMOS电路高输入阻抗的特性,易于构成触摸开关,但要采取相应的措施,防止电路的误动作。在图20的触摸开关电路中,通过1MΩ可变电阻使反相器①的输入端为高电位,于是反相器②的输出端也为高电位。当用手指触摸触盘时,人体感应的交流电势输入到反相器①,其输出为高低电平交替的脉动波形,高电平经二极管 D_1 给电容 C 充电,使②点为高电平,于是反相器②输出变为低电平, D_2 和 R_2 的作用是手指离开后使电容 C 能有放电通路,反相器②的输出重新为高电平,电路中 RC 的时间常数应大于交流感应信号周期,对

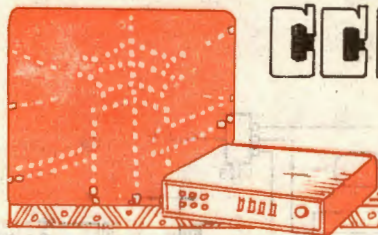




CC6-500型

多功能程序彩灯控制器

何 洪



CC6 500型多功能彩灯控制器是一种多路时间变换控制器。它有六路可控硅输出，每路带载 500W，变换时间任意可调，能直接控制用 220V 市电的光源或其它装置。它有四种手动转换功能：第一种为任意输出形式，可按预置结果任意调整；第二种为各路连亮——全熄——连亮循环方式；第三种为各路单亮——全熄——单亮循环方式；第四种为上两种方式的循环方式。它可广泛应用于使用灯光布置的广告、门厅灯光和节日彩灯等。

工作原理

1. 电路原理

电路控制部分全部采用 TTL 电路，电原理图见图 1。图中 T_1 、 T_2 组合电路用来保证置位时只产生一个进位脉冲。 $T_3 \sim T_6$ 是为可靠触发可控硅而设的驱动管。74LS174 构成循环输出控制器，其各路输出分别驱动相连的晶体管。NE555 提供电路所需的时钟脉冲。74LS74 与 $K_1 \sim K_4$ 构成三种功能，并与 74LS00、74LS01、 $K_1 \sim K_4$ 组成可选择的四种控制功能，利用 LED 作输出直观显示。工作原理如下：

① K_2 不闭合（接地）时为六路输出任意置位方式，通过 K_1 （置“0”）、 K_4 （置“1”）对 74LS174 串行输入所需的六路输出方式预置，在 74LS174 启动后，就按此方式循环工作。

② K_1 、 K_2 闭合时为六路输出单亮——全熄——单亮循环方式，通过 74LS74 对 74LS174 最后一位高电平状态的记忆，保证在 74LS174 清零（全熄）后把此状态送入 74LS174 的第一位，使 74LS174 按此方式工作。

③ K_1 、 K_2 闭合时为六路输出连亮——全熄——连亮循环方式， K_2 的闭合使 74LS174 的第一位输入端始终接在正电源，也就是为“1”信号。在清零后，总是把“1”串行连续输入到 74LS174 的各位中去，确保 74LS174 按此方式工作。

④ K_1 为开机后先对 74LS174 清零、74LS74 置“1”的手动开关。 T_1 、 T_2 组成深度正反馈，确保 K_1 、 K_4 闭合时只产生一个脉冲信号。 $D_1 \sim D_4$ 为隔离二极管，它们只允许信息单方向通过，而不准返回。

2. 逻辑原理

① 选择逻辑（“正逻辑”）由 74LS01 构成：

$$F_{\text{选}} = 2A \cdot 2B + 3A \cdot 3B + 4A \cdot 4B$$

图 2A 接 74LS74 的 Q_1 端，2B 接 K_2 ，3A、3B 接 K_4 ，4A

接 74LS174 的 Q_5 ，4B 接 $Q_1 = K_1$ ，所以

$$F_{\text{选}} = Q_1 \cdot K_2 + K_4 \cdot Q_1 \cdot K_2$$

② 74LS74 Q_1 端的逻辑：

K_1 闭合， $Q_1 = D_1 = Q_5$ （74LS174 的）；

K_4 闭合， $Q_1 = D_1 = \overline{Q_2}$ ， $\overline{Q_2} = \overline{Q_1}$ （异步）；

K_2 闭合， $Q_1 = D_1 = 1$ 。

③ 74LS174 的输入逻辑：

$$Q_1 = \overline{F_{\text{选}}} = \overline{Q_1 \cdot K_2 + K_4 \cdot Q_1 \cdot K_2}$$

所用开关接地为“0”，接正电源为“1”。

④ 74LS174 的清零信号（脉冲形式）由 74LS00 组成（ K_2 闭合时）：

$$F_{\text{清}} = L = \overline{E \cdot F} = \overline{J} = \overline{A \cdot B} = A \cdot B$$

A 接 74LS174 的 Q_5 ，B 接 $M = H \cdot G = CP$ （CP 为 NE555、 K_1 、 K_4 产生的脉冲），所以 $F_{\text{清}} = Q_5 \cdot \overline{CP}$ 。

⑤ 进位脉冲：

74LS174 为 CP ，74LS74 为 $CL_1 = CP$ ，

$$CL_1 = A \cdot B = Q_5 \cdot \overline{CP}$$

3. 时序原理

在单亮——全熄——单亮循环状态下的 CP 、 Q_5 （74LS174）、 CL_1 、 $F_{\text{清}}$ 、 R （74LS174）、 Q_1 、 $\overline{Q_2}$ （74LS74）各部分脉冲图见图 2。CP（其占空比随 W 的调节变化）与 Q_5 高电平决定了 CL_1 的产生， $F_{\text{清}}$ 信号的产生落后 CL_1 一个门电路时间，保证了 Q_5 的高电平记忆到 74LS74 中。 $F_{\text{清}}$ 信号由微分电路产生一个负脉冲引到 74LS174 的 R （共清零）端。在任意输出状态时，产生清零信号的电路不接通（ K_2 接地），只有 74LS174 的 CP 起作用。按逻辑关系， $Q_0 = Q_5$ ，74LS174 成为串行循环体。

组装与调试

1. 元器件选择

74LS00 为与非门，74LS01 为 OC 型与非门，74LS74 为 2D 触发器，74LS174 为 6D 触发器，NE555 为时基电路（国外型号），78L05 为正极性 5V100mA 三端集成稳压器，LED 为 $\phi 3$ 发光管，SCR 为 3A 双向可控硅， $T_1 \sim T_6$ 用 3DG4（50 \times 80）， $D_1 \sim D_4$ 为硅二极管，最好用锗管。B 为 220V/7V300mA 电源变压器， $K_1 \sim K_4$ 为双位接触式开关， K_2 为 2 \times 2 拨动开关， $K_3 \sim K_6$ 为互锁式开关（或 1 \times 3 拨动开关）。

2. 调试

摸 B 盘，输出则变为低电平。两个 10M Ω 电阻为输入端提供了高电平，使当手指离开触盘时，RS 触发器的状态能够保持。

（待 续）

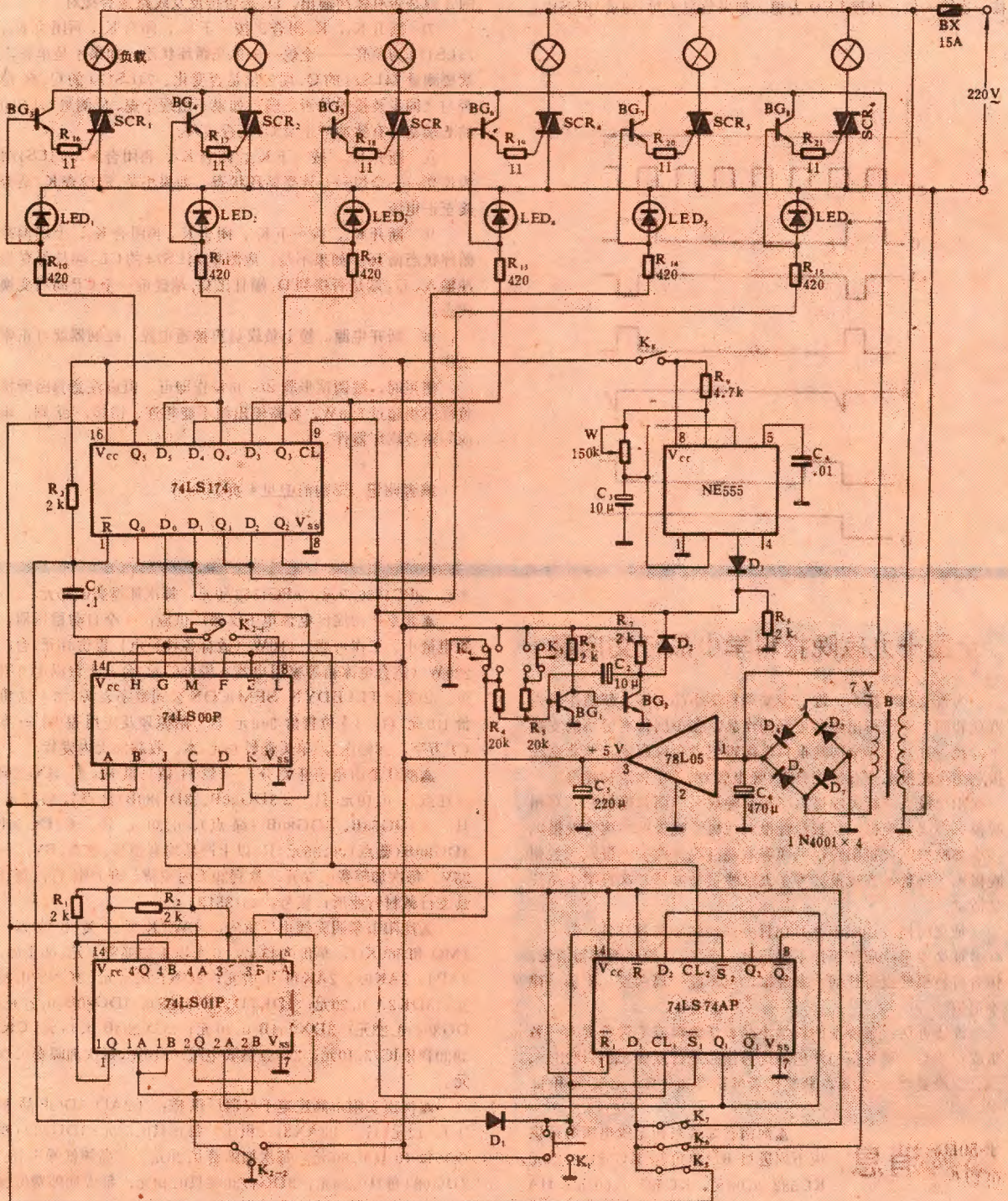
于 50Hz 来说应大于 20ms。通过调节 1M Ω 可变电阻，可以保证电路的工作可靠性。

图 21 则是有两个触盘的 RS 触发器式触摸开关。触摸 A 盘时，感应电势使触发器输出为高电平，再触

- ① 安装完毕并检查无误后方可调试;
- ② K_2 置接地位置(断开), K_1 断开;
- ③ 接通电源后电路即接通。由于 220V 电源的一极与电

路的公共地相连, 所以不能用手直接接触元器件, 以防触电。
测量 78L05 的输出应为 5V。

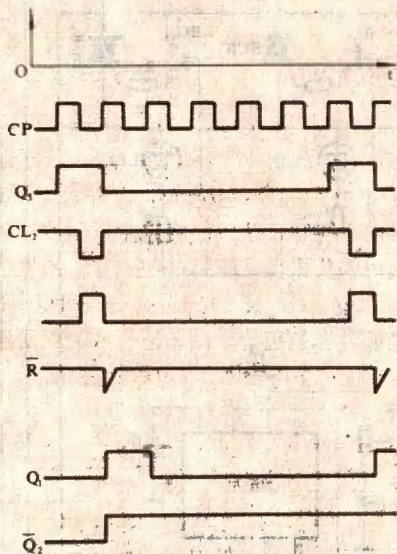
- ① 按一下 K_1 , 使 74LS174 清零, 外接 LED 全熄, 74LS74





为置“1”。如果不是,用万用表直流电压档测量74LS174的R端、74LS74的S₁和S₂端是否有电位变化,若无,检查线路是否接错,D₁是否接反及开关是否起作用。

⑤ 按动K₁,应能连续串行输入“1”电平,每按一次只跳一位,外接LED为亮。按动K₂,要能串行输入“0”信号,每按一次跳一位,外接LED为熄。如果信息不对,测量74LS174



的Q₂端信号是否正确,T₂集电极电位是否变化及D₂是否接反。

⑥ 闭合K₁,74LS174预置的状态循环跳变,调节W可改变变换速度。如果不是循环工作状态就应测量74LS174的Q₂端是否同Q₁端,并检查74LS00、74LS01接线和电位是否正确。测量时可降低变换速度以易于检查。若不跳变,应测量NE555的3脚是否有脉冲输出,D₁是否接反及线路是否接对。

⑦ 断开K₁,K₂闭合,按一下K₁,闭合K₂,再闭合K₁,74LS174为单亮——全熄——单亮循环状态。如果不是单亮,就要测量74LS74的Q₁端电位是否变化、74LS174的Q₂端是否与之同步及接线是否正确。如果不出现全熄,应测量74LS00的L端是否有脉冲产生及C₁是否接入。

