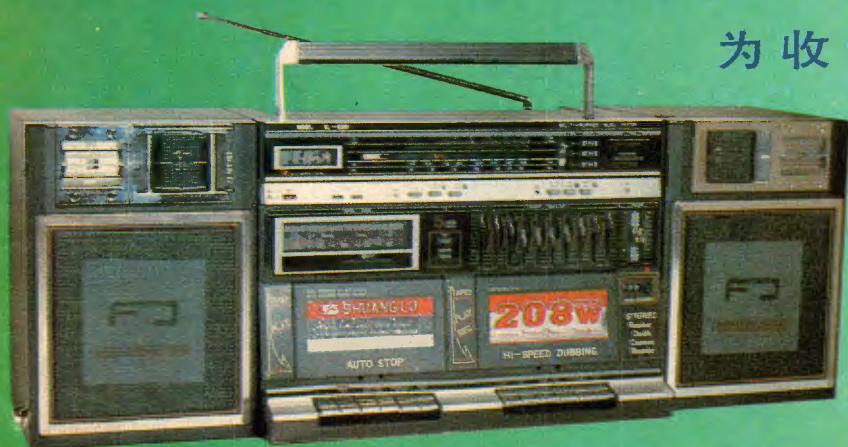


杭州余杭蒋村建武电视机元件厂

从香港引进全套模具
为收录机生产厂服务



939 型收录机 (不办理个人邮购)

立体声调频、中短波接收, 5 段电脑选曲;
A B 卡可快速复录; 2×5 频率均衡器; 电子钟
等功能, 有全套图纸。

散件千套以上单价 375 元; 全套塑件、结
构件、装饰件单价 125.88 元。

MS8901 型豪华组合式音乐中心 (办理个人邮购)

自动回臂立体声电唱机 (成品); 双卡双速立体声、
连续放音; 中短波收音; 音乐功率 140W; 有话筒输入、耳
机输出等功能; 音箱 (成品)。

散件每套 460 元, 套件每套 485 元, 均含邮寄包装费。
提供全套装配图。款到 30 天内发货。千套以上可大幅度优
惠, 欢迎来人面议。



本厂继续供应 17 英寸黑白电视机散件、套件 (无显象管): 散件 220 元; 套件 240 元。均含包
装运费。汇款时请告知铁路到站名。

厂址: 余杭县蒋村
电挂: 3027

业务点: 杭州古荡镇 84 号
电话: 杭州 529324

开户行: 杭州留下分理处
帐号: 38456000328



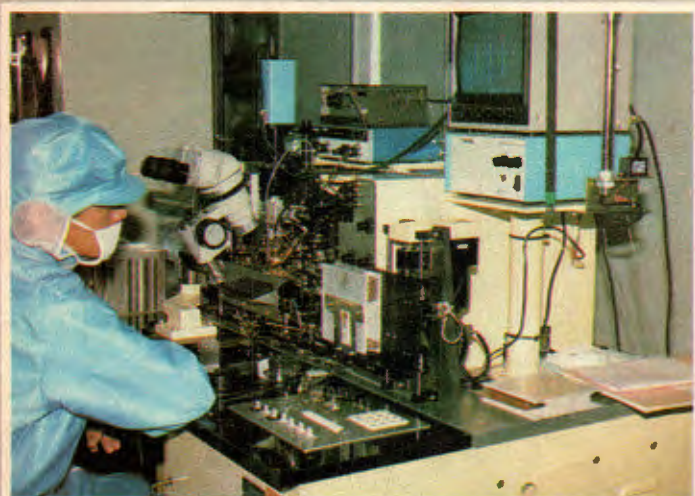
上海无线电十九厂

领航牌集成电路

一九牌晶体管

厂长：田伟国

生产经营科长：王璟海



●自动键压机

本厂是机械电子工业部定点生产集成电路的重点骨干企业。近年来，分别从美国、荷兰、日本等国引进生产线和关键设备，装备精良，技术先进。

本厂地处上海漕河泾微电子开发区，交通便利，是国内外厂商十分理想的贸易合作伙伴。本厂已同港商合作开办“上海鉴华电子有限公司”和“上海旭电子有限公司”两个合资企业，大量生产1N4000等系列塑封二极管和各类塑封三极管。

本厂生产的各类集成电路，全部能与国外同类产品互换使用，产品行销全国各地各行业，在用户中蒙享声誉。本厂将以“质量第一，用户至上”的良好服务，热忱欢迎国内外用户选用本厂产品，并为同行业提供芯片来料后道封装业务。

本厂目前除大量生产优良的TTL、HTL、STTL、LSTTL、FTTL等系列的数字电路外，还大量生产日立机型、飞利浦机型的黑白、彩色电视机电路，并生产电话机、电子钟、收音/录音机等线性、模拟及其它专用电路和各种型号、规格的发光二极管，中小功率晶体管等。

典型产品介绍：

电视机电路：HA11215A，HA11235，HA1124A，HA11485NT，HA11509BNT；TDA4500，TDA4501，TDA3565，TDA3653，TDA2611。

电话机电路：STC2560C，STC25610；LS1240。

石英电子钟电路：STP5512F，STP5544。

厂址：上海市漕溪路许家堰25号（7611信箱）

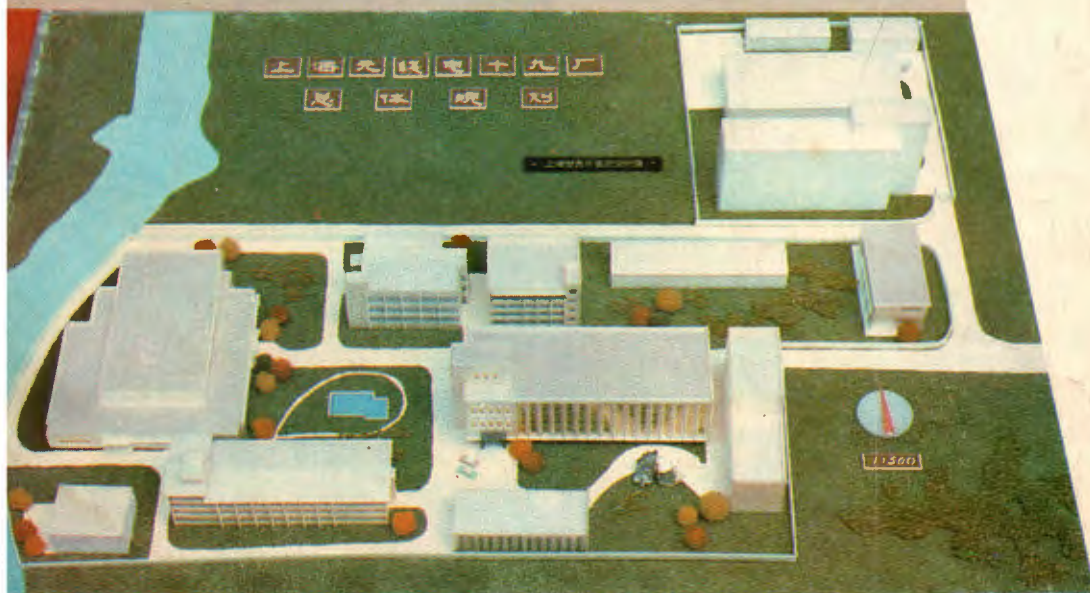
电话：382101（总机）382568（销售直线）

电挂：9090

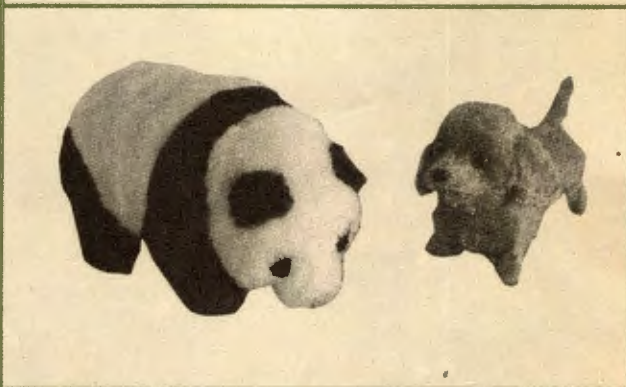
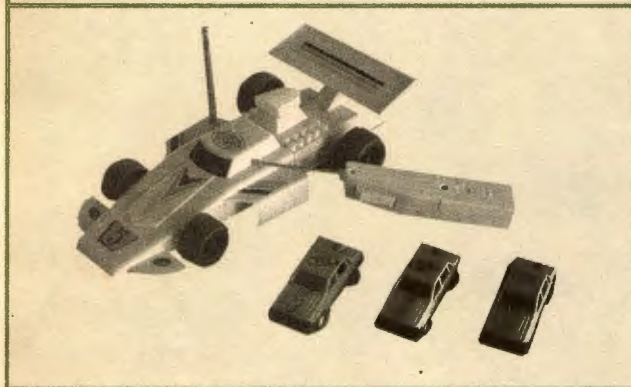
电传：33316 SNNRF CN

开户银行：工商银行徐办习分处

帐号：228—04000981



●本厂总体模型



主要产品邮购价目表

单价：元

品名	邮购价	50以上价	100以上价	品名	邮购价	50以上价	100以上价
四声电脑太空枪成品	7.60	6.00	5.80	遥控大型赛车成品	38.00	30.80	
四声电脑太空枪套件	6.80	5.00	4.80	遥控大型赛车套件		27.80	
变光8声电脑太空枪成品	9.00	7.80	7.40	3功能电动熊猫成品	16.00	13.50	13.00
变光8声电脑太空枪套件	8.20	6.60	6.40	3功能电动熊猫散件		10.50	10.00
变光16声电脑太空枪成品	10.00	8.60	8.40	5功能电动狗成品	16.00	12.50	12.00
变光16声电脑太空枪套件	9.00	7.40	7.20	线控大型赛车成品	18.00	13.50	13.00
四声电脑冲锋枪成品	12.00	9.50	9.00	旅游玩具照相机成品		1.40	1.30
四声电脑冲锋枪套件	10.00	8.50	8.00	旅游玩具照相机套件		1.10	1.00
儿童智力开发学习机成品	16.00	12.50	12.00	回力小汽车成品		2.00	1.85
儿童智力开发学习机套件	15.00	11.50	11.00	回力小汽车套件		1.75	1.60
音乐门铃成品	5.50	4.50	4.30	塑料游鸭成品		3.30	3.20
音乐门铃套件	4.50	3.90	3.70	磁力写字板成品	10.00	8.20	8.00
门铃对讲机成品	14.00	13.50	13.00	逻辑脉冲两用笔	70.00		
门铃对讲机套件		11.50	11.00	压簧小飞机		1.90	1.85

说明

1. 变光8声和16声电脑太空枪可随声音不同变换红蓝两种颜色，声音响、色彩艳，适合儿童口味。在1988年全国玩具新产品展销会上被评为最受欢迎的产品。
2. 儿童智力开发学习机，借助图片和音乐吸引儿童，在选择正确答案的过程中，启迪思维，提高判断能力。
3. 门铃对讲机既是门铃，又是性能优良的对讲机，适用于室内外、楼上楼下、企事业单位内部以及旅馆客房间对讲。
4. 大型遥控赛车的遥控距离10m以上；五功能电动狗具有走、停、摇头、摆尾和叫等功能，形态可爱，极富趣味；三功能电动熊猫能走、亮眼和跳迪斯可。
5. 逻辑、脉冲两用笔是一种新颖的测试工具，适用于计算机、电子仪器仪表电路的测试。可对高、低、脉冲及悬空四种电平进行判断，也可将脉冲信号注入被测试的电路。该笔性能良好，适用范围广（5~12V），使用方便，价格便宜。1988年获《电子世界》等报刊主办的“赛格杯”三等奖。

