

江苏扬中电子仪器厂 86 年新产品



● Y_B-4322 20MHz/5mV 便携式示波器



● Y_B-4511 20MHz 智能逻辑分析仪



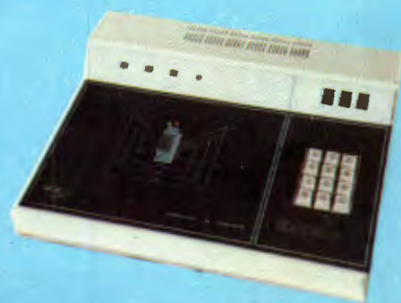
● Y_B-5471 型电视维修包
Y_B-5472



● Y_B-4243 10MHz/2mV 超小型示波器



● T_R-0632 PAL制电视测试仪



● Y_B-3111 微电脑控制集成电路自动测试仪

● 新颖充油式电加热取暖设备——电热油汀

“绿扬”产品 信用可靠
价格平宜 欢迎垂询

地址：江苏镇江扬中金星路十号
电话：2022、3911、3433
电挂：1311

浙江余杭蒋村建武电视机元件厂



◀ 西湖 SF-201 型立体声四喇叭收放音组合机全套散件。中短波接收，立体声磁带放音。功率 $2 \times 10W$ 。配成品音箱（ $300 \times 190 \times 170mm$ ）一对。邮购价 150 元。

▶ 上海三良 8500 型便携式四喇叭单声道收录机全套散件。中短波接收，录音、放音。外形尺寸： $540 \times 200 \times 120mm$ 。功率 $2 \times 6W$ 。邮购价 170 元。



▲ 全集成电路立体声扩大音箱对。全塑壳（ $160 \times 93 \times 83mm$ ），高低音喇叭，功率 $2 \times 2W$ 。邮购价 55 元。



▲ 快速升温电烙铁。30~100W 感应式，5 秒钟可焊接，带照明。邮购价 15.50 元。

▶ 14 英寸、17 英寸双喇叭黑白电视机全套散件（无显象管）。采用飞跃 35D2-2 型线路。

邮购价：14 英寸（外形见 86 年 1 期封二）170 元，17 英寸 180 元；需全频道散件加 25 元；全部装调好的套件加 20 元。需显象管可去函联系。

邮寄、包装费预收：新青藏 30 元，东北、陕甘宁、云贵川 25 元，其它地区 20 元，多退少补。

说明：

1. 套件收货 30 天内发现质量问题者（未剪脚、焊接），负责调换。
2. 成品保用半年。



厂址：余杭县蒋村

开户银行：杭州留下分理处蒋村信用社
帐号：5608403

驻杭联系处：杭州涌金路 225 号
联系人：孙继祖

本刊国内代号：2-892 定价：0.42 元

郑州市音响器材公司邮购项目

型 号 及 名 称	主 要 指 标 及 用 途	单 价 (元)	邮 费 (元)
YZJ 861A多功能综合测试仪	外形照片及性能见第五期封底	350	8.00
YZJ 861B多功能综合测试仪		492	8.00
YZ-5386彩色电视信号发生器	1—12频道横彩条、电子圆、格子、横竖灰度、横竖条、棋盘格、6.5MHz伴音	650	8.00
JX-855 电视方格信号发生器	在四频道上产生黑白棋盘格和6.5MHz伴音信号	28	1.00
TV-859 黑白电视信号发生器	采用六个集成块,在二、五两个频道上产生棋盘格和6.5MHz伴音信号 5	95	2.00
TV-831 黑白电视信号发生器	采用七个集成块,在二、五两个频道上产生棋盘格和6.5MHz电子音乐伴音	102	2.00
收音机信号发生器	产生1000Hz信号、465 kHz~1700 kHz高频调幅信号	8	0.80
20W×2 双声道立体声扩音机机芯	包括音量、音调部份、电源部份, 配接音源、负载即可工作, 阻抗 8 Ω	48	3.00
20W高传真扩音板成品	不包括电位器和电源部份, 阻抗 8 Ω。购买20块以上优惠价下浮10%	11.90	1.00
20W×2双声道扩音板成品		24	1.20
80W自动应急电源	该产品在有电时对电瓶充电,停电时能自动将12V直流电转换成220V的交流电,可为照明、电视机、录音机等家用电器正常供电,不受停电的影响。购买10台以上优惠价下浮10%	95	6.00
100W自动应急电源		120	7.00
100W自动应急电源套件		105	7.00

型 号 及 名 称	单 价 (元)	邮 费 (元)
40W自动交流稳压电源	22.90	3.00
60W自动交流稳压电源	28	3.00
80W自动交流稳压电源	35	3.00
100W自动交流稳压电源	40.50	3.00
120W自动交流稳压电源	43	3.00
3-6V100mA 直流稳压电源	3.60	0.80
3-12V300mA 直流稳压电源	7.50	0.80
电视机用300Ω 馈线 (百米起售)	21	2.00
装配线1×7/0.15 (百米起售)	4.50	0.80
屏蔽线1×7/0.15 (百米起售)	19	1.50
护套屏蔽线2×7/0.15 (百米起售)	45	2.00
平行塑料软线2×16/0.15(百米起售)	14	2.00
单人床电褥子用电热线	1.90	每次0.60
双人床电褥子用电热线	2.90	每次0.60
制作电褥子用控温器	1.90	每次0.60
25件组合工具 (配人造革包一个)	35	2.00
30件组合工具 (配人造革包一个)	38.30	2.50

型 号 及 名 称	单 价 (元)	邮 费 (元)
1 ½ 英寸 1 W 8 Ω 高音扬声器	1.90	0.60
3 英寸 3 W 8 Ω 高音扬声器	4.80	1.00
6 ½ 英寸 5 W 8 Ω 低音橡皮边扬声器	6.50	1.50
8 英寸 5 W 8 Ω 低音橡皮边扬声器	12	3.00
3 英寸镀铬喇叭亮圈及金属护网	1.40	0.60
6 ½ 英寸镀铬喇叭亮圈及金属护网	2.60	0.80
8 英寸镀铬喇叭亮圈及金属护网	4.40	0.90
二分频器	1.60	0.60
三分频器	2.60	0.60
90公分幅宽黑色真丝喇叭布	6.50	每次0.50
140公分幅宽黑色真丝喇叭布	8.90	每次0.50
家用触电保安器 (10 A)	15.50	1.00
150W逆变器 (直流12V, 交流220 V)	298	9.00
200W逆变器 (直流24V, 交流220 V)	395	13.00
300W逆变器 (直流24V, 交流220 V)	470	14.00
500W逆变器 (直流36V, 交流220 V)	650	16.00
700W逆变器 (直流36V, 交流220 V)	880	20.00

注: (1) 质量问题: 收到货10天内发现不合格产品, 凭函购票给予调换解决, 自行拆修或剪腿焊接的概不负责。

(2) 汇款购货: 请将您的单位或个人所在地的详细地址书写清楚, 所需品种及数量直接写在汇款单的附言栏内, 不必另函相告, 以免影响开票发货(通过银行汇款购买时, 所需品种及数量直接写在汇款单上, 并注意字迹清楚)。

地址: 郑州市省人民医院东侧 通讯处: 郑州一〇五〇信箱 行走路线: 火车站乘 101 电车至省人民医院方向终点站向东 100 米即到。
电话: 47154 电挂: 2799 开户银行: 五办 帐号: 0805033

河南省郑县电子服务部邮购供应

名 称		单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)
发 光 管	红 方	0.22	3CG21	0.20	30只包磁帽	0.60
	绿 方	0.22	3DG12	0.30	30只包3AX31	1.80
	红 圆	0.24	3DG56	0.30	20只包3AX81	1.60
	绿 圆	0.24	3DG79	0.30	30只包3AG1	1.80
变色管(红绿)		1.00	3DG80	0.30	三改二管3DG 改	0.01
3DA87		0.40	3AK20	0.35	3AX 改	0.015
3DX201		0.20	3CK3	0.35	3AG 改	0.015
3CX201		0.25	3DK4	0.35	KC 581	8.80
3DX204		0.35	3DK8	0.35	KC 582	6.00
3CX204		0.45	3DK9	0.35	KG583	7.60
3DG6		0.15	3DJ6	0.40	HA 1144	6.00
3DG8		0.15	3DJ7	0.40	HA 1166	8.00
3DG01		0.15	3DJ8	0.40	HA 1167	7.50
3DG201		0.07	3DJ6-H	0.35	μPC1031	8.00
3DG30		0.25	(话筒管)		μPC1353	9.00
3DG204		0.25	3DD01	0.80	μPC1366	9.00
3DG304		0.25	3DD03	0.90	W7812	8.00
3CG14		0.20	4.7K小开关	0.45	W7815	8.00

说明：表中元器件无论购多少均加邮费0.50元。所购元件品种、数量请在信汇或汇款单附言栏内写明，款到30天内发货。所售元件实行三包，不合用均可调换，信誉第一，竭诚为用户服务。

开户行：郑县农行

帐 号：50128

电 话：258

地 址：河南省郑县东街大观堂5号

电子世界

1986年第10期 (总85期)

目 录

现代电子技术

探索超微世界奥秘的工具

——电子显微镜.....张晓凯 (2)

火灾的探测与报警技术 (中)边久荣 (4)

电子新闻..... (6)

弹丸结构特征测量系统 年产三百万只显象管玻壳生产线建成投产 卜氏束纤维强度仪 印刷企业用微机系统 新型测力与称重传感器 ZWX型系列数字式智能温度显示仪 IBM5550增加新功能 广播用录象一体化摄像机

声频系统设备的配接.....崔广中 (7)

传声器的参数与选择.....毛志荣 (9)

一种新型电路板腐蚀装置.....肖南 (11)

实验与制作

100W菱形差动BTL功率

放大器 (下)汤世同 (12)

UHF/VHF金频道电视转换器何文 (13)

锁相调频收音头.....尚玫 (21)

革新与应用

TTL编码电子锁.....钟实 (15)

直流信号的绝缘传输.....郝鸿安 (17)

使用与维修

TY-43型数字面板表的检

修与改装.....李旭熹 王书芹 周建国 (20)

·彩电维修连载·

彩色电视机无光无声故障

的检修 (下)朱元芳 (22)

晶体管收音机灵敏度低的检修.....林春阳 (30)

延长场扫描集成电路KC581

寿命的方法.....杨位顺 (23)

录象机讲座 (10)

盒式磁带录象机的正确

使用.....殷振邦 王明臣 (24)

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

本刊一九八七年选题要点

十月份全国各地邮局全面展开1987年度期刊征订工作。为使读者及时了解本刊明年选题,编辑部综合读者来信反映的意见和要求,并通过不同形式的读者作者座谈会,深入调查研究,初步拟定下列选题要点:

▲努力普及电子科技新知识 电子技术的发展日新月异,新概念、新理论、新技术、新材料、新整机不断涌现,本刊将本着“面向现代化、面向世界、面向未来”的方针,约请熟悉国内外技术发展动向的科技工作者,撰写富有新意的科普文章奉献读者。

▲大力推广电子技术应用 遵循“科技工作必须面向经济建设”的方针,抓好电子技术在自动控制、节约能源、技术保安、医疗保健等方面的应用,并注重在农村脱贫致富、提高乡镇企业经济效益方面的实际应用。结合具体机型普及计算机知识,推广微机应用。

▲抓好电声电视技术的选题 本着普及与提高相结合的原则,连载音响技术讲座,深入介绍音响技术概念,音响系统设计考虑,音质评价,改善音响效果的措施、高保真音响电路分析等。抓好电视新技术和彩电国产化的专题介绍。

▲办好家用电器维修栏目 当前家电维修社会服务能力与实际需求的矛盾十分突出,本刊拟加强维修知识的普及,在今年连载彩电一般维修方法的基础上,明年将按机型分别介绍国内外主要厂家生产的彩电维修方法;录象机在今年连载技术讲座的基础上,明年适当刊登维修及制式改造的文章;继续抓好收录机的维修,并提供元器件代换等实用性维修资料。

▲精选电子科技制作文章 以新颖、实用为特点抓好制作方面的选题,刊登电路简单、实用性强、装调方便的制作类稿件。结合国情选编国外优秀电路推荐给读者。

▲办好初学者园地 从启发初学者学习兴趣入手,系统介绍无线电遥控知识和具有实用价值的初级遥控制作。连载电子维修入门知识,培养基本维修技能。结合初级电子制作,普及基础知识。

今年六月召开的中国科协三大大号召全国科技工作者要“团结奋斗,为实现‘七五’计划贡献才智”,并倡导“献身、创新、求实、协作”的科学新风。本刊编辑部愿与献身“四化”建设的广大读者通力合作,开创办刊工作新局面,为社会主义物质文明和精神文明建设作出更大贡献。

学习与思考

电子知识思考题三则..... (26)

入门篇

OTL功率放大电路分析

(上)科文 (27)

线性刻度的欧姆表.....萧丰 (29)

简易电压测试笔.....贺青 (16)

TY-2型积木式元件柜简介.....郭行庄 (26)

电子信箱..... (32)

读者服务窗..... (5, 14, 19, 23, 25, 28, 31)

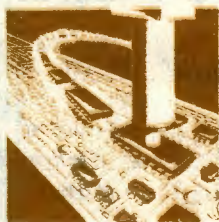
总发行 北京市邮政局

订购零售 全国各邮电局

国外总发行 中国国际图书贸易总公司

国外代号 M179 (中国国际书店 北京2820信箱)

国内代号 2-892 定价 0.42元 每月15日出版



探索超微世界奥秘的工具 ——电子显微镜



张晓凯

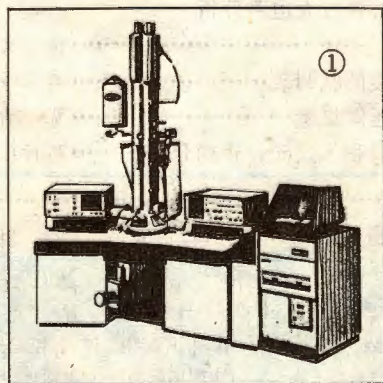
电子显微镜(简称电镜)自1932年问世以来,经过半个多世纪的不断改进,其放大倍数一般都能达到100万倍,可以看到0.1纳米的超微细节和原子的图象。电镜的发明是古老的光学显微镜漫长发展中的巨大突破。它的出现立即引起了各国科学家的重视,促进了许多学科的发展。一个突出例子是1982年的诺贝尔化学奖颁发给英国医学研究委员会分子生物实验室的克卢格博士,就是表彰他利用电镜发展晶体电子显微学及在病毒和染色体结构方面所做出的卓越贡献。

结构与成像原理

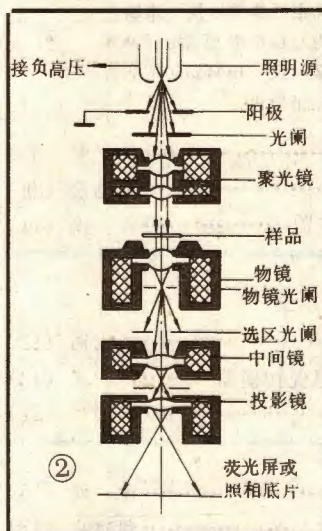
电镜是一种大型、精密、昂贵的电子光学仪器。它是以波长极短的电子束作为照明源,用电磁透镜聚焦成像的。电镜可大体分为透射电子显微镜(TEM)、扫描电子显微镜(SEM)、扫描透射电子显微镜(STEM)、超高压电子显微镜(UVEM)等几类。下面以透射电子显微镜为例介绍它的结构和成像原理。

透射电镜主要由电子光学系统(镜筒)、真空系统、电源和控制系统(包括电子枪高压电源、透镜电源、控制电路电源)三部分组成。图1是H-800高分辨率TEM的系统配置。

在电子光学系统中,其照明部分由电子枪、聚光镜和相应的平移对中、倾斜调节装置组成。这些部件装在镜筒内,如图2所示。



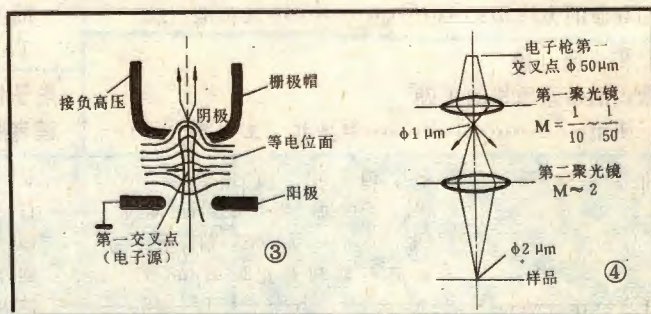
电子枪是透射电镜的电子源,位于电镜的顶端,是发射电子束的重要装置。常用的是V字型钨灯丝作为阴极,在阴极的下面有栅极帽和阳极组成,如图3所示。一般商品透射电镜中电子束的发射需要50~200千伏的高压。



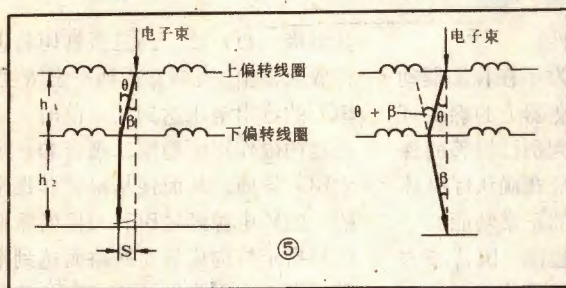
聚光镜用来会聚电子枪射出的电子束,它不仅使发射电子束会聚在样品上,还可以在一定范围内调节照明强度、孔径角和束斑大小。高性能透射电镜都采用双聚光镜照明系统。第一聚光镜是强激磁透镜,缩小率为10~50倍左右,第二聚光镜是弱激磁透镜,适焦时放大倍数为2倍左右,如图4所示。

照明电子束轴线与成象系统轴线合轴时为垂直照明,它适用于明场成象;照明电子束轴线与成象系统轴线有一定夹角(一般 $2\sim 3^\circ$)时为倾斜照明,它适用于暗场成象。目前新型透射电镜均采用电磁偏转器来调,如图5所示。

如果上、下偏转线圈对照明电子束偏转角大小相等,而方向相反,只引起照明电子束平移,平移距离 $S = h_1\theta$ 。如果下偏转线圈对电子束的偏转角比上偏转



线圈的大,例如 $\theta + \beta$,则对于成像系统来说,照明电子束轴线倾斜了 β 角。当 $\beta = h_1\theta/h_2$ 时,照明中心保持不变



成像系统一般由三个透镜,即物镜、中间镜和投影镜组成。

物镜是最关键的,是用来形成一幅高分辨电子象或电子衍射花样的透镜。通常采用强激磁,短焦距(1.5~3mm)的物镜,象差小。借助于物镜光阑和消象散器来进一步降低球差,消除象散,提高分辨率。

中间镜是一个弱激磁的长焦距变倍透镜,可在0~20倍范围调节。目前高性能透射电镜具有两个中间镜。第一中间镜(I_1)和第二中间镜(I_2)。

投影镜是一个强激磁,短焦距透镜,将中间镜象放大并投射在荧光屏或照相底片上,投影镜的放大倍数要尽可能的太以确保成像系统有足够高的放大倍数。

透射电镜图象观察和记录系统包括荧光屏和照相装置两部分。通常电镜使用的荧光屏是用发绿光的荧光物质涂制的,这样有利于高放大倍数、低亮度图象的聚焦和观察。近几年生产的透射电镜装有自动曝光装置,根据荧光屏上图象的亮度,自动地确定曝光所需的时间,并且拍片自动记数。

样品台的作用是承载样品,并使样品能在物镜极靴孔内平移、倾斜、旋转,以选择感兴趣的样品区域或位向进行观察分析。

真空系统、电源和控制系统是由相当复杂的机械系统和电路组成的,作为电镜工作的后勤支持系统。

上面介绍了透射电镜的组成,下面看看它的成像原理。由电子枪发射的电子束在阳极加速电压的作用下,高速地穿过阳极孔,被聚光镜会聚成很细的电子束照射样品,当样品的厚度小于入射电子可穿透的厚度时,透过的电子束经过物镜聚焦放大在其象平面上形成一幅反映样品微观特征的高分辨率的透射电子象。然后再经中间镜和投影镜进一步放大,投射到荧光屏上。透过样品的电子束强度取决于样品微区的厚度,平均原子序数差别。为了确保样品不受污染,延长灯丝的使用寿命,避免高速电子与气体相互作用对

图象产生的不利影响,透射电镜的镜筒内要抽成高真空。

电镜的应用

目前电镜的应用已扩散到物理、化学、生物、医学、农学、地学、材料科学等很多学科领域。

从当前的农业科学研究来看,应用电镜研究动物、植物、微生物、昆虫等不同组织和微小器官的表面形态及内部结构,从而加深了解它们在生理机能上的作用,探索有机体生活的规律。

在生物学方面,我国学者对病原生物蚊、蝇体表作了电镜观察和报道,对蚊虫鳞片,蝇类的触角、复眼、足都作了细致分析。国外对昆虫的表面结构也进行了许多研究。如果电镜的样品室采用环境小室,就能摹仿火星上的自然条件,进行宇宙生物学的研究;摹仿上古时代的条件,进行生命起源的研究。在古生物学方面,电镜不仅能够研究微体、古生物的整体形态,而且可以深入观察壳体内部细小突起的数量关系及分布特点,为古生物群体的鉴定以及形态分类提供了真实的依据。电镜在考古领域中也显现出独特的威力,例如对于各种木乃伊和古尸的分析研究。