⑧ 断开K₁,按一下K₁,闭合K₂,再闭合K₁,74LS174为连亮——全熄——连亮循环状态。如果不是,应检查K₂是否接至正电源。

⑨ 断开K₁,按一下K₁,闭合K₂,再闭合K₁,上述两种循环状态循环。如果不是,应测量74LS74的CL₂端是否有脉冲输入,Q₂端是否接到D₁端且比Q₁端提前一个CP间隔变换状态。

⑩ 断开电源,接上负载后再接通电源,控制器就可正常工作。

使用时,按调试步骤②~⑩操作即可。但应注意每路所接负载不得超过500W,各路输出线不能相连、错接,否则,电源短路会烧坏器件。

编者附记 邮购消息见4页。

全国十九家晚报科学小品征文启事

为普及科学技术,进一步繁荣科学小品创作,鼓励作者为群众和四化建设写出更多更好的作品,在中国科普记协的支持下,经一九八五年全国晚报科学编辑记者会议商定,《北京晚报》、《今晚报》、《石家庄日报(晚报版)》、《呼和浩特晚报》、《沈阳晚报》、《新民晚报》、《福州晚报》、《南昌晚报》、《郑州晚报》、《武汉晚报》、《长沙晚报》、《科学晚报》、《南宁晚报》、《成都晚报》、《贵阳晚报》、《春城晚报》、《西安晚报》、《兰州晚报》、《乌鲁木齐晚报》等十九家晚报举办第二次科学小品征文活动。

征文时间:1986年2月15日——1986年8月15日。

征文要求:应征稿件不得超过一千字,请用稿纸填写清楚。作者可将稿件投寄任何一家晚报,但不能一稿两投。来稿一律不退稿。

评选办法:各晚报的科学小品责任编辑或主要负责人一名组成评委会,对各报初评出的优秀作品进行复评,最后评出一、二、三等奖作品250篇,获奖作者可获得50—150元奖金和证书。

邮购消息

▲河南省郑县东街无线电服务部供应下列进口IC(单价):KC581/8.80元,KC582 6.00元,KC583/7.60元,HA1144/6.00元,HA1166/8.00元,HA1167/7.50元。μPC1031/

8元,μPC1366/9元,μPC1353/4元。每次加邮费0.30元。

▲北京市海淀区屯佃电子仪器厂供应:①全自动稳压器,耗电量小、工作可靠。110W(适合各种彩电)售价46元/台;220W(适合电冰箱等家用电器)售价65元/台。十台以上九五折。②美国TELEDYN SEMICON公司数字表头,3½位售价110元/台;4½位售价300元/台。附原理及应用说明一本(1万字,26幅图),单买资料6元/本。收款30天内发货。

▲浙江萧山电子开关分厂(戴村镇)供应:①3CG21B(红点),0.19元/只。②3DG56B、3DG80B(红点),0.25元/只。③3DG56B、3DG80B(绿点),0.30元/只。④3DG56B、3DG80B(蓝点),0.35元/只。以上产品均有型号、色点,BV_{ceo}25V。每次加邮费0.30元,款到30天内发货。开户银行:萧山县支行戴村营业所;帐号:4513519。

▲沈阳市黎明无线电厂供应:①WTK型开关电位器,1MΩ和560KΩ,单价0.45元,6个以下加邮费1元。②正品:2AP9、2AK03、2AK11/0.07元;2CN1/0.37元;2CN2/0.25元;3DK2A/0.20元;3DK7D、E/0.25元;3DG80B/0.27元;DG304/0.23元;3DX204B/0.40元;3CX204B/0.45元;CIC3830音乐IC/2.10元;330Ω热敏电阻/0.10元,每次加邮费0.30元。

▲河南安阳市高庄电子仪器厂供应:①3AD18D(正品积压),12元/只。②3AX31(积压)每10只0.50元;3DG202(积压)每10只0.60元。每次加邮费0.20元。③高频低噪声管:3DG684每只0.35元,3DG1730每只0.40元,每次加邮费0.20元。



如何将普通彩色电视机改为三制式监视器(下)



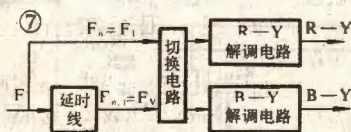
宋子和

二、改为 SECAM 制

1. 色度信号解调电路部分

原理 SECAM制式色度信号是色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ 对色副载波进行频率调制所得到的调频波，采用鉴频电路进行解调。

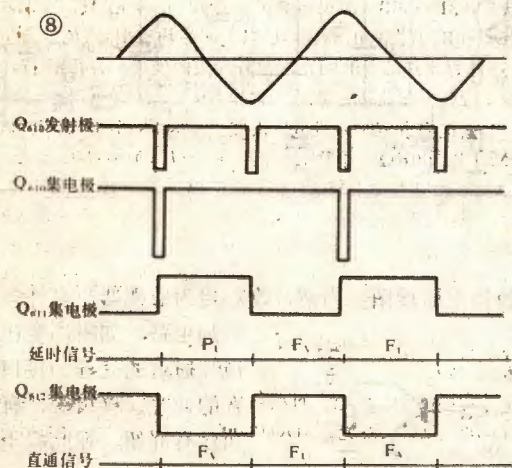
由于SECAM色度信号为逐行顺序传输，即每一行只传输一个色度信号分量(F_U 或 F_V)，下一行再传输另一个分量。所以在进入解调电路之前，要补齐每一行所缺少的那个色度信号分量。这个任务由CTP 216D的延时线 DL_{551} 及由 Q_{611} 、 Q_{612} 和 D_{640} 、 D_{641} 、 D_{670} 、 D_{671} 所组成的切换电路来完成，其原理如图7所示。



实现方法 由原机CTP 216D的晶体管 TR_{551} 的C极取出直通信号，经过由晶体管 Q_{150} 到 Q_{153} 和二极管 D_{150} 、 D_{157} 等组成的缓冲放大、限幅电路到达射随器 Q_{154} ，然后被送到由 Q_{611} 、 Q_{612} 、 D_{640} 、 D_{641} 、 D_{670} 、 D_{671} 等元器件组成的切换电路。

由 TR_{552} 的B极取出的延时信号，这个信号经过由 Q_{100} 、 Q_{103} 、 D_{100} 、 D_{101} 等组成的缓冲放大、限幅电路后再经一级射随器 Q_{104} ，最后再送到上述的切换电路。

重放的SECAM复合视频信号，经过CTP 216D



中的 T_{501} 分离出SECAM色度信号，从CTP 216D的测试点 TP_{503} 将这个信号取出送到SECAM色同步信号解调电路 Q_{1101} 的基极，同时将由CTP 216D机 B_2 来的正极性行频脉冲通过 Q_{1100} 、 C_{1101} 、 L_{1100} 、 C_{1102} 进行缓冲延时后，也送到 Q_{1101} 的基极作为色同步选通脉冲，使SECAM的色同步信号进入解调电路。SECAM制式的色同步信号也是调频波，它由 Q_{1101} 、 D_{1100} 、 D_{1101} 等组成的鉴频电路进行解调，并由 Q_{1102} 、 L_{1102} 选频放大形成半行频正弦波，将这个正弦波送到 Q_{610} 的基极，同时将负极性行频脉冲送到 Q_{610} 的发射极，并经过 C_{613} 、 C_{614} 、 D_{610} 、 D_{611} 送到 Q_{611} 和 Q_{612} 的基极，控制双稳态触发器的翻转。图8是这些关系的波形图。

2. 停止 CTP-216D 消色电路工作

原理 由于收看SECAM制式图象时，CTP 216D的集成电路 IC_{501} 中的消色电路起作用，使此集成块无色度信号输出。为了在SECAM制式时能共用 IC_{501} 中的部分电路，就得使其消色电路不起作用。

实现方法 从 Q_{1102} 的集电极将半行频正弦波取出经过 C_{1122} 送到CTP 216D中的 TR_{557} 进行放大，再从 TR_{557} 的集电极输出，经 R_{575} 、 C_{553} 、 R_{576} 送到 IC_{501} 的第②脚，使消色电路不再起作用。从而在 IC_{501} 的第①脚输出SECAM制式的色度信号。

3. SECAM 制式的消色

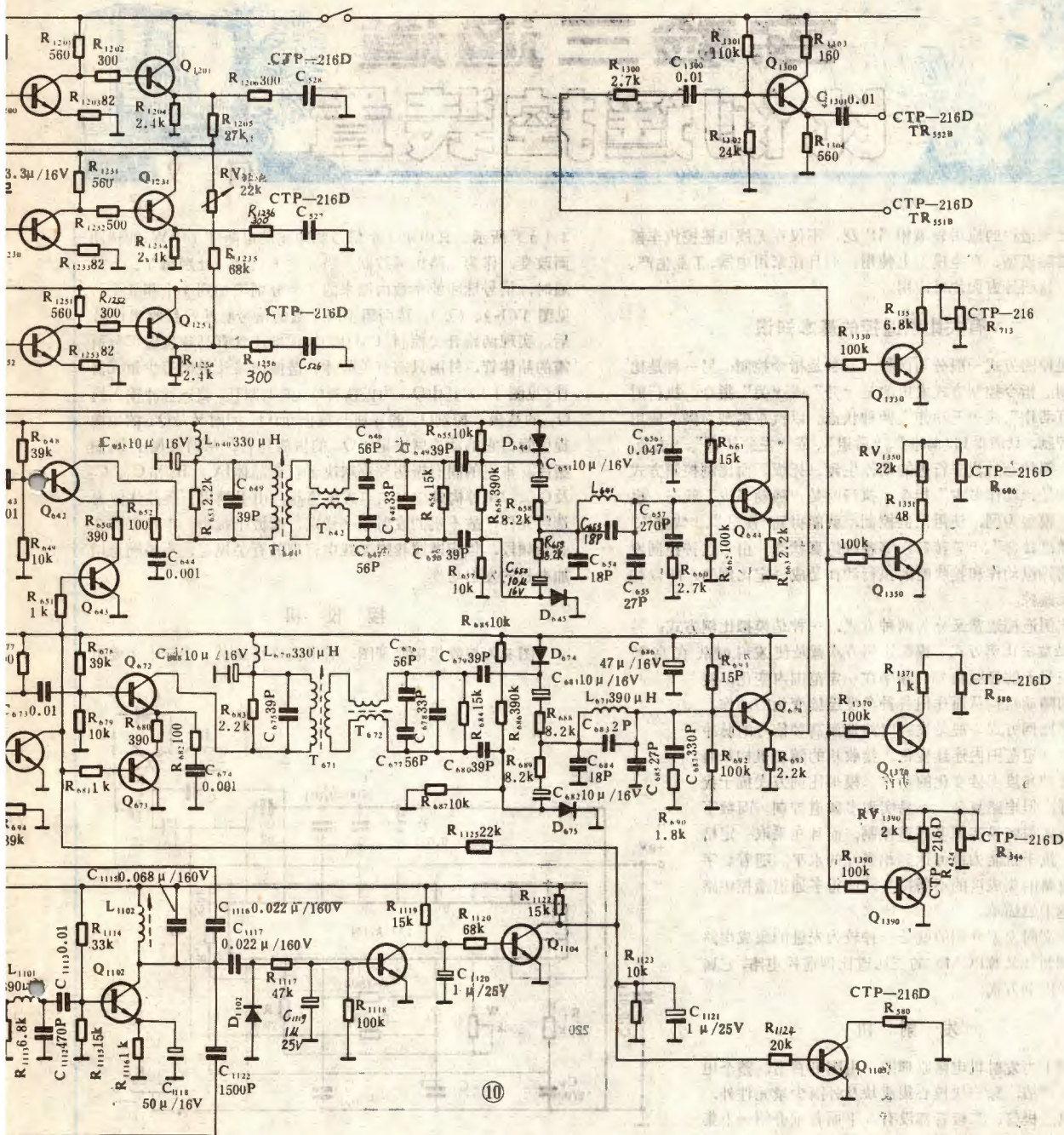
原理 消色电路总是要有的，因为在信号强度较弱时，为了改善图象的画面效果，故此时常需把彩色画面自动转成黑白画面。由于原机的消色电路此时用不上，故只能外加一消色电路。

实现方法 这部分电路参见总原理图。它主要由 R_{651} 、 R_{681} 、 R_{650} 、 R_{680} 和 Q_{643} 、 Q_{673} 等构成。

由 Q_{1102} 输出的半行频正弦波经过 D_{1102} 和 Q_{1103} 整流倒相后送到 Q_{1104} ， Q_{1104} 集电极的输出信号作为消色电路的控制信号送到 Q_{643} 和 Q_{673} 的基极。当SECAM制的色同步信号足够大时， Q_{643} 、 Q_{673} 导通，使得色度信号能够进入鉴频电路解调，而当色同步信号很弱时， Q_{643} 、 Q_{673} 截止，使色度信号不能进入鉴频解调电路，起到消色的作用。