款到10天内发货。邮购价已含包装邮费；零售除脉冲笔外一律2件起售，1件恕不办理；批量供货运费实收。成品确属质量问题可调换。

河南偃师县无线电厂为您提供

名 称	规 格	单 位	单 价(元)	名 称	规 格	单 位	单 价(元)
D21~D23硅钢片(舌宽)	F10、12、14、16	kg	3.50	红黑接线柱	999A	只	0.65
	F19、22	kg	3.70	红黑接线柱	910A	只	0.48
	F28、32	kg	3.80	红黑接线柱	900A	只	0.38
	F38、42、44	kg	4.10	钮子开关	KN3-3×2	只	1.00
	F50、64	kg	4.60	旋 钮	星形燕尾型	只	0.40
变压器用增强尼龙 “工”字型骨架 (舌宽×叠厚)	10×15	只	0.30	机箱底脚	中 号	只	0.07
	22×28	只	0.53	穿 圈	Φ5~6mm	只	0.06
	22×36	只	0.60	R ₂ W电阻	430Ω 33Ω 24kΩ	只	0.30
	28×40	只	0.70	保险丝盒	5×20	只	0.65
	32×39	只	0.90	5×20保险管	0.2, 0.5, 0.75, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 5, 10, 15A	只	0.05
	32×48	只	1.10	6×30保险管	5, 10, 15, 20, 30A	只	0.12
	38×50	只	1.30	电源插头线	250V 4A, 6A	根	0.80
	38×56	只	1.50	晶 体 管	3DD15A	只	0.60
“王”字型阻燃骨架	22×28	只	0.55		3DD15B	只	0.80
变压器组件 (包括铁芯、骨架、夹 铁、螺丝,不包括漆包线)	25W, 22×28	套	4.50		3DD15C	只	0.85
	40W, 22×36	套	5.30		3DD15D	只	0.95
	85W, 28×40	套	7.50		3DA87B	只	0.60
	100W, 32×39	套	8.60		3CG5	只	0.40
	140W, 32×48	套	10.00	3A整流二极管	1N5407	只	0.35
	250W, 38×50	套	15.10	内热电烙铁	20W, 220V	把	3.20
	280W, 38×56	套	16.10		35W, 220V	把	3.80
逆变器大机壳带面板	100W-300W通用	套	25.00	硅 柱	15kV	只	1.40
逆变器小机壳带面板	50W-80W通用	套	15.00		18kV	只	1.60
稳压器调压器小机壳带面板	稳压40W, 调压100W	套	7.00		20kV	只	2.00
小型交流电压表	0~300V	块	4.50	电视机用馈线	300Ω扁线	M	0.22
小型直流电压表	0~20V, 0~30V	块	4.50	高 压 包	12英寸, 14英寸正反双向	只	1.50
小型电流表, 不带分流器	20A, 15A, 10A, 15A, 20A	块	4.50		17英寸	只	1.70
电瓶电量指示表		块	4.50	高压线带帽		根	0.40
以上各种表头	一次购货超百块	块	4.00	分离式行输出	12英寸, 14英寸	只	4.00
瓷质波段开关	单刀×11位(单层)	只	2.00		17英寸	只	4.50
瓷质波段开关	6刀×3位(2层)	只	2.80	大开关电位器	WTK-1A-4.7K	只	0.80
胶木波段开关	6刀×3位(2层)	只	1.80	大开关头	WTK-1A	只	0.35
指示灯(红、黄、绿、蓝、白)	XDX-1-6.3V	只	0.58	小开关电位器	WH15-K, 4.7K	只	0.40
输出插座(圆扁头两用)	250V/6A	只	0.42	小开关电位器	WH15-K, 5K	只	0.30
插头连座	Φ2.5, Φ3.5	套	0.35	中 周	TTF-2	套	0.50

- 注: 1. 25W~1000W变压器组件(包括铁芯、夹铁、螺丝, 不包括骨架、漆包线)价格函索。
 2. 上面变压器组件部分邮资包装费: 25W1.30元/套, 40W1.70元/套, 85W1.90元/套, 100W2.40元/套, 140W2.60元/套, 250W3.90元/套, 280W4.20元/套。
 3. 硅钢片部分邮资包装费每kg另加1.30元, 办理铁运、公路零担, 运费实收。
 4. 元器件、骨架部分邮资包装费每50元内另加4元, 百元内6元, 超百元10元。款到20日发货。

开户行: 偃师县建设银行 帐 号: 40228 电 挂: 2477 电 话: 2504 转厂办
 厂 址: 洛郑公路后张汽车站 交通路线: 洛阳-郑州-偃师长途汽车均在后张站下车即到。

电子世界

1989年第2期(总113期)

目 录

发展与综述

- 来自微波武器的威胁.....戴明星编译(2)
太平洋产业革命和
中国电子工业的振兴(续).....沈 经(4)

电子新闻.....(6)

专题介绍

- 直流—直流电源变换集成电路.....胡 雪(7)
美国调幅立体声广播
的五种制式.....朱朝阳(8)
本刊读者服务部优惠供应数字表头.....(18)
电视机屏幕尺寸公制英制对照表.....安永成(26)

革新与应用

- 三通道红外线遥控开关.....李建华(10)

实验与制作

- 三相四线制100A漏电保护开关.....陈 湘(13)
用途广泛的多功能定时器.....熊 攀(14)
远距离有线遥控
扩大机开关电路.....杨 剑 杨德山(16)

技术市场

- 赛格杯实用电子电路设计制作竞赛
获奖作品技术转让信息(续).....(17)

电子与生活

- 家用组合音响的选购.....武 林(19)
一种新型的中药电子理疗包.....顾炳鑫(20)

使用与维修

- 夏普C-1803DK彩电常见
故障检修三例.....刘德伦(21)
汤姆逊牌彩电常见故障
检修三例.....左亚非(22)
小接地点引起的大故障.....李金民(22)
索尼牌彩电特殊故障检修一例.....宋 旭(23)
彩电逃台故障检修一例.....金 正(23)
部分进口家用电器修理部地址.....林云生(12)

讲座与连载

- 音响技术基础知识(14)

建立组织 严格规章 加强管理 增效创优

本刊召开1988年广告邮购工作座谈会

近年来随着国家生产建设的不断发展,厂矿技术革新和青少年电子科普活动蓬勃开展,电子科普器材供应市场异常活跃。为建立产供销之间的联系,提供科普器材市场信息,本刊开辟广告邮购业务多年,收到了良好的社会效益和经济效益,受到社会和读者好评。为总结交流经验,改进服务质量,本刊编辑部于去年11月下旬召开1988年度广告邮购工作座谈会。

与会代表认真地实事求是地总结了一年来的邮购服务工作情况。总的看来,各单位在经营管理、市场预测、人员训练、售后服务等方面做了大量工作,服务质量有所提高,编辑部收到的读者反映邮购问题的投诉信明显减少。更可喜的是有相当数量的邮购承办单位营业额很高,但服务周到,竟没有读者投诉信,即使偶有几封也得到及时处理,受到读者信赖。

去年在邮购工作中读者反映比较强烈的几个问题是:有几家整机套件供应单位,因关键件的供货合同未能兑现,造成未能及时向读者发货;个别单位的邮购项目受市场价格波动的影响较大,消息刊出后中途调价;几家科普图书供应单位因纸张紧缺未能按期出版,发书不够及时。会上各有关单位承担了责任,总结了教训。

根据邮购工作发展的需要和承办单位的要求,本着优胜劣汰的原则,编辑部从历年承办邮购业务的100多家单位中优选70多家,建立了本刊电子科普器材邮购服务网。与会代表对邮购网管理的规章制度进行了认真充分的讨论,拟修订后发给邮购承办单位,作为管理邮购工作的准则,以确保邮购工作顺利地进行。

座谈会还议决1989年开展邮购服务创优活动,各邮购网成员单位展开友谊竞赛,本刊将在今年适当时候,根据网员单位的社会效益、经济效益、服务质量、读者评价等多种因素评出若干名先进单位,以资鼓励,评选办法另行通知。

与会代表还恳切希望广大读者邮购器材时,一定要把收件人姓名、详细通讯地址(省、县、乡、村,城市街道门牌号码,邮政编码)写清楚,字迹要清楚,不潦草,不造简字,以免造成“死件”,无法投递。编辑部希望各邮购网成员单位要充分理解读者购买器材的急切心情,以优质服务保护读者利益;同时也希望读者能理解邮购承办单位因意想不到的困难而引起的问题,实事求是地提出解决问题的办法。只要读者、邮购承办者、编者共同努力,1989年电子科普器材供应工作一定会开创出新局面。

如何利用音响装置

- 欣赏音乐节目.....黄锦培 吴伟雄(24)

入门篇

- 电子制作工艺入门(2)
电子元器件的质量参数.....王卫平(25)
超小型FM立体声转接器的制作.....三 水(27)
给电子门铃增加对讲和遥控功能.....殷为民(28)
从废定影液中回收白银的装置.....魏 氏(29)

电子信箱.....(30)

- 资料 国内外音响设备常用双速
电机性能.....鲁维新(31)
读者服务窗.....(20、31、32)

编辑出版

中国电子学会
《电子世界》编辑部
北京165信箱 邮码100036
国内统一刊号: CN 11-2086

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 Z 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0.75元 每月15日出版



戴明星编译

一个特定系统的易损性不仅取决于屏蔽以及内部接线和电缆上的耦合,而且也取决于各分系统在其端口上的感应电压和电流脉冲的响应。通常可用吉赫的脉冲直接注入分系统以模拟微波照射脉冲测试这些响应。

为了减小高能微波的干扰和破坏的危险，我们可以采用以下一些加固措施：系统、分系统和电缆应该加以屏蔽；采用滤波器可以减小带外的耦合；各分系统之间可以用光纤电缆连接；使用过压或过载电流保护器可以抑制强大的脉冲，象MOS逻辑基片之类的灵敏元件可以采用加固功能的替代物代替；重复的电路可以合并等等。这些措施中无一能够提供完善的保护，而且在价格、性能、重量以及附加的维护等方面都会增加额外的负担。

高能微波在大气中的传播

通过大气传播的微波波束受到介质击穿、绕射和衰减等因素的限制。这些影响的程度取决于微波波束的强度、频率和脉冲宽度以及各种大气条件。

空气的极限介质强度规定了微波波束强度和能流的上限。实验表明,空气的介质击穿门限随频率、脉冲长度、空气压力和活化电子的密度而变化。活化电子是开始雪崩击穿过程的自由电子。若活化电子可以得到,则对于比几个毫微秒更长的微波脉冲而言,在大气压下空气的击穿出现在功率密度大约是每平方厘米 10^4 到 10^6 瓦的范围。

研究表明,在低空的活化电子可能很少,以致在雪崩放电变大到足以严重扰乱传播之前,较高强度的微波束束仍可能传播到一公里以上的距离。即使在活化电子已经很多的时候,它们也还需要用几毫微秒来从微波脉冲吸收足够的能量以引起击穿。研究指出,击穿过程只抑制强微波脉冲的尾部,强脉冲的前几个毫微秒在击穿过程开始之前就“溜过”去了。

即使是一个准直的理想微波束，它也将随着离开源的距离增加而发散。采用高频和大直径天线可以减少这种绕射现象的影响。然而高频率的微波却不能象较低频率那样有效地耦合到某些目标，而实际的天线直径又要受到应用场合的限制，对于固定设备天线直径限制在10米，对于移动武器则限制在3米。

在空气中传播的微波将被水蒸汽、氧和降雨吸收。谐振峰值对于水蒸汽出现在22吉赫和185吉赫；对于氧则出现在60吉赫和118吉赫。战术武器的有用射程是1~100公里。在低空，位于这些谐振频率几吉赫范围内的衰减可高达不能接受的程度。下雨量引起的衰减随频率的增高而加大，在10公里的范围内，中雨时3吉赫波束的衰减约为0.01分贝；而30吉赫的波束则变为10分贝。因此，高功率微波设计频率的选择应随作用距离的远近和是否全天候工作条件而变化。

高能微波发生器包括熟知的磁控管和速调管以及各种新型

2 (总34)

的器件,例如虚阴极振荡器、回旋管、自由电子激光和波束等离子体发生器等。在所有这些器件中,它们共同的特点是把电子束的动能转换成微波束的电磁能。高能微波发生器的基本部分是电源、电子束发生器、产生微波的谐振腔和提取与定向微波能量的装置。

现在已经研制成的高能试验微波源的参数范围是,脉冲宽度:从10毫微秒到连续波;脉冲重复频率:从单脉冲到每秒几千个脉冲;频率:从500兆赫到几十吉赫以上;功率输出:对连续波是几兆瓦,对于单脉冲装置是若干千瓦。

不同类型的高能微波发生器工作在这些参数的不同范围,例如磁控管的典型工作频率范围是0.5~10吉赫,已有报道的峰值功率为5千兆瓦。速调管也可以工作在0.5~10吉赫的频率范围,连续波速调管已经能产生1兆瓦以上的功率,脉冲状态可以产生出100兆瓦以上的功率。虚阴极振荡器的名字来源于聚束电子群,它们在电子束流增大到顺流的电子束电场能反射逆流电子群时出现,这种效应需要几万安培这样巨大的电流。虚阴极振荡器只能工作在脉冲的模式,迄今演示的频率在1吉赫时峰值功率可达20千兆瓦。虚阴极振荡器是微波武器的首选对象。它的优点是结构简单;不需要庞大的磁铁;既可以是宽频带的,又可以是调谐的,它们的频率范围正好位于很多电子系统最易损坏的范围。它的缺点效率较低。回旋管工作在毫米波区域,带宽窄,可以用连续波输出很高的功率。据报道:回旋管已经能产生7千兆瓦以上的峰值功率。微波自由电子激光器已经能够产生大于1千兆瓦的峰值功率。

无论是回旋管,还是自由电子激光器件,它们都是由强单色高能电子束激励。在过去,能产生这样波束的加速器对移动站而言是太庞大了。然而,新近研制的循环感应加速器的新器件只有老器件体积的十分之一。因此有可能把这两种器件建立在活动站上。

最新的一种高能微波源是利用“波束—等离子体”相互作用的器件。当相对论性电子束注入具有 10^{-4} 大气压的低密度等离子体时就会产生宽频带微波(1~100吉赫)。

最近又提出了应用超导谐振腔来从低功率源激励起短而高功率的微波脉冲。微波能量在一个很长的周期内储存在谐振腔里,然后很快地释放出去,获得的功率增益大约是储能时间与释放时间之比。利弗莫实验室的工作人员已经应用这种技术演示了大于100的功率因子。

由于各种电子系统的敏感性在不同的频段达到最高点,因此对于战术微波武器来说,有时需要工作在很宽的频段,有时又需要工作在十倍以上的调谐范围。在宽频段源中,波束等离子体器件是最有前途的,而虚阴极振荡器在可调谐的器件中是最有潜力的。