在基础医学解剖学方面,用树脂灌注微血管技术,进行血管造型的电镜观察,比在光学显微镜下观察得更为微细。另外,应用电镜对人头发中痕量元素的测定,可以判断出人的物质变化。因为人的头发比血液和尿等更易贮存人体机能的信息,人的痕量元素在头发中的积聚浓度比血高,根据头发生长的粗细变化、鳞片间距及粗糙程度等的形态变化就可以帮助我们进行诊断。如缺锌使未成年的人发育得慢,性成熟也晚。患有某种糖尿病的儿童头发内含铬量低。近来电镜在慢病毒以及癌症病因等分子病毒学和分子病理学研究上也发挥了显著作用。

在材料学的研究中,应用电镜可以观察材料内部的微观结构及动态变化,观察金属断口来判断金属断裂的类型。在半导体材料中,主要用于P-N结的观察,表面损伤层深度的测定和集成电路失效的检查。

在地质矿物学中,对矿物原料本身进行物理、化学的微观特征的研究,以便鉴定新的矿物或者测定矿物内包含不同物质的比值。例如许多矿物往往不是只含有一种成分,而是多种成分混到一起,象金银矿,为了进一步确定金银矿的类型和金、银在矿物中的具体比值,就必须用电镜进行成份分析。

电镜的应用已渗透到自然科学的许多领域,并且还在不断扩大和深入。今后,它对自然科学的发展必将发挥更大的作用。

火灾的探测与报警技术

边久荣

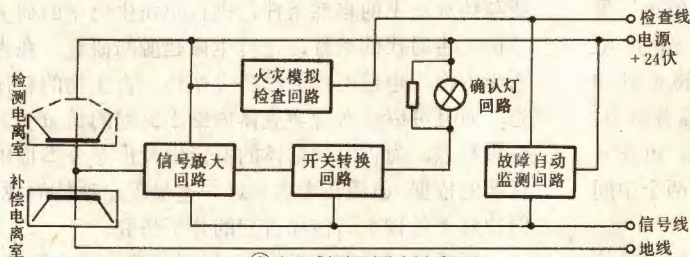
(中)

二、感烟式火灾探测器

1. 离子感烟式火灾探测器

(1) 基本原理 见上期。

(2) 原理方框图 离子感烟探测器的原理方框图如图6。它由检测电离室和补偿电离室、信号放大回路、开关转换回路、火灾模拟检查回路、故障自动监测回路、确认灯回路等组成。



⑥ 离子感烟探测器方框原理图

信号放大回路是在检测电离室进入烟雾以后，电压信号达到规定值以上时开始动作，通过高输入阻抗的MOS型场效应晶体管(FET)作为阻抗耦合后进行放大。

开关转换回路是用经过放大后的信号触发正反馈开关电路，将火信号传输给报警器。正反馈开关电路一经触发导通，就能自保持，起到记忆的作用。

为了防止探测器至报警器间发生电路断线，或者探测器安装接触不良，探测器被取走等问题发生，故障自动监测回路能够及时发出故障报警信号，以便及时检查维修。

离子感烟探测器的电路，是由许多电子元器件组成的，电子元器件的损坏，将会导致探测器误报警或者不报警，为了及时检查电子元器件是否损坏，可以通过火灾模拟检查回路加入火灾模拟信号，即可及时发现问题，进行维护保养，提

高了探测器的可靠性。

确认灯回路是为了在探测器动作时，使装设在探测器上的确认灯点亮，以便在现场判别已报警的探测器。同时必须保证在确认灯损坏时，不影响探测器的正常功能。

(3) 电路原理图 国营二六二厂生产的FJ-2701型离子感烟探测器的电原理图如图7所示。

当火灾发生时，烟物等燃烧生

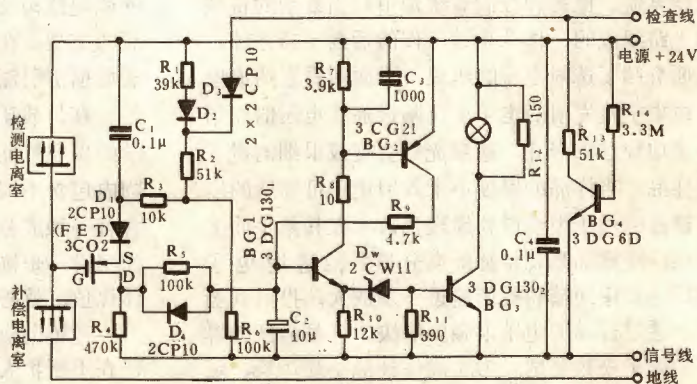
其漏极(D)耦合到三极管BG₁，进行放大输出。当烟雾达到一定浓度，BG₁的输出电压达到某一值时，通过起门限作用的稳压二极管D_w触发BG₂导通，从而使从报警器送来的+24V电源经过BG₂与报警器部位号指示灯构成导通回路而达到报警的目的。因为确认灯在BG₂的集电极上，与BG₂串联，所以，当BG₂导通时，确认灯L₁点亮，证明探测器已经工作。

由于采用了镅-241 α 放射源的检测电离室与补偿电离室相串联，它的等效阻抗是很大的，大约在 10^{10} 欧左右，所以，必须采用高输入阻抗的场效应晶体管作为阻抗转换。实践证明，要保证探测器正常工作，场效应管的输入阻抗一定要大于 10^{13} 欧数量级。

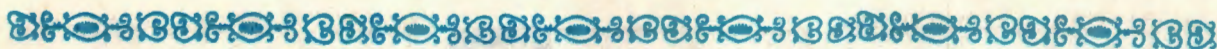
由BG₁、BG₂两只三极管组成正反馈电路。当BG₁基极从场效应管漏极取得高电位以后，开始导通，此时BG₂的基极电位被拉下，变成低电位，从此BG₂导通，向BG₁基极注入一个大电流，因此，即便场效应管截止，BG₁照常导通，从而使烟探测器有记忆功能。

稳压二极管D_w是接在BG₂基极回路中起门限作用的，以防烟雾

成物进入检测电离室，由于部分 α 射线被烟雾粒子阻挡，使电离能力降低；部分离子吸附于烟颗粒上，正负离子中的几率增加，这样就使电离电流减小，相当于检测电离室的空气等效阻抗增加。而补偿电离离烟雾不能进入，阻抗不发生变化，因此引起两个电离室两端分压比变化。检测电离室两端电压增加，当达到一定值时，场效应管导通，由



⑦ 离子感烟探测器电原理图



不到需要值而发生报警。

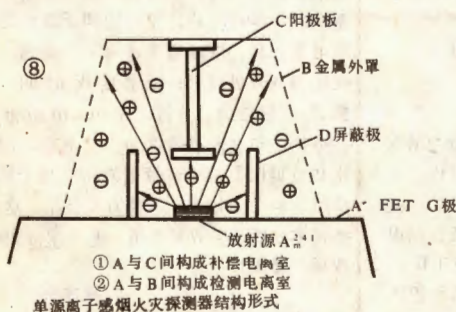
C_2 是接在BG₁基极回路中的一个延时电容。它可以防止瞬间即逝的烟雾使探测器动作。对于持续不断而又达到一定浓度的烟雾能及时报警。二极管D₄是为C₂通过R₄放电而设置的。

电容C₄跨接在电源线与信号线之间，是输出端的旁路电容，它可以防止由电源进入的瞬间干扰。

在确认灯L₁旁并联一个电阻R₁₂，是防止确认灯损坏时不能报警而设置的。

BG₄的基极接在电源线上，集电极接在检查线上，射极接在信号线上，是一个有源三端三极管。当与报警器接成回路时，BG₄是导通的，为报警器提供一定的电流。当探测器接触不良，探测器被取走或是发生断线故障，则BG₄不能为报警器提供电流，从而发出故障报警信号，实现了故障自动监测的作用。

探测器的电子元件如果损坏，则在发生火灾时不能发出报警信号，这是非常可怕的。为及时了解探测器元器件是否损坏，则在二极管D₂与电阻R₂之间通过二极管D₃增加了一根检查线，它可以在报警器上加入一个6伏电压，启动场效应管工作，相当于发生火灾时检测电离室进入烟雾使场效应管工作一样。如果探测器元器件均是好的，则有信号输出，否则无信号输出，以便于及时修理或更换探测器，保证火灾时能够及时发出报警信号。这就是所谓的火灾模拟检查电路。



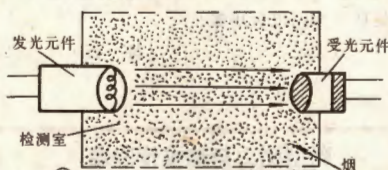
单源离子感烟火灾探测器结构形式

上边介绍的是双源式离子感烟火灾探测器的工作原理。另外还有单源式离子感烟火灾探测器，其工作原理与双源式基本相同，但结构形式则完全不同。它是利用一块放射源在同一平面（也有的不在同一平面）形成两个电离室，即检测电离和补偿电离室。它的主要优点是，节省一块放射源，使放射源剂量减少，则更为安全；因为两个电离室不论是否在一个平面，基本是敞开的，这样，环境的变化对电离室的影响基本是相同的，从而提高了探测器对环境的适应性。特别是抗潮湿能力，单源式要比双源式好得多，这是它最大的优点。结构形式如图8所示。

2. 光电感烟式火灾探测器

光电感烟火灾探测器分为遮光式和散射光式，分述如下。

(1) 遮光式光电感烟火灾探测器 探测器的检测室内装有发光元件及受光元件。在正常情况下，受光元件接受到发光元件发出的一



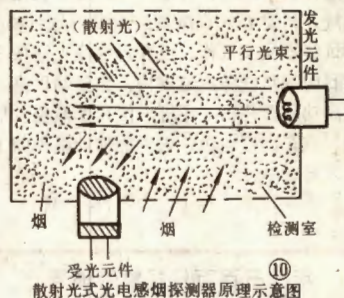
⑨ 遮光式光电感烟探测器原理示意图

定光量；而在火灾时，探测器的检测室内进入了大量烟雾，发光元件的发射光受到烟雾的遮挡，因而使受光元件接受的光量减少，光电流降低，探测器发出报警信号。原理示意图如图9所示。目前这种形式探测器应用较少。

(2) 散射光式光电感烟火灾探测器：

① 基本原理 目前世界各国生产的点型光电感烟火灾探测器多为这种形式。此种探测器的检测室内亦装有发光元件和受光元件。在正常情况下，

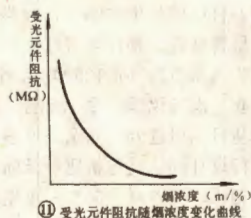
受光元件是接受不到发光元件发出的光的，因此不产生光电流。在火灾发生时，当烟雾进入探测器的检测室时，由于烟粒子的作用，使发光元件发射的光产生漫反射，这种散射光被受光元件所接受，使受光元件阻抗发生变化，产生光电流，



⑩ 散射光式光电感烟探测器原理示意图

从而实现了将烟雾信号转变成电信号的功能，探测器发出报警信号。原理示意图如图10所示。

作为发光元件，目前大多数采



⑪ 受光元件阻抗随烟浓度变化曲线

用大电流发光效率高的红外发光二极管；受光元件大多数采用半导体硅光电池。

受光元件的阻抗是随烟雾浓度的增加而下降的。变化曲线如图11所示。烟浓度是以减光率表示，单位是m/%，即每米内光减少的百分数。

邮购消息

山东省招远县辛庄镇招远县无线电配件厂供应 861 型两管 U/V 转换器 (见 13 页文章)，成品单价 7.00 元，全套散件每套 6.00 元。邮费均为 0.80 元。开户银行：辛庄办事处，帐号 00634。收款 30 天内发货。

弹丸结构特征测量系统

西北电讯工程学院青年教师王立真、朱社民,开发了新一代动平衡试验机等转子结构参数测试仪器,可对弹丸等的结构特征进行测量。过去测量各种炮弹、航弹、火箭弹的重心、偏心、转动惯量和动不平衡量等四个项目,是采用机械测量的办法,精度低、速度慢、可靠性差。现在使用该系统,只要在一台微机控制下,与十多台测试仪器交叉工作,可并行完成上述四个项目的测量任务,速度快,测量精度高,提高功效十几倍,还可广泛用于航空、航海、汽车、发动机、电机等转动机械的工业领域。

(隆 辉)

年产三百万只显象管玻壳 生产线建成投产

引进部分关键设备,由我国自行设计改造的年产三百万只显象管玻壳生产线,在成都红光电子管厂建成投产。

这条生产线的改造,从85年8月开始施工,经过设备安装、空载试车、池炉点火、池炉滴料、屏锥试压、全线打通、批量生产,到今年6月按合同要求通过考核。到7月25日已累计生产60万只17英寸和14英寸显象管玻壳,预计年内可生产150万只,可为国家节约外汇1250万元。全线680多台(套)设备仪器,除125台(套)关键设备从日本引进外,其余500多台全由我国自行设计制造。与新建一条同类引进生产线相比,投资减少50%,工期缩短三分之一。

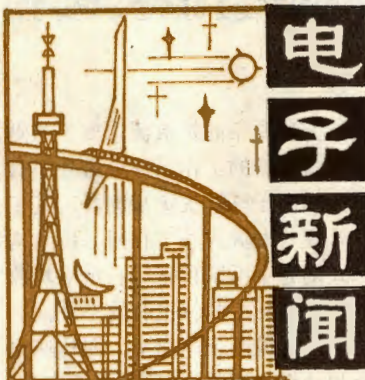
(费文元)

卜氏束纤维强度仪

由上海市电子物理研究所、青岛纺织纤维检验所及上海嘉定校办工业公司华佳应用技术开发部联合研制成功的卜氏束纤维强度仪通过鉴定。

该仪器经过纺织部纺织科学研究院、商业部湖北省棉麻公司等五个验证试验单位和二十多个直接用户试用验证,证明性能良好,主要技术指标达到了美国TOS EPHM、DOEBRICH公司近期生产的卜氏束纤维强度仪,并完全符合ISO306074(E)规范的国际标准。

该仪器结构轻巧、操作方便、性能稳定可靠,属国际棉检经典仪器之一。填补了国内空白、满足了我国进出口棉花检验



电 子 新 闻

的实际需要。目前已有上海嘉定校办工业公司华佳应用技术开发部小批量生产。

(张金祥)

印刷企业用微机系统

北京印刷学院与北京第二新华印刷厂编制的印刷企业计划统计工作微机处理系统,主要划分为印刷企业生产统计及生产计划管理软件、印刷企业印刷装订周期管理软件以及印刷企业财务报表软件三大部分。

印刷企业生产统计及生产计划管理软件能代替过去由人工来完成的按日、按月、按年统计各工段、车间及全厂的实际生产数字的计划累计数字、实际累计数字以及计划与实际的比较数字的工作,并形成表格,从而避免了繁琐的统计工作和统计中人为出现的差错,并能及时提供给领导及有关部门以供决策。

(林 扶)

新型测力与称重传感器

宝鸡仪表厂新近从日本引进一种新型电阻应变式测力/称重传感器UH6系列。这种传感器有优异的抗偏载、抗侧向负荷性能,温度稳定性和长期工作稳定性好。适于中、小量级(0~100、250、500、1000、2000千克五种)的力值和重量测量,也适合于台称、料斗秤和地磅使用。

(陈 仓)

ZWX 型系列数字式智能 温度显示仪

重庆仪器仪表研究所研制成功ZWX型系列数字式智能温度显示仪。它广泛用于能源、交通、冶金、化工、轻纺、机械、电子等行业中需检测、显示及控制温度场合。本仪表配用EU-2、EA-2、LB-3、LL-2等四种热电偶及BA1、BA2两种铂热

电阻,因而具有较宽的测温范围。本仪表采用了微电脑对非线性实行软件补偿,实现了较高、较稳定的补偿精度。本仪表可以单独使用,也可以方便地与高一级的计算机通信,便于构成分级式计算机温控系统。本仪表体积小、功耗低、性能稳定可靠、维护工作量小,与国内同类型仪表相比,具有精度高、价格低等优点。基本精度达0.2%,测量显示点有单点型、多点型供用户选用。

(田 虹)

IBM5550增加新功能

IBM中国公司新近为多功能电脑5550系列增加了几种新的软、硬件,其中包括开放式体系结构、中文PC群集应用、MICRO CADAM™、新的MultiPlan中文版本、崭新的软件开发工具和其它改良软件。

开放式体系结构是5550系统可公布内部结构,这样计算机软、硬件开发人员就能得到所需的技术资料,设计自己的适配卡、外围设备和软件。中文PC群集型应用程序及硬件可使多台5550机连接(最多可达64个)成网,可改善用户的生产率,并共享系统资源。MICRO CADAM™为二维半的机械设计程序。新增加的汉字支持软件有中文Multitool图和中文Multitool-文件,同以前的MultiPlan一起,为一套综合性图表软件包,可对其用文件进行计算、处理和制表。EZ-VU开发应用使程序设计员能够以较少的编码工作编制出更复杂的交互式应用程序。EZ-VU运行时间应用程序是交互式接口,用来作屏幕式设计,在用户和其应用程序之间传递命令和信息。

(方 明)

广播用录象一体化摄像机

日本日立电子公司开发出一种8毫米带盒式录象一体化摄像机。该装置小形、轻便,使用新研制成功的金属磁头和走带系统以及多种电路,整机达到了高性能和高可靠。其亮度通道带宽为4.5兆赫,信噪比为48分贝以上;记录复现时间:厚13.5μm磁带约11分钟,厚10μm磁带约15分钟;色度通道带宽为1.5兆赫,信噪比48分贝以上;声音带宽为50~15千赫,信噪比54分贝以上;重量为8公斤。这种装置不仅适用于节目采访,而且还可用于现场节目制作。

(徐志兴)

Hi-Fi专业型声频系统设备在现代音乐厅、剧院、会堂、体育馆(场)中的应用十分广泛,具有输出功率大、失真小、频响宽、信噪比高及声反馈低等特点。欲使系统设备的性能得到充分发挥,声频设备的配接对声频系统设计和应用至关重要。在系统完成机械配接的同时,设备间的电气配接需作慎重考虑。本文着重介绍声频系统设备电气配接的方法。

一、阻抗配接

在网络传输理论中要求阻抗匹配。所谓匹配系指线路的输出阻抗与负载阻抗其模值完全相等。这时传输功率最大,这种形式的传输亦称功率传输,传输的目的是获取功率。但是传输信号的质量并不一定高,例如总谐波失真不是最小。在要求功率输出的一些地方需用这种配接,如网络传输中的 $600\Omega:600\Omega$ 就属于此类。这样配接的前级网络输出阻抗与后级网络输入阻抗之比应为 $1:1$ 。

专业型声频系统如舞台厅堂扩声系统的组成方框示于图1。在这类系统中,除“转播”等个别接口需作长线考虑外,绝大多数设备配接距离较近,用不着长线传输。从传输信号量级来看,乃属于小信号的电压传输,信号电平较低,负载的变化对前级设备输出信号的影响要小。设备级联后,实际线路负载轻,信号传输损失小,对保证信号的传输质量有利,具有电压源性质。为达此目的,级联设备间的阻抗保持一个适当比数。

1. 传声器与调音台的阻抗配接

理想的电压源,其内阻应趋于零,负载阻抗应趋

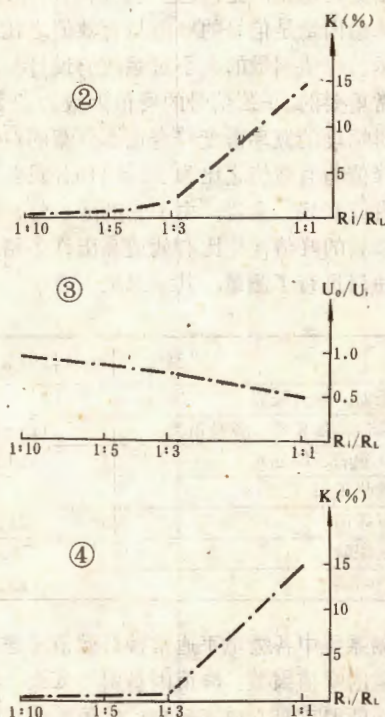
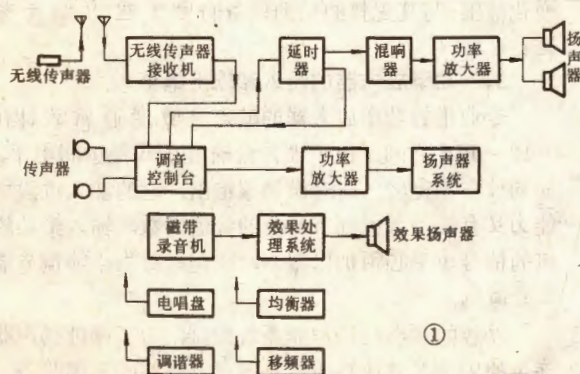
于无穷大。在实际扩声设备中,往往是做不到的,也没有必要。在系统首端,利用CR1-5电容传声器,改变传声器与调音台的阻抗比,测量传声器的总谐波失真,可得到如图2所示的曲线。从图中看出,当阻抗比小于 $1:5$ 时,传声器总谐波失真较小。

另外,线路的传输损失可按下式计算: $U_o/U_i = R_L/R_L + R_i$ 。式中, R_L 为负载阻抗, R_i 为内阻(前级输出阻抗), U_i 为输入电压, U_o 为输出电压。当改变 R_i 与 R_L 阻抗比时其关系示于图3。

从对总谐波失真和电压传输有利考虑,希望负载阻抗大一些为好。为保证信号的传输质量,传声器的输出阻抗与调音台的输入阻抗之比至少应满足 $1:5$ 。在电子工业部标准SJ2112-82(厅堂扩声系统设备互连的优选电气配接值)以及IEC268-15(声系统设备互连的优选配接值)中都作了这样规定。有了这个规定,在系统设计及设备选用上就有了一定准则。