4. 消色转换电路

原理 在收看SECAM制节目时，由于PAL制电路消色电路已停止工作，可能使SECAM色度信号串入PAL的 $R-Y$ 、 $B-Y$ 解调电路，在屏幕上出现



邮购消息

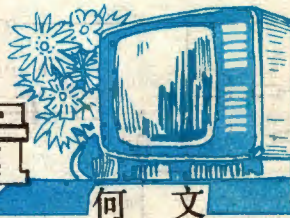
△中国科技图书公司(上海河南中路221号)内部资料供应部邮售下列资料(单价): ①松下彩电技术讲座(原理与修理)/2.50元。②金星、日立彩电技术讲座(原理、调试、修理)上册/3.80元, 下册/

3.60元。③日立9种彩色、黑白电视机技术手册, 5.00元/套。④西德德律风根彩电视维修手册/1.80元。⑤日立TRK-W3w收录机维修手册/1.5元。⑥声宝VC-38/MC型录象机维修说明书/5.00元。以上资料每本按定价10%收取邮寄包装费。开户银行: 人行上海市分行黄浦南分处; 帐号: 3565015。



实验三通道 比例遥控装置

何文



比例遥控的应用领域相当广泛，不仅在无线电遥控汽车模型、舰船模型、航空模型上使用，而且在家用电器、工业生产、国防、科研等方面均可应用。

有关比例遥控的基本知识

遥控的方式一般分为两种，一种是指令控制；另一种是比例控制。指令控制方式发出的是“开”或“关”指令，执行时是“有动作”或“无动作”两种状态。以汽车模型为例，使用指令控制，只能得到“前进”、“后退”、或“左急转弯”、“右急转弯”等状态。汽车行进的动作生硬、死板。而比例控制方式发出的是“动作多少”指令，执行时是“随动多少”状态。也以汽车模型为例，使用比例控制，就能得到“慢进”、“快进”、“小角度转弯”、“急转弯”等各种仿真状态。由于这种控制发射时的操纵动作和接收时的执行动作是成一定比例的，所以称做比例遥控。

比例遥控通常又分为两种方式，一种是模拟比例方式；另一种是数字比例方式。模拟比例方式就是使发射时载在高频载波信号上的音频信号的频率在一定范围内变化，接收机的随动机构从而作出各种角度连续变化的动作。而数字比例方式一般是发射时的调制高频信号的脉冲宽度在一定范围内连续变化，接收机的随动机构从而作出各种角度连续变化的动作。模拟比例方式抗干扰性能好，但电路复杂，不易实现多通道控制。而数字比例方式很容易实现多通道控制，而且在采取一定措施后，抗干扰能力也可达到相当好的水平。随着数字集成电路的集成度的不断提高，使得多通道遥控电路变得越来越简单。

本文向大家介绍的就是一种较为先进的集成电路脉码调制（又称PCM）的三通道比例遥控电路，它属于数字比例方式。

发射机

图1为发射机电路原理图，由图可看出，整个电路非常简洁，除一块核心集成块及外围少量元件外，连一只三极管、二极管都没有。下面着重介绍一下集成电路LM1871N的功能及主要参数。

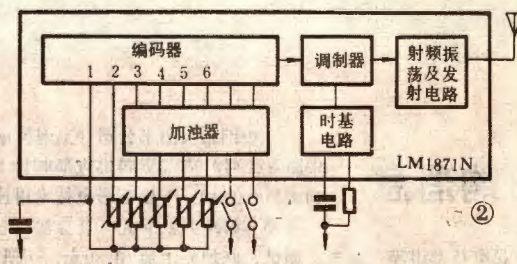
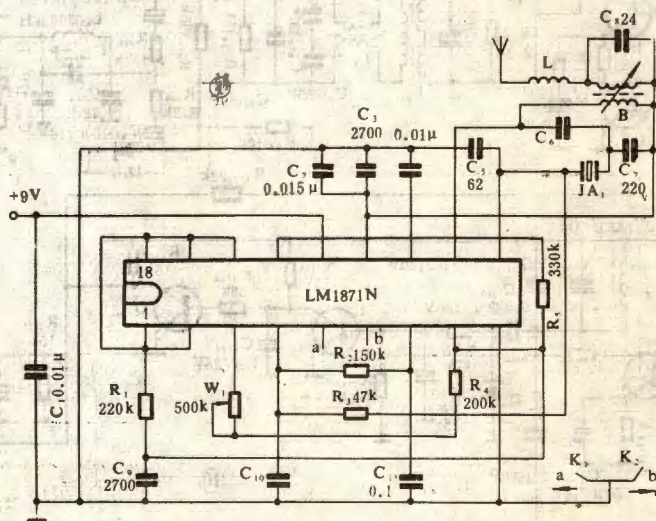
LM1871N是一块遥控发射专用集成电路，它本身含有加法器、编码器、调制器、时基电路、射频振荡及发射电路等全部发射功能电路（见图2），加上少量的外围元件，就可构成一部多通道比例遥控发射机。它的主要参数如下：工作电压：9V；工作电流：15mA；通道数：6个；工作频率：52MHz（最大值）；射频输出幅度：400mV。

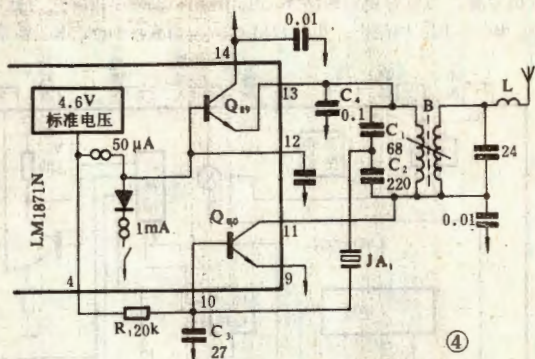
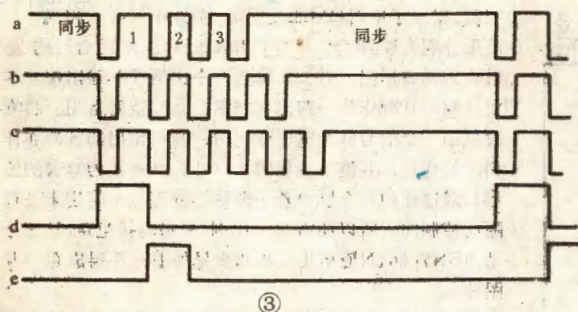
这里将它接成一路比例控制，两路开关控制。为什么不把它接成6路呢？主要原因是还要与接收电路配合，这点在后面再说明。本机的编码脉冲由LM1871N的⑬脚输出，其波形如图

3(a)所示，其中第1个信号脉冲宽度可随图1中W₁的转动而改变，作为一路比例控制。当开关K₁、K₂分别与a、b接通时，信号脉冲的个数由原来的3个分别增加到4个和5个，见图3(b)、(c)，这两组不同个数的信号脉冲经接收机译码后，实现两路开关控制。LM1871N内部还含有高频发射部分所需的晶体管，外围只需石英晶体、谐振回路及退耦等少量元器件（见图4）。其中Q₁₀为振荡管Q₁₀的调制管，编码脉冲输入到Q₁₀的基极，控制Q₁₀的导通与截止，而Q₁₀同时又是Q₁₀的电源提供管，它的动作就决定了Q₁₀的振荡与否，从而实现了调制振荡。本机的固有振荡频率取决于石英晶体JA₁。B₁和C₁、C₂及Q₁₀、JA₁等构成电容三点式振荡器，由于选用石英晶体做为选频元件，故本机的发射频率稳定，谐波干扰小。本机工作在业余频段，但应遵照我国无线电管理的有关规定，不得随意增加本机的发射功率。

接收机

图5为接收机电原理图，看上去略嫌复杂，实际上主要电



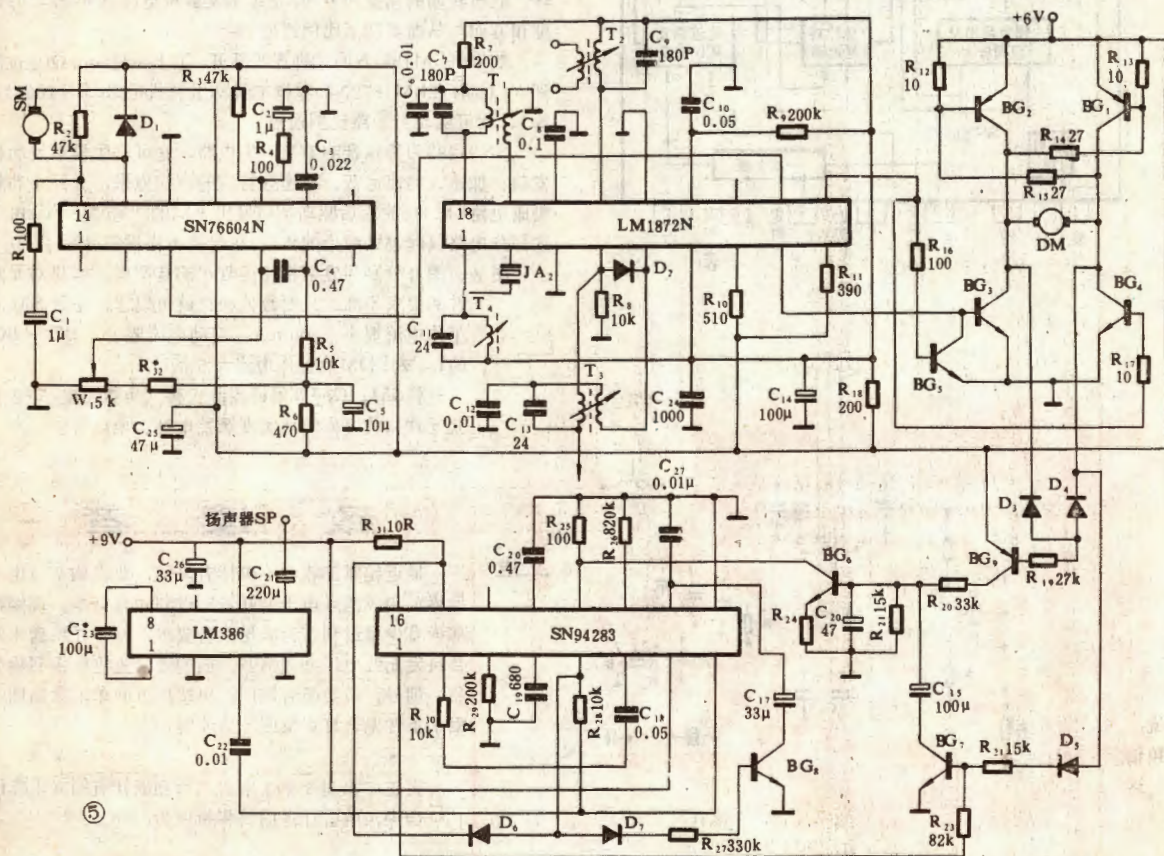


路仅是上半部分 (LM1872N和SN76604N等), 下半部分是附加的模拟音响电路。下面分别介绍一下LM1872N和SN76604N这两个主要功能电路。

LM1872N为遥控接收、译码专用集成电路, 其内部含有本振、混频、中放、检波、同步、逻辑门、输出缓冲等功能电路 (见图6)。它具有两个比例控制通道和两个简单开关指令控制通道。只要外设一些选频、退耦、驱动等电路就能构成一个完整的遥控接收电路。LM1872N主要参数如下: 工作电压: 6V; 工作电流: <30mA; 通道数: 4个; 工作频率: 52MHz (最大值); 接收灵敏度: $18\mu V_A$

本接收电路将LM1872N接成一路比例控制, 两路开关控制。LM1872N的⑪、⑫脚为比例控制输出端, 由于比例控制还要有舵机电路, 故本机只接成一路, 这样可简化电路。当然, 接成两路也是可以的, 只是电路略嫌复杂些, 这也就是为什么发射机接成3路的原因所在。

由发射机发射出的高频信号经天线接收后经T₁耦合到LM1872N的混频输入脚⑤, 而本振的频率比发射的频率高455kHz, 这点是由晶体来决定的, 即J_{A2}的谐振频率比J_{A1}高455kHz。故混频输出的中频为455kHz并由⑬脚输出, 经T₂选频后送至⑰脚 (中频放大输入), 而后经集成块内部检波后进行译码驱动控制



逻辑门。⑦、⑧和⑨、⑩脚分别为A开关通道和B开关通道输出指令脚，当发射电路 K_1 及 K_2 均打开时，⑧脚和⑩脚均为低电平； $BG_1 \sim BG_4$ 均截止，电机DM不转。当 K_1 闭合， K_2 开启

时，⑧脚电位由低电平变为高电平，⑩脚仍为低电平，此时 BG_1 、 BG_2 饱和导通； BG_3 、 BG_4 截止，电机DM正转。当 K_2 闭合， K_1 开启时，情况正好相反，电机反转。这两路简单的开关控制，实现了电机DM的正反转。图3中(b)和(c)波形分别为 K_1 闭合、 K_2 开启和 K_1 开启、 K_2 闭合时的发射机编码波形图。⑪、⑫脚为两个比例控制输出端。本机只利用⑪脚作为一路比例控制，⑫脚空着备用。当发射机第一个信号脉冲宽度变化时，⑪脚输出的脉冲亦作相应的变化，其波形参见图3(d)、(e)为⑫脚的波形。对这样的一个脉冲若不做转换处理是不能用来进行随动控制的，所以还需有一比例模拟转换电路，这部分是由SN76604N舵机集成块和少量外围元件组成的(见图5)。