跟雷达设备一样,微波武器既可以使用机械控向,也可以使用电子控向。由于电子控向的快速响应时间,所以采用相控阵可能搜索更多的目标。因为它们有很多个发生器,因此它们可能以更高的脉冲能量进行工作。

高能微波对人员的作用

众所周知,微波生物效应是它们可以加热生物组织。只要在老鼠的大脑中因微波感应引起几度的温度变化就将产生骚动、失去知觉和记忆损伤。

从动物的资料推知,用10吉赫以内的微波频率连续照射在人身,产生类似影响所需要的功率密度为每平方米 $10\sim50$

毫瓦。在同样的频率上,产生有效加热的单脉冲能流大约是每平方米100焦耳。频率在10吉赫以上时,加热的门限更低,因为吸收的能量完全沉积在接近身体的表面。例如,在几十吉赫时,只要每平方米20焦耳的单脉冲就将烧坏皮肤。

只需要比加热生物组织小得多的微波脉冲能量就能影响到动物的神经系统。高峰值功率可以暂时扰乱在整个细胞膜上维持的电位差。业已证明,只需要每平方米100毫焦耳这样小的能流、持续0.1~100毫秒的单个脉冲就能改变神经细胞的活动,实验观察到在动物的脑电图中有暂时的机能下降。这种脉冲对人的影响目前尚不清楚。

对加热生物组织来说还太弱的脉冲能量的另一影响是所谓的“微波听觉”。当头部组织吸收了微波脉冲时,它轻微而迅速地扩张,产生一个由内耳拾取到的声波。微波的听觉门限是每平方米0.04毫焦耳的单脉冲能流。可以想象到,很大的单脉冲能流可以伤害听力甚至破坏组织。

为了避免人员的伤害,可以使用反射服来屏蔽微波。这种服装曾经被工作在高能流环境中的工程技术人员使用过。研究表明,这种服装可以使微波衰减49分贝。

高能微波武器的部署问题

高能微波能否成为战术武器的问题不仅取决于技术因素,而且也取决于替代武器的可行性,对抗措施的成本以及用高能微波照射人员的道德等问题。

对于大多数军事使命而言,普通武器可能比微波武器更合算。例如对付直升飞机或坦克时,小型的制导导弹就可能比微波武器更便宜。然而,对于象防空这样的使命,微波武器的优点是会使目标预先察觉,因而敌方无法采用施放烟条,人为干扰以及躲闪等策略。

微波武器与普通弹药不同,它对目标没有明显的物理破坏,很难判定是否命中了目标。对空中目标的命中与否可以通过其航线是否变化来判定。当然,当目标发觉受到高能微波的攻击时,它可以人为地改变航线来迷惑敌人。攻击者可以把接收机调谐到高能微波的频率上以监听武器脉冲的反射来估计目标是否被击中。但是,在对付地面目标时,地面的回波有时会使用这种方法失效。

在什么地方可能首先部署微波武器呢?美国对海军进行了大量的投资,这些海军战斗群很难防御导弹的攻击,因此部署微波武器来保护这些财富是很有吸引力的,特别是在功率和重量限制上对舰船都不很苛刻。同美国相比,苏联的海军力量要小些,但它在防空体系上却有很大的储备。因此,苏联可能选择固定的地基微波武器来补充其地对空导弹群。正象海基高能微波武器一样,功率和重量限制对地基系统来说都不重要。

《北京电子报》合订本征订

《北京电子报》1988年合订本定价4.80元,1987年合订本(再版)定价4.50元;1986年合订本(再版)定价4.50元。1988年合订本4月份发行,其余两本合订本款到20日内发货。凡欲订购者请直接汇款至北京建国门内贡院头条1号北京电子报社发行科,免收邮资。汇款收件人姓名、地址要写清楚。并在附言栏内写明合订本年号和数量。

太平洋产业革命和中国 电子工业的振兴(续)

沈 经



四、电脑革新、知识价值革命和中华文明

60年代廉价的中东石油使日本迅速重建其工业化。1973年奥佩克提高油价造成西方“石油危机”，日本反因早先发展节能汽车而应时畅销世界，为80年代的高技术产业竞争胜利打下基础。90年代和2000年后又怎样呢？日本因地狭人挤资源贫乏而奋力不已，决心以知识价值革命为立国之本，发展知识工程和知识产业。通产省中一些高瞻远瞩、深思熟虑、纵横捭阖的精英官僚早在1982年就提出“第五代电脑”计划，并于当年4月14日成立“新一代电脑技术研究所ICOT”。创业经费仅200万美元，实验室由政府提供。富士通、日立、日本电气、三菱、松下、冲电气、声宝和东芝等8家公司及日本电报电话公司的武藏野实验室和通产省综合技术研究所共同派出40多名35岁以下的研究人员参加并由渊一博领导实施“第五代”电脑计划。到1982年，电脑经历了四代，即①电子管，②晶体管，③集成电路，④大规模集成电路。其系统结构都是冯·诺依曼的串行机，由中央处理器、存储器、控制器、输入输出器组成。“第五代”不仅用光开关、光缆、超导等高速器件，而且突破前四代的冯·诺依曼系统结构，发展分布式并行处理；不仅计算数字而且处理符号；不仅建立数据库而且建立知识库KIPS系统。发展知识工程使电脑有推理能力，可以解决决策问题。对这样一个宏大目标，不是由在前四代发生发展中遥遥领先的美国提出，而是由日本提出，是令人吃惊的。事实上，IBM公司一开始就并不以为然。苏联从50年代的С.Л.鲁宾斯坦、Э.В.伊尔耶科夫、М.М.罗森塔尔等到80年代初的心理学家А.В.勃罗什林斯基都在批判人工智能，论证人工智能是不可能的。但日本人在1982年动手了。而到1988年底，日本的“第五代”计划已执行6年，通产省又进而提出“第六代”即神经网络计算机和生物计算机计划；并进一步提出以模糊逻辑为基础的更接近生命现象中信息处理模式的“第七代”计算机计划。

最初意识到日本“第五代”价值的是人工智能的创始人斯坦福大学的电脑教授E.费根鲍姆。他师承因创立决策理论而得1978年诺贝尔经济奖的电脑科学家H.S.西蒙。他的夫人新子是在日本出生、成长后留美的电脑专家。费根鲍姆高度评价中国的孙子兵法，并把孙子思想推崇为是未来电脑知识库和知识工程发展

的指针。费根鲍姆说：“日本比任何国家更加理解这一点。日本人计划在90年代初利用人类文明积累的知识，在国际贸易中扮演最优秀的角色。……虽然美国在信息技术方面曾领先数十年之久，……可迄今还没有这类计划”。他担心：“信息技术的进步远快于其它技术，……事态的发展将决不会令美国人称心如意的。”费根鲍姆的论著发表之时，正是日本芯片冲击硅谷之日。1985年美退休海军上将英曼出面组织了一个与日本ICOT相抗衡的“微电子计算机技术公司MCC”。有21家公司参加，共出研究人员450人，集资7000万美元。开始颇有成效，不久各公司之间发生矛盾。1986年固尔德、莫斯泰克、BMC公司退出，但惠普、西屋等大公司加入。不久Unisys、联合信号、洛克希德与通用电气公司相继退出，英曼也被迫出走。1987年日本竞争力又锐增，于是美国防部拨款20亿美元重振半导体工业，用10亿美元建一提高芯片制造水平的示范工厂，用2.5亿美元发展大学半导体研究，留5亿美元用于国防部自己的研究。从MCC与ICOT对峙的不同效果可以看出东西方文明的不同。

五、发掘中国电子工业潜力之路

我们已经看到了未来产业革命将从历来的大西洋移向太平洋。从高技术文明发祥地硅谷中发生的先锋产业的竞争中，我们看到了华夏文明的新价值。环太平洋汉字高技术圈正在形成。说明了我们传统文明是利于中国电子工业发展的。我国电子工业的正规兴建始于1956年，几乎与美国硅谷、日本同时起步。虽然经历了长期封闭的困难，仍在北京、西安、成都、南京、上海建立了类似于斯坦福的以大学为核心的电子工厂群。在四川、江苏、陕西、甘肃、贵州、湖北、江西、安徽等省还兴建了电子工业基地，沿海发展了大量地方电子工业。这一自力更生建成的电子工业曾确保了核试验、导弹和卫星发射成功。特别是确保了北京正负电子对抗机和北京谱仪在四年内建成，对撞并探到遗迹，使我国在当代高科技之前沿占一席之地。同时也为我国雷达、通信、导航、广播、电视、计算机的发展打下了基础。今天的长城、中山、熊猫、红星、振华……等集团也是在这个基础上形成的。我国电子工业职工已达百万之众，产值已超过60亿美元。许多工厂的人员技术水平、设备、厂房方面并不比硅谷中的大多数的工厂差，所以基础是有的。国家正在

创造更好的经济环境和经营条件，以利于改进一些遗留下来的不利因素，如出口额与总产值相比太低；物资流通增值与转手交易提价之比太低；推委扯皮多、准时齐套少；会议讨论多，实际解决问题少；电信薄弱，基建战线太长，等等。这些现象大多是很复杂的，但都与一个简单的实际困难有关，即电话不畅通，火车、飞机不畅行，票难买，路难行。如果生产和贸易各环节不能有效衔接，其结果是有的事务失败了，有的机会丢失了，总的进度推迟了，甚至于失败了。生产和交易中的流通阻滞，包括人员、物资和信息的流通瓶颈是限制生产和贸易发展的最实际阻力，这种阻力的长期存在必然导致从业人员从精神上去解脱，“扯皮”和“空倒”便是最方便的得利捷径。然而在以运行效率为实力较量的出口竞争中，这种精神解脱法是无效的。就事论事地杜绝这种不良作风也是很难收效的。所以我国古代大禹治水疏而不堵，在今天的高技术产业竞争中仍是有效的。

在硅谷，每一位经理或工程师每天要处理大量事务，每件事要与若干人、物和资料打交道。在硅谷，每打一个电话必有结果，人若不在，秘书会留黄条把信息传到。资料可由公司或公共电脑知识库中查询，图书馆员、资料员上班除了接待外不停地向电脑输入信息。美国国内电话直拨，现在发展到车上直拨电话，工程师在工地有随身呼叫器。硅谷和欧洲、日本、亚太地区都能通过电话、电传、电脑终端很方便地传递信息。所以“硅谷”成千古，功在硅之外。硅谷北有旧金山、奥克兰两大国际集装箱海港和旧金山国际机场，南有圣荷塞机场。在宽16公里的硅谷半岛上就分布着6条大动脉：一条铁路，101号和280号全封闭多车道自由路级高速公路，82号即艾尔卡米诺多车道皇家大道，福希尔和中央快车道。与之垂直的则有横跨在这46公里长半岛上的92号、84号、佩琪密尔、格朗脱、劳伦斯、17号等高速公路或快车道。280号与680号高速公路在圣荷塞汇合，17号、84号、92号、101号、237号、680号高速公路把硅谷引向全国。而纵贯加拿大、美国、墨西哥的沿太平洋国际高速公路把硅谷通向全美洲。在这些大动脉之间每50家一个街区，由汽车路隔成星罗棋布的格局。这全美洲际高速公路网是1952年艾森豪威尔入主白宫时开建的。他在二次世界大战期间任欧洲盟军司令时，深感纳粹德国从1933年起兴建国际公路到1939年发动闪电战，交通运输所起的关键作用。所以他把全部与交通、石油、汽车有关的税收投入全国州际高速公路之兴建，达47000英里。与此同时，AT&T、IBM、DEC等大公司以及许多卫星及通信公司和联邦政府又分头兴修了从电话线、同

轴线、光缆到微波接力线、卫星信道等通信线路，组织成全国和洲际通信网和电脑网络，这种基本建设是由国家实施或引导的“流通型基建”，即“找出路”的基本建设。

因此，我们如想加入环太平洋的高技术圈，在太平洋产业革命的竞争中发挥华夏文明的作用，那么我们必须把“立门户”的基建观改为“找出路”的基建观。把由国家投资的“拨款、选址、建厂、配套、编制、招工”的模式改为兴修交通通信网络。有了国家兴修的“出路”，民间的工厂、研究所、院校会自动汇集在交通通信枢纽上。国家的宏观控制就能有效实施。而“扯皮”、“空倒”等也会自动抑制。“若要诗千古，功在诗之外”，“路是人走出来的”，“美国的文明是汽车奔出来的”。这正是东西方文明交融推动太平洋产业革命的物质基础之所在。从中可看出作为未来知识产业的基础是现代机械电子制造业，机电制造的基础是能源、交通、通信，然后是电脑、文字处理和网络，这一产业历史程序是不容颠倒的。在当前清理经济环境、整顿经济秩序、深化经济改革的进程中，应充分考虑太平洋地区产业革命的成功经验。

成都专业技术培训学校培训班

继续招生

我校是“四川省家用电器维修人员培训领导小组”直属单位。由电子科技大学和电子工业系统中有丰富理论和实践经验的副教授、讲师、工程师任课。考试合格发给全国家电维修统一结业证。1989年开设以下三个培训班：