2. 系统设备间的阻抗配接

在厅堂扩声设备中,调音台是最主要的综合性设备。与它相连的除传声器外,还有主通道的功率放大





器,辅助通道的无线传声器、延时器、混响器、均衡器、移频器、磁带录音机、电唱盘、监听耳机和调谐器等。这些设备与调音台间都有配接阻抗比问题。根据前述电压传输的特点,原则上希望设备负载轻,传输损失小,对总谐波失真有利。图4示出了西湖16路调音台在17dB输出时其阻抗比与总谐波失真的关系。随着负载阻抗的增加,总谐波失真降低。当负载阻抗大于输出阻抗10倍以上时,可视为负载处于开路状态。上述两个标准中规定级联设备间的阻抗比应满足1:10要求。只要这个阻抗比能予以保证,系统的阻抗配接就不成问题。

3. 功率放大器与扬声器系统的阻抗配接

从功率传输考虑,希望功放的内阻与扬声器系统的标称阻抗相一致;从提高功放对负载变化的适应能力考虑,希望它具有一定的阻尼系数(负载阻抗与内阻之比)。前述标准中,阻尼系数要求不小于3。通常功放输出端所标的阻抗值是指与它配接的扬声器的标称阻抗值而不是它的内阻。

二、电平配接

为了保证系统中信号的畅通,各级电平的配接必须正确无误。这包括:①各级设备的额定工作电平。②各级设备的最大输入和输出电平;最小输入和输出电平。

为了把问题说清楚,在这里我们引出“峰值因数”概念。峰值因数是信号的峰值与有效值之比,通常用分贝表示。峰值因数的大小对系统的设计与配接使用都是非常重要的。正弦信号的峰值因数为 $\sqrt{2}$,即3分贝。瞬时幅度的概率密度符合正态分布的白噪声信号的瞬时峰值与有效值之比为3,即10分贝。对节目信号(语言或音乐)来说,由于它的随机性,在短暂的瞬间,节目的峰值往往比有效值高出许多倍。我们对40余种曲目进行了测量,其结果见下表。

曲 目	峰值因数 (dB)
打击乐器,铜管乐器	>10.0
木管乐器,弦乐器,各种笛类	1.5~8.5
人声(独唱、朗诵)	10.0
80人管弦乐队	7.0
53人军乐团	11.5
50人弦乐队	8.5
80人合唱队	12.0

声频系统中各级电平通常按有效值考虑,然后加上一定量的峰值因数。峰值因数留得太高,则对配接设备的性能要求高,成本昂贵;峰值因数留得太低,

设备在传输节目源信号时往往削波,对音质产生影响。因此,正确控制各级设备的输入输出电平,是扩声系统设计、使用中的重要环节。目前,音乐扩声的峰值因数一般按10分贝考虑。

1. 传声器的输入和输出电平

传声器接收来自声源的声信号,声信号的大小决定了对传声器振膜激励的强弱。普通讲话的声压只有0.2~0.3Pa(帕),大声一点不过1Pa左右;音乐的声级变化范围较大,上限可达130dB_{SPL},有时其瞬时值还要超过它。传声器的最大输出电压应当与节目源的动态上限相对应。考虑到峰值因数,在SJ2112-82及IEC 268-15中,音乐扩声动态上限规定为134dB_{SPL},家用系统按114dB_{SPL}。根据动态上限和传声器灵敏度就可以算出传声器的最大输出电平。

2. 调音台(或前置级)输入和输出电平

调音台输入电平须以传声器输出电压上下限为基础。通常台子的灵敏度按较低灵敏度的传声器设计。当使用灵敏度较低的双回路动圈传声器(0.6mV/Pa)时,0.4Pa(相当于语言的中间声级)的声信号就有-70dB电平产生。调音台的输入灵敏度一般就设计为-70dB(0.245mV)。台子增益为70dB,这样当输入端接收-70dB电信号时就有0dB(0.775V)额定输出。当选用动圈或电容传声器时,通过增益控制就可以达到额定输出。为了保证传声器输出信号不受限制,调音台的输入必须具有一定的容量。通常称它为“输入过激励能力”。其上限,须与传声器的最大输出电压相对应,一般台子有30~50dB输入过激励能力,即调音台最大输入信号电平在-35dB左右;其下限,折算到输入端的等效噪声在-122~-128dB之间。这样,台子的输入动态大致为87dB左右。

专业调音台的最大输出电平为20dB。它根据专业扩声的需要留出一定的动态余量,又能满足峰值因数的要求。调音台的输出下限是噪声电平,一般在-54~-58dB之间。这样,整机输出端的电平也有70dB的变化范围。与其配接的辅助设备的电平也应如此考虑。

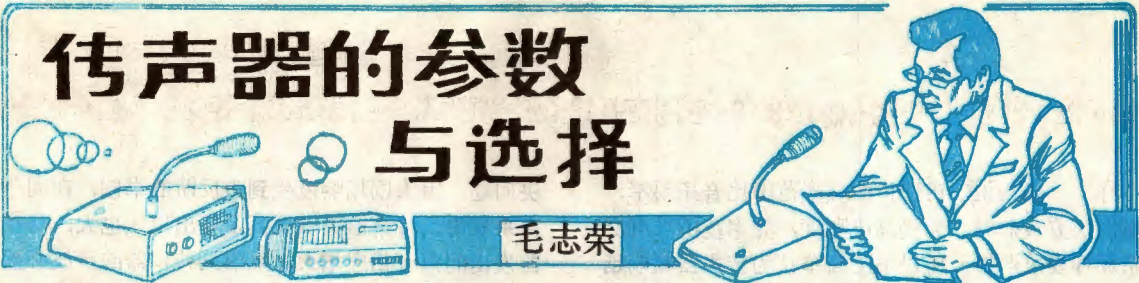
3. 功率放大器的输入和输出电平

专业用的功率放大器的输入灵敏度通常设计在-12~0dB之间。由于调音台输出0dB是中间电平,而功放在额定输入时有满功率输出,它的输入过激励能力又有限,考虑到节目源的峰值因数,输入给功放级的信号电平必须加以限制,欲配接得当必须调节输入衰减器。

功放的输出与扬声器系统配接,为了保证扬声器系统的安全,并使功率放大器留有充裕的功率储备,

传声器的参数与选择

毛志荣



传声器俗称话筒，是一种声电换能器。它把空间接收到的声信号转变成相应的电信号，而后再通过线路传输和放大，是一种常用的电声器件。

目前在文艺舞台上经常采用的各类传声器各有不同，归纳大致两种：动圈式传声器，电容式传声器。其特点是都有一个振动系统，受声波的作用而引起振动产生相应的电压和电容的变化。

比如动圈式传声器是属于电压变化一类。从它的结构来看，由永久磁铁、振膜、线圈和输出变压器几部分组成。在传声器前部有一膜片，过去是铝膜制成，现在多采用塑料薄膜来做，厚度 $15\sim 30\mu\text{m}$ 。在膜片上粘有很细的漆包线绕制的线圈。膜片和线圈就构成传声器的振动部分，叫音膜。音膜线圈套在永久磁铁的环形缝隙中，当膜片在声场内受声波作用而引起振动时，音膜就在磁场内作往返运动，切割磁铁缝隙中的磁力线，于是在音圈内产生微量的信号电流（电压）。由于粘在膜片上的音线圈数很少，它的输出电压和输出阻抗很低，为满足前置放大器输入阻抗的需要，因此在动圈传声器中还装有一只输出变压器，将线圈的输出电压和输出阻抗变高，供前置放大器（在国内其输入阻抗约为 $0.6\sim 1\text{k}\Omega$ ）使用。

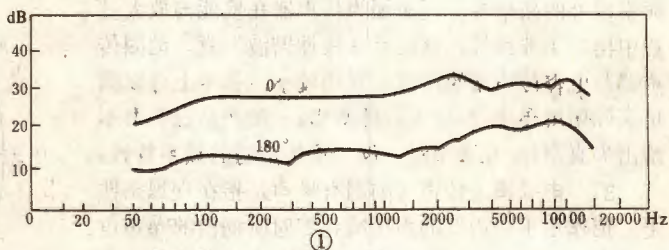
电容传声器的基本形式是属于压强式的。它有一块绷紧的金属极板和一块固定式的后极板，两者在电气上相互绝缘，从而构成一个以空气为介质的电容器的两个极板。在两块极板上加直流电压，电容器就充电，所以把所加直流电压称极化电压，极化电压从50伏至100伏。

当膜片受声波作用振动时，膜片和后极板的距离发生周期变化，引起电容量变化，从而在电路中产生交变电流，使负载电阻上有电压输出。膜片和后极板之间仅有 0.001 英寸（ 0.0254 毫米）左右的空隙，形成50皮法的电容量。电容如此小，因而极头对音频的阻抗很高，约为 $10\sim 15$ 兆欧。这样高的阻抗直接传输信号是不现实的，所以在传声器内装有一个小型前置放大器，以便得到较低的输出阻抗，供传声器传输音频信号。

为了帮助从事剧场等音响技术工作的人员和用户对传声器的性能有所了解，下面扼要介绍传声器的基本参数：

1. 频率响应 传声器的正向灵敏度随频率变化的关系为自由场频率响应，当用曲线表示时，则称为频响曲线。图1示出了CD1-3型动圈传声器的频率特性曲线，频率响应 $40\sim 16000\text{Hz}$ ；图2所示，是CR1-5型电容传声器的频率特性曲线，频率响应 $30\sim 16000\text{Hz}$ 。

对于不同的使用场合，要求传声器的频率响应也



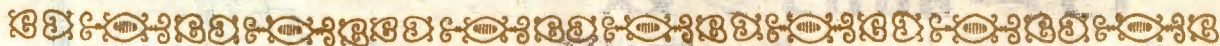
功放额定输出功率应是扬声器系统的标称功率的3倍以上。例如，专业扩声系统要求功放输出20W，峰值因数按10dB算，功放额定功率须大于200W。家用系统的峰值因数至少应有6dB。

三、平衡状态

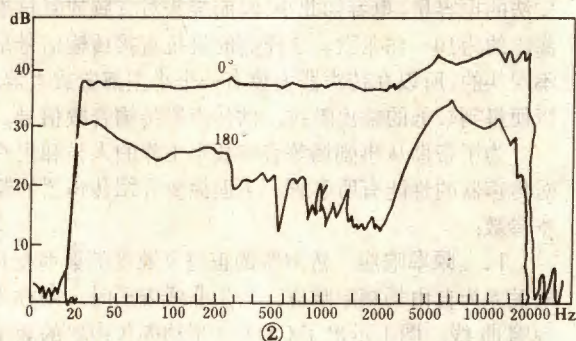
平衡是声频设备抗干扰的手段之一。所谓平衡，系指对某一参考点而言，线路两端不但呈现大小相等极性相反的电动势，而且有完全对称的内阻抗。否则就是非平衡。外界信号干扰时，两端子极性相反且对地对称，干扰电压将相互抵消。常用的有中心抽头接地平衡式和浮地平衡式两类。

厅堂扩声系统及高级家用声频系统属高质量扩声，应具有一定抗干扰能力。为了避免信号传输中的干扰，要求系统设备的所有配接采用平衡式。这在成套系统设备中已经作了考虑。若系统中平衡与非平衡设备均有，配接时应把平衡式的一条信号线与地端接在一起，接成单端式。这就是说，虽然平衡式优越，但在条件不允许时，整个系统的平衡形式还需保持一致。

目前家用声频设备正处发展阶段，种类繁多，组合方式也不尽相同，但配接时只要符合上述原则，系统的性能就能较好地发挥，在有限条件下获得较为满意的音质效果。



不一样。一般来说，讲话声的频率范围比音乐要窄，在演出地方戏曲时，为提高清晰度，频率范围没有交响乐那样要求严格。所以不能简单认为传声器频响越宽越好，而需从经济性及实际效果来考虑决定。在某些场合频响宽了，尤其是低频段扩展了，常会增加声反馈的可能性。当然，有些厂家的传声器为使高音明亮，在频率响应高频段“上翘”，低频段稍微“下落”。在实用中为提高清晰度及剧场扩声效果，可借助调音台的高、中、低音调修饰来弥补传声器的不足。



2. 失真 声音失真实际上包含频率失真和谐波失真两个方面。频率失真用频响表示。通常说的失真往往是指谐波失真。当一个单频声音送到传声器膜片上，在它输出端的声频信号电压中，有可能产生输入频率以外的新信号，这是因为传声器在换能与放大过程中出现了非线性，这就是非线性谐波失真。动圈传声器与电容传声器的谐波失真均较小，基本上可以满足实际使用要求，所以无特殊所指，一般产品说明书不给出失真指标。在选用时，仅注重传声器的频率特性。

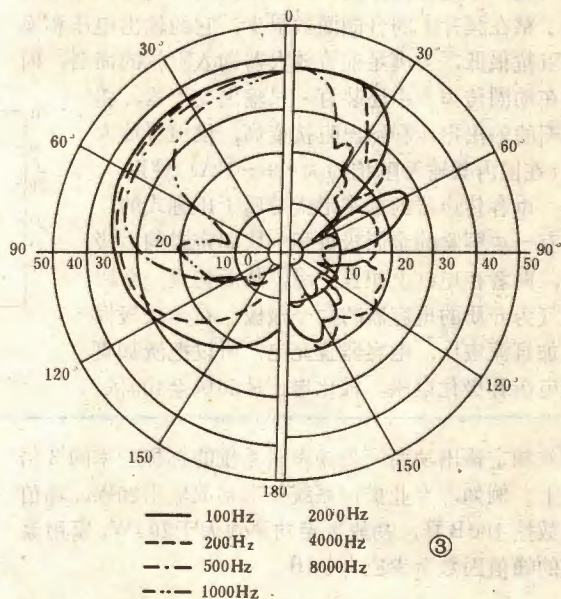
3. 电噪声 传声器的固有噪声是指在理想条件下，把作用于传声器的声压减到零时所测出的噪声电压大小。动圈传声器的固有电噪声与它的屏蔽效应及所处环境有关，电容传声器除了屏蔽效应外，还与传声器的内部放大电路有关。一般传声器产品说明书上不提供电噪声指标，对高质量传声器是作为重要指标而列出的，噪声电压越低越好。

4. 灵敏度 传声器的灵敏度系指在规定声压作用下传声器输出端开路状态时的输出电压。输出电压大，说明声电转换效率高。常用单位是毫伏/微巴($\text{mV}/\mu\text{b}$)。动圈传声器灵敏度是在 600Ω 负载下测试的，如CD1-3型灵敏度为 $0.2\text{mV}/\mu\text{b}$ ；电容传声器是在 $1\text{k}\Omega$ 负载时测试的灵敏度，如CR1-5型为 $1\text{mV}/\mu\text{b}$ 。在无特殊杂声干扰下，上述两种传声器的灵敏度均能满足目前舞台扩声的要求。

在选用传声器时，有人往往选择一只灵敏度高的传声器，来增大剧场响度，这种办法实际上并不能解

决问题。因为剧场响度受到声反馈的牵制，在同一扩声系统中，传声器灵敏度高了输出电压也大，从扬声器发出的声音相应增大，反馈到传声器的声波必然加强，为了克服声反馈不得不减小音量，这时整个扩声系统能达到的响度实际上和用一只灵敏度低些的传声器基本相当，并没有显示出高灵敏度传声器的优越性。当然，传声器的灵敏度也不能太低，否则传声器增益达不到要求，扩声效果将受到破坏。

5. 指向性 传声器的灵敏度随声波入射角而变化的特性，称为传声器的指向性。它是一个很重要的电声指标，合理利用指向性可以提高扩声系统的传声增益。将传声器对某一频率的不同入射角的声波响应表示在极坐标图上，从而描绘出指向性图案，有全向型、双向型、超指向型、心型、超心型等多种。图3是CR1-701超指向型电容传声器的指向性图案。传声器指向性又可用指向性频率特性表示，如图1和图2的曲线，是声波从不同的指定角入射，所测得的传声器的频率响应。从曲线上看在 1000Hz 时传声器在声源正方向和反方向之间相差 18dB ，这个差值越大方向性越好；在低频 200Hz 和 10kHz 时正方向和反方



向仅相差 10dB 左右。

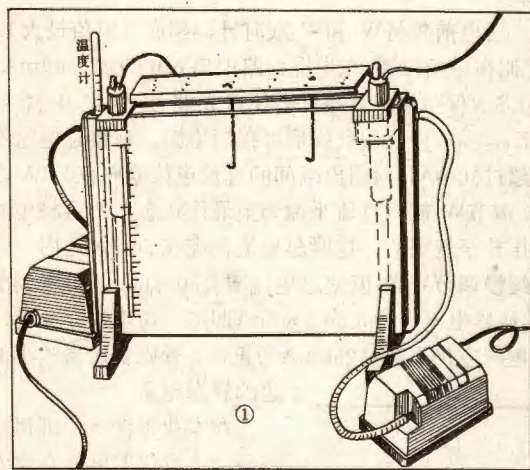
目前国内传声器品种很多，如何选择传声器要根据不同使用场合和要求来决定。一般讲动圈传声器价廉耐用，在会场做语言扩声使用较为普遍。电容传声器保真度好，灵敏度高，往往具有较好的指向性和较小的杂声输出，所以比较适宜作音乐录音和舞台扩声使用。

一种新型电路板 腐蚀装置

肖南

迅速而高质量地制作印刷电路板，经常是电子爱好者、学校课外无线电小组以及电子实验室所必须从事的工作。业余制作和实验开发与常规生产不同，它们需要的电路板量并不大，但要求质量高、速度快。本文介绍的一种新型电路板腐蚀装置就是为适应这种需要而设计的，它采用喷流式原理，并用恒温石英管加热，因而能得到比较理想的电路板制品。

图1所示是这种腐蚀装置的外形。腐蚀槽的容量为2500毫升，腐蚀电路板的最大尺寸为 $280 \times 250\text{mm}$ 。由于容积大，为了保证电路板的质量，该腐蚀装置采用双气泵、双加热石英管，电源均为交流220V。



由这种腐蚀装置的外形可以看出，其特点是腐蚀液（一般为三氯化铁）用量少，由于腐蚀槽两面均有容量及液位刻度，易于根据电路板大小使用适量的腐蚀液，避免浪费。由于气泵和加热器的作用，腐蚀液

为适应现代流行演唱和特殊场合的需要，又出现了一种近讲传声器。由于这类传声器在工艺上作了防震处理，一般灵敏度很低，使用时必须紧凑传声器发音，以便能有效地抑制声反馈，获得良好扩声效果。

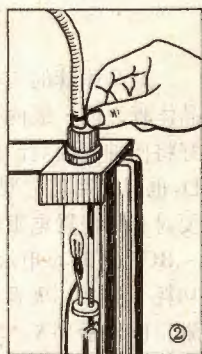
近几年我国对传声器指向性研究有新的发展，如CR1-701超指向电容传声器和CR1-702超心型电容



循环流动并保持恒温，不仅加速了腐蚀过程，而且保证腐蚀均匀，质量良好。

下面介绍一下这种腐蚀器的使用方法。首先将配好的三氯化铁腐蚀液倒入槽内，一般以没过线路板30毫米为宜，但最多不得超过刻度的最高限。将线路板的边缘处打一小孔，将钩在盖板上的钛丝另一头钩进小孔。盖子放在槽上，线路板即没入腐蚀液中。然后接通电源，泵及加热器开始工作，当温度计指示为 40°C 时，加热器氖灯应熄灭。由于腐蚀槽是透明的，可以随时观察线路板的情况。腐蚀完毕后，断开电源，将盖板连同线路板一起提出。也可以同时腐蚀2~3块电路板，但钛丝钩在盖板上的位置应尽量错开。腐蚀器用完后，应当用自来水冲洗干净。钛丝是一种耐腐蚀的金属丝，可以多次使用，也可以用普通铁丝代用，但只能使用一次。不能使用铜丝或铝丝。

腐蚀电路板的最佳温度为 $40 \sim 43^\circ\text{C}$ 。虽然加热器在制作时已调整好为 40°C 左右，但由于运输震动等原因，有可能发生变化，所以最好在正式腐蚀电路板之前再调整一次。先注入 35°C 的水2升，插入石英加热器，接通电源，这时氖灯发光。如果氖灯不亮，应如图2所示，顺时针转动调节钮。接通气泵，于是水开始搅动，当温度计指示升至 40°C 时，反时针转动调节钮，使氖灯熄灭为止。这时加热器的温度设定值正好在 40°C 左右。



除了上面介绍的使用及调整方法之外，还应注意以下几点，以保证腐蚀器的正常工作。首先，在任何情况下，腐蚀液的温度绝对不能超过 45°C ，否则线路板质量会大大降低，另外，在倒入腐蚀液前，绝对不容许接通加热器电源，否则会导致加热器损坏。腐蚀液至少应高出加热器双金属接点20mm以上，才能保证温度的自动恒定。

编者附记 本文介绍的装置可以邮购，办法见31页邮购消息。

传声器已经推出投放市场，主要特点是：①灵敏度高，能拾取舞台后区靠天幕的声信号，克服普通传声器远距离拾音发虚的毛病；②指向性强，能抑制扩声中声反馈，可以大大提高传声增益；③频率响应宽，适宜音乐、歌剧、戏剧使用，被广泛用于新闻采访、广播电视、文艺舞台等。



100W菱形差动BTL功率放大器(下)