SN76604N是比例遥控舵机控制专用集成电路，它内部含有输出锁定、双向放大、脉冲展宽、比较器、一次关断等功能电路(见图7)。当LM1872N⑪脚输出的比例控制脉冲送入SN76604N的③脚以后，与其内部产生的等幅参考脉冲相减，形成差值脉冲。当信号脉冲宽于参考脉冲时，产生正的差值脉冲；当信号脉冲窄于参考脉冲时，则产生负的差值脉冲，经放大后，在⑪、⑫两脚间输出能在 $\pm 4.6V$ 之间连续(受比例控制)变化的直流电压，而且还具有一定的电流驱动能力，可直接驱动舵机电机，这里谈的舵机，就是前面谈到的随动机构。舵机的齿轮减速机构一方面向外输出动作力矩，另一方面还同时带动图5中的W转动，调整参考脉冲宽度，使差值脉冲逐渐消失，舵机电机停转。舵机转动的角度和方向，正比于发射机电位器W转动的角度和方向，从而实现了比例遥控。

如果将LM1871N的②脚连线断开，加上一只500k Ω 电位器到W下端，在LM1872N的⑫脚加装一组舵机电路(SN76604N等)，就可实现另一路比例遥控。

SN94283为特殊音响效果产生电路，它可产生模拟发动机发动、加速、匀速运行、减速等特殊的音响效果，并经小功放集成电路LM386放大后驱动喇叭发出不同的“嘟嘟”声。由于这部分电路仅起辅助渲染的作用，在此就不作详细介绍了。

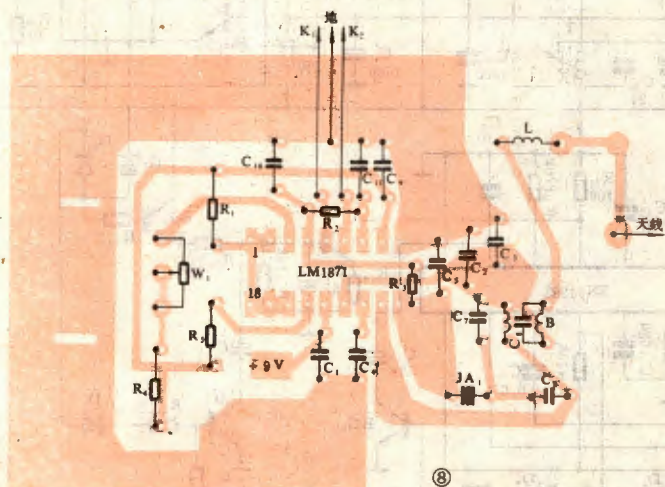
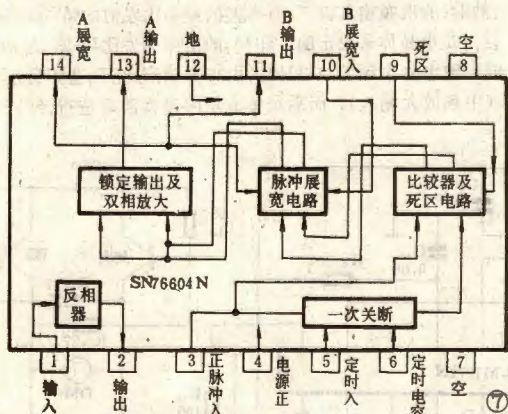
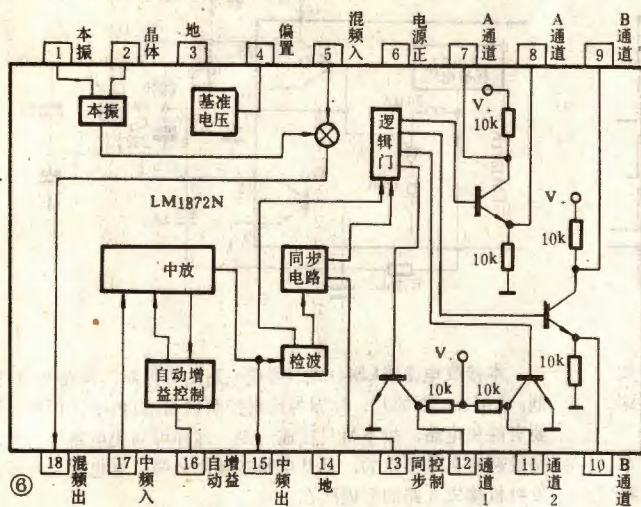
图8、图9分别为发射机和接收机的装配图。本机对元器件的要求不高，只要数值相符就可以了，不过SM的工作电流要小于300mA，起动电压要小； $BG_1 \sim BG_4$ 的 I_{CM} 要比DM的工作电流大5倍以上。

将SM、DM等用可控硅代替(当然还要一些其它元件)，就可方便地实现遥控电灯、电扇等。

致 读 者

最近编辑部收到不少读者来信，要求购买《电子世界》和《国际电子爱好者》过刊和合订本。现编辑部尚有少量过刊，为满足读者要求，特委托陕西永寿县科发无线电厂办理邮售，欲购者请先将所需刊物名称、期号、份数函告该厂，再按厂方回单汇款邮购。限于条件无合订本供应，请谅解。

更正 本刊今年2期封二所刊浙江省绍兴市电讯厂广告中，佳音叮咚门铃售价应为9.90元。





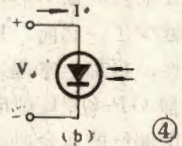
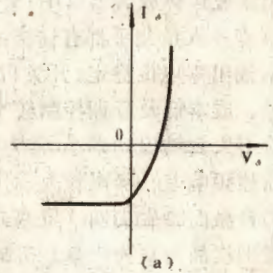
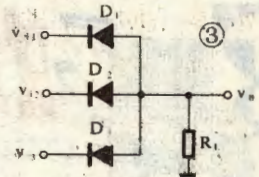
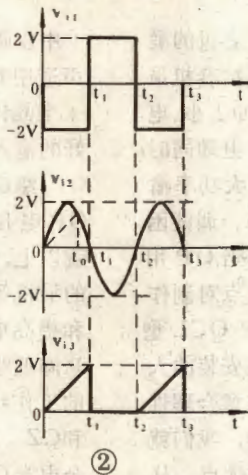
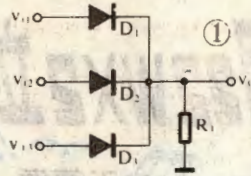
想想看



1. 二极管电路如图1. 设输入信号 V_{i1} 、 V_{i2} 及 V_{i3} 的波形分别如图2所示, 忽略二极管导通后的管压降, 你能画出输出电压 V_o 的波形吗?

2. 在图3中, 二极管 $D_1 \sim D_3$ 的极性与图1中相反. 若输入信号 V_{i1} 、 V_{i2} 、 V_{i3} 仍如图2所示 (忽略二极管的导通压降), 试画出 V_o 的波形图.

3. 由PN结组成的光电器件, 其伏安特性和符号以及电压电流参

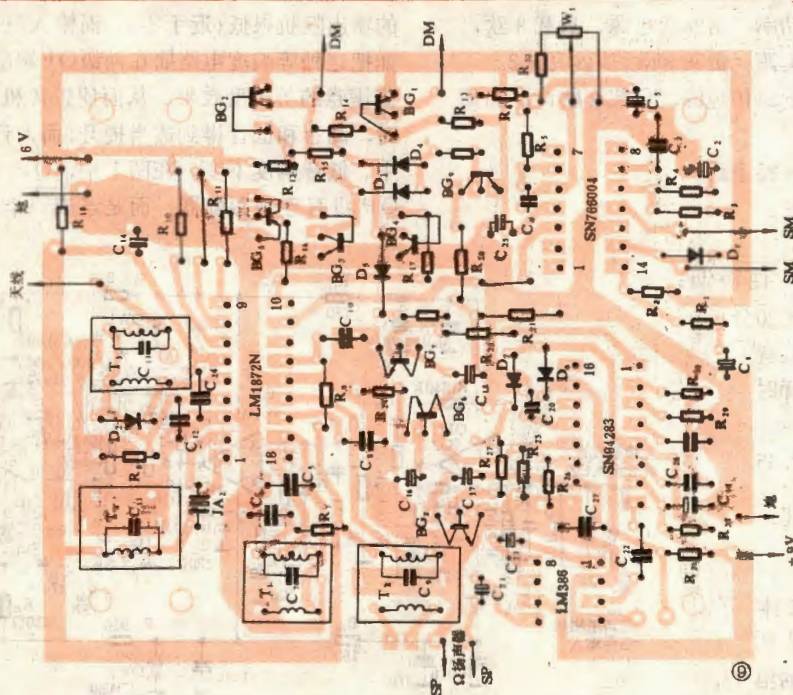


考方向分别如图4中(a)、(b)图所示. 如果已经测得:

- (1) $V_s > 0$, $I_s > 0$;
- (2) $V_s > 0$, $I_s < 0$;
- (3) $V_s < 0$, $I_s < 0$.

你能说出相应于上述三种工作状态下光电器件的名称吗?

(答案见27页)



优质家用22WX2立体声扩音机 (上)

王德源

用集成运算放大器(OP)装过OCL型扩音机的爱好者或专业人员几乎都有这样的体验:此类扩音机虽然具有输出零电位稳定、开关机对扬声器的冲击小、电路简单、成本低及音调控制较平滑等优点,但却同时存在着不失真输出功率小(常为5~8瓦)、大功率输出时高频响差、噪声较大、对OP的要求高、调试困难、易自激而发生尖叫、阻塞或烧管(尤其当OP用业余或副次品时更为严重)等缺点。这些缺点对制作高质量扩音装置来讲是“致命伤”,因此OP-OCL型扩音机在前段时期“热”了一阵之后,现在安装的人是越来越少了。然而,只要在电路设计上注意合理性及可行性,再加上掌握好安装和调试的关键,我们就可以克服OP-OCL型电路的缺点而保持其优点,从而就能用廉价的业余或副次品OP和其它元件组装成一台性能远优于同类分立元件电路等的OCL扩音机。本文就介绍一种经笔者及其他多人试装、证明效果良好的OP-OCL型优质立体声扩音机。

电路主要技术性能

最大不失真输出功率: ± 24 伏电源, 负载 8 欧,

$> 22\text{瓦} \times 2$; ± 22 伏电源, 负载 8 欧, $> 20\text{瓦} \times 2$ 。

最大输出功率: ± 24 伏电源, 负载 8 欧, $> 30\text{瓦} \times 2$ 。

频率响应: 20赫~25千赫。

谐波失真: $< 1\%$ 。

音调控制范围:

低音 $-18 \sim +18$ 分贝;