一、收录机、黑白电视机原理与维修班 3、6、9月初各办一期。每期三个月，学杂费200元，愿装机实习者，另交套件费。

二、彩电原理与维修班 4、6、9月初各办一期。每期两个月，学杂费200元。

三、录像机原理与维修班 6、8月初各办一期。每期两个月，学杂费300元。

以上各班均设有实验及演示实验课，并有大型电子教具。欲报名者请寄报名费5元至本校，注明姓名、班别、学习时间、详细住址，以便发入学通知书。食宿统一安排，费用自理。自带行李，住宿费每天1元左右。也可以住招待所。

培训班通信地址：成都电子科技大学（原成都电讯工程学院）成都专业技术培训学校。



TECI-12703温差电致冷组件

TECI-12703温差电致冷组件,是利用珀尔帖效应工作的半导体温差电致冷组件。这种组件使用127对温差电元件。元件截面积1.4mm²见方,高度2.5mm,是由PN型碲化铋为基体的半导体合金制备的,电连接片为铜导流片。两面的导热板为带金属化图形的氧化铝陶瓷板。致冷组件外形尺寸为40×40×5mm,在额定工作电压12VDC时,工作电流为3A;工作温差大于60℃,其性能已达到80年代中期国际先进水平,并在国内具有领先地位。该组件体积小,重量轻,无噪声,寿命长,不需维护,调整电流大小可以精确调节致冷速度和温度,改变电流方向还可用于加热,该组件可用于工农业、医疗卫生、科研、国防等领域,如用于低温、恒温器、红外器件、零点仪及手提式冰箱等。

(张建中)

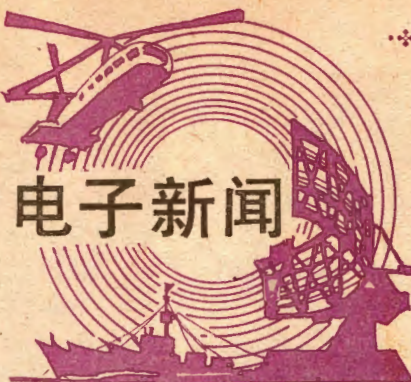
红外光电开关

红外光电开关24G1A、24G1B、GK5A、GK510A、GK510B是以砷化镓红外发光管为光源,硅光电三极管为接收器的光电控制组件。该组件的特点是将红外发光器件、光电接收器件和脉冲放大器几部分密集组装于一体,调试后封固,整个开关作为一个元件出现。该开关在较大范围内可取代机械式行程开关,晶体管接近开关,可见光光电开关等,具有体积小,精度高,响应速度快,抗干扰等优点,可以实现非接触无损检测,广泛用于各种机床和自动系统中作为定位、计数、开关转换和脉冲发生,也可用于防盗警戒系统。主要技术指标:工作电压24V,5V;工作频率>2kHz,输出电流16mA,50mA;开通压降<0.2V,<0.6V,关断压降25.8V,19.8V。

(赵海滨)

20Ah方形镉镍密封蓄电池

20Ah方形镉镍密封蓄电池(X型)是采用全密封技术和新结构研制成的新产品,为国内第一个定型的镉镍方形密封蓄电池。该种电池密封不漏液不泄气,对电池周围设备无腐蚀作用;电池具有较小的内阻,可超高倍率输出电能,其它性能也有改善;电池装有安全阀,对使用不当其内部压力升高有保护作用;使用时不需加水及更换电解液。本产品属无维护类中一种电池,组合电池采用框架结构,重量轻性



能可靠。该电池广泛应用于固定应急电源、开关柜、程序计算机和各类仪器设备等。

(孙燕宝)

XYG(1.5)-Ⅲ型锌银电池

XYG(1.5)-Ⅲ型电池是人工激活干式荷电锌-氧化银电池。主要适用航海模型比赛。全国各省、市海模运动队均已使用。主要技术性能指标如下:工作电流:第一周期20A,第二至第三周期50A;放电电压:三只单体平均>1.2V/只;额定容量:1.5Ah;电池输出比功率:1420W/kg,2565W/L;电池寿命:荷电寿命7天,干贮存寿命1年;工作环境:+20~+50℃;单体电池外形尺寸:30×14×58mm;单体电池湿重:<43g。

(胡玉珍)

ID18心脏起搏器锂-碘电池

本产品系全固态电池,无任何气、液泄漏,长寿命高可靠,可适用于低功耗电子产品,技术指标如下:体积8.1cm³;尺寸40.8×12.2×24.5mm;重量25g;开路电压2.8V;容量1.8Ah(25μA下);工作电流1~100μA;能量密度190Wh/kg,600Wh/L;10年内自放电低于10%;密封最大漏率7×10⁻⁶(Pa·L/s);贮存温度-40~+50℃;100kΩ电压2.765V;AC阻抗(1000Hz)<300Ω(老化30天后)。还有ID24和ID16两种型号。

编者注 以上五项新产品的研制单位通信地址:天津市296信箱58分箱。

(侯雨风)

夜间会车双向自动变光器

该变光器是由西安电子科技大学(原西北电讯工程学院)研制成的。将它安装在汽车上,夜间行车时若碰到对方行驶车辆,在相距150~200米双方通过装在前照灯旁的光电传感器,相互控制对方的变光

器自动变光,一方为近光,另一方为远光,交替变换;待相距30~50米时均变成近光,会车后又自动恢复远光。该变光器具有单、双向自动变光功能,即对方车装与不装变光器,都不会影响本变光器的功能。它对路灯和固定光不产生光变。同时当前方向行驶车辆刹车时,在20米内变光器产生光变,提醒前行司机,后有行驶车辆;若要超车,仍可使用变光器设有的人控开关,发出超车信号,超车后变光器又自动开启。其主要技术指标如下:①适用于电瓶电压12V、24V负极搭铁的车辆;②前灯功率>60×2W;③变光距离,汽车远光150~200m,近光30~50m,摩托车远光100~150m;④变光延时<2s;⑤静态电流<10mA,工作电流<100mA;⑥负载电流,远光20A,近光20A;⑦尺寸55×80×30mm,重量500g。

(隆 辉)

新型YAG激光手术刀

机械电子工业部第11研究所专门为医疗单位设计的YAG激光手术刀,经多年研究实验获得成功,最近由江苏省江都无线电厂投入批量生产,其产品有30W、50W、80W三种规格。

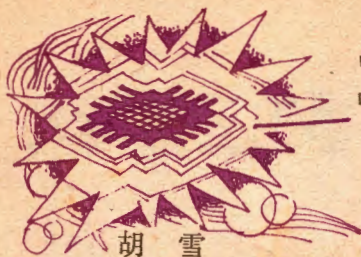
该手术刀采用YAG激光器,将激光输出功率经聚焦透镜(f20~30)耦合到石英光纤中进行传输。操作者借助于石英光纤,就可以方便地把激光导向人体体表,导入体腔内各个部位,产生刺激、镇痛、止痒、消炎、止血、扩张毛细血管等作用,达到治疗疾病之目的。该激光手术刀经解放军总医院、安贞医院、山东肿瘤医院等单位临床使用表明,它可以广泛用于外科,皮肤科,耳鼻喉科、眼科、妇科,泌尿科、口腔科等30多种疾病的治疗,手术省时、安全,效果明显。对色素痣、疣、血管瘤、造双眼皮、穿耳眼等整形美容,能显示出极大的优越性。

(张立荣)

一节电池可听1000小时的收音机

日本卡西欧公司推出一种使用极力抑制耗电的集成电路和高性能耳机组装的“CASIORD-25”型卡片式收音机。该机用一节锂电池可连续收听约1000小时,如果每天只用1小时,那么3年也不用更换电池。该机厚度4.9毫米,重32克。

(姜兰芳)



直流

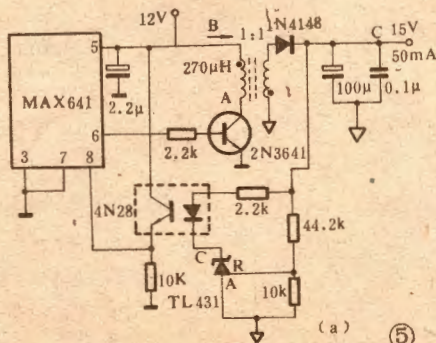
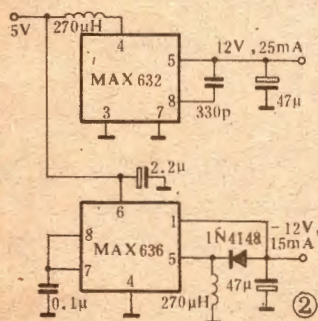
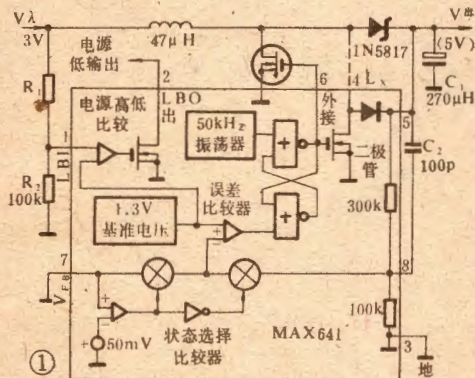
直流电源变换 集成电路

专题介绍

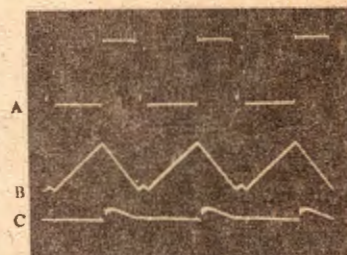
具体动作过程是：状态选择比较器选出待比较电压，比较电压由8脚输入，它和1.3V基准电压一起送入误差比较器中比较，当负载放电使C₁电压降至1.3V时，误差比较器输出一个正跳变电压，使50kHz信号加到MOSFET上，当MOSFET导通时，电感里电流线性增加，当其截止时电感中的感生电流将对C₁充电，当C₁端电压升至

本文向大家介绍一种新型集成电路——MAX 630/640系列直流电源变换器，利用回扫逆程开关电源升压原理，可将直流低压变换成直流高压，电路结构简单，成本低廉，可广泛地用于便携式仪器仪表、遥控器、微机等领域。图1给出了MAX641的内部原理框图和典型应用电路。它由50kHz振荡器、误差比较器、1.3V基准电压源、状态选择比较器、开关MOS场效应管和续流二极管等构成。它变换电压的原理是利用开关接通时使电感中的电

流线性增加，到一定时间后断开，使电感中的感生电流通过续流二极管给负载供电，当负载上的电压降低至预置值时，又重新对电感通电进入下一个工作周期。



出一个正跳变电压，使50kHz信号加到MOSFET上，当MOSFET导通时，电感里电流线性增加，当其截止时电感中的感生电流将对C₁充电，当C₁端电压升至

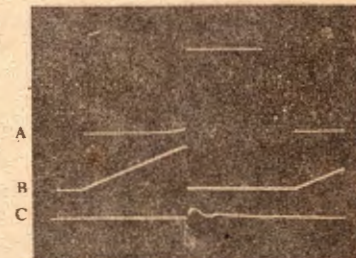
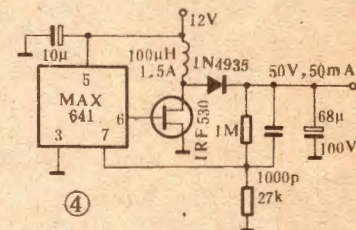


	水平	垂直
A	5μS/格	5V/格
B	5μS/格	0.5A/格
C	5μS/格	50mV/格

预置的电压时，误差比较器输出低电平，停止对C₁充电，然后再进入下一个循环。其输出电压可用下式计算：
$$\frac{300k \times 100k}{100k} \times 1.3V \approx 5.2V$$

图2给出了由+5V电源得到±12V电压的电路。负载能力为25/15mA，其正电源效率为85%；负电源效率为75%，如果采用肖特基二极管取代1N4148及IC内部的二极管（接在4、5脚），转换效率会明显提高。所以这两个二极管宜采用开关速度较高的管子。

图3电路用外加MOSFET提高了输出功率，效率约80%，图



	水平	垂直
A	5μS/格	10V/格
B	5μS/格	200mA/格
C	5μS/格	100mV/格



美国调幅立体声广播的五种制式

朱朝阳

随着无线电广播新技术的发展,以及人们对广播节目需求的不断提高,在美国、加拿大、墨西哥、澳大利亚、新西兰等国都在进行调幅立体声广播或者实验。特别是在美国,于1982年3月,美国联邦通信委员会(FCC)确认了五种调幅立体声广播制式,即摩托罗拉(Motorola)制式,卡恩(Kahn)制式,马格纳伏克斯(Magnavox)制式,哈利斯(Harris)制式,贝拉(Belar)制式。

以上五种制式存在着两个方面的共同之处。其一是为了保持与单声道调幅接收机的兼容性,所以必须把立体声的左(L)和右(R)信号变成和信号及差信号,并且用振幅调制的方式传送和信号。其二是将导频信号均叠加在差信号上进行传送。现将五种制式的工作原理和特征分别介绍如下:

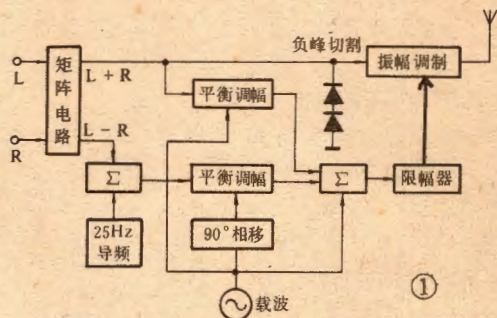
摩托罗拉(Motorola)制式

该系统的确切名称是兼容正交调幅系统(Compatible Quadrature Amplitude Modulation,缩写为C-QUAM)。它是一种把和、差两路音频信号调制在同频而相位差为 90° 的同一载波上的传输方法。摩托罗拉制式立体声调制信号形成框图如图1所示。由左路(L)信号与右路(R)信号经过矩阵电路获得和信号 $(L+R)$ 及差信号 $(L-R)$ 。将和信号直接加到发射机的幅度调制器上,而另一路是利用晶体控制的载波 $F_c(t)$,把 $(L+R)$ 进行平衡调制,与此同时,把差信号与25Hz的导频信号加在一起,通过另一平衡调制器调制在相移 90° 的载波 $F_c(t)$ 上,实现正交调制。再将两个正交平衡调制波与载波 $F_c(t)$ 输入相加器,变成一个调幅调相的合成波,使该合成波通过限幅器,消除调幅成份,输出一个调相波。

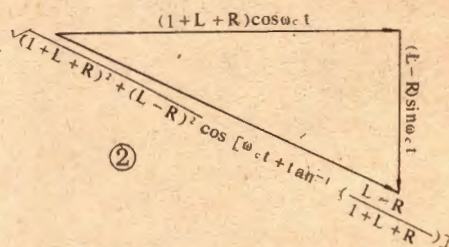
设载波 $F_c(t) = \cos \omega_c t$ (载波幅值为1), 相移 90° 的载波 $F_c'(t) = \sin \omega_c t$, 则 $(L+R)$ 的平衡调幅波 $E_1(t) = (L+R) \cos \omega_c t$, $(L-R)$ 的平衡调幅波 $E_2(t) = (L-R) \sin \omega_c t$ 。两个调制波与载波 $F_c(t)$ 合成后得: $E_3(t) = E_1(t) + E_2(t) + F_c(t) = \sqrt{(1+L+R)^2 + (L-R)^2} \cos[\omega_c t + \tan^{-1}(\frac{L-R}{1+L+R})]$ 。它们的矢量关系如图2所示。

由合成调制波可见, $E_3(t)$ 既是一个调幅波,又是一个调相波。合成调制波经过限幅器后,则变成了一个调幅波 $E_3'(t) = \cos[\omega_c t + \tan^{-1}(\frac{L-R}{1+L+R})]$ 。把 $E_3'(t)$ 作为载波输入发射机

的射频输入端,调制 $(L+R)$ 信号得: $E(t) = (1+L+R) \cos[\omega_c t + \tan^{-1}(\frac{L-R}{1+L+R})]$ 。令 $Q = \tan^{-1}(\frac{L-R}{1+L+R})$, 则 $E(t) = (1+L+R) \cos(\omega_c t + Q)$, 即为正交兼容的调幅立体声调制波。



显而易见,对于单声道的调幅接收机来讲,只要采用包络检波的方法就可取出和信号,完全与单声道传送时的效果一样。而对于调幅立体声接收机来讲,只要把变化的相位 Q 部分取出来,并且乘以一个修正因子 $(1+L+R)$,即 $(1+L+R)(L-R)/(1+L+R) = (L-R)$,这样则可取出差信号。然后将由包络检波获得的和信号与从相位部分取出的差信号通过矩阵变换,则可获得左路信号及右路信号。导频信号是通过25Hz的带通滤波器取得的。



卡恩(Kahn)制式

卡恩制式是一种以独立边带(Independent Sideband)形

中同时给出了A、B、C三点的波形,其中C为纹波电压波形。

图4示出了由12V电源得到50V电压的接法, MOSFET、续流二极管和滤波电容的耐压分别为100V、200V、100V。IRF530可用其它N沟道管子代替。

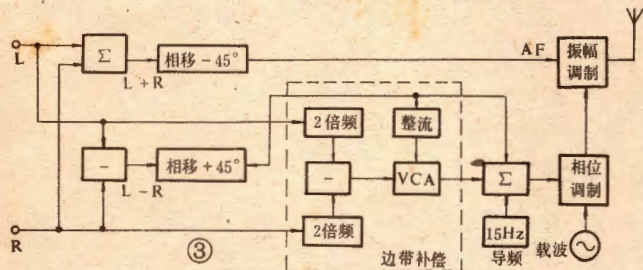
图5为一个隔离电源的原理图,在一些大的模拟系统和工业控制系统中常需要与主电源隔离的电源,

改变分压电阻即可改变输出电压。

MAX630/640系列IC工作原理均相同,只是内部设定的分压电阻值不同。若要改变输出电压,只需在7脚接入一分压回路即可(7脚接中心头,分压电阻上端接输出端,下端接地)。

储能电感采用铁氧体磁环或磁罐,线圈的线径应尽可能粗些。接地要良好,以免自激。

式进行信息传输的方式,其产生立体声调制信号的框图如图3所示。首先把左路(L)信号与右路(R)信号通过矩阵变换后,形成一个和(L+R)信号及差(L-R)信号。其中和信号经过-45°移相网络输送给调幅发射机之低频输入端。而差信号经过+45°的移相网络。这样,和信号与差信号的相位差正好是



90°。移相+45°后的差信号供给加法电路与电平修正电路。另外,把左路与右路信号分别通过适当的移相网络,经2倍频器后相减,再把相减所得到的信号通过可变增益放大器供给加法器。此时,15Hz的导频信号也输入到加法器。将加法器的输出信号通过可变延时网络后输入相位调制器,获得一个调相波。经倍频及频率变换器后送到发射机的射频输入端,作为发射机的载波。最后将(L+R)信号调制在该载波上,就形成了一个卡恩制式的调幅立体声信号。

卡恩制式广播所发射的立体声调制波实际上也是一种调幅调相波。其数学表达式如下: $E(t) = [1 + m \cos(\Omega t - \frac{\pi}{4})]$

$\cos[\omega_c t + s \cos(\Omega t + \frac{\pi}{4}) + k s^2 \cos 2\Omega t]$ 。式中, Ω 为调制音频信号的角频率, ω_c 为射频信号的角频率, m 为和信号调制度,

s 为差信号调制度。令 $\Omega t - \frac{\pi}{4} = pt$, 则 $E(t) = (1 + m \cos pt) \cdot$

$\cos(\omega_c t - \sin pt - k s^2 \sin 2pt)$ 。这是一种由变形的调幅/调相波所产生的独立边带波。右路信号之大部分能量集中在上边带上,而左路信号之大部分能量集中在下边带上,所以用两台普通的调幅接收机也可以收听卡恩制式的调幅立体声广播。只要把一台调幅接收机调谐在偏离接收频率稍高一点的地方,另一台调幅接收机调谐在偏离接收频率稍低一点的地方,就可分别接收到左路和右路信号。

马格纳伏克斯 (Magnavox) 制式

马格纳伏克斯制式是一种采用幅度调制和线性相位调制相结合的系统。该系统曾经获得过美国联邦通信委员会的赞同。但由于种种原因,仅仅隔了几个月的时间,美国联邦通信委员会又自己收回了决定。马格纳伏克斯制式立体声调制信号形成框图如图4所示。由图4所见,首先把左路信号与右路信号经矩阵电路变换成和与差信号;用差信号及5Hz的导频信号对载波进行相位调制;用和信号对经相位调制后的载波进行幅度调制。这样就形成了一个完整的既调幅又调相的立体声调制波。该调制波的数学表达式为: $E(t) = (1 + m \cos pt) \cos(\omega_c t + s \cos pt)$ 。其中, m 为和信号的调制指数, s 为差信号的调制指数。显然,接收机用包络检波的方法就可把和信号取出,另一路经限幅器,用相位检波的

方法则可把差信号取出。将和、差信号通过矩阵变换就可得到左路信号及右路信号。

哈利斯 (Harris) 制式

哈利斯制式是一种可变角兼容相位多路传输系统(Variable Angle-Compatible Phase Multiplex, 缩写成V-CPM)。产生立体声调制信号的框图如图5所示。实际上,V-CPM制式是一种正交调制的方式。把和信号对载波进行幅度调制,而差信号与25Hz的导频信号对相移90°的载波进行平衡调幅,然后对这两种信号进行相加,相加后的合成信号可由下面的数学式子表达: $E(t) = (1 + L + R) \cos \omega_c t$

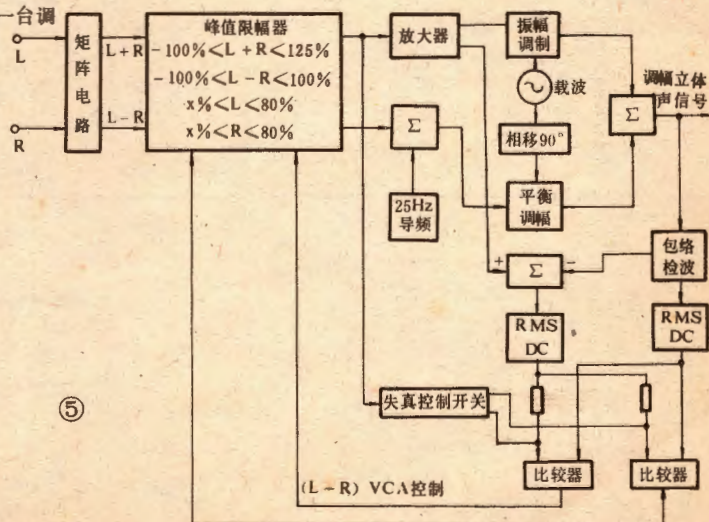
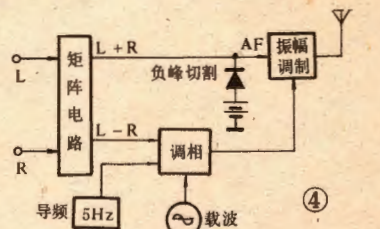
$$+ (L - R) \cos(\omega_c t + \frac{\pi}{2}) = (1 + L + R) \cos \omega_c t + (L - R) \sin \omega_c t$$

$$\text{令 } \phi = \tan^{-1} \left(\frac{L - R}{1 + L + R} \right), \text{ 则 } E(t) = \sqrt{(1 + L + R)^2 + (L - R)^2} \cos(\omega_c t + \phi)$$

如果电台发送的电波是如同 $E(t)$ 式一样的电波,那么对于现有的普通接收机的兼容性就很差了。因为利用包络检波方式的接收机所检出的包络是 $\sqrt{(1 + L + R)^2 + (L - R)^2}$, 可见比单声道多了一项 $(L - R)$ 信号。为了降低包络检波接收信号的失真度以及获得与单声道接收机之良好的兼容性,采用了对音频信号进行自动调整控制的方法。即在发射的调制波之前必须先进行包络检波,然后与和信道的信号比较,从而检出误差成份去控制音频的电平输出。而另一路则经限幅器之后作为发射机的载波输入,显然是一个调相波。对于立体声接收机来讲,只要采用同步检波的方式就非常容易地把和信号与差信号取出。再将和信号与差信号经过矩阵变换后就可得到左、右路音频信号。

贝拉 (Belar) 制式

贝拉电子实验室提出的系统是从



只有L或者R时,调制电平控制范围



三通道红外线遥控开关

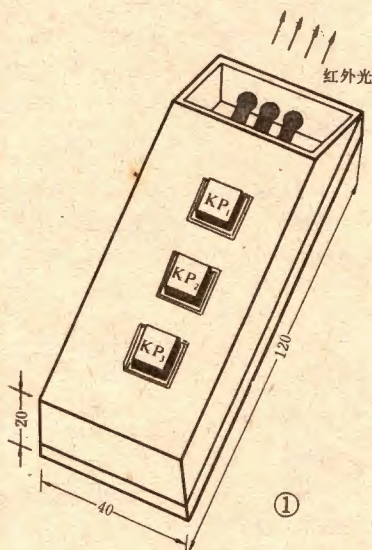
李建华



本文向读者介绍一种利用红外技术进行控制的三通道遥控开关,适用于家庭中的各种电器的集中控制和工业生产中的设备多功能控制。它具有控制简单、灵敏度高、可靠性强、适用面广等特点。在一个房间内(30m²)能对三台或三台以下的电器实施无线、无方向开关控制,每台被控电器功率为250W左右。该项技术经过半年多的实际使用,深受使用人员欢迎,下面向读者介绍它的工作原理和制作经验。

工作原理

1. 发射机 图1是红外线发射机的机壳外形图,它上面的三个按键分别控制三个通道频率的变化,从而控制接收机中的三个继电器吸合和释放。图2是发射机的电路原理图,工作过程如下:由时基电路555和外围阻容元件组成的多谐振荡器,振荡频率由电阻R₁、R₂、R₃决定。当按下自复键KP₁时(KP₁内部共有两组常开触点),其中的一组触点接通电源,另一组触点接通第一通道的频率选择电阻R₁,此时发射机中的红外发射管向外辐射出第一通道的信号脉冲,我们暂且称它f₁;如果按下KP₂键时(此时KP₁、KP₃均处于自复位断开状态),其作用基本同上述一样,触点接通第二通道的频率选择电阻R₂,此时发射机发出第二通道的红外信号脉冲,我们称它为f₂;当你想发射第三通道的红外信号脉冲f₃时,可以按下KP₃,其过程同KP₁、KP₂一样。