汤世同

主要性能指标

1. 电压频响: 优于 $5\text{Hz} \sim 500\text{kHz} \pm 0.5\text{dB}$ 。
2. 功率频响: 优于 $20\text{Hz} \sim 200\text{kHz}$ 。
3. 最大正弦波输出功率 $>100\text{W}$ ($E_{cc} = 80\text{V}$, $R_L = 16\Omega$, $\text{THD} = 0.5\%$ 或 $E_{cc} = 68\text{V}$, $R_L = 8\Omega$, $\text{THD} = 0.5\%$)。
4. 残留噪声电压 $\leq 0.6\text{mV}$ 。
5. 输入灵敏度 $\leq 380\text{mV}$ 。
6. 谐波失真系数 $\leq 0.05\%$ ($P_o = 50\text{W}$ 时)。
7. 转换速率 $>100\text{V}/\mu\text{s}$ (C_1 、 C_2 开路时)。
8. 方波响应 20kHz 方波无明显过冲和振铃现象。

元器件要求

对晶体管的基本要求见附表。应尽可能选用优质晶体管, 同一级内各管应保持同一色标, 有条件的话最好将同种管配对, 使电桥平衡更好。稳压二极管 D_1 、 D_2 也可改用其它型号的, 但必须满足 $U_Z \leq \frac{1}{4}E_{cc}$, 且要对有关偏置电阻作相应变动, 确保电压放大级 $BG_7 \sim BG_{10}$ 的静态电流在 $5 \sim 10\text{mA}$ 内, 兼顾线性和静态功耗。其余二极管最好选用开关管, 其中 $D_{11} \sim D_{14}$ 的耐压应大于 40V 。电阻除图1中标明瓦数的外, 其余均可选用 $1/8\text{W}$ 或 $1/16\text{W}$ 的碳膜电阻。耦合电容 C_8 、 C_9 的漏电流要尽可能小。当负载为 8Ω 时, 功放管最好选用括号内数值。

安装调试要点

图6是100W菱形差动BTL功率放大器的印制板图。安装时, 要注意PNP和NPN管脚位置和极性不能搞错; 各二极管的极性不能装反; 四只大功率管与散热器之间应保持电气绝缘, 可垫上聚酯薄膜片并涂上硅脂, 安装螺丝要套上适当长度的绝缘套管, 螺母要拧紧, 以减小热阻。需要强调的是, 图6上所用的散热器面积较小, 仅起到热传递作用, 在调试中和正常使用时, 还应将其紧固在其它面积足够大的金属散热器上, 以帮助散热, 保证功率管的安全工作。

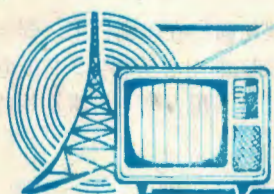
安装焊接完毕后, 要反复检查确认无误后方可通电调试。业余条件下仅需调整直流工作点至规定值即可。

通电前先将 W_1 和 W_2 顺时针调到底(阻值最大)、 W_3 调在中间位置, 在电源回路中串入电流表(500mA)和 0.5A 保险丝, 有条件者还可先将电源电压降到 $\frac{1}{2}E_{cc}$ 左右, 接上假负载后可接通电源, 观察总电流不应超过 50mA , 两输出端间的直流电位差应在 0.1V 之内, 调节 W_3 能将直流平衡调至最佳状态。然后将电源电压升至规定值, 这时总电流仍应在 50mA 之内。这时缓慢调节 W_1 阻值使总电流增大 $50 \sim 60\text{mA}$, 再调节 W_2 使总电流也增大 $50 \sim 60\text{mA}$ 即可。通电数分钟后, 总电流应仍不超过 250mA 为正常, 否则要适当减小两边的静态电流。

在专业条件下, 可用示波器和失真仪监测, 在输入 20kHz 正弦信号时细调 W_1 和 W_2 以兼顾静态功耗和小信号交越失真。此外, 还可进一步微调一下反馈电阻, 使电桥更平衡, 噪声和失真更小。

使用时, 最好将前置放大器与本功率放大器的电源各自独立, 这时后级可采用单组电源供电, 并使其正、负极都对地悬浮。若要让前、后级共用电源时, 则应改为

序 号	主 要 参 数				参 考 型 号	备 注
	BV (V)	P_{CM} (W)	I_{CM} (mA)	h_{FE}		
BG_1 、 BG_2	>25	0.1	20	>100	3DG237, 9014	配对误差 $\leq 10\%$
BG_3 、 BG_4	>45	0.3	20	>100	3DG237, 9014	
BG_5 、 BG_6					3CG307, 9015	
BG_7 、 BG_8	>80	0.7	150	>50	4S640, 3CG23G	
BG_9 、 BG_{10}					4S639, 3DG27B	
BG_{11} 、 BG_{12}	10	0.1	150	50	3DX202A	不 配 对
BG_{13} 、 BG_{14}	>100	30	3A	>1000	FD30B	同一色标
BG_{15} 、 BG_{16}					FC30B	
BG_{17} 、 BG_{18}	>100	50 (100)	5A (10A)	>30	3DD15B (3DD8)	同一色标
BG_{19} 、 BG_{20}					3DG	
BG_{21} 、 BG_{22}	>10	0.1	20	>50	3DG	不 配 对
BG_{23} 、 BG_{24}					3CG	



UHF/VHF全频道电视转换器

何文

随着我国广播电视事业的发展，许多地方除了原有的VHF频段节目外（1~12频道），又逐步开设UHF频段（13~57频道），象中央电视台第三套节目即为15频道。然而早期的电视机只能接收1~12频道，看不到13~57频道的节目，许多用户感到不便。本文向大家介绍一个小装置——UHF/VHF全频道转换器，可为用户带来方便。它能将13~57频道内的任何一个频道的节目转换到1~5频道内来，而且只要将这个装置夹到电视机拉杆天线上就可以收看，非常方便。有条件的读者不妨照下面介绍的电路制作试验一下。

技术指标

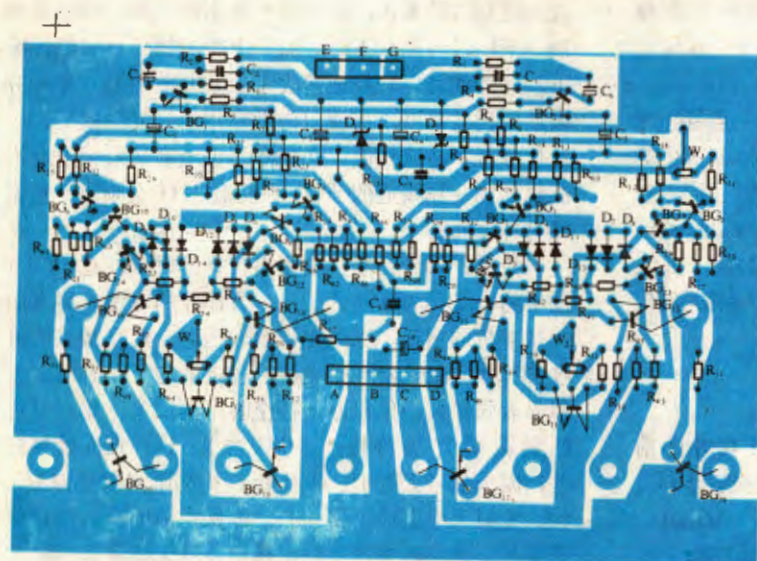
接收频率 470~870MHz (13~57频道)

转发频率 48~92MHz (1~5频道)
电 源 1.5V (5#电池一节)
功 耗 小于2mA

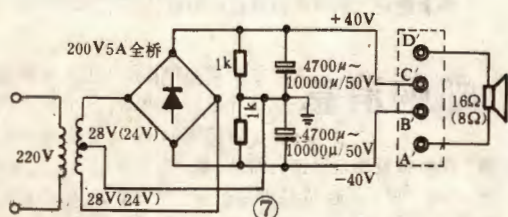
电路原理

本机由天线放大和振荡混频两级组成，见图。由环状天线收到的UHF信号经 L_1 、 C_1 滤波后送入由 T_1 等组成的天线放大级将电视信号预先放大，而后再经 C_2 耦合到由 T_2 等组成的振荡混频级进行混频，混频后得到的差频信号（VHF频段信号）经发射天线输送到电视机。

在UHF频段，环状接收天线的增益远大于普通拉杆天线，且体积小，故本机选用圆环铝线作为接收



⑥



⑦

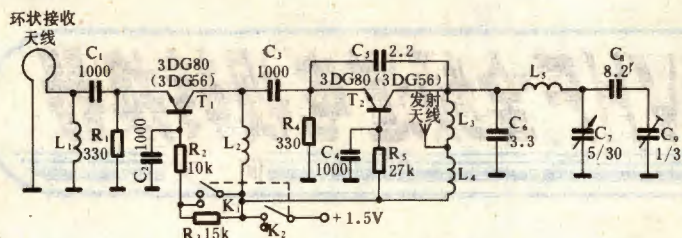
双电源供电，并将电源滤波的中点与前、后级的接地点相连，在保证信号通路的同时减小开机时的冲击。

图7是推荐的本功率放大器用对称双电源电原理图。

本功率放大器的储备功率大，保真度好，可靠性高，电源适应范围宽，且能在较高阻抗（16Ω或32Ω）的负载下输出较大的功率，配上性能优越的前置放大器后，就可组成非常理想的高保真扩音机，特别适合中、小型文艺团体作高质量舞台扩音和电影扩音用，亦可广泛用于各种舞厅、餐厅及高档家用音响设备中。

最后说明一点。如果使用场合不需要100W输出功率，只要适当降低本放大器的供电电压即可降低输出功率。如果省去图1中的 $BG_{17} \sim BG_{20}$ 四只功放管，直接用 $BG_{13} \sim BG_{16}$ 四只达林顿管作末级功放管，就变成其它指标相同的50W功率放大器（个别元件值不同）。这种放大器供一般家庭音乐中心用也是很理想的，较之在降低供电电压情况下使用的100W放大器有造价低、体积小等优点。限于篇幅，本文不再给出50W功率放大器的电原理图和印制板图。

编者附记 邮购消息见9期27页。



即可,并用M3螺丝固定在印刷板上,螺丝的另一端与 L_3 及 L_4 的中心头相接。本机电原理图较简单,只需用刀刻一块敷铜板将元件搭焊上即可。

调 试

整机电流应为2mA左右,如不正常可检查一下元器件及焊接是否完好。只要三极管 β 值在50~100之间,则无需改变电阻值调电流。在电流正常后,可接着检查 T_2 是否起振,方法是:用镊子短路一下 L_2 ,整机电流应有所下降,同时旋动 C_7 ,在各个点上的电流也都应下降,则说明电路已经振荡。若在频率高端(C_7 调到5~8pF时)电路停振,则说明所用三极管 β 较低,应予更换,若还不振荡,则应仔细检查并试换 C_5 、 C_6 ,因为这两个电容的高频特性不好,介电损耗太大,也会导致电路停振。

在电流及振荡都正常后,可试收一下当地的UHF频段的电视台。将电视机的频道转换钮置于1~5频道内,但应避开当地的电视频道,转动 C_7 ,看是否能收到节目,若收不到,则应拨动 L_2 ,将其拉开或压缩,直到收到节目为止,若伴音图象不能兼顾,则还需微调一下 L_2 ,再调一下 C_9 ,看一下微调效果。一般情况下,这样就可以较好地接收了。若要准确调好13~57频道的覆盖范围,那就得借助专用信号发生器了,一般爱好者不必这样做。只要将 C_7 调至容量最大附近,能收到13~15频道的节目,则覆盖UHF全频段一般就没有什么问题。

最后,读者在制作使用本转换器时应注意:(1)图中的 K_1 、 K_2 为联动开关,一方面控制电源,另一方面控制本机的增益,当距电视台较远时,用高增益档可改善接收效果,但在距电视台较近的地方,有时由于信号太强导致图象扭曲,甚至收不到图象,此时可将 C_3 的左端直接跨接到环状天线上,这样反而效果好些,因为信号太强时,振荡管 T_2 极易阻塞以至停振。(2)发射天线引线不要太长,最好用前面讲的用U形铁夹子直接将转换器夹在电视机拉杆天线上。

由于转换器耗电较少,一般情况下,一节5号电池可使用4~6个月。

编者附记 本转换器有套件和整机供应,邮购办法见5页。

邮购消息

陕西泾阳县永乐电视声服务中心
按《优质家用22W×2立体声扩音机》
一文(见今年3、4期)规格配套供应
图2印制板及板上全部元器件(带电位器和插座,无喇叭),每套(2块)27.60元,成品板每套(2块)30元,邮费均1.50元。
收款30天内发货,备有价目表,函索即寄。

天线。 L_1 和 C_1 组成滤波器,以滤除400MHz以下的信号,当然,主要是防止VHF频段的信号干扰。 T_1 接成共基极放大器,共基极放大器具有工作稳定、不易自激、无需中和、对管子 f_T 要求低等特点,本级的功率增益达10dB以上,又由于共基组态的噪声较小,故本机对于较弱信号有较强的接收能力。 L_2 和 C_3 构成高通滤波器,其作用也是滤除400MHz以下的信号,进一步提高信号质量,减少杂波干扰。 T_2 管有双重作用,一是振荡,二是混频。由 T_2 、 C_5 、 C_6 、 L_3 、 C_7 、 C_8 、 C_9 构成改进型电容三点式振荡器,俗称考毕兹振荡器,它具有振荡稳定、漂移小的特点,很适合在频率较高的情况下工作。由 T_1 放大后的信号经 C_3 耦合到 T_2 管的发射极,与本振信号一起输入到 T_2 管的发射结,由于PN结的非线性作用,在集电极就产生差频信号,这个差频信号正好在VHF频段的1~5频道内,并经 L_3 、 L_4 组成的扼流圈输出。

由于本振的频率相当高,偏移稍微大一点就会导致图象及伴音不稳定或丢失,又由于本机的调谐电容 C_7 (粗调)能将UHF频段的信号全部覆盖,所以当 C_7 转动一小角度,一个频道的间隔就过去了,这给调台带来了不便。为了改变这种状况,本机加设了由 C_8 和 C_9 组成的微调电路,调谐电容 C_9 的作用范围仅仅10MHz左右,这样调起来就方便多了。

元器件的选择与制作

T_1 、 T_2 管的 f_T 应大于1000MHz。鉴于我国目前开设的U段电视频道均在40频道以内,故选择 $f_T > 800$ MHz的管子即可,如3DG80、2G910、3DG30C、9018等,但 β 应大于50,且 T_1 管的 N_F 越小越好。所有电容均应选用独石电容或高频瓷片电容;所有电阻均选用1/8W碳膜电阻,但 R_4 、 R_5 最好用1/4W金属膜电阻。

接收环状天线用直径2~3mm的铝线或铜线弯成一直径210mm的大圆。 L_1 、 L_2 用 $\phi 0.51$ mm的漆包线,在 $\phi 5$ mm的圆棒(或钻头)上绕2匝。 L_3 、 L_4 也用 $\phi 0.51$ 的线绕10匝。 L_5 用 $\phi 0.55$ mm的漆包线在 $\phi 4$ mm的圆棒上绕3匝。发射天线可用一个鱼嘴夹夹到电视机的拉杆天线上或自制一个铁皮夹子,弯成U形

TTL 编码电子锁

钟 实

由 TTL 集成门电路构成的编码电子锁具有可靠性高、抗振性能好、消耗功率小等特点,而且装置尺寸也不大,其电路示于图 1。

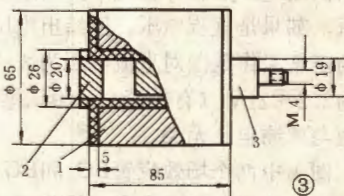
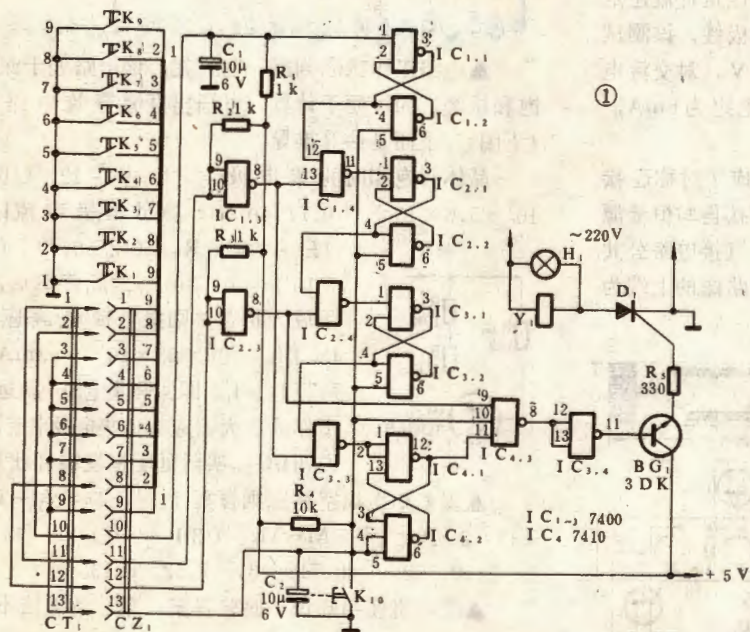
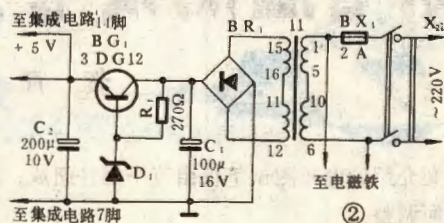
该编码锁由以下几部分构成:按钮 $K_1 \sim K_9$ 组成的键盘和门钮 K_{10} , 预置码插座 CZ_1 , 符合门 $IC_{1.4}$, $IC_{2.4}$, $IC_{3.4}$, $IC_{4.4}$ 和由门电路 $IC_{1.1}$ 、 $IC_{1.2}$ 、 $IC_{2.1}$ 、 $IC_{2.2}$ 、 $IC_{3.1}$ 、 $IC_{3.2}$ 、 $IC_{4.1}$ 、 $IC_{4.2}$ 构成的四个触发器, 晶体管 BG_1 和晶闸管 D_1 构成的电子开关, 电磁铁 Y_1 和指示灯 H_1 。锁的电源部分电路示于图 2。

在初始状态下, 即当门关着时, 门钮 K_{10} 的接点开路(参看图 1), 全部触发器都处于一种状态, 即门 $IC_{1.2}$ 、 $IC_{2.2}$ 、 $IC_{3.2}$ 、 $IC_{4.2}$ 的 6 脚都为 1 电平。此时晶体管 BG_1 的基极电位为零, 晶闸管 D_1 关断, 电磁铁和指示灯中没有电流流过。

当锁的控制采用五位码时, 控制键盘上只需设置 3 个按钮, 其中的两个要按两次。这些按钮也用作锁门的“钥匙”。锁的编码由插头座 CZ_1 的插头部分给定。为此它的接点应当按照以下方式连接: 接点 10 与输入第一个数码的开关接点相连, 接点 11 与第二数码输入开关的接点相连, 接点 12 与第三数码开关相连。其它接点都接在一起。于是锁的编码包含开始的三个

基本码数。两个补充码数是重复前三位基本码数的后两位。例如, 对于电路图 1 中所示的接法, 编码为 21818。

按下对应第一个码数的按钮, 由门 $IC_{1.1}$ 、 $IC_{1.2}$ 构成的触发器翻转。门 $IC_{1.1}$ 3 脚的 1 电平加到符合门 $IC_{1.4}$ 的 12 脚。当按下下一个按钮时(对应第二个码数), 这个门的第二个输入端也变为 1 电平, 于是其输出端变为零电平。门 $IC_{2.1}$ 、 $IC_{2.2}$ 构成的触发器翻转。1 电平从它的输出端加到下一个符合门 $IC_{2.4}$ 的输入端 12 脚上。与前类似, 由门 $IC_{3.1}$ 、 $IC_{3.2}$ 组成的触发器当按下第三位码数开关时翻转, 经过符合门 $IC_{3.4}$, 在按下第四位码数开关后, 门 $IC_{4.1}$ 、 $IC_{4.2}$ 组成的触发器翻转。



这些触发器顺序翻转的结果使符合门 $IC_{4.3}$ 的一个输入端 (11 脚) 变为 1 电平。同样的电平也经过电阻 R_4 加到该门的第二个输入端 (10 脚) 上。因此, 当按下第五个码数开关时, 符合门 $IC_{4.3}$ 的第三个输入端 (9 脚) 也变为 1 电平, 于是其输出端变为 0 电平。经过反相器 $IC_{3.4}$ 后加到晶体管 BG_1 的基极上, 使其导通, 进而晶闸管 D_1 也导通。电磁铁绕组 Y_1 和指示灯 H_1 中流过电流。电磁铁动作, 打开门锁。同时指示灯点亮, 在键盘上显



示出《进入》字样。

如果在码输入过程中按下一个不是编码中预定的数字,则全部触发器的另一个输入端(电路 $IC_1 \sim IC_4$ 的5脚)都和公共地线相接,触发器都翻转为初始状态。此后,必须从头一个码数开始重新输入,才能开锁。在开门时全部触发器也都会翻转为初始状态,因为这时门钮开关 K_{10} 的接点闭合,也使触发器的输入端与地线相接。

为了消除在开机时电磁铁的误动作,电路中接有网络 R_4C_2 。加上电源电压时,电容 C_2 上的电压不是一下就从0值增长到1电平,而是有一定时间的延迟,这就保证了开机时全部触发器都为初始状态。电容 C_1 是为防止由于电源电路干扰引起误动作而设的。

锁的电源部分(参看图2)包括有电源变压器、桥式整流器和简单的稳压器。电源电压通过晶闸管直

接从市电加到电磁铁上。电源变压器的功率要求不小于8W,输出电压为8~10V即可。

电磁铁的结构示于图3。骨架1上是线圈绕组,它用 $\phi 0.41$ 的漆包线绕4000匝。固定铁芯2和可动铁芯3都用一般的软铁制成。固定铁芯2使电磁铁中的磁通增加。可动铁芯3应在骨架中自由漂动。