高音 $-20 \sim +20$ 分贝。

灵敏度: 收音和放音
时 < 20 毫伏; 唱机放音时
 < 200 毫伏

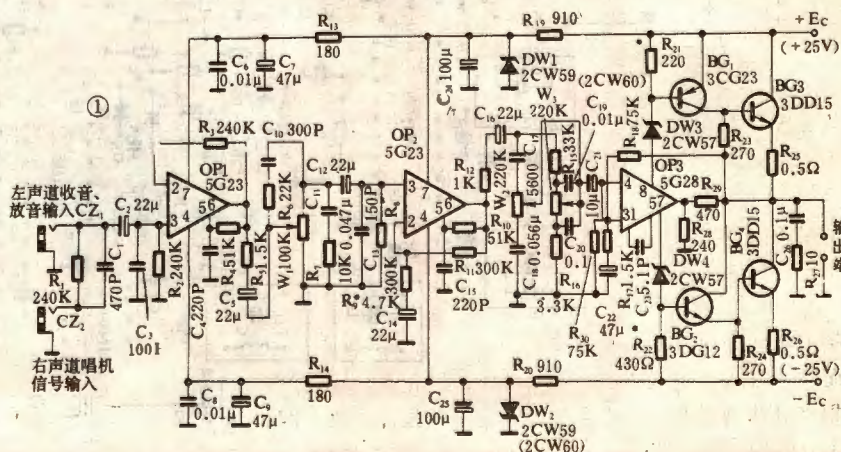
输出内阻: 约 0.35
欧。

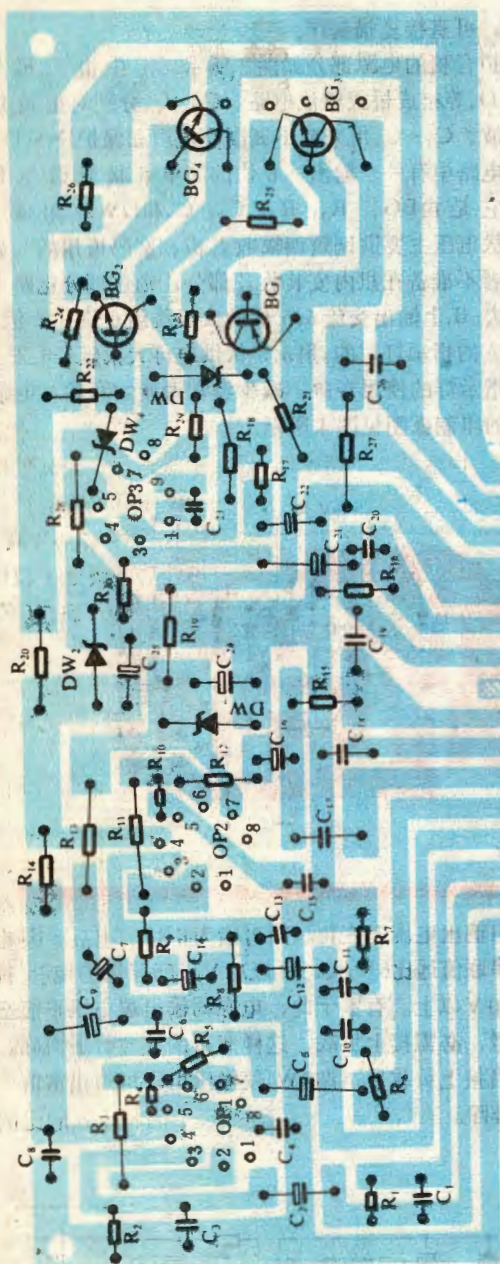
电路介绍

OP-OCL优质立体声扩音机的电路图见图1。由于左、右声道的电路结构完全一样, 因此图

1中仅画出了左声道部分。从图可见, 扩音机的每个声道中共用了3个集成运算放大器($OP_1 \sim OP_3$)和4个晶体三极管($BG_1 \sim BG_4$)。为了使扩音机具有较好的输入性能、适应较大动态范围信号的输入等, 由 OP_1 组成一电压跟随器作为电路的输入级。尽管一般OP电压跟随器的输入阻抗可做到高达数十至几十兆欧以上, 但这里并不要求那么高。考虑到与一般高阻抗的唱机等信号源匹配, 同时考虑到减小输入级的噪声和提高电路工作稳定性, 电路中用电阻 R_2 (240千欧) 来降低跟随器的输入阻抗。这样可使输入级处于较佳的工作状态。扩音机的每个通道有两个输入插口CZ₁和CZ₂。收音机、磁带放音机等输出信号通过CZ₁和耦合电容 C_2 等直接输入 OP_1 的3脚; 晶体唱机等输出的信号则通过CZ₂、校正阻容网络 R_1 、 C_1 和耦合电容 C_2 等加到 OP_1 的3脚。

OP_1 后的 R_6 、 C_{10} 、 W_1 、 C_{11} 和 R_7 等组成一个等响度音量控制电路。这是一种RC型等响度电路, 它通常要求信号源的阻抗低, 负载阻抗则要高, 否则就难以发挥作用或使等响度效果不明显。由于OP电压跟随器的输出阻抗很低(近于零), 而输入阻抗又很高, 因此如把这种等响度电路插在两级OP跟随器之间, 就可得到满意的等响度效果。从而使扩音机在用小音量放音时, 高音和低音得到适当提升, 而大音量放音时则高、中、低音响度不变。在图1中, OP_1 是电压跟随器。 OP_2 没有连成跟随器, 而是连成一个同相输入的比例



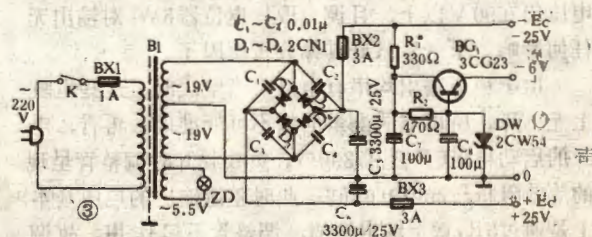


放大器。那么这是否会影响等响度效果呢？回答是基本否定的。因为OP₂的输入端并联电阻R₂取得较大(300千欧)，因此使OP₂的输入阻抗明显提高，足以满足等响度电路的一般要求。如果OP₂联成跟随器，由于没有电压增益，将使电路总增益严重不足。若在OP₂后再加一级OP放大，则既容易引起自激、阻塞或噪声增大等现象，又使成本上升，通常完全没有必要，而且十有八九调试不好。所以设计、组配电路时应根据具体情况而定，不要生搬硬套一般设计方法。图1电路经实践表明等响度效果明显，小音量下的高、

低音均很清晰、丰富。

由OP₂脚输出的信号经R₁₂、C₁₆后加到由C₁₇、W₂、C₁₈和R₁₅、C₁₉、W₃、C₂₀、R₁₆等组成的衰减式高音和低音音调控制电路。这种音调控制电路具有简单、易调、受前后级电路影响小、频率调节控制范围大等特点。它的工作原理在本刊以前的文章中已有介绍，这里不再重复。在OP₁和OP₂的5、6脚间及5脚对地间都接有一个电阻和电容。它们是相位校正网络，用来消除OP可能产生的寄生振荡，从而使电路工作稳定。调试中在不影响或少影响频响的情况下可适当改变C₄、C₁₅的容量，这样有可能使原先不能用的次品OP和正常OP一样正常工作。图1中OP₁的反馈电阻R₃取值与R₂相等，OP₂的情况也一样(R₈与R₁₁相等)。这样可使OP₁、OP₂的输入端处于基本平衡状态，从而输出电位也就基本为零。

扩音机的功放级由OP₃和BG₁、BG₂等组成。音调控制电路的输出信号通过C₂₁加入功放级。电路中OP₃也是连成一个同相输入的比例放大器。OP₃采用高转换速率(SR=20伏/微秒)的运放器5G28，因为一般通用型OP的单位增益带宽或开环带宽指标都是指在小信号(毫伏级)条件下测试的，它们的全功率(大信号)带宽常常仅是小信号带宽的几十分之一至一百分之一。而功放级中对OP的要求则是在大信号(满功率)输出的情况下保证有足够的带宽，因此要求OP具有高的转换速率。否则扩音机音量一开大就会引起高频频响的严重恶化，音质自然就不会好了。此外，与其它绝大多数OP一样，





5G28的最高电源电压也不能超过 $\pm 16 \sim 18$ 伏(副次品OP则更低)。这就限制了它的输出电压,因而功放级的输出功率也被限制在8瓦以内。为了克服这个困难,图1中在OP₃的5、8脚(电源输入脚)上各接一个稳压二极管(DW₃、DW₄)。同时BG₁~BG₄接成共发射极扩展输出电路。这样功放级的电源电压就扩展为 ± 25 伏左右,从而可使最大不失真功率达22~25瓦以上。

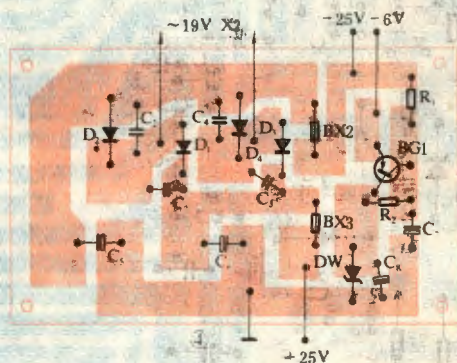
电路中的R₂₈、R₂₉是扩展输出电路的负反馈电阻。R₂₈、R₂₉的比值决定了电路的扩展倍数(R₂₉/R₂₈愈大,倍数愈高)。R₁₀是跨接在整个功放级输入、输出端间的负反馈电阻。R₁₀的负反馈作用既保证了OP₃稳定工作,又使输出端在静态时始终处于零电位附近,这对保护扬声器是非常重要的。C₂₆、R₂₇组成一个相位校正网络,作用是防止感性负载时功放管可能被击穿及高频频响变劣。此外,R₂₇还有“监视”高频寄生振荡的特殊作用,这点在下文中我们还会详细介绍。

为了防止各级电路通过电源内阻发生寄生耦合而自激,图1中还设置了由R₁₉、DW₁、C₂₄、R₁₃、C₇、C₆和R₂₀、DW₂、C₂₅、R₁₄、C₅、C₈等组成的正负两路电源去耦电路。DW₁、DW₂同时起稳压作用,将OP₁、OP₂的电源电压稳定在 ± 12 伏左右,使OP₁、OP₂可采用耐压较低的副次品运放器。

图1所示电路的印制板图如图2所示。图2是原

尺寸,可直接复描制作。

扩音机的电源部分如图3所示。图中由二极管D₁~D₄等组成桥式整流电路。C₂、C₃分别对正负电源滤波。C₁~C₄用来减小调制交流声和保护D₁~D₄。电源电路中有一个输出-6伏的简单串联型稳压电路,它是由BG₁、R₁、R₂、C₇、C₈和DW等组成。-6伏电压主要供调频调幅收音板和解码板用的。如果读者不准备在机内安装收音部分,则这部分电路可以省去。B₁上输出交流5.5伏的次级绕组是供6.3伏、0.15安的指示灯用的。用5.5伏供电可大大延长6.3伏小指示灯的使用寿命,减少经常调换的麻烦。电源部分的印制板图见图4所示。



金星B40-3型黑白电视机故障检修一例

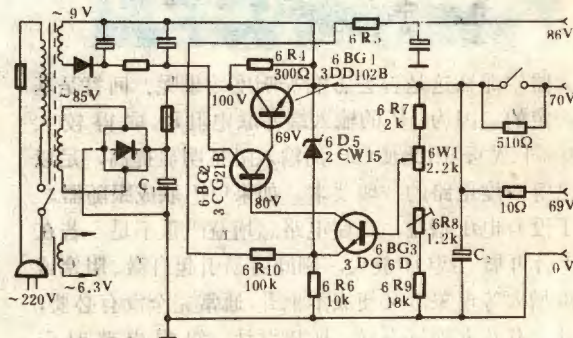
李全清

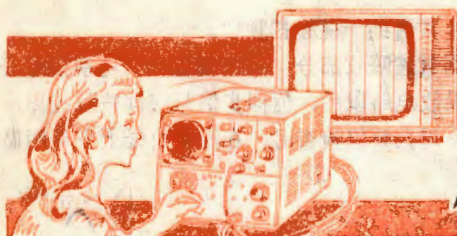
故障现象 无声无光。

分析检修 这种故障通常发生在电源部分,参见图,先测电源输出电压,发现70V、69V电压均极低,进行空载测量,输出均在90V以上。检查整机负载回路发现行阻尼管2CN1B短路,更换后现象依然如故,仔细检查发现BG₂的b-e结极间开路,换管后空载测量电压仍在90V以上,且调节取样电位器6W₁对输出无任何影响。下一步只好具体分析原因了。

由于稳压输出均串有电阻,当空载时,这些电阻上无压降,所以空载测量的值不可能准确。再有,电源的启动电阻6R₄只有300Ω,负载脱开时调整管呈现的等效阻抗抗较300Ω大得多,此时整流输出的电压基本上是通过6R₄送至输出端的,调整管不起作用,故调

节6W₁输出电压无变化。同时因为6R₇、6R₈、6R₉、6W₁串联值远比6R₄大,所以70V、69V端的电压将高达90V以上。有鉴于此,电源的输出端电压不能空载测量,必需接上负载,这样测得的数才合乎实际。所以当接上负载后,调6W₁使输出电压均为正常值,故障排除。





彩色电视机故障的 波形与频响检查

朱元芳

在集成电路彩电故障的检修中,波形和频率响应的检查也是故障检修的重要手段。有些故障在用万用表检查不出来时,用波形和频响的检查分析往往能够奏效。这当中主要原因是前者检查的仅仅是电视机的静态情况,而后者却观察的是动态情况,而且这当中还包含有静态情况。

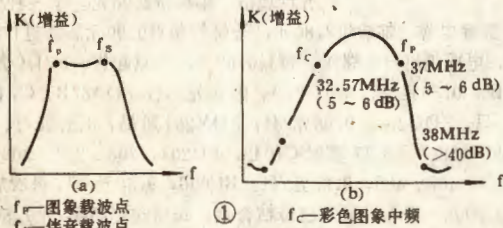
波形检查主要是检查图象检波以后的全电视信号和伴音通道、色度通道、亮度通道、行场扫描、开关式稳压电源等电路的电压和电流的波形和色信号的相位。使用的主要仪器为通用示波器、同步示波器、双踪示波器及矢量示波器、彩色信号发生器等。

频率响应的检查主要是检查电子调谐器、图象中放、声表面波滤波器(SAW)、同步检波器、伴音中放、鉴频等电路的频率特性和增益大小、自动增益控制能力等性能以及伴音通道、视频通道和色度通道的带通特性、鉴频特性等。使用的主要仪器是扫频仪、正弦信号发生器和电压表等。

一、高中频通道的频率响应和波形检查

在彩色电视机的高中频部分检查中主要用扫频仪来分析判断。检查的方法和检修黑白机相似,但是所不同的是:

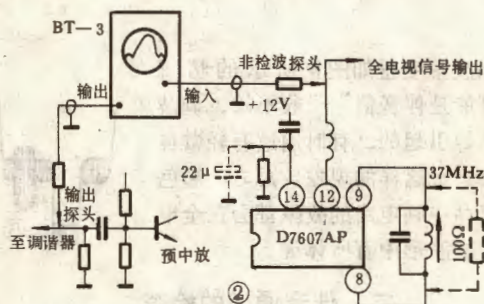
1. 彩色全电视信号中由于插入了彩色副载波,所以对高中频通道的特性要求比黑白机高得多,图1(a)为彩电高频通道的输出特性曲线。由于副载波的相位影响图象的色彩,所以在中频特性中,彩色副载波对应的彩色图象中频32.57MHz附近要求相位特性平坦,而且还要求整个通道的相频特性比较好。由于有了彩色副载波后可能会产生彩色副载波与伴音中频的差拍(2.07MHz)干扰,所以必须注意32.57