改变电阻R₃的阻值,可改变发射红外线的控制距离。电池用一节9V层叠式电池,或用4节五号电池供电,但电阻R₃阻值应小于5Ω。

2. 接收机 图3是红外线接收机电路原理图。它由电源、红外线接收电路、频率译码电路(三路)、双稳电路和继电器等五部分组成。

市电220V或工厂用电380V经变压器降压后,输入本电路12~18V的交流电,经桥式整流、7812稳压集成块稳压,C₂滤波后,产生一个稳定的12V直流电源(电流可达1A)供接收机使用。

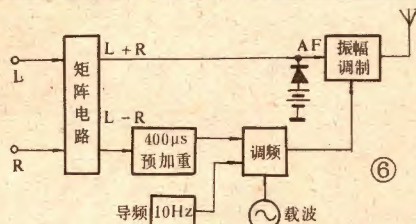
由红外光电接收管DU和BG₁、BG₂、BG₃等组成的放大整形电路对由发射机送来的红外信号进行接收、放大、整形,经耦合电容C₆,将信号传输到译码电路。

IC₁、IC₂、IC₃和它们的外围元件组成频率译码电路。这部分的關鍵器件是音调(频率)解码器567,该元件内部含有一相位锁定环,当输入频率等于元件的中心频率f₀时,第8脚输出低电平。f₀由第5、6脚之间的电阻和第6脚与地之间的电容设定。当第5、6脚电阻R取值2~20kΩ时,选择适当的电容,该译码器可解出频率在0.01Hz~500kHz之间的信号。当发射机送来信号f₁时,被由IC₁调定的频率f₀₁解出,使IC₁第8脚输出低电平;若发射机送来信号f₂时,则被IC₂调定的频率f₀₂解出,使IC₂第8脚输出低电平;如果发射机送来的信号是f₃,那么IC₃第8脚输出呈低电平,因为它的调定频率f₀₃和f₃相同。无信号时,全部的IC第8脚输出均为高电平。

由反相器F₁、F₂和模拟开关K₁等组成的双稳态电路是这样工作的:假定起始状态输出为0,电容C₁₁上端为高电位。当K₁导通时,由于电阻(R₁₁)比反相器输出级导通电阻大得多,所以电容上的“1”电平转移到输出端,使输出状态转变为高电平。当K₁断开时,电容上端通过电阻R₁₁放电到低电平。因此,K₁每接通一次,输出状态改变一次,相当于一个有自锁功能的开关,也即双稳电路。其中K₁的通断由IC₁第8脚电位决定,当第8脚为高电平时,K₁模拟接通;第8脚为低电平时,K₁模拟断开。而双稳电路输出电平的高、低,控制着继电器的释放或吸合。在开机瞬间,由于C₁₁上端电压不能突变,呈低电平,而且IC第8脚又为高电平,所以K₁呈接通状态,输出定为低电平。下面两个双稳电路工作原理同上面完全一样。

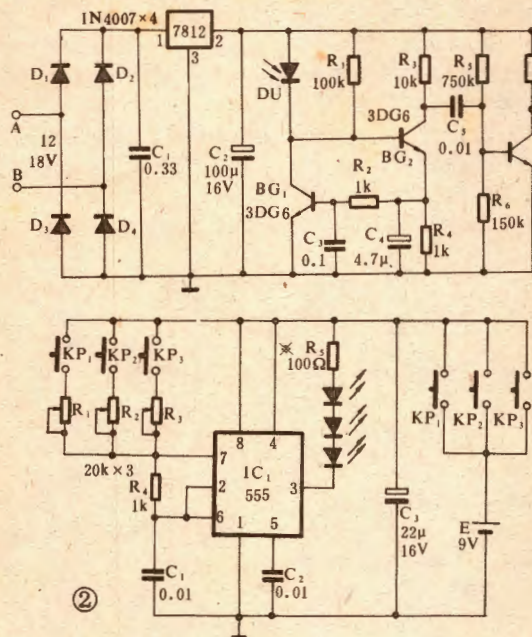
由上可知,当发射机中KP₁按下时,接收机中的继电器J₁吸合;再按一下KP₁时,J₁释放。KP₂、KP₃分别控制接收机中的继电器J₂、J₃。这样就实现了三通道的红外线遥控。

由于这种红外线的发送是采用高频调制,所以它具有良好的光反射性。发射机使用时,并不要求发射头一定要对准接收



美国的RCA公司之最初建立中产生的。该制式的立体声调制信号形成框图如图6所示。贝拉制式是将差信号通过400μs时间常数的预加重网络,然后与10Hz的导频信号加在一起对载波进行

频率调制,获得一个调频波。再将和信号对该调频波进行幅度调制,形成一个既调频又调幅的全立体声调制信号。贝拉制式的调制信号数学表达式为: $E(t) = (1 + m \cos pt) \cos(\omega t + \beta \sin pt) = (1 + m \cos pt) [\cos \omega t \cos(\beta \sin pt) - \sin \omega t \sin(\beta \sin pt)]$ 。式中, β 为调制调制指数, k 为调制调制度, p 为调制信号角频率。这种信号的上、下边带有无穷多个。接收机可将中频放大器的输出信号分成两路,一路信号送到限幅器,经鉴频器之后取出差信号,另一路信号输入到常规的包络检波器,取出和信号。再将和信号与差信号通过矩阵变换,从而输出左路信号及右路信号。



机, 只要利用屋内墙壁作反射体就可以进行无方向控制, 给用户带来极大的方便。

调 试

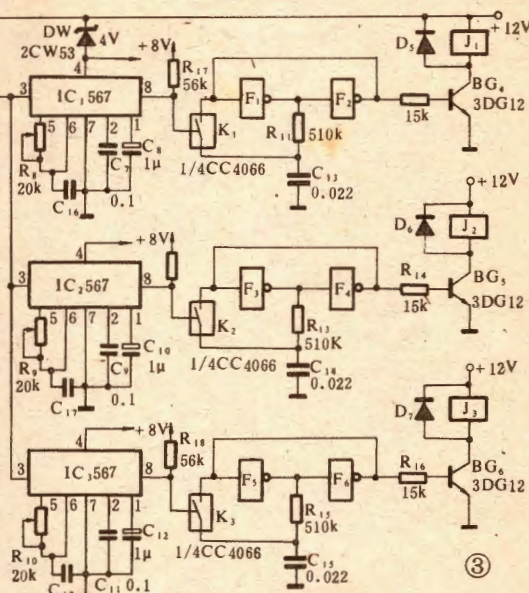
整机只需调试发射频率 f_1 、 f_2 、 f_3 和接收谐振频率 f_{01} 、 f_{02} 、 f_{03} , 其余无须调试。调试方法为: 用万用表 25V 档测音频译码器 567 的第 4 脚与地之间的电压, 测得值在 7.5 ~ 8.5V 即为正常。然后进行第一通道的调试。取一根导线, 一头焊在地线上, 然后用另外一头触碰 IC₁ 第 8 脚, 每碰一次 8 脚, 若继电器 J₁ 能吸合或释放一次即认为双稳电路调好。否则应检查元件质量和焊接如何。一般元件完好, 焊接无误的话, 一次就能成功。

将发、收两机拉开 1m 距离, 发射管和接收管无须对方向。按下发射机的 KP₁, 接收机中的继电器 J₂、J₃ 不应吸合。将发射电路中的 R₁ 调在 5kΩ 左右, 然后调节接收机 IC₁ 的 R₈ 电阻, 调到 J₁ 吸合。调好以后松开 KP₁, 再按下 KP₁, 此时 J₁ 又动作一次, 这样粗调完成。再将两机拉开 10 ~ 15m 远的距离, 按动 KP₁ 时, J₁ 应能可靠地动作, 否则再细调 R₈, 直到满意为止。实际调试时很方便。第一通道完成, 将发射机中的 R₁ 和接收机中的 R₈ 换成固定电阻。

第二通道和第三通道的调整和第一通道的调整方法完全一样, 只是调第二通道时, 应将发射机中的电阻 R₂ 调在 10 ~ 12kΩ, 接收机中电阻 R₉ 为调定元件; 调第三通道时, 应将发射机中的电阻 R₃ 调在 15 ~ 18kΩ, 接收机中的 R₁₀ 为调定元件。它们的控制键分别是 KP₂ 和 KP₃。

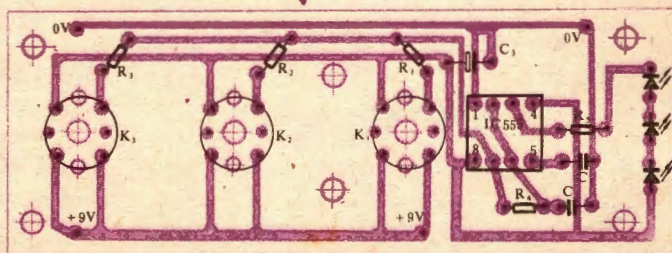
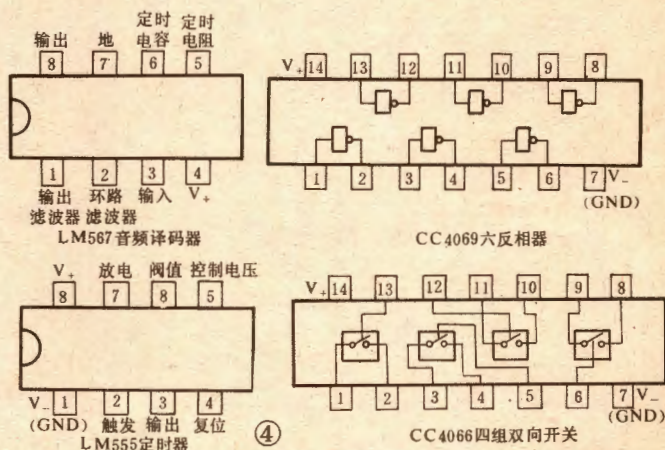
元 件 选 择

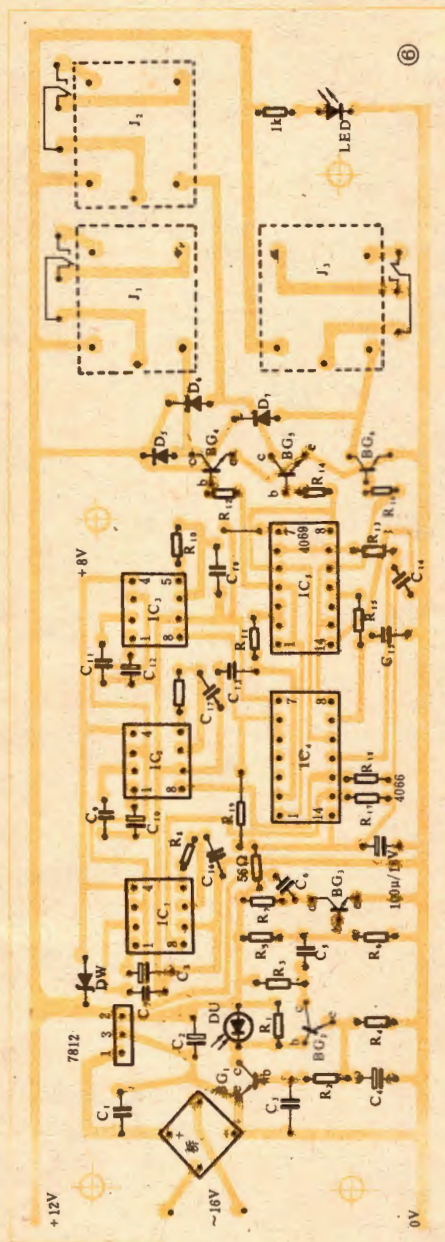
发射机 IC₁ 集成电路为 555 时基电路, 红外线发射管用 SE303A, KP₁、KP₂、KP₃ 自复式开关用微



型双触点 (常开) 按键开关, 电池用一节 9V 叠层电池。其余元件如图示。

接收机 IC₁、IC₂、IC₃ 为 567 音频译 (解) 码器, IC₄ 为 CC4066 模拟开关 (图中 K₁、K₂、K₃), IC₅ 为 CC4069 六反相器 (图中 F₁ ~ F₆)。红外光接收管 DU 选用 PH302 或和发射管配对的接收管。若 DU 选用 3DU5 光电管, 则效果更好。继电器 J₁





~J₁可用4098电磁继电器。其余元件如图所示。图4是所用的集成电路管脚引线排列图。

安装、使用

图5、图6是两机印制电路板图,供制作时参考。

发射机装好之后置于图1所示的盒内,发射管应裸露,并用透明物保护好。接收机中的接收管可以单独引出机壳外,裸露并固定在机壳上。全部装好以后,将继电器J₁~J₃的三组

触点相应地接到三个被控电器(如电视机、电风扇、电灯等)的控制开关上,尔后就可以进行控制了。接收机最好固定在天花板顶部,并将接收管置于盒子的正面(要凸出),这样可进行全方位接收。