电路中所用的集成门电路都可用我国的T065代换,晶体管BG₁可换用一般的3DG型号,晶闸管可换用3CT101型号。

最后,应强调的是,由于电磁铁直接由220V电源供电,所以整个电路都处在高压之下,因而全部按钮开关都应绝缘良好,以免发生触电事故。当然,如果利用变压器降压(如36V)后再供电给电磁铁,使用就很安全了,但这时的电磁铁绕组应重新设计。

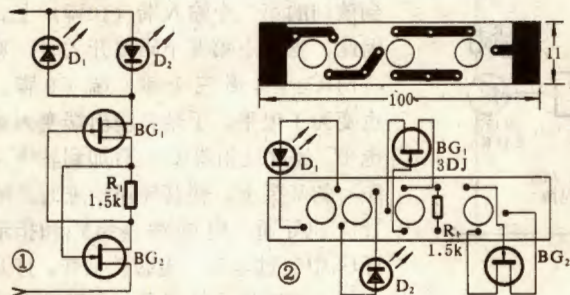
简易电压测试笔



本文介绍的电压测试笔仅由五个元件组成,而且无需任何调整。

图1是它的电路原理图。通过两只发光二极管来指示被测电路是否存在电压,判断该电压是直流还是交流,如果是直流电压,还给出电压的极性,该测试笔的正常工作范围对直流电压为3~30V,对交流电压为2.2~21V(有效值)。测试笔耗电约为6mA,该值与被测电压无关。

图1中两个场效应管 BC_1 和 BG_2 构成了对称连接的交流恒流源。两只发光二极管互相对接再与恒流源串接。测试笔的一个测试端为导线夹子(接电路公共地端),另一端为测试笔前端探针。当电路图的上端为



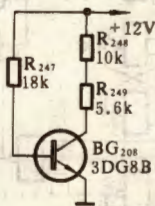
正极性时,发光二极管 D_2 点亮,反之则 D_1 点亮。当两只发光二极管都点亮时,说明电压为交流。由于恒流源的性质,发光二极管的亮度是不变的,如果两只发光二极管都不亮,测说明被测电压小于2V或为零。

测试笔的电路板及接线如图2所示。场效应管可用任何型号的,但希望两个管子的参数尽可能一致。

本期答案

▲电路工作状态判断一题答案:该电路处于深度饱和状态。为了便于计算,可画出直流等效电路图(下图)。下面是估算推导:

晶体管饱和时的集电极 $I'_{cm} = E_c / R_c = 12 / (10 \times 10^3 + 5.6 \times 10^3) \approx 0.77 \text{ (mA)}$;静态基极电流 $I_b = (E_c - U_{beon}) / R_b = (12 - 0.7) / (18 \times 10^3) \approx 0.63 \text{ mA}$,因此若 BG_{208} 处于放大状态,则集电极电流应为 $I_c = \beta I_b = 100 \times 63 \times 10^{-3} = 63 \text{ mA}$ 。所以 $I_c \gg I'_{cm}$,即实际集电极电流远小于作为放大器应有的集电极电流,这说明 BG_{208} 实际处于深度饱和状态。



▲误差知识填空题三则答案:1. (1) $\varepsilon = (M - T) / T$; (2) $\alpha = (T - M) / M$; (3) $(\varepsilon + 1) - (\alpha + 1) = 1$ 。2. 0.752, -0.746。3. -7.52, 8.13。

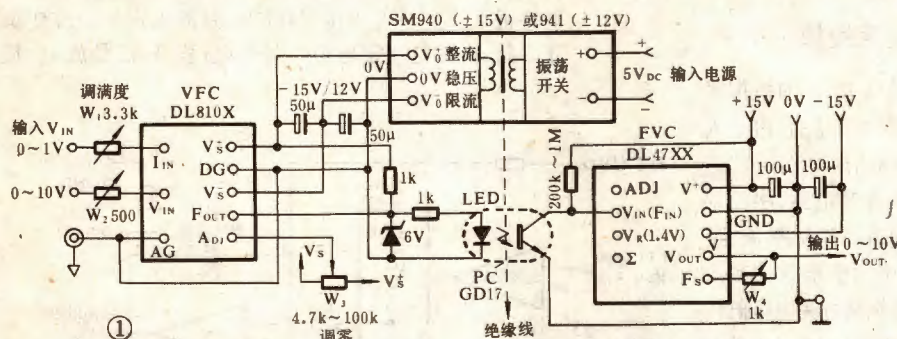
▲洗衣机使用知识小测验答案:第2条说法不正确。

一、电路原理

图 1 是实现直流信号绝缘传送的电路图。它主要由三块厚膜集成组件构成。一块是 SM940 (或 SM941), 它组成电源直流-直流变换器 (DC-DC 变换器), SM940 可将 +5V 电源变成 $\pm 15\text{V}/150\text{mA}$ 电源,

SM941 可将 +5V 电源变成 $\pm 12\text{V}/150\text{mA}$ 电源。这样就实现了供电的绝缘隔离。

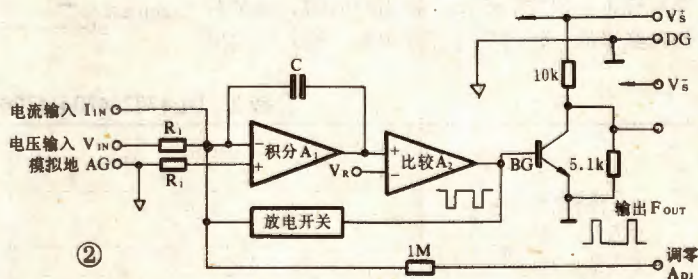
VFC (电压-频率变换器) 和 FVC (频率-电压变换器) 用于完成信号通道的绝缘传送。信号经 VFC 的 V_{IN} 端输入、变成频率 (调频) 信号, 经过光电耦合器



频、直流信号,常常必须传送到无强电使用的操作控制室或数据搜集系统中,控制室的缓变信号也有时要馈送到带强电的受控设备。又如对病人身体生理参数状态的监视,人体与监视器之间也必须绝缘隔离传送近于直流的信号。在这些情况下,如何实现隔离传送呢?本文提供使用新型模块解决问题的办法。其电路精度高达 $\pm 0.1\%$ 。

表1 SM940/94I隔离电源模块电性能

参 数	规 范 值
输入电压 V_{IN} (V)	4.6~5.5
最大输入电流 $I_{IN(max)}$ (A)	1.35
输出电压 V_O (V)	$\pm 15/\pm 12$
额定输出电流 I_O (mA)	150
效率 (功率比) η (%)	60
绝缘耐压 V_{ISO} (V)	500
输出电压频率变化 $\Delta V_O/V_O$ (%)	± 0.5
输出电流调整率 $\frac{\Delta V_O}{V_O}/\Delta I_O$ (%)	± 0.05
振荡频率 f (Hz)	20k
输出纹波电压 u_o (mV _{RMS})	1
体积 V (mm ³)	$5.1 \times 51 \times 11$



(PC)实现绝缘耦合,然后把频率信号送到FVC,则从FVC输出端 V_{OUT} 输出的信号便等效于VFC输入端 V_{IN} 的电压信号,且二者完全绝缘。光耦合器件采用GD17,可隔离4000V电压。

如果VFC的 V_{IN} 输入信号过小(如 $<1V$),还可以设前置放大器(传感放大器)来放大,其电源仍使用SM940(或941)供电,构成隔离放大器。

0~1V输入端 I_{in} 是电流输入端,若输入的是电流信号,可以不串电阻而直接输入,满度电流约0.5mA。(对应满度输出频率10kHz、100kHz或1MHz。见下文)。0~10V输入端是厂家设定的标准电压输入端,当10V信号输入时,若输出频率达不到标准满度频率,



表 2 DL8103/8104/8108 电特性

参 数	规 范 值		
	DL8103	DL8104	DL8108
输出频率范围 F_{OUT} (Hz)	0~10k	0~100k	0~1000k
输入电压范围 V_{IN} (V)	0~10	0~10	0~10
输入满度电流 I_{FS} (mA)	0.3	0.45	1
输入失调电压 V_{OS} (mV)	± 10	± 10	± 10
变换线性误差 (%)	± 0.02	± 0.05	± 0.05
变换比例温度系数 (PPm/°C)	± 150	± 150	± 50
电源变化抑制比 (ppm/Vs ^{0.5})	± 500	± 500	± 500
输出脉冲宽度 (μ s)	25~50	2.5~4.5	0.2~0.5
电源电压范围 V_S (V)	$\pm 12 \sim \pm 18$	$\pm 12 \sim \pm 18$	$\pm 12 \sim \pm 18$
电源电流 I_S (mA)	+12 -1	+15/-4	+35 -20

可调节电位器 W_2 , 也可调节 FVC 输出端电位器 W_4 。

二、隔离电源模块

隔离电源模块 SM940/941 和美国模拟器件公司的 AD940/941 是相同的产品, 它由输入部分、中间耦合隔离变压器和输出电路三部分组成。输入部分是晶体管振荡开关电路, 中间耦合隔离变压器实现绝缘, 输出电路包括整流、滤波、稳压、限流及限压电路。中间变压器的初次级之间耐受电压在 500V 以上。振荡开关电路把 5V 直流输入电压变成重复频率为 20kHz 以上的交流方波, 经变压器耦合至输出电路整流滤波, 然后稳压、限流、限压, 输出隔离的、完全与输入绝缘的“浮动”直流双电源。输入与输出

之间没有连接地线。SM940/941 的主要电性能参见表 1

三、VFC 模块

这里所用的 VFC 及 FVC 都是大连仪表元件厂生产的高精度厚膜集成电路, 尺寸均为 $50 \times 50 \times 14\text{mm}$ 。

VFC 采用 DL810X 系列模块, 内部原理图如图 2 所示。它由输入积分器、比较器、积分换流放电开关以及驱动晶体管 BG 等部分构成。积分器输出斜坡, 比较器用于检测斜坡电平是否下降到基准电压 V_R 以下, 从而决定是否改变积分方向, 也就是决定电容 C 是充电(积分)还是放电(反

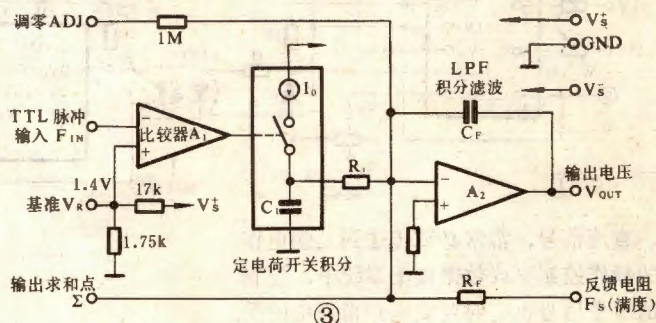


表 3 DL4702/4704/4706 电特性

参 数	规 范 值		
	DL4702	DL4704	DL4706
输入频率范围 F_{IN} (Hz)	0~10k	0~100k	0~1000k
输入电平 (低) V_{IL} (V)	-12~+0.8	-12~+0.8	-12~+0.8
输入电平 (高) V_{IH} (V)	+2~+12	+2~+12	+2~+12
输入最小脉宽 t_W (min) (μ s)	20	2.5	0.4
输入阻抗 R_i / C_i (Ω / F)	1M / 18p	1M / 18p	1M / 18p
输出满度电压范围 V_{OUT} (V)	0~10	0~10	0~10
失调电压 V_{OS} (mV) (A_{DI} 端)	± 10	± 10	± 10
输出阻抗 R_O (Ω) (最大值)	0.2	0.1	0.05
最大输出电流 I_{OM} (mA)	+20 -5	+20 -5	+20 -2
输出纹波电压 μ_{PP} (V) (最大值)	0.3	0.3	0.3
非线性误差 (%) (最大值)	± 0.03	± 0.05	± 0.028
失调温度系数 ($\mu V / ^\circ C$)	± 50	± 50	± 50
最大输出温漂 (ppm/°C)	± 100	± 50	± 150
电源抑制 (V_S 变化 1%) (μV)	± 50	± 50	± 100
10V 输出电源抑制比 (V_S 变化 1%) (ppm)	± 300	± 300	± 400
电源电压范围 (V)	$\pm 12 \sim \pm 18$	$\pm 12 \sim \pm 18$	$\pm 12 \sim \pm 18$
空载电源电流 I_{SQ} (mA)	± 15	± 18	± 30
工作温度范围 T_{OP} (°C)	0~+70	0~+70	0~+70
存放温度范围 T_{Stg} (°C)	-55~+85	-55~+85	-55~+85

积分)。比较器的输出信号经驱动三极管BG放大后从F_{OUT}端输出频率信号。若输入电压V_{IN}小,则积分输出斜率小,达到基准电压V_R的时间就长,输出脉冲周期就长,F_{OUT}输出端的频率就低,反之,F_{OUT}输出的频率就高。V_{IN}与F_{OUT}二者成线性关系。适于选用的三种VFC的电特性如表2所列。

A_{DJ}端是用于补偿失调的调零端。使V_{IN} = 0V,则对应输出F_{OUT} = 0Hz。I_{IN}为电流输入端,若在I_{IN}加正偏流,则V_{IN}输入信号可是负值或双极性的。通常多使用V_{IN}作信号输入端,而I_{IN}闲置。输出电平决定于内部分压电阻,可驱动DTL、TTL电路,也可通过外分压电阻改变输出幅度,使之适于驱动CMOS、HTL、PMOS电路或发光二极管及光耦合器件。

四、FVC 模块

FVC选用DL47XX系列,输入电平可以是TTL或CMOS器件,内部结构如图3所示,它由输入整形比较器、定电荷开关恒流积分器及低通滤波(LPL)积分器等部分构成。比较器的作用是对输入信号整形,去除干扰噪声,使低于V_R基准的电平干扰不起作用。

定电荷开关积分器在比较触发对电容C₁进行定电荷(定脉宽、定幅度)充电,这样就使C₁上的电压与频率成线性比例关系,再经LPF滤除交变波动成分,输出与输入端脉冲成线性比例的电压。

A_{DJ}是输出电平失调补偿端,用法如同DL810X的A_{DJ}端。F_{IN}是脉冲频率信号输入端,输入幅度仅要求在TTL电平以上,输入脉宽要求在输入满度频率周期的1/4以上。V_R是输入阈值电压,约为1.4V,可外加分压器调定。Σ是输出滤波积分求和点,可在Σ端至输出端之间任意外接反馈电阻R_F,以便设定F-V变换的比例系数(常称“跨度”或“增益”);还可在Σ端另加偏置,把输出电平范围移到±10V之内的其它值上去。F_S端是内部R_F引出端,直接与V_{OUT}相连则可输出10V满度电平。

与DL810X配合使用的三种FVC: DL4702 DL4704/DL4706的电性能可参见表3。

在表3中,由电源电压引起失调和输出电压的变化都是在电源电压V_S变化1%条件下规范值,所以电源的稳定度若在1%以内,就可以达到0.1%的转换精度。

邮购消息

▲郑州晶体管厂(二马路50号)供应:①电子漏电保安器,可自动切断电源,保护触电者安全。单价17元,邮费

1元。②家用时控小电脑。可当电钟显示时间,又能按预置时间和要求自动开关家用电器等的电源,还具有定时响闹功能。性能可靠、准确,时间显示明亮、直观。操作简便、灵活。单价48元,邮费3元。收款30天内发货。

▲北京7408信箱供应:①声控、调光两用彩灯控制器(见7期文章)全套散件带外壳,每套16元,邮费1元。②三路电子循环彩灯控制器全套散件(无外壳),邮购价18元。③φ13×10驻极体话筒,邮购价1.60元。④四管外差收音机全套散件,带外壳、耳塞,每套邮购价4.50元。

▲郑州市巩县鸿雁通讯器材厂邮售各种便携式、袖珍式收音机和电视机自动稳压器、稳压电源的成品和全套散件及数百种元器件、风扇电容、洗衣机电容等;处理积压元器件数十种。备有价目表,函索时请附邮票0.20元。一次邮售额超过500元者优惠3%,收款10天内发货;到厂购货额在500元以上者报销单程硬席火车票,1500元以上者报销全程硬席火车票。厂址:郑州市巩县回郭镇东大街老邮局。

▲山西省襄汾县电子配件厂函购组供应:①黑白电视机高压包:国产各种牌号12英寸每只1.90元,16~19英寸每只3.40元;罗、甸、捷、波进口20、24英寸每只6.00元。每只加邮费0.80元。②收录机电源变压器:6V×2每只3.80元,7.5V×2每只3.90元,9V每只4.10元,12V每只4.30元。每只加邮费1.20元。欢迎合同订货。开户银行:襄汾县工商银行西办,帐号47007。

▲江苏省江阴广播器材厂供应下列电感元件:①10B型调幅中周单价0.18元,带电容的0.25元,中振0.20元。②10A、

10K型短振、调频中周及电视中周单价0.30元,调频中周带电容的0.40元。③PC1018C中周每套4元,TA7335、7640、7668AP中周线圈每套6元,FS2204中周每套2元。④BP88~108MHz、LCT10.7MHz、WT6.5MHz陶瓷滤波器,10TR175、10KF360、361偏磁振荡,10LR165、LT101、10KF362阻波线圈,单价0.50元。以上每次加邮费1元。

▲河北成安县东关北建中商店邮部供应:①用D7240AP组装的2×5.8W扩音板套件,邮购价14.50元。②用D7240AP组装的BTL19W扩音板套件,邮购价13元(以上参见本刊85年12期8页)③有外护套话筒线,单芯每米0.30元。④细型有外护套话筒线(磁头连线),单芯每米0.25元,二芯每米0.40元,三芯每米0.50元。⑤、⑥项每购10米以内加邮费0.50元。收款30天内发货。

▲河南安阳市郊青源联合电子器件厂(原河南南路合作迎春电修部)供应:①LDE-7变色发光二极管电平表(参见本刊84年9期文章),邮购价成品14元;散件13.50元,均配铝面罩。②变色发光二极管正品,2EF301单价1.00元,2EF302单价1.10元。③3DG201A(β30),单价0.06元。④、⑤项每购20只以内加邮费0.20元。收款30天内发货。

▲江苏省江都县电子元件仪表器材厂供应:①电动小马达(6~12V)每只1.50元,2只起售,邮费1.50元。②立体声耳机,每付8.50元,邮费1.50元。③光电耦合器(用于调光或光控),内有发光和接收二极管各2只,每5个3元,邮费0.50元。④10W×2功放板(附图纸),每块23元,邮费2元。⑤调频调幅四波段收音头(处理),每块8元,邮费2元。⑥红、绿方型发光二极管,每10只3元,邮费0.50元。⑦进口驻极体话筒,每只2.50元,邮费0.30元。以上均为进口原装件,厂方实行三包。收款30天内发货。

-00000-

TY-43型
数字面板表的检修与改装

李旭熹 王书芹 周建国

TY-43型数字面板表是北京华夏新技术开发研究所用进口散件组装的廉价3½位数字面板表,在市场上销售量较大。据使用说明书称,在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内,其精度能达到 \pm (读数 $0.1\% \pm 1$ 个字),工作环境温度为 $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。但我们对买来的四块面板表进行了测试,设有一块能达到上述指标。有的表在两输入端短路后,零点是稳定的,但满度指示值的温度漂移太大;有的表在两输入端短路后,零点不稳定;有的表的小数点不亮。我们经过故障分析,排除了所有故障,并对其参考电压供电电路作了改进。改进后的面板表,在 $18 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 温度范围内,其精度均能达到 \pm (读数 $0.1\% \pm 1$ 个字),有的还能优于上述指标。

电路缺陷

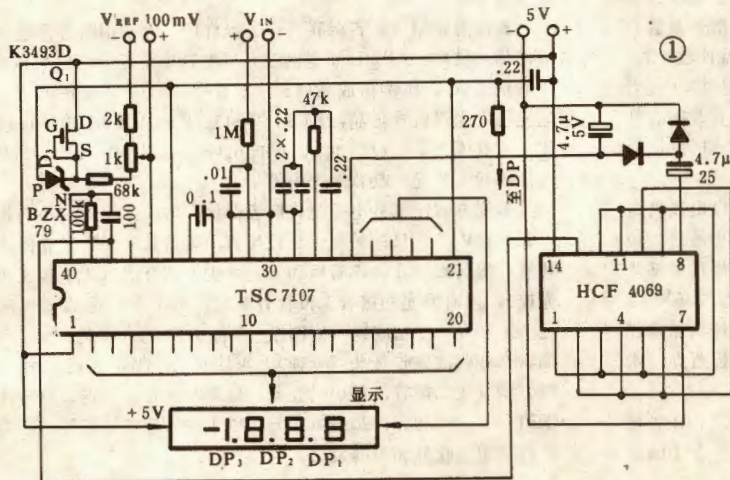
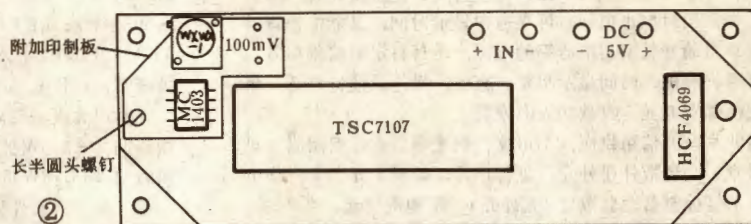
TY-43型数字面板表采用TSC7107 3½位LED显示数字电压表单片集成电路,该单片电路现

已广泛应用于各种廉价的数字面板表或数字多用表中。它原要求由正负5V电源供电。在TY-43型面板表中,从7107第38脚引出时钟信号,输至由HCF 4069六反相器做的驱动器,整流出负电压供给电路本身,所以只需用单个5V正电源供电(图1)。