MHz和30.5MHz之间的相互关系。

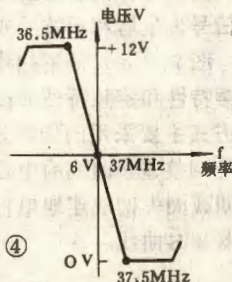
2. 由于目前集成电路彩电大都采用同步检波方式,同步检波器都有一个Q值较高的37MHz选频线圈,当直接用扫频仪看图象中频曲线时容易造成图象载频(37MHz)的位置不正确,因此必须在选频线圈两端并联一只100Ω电阻,使其频带展宽,从而得到比较正确的图象中频曲线。图2所示为用扫频仪检查图象中放集成电路D7607AP(北京牌837型彩电)的接线图。图中IC⑭脚加接的22μF电容是为了消除扫频仪对AGC电路的影响。

3. 集成电路彩电由于图象中频特性基本上是由SAW决定的,而SAW都有18—26dB的插入损耗,所以调谐器和中放都有较高的增益,而且还使用有15dB

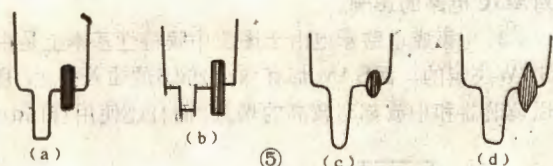


增益的同步检波器。图3为金星C₃₇—401彩电的高中频增益分配。该机不用预中放,而总增益仍达110dB。该机的高频AGC是延迟式的,控制能力达80dB以上。该机的自动频率控制(AFT)曲线参见图4,对AFT而言,彩电比黑白机要求高得多,否则图象很容易丢失彩色。

高中频通道的波形检查主要是检查同步检波以后的全电视信号,尤其是色同步信号和行同步信号之间



的变化情况,这往往可以发现高中频通道中的许多问题。图5给出了高中频曲线的变化对同步信号和色同步信号的影响。图5中(a)状态是正常情况,这时行同步脉冲和色同步信号的幅度基本相等。正常的色同步信号由10个周期左右的等幅彩色副载波组成。(b)状态为行同步脉冲低而有过冲,色同步信号幅度过大,这种情况往往是高中频通道中图象载波点过低,而彩色副载波点过高造成的。(c)状态为行同步脉冲幅度很大,色同步信号幅度很小,这与(b)中的情况正好相反。(b)、(c)两种情况通常为调谐器的位置不准或同步检波器调整不良。(d)状态为行同步脉冲比色同步信号幅度略大,但色同步信号的副载波幅度由小变大再由大变小,变成两头尖的状况,这通常是调谐器带通过窄或声表面波滤波器匹配不良引起的。



当波形变得如图6所示的情况时,可能是伴音信号吸收不够、调谐器失谐等引起的,有时通道有轻微自激也会造成这样的现象。总之,彩色电视机高中频电路的故障都会在全电视信号的波形中有所体现。



二、伴音通道的检查

伴音通道的频率响应的检查分为两个部分:一是检查伴音中频信号的频响、增益、限幅特性和鉴频特性;二是检查伴音的调制信号即低频信号的频响、增益和失真等。前者主要是用扫频仪;后者主要是用音频信号发生器和示波器或峰值电压表。

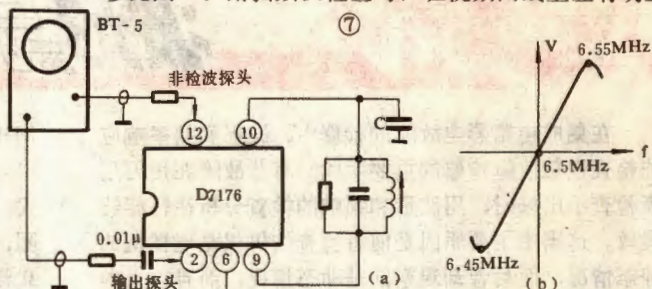
图7(a)是用扫频仪检查集成电路D7176伴音中频特性和鉴频特性的接线方法。集成电路的伴音鉴频方式主要采用的是差分峰值鉴频方式。调谐线圈主要是调整鉴频曲线的中心位置;如果曲线不对称,则说明线圈失谐或连地电容C失效。图7(b)为正确的鉴频S曲线。

三、亮度通道的检查

彩电的亮度通道检查主要是用示波器查看各级的波形。在调整彩色副载波吸收回路和检修清晰度下降

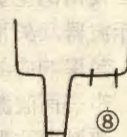
的故障时也常借助于视频扫频仪。

1. 副载波吸收部分 正常情况当全电视信号经过副载波吸收电路以后,色同步信号应该被吸收掉,参见图8。用扫频仪检查时,在视频曲线上应有明显



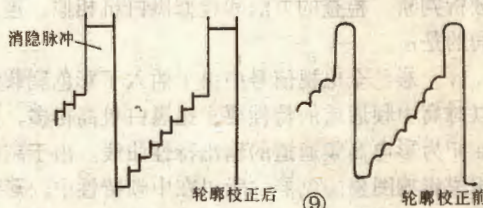
的吸收点。若色同步信号吸收得不够,在图象上就会有彩色网纹干扰,说明副载波吸收电路有故障。

2. 轮廓校正电路 电视机加入轮廓校正电路后可提高图象的视觉清晰度。图9所示为亮度信号通过轮廓校正电路前后的波形。可见通过轮廓校正电路后,波形的上升及下降沿均有一定量的过冲,当图象清晰度严重下降,而光栅的聚焦正常时,应该检查轮廓校正电路。



3. 行场消隐电路 通常在全电

视信号中应有明显的消隐脉冲。如果电视屏幕产生回扫线的话则应检查行场消隐电路。这部分电路的故障还能造成光栅亮度不均匀的现象。



邮购消息

河南安阳市郊科技校电教系供应:①各种高灵敏度小型电磁继电器(塑封),分3V、6V、9V、12V、24V五种规格,邮购价2.20元。②各种型号干簧继电器,邮购价2.80元,干簧管每只0.90元。③进口收录机、电视机用自攻螺丝,每只0.07元,20只起售。④3DG79B、80B,0.50元/只;3CG21A,0.40元/只;3DA87B、C,0.60元/只;3DG204,0.65元/只;3DX201副品,0.17元/只($\beta=40\sim200$)。进口管2SC1942, BU204、206、207、208A、406D、407、408,8.60元/只。BU806,9.50元/只,每次加邮费0.30元。⑤A、B双组份粘合剂,每组20克邮购价1.50元(附说明书)。

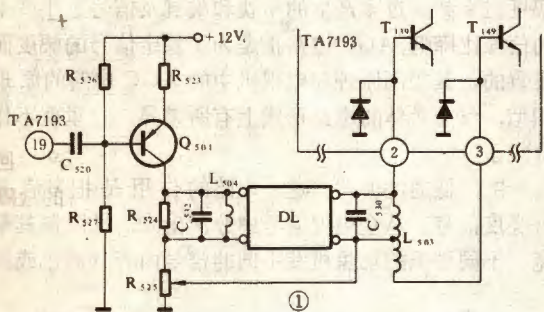


彩电故障检修四例

王凤祥

1. 故障现象 一台日立CTP-236D彩色电视机, 伴音正常, 无彩色, 黑白图象正常。

检修 黑白图象正常而无彩色, 说明故障在解码电路。按图1测量TA7193各脚电压均正常, 进一步测量Q₅₀₁各极偏置电压, 发现Q₅₀₁发射极电压为12V, (正常为10V), 测量R₅₂₃阻值正常, 焊下Q₅₀₁测量, 发现发射结已击穿短路。由于Q₅₀₁损坏, TA7193的⑯脚输出的色度信号不能送入延时解调器, TA7193的②、③脚得不到色度信号的V分量和U分量, 因此造成无彩色, 更换Q₅₀₁后恢复正常。

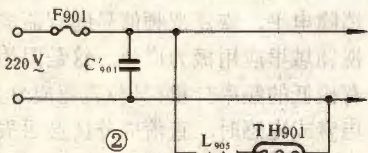


2. 故障现象 一台日立CTP-236D彩色电视机, 伴音干扰图象。

检修 伴音干扰图象说明视频信号中混有6.5MHz伴音中频信号。该机伴音吸收由CP301担任, 当CP301失效时, 便会产生伴音干扰图象的故障, 更换CP301后恢复正常。

3. 故障现象 一台东芝1421Z彩色电视机, 光栅底色偏青, 当色饱和度调到最小时, 黑白图象带有青色底色。

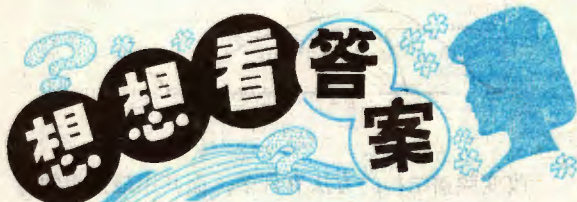
检修 底色偏青一般是白平衡调整电路的故障造成的。测量显象管的三个枪的阴极电压, 发现红枪电压160V, 此时红枪已截止, 从而造成只剩下绿、蓝两基色混合成的青色彩光栅。测量



Q₅₀₅、Q₅₀₉和Q₅₀₇的基极及发射极电压, 发现Q₅₀₅不正常, 焊下测量发现其发射结已断路, 更换后恢复正常。

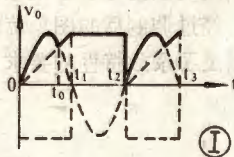
4. 故障现象 一台日立CTP-236D彩电, 图象无论彩色还是黑白均带有固定色斑。

检修 这种故障一般是自动消磁电路出现故障或者是永磁体接近荧光屏, 使得显象管四周的金属结构件或显象管内荫罩带上剩磁所致。当然, 色纯调整不当也能造成这种现象。本机的自动消磁电路参见图2, 图中TH901是个正温度系数的热敏电阻, L₉₀₅是消磁线圈。TH901常温时阻值很小, 通电后温度升高, 阻值迅速上升, 电流很快减少, 因而L₉₀₅中流过的电流是幅度很快衰减的50Hz交流电, 从而自动消磁。这其中最易出故障的是热敏电阻TH901, 若损坏, 则应更换, 若还有色斑, 可参阅有关彩电修理的书籍, 采用人工消磁的办法解决, 这里就不再介绍了。

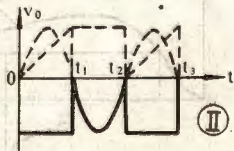


1. 在自动控制系统中常常要求将几个信号的幅度进行比较, 然后根据需要或者选择其中幅值为最高的, 或者选择其中幅值为最低的。利用二极管的选通和隔离的作用, 就可以实现上述要求。图1所示电路称之为上限检测电路, 图3电路则称之为下限检测电路。

在图1中, 0~t₀时间间隔内, V_{i2}的幅值为最正, 则D₂导通后将使V₀=V_{i2}(忽略D₂的导通压降), D₁和D₃则成为反向偏置, 故V₀不能反映V_{i1}和V_{i3}的变化波形, 而与V_{i2}保持一致。当t=t₀并向t₁增长的瞬间, V_{i3}>V_{i2}, D₃形成正向偏置迅速导通, 此时V₀=V_{i3}(限于t₀~t₁时间内), 使D₁和D₂处于反向偏置而阻断V_{i1}和V_{i2}。在t₁~t₂时间内, 则是V_{i1}的幅值为最正, V₀与V_{i1}波形一致, 其它输入被阻断。据此可以画出输出电压V₀波形如图I所示。



2. 在图3中, 当V_{i1}的幅值为最负时, V₀=V_{i1}使D₂、D₃为反向偏置, V_{i2}和V_{i3}被阻断。依此类推, 画出V₀波形如图II所示。



3. 工作在V_a>0, I_a>0状态下的光电器件称之为发光二极管;

V_a>0, I_a<0时, 称之为光电池;

V_a<0, I_a<0时, 称之为光电二极管。

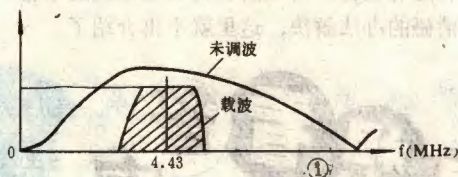
图象信号的记录

王明臣



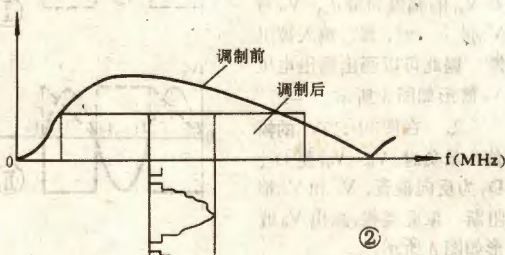
一、图象信号的相对带宽压缩

录象机由于采用了旋转磁头，从而解决了图象信号高频端难以记录的难题。但是，图象信号的低频端又几乎到零(见图1)，这又是一个大难题，因为电磁感应对直流信号不起作用。为了解决这个问题，人们已不再从机械结构上打主意，而是走另一条路——改变频谱结构。