使用时,只要按动KP₁~KP₃应按的一个键,其相应的被控电器就能实现自控。但是,KP₁~KP₃不能在同一时间同时按下两个或三个。

部分进口家用电器修理部地址

康艺 (CONTEC) 公司
上海南京路1200号, 电话583546
福州五一北路68号

三菱 (MITSUBISHI) 公司
北京骡马市大街204号, 电话337214

日电 (NEC) 公司
北京前门外粮食店街65号, 电话330915
广州龙津中路506号, 电话885829
吉林市福绥路6号, 电话42774

卡西欧 (CASIO) 公司
北京中关村北路34号, 电话289641

胜利 (JVC) 公司
北京农展馆南路12号, 电话5001144-1205
上海长治路51号, 电话244815

飞利浦 (PHILIPS) 公司
广州东风东路801号, 电话766990
长春红旗路21号, 电话54985

三洋 (SANYO) 公司
大连中山区一德街45号, 电话235449
海口大同路14号, 电话24596

索尼 (SONY) 公司
上海南京西路1194号, 电话531163

日立 (HITACHI) 公司
上海愚园路223号, 电话533206
广州环市东路403号, 电话77905

松下 (NATIONAL) 公司
南京中山东路132号, 电话645611
(林云生供稿)

新书《单片收音机》征订

该书对单片集成电路收音机原理和电路作了详尽分析。书中不仅介绍了单片机集成电路内部和外围电路原理和组成,而且以实例介绍了AM单片、AM/FM单片、AM/FM立体声收音机的整机电路和调试方法。书末附有国内外常用音响集成电路的型号、性能、外形尺寸及国外集成电路的命名方法。该书已由科学出版社出版,定价5元,欲购买者请直接汇款至北京东黄城根北街16号科学出版社聂尚廉收(每本另加邮资0.5元),并在汇单附言栏内写清书名、册数。收件人姓名地址务必写清楚。款到发书,售完为止。
(科学出版社)

致读者

本刊编辑部最近陆续收到不少读者来信,反映由于各种原因未能订到1989年刊物。本刊系国内外公开发行的刊物,国内发行全部委托邮局办理,凡未订到今年本刊的读者,请速到当地邮局订阅第二季度到年底的刊物,恳请全国各地邮政局(所)、乡镇邮递员协助做好收订工作。在当地邮局订阅确有困难者可汇款至北京6203信箱《电子世界》读者服务部,单价0.75元,每本另加邮资0.10元,全年订购10元。并在汇单附言栏内写清刊名、期号和数量。



三相四线制100A漏电保护开关

陈湘

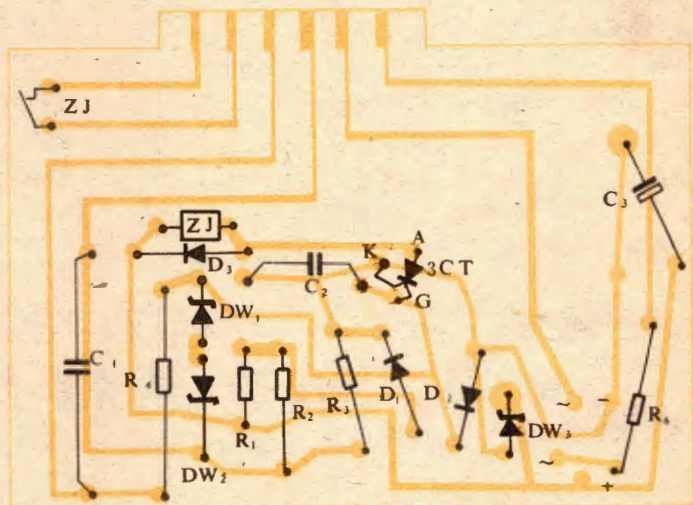


该装置系低阻抗漏电自动保护开关，是一种低压保安器。适用于交流380V/220V、50Hz的三相四线制中性点直接接地的配电系统，装于工农业用户的干、支线及携带移动式电器设备上，当保护范围内任一相线发生漏电，接地或人、畜触电时，均能立即自动断电，确保人身及电器设备的安全。它的主要技术参数如下：①适用电源：交流380V/220V、50Hz的三相四线制电力系统。②额定工作电流：50~100A。③允许电压波动范围：额定工作电压的64~130%。④环境温度：-10~40℃。⑤相对湿度：≤90%。⑥工作电流：零序电流整定值30~50mA（工矿30~40mA，农村40~50mA）。⑦动作时间：≤100ms。⑧绝缘电阻：三相对地不等绝缘电阻产生的零序电流小于整定电流。⑨外形尺寸：317×172×107mm。⑩重量：5.25kg。

电路工作原理

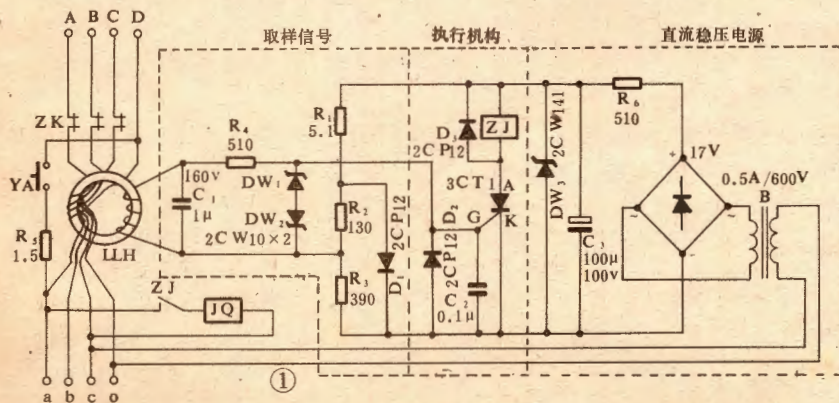
该装置电路工作原理如图1所示。它是由零序互感器、信号取样电路、执行机构电路、直流稳压电源电路等四部分组成。从电网来的三相电源经接点A、B、C至空气开关ZK，入零序互感器，出来后a、b、c、0至用户电器设备。如果三相电源的对地绝缘电阻很高，且三相电流平衡，则零序互感器LLH的次级线圈内无零序电流，因而整个保护电路不工作。YA是试验开关，它通过一只电阻R₁限流后接地，按下按键YA时，a相对地漏电，故保护电路立即动作。一旦a、b、c三相中任一相对地漏电时，中线电流上升，零序互感

器LLH的次级线圈内便有电压，整个信号取样回路中便有电流产生，经电阻R₄限流后，稳压二极管DW₁、DW₂双向稳压，再经二极管D₂半波整流，让交变电压的负半周直接旁路，于是在可控硅3CT1的G极上有正向电流，触发了可控硅3CT1，使之导通。3CT1导通后，A、K极两端电位下降，其电流上升，在继电器



②

器ZJ两端产生较高的电位差，有电流通过ZJ线圈，于是ZJ触点吸合，ZJ触点吸合后，就接通了继电器JQ的电源，于是JQ触点吸合，带动了空气开关ZK，使之脱扣跳闸，于是A、B、C三相电源均被切断，有效地保护了人身及电气设备的安全。继电器ZJ吸合的电源是由电源变压器B将C—0相上的电压变换成低电压后，由桥堆整流，电解电容器C₃滤波，DW₃稳压后供给的。电容器C₁是为抗干扰而设，因为电气设备及电接点的火花均会产生干扰，感应到LLH上来，C₁的任务是把这些杂波滤除，以防电路误动作。同时C₁与LLH的次级线圈并接具有谐振作用，可增强动作灵敏度。C₂也是为增强3CT₁的抗干扰能力而设。D₃保护3CT₁的安全，使之可靠地工作。图2为该装置



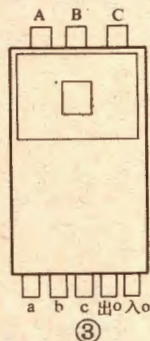
①



部分电路的印制板图。

元器件选用与调试

YA 是按钮开关, R_5 为 $1.5 \sim 2 \text{ k}\Omega$, 功耗大于 2 W 的电阻器, JQ 为空气开关中的电磁继电器。LLH 为零序互感器, 它的初级线圈是用 25 mm^2 的塑皮铜芯线在磁环上绕 1 匝而成, 次级线圈直流电阻为 60Ω 。C₁ 采用 $1 \mu\text{F}$, 耐压大于 100 V 的电容器。 R_4 为 510Ω , 功耗大于 1 W 的 RX 电阻器。DW₁、DW₂ 均用 $2 \text{ CW}10$ 。D₁、D₂、D₃ 均采用 $2 \text{ CP}12$ 。可控硅为 1 A 、耐压大于 100 V 的单向可控硅。DW₃ 采用 $2 \text{ CW}141$ 稳压二极管。桥堆采用 $0.5 \text{ A}/600 \text{ V}$ 的。C₃ 为 $100 \mu\text{F}$, 耐压大于 50 V 的电解电容器。 R_6 为 510Ω , 功耗大于 2 W 的 RX 电阻器。电源变压器 B 的次级电压为 17 V 左右即可。ZJ 选用 SRM4 型继电器, 直流电阻为 450



Ω 。图 3 为该装置的输入、输出接线图。安装时应将保护开关装于木质底板上, 其安装高度一般为 $1.7 \sim 2.2 \text{ m}$, 如在配电屏内, 则不低于 0.5 m 。安装完毕后, 接通电源, 按动 YA 键, 可试跳三次, 再分别将输出端 a、b、c 相各串入一只 $1.5 \sim 2 \text{ k}\Omega$ 的电阻器触地试验两次以上。非对地触电及小于整定电流值以下的单相电不起保护作用。当该装置合闸即跳时, 断开输出回路又能合闸, 则说明输出回路中存在漏电或接地现象, 应及时排除故障。如发现灵敏度太低应检查电路元件, 特别是电阻 R_4 及可控硅 3CT1 是否有变质或损坏, 以及零线是否有重复接地现象。如果因输出线三相对地绝缘电阻不平衡产生的零序电流使其误动, 可在输出端高阻相(低灵敏度相)对地并接一只 $10 \sim 15 \text{ k}\Omega$ 的 20 W 电阻器将照明线分相搭, 以减少零序电流, 避免误动。该装置在运行中要定期, 按日试跳检查, 确保其工作可靠。

用途广泛的 多功能定时器



本定时器具有累计定时和二次定时功能, 它能把预置的总时间任意分成若干段来使用, 当各分段时间的总和等于总预置时间时, 定时器动作。能让被控电器在规定时间(一次定时)通电后, 再在规定时间(二次定时)断电。该定时器适用于供电单位、工厂和家庭。

电路简介

1. 电路的中心部分是附图中计算器方框、 $1 \sim 5$ 接口方框、IC₁、₂、₃ 构成的译码器、IC₄ 及其外围元件组成的维持电路。它们的工作原理详见本刊 1988 年第 3 期“定电度量供电装置”一文。

2. IC₅、K₃、外围阻容元件构成控制脉冲发生器。当 K₃ 置 1 位, IC₃ 输出秒脉冲; K₃ 置 2 位, IC₃ 输出分脉冲; K₃ 置 0 位, IC₃ 不工作。

3. 1、2 两部分组成一次定时器, 最大预置时间容量 3.17 年 (K₃ 置 1 位, 秒脉冲计数), 或 190 年 (K₃ 置 2 位, 分脉冲计数)。IC₆、K₂、外围阻容元件构成二次定时器, 最大定时容量 3 小时, 由 K₂ 分 6 档预

置, 每档 30 分钟。K₂ 第 7 档是继电器 J₂ 的自锁档, 专用于累计时间定时。

4. CZ₁、CZ₂ 供控制需要选用: 一般情况下, CZ₁ 用于二次定时, CZ₂ 用于累计时间定时。

应用举例

1. 累计时间定时 设 [A] 规定 [B] 在 [n] 时间内只能使用 [x] 小时 [D], 则 [A] 应按顺序进行如下工作:

① 预置时间: 把 [x] 小时时间数值化为分时间数值, 并把分数值通过计算器数码输入键显示在计算器液晶屏上。

② 编减数为 1 的连减程序: 先按“减”按键, 再按“1”按键。

③ 准备工作: K₂ 置 7 位, [D] 接入 CZ₂, 合开关 K₁。

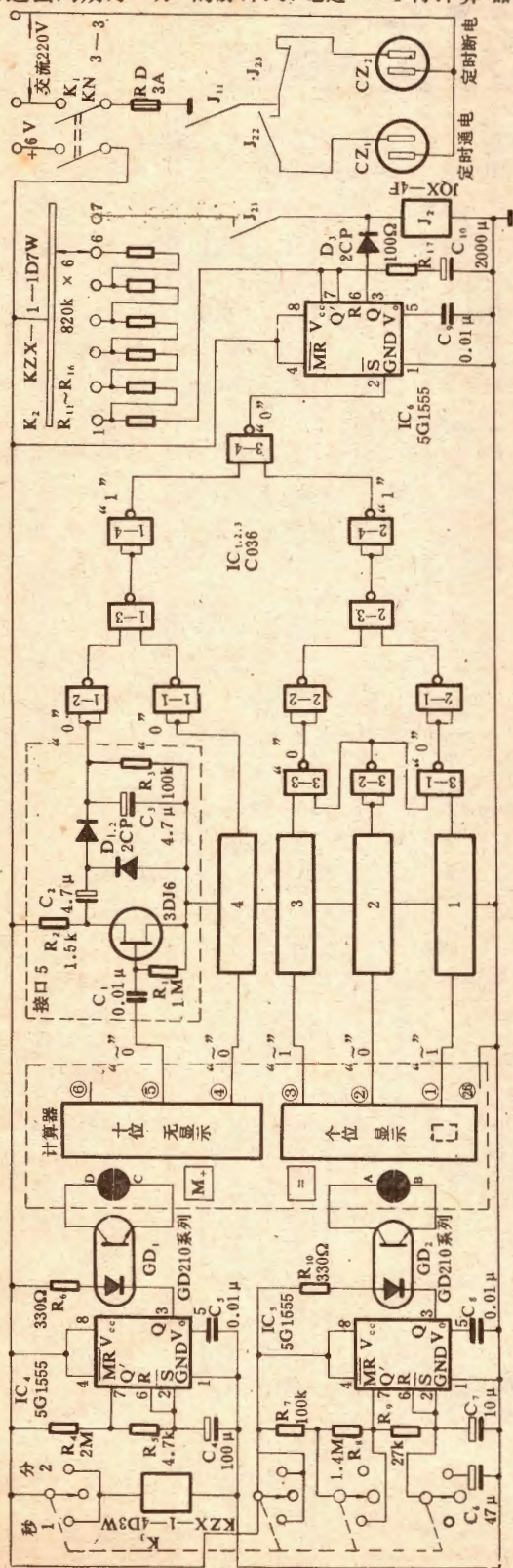
④ 令定时开始: 开关 K₃ 置 2 位分脉冲档, J₁ 吸合, 触点 J₁₁ 闭合, CZ₂ 有电, [D] 工作。与此同时,