该表在制作工艺和所选用元件质量上存在严重缺陷。首先,由于接线金属棒与印制板连接线之间铆接不牢,当用烙铁把外接导线焊到接线金属棒上时,会使铆接处金属表面受热氧化造成接触不良,以致引起种种故障。其次,所用的BZX 79C硅稳压管 D_3 温度系数太大($> 0.1\% / ^{\circ}\text{C}$),再加上采用精度不高的

碳膜微调电位器作参考电压分压电位器,故在环境温度变化时,参考电压变化很大。根据双斜积分数字电压表计算公式 $V_{IN} = V_{REF} \cdot n_1 / n_0$ (式中 V_{IN} 为被测电压, V_{REF} 为参考电压值, n_1 为反积分时间中的计数, n_0 为积分时间内的计数,在7107电路中为1000),如果被测电压 $V_{IN} = 0$, V_{REF} 变化再大 n_1 仍是零;但当被测电压愈接近满度值($n_1 \approx 1999$)时, V_{REF} 的变化就愈明显地显示出来。在环境温度变化时,面板表的零点是稳定的,但满刻度显示值变化较大。

修理与改装



用小锉把接线金属棒与印制板连接线铆接处的表面氧化层锉去,再用松香焊锡焊牢,即可解决铆接不牢引起的接触不良。有的表小数点不亮也是由于这个原因造成。

为了获得稳定的参考电压,用温度系数小于 $50\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 的MC1403(或5G1403)精密电压基准集成块代替原来的硅稳压管。参考电压分压器的温度系数也是十分重要的。用WXX-1-680 $\Omega \pm 5\%$ 薄形线绕多圈电位器来代替原来的 $1\text{k}\Omega$ 碳膜电位器;把原来分压器上的 $68\text{k}\Omega$ 、 $2\text{k}\Omega$ 电阻焊下,分别用温度系数小的RJ-0.125- $56\text{k}\Omega \pm 5\%$ 和RJ-



0.125 2k Ω \pm 5%金属膜电阻代替。这两个电阻的温度系数要经过挑选,即把许多56k Ω 和2k Ω 的电阻编好号,放到烘箱中加温至40 $^{\circ}$ C,测出每个电阻的温度系数,再进行配对。实验发现,即使同一型号电阻,温度系数也会有正有负,大小相差甚大。因分压器中线绕电位器阻值和温度系数均较小,故为获得良好的温度特性,每块面板表都要选用温度系数符号相同、数值又相近的56k Ω 和2k Ω 金属膜电阻,与WXWX-1多圈电位器组成温度系数小的分压器。

WXWX-1薄形线绕多圈电位器和MC1403稳压块安装在另一块轮廓与原印制板相同的附加印制板上,与原印制板重叠起来安装(图

2)。安装时,用与原固定螺钉同样粗细的长半圆头螺钉串上两个六角螺母,旋紧在原六角套筒螺母上,用上面的一个螺母锁紧附加印制板,用下面的螺母锁紧原印制板。

最后,在原印制板上焊下场效应管Q₁和稳压管D₃,用软接线把稳压块MC1403的三只脚与原印制板上的三个焊点相连(图3)。

校正时,用DFX 02校验信号发生器产生稳定的199.5mV直流信

号(若调到满度容易超量程),用FLUKE 8050A 4 $\frac{1}{2}$ 位数字多用表作标准表,调节WXWX-1电位器,使两表指示值一致即可。

7107芯片38、39脚外接的100pF和100k Ω 电阻决定了时钟频率。在上述参数下,时钟频率约为45kHz。为了最大限度地抑制电源频率的干扰,它应该刚好是电源频率50Hz的整数倍。把7107的40、21脚分别与数字频率计的输入和地相连,可监测到时钟频率。如果与上述频率相差较大,可挑选参数合适的电阻或电容加以修正。

每块面板表的改装费用约十几元。改装后的面板表,其精度完全能符合精密过程控制显示仪表的要求。

锁相调频收音头

尚致



本文介绍的调频收音头能接收调频波段(88~108MHz)的电台广播,也可以接收1~5频道的电视伴音节目。

本机电路如图所示。由天线A₁接收到的信号加到输入回路L₁C₁C₂上,它应当调谐在欲接收频带的中心频率上,通过阻容网络R₂C₃再加到并联二极管D₂和D₃构成的混频器上。本机振荡器由晶体管BG₁和BG₂构成,接成多谐振荡器电路,其电源经二极管D₁稳压后供给。本振回路L₂C₄C₅D₄的谐振频率为接收信号频率的二分之一。可变电容C₉实现本机的频率覆盖。变容二极管D₄用来实现本机的自动频率微调。本振信号经过阻容网络R₅C₆加到混频器上。电阻R₅是用来抑制混频器对本振谐波的变频作用,使整个系统工作更加稳定。

信号从混频器输出端经过电阻

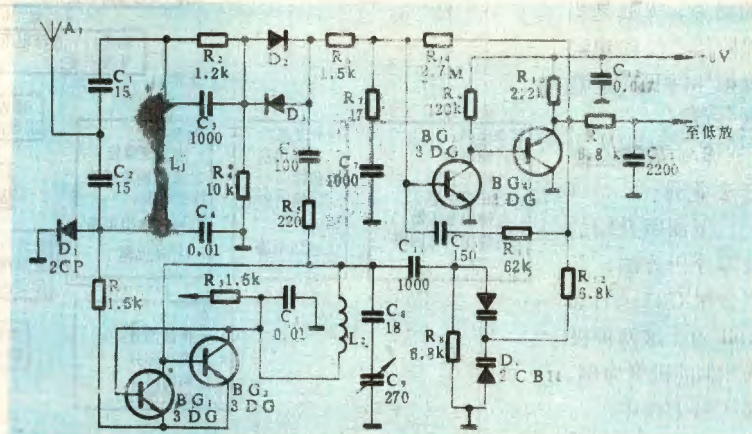
R₆加到由晶体管BG₃、BG₄构成的直流放大器上。直流放大器输入端的初始偏压同时也是混频二极管的初始偏压,这个偏压是由二极管D₁稳压后经分压器R₂R₄后得到的。电阻R₁构成了锁相环路,直流放大器的输出电压经过该电阻加到变容二极管D₄上。

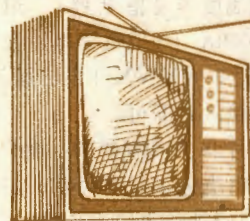
系统频率跟踪的稳定性,当接

收信号电平改变时仍能保证,这是由于电路设有两节滤波器R₇C₇和R₁₁C₁₁。除此之外,频率跟踪信号(也就是调频台的音频调制信号)经过加重网络R₁₃C₁₃加到低频放大器的输入端。

由于分压器R₂R₄输出电压的温度稳定性取决于硅二极管D₁,而混频器取决于二极管D₂D₃,本振取决于晶体管BG₁和BG₂,直流放大器输入电压取决于晶体管BG₃,所有决定直流放大器平衡的电压当温度改变时都朝着同一方向正比变化,

(下转25页)





彩色电视机无光无声故障的检修(下)

朱元芳

5. 故障单元诊断

(1) 稳压电源部分 见上期。

(2) 行扫描电路部分 上海产金星牌 C37-401 和 C56-402 彩色电视机(原理图参见本刊1982年第10期)的行扫描电路不仅提供显象管阳极高压,而且还提供整机工作的低压,见图4。显然,行扫描电路的故障常引起一连串故障,诸如视频通道不正常、图象通道电压不对、伴音通道不工作、显象管无光栅等等,外在表现则是无光无声。

图5给出了彩色电视机无光无声故障诊断的流程框图。

有时,各个单元电路的供电回路的滤波电容击穿、晶体管或集成电路对地击穿短路、中周线圈及引线及金属外壳相碰等故障都可能引起行扫描电路的负载加重而引起行扫描电路发生故障。检查时要逐级把负载切断,并测该级电流是否正常,进而再分析查找故障元件。

(3) 其它附属部分 电视机中的附属电路也有不少,如电压保护电路、电流保护电路、X射线保护电路等。这些电路发生故障有时也会产生无光无声的故障。对于保护电路部分一定要查明原因后再修复保护电路本身。否则就很容易造成故障扩大,而造成不必要的损失。尤其是当保险丝、保险电阻等损坏时更应注意这一点。

6. 故障检查方法举例

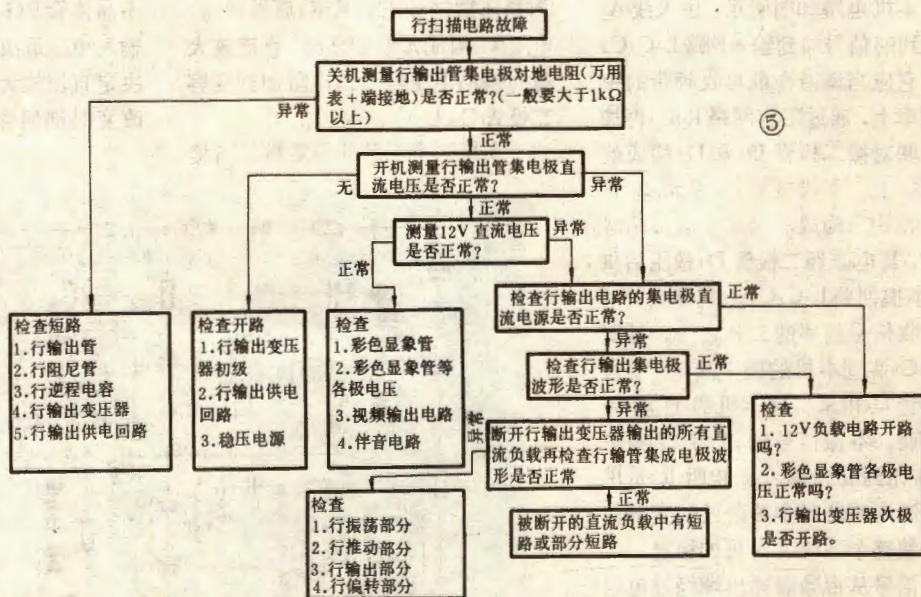
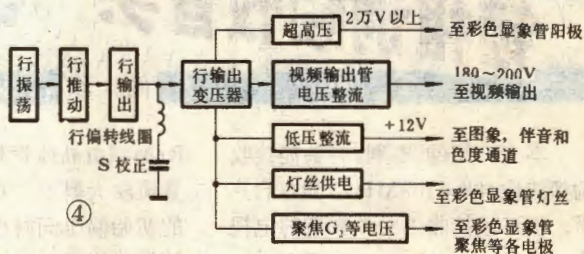
下面所介绍的故障分析方法,是以金星 C37-401 和 C56-402 这两种极为相似的机型为例。在实际工作中,遇

到的机种会很多,电路的形式也不尽相同,所以这里介绍的方法也只能起到一个抛砖引玉的作用。

第一步,开机之前先检查和向用户了解一下机内有无焦糊味,对各个元器件要仔细观察有无烧焦的痕迹及爆裂的现象,如有的话则要分析原因,不要用好

的元件一代之。第二步,开机后首先要观看灯丝是否亮,同时必须密切注意机内有无冒烟、打火、噼啪声及较大的啞声,若有则必须马上关机,并仔细查清原因。

第三步,检查电解电容 C909 两端直流电压, C37-401 机为 108V 左右; C56-402 机应为 117V 左右。如不正常则应焊开 L906 及切开 C909 至扫描电路的铜箔,





并在C909上接上假负载(200 Ω 100W的电阻)。

第四步,检查开关输出管Q901的集电极直流电压,若为零,则再查看一下交流保险丝F901是否熔断,若F901完好,就需进一步检查有无下列情况发生:①电源进线回路断开,电源开关损坏。②电阻R901、电感L901开路。③整流管D901~D904损坏。④开关变压器T901初级开路或脱焊。

若F901熔断,再查有无下列情况发生:①开关,变压器T901线圈局部短路或对地短接。②稳压电源负载回路有短路。③开关输出管Q901、二极管D901~D904、电容器C901~C907有击穿或损坏。④消磁热敏电阻TH901短路击穿、消磁线圈与石墨层短接。

若Q901的集电极电压为250V左右(视电网进线电压高低而在220V~300V之间变化),则说明开关电源自激振荡已停振,此时可检查有无下列情况发生:①电阻R907—R910中有否开路。②开关输出管Q901 b-e结击穿或开路。③厚膜电路CP901损坏。④晶体管Q903的c-e结击穿。

若保护可控硅Q704动作,则须断开Q704的集电极电阻R729,再测量C909上的直流电压。若C909上有一定的电压(此时也许与正常值不符),即可将假负载电阻拆除,把切开的铜箔重新焊上,使行扫描电路工作。这时再测一下C909上的直流电压看是否正常,同时测一下C910上的电压,正常时C37—401机为54V左右,C56—402机为58V左右。当108V、51V这两个

电压正常后,则须检查C729上的+12V电压是否正常。

若+12V电压为零,则需检查有无下列情况发生:①行扫描的超高压过高,导致X射线保护电路动作,使+12V电压为零。②厚膜电路CP701HM7103发生故障。③电阻R717烧坏,切断了+12V电源通路。④集成电路IC701HA11235损坏或外围元件出故障造成行停振。

+12V电压正常时,仍无图无声,则说明显象管电路和伴音电路同时有故障,这时就应着重检查108V和54V电源的情况了。

若108V和54V都偏高时,则可能是:①开关取样管Q902或开关输出管Q903损坏。②厚膜电路CP701损坏。

若108V和54V都偏低时,则可能是:①行输出变压器高压包内部短路或击穿。②行输出管Q702或阻尼管D702短路击穿。③电容C713或C737有严重漏电或击穿。④行偏转线圈有局部短路。上面这几个故障均会使行电流增大。正常情况C37—401机约为250mA左右;C56—402机在350mA左右,这个数值须在L707处测量。

若108V和54V都为零时,则说明开关变压器次级共接地端脱焊或C908开路,不过这种情况较少见。

以上举的例子仅仅谈了一般的检修分析方法。对近年来发展起来的彩电机种而言,由于电源电路和行扫描电路互相牵连较多,相互制约,相互影响,这给维修工作带来了极大的不便。但只要在实践中不断摸索,还是可以找出修理路子的。



延长场扫描集成电路 KC581寿命的方法

杨位顺

KC581是电视机场扫描集成电路,它的内部包括场同步放大电路、场振荡器、锯齿波形成电路及线性校正电路、场输出电路、内部稳压电路等。由于KC581集成块的体积小,而功耗较大,因此,在使用过程中,它的温度上升较快,损坏率较高。

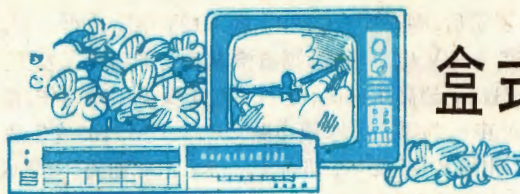
有一部熊猫牌DB31H3型(集成电路)31cm黑白电视机,虽然原来在KC581集成块上加有散热片,但因原来的散热片太小,使用中温升还是太高,买来一年多集成块便损坏了。换上新的,又用了不到一年便坏了,针对这一情况,我们用一铜片(当然用铝片也可以),下部弯成宽度与长度同KC581塑封壳差不多的小槽,小槽的上部面积要稍大些,小槽的下部一端要钻一小孔作固定用,将小槽紧贴在KC581的塑料层

上面(注意不要使KC581的各脚或周围元件短路),然后同原来的散热片一起固定好。实践证明,这样做,效果很好,不仅KC581的使用温升大大降低,而且使用近两年了,KC581也没有损坏。这说明增大场扫描集成电路KC581的散热片面积,是提高KC581使用寿命的有效方法。

邮购消息

▲郑州晶体管厂劳动服务公司邮购部(陇海西路39号)供应:①JS8570型90W全自动应急电源,可把12V逆变成220V,供电视机、收录机等使用。每台139元。②11件电工组合螺丝刀,每套12.60元。③13件电工组合螺丝刀,每套14.60元。④20W内热式电烙铁,每把4.80元。收款30天内发货。

▲河北永年县临洛关金声电修部供应:①彩电行输出:北京牌836、837,牡丹、长虹、金凤、上海牌、仿日松下、日立、JVC、西德德律风根等型,14" 60元,18" 20" 75元。②仿波姆罗苏大屏幕电视机高压包6.5元,行输出30元。③仿日、台、港、南朝鲜行输出:12"、14" 19元;17" 23元;大管径30元。④国内各型行输出:12"、14"一体化12元,分立式7元,高压包2.5元;16"、19"分立式22元,高压包4元。以上均含邮费。开户银行:永年县支行,帐号15011。



盒式磁带录象机的正确使用

殷振邦 王明臣

目前我国录象机的应用已相当广泛,使用的机种也相当多。为了帮助读者了解录象机的性能和正确使用,本文从录象机的分类入手,介绍录象机的使用方法。

一、录象机的分类及特点

录象机通常分为广播用、专业用及家用三大类。广播用机的特点是录放的图象质量好,机体庞大,价格高昂,一般都应用在电视台。专业用机的特点是图象质量略低于广播用机,重量在30~40公斤之间,价格适中,广泛应用于电视剧的制作、机关团体的闭路电视系统和电化教学,少量应用在电视台。家庭用机的特点是图象质量一般,机体轻巧、价格低廉,广泛应用于家庭及小的机关团体。

1. 广播用1英寸螺旋扫描录象机,通常包括以下三种机型:

A型机:如美国的VPR-1、日本的BVH1000等。特点是单磁头, Ω 绕带方式,场不分段记录。

B型机:如西德的BCN-50等。特点是两磁头, Ω 绕带方式,场分段记录。

C型机:如美国的VPR2B、日本的BVH1100等。特点是1.5磁头, Ω 绕带方式,场不分段记录。

2. 专业用3/4英寸螺旋扫描录象机,包括以下两种机型:

VO型机:如日本的VO-2860P、VO-5850P等。特点是两磁头, Ω 绕带方式,场不分段记录。

BVU型机:如日本的BVU-200P、BVU-800P等。它属于VO型机的改进型,也是两磁头, Ω 绕带方式,场不分段记录。

这两种机型在录制黑白电视节目时可互换,但在录制彩色电视节目时,需要通过时基校正器才能互换。通常也称这两种机型为U规格录象机。

3. 家用1/2英寸螺旋扫描录象机,包括以下两种机型:

VHS型录象机:又称大1/2录象机,如日本的NV-370、NV-450、NV-7500等(前两种机型国内拥有量较大)。特点是两磁头,M绕带方式,场不分段记录,高密度方位记录形式。

β 型录象机:又称小1/2录象机(磁带盒比VHS的小一点),如

日本索尼的SLC5CH、SLC30CH等。特点是两磁头, β 绕带方式,场不分段高密度方位记录形式。

VHS型与 β 型这两种机型,由于磁带盒尺寸、磁迹位形、磁头方位角及信号处理方法均不相同,故不能互换。

以上介绍了录象机的分类及特点,下面我们以前我国目前使用较多的NV-370机为例,较为详细地介绍一下录象机的使用方法。

二、NV-370录象机的使用方法

NV-370型VHS录象机,系日本松下公司八十年代初期的产品。它是一种适合于家庭使用的廉价机种,其性能一般。

1. 操作部分的名称及作用

该机使用大1/2英寸录象带。图1是它的前面板示意图,我们逐一介绍上面的各种功能键和显示状态。

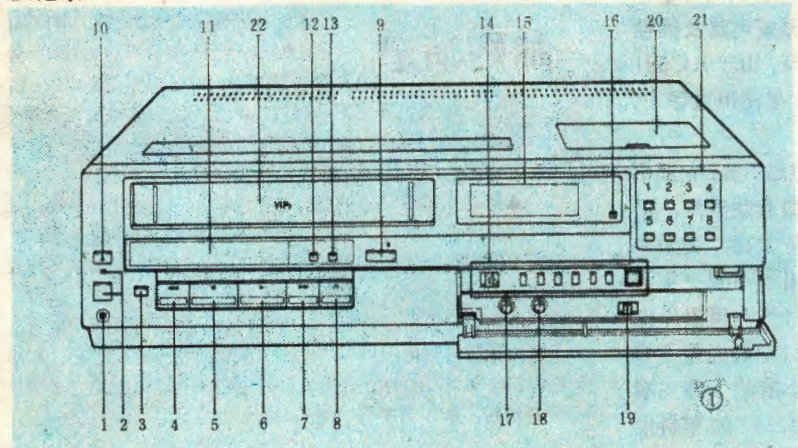
① 遥控器插口(REMOTE)——用来连接遥控器进行遥控操作,此口一般不用。

② 录象机电源开关(VTR)——按键式开关,按一下电源就接通,再按一下电源就关闭。

③ 录象、电视选择开关(VTR TV)——此开关置于“VTR”时,可进行磁带录放象;当置于“TV”时,录象机便可录制电视台的节目,因为NV-370加有高频调谐器。

④ 快退及快速向后放象键(REW)——按下此键,磁带快速向后回绕,在已按下放象键后再按下REW键,则快速向后放象,且此时无伴音输出。

⑤ 停止键(STOP)——按下





此键，磁带停止走动，从而停止放象或录象。

⑥ 放象键(PLAY)——按下此键机器进入放象状态。

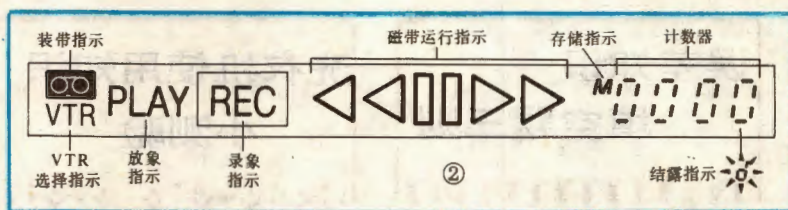
⑦ 快进及快速向前放象键(FF)——按下此键，磁带快速向前过带，在已按下PLAY键后再按下FF键，则快速向前放象，且无伴音，这个状态为无锁定状态，即只有用手持续按住，才能持续向前快速放象。REW键也如此。