改变频谱结构的方法有许多，而其中最常用的方法就是调制。所谓调制，就是以低频信号去改变高频载波信号的某一个参量，从而达到传递低频信号的目的。通过调制，图象信号的带宽可相对地得到压缩，从而解决信号低频端难以记录的难题。

图象信号的调制方式通常采用调频制，而且采用低载频和低调制度。这样做的目的在于：在有效地最大限度地抑制各种干扰的同时又不致使已调波的带宽过宽。图2所示为图象信号已调波的频谱与录放幅频特性的关系。可以看出，经过调制后的图象信号改变了频谱结构，并满足了录放特性的要求。



二、图象信号记录系统的组成及功能

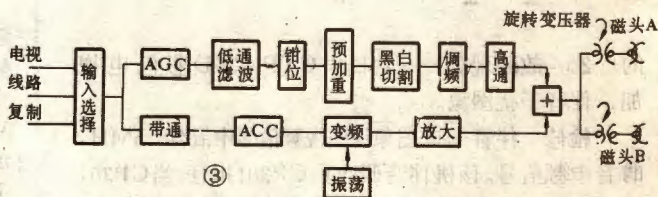
图3给出了家用和专业用的录象机图象信号记录

系统的方框图。下面简单介绍各部分的作用。

1. 输入选择电路 一般的录象机都能录制多种信号，如电视广播的信号、摄像机送来的信号(线路)和其它录象机输出的信号(复制)等。输入选择电路的作用就是选择其中的一个信号进行记录。这部分电路通常由电子开关电路组成，而把控制线直接引至机器面板上的选择钮，这样做的目的是对信号的干扰最小，以保证最佳的图象效果。

2. 自动增益控制电路 (AGC) 在信号的调频过程中，载频的瞬时频率变化范围(又称频偏)是由信号的最大幅度决定的。为了使调频频偏满足规定的标准，就必须严格控制信号的幅度，以避免由于信号幅度过大频偏过多产生的干扰和失真及信号过小产生的信噪比降低，AGC电路正是为了稳定信号的幅度而设置的。其控制原理与电视机中的AGC电路的原理相似，仅在具体的电路形式上有所差异，这里就不作介绍了。

3. 低通滤波器 这一电路的作用是把Y信号(亮度信号)从全电视信号中分离出来，并限制其带宽。不同种类的录象机及不同的信号内容(彩色或黑



白)要求低通的上限频率也不一样。家用机在3MHz左右；专业机彩色时为4MHz，黑白时则更高些。故电路通常具有两套低通滤波电路，并由电路自动选择。

在高档的专业用机中，还有用梳状滤波器来取代这个低通滤波器，以提高亮度信号与色度信号的分离效果。

4. 钳位电路 钳位电路的作用是固定同步头或消隐电平，恢复视频信号的直流成分。钳位技术在电视领域里应用极为广泛，这是因为视频信号本身包含有极低的频率分量(又称直流成分)，当信号通过耦合电容或电感时，直流成分便会丢失。故在视频信号进行非线性变换时(如同步分离、混合、调制等)，为了防



用普通计算器进行 十二进制变换

黎海印

本文介绍一种用普通计算器将十进制数转换成二进制数的办法,这种方法简单易学,可帮助初学者加深对进位制的认识。

二进制数的最基本的规则是逢二进一。一个十进制整数要化为二进制整数,只要将它一次又一次地被二除,得到的余数(从最后一次的余数读起)就是该十进制数用二进制表示的数。

例如十进制数11:

$$\begin{array}{rcl}
 2 \overline{) 11} & (1 & (11)_{10} = (1011)_2 \\
 2 \overline{) 5} & (1 & \\
 2 \overline{) 2} & (0 & \text{(十进制数)} \quad \text{(二进制数)} \\
 2 \overline{) 1} & (1 & \\
 & 0 &
 \end{array}$$

由上例不难看出,该工作实质上是把十进制数化成为以2为底的指数形式,其系数的顺序排列(由高次

到低次)就是二进制表示的数。

利用普通计算器进行十二进制数变换就是根据这个原理进行的,只是在遇到奇数时需将数字稍加处理即可。例如11,如果用2直接除,计算器将显示出5.5,再往下就无法继续运算,这时我们可将11减去1,得到10;然后再除2。根据上述原理,减去的1自然就应该是该次运算的余数。在运算中间遇到奇数也是同法处理,若是偶数,则继续往下运算。

下面举一实际例子进行说明。例如数字45:

笔 算	计算器: 操作	显示	余数
2 $\overline{) 45}$ (1	45 [-] 1 [=] 2 [=]	22	1
2 $\overline{) 22}$ (0	22 [+/-] 2 [=]	11	01
2 $\overline{) 11}$ (1	11 [-] 1 [=] 2 [=]	5	101
2 $\overline{) 5}$ (1	5 [-] 1 [=] 2 [=]	2	1101
2 $\overline{) 2}$ (0	2 [+/-] 2 [=]	1	01101
2 $\overline{) 1}$ (1	1 [-] 1 [=] 2 [=]	0	101101
			0

每操作一回,将余数由右至左顺序记,最后即得出该十进制数的二进制数。

通过上例,我们可得到这样一个口诀:遇奇数,减1除以2,余为1;遇偶数,减0除以2,余为0。掌握了此法,我们就可利用普通计算器将十进制数很快的变换为二进制数。

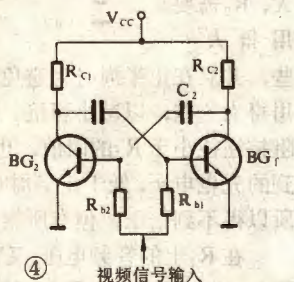
止信号失真,必须用钳位电路来恢复信号的直流成分。

钳位电路与 AGC 电路互相配合,方才保证了调频传输规定的各项指标。

5. 预加重电路 为了改善信号高频部分传输时的质量,往往对信号的高频部分进行提升,这就叫预加重处理。它可显著地减少调制时杂波的干扰。

6. 黑白切割电路 这部分电路设置在频率调制的前一级,目的是使调频信号的频偏限制在规定范围之内,这是一项强硬措施。因为视频信号虽然经过 AGC 电路,但仍有可能超过标准幅度的峰值(简称白峰);钳位电路虽然能使信号的同步头对齐,但同步头也可能加入某些干扰脉冲;尤其是当信号经过预加重电路以后,在同步脉冲的前后沿及信号中的跳变部分都会出现毛刺。黑白切割的加入,正是为了切除这些高于标准峰值的白峰和低于同步头的黑峰及干扰毛刺。

7. 频率调制器与高通滤波器 频率调制



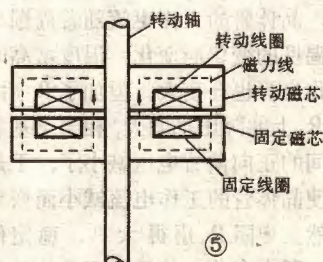
器是整个信号记录系统的核心。这部分电路主要由一个频率受控的自激多谐振荡器组成,见图4。视频信号直接加到三极管的基极,这样,振荡电路的固有频率就随视频信号的振幅而变化,从而实现了频率调制。

输出的已调波经过高通滤波器,滤除低频杂波后送至旋转磁头。

8. 旋转变压器 为了将视频信号及其它电信号送到旋转磁头上,则还需设置滑环或旋转变压器,目前以采用旋转变压器为多。

图5为旋转变压器结构示意图。它是将变压器的一半与磁头鼓固定

并与之一起旋转,另一半则固定在磁鼓下面与电路连接。信号通过变压器初级与次级(转动部分)之间的磁力线耦合来传递。虽然变压器被分成两部分,不直接接触,但这当中有磁路作为通路,将信号不经电线而传至磁头。





来复再生式四管机的制作

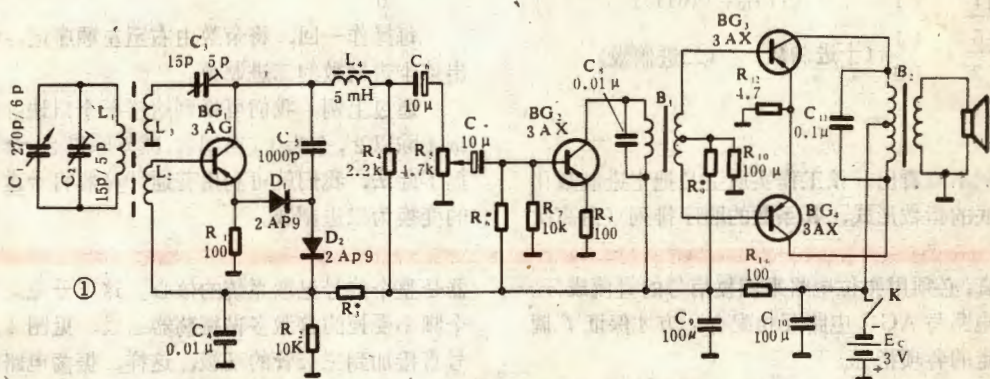
西光

这种四管机，是直接放大检波式收音机的一种典型程式。虽然工厂已经不生产了，但对初级业余爱好者，仍有一试的价值。它可以收听本地中波电台，用扬声器放声，所用元器件很普通，组装调试简单。

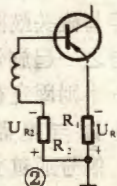
电路原理参看图1。 L_1 为磁性天线，本身又作为一个电感，和电容器 C_1 、 C_2 构成调谐回路，其中 C_1 是可变电容器，通过改变电容量，对所希望接收的电台频率，调到谐振，进行收听，而其他不需要的电台信号，因天线回路处于失谐状态而受到抑制。

BG_1 为高频放大管(也兼作低频放大)，调整上偏

L_2 和旁路电容 C_4 传送到 BG_1 的基极，先进行高频放大，然后将集电极输出的信号，经电容器 C_5 送到检波管 D_1 ，进行检波。 R_2 兼作检波管的负载电阻，在 R_2 上得到音频电压， C_4 将残余的高频信号滤除。二极管 D_1 则是增强检波电压之用。因 D_1 只流过载波的正半周信号，负半周没有用处。设置了 D_1 以后，在负半周时 D_1 导通，在 C_5 上引起一个充电电压，参考图3，其极性是下正上负，当下一个正半周来到时， C_5 上这个电压就叠加在正半周信号上，使输出相应增大。故 D_1 和 C_5 的作用，是将负半周信号利用起来，增加了正半

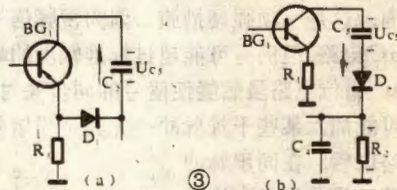


流电阻 R_1 ，在下偏流电阻 R_2 上得到适当的降压，作为 BG_1 的正向偏置电压，形成所需要的静态工作电流。发射极电阻 R_1 起稳定工作电流的作用，平时 R_1 上因流过工作电流而有一个电压降，处在偏置电压环路中，其极性是反相的(参看图2)，即 R_2 上的正向压降，减去 R_1 上的反向压降，才是实际加到基射之间的正向偏置电压。大家知道，晶体管的工作电流随着周围环境温度的变化而变化，温度增高时工作电流也会变大，但加了 R_1 后，在 R_1 上的降压也增大，相当于基射之间的正向偏置电压减小了，于是有使晶体管的工作电流减小而恢复原值的趋势，反之亦然。电阻 R_1 用得大些，稳定作用也好些，但降去的电压也多些，使得加到晶体管集射之间的有用电压减小，故不宜用得太大。



天线回路所收到的有用电台信号，通过次级线圈

周的检波电压。这种方式，也叫做倍压检波。不过实际上成倍增加是得不到的，因管子有较大内阻，集电极的负载电阻大时，输出电压也大，负载电阻小时，输出电压也小。为了使正半周的检波效率高，输出电压大， R_2 需要用得大一些，并且在正半周时为避免在 C_5 上降压过多， C_5 也要用得大一些，以减小容抗。因此，在负半周时， C_5 的阻抗往往小于 R_2 的阻值，也就是负半周时在 C_5 上得到的充电电压，低于正半周时加到 R_2 上的检波电压，所以得不到倍压，但有所增大。



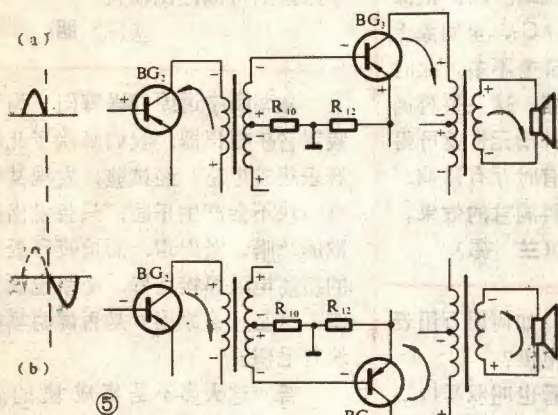
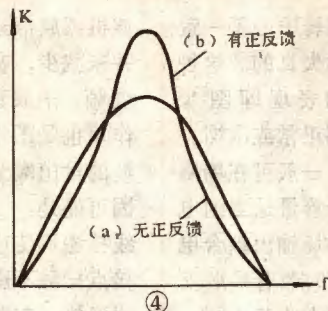
在 R_2 上的音频电压，又加到管子 BG_1 的基极(线圈 L_2 对音频的阻抗很小，如同短路)，进行音频放大。