⑧ 暂停及静止画面键(PAUSE/STILL)——按下此键，磁带走动暂停，若磁带上节目则放映静止画面，有时画面有横的干扰带。

⑨ 录象键(REC)——按下此键开始录象。

⑩ 出带键(EJECT)——按下此键，盒带自动退出盒带仓。

⑪ 多种功能显示窗——它能显示机器的各种工作状态。见图2。从左到右依次为装带指示、VTR选择指示、放象PLAY指示、录象REC指示、快退<<指示、暂停||指示、快进>>指示、存储M指示、磁带运行计数0000指示和结露指示。



⑫ 数码复零键(RESET)——按下此键，显示窗磁带计数显示全部回复到零位。

⑬ 存储键(MEMORY)——放象时，若按下RESET键，磁带的这个位置就被机器记下，以后需要重复欣赏这段节目时，只需按动快进或快退键，磁带运行到0000的位置时即自行转入放象状态。再按一下MEMORY键，存储取消。

⑭ 定时器——有了它，机器就可以在无人值守的情况下，自动按事先设置好的时间将电视台的节目录制下来，当然，也可进行放象工作。同时，它还可作为一个数字电子钟，显示标准时间。

⑮ 时间数字显示窗——用4位数码显示时间，同时还可显示星期等内容。

⑯ 单触式定时录象键(OTR)——按下此键即可进行30、60、90、

120分钟的录象。

⑰ 跟踪调整钮(TRACKING)——调节此钮能够降低画面杂波干扰。

⑱ 清晰度调整钮(PICTURE)——调节此钮可以改善图象的清晰度。

⑲ 输入信号选择开关(INPUT SELECT)——拨动这个开关可使录象机分别收录电视台节目(TUNER)和由摄像机来的信号(CAMERA)。

⑳ 调谐器预选器——NV-370有8个预选调节钮，可预选8套电视节目。且为VHF/UHF全频道接收。

㉑ 电视频道选择按钮——用来选择所预选好的电视节目(频道)。

㉒ 录象带盒仓——该机只能使用标有VHS标记的录象带，即大1/2录象带。

(上接21页)

所以整个系统并不失调，仍能保持稳定工作。这是本电路的设计特点之一。电阻 R_1 和直流放大器的负反馈(R_{14})进一步提高了系统的工作稳定性。由于电阻 R_{14} 的作用，使直流放大器的放大系数限制在1000~

2000。

本机的调整并不复杂。先断开天线，改变电阻 R_4 的阻值，使直流放大器输出端直流电位为2.5~3V。然后接通天线，改变线圈 L_2 的匝距，确定和需要的接收频段。

本机可与任何低频放大器配

接，也可以作为中短波收音机的调频接收附加器对原有的收音机进行改装。

这种锁相接收电路有比较高的灵敏度，而电路却比外差式调频接收机简单，尤其适合初学调频收音机的爱好者组装。

邮购消息

▲浙江桐乡县华星电子设备厂供应下列中、短波四喇叭便携式收录机成品和散件(外形见85年8期封三): ①222A型立体声整机邮购价235元，全套散件195元。该机收音头用分立元件，录音双前置、双功放、双电平驱动分别用TA7668、TA7232和TA7666，电平显示用11个发光管，最大音乐功率为2W+2W。②221型双喇叭单声道整机165元，全套散件145元，功率1W。收款30天内发货。开

户银行: 桐乡县农行, 帐号: 501720。

▲山东省兖州电子服务中心(兖州南顺城街18-5号)供应: ①仿飞跃12D7线路14英寸全频道黑白电视机全套散件(无显象管)，每套180元(含包装费)，配套国产正品显象管每只110元(含包装费)。运费自理，同时购套件和显象管的30元，单购一样的15元，多退少补。购显象管用户请注明最近火车站名。②仿飞跃双天线、双喇叭14英寸全频道黑白电视机全套散件(无显象管)，每套199元(含包装费)，预

收邮费15元，多退少补。③12"正反向高压包/1.80元，14"正反向高压包/1.90元，16"/3.50元，17"/3.00元，19"/3.00元，罗244型、波625型/4.00元，14"联合设计线路一体化行输出/14.00元，每次加邮费1.50元。收款30天内发货，开户银行: 兖州城关支行, 帐号1-001126。

▲北京石景山向阳小学校办工厂供应抽珍率拉钻(配4只新钻头)，每套邮购价5.30元，收款发货，售完为止。

误差知识

填空题三则

1. 在计量或测定某电参数时, 已知测量值(实测值)为M, 真值(固有参数值)为T, 则:

① 相对误差 $\varepsilon = () \times 100\%$;

② 相对修正值 $a = () \times 100\%$;

③ ε 与 a 之间的关系式为 $() = 1$ 。

2. 设某标准电阻的真值为 $3.99k\Omega$, 测量值为 $4.02k\Omega$, 则相对误差为 $()\%$, 相对修正值为 $()\%$ (取小数点后三位)。

3. 设某标准电阻的真值为 $3.99k\Omega$, 测量值为 $3.69k\Omega$, 则其相对误差为 $()\%$, 相对修正值为 $()\%$ (取小数点后两位)。

(答案在16页) (谢建民)

洗衣机使用知识

小测验

下面是有关洗衣机使用的五种说法, 试判断其中哪一条不正确。

1. 在开动洗衣机之前, 应先用洗涤液浸泡2至3分钟, 这样有益于洗涤液在衣物表面上的作用, 去污力强。

2. 合成纤维纺织品用水洗特别容易去污。

3. 再次利用已用过的洗涤液时, 应补充原洗涤剂30%的新洗涤剂。

4. 洗涤液的适当温度是 $30 \sim 40^\circ\text{C}$ 。

5. 对于全自动洗衣机, 如果以标准洗程(Normal course)消耗功率为100%, 那么经济洗程(Economy course)的消耗功率则为50%至60%。

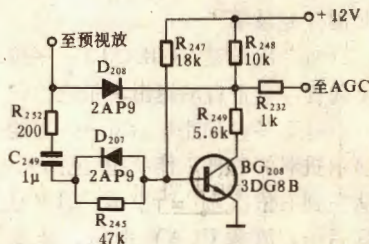
(答案在16页) (张利民)

电路工作状态

判断一题

飞跃9DS4型电视机的静噪电路如图所示, 该图中BG₂₀₈为NPN型硅三极管, 其电流放大系数 $\beta = 100$, 其它阻容参数由图中给出。试说明BG₂₀₈是处于截止、放大还是饱和工作状态。

(答案在16页) (兆预悲)



TY-2型积木式元件柜简介

郭行庄

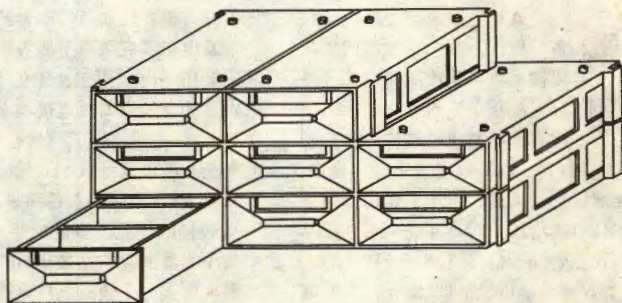
每个电子爱好者手头都有许多电阻、电容、电感、晶体管、集成块等, 如何盛放这些种类繁多、规格复杂、形状各异、大小不一的小型电子元器件, 使之既便于保管、又利于使用, 确是一个带普遍性的难题。河南省济源县晨光塑料制品厂为满足广大电子爱好者和专业人员的需要, 研制、生产了积木式元件柜。

JY-2型是改进后的第二代产品, 采用单元组装式结构, 每个单元的左、右和上、下均可任意组合。单元外形尺寸为 $72(\text{宽}) \times 30.5(\text{高}) \times 120(\text{深})\text{mm}$, 外围框架上、下有

对准销, 左、右有槽形连接装置, 顶面是密封的, 可以防尘。框架内设有小抽屉, 共分三格, 每格内尺寸为 $65 \times 26 \times 37\text{mm}$ 。抽屉前面板上设有小拉手和标签框 $(25 \times 8\text{mm})$ 。

这种元件柜按所用材料分A、B两种型号。A型用ABS材料注塑, 其尺寸稳定、强度高, 但造价较高, 适合专业人员使用。B型用聚丙烯注塑, 造价低, 但容易变形, 适合业余爱好者使用。两种型号都组合方便, 抽拉灵活。

编者附记 邮购消息见31页。

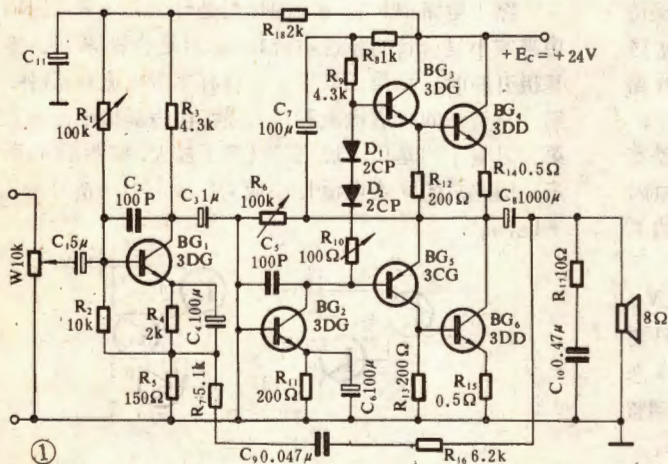




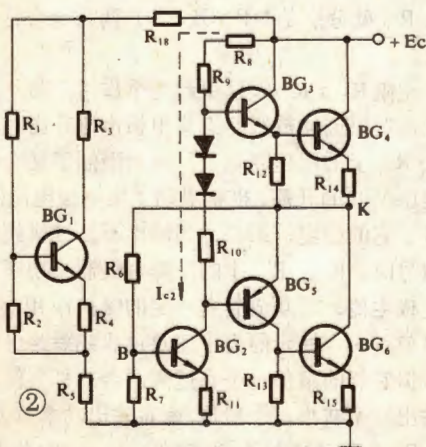
OTL功率放大电路分析 (上)

文

典型的OTL电路如图1所示。其中BG₃~BG₆为复合准互补对称OTL功率放大电路，BG₂为激励级，BG₁为前置放大级。



首先分析电路的静态工作情况。所谓静态就是没有输入信号时电路的工作状态。这时电路的作用是为各级晶体管建立一个合理的直流工作点，以便在有信号时能对它作不失真的放大。静态时由于没有信号输入，电路中不会有信号电压、信号电流出现，因而只有直流电压和电流。对于直流电来说，电容器相当于开路的。为了使电路的静态分析更简单，可将电路中



的电容器都视为开路，这样得到的电路，就是原电路中直流电流的通路，简称为直流通路，所以图1的直流通路如图2所示。

由图2可见，前置放大级的直流通路除与其它各级共用电源外，是互相独立的，可以单独分析。电源Ec经R₁₈降压为E'后为BG₁供电，即 $E' = E_c - I_{C1}R_{18}$ 。通常前置放大级静态电流调为1~2mA，故E'约为20~22V。如果R₂下端直接接地，该级就是典型的发射极稳定偏置电路。现在R₂是改接在R₄、R₅的连接处，其目的是为了提提高输入电阻。由于R₂两端的直流电压很低，约为0.15~0.3V，故可近似地按发射极稳定偏置电路计算其工作电流I_{C1}，即

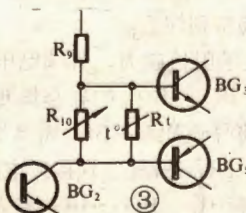
$$I_{C1} = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} E' - 0.7 \right) \cdot \frac{1}{R_{41} + R_5}$$

可见调整R₂，可以使I_{C1}为所要求的数值。

激励级与功率放大器是直接耦合的，它们的静态工作点是互相影响的，因此分析与调整都稍为麻烦一些。

在图2中，激励级BG₂的集电极是由电源E_c供电的，而基极是由输出端k点（通常称为中点）电压V_k供电的，即基极偏流I_{B2}是由V_k提供。BG₂有了静态基极电流I_{B2}，就要产生静态集电极电流I_{C2}。I_{C2}流过D₁、D₂及R₁₀将产生一个上正下负的电压V_{BB}。若忽略BG₅、BG₆的基极电流，则有： $V_{BB} = 2 \times 0.7 + I_{C2} \cdot R_{10}$ 。而V_{BB}恰好接在由BG₃、BG₄构成的NPN型复合管及由BG₅、BG₆构成的PNP型复合管的基极之间，其极性又是使这两只复合管的发射结正偏，从而使两只复合管导通。不难看出，只要适当调整R₁₀，就可以使BG₃~BG₆处于微导通状态，当有信号输入时，它们将工作于甲乙类状态。

这里接入二极管D₁、D₂的作用，是由于它们的管压降具有负的温度系数，即温度升高时，管压降减小，用以补偿BG₃~BG₆发射结压降的负温度系数，使BG₃~BG₆的静态电流基本上不随温度变化。实



实际上除用 R_{10} 与 D_1 、 D_2 串联外,也可以改用 R_{10} 与热敏电阻 R_t 并联(如图 3),利用 R_t 的负温度系数,同样可以进行温度补偿。

为什么 BG_2 的基极偏流不直接由电源 E_c 提供,而由中点电压 V_k 提供呢?由于 k 点为输出端, BG_2 的基极 B 是输入端,通过偏置电阻 R_6 使 K 与 B 建立了联系, V_k 就被送回至 B ,显然这是一个反馈过程。这一反馈过程可以使中点电压 V_k 及激励级静态集电极电流 I_{c2} 都趋于稳定。假设由于某种原因 V_k 升高了,则出现下述调节过程: $V_k \uparrow \rightarrow V_B \uparrow \rightarrow I_{B2} \uparrow \rightarrow I_{c2} \uparrow \rightarrow V_{R8} + V_{R9} \uparrow \rightarrow V_k \downarrow$ 。调节的结果 V_k 又要降低,从而使其保持稳定。相应地,上述各被调节的电压电流其中包括 I_{c2} 也将保持稳定。由于 OTL 电路在工作时要求电路是对称的,才能使电路获得较大的不失真输出功率,这就要求 $V_k = \frac{1}{2}E_c$ 。这固然可以通过对电路的调整实现,但若 V_k 不稳定,调整后还会因温度变化等原因而重新发生偏离。因此, V_k 的稳定对 OTL 电路的工作十分重要。

那么, V_k 应当如何调整呢?由图 2 可以看出, $V_k = E_c - I_{c2}(R_8 + R_9) - V_{BE3} - V_{BE4} - V_{R14}$ 。可见,只要 I_{c2} 改变, V_k 就会随之改变。 I_{c2} 为激励级 BG_2 的静态集电极电流,它是通过改变偏置电阻 R_6 的数值来调整的。改变 R_6 可以调整中点电压 V_k ,使其等于 $\frac{1}{2}E_c$ 。当然要使 $V_k = \frac{1}{2}E_c$,电阻 $R_8 + R_9$ 的值也应合适,这是电路设计中要考虑的。

综上所述, $BG_2 \sim BG_6$ 静态工作点的调整方法如下:

① 调整 R_6 ,使 $V_k = \frac{1}{2}E_c$ 。

② 调整 R_{10} ,使电路的静态电流达到要求。通常,电路最大输出功率越大,相应地要求静态电流也越大。对图 1 电路, $BG_2 \sim BG_6$ 的静态总电流为 10~14mA 即可。

实际上,这两步调整是互相影响的, R_6 的阻值改变, I_{c2} 改变, R_{10} 上的压降显然也要改变,从而使 V_{BB} 变化, $BG_3 \sim BG_6$ 的静态电流也会变化;同样 R_{10} 变化, $BG_3 \sim BG_6$ 工作电流发生变化, V_{BE3} 、 V_{BE4} 及 V_{R14} 都要改变,从而会导致 V_k 的变化。因此这两步调整应当反复进行,使 V_k 及静态总电流都达到指标值。一般反复调 2~3 次即可。

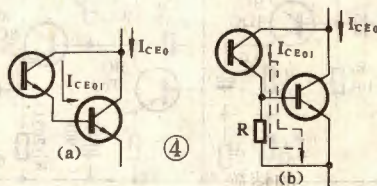
在调整中,有两点需要特别注意:

① 在 I_{c2} 一定时, R_{10} 的阻值越大,其端电压就越高,这就使得 V_{BB} 越大, $BG_3 \sim BG_6$ 的静态集电极电流也就越大。 R_{10} 过大,将导致 $BG_3 \sim BG_6$ 因电流过大而烧毁。在极端的情况下, R_{10} 开路,一旦接通电源,复合功放管的基极电流就等于 I_{c2} , $BG_3 \sim BG_6$ 将立即

烧毁。这一点与一般的放大电路偏流电阻越大,静态电流越小是不同的。因此,在调整时, R_{10} 应当由小到大地进行,绝对不允许开路;同时, D_1 、 D_2 及 R_{10} 在焊接时也要特别注意质量,不能有虚焊现象。

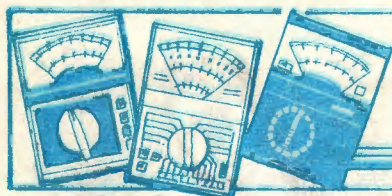
② 为提高电路的效率,防止功放管温升过高,在不产生明显的交越失真的前提下, $BG_2 \sim BG_6$ 的静态总电流应尽可能地小,使电路工作于尽可能接近乙类状态。为此,在调整中,在电路不产生明显的交越失真(可通过监听或示波器监视)前提下, R_{10} 阻值尽可能地小些。

图 1 电路中 $R_{12} \sim R_{14}$ 的作用是什么呢? R_{12} 、 R_{13} 用来减小复合管的穿透电流 I_{CEO} 。对复合管来讲,当基极开路时,除第二只管子本身有穿透电流 I_{CEO2} 外,第一只管子的穿透电流 I_{CEO1} ,还将作为基极电流流入第二只管子的基极,被第二只管子放大,如图 4(a) 所示。因此总的穿透电流 I_{CEO} 应为 $I_{CEO} = (1 + \beta_2)I_{CEO1} + I_{CEO2}$ 。



可以看出, I_{CEO} 比单只晶体管的穿透电流大得多,这将影响复合管在高温下工作的稳定性。为此,可在第二只管子的基极与发射极之间接入电阻 R ,如图 4(b)。这样, I_{CEO1} 被 R 分流一部分,另一部分流入第二只管子的基极,从而使 I_{CEO} 大为减小,提高了高温下电路工作的稳定性。 R 的阻值越小,分流作用越明显, I_{CEO} 也越小。但 R 不仅会对 I_{CEO} 分流,也会对信号电流分流,从而使复合管的 β 值降低,因此 R 的阻值也不宜过小。在功率放大器中,通常取几百至几千欧。 R_{12} 、 R_{13} 就分别是 NPN 及 PNP 两只复合管的分流电阻 R 。

电阻 R_{14} 、 R_{15} 在这里起两个作用:第一,当因温度升高等原因功放级静态集电极电流升高时,它们在 R_{14} 、 R_{15} 上的电压降增大,从而限制了复合管的发射结电压 V_{BE} 的升高,也就限制了集电极电流的升高,维持了它的稳定;第二,当输出不慎过载或短路,在有信号时, R_{14} 、 R_{15} 上的压降也限制了功率放大管的集电极电流,对功放管有一定的保护作用。 R_{14} 、 R_{15} 的阻值越大,稳定静态电流及过载或短路保护作用越强。但它们的阻值也不宜过大,否则将会使最大不失真输出功率减小。一般地,额定输出功率越大的电路, R_{14} 、 R_{15} 的阻值应越小,通常在 0.1~0.5Ω 范围内选取。



线性刻度的欧姆表

萧 平

一般电子爱好者，特别是初学者，总是愿意使用线性刻度的欧姆表，这样在读值时不必更换刻度线，而和电压、电流档共用一条刻度。利用集成运放可以构成一种简单的欧姆表，并可以测量 1Ω 到 $1M\Omega$ 的电阻阻值，这对于大部分实际应用是足够的。

该欧姆表的核心元件是运算放大器，其基本电路如图1所示。被测电阻 R_x 接在运放输出端和其反相输入端之间的负反馈电路中。这一电路还包括有标准电阻 R_s 。在运放的同相输入端上接有电压源 E 。在这种状态下，运放的输出电压取决于反馈电路电阻 R_x 与 R_s 之比。用电压表 M 测出这个电压值，它就正比于被测电阻 R_x 的阻值。

欧姆表的整机电路示于图2。加在运放同相输入端的取样电压 $+2V$ 由电阻 R_{10} 和晶体管 BG_1 分压而得到，这里，晶体管 BG_1 起一个恒流源的作用。取样电压的精确数值取决于可变电阻 R_{12} 之值。因为在测量小电阻时，测量电路中的电流，也就是运放输出电流要超出允许值，所以在运放输出端接入一个由晶体管 BG_2 构成的射极跟随器。为了防止开关 K_1 所选位置不当而造成放大器输出电压升高，进而使表头过载，表头两端并接一个硅二极管 D_1 。

电压表由毫安表头 PA_1 和电阻 R_{13} 、 R_{14} 组成。电路图中开关 K_2 的位置对应于 $2V$ 量程。当开关 K_2 闭合时，电阻 R_{14} 被短路，量程变为 $0.2V$ 。

标准电阻通过开关 K_1 接到运放的反相输入端。标准电阻的阻值决定了欧姆表的量程。例如，当电阻 R_1 接入时，仪器可以测量从 $100k\Omega$ 到 $1M\Omega$ 的电阻值。在下一个位置，可测电阻的满度值为 $300k\Omega$ ，再

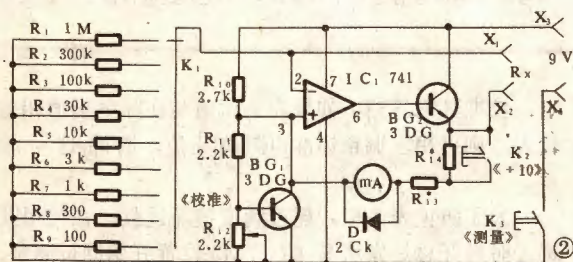
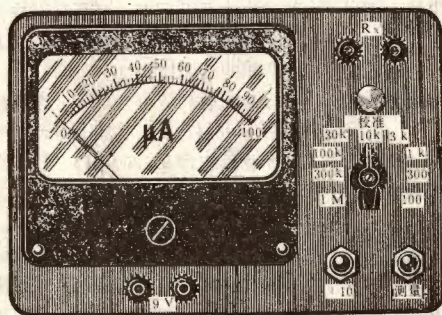
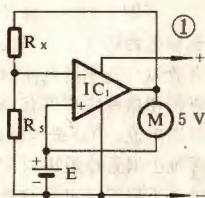
以下则对应为： $100k\Omega$ ， $30k\Omega$ ， $10k\Omega$ ， $3k\Omega$ ， $1k\Omega$ ， 300Ω ， 100Ω 。总之，共有九个量程。

利用按键开关 K_2 可以把被测电阻量程减小10倍。这个开关仅仅是为了测量小阻值电阻而设的。这时可以把 300Ω 和 100Ω 档变为 30Ω 和 10Ω 档，于是可以测量 1Ω 左右的阻值。

为了减小电池消耗，只在测量时，才按下开关 K_3 ，而平时电源并不接通。

欧姆表的全部元器件装在一个不大的外壳里。它的面板可用一块压层胶板制成，尺寸为 $190 \times 130mm$ （图3）。其上固定有表头，量程转换开关 K_1 和按键开关 K_2 、 K_3 ，校准电位器 R_{12} 和被测电阻的接入插口。

标准电阻直接焊在开关 K_1 的接线焊片上。而运放和晶体管则装在一小块尺寸为 $35 \times 30mm$ 的电路板上，然后再从里面固定在面板上。



电阻 $R_1 \sim R_9$ 的误差要求不大于 $\pm 1\%$ ，否则将影响测量的精度。二极管 D_1 可以是任何小电流硅二极管，如一般的2CP和2CK型号。晶体管可换用一般的3DG型号。表头可选用满度电流 $1mA$ ，电阻为 82Ω 的。这时电阻 R_{13} 应取 118Ω ， R_{14} 取 $1.8k\Omega$ 。也可选用满度电流为 $100\mu A$ ，内阻为 783Ω 的表头（如图3中所示），它正好有100个分度，因而不必重画刻度线。但这时应当用一个阻值为 92Ω 的电阻来分流，使其满度电流变为 $1mA$ 。电阻 R_{13} 、 R_{14} 之值仍保持不变。如果采用具有其它内阻的表头，则应重新计算电阻 R_{13} 、 R_{14} 的阻值，使只串接电阻 R_{13} 时的满度电压值为 $0.2V$ ，而 R_{13} 、 R_{14} 都串接在内时的满度电压值为 $2V$ 。

在开始调整之前，应先检查一下电路组装是否正确。如确认无误，则接通 $9V$ 电源。在 (R_x) 端接入

晶体管收音机灵敏度低的检修

林春阳



灵敏度是收音机的一个主要指标,它表征收音机接收微弱电台信号的能力。灵敏度低是指收音机接收无线电波的能力减弱,故障现象是可以接收到的电台数量明显减少,而接收近地强电台播音时收音机的音量却没有明显减小。

收音机灵敏度降低从故障现象可分为整机灵敏度低、波段低端灵敏度低和高端灵敏度低三类。本文分别叙述这三类故障的产生原因和检修方法。

一、整机灵敏度低

整机灵敏度低是指收音机在整个波段内只能收到为数很少的强电台信号。其原因有:输入电路失调;变频级频率覆盖被调乱;变频级高频旁路电容器虚焊或失效;中周失调或线圈受潮;中放管放大倍数变小;中放级旁路电容器虚焊或失效;检波级滤波电容器失效或断路;检波二极管正向电阻变大、反向电阻变小使检波效率降低等。

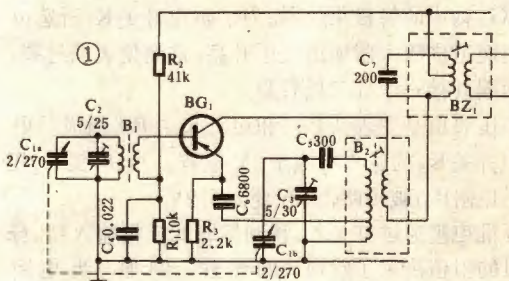
检修收音机整机灵敏度低故障,经直观检查发现本振线圈、中周或微调电容器等被调动过,首先要用高频信号发生器检查收音机的频率覆盖和统调是否有变化,业余条件下若无高频信号发生器,可用一台好的收音机做标准,进行对比检查。第一步:将正常的收音机在低端找一强电台信号,如中波在 620 kHz 左右,然后把故障收音机的频率指针也调在 620 kHz 左右,调整振荡线圈的磁芯,使收音机收到该电台信号至声音最好为止。第二步:将好收音机在 1500 kHz 左右收到一电台信号,尔后再把有故障收音机的频率指针也调在 1500 kHz 左右,调整本振回路微调电容器,收到该电台信号并把声音调到最大。按第一、第二步反复调整 2~3 次,频率覆盖就基本调好了。第三步:进行统调,只有频率覆盖调好后才能进行统调,统调时先在波段低端 600 kHz 左右选一电台信号,左右移动天线线圈在磁棒上的位置,使扬声器的声音最大,尔后旋动双连至 1500 kHz 左右选一电台信号,调整天线回路微调电容器,使声音也达到最大。按此方法反复调整 2~3 次即可。在统调过程中,如果双连或者天线线圈等有故障均不能找到统调点,可分别查找这部分元件是哪一个有问题。

中频变压器(中周)失调的检修。由于机械和声音振动,中周磁帽的位置可能会移动。另外,由于磁性材料受环境温度的影响,时间久了,磁芯和磁帽会产生老化现象,使导磁率变低,从而导致中周失调。检查中周是否失调最好用信号发生器进行调校。业余条件可按下述简便方法调整,将收音机的频率

覆盖调整好,在波段的低端找到一个电台信号,此时把广播电台信号当作发生器。从最后一个中周开始,慢慢转动中周磁帽,使扬声器的声音最大且不失真为好,然后依次调第二、第一中周,这样反复调 2~3 次即可。需要注意的是采用此法调中周时尽可能找较弱一点的电台信号,如果选了强电台,由于自动增益控制电路起作用,会使调整不敏感,调不出最佳效果。在调中周时若不受调,可能是中周线圈有局部短路或受潮的故障,应换用新中周或进行去潮处理。

变频级和中放级的高频旁路电容器失效或开路,使交流信号通过电阻构成回路,必然会使整机灵敏度降低,用一只 0.01~0.047 μF 电容器进行并联即可发现这类故障。如果是因为变频管或中放管静态电流过大或过小而引起灵敏度降低,通过测量静态电流就能发现故障,这种方法有关文章已详细介绍,故不多述。

【例 1】一台长空 66—9 A 型收音机,故障现象是只能收到强电台播音,声音比正常时略小,分析可能是中放或变频级有故障。先测量电池的端电压符合要求,目视检查未发现中周磁帽和振荡线圈等有调动过的痕迹。从第二中放往前逐级检查静态电流,中放级均正常。测量变频级静态电流时只有 0.1 mA,怀疑上偏置电阻 R_2 可能阻值变大,焊下后测量阻值与字标相同,焊下下偏置电阻经检查也是好的。判断可能是电容 C_4 漏电,见图 1。焊下 C_4 后 BG1 电流恢复至 0.42 mA,测量 C_4 发现电阻值是 6 kΩ,换新电容后,机器恢复正常。



二、低端灵敏度低

低端灵敏度低,是指收音机的低端收台太少或收不到电台信号。如中波段有时在 700 千周以下收不到电台播音。造成低

一个阻值为 100k Ω 的电阻。电位器 R_{12} 的动接点处于中间位置,开关 K_1 置于《300k》位置。此后按下开关 K_3 的按键。表头指针应当偏离约三分之一刻度。调整可调电阻《校准》 R_{12} 可以达到这一要求。然后把开关 K_1 置于《100k》档,这时表针应到满度值处。依次在 R_{12} 端接入阻值为 30k Ω、10k Ω、3k Ω 等电

阻,校准其它各档。如果表头读值与实际电阻值相差较大,则可相应调整标准电阻的阻值,消除这一偏差。

为了防止表头指针超过满度值而超载,在使用欧姆表时最好总是先从 K_1 的《1M》位置开始进行测量,然后根据表头示数逐渐转移到其它量程上。

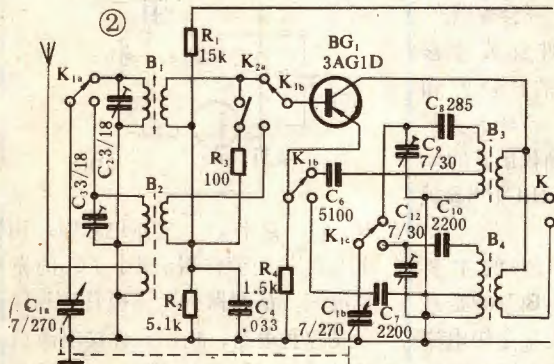


端灵敏度低的原因有：天线线圈在磁棒上的位置松动或移位；本地振荡线圈磁帽松动；变频管 β 值降低过多；振荡线圈与变频管之间的耦合电容容量变小或损耗变大，使本地振荡器在低端停振或振荡过弱等。低端灵敏度低，高端收音正常，说明中放以后各级基本正常。因此，通常不需要检修中、低放部分。

低端统调变化后的检修，首先应查看天线线圈在磁棒上的位置有无移动。如果发现线圈已经被移动过，将线圈推回到原来位置即可；若原位置已不好确定，可将调谐指针调在低端600kHz左右找一强台，调整线圈在磁棒上位置，使该台声音最大。尔后再在该强台附近选一较弱电台，左右微动一下线圈的位置使弱台的声音也达到最大为止。最后用蜡将天线线圈封住。在固定天线线圈时，若线圈在磁棒上过于松动，可在线圈管与磁棒之间插入一硬纸片或一截火柴棍，再用蜡封牢就不会再松动了。

如果天线线圈位置没有变动，也没有发现有断股故障，应检查变频级的静态电流是否变小，使低端振荡变弱。经检查静态电流也正常，而低端振荡弱还可能是因为振荡线圈受潮Q值降低所致，这时应采用去潮法进行检查。方法是：用酒精将振荡线圈引出脚附近擦洗干净，把电烙铁放在振荡线圈外罩上加热去潮，一边加热一边收听，若低端收音有明显变化证明是线圈受潮。当采用上述办法后仍不见效，可能是本地振荡器低端停振，判断振荡器是否振荡的方法是：将万用表置于直流电压低电压档，两表笔并接在变频管发射极电阻上，测量该电阻两端的电压，再用尖嘴镊子短路振荡连，即将振荡连定片与动片引线短接，同时看万用表的表针是否有变动，如果表针指数略有减小，说明起振，否则是本地振荡器停振。

【例2】一台泰雷牌503型收音机，见图2。中波760kHz以下收不到广播电台信号，而760kHz以上收听正常，分析可能是本地振荡器低端停振。检修时先换用新电池故障仍然存在。将双连调到最低端检查是否振荡，测量 R_4 两端电压，当短路振荡连时，电压表的读数不变化，说明低端不振荡。将双连旋至高端，再短路振荡连时电压表的读数明显减小，说明高端振荡正常。分析电路和所用元件， C_6 采用5100PF纸介电容器，怀疑可能是该电容容量变小、损耗增大，在频率低端时容抗大使本机振荡器停振。将 C_6 取下后换用一只0.01 μ F的涤纶电容，加电后再检查本地振荡器低端振荡正常，调谐双连低端均可收到电台信号。



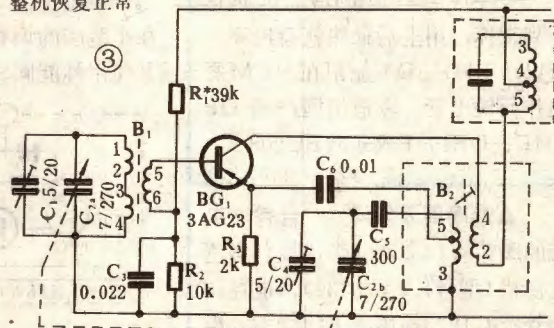
三、高端灵敏度低

收音机高端灵敏度低，正好与低端灵敏度低相反。即低端

收音正常，高端收音很少或收不到电台播音。产生这类故障的原因有以下几点：①天线回路高端统调被破坏，半可变电容器损坏或虚焊；②本振回路高端失调，振荡线圈磁帽松动使高端频率覆盖被拉低；③垫整电容器损坏破坏三点跟踪；④变频管高频特性变坏，使高端振荡过弱等。

检修这类故障按以下三步进行。第一步：重点查看天线回路和本振回路内的微调电容器有无被调动过或虚焊现象。第二步：按照检修频率覆盖和统调的步骤，检查高端的频率覆盖和统调情况。第三步：检查本振回路高端是否停振和振荡弱。其方法是在测量变频管发射极电阻两端电压的同时短接振荡连，如果万用表的读数减小的越多说明振荡就越强，否则是振荡弱。

【例3】双环牌712型钟控收音机，见图3。故障现象是低端收音正常，高端1200kHz以上收不到电台。分析是变频级高端振荡弱或振荡频率变低。按检修步骤查看发现本振回路的微调电容器被调动过（用信号产生器检查高频振荡频率变为1320kHz）。将收音机的频率指针调在1500kHz，调整微调电容器 C_1 收到北京台第二套节目1478kHz播音，略微进行统调后，整机恢复正常。



▲浙江萧山晶体管厂供应：①KD

邮购消息

49旋律2型电子琴，采用日本雅马哈机芯、香港机壳组装的最新多功能电子琴，49键，十种音色，十种节拍，音色纯正优美，造型新颖美观，外壳尺寸62.5×18×6cm。邮购价340元，出厂价288元。②KD-8电子琴，塑壳13键，有半音，采用进口IC组装。邮购价13.80元，出厂价11.80元。③KD-F太空枪，能发光和四种模拟声（机枪、救护车、警车和警报），声音逼真，外型美观，是KD-A闪光手枪的改进型产品。邮购价12元，出厂价8.50元。④最新门铃电路，内储“十五的月亮”乐曲。邮购价2.00元。⑤H112A光敏音乐电路（光敏电路、电阻、蜂鸣片），每套邮购价5.00元。以上产品凡直接用于教育事业，凭介绍信一律九折优惠。

▲北京市丰台区西南电子附件厂供应AT-II型恒温喷雾式腐蚀器（见11页文章），每套120元，邮费10元，款到发货。开户银行：北京丰台区黄土岗信用社，帐号006—226。

▲河南省济源县城镇文昌胡同4号晨光塑料制品厂办事处供应JY-2A/B型积木式元件柜（见26页文章）：A型（ABS注塑）每个单元0.78元，B型（聚丙烯注塑）每个单元0.46元。分12单元、24单元和48单元三种包装规格邮售，包装邮费分别为2.60元、4.00元和6.00元。款到30天内发货。

▲湖北省黄梅县国营龙感湖杨君电子服务部供应：①正品7MY23、13，每块2元。②电子琴电路LDG810，每块1.50元。③积压正品3AX21每10只1元，正品3AD53A每只2.50元，正品3DG80每只0.30元。收款30天内发货。

▲黑龙江黄金队问 一台51CM (20英寸) 佳丽牌彩电行输出管击穿, 据查其供电电压为100V, 换用3DD15D后又击穿, 请问这是什么原因?

答 虽然该机使用100V供电, 但是由于行输出管峰值电压往往是高于该管供电电压的8~10倍, 所以对行输出管的要求比较严格。通常选用的指标为: $P_{CM} 50W$, $BV_{ceo} > 1500V$, $V_{ces} < 1V$, 而3DD15D的指标是: $P_{CM} 50W$, $BV_{ceo} > 300V$, $V_{ces} < 1.5V$, 特别是 BV_{ceo} 远远达不到指标, 用上后很快就会击穿。所以, 3DD15D不能用在51CM彩电作行输出管。应选用国产管DF104E、DF104F或东欧BU208。

(金声)

▲湖南周云华问 一台香港组装的康艺牌14英寸(带遥控)彩色电视机(型号KTV-3732), 电源调整管2SC1875损坏, 请问能不能用2SC1942代替? 有无国产器件代换?

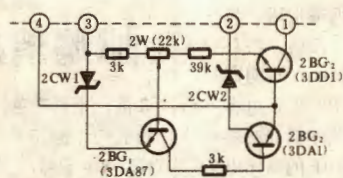
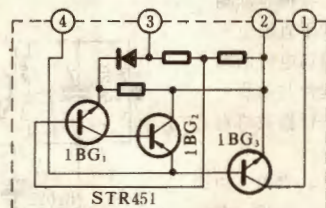
答 在彩色电视机电路中, 电源调整管损坏, 伴音、图像、光栅均会消失, 使得电视机停止工作。2SC1875与2SC1942都属于高压管, 而且它们的主要参数相同, 如2SC1875的极限参数为 $V_{CBO} = 1500V$, $V_{EBO} = 6V$, $I_{CM} = 3.5A$, $P_{CM} = 50W$, $T_j = 150^\circ C$, 直流参数为 $I_{CBO} (max) = 20\mu A$, $V_{CB} = 1000V$, $h_{FE} = 19$, $V_{CE} = 10V$, $I_C = 500mA$ 。2SC1942的极限参数为 $V_{CBO} = 1500V$, $V_{EBO} = 6V$, $I_{CM} = 3A$, $P_{CM} = 50W$, $T_j = 150^\circ C$, 直流参数为 $I_{CBO} (max) = 10\mu A$, $V_{CB} = 600V$ 。因此可以用2SC1942代替2SC1875。如果买不到进口管也可以用国产管3DA58代替。

(徐英)

▲乌鲁木齐钱世林、潘光明等问 有一台20英寸TELESONIC牌彩电中STR451集成电路损坏,

如何修复?

答 STR451是大功率集成电路。最好采用一块原型号的集成电路更换, 但这种集成块不易买到, 此时可用下述方法修复: 参见附图, 上图为STR451内部结构原理图, 如该集成块损坏, 可用下图所示的电路代替。这些元件可搭焊在印刷板上。这两种电路的形式相近, 只是外接电路中在②脚加了一个稳压管2CW2, 目的是为了改善稳压效果; 在2BG1基极上加了一个微调电位器2W, 使输出电压可以在小范围的调整。经这番修复后, 其使用性能同STR451几乎无异。



(高雨春)

▲辽宁周向军问 一台香港产PHILIPS晶体管分件26英寸彩电, 已查明电源部分的BSX21和BC108两只管子损坏, 市场上买不到同型号管, 也未查到代用管的型号, 故请提供BSX21和BC108参数和代用管的型号。

答 BSX21和BC108的主要参数见表。从参数看出BC108是高频小功率三极管, 最大集电极电流 I_{CM} 比较大, 可代用的国产管有3DA

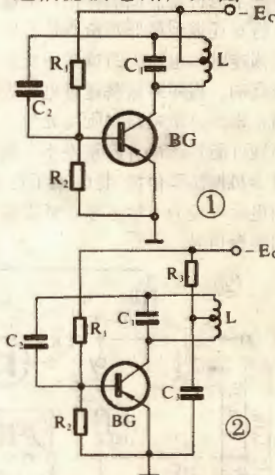
型 号	P_{CM} mA	I_{CM} mA	BV_{CBO} V	f_h MHz
BSX21	265	+50	+120	60
BC108	260	+100	+30	150

83、3DG82B、3DG84B、3DA87、3DA93、3DK4A、3DK9B、3DG130、3DG12A等。BSX21是高反压高频小功率管, 可代用的型号有3DG170、3DG115A、3DG116A、3DG117、3DG118、3DG119A、3DG120、3DG121、3DG122、3DG123、3DG124、3DG125等。

(汪锡明)

▲福建连清荣问 按图1安装了一个电感三点式振荡器, 所用元件全是正品, 只要把反馈电容 C_2 一接上, 三级管BG立即烧坏, 原因何在?

答 反馈电容 C_2 接入电路后, 电源 $-E_c$ 要经L的上半部分及BG的发射结对它充电。若L的电感较小, 直流电阻也较小, C_2 刚一接通时, 充电电流将很大, 从而导致BG的发射结烧坏。要防止出现这种情况, 可以在电源与电感L的抽头间接一退耦滤波电路, 如图2所示



R_3 、 C_3 。这样, 在接通电源时, 由于有 R_3 的限流作用, 减小了 C_2 的充电电流, 从而保护了三极管BG。即使是这种电路, 也不宜先接电源后接 C_2 , 否则 C_2 上的电压对 C_2 充电时, 仍有可能将BG烧坏。

(龚延)