R_4 是 BG_1 的音频负载电阻,其上得到放大的音频信号,经过隔直流电容 C_6 传送到后面, L_4 是高频扼流圈,阻止高频信号到低放级去。

BG_1 既作高频放大,又兼作低频放大,这种方式叫做来复。

BG_1 的集电极还有另一条支路,经 C_3 和 L_3 将一小部分能量通过 L_2 的耦合,反馈到基极,并使反馈的信号和原



来输入的信号正负极性相同,使高频信号的输出增大,这种反馈,称为正反馈,也叫做再生。如果正反馈量过大,周而复始,信号愈来愈大,便要发生自激振荡,使得放大器不能正常工作。但若正反馈量控制适当,可通过调整 C_3 ,使放大器刚到自激临界点以下,则既不自激,而增益又可得到提高,而且还可使谐振特性曲线变得尖锐,有助于提高收音机的灵敏度和选择性(参看图4)。其原因是:在谐振点及其附近,输入到高放级的信号较大,其输出较大,正反馈量也较大,从而使得高放级的增益增加得多;而失谐部分,输入到高放级的输入较小,其输出较小,正反馈量也较小,从而使得高放级的增益增加得少。故其谐振特性曲线变得如图4曲线(b),这种特性正是我们所需要的,有助于提高接收较弱电台信号和分隔电台信号的能力。但是,正反馈的缺点是放大器的稳定性差,信号失真大,不过在性能要求不高的简单收音机中,所得到的增益是主要的。

由上可见, BG_1 一只管子发挥了多种用途这种收

音机就称为来复再生式收音机。从 BG_1 放大到检波输出的音频信号,先经过音量控制电位器 R_9 ,然后经隔直流电容器 C_7 ,送到 BG_2 的基极进行放大后,通过输入变压器 B_1 的耦合,送到由 BG_3 、 BG_4 组成的推挽放大器, R_9 、 R_{10} 是两管公用的上下偏置电阻, R_{11} 是公用的发射极稳定电阻,电容器 C_8 和 C_{11} 是用来削减高频率的噪声,以提高放大器的稳定性。信号经充分放大后,通过输出变压器 B_2 输送到扬声器,发出声音。

下面进一步说明低放部分的工作原理。 BG_2 工作于甲类,即偏置电压大于输入信号电压,不论输入信号的正负极性如何,管子都有电流流通,只是电流大小随输入信号的正负变化而已。但 BG_3 和 BG_4 则工作于甲乙类,即偏置电压小于输入信号电压,只有当信号电压的正负极性和正偏置一致时,管子导通,其集电极电流比静态工作电流要大多得。若信号电压的极性和正偏置相反时,由于信号电压大于偏置电压,原有的正向偏置被抵消,而且管子被信号反向偏置而截止,没有电流流通。

当 BG_2 的基极输入一个正半周的信号时,参看图5(a),这个信号电压的极性是减小正向偏置,故集电极电流减小,相当于输出一个负半周的信号,其极性在输入变压器的初级为上负下正,如果初次级线圈同向绕制,则次级所感应的信号电压也是上负下正, BG_3 和 BG_4 得到极性不同的偏置,其中 BG_3 为正向偏置而导通, BG_4 为反向偏置而截止。 BG_3 在输出变压器的初级线圈上半部有电流输出,其初级电压上端为正,下端为负,通过次级线圈的感应,在扬声器中得到正半周的信号电压。当 BG_2 的输入信号继续到负半周时,参看图5(b),一切极性和图5(a)相反, BG_4 导通工作,在扬声器中得到反相的电压,也就是得到负半周的信号电压。

BG_3 和 BG_4 这种交替工作,各担任半周的信号放大,而使输出的负载上得到完整的信号,这种放大电路,称为推挽放大器。

邮购消息

河北省唐山市九瓷服务公司电子服务部供应:①双向可控硅(单价):1A400V/2.60元,1A600V/2.80元,3A600V/3.25元,6A600V/5.80元。配套用双向触发二极管单价1.30元。②1A整流管(单价):50V/0.13元,100V/0.15元,800V/0.21元,1000V/0.30元。③1N4148开关二极管(可代2CK)单价0.20元。④副品3AX21S、3S16(上机能用)每包20只2.50元;正品3S16(代3DG56)单价0.85元。以上每次加邮费0.30元。



电子信箱

▲重庆唐勇、长沙郭新华等问 用邮购套件组装几台飞跃12D3型电视机，当开大亮度时图象（或光栅）明显闪烁。若关暗亮度、闪烁将大大减弱。经仔细观察后发现，闪烁实际上是图象尺寸在忽大忽小地变化。但查12伏电源正常，100伏和400伏中压等也没故障，这是什么原因？如何解决？

答 这种故障多半是高压硅堆的性能不稳定而造成的。当高压硅堆内的连接不佳或正向电阻不稳定时，如果开大电视机亮度或者屏幕上出现亮的场景时，由于显象管束电流的增大，使流过硅堆的电流也相应变大。因此在其不稳定的正向电阻上产生忽大忽小的压降，使输出高压忽升忽跌，从而显象管的偏转灵敏度也随之变化，导致图象尺寸不断改变。同时图象亮度也会随高压的变化而变化。这样图象就显得闪烁了。因为硅堆上的压降变化对12伏电源及中压等基本上是没有影响的，所以测试这些电压并不能查到故障所在。检查时，只要换上一只良好的硅堆就可解决问题。

(轶 奇)

▲河北献县张森泰、江苏章超棣等问 用邮购套件自装一台飞跃12D3型电视机，图象和伴音均不错，但就是场线性不好，虽经反复调试，图象上部还是较中部拉长；下部则较上部压缩，但比中部稍长。经查电路中的主要元件及场线性补偿电容电阻等均良好，调换场振荡、推动和输出管也不起作用。请问怎么解决？

答 对于这种故障，应先解决屏幕垂直方向上的S形校正问题。S形校正主要是针对因显象管的曲

率中心跟电子束的偏转中心不一致而造成的图象延伸性失真的。这种失真在垂直方向上的表现即图象上、下部拉伸，中部正常或压缩。为了校正这种失真，一般可在场偏转线圈回路中串一个容量适当的电容。12D3型机中的场输出耦合电容 $8C_7$ (330 μ)就同时兼有S形校正作用。 $8C_7$ 太大或太小都不行。太大，无校正作用；太小，校正过度，会使图象上下压缩。因此检修时，应先适当减小 $8C_7$ ，至图象上部线性压缩到与中部差不多。此时可能下部图象会压缩，这只要再调一下8W4等场线性补偿元件就可得到校正。以上调整有时互有影响，需反复几次才能获得满意的效果。

(兰 德)

▲四川李勇问 如何用万用表识别单结晶体管的电极？

答 单结晶体管也叫双基极二极管。用万用表区分三个电极的方法是：把万用表置于 $R \times 1K$ 档。将黑表笔固定在任何一电极上，经表笔分别接触另外两电极，若能找到两近似相等的小值（约10K Ω 左右），则黑表笔所接的电极是发射极。找出发射极后做好标记，然后再测量发射极对两基极的正向电阻就能区分出第一基极和第二基极，规律是发射极对第一基极的正向电阻稍大于发射极对第二基极的正向电阻。

(春 阳)

▲浙江陈正法问 一台海燕牌12管收音机，用电唱机放唱正常，收音时所收到的电台并未减少，音质也很好，就是音量很小，是何原因？

答 用电唱机放音正常，表明

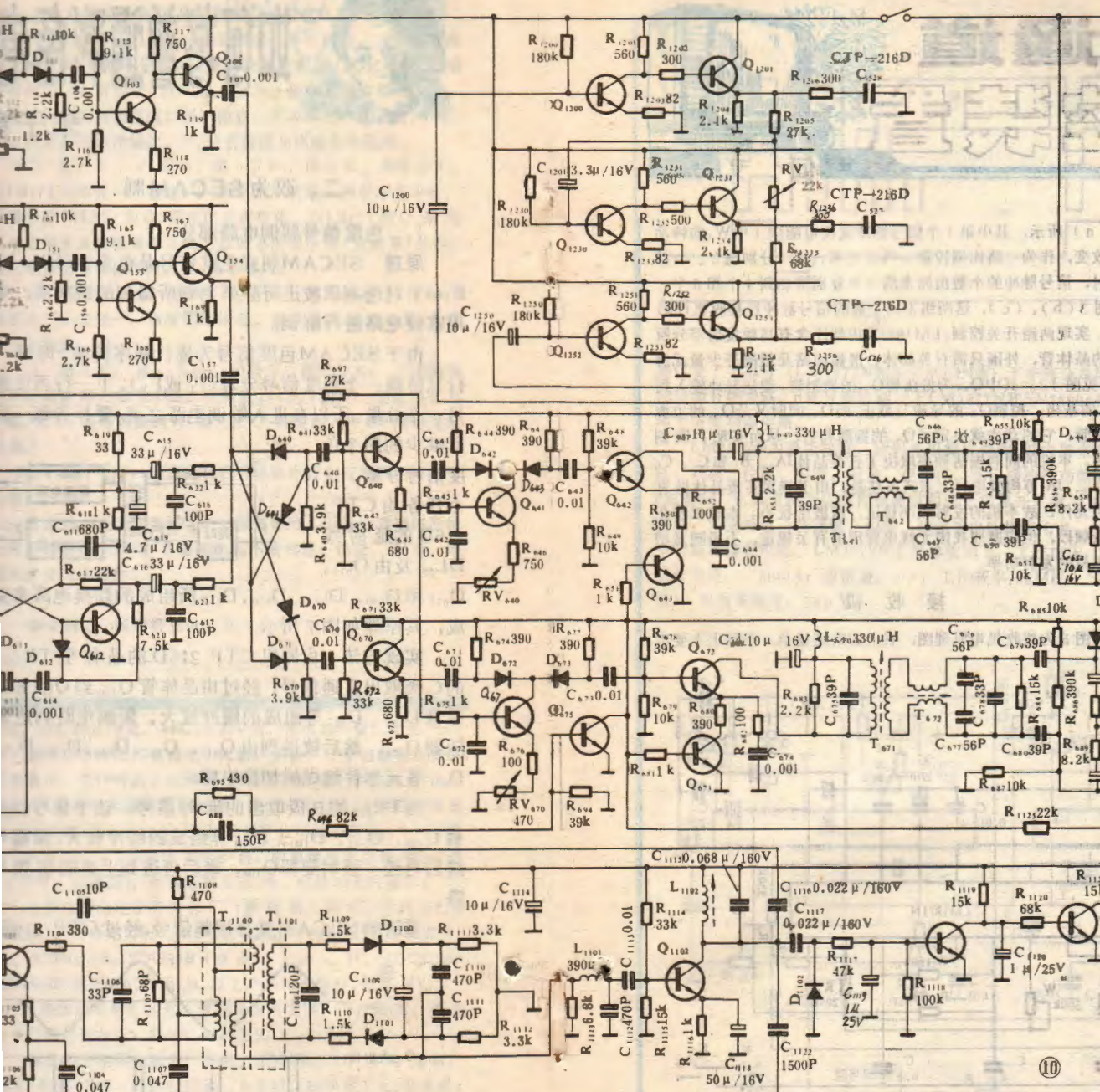
该机低放部分是正常的；收音电台并未减少，音质也好，表明该机的变频、中放、检波及自动增益控制作用也是正常的，问题就出现在检波的输出端至电唱输入端之间。原因可能是：①收音头至低放端的引线接触不良或断线；②拾音插孔的接点接触不良；③如收音部分有前置低放，前置低放级不正常也会出现这种情况。上述诸原因中，第二个原因的可能性比较大。

(月 朋)

▲湖南宁远周郑峰等问 为了装置音乐报讯器，我们邮购了几块音乐集成电路。经试验，发现其中有一块不会产生乐曲，只会发出间歌的“嗒、嗒”声，而检查印板上的振荡电阻焊接良好，电路也没接错，这是什么原因？是否说明集成块有毛病？

答 这大多不是集成块的故障，极可能是振荡电阻开路所致。因为在音乐集成电路中，振荡电阻阻值的大小决定了乐曲演奏速度的快慢，阻值小，速度快；阻值大，速度慢。当阻值过大或电阻开路时，乐曲即会停奏，并且还会发出“嗒、嗒”声。由于在音乐集成电路（指已焊有集成块和振荡电阻等的音乐电板印板）的焊装及运输过程中，振荡电阻较易损坏，常见的有电阻体断裂、固定帽松动或脱焊等，而从电阻或焊点外表来看则往往发现不了什么问题。因此在检修时要用万用表仔细测一下电阻的好坏，若查出电阻开路或接触不良，即应换新或重焊。如检查后证实电阻确实没坏、且电路也没接错，这时才可认为集成块已坏。

(兰 德)



器电原理图。当然，改彩电为监视器还有许多其它附加电路，如隔离变压器；视频通道的处理、接口；伴音的处理、接口等，有关书刊已有介绍，在此就不再赘述了。



邮购消息

△中国科技图书公司（上海中路221号）内部资料供应部邮购资料（单价）：①松下彩电技术（原理与修理）2.56元。②金星（立）彩电技术讲座（原理、调试、修理）上册3.80元，下