附表

字母	A	B	n	$60 \times x$ [分]	D	备 注
实际	家长	子女	1 星期	60×14	电视机	
含义	工厂	班组	8 小时	60×4	电 源	由 CZ ₂ 控制规格容量合
举例	供电单位	受电单位	1 个月	60×300	电 源	适的低压供电装置



IC₅送出周期为“分”的脉冲列,通过GD₂将计算器



等号键每分钟闭合一次,即每分钟从预置数中减掉一个1。在预置数被连减至0时,从合K₁通电起就恒为“1”的IC₃₋₄变为输出“0”,IC₆因此输出“1”,J₂吸合,J₂₁闭合,J₂自锁,J₂₃断开,CZ₂失电,[D]停止工作,直到[A]断开K₁(或K₃)令电路还原(或暂停)后,[D]才能重新启动。

在上述定时期间的任意时刻,均可方便地进行“定时暂停”控制,方法是把K₃还原回0位,J₁也就释放,J₁₁断开,CZ₂失电。IC₅停止分脉冲输出,计算器停止减计数,液晶屏预置数稳定在剩余时间上。直到将K₃再置2位,CZ₂再获电,IC₅又输出分脉冲,液晶屏显示的剩余时间才又向0方向逐一变化。

这里,暂停时间是任意长的,暂停次数也是任意多的,但预置时间却是唯一的。不管有多少次暂停,也不管暂停总计时间有多长,只要[D]的用电时间被累计至预置时间,定时器即自行切断电源。

若不进行暂停控制即暂停时间为0,本文介绍的定时器就是一个普通的定时器,其优点在于预置时间长可至年,短能到秒,且随时显示剩余时间。

上面方括号中字母的实际含义见附表。从表中可以看出几个值得注意的地方:

① A为主方,B为客方,A控制B,所以,K₁、K₂只能由A掌握。这可通在外壳设计中K₁、K₂加锁的方式来实现。

② n和x的时间单位都可按需要人为确定。本例中x时间单位为小时,在输入计算器前应先×60,即把小时化成分单位。857计算器最大显示位数为8位,最大预置容量8为位9,因单位是分,故合190年。

③ D泛指电源或一切用电器。

④ x小于或远小于n。其间意义不仅仅在于节能限电,从中还体现出A在强迫B注重对时间的安排;提高工作效率;加强用电规划管理等。

2. 二次定时 往往有这样的需要:一个电器应在几天后的某时刻自行启动,并在工作数小时后自行断电。则K₂所在位置在1~6档中按需要选择,电器插针插入CZ₁。关于二次定时的预置、启动和工作过程,请读者以应用1为提示自行分析。不再赘述。

存在的问题

555电路定时精度1%,这样的精度在长延时定时器中形成的积累误差不容忽视。有条件的同志若将附图中控制脉冲发生器改成品振稳频的脉冲发生器,则本文介绍的定时器将更趋完善。

远距离有线遥控 扩大机开关电路

杨 剑 杨德山

农村有线广播网遍及全国各地，有线广播网中的放大站更是星罗棋布，放大站的值班人员天天重复着开机、关机“二重奏”。为了利用现有的广播线路实现各乡镇放大站扩大机的有线遥控开关，提高自动控制程度，充分保证广播节目的完整性，减轻值班人员的重复性劳动，我们设计并使用了这种遥控电路，经反复实验，证实这套遥控开关电路具有工作稳定可靠、线路简单、成本低、几乎不用调试等特点。现介绍如下，供有兴趣的同志参考。

远距离有线遥控扩大机开关装置方框图如图1所示，线路见图2。

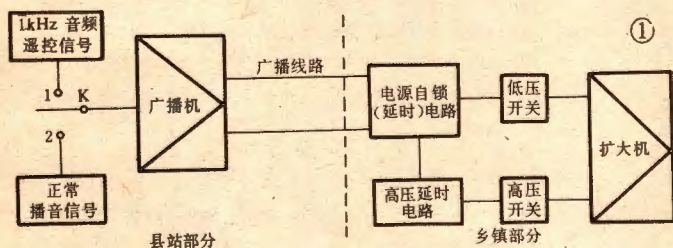
电路工作过程：由县（市）广播站在正式播音前五分钟，通过有线广播线路送给各乡镇放大站1kHz的音频信号作为有线遥控开机信号。当信号分配变

压 J_{1-1} 、 J_{1-2} 常开触点接通，电源变压器 B_2 初级接入市电中， B_2 次级输出电压经 $D_7 \sim D_{10}$ 、 C_5 、 D_5 整流、滤波稳压后，为IC等元件组成的电源自锁电路供电。这时 L_1 中同样感应出电压，此电压经 D_1 、 C_1 整流滤波后，使 BG_1 获正偏置电压， BG_1 饱和导通，集电极电位下降到约0.4V，IC的2脚电位低于 $V_{cc}/3$ ，同时6脚电位低于 $\frac{2}{3}V_{cc}$ ，满足3脚输出高电平的条件，继电器 J_2 吸合（只要有音频信号输入 B_1 ， J_2 就始终保持吸合状态），其常开触点 J_{2-1} 、 J_{2-2} 闭合，将本身的供电电源自锁，同时触点 J_{2-3} 将 J_3 接入市电中， J_{3-1} 触点闭合，扩音机低压接通， J_{3-2} 触点把高压延时电路电源接通，延时开始，电源经 R_4 对 C_7 充电，由于 R_4 阻值较大， C_7 两端的电压缓慢上升， BG_2 截止， BG_3 也因无正偏电压而截止， J_4 不吸合。经一段时间后， C_7 上的电压充到一定值， BG_2 导通，在 R_5 上产生一系列正脉冲， BG_3 导通， J_4 吸合，高压触点 J_{4-1} 延时接通，扩大机进入待正常播音状态。此时，1kHz遥控信号可以取消，以上状态将靠正常播音时的音频信号维持至播音结束。

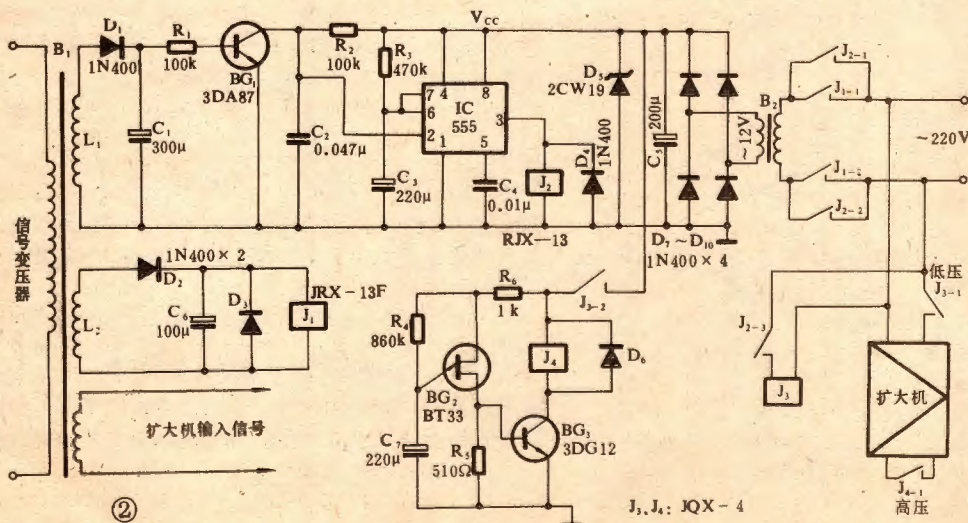
由于电源自锁电路中 R_3 、 C_3 的存在，当县站短时间内造成 B_1 无输入信号（播音间隙、故障）时， J_2 不会立即释放造成停播， R_3 、 C_3 可形成约2分钟的延时释放时间。

关机：当县站播音结束时， B_1 无输入信号， L_2 中无感应电压 J_1 释放， J_{1-1} 、 J_{1-2} 触点断开。 BG_1 也由饱和导通变成截止，与此同时，在IC的2脚瞬间形成的触发信号仍使 J_2 继续保持吸合（形成延时关机时间），但这时IC电路内部放电管截止，电容 C_3 开始充电，使得6脚阈值输入端电位不断上升，2分钟后，当电位高于 $\frac{2}{3}V_{cc}$ 时，3脚输出低电平， J_2 释放。

（下转26页）



器 B_1 有1kHz音频信号输入时，次级绕组 L_2 中感应出的电压经 D_2 、 C_6 整流滤波后驱动 J_1 继电器吸合，其





赛格杯实用电子电路设计制作竞赛 获奖作品技术转让信息(续)



11. 彩色照片扩印控制器 (作者 邵钢)

彩照扩印最难掌握的是曝光时间、曝光量与药液温度。作者提出的电路十分巧妙地解决了这些难题,使定时、验光、控温和温度显示均能准确检定。不包括电热管的样机,成本约20元(B型),性能较高的A型约需40元。整机体积约如一个普通小饭盒的大小,家用、营业用均可。转让内容:提供技术与样品,指导生产制作与调试。

12. 交流脉冲型镇流器 (作者 唐健)

是配合新一代高光效节能型细管荧光灯用的一种实用电子式镇流器。现行的电感式镇流器的功耗对此类节能灯将占较大的比重,且其闪烁效应对此类灯具亦甚令人厌烦,随着钢材与矽钢片的升价,电感式镇流器造价低廉的优势也将消失。此种电子镇流器电路新颖,克服了上述缺点,每台成本约10~12元,便于大量生产。转让内容:提供专利技术与不带外壳的样机,指导生产制作。

13. 家用电源控制中心 (作者 李武陵)

由精心设计的“全自动家用保安电路”、“数字钟控定时电路”、“电冰箱保护电路”、“交流自动稳压、手动调压电路”、“声控、光控电源开关电路”组合而成,既可总成组装分体插接,也可分体组装单件应用,灵活方便,其性能指标优于现有类似市售产品。总成本约为57元。转让内容:提供专有技术与样机,指导生产制作与调试。

14. 电子密码锁 (作者 叶信祺)

电路设计简单合理,灵敏度高,静态电流小,工作可靠,体积小,除按钮与电磁铁锁以外的机芯成本小于10元,适于各类手提箱、保险箱应用,也可用作一般居民的门锁。再加少量元件,还兼有电子门铃的作用。转让时可提供设计与制作技术的细节与样机。

15. 正常照明和停电照明两用书写台灯 (作者 杨以鹏 刘道高)

是在普通书写台灯上增装充电电路、小灯电路和电池限压保护电路的新颖实用装置,可充电电池为国产碱性锌锰高能电池,工作可靠,充电时的功耗小,经济实用,适于灯具工厂大量生产。除电池灯泡外的普通型灯具的成本约需15元。转让时将提供专利技术与样机,指导生产制造。

16. 实用双门电冰箱节电保安器 (作者 刘永伟)

主要的创新是改进了现有双门直冷式电冰箱冷藏室控温机构的电路设计。它由电流检测、电压检测、时间控制、输出控制等功能电路组成,小巧玲珑,形成产品后可附装在电冰箱的电动机旁,工作可靠,其本身耗电可忽略不计,夏季可节约电15%,冬季则可达35%,平均每天可节电0.4瓦。每只成本约8元。转让内容:提供样机与技术细节,指导生产调试。

17. 自动复位多功能保安器 (作者 蓝伟强)

是一种集触电保护,过压、欠压、过流保护,电冰箱延时供电保护等多种功能于一体的装置,事故排除后或电网恢复正常供电后,能自动恢复送电,其延时装置能有效地防止供电不良给用电设备造成的损害。本机符合国标GB—6829—86规定要求。整机生产成本约需35元。转让内容:提供全套设计文件与

样机,指导生产制造。

18. 楼道自动关灯电路 (作者 郑文奎)

利用本电路制成的节电装置,在白炽灯40~100瓦、供电电压180~240伏、环境温度16~40℃范围内,接通电灯1分至1分半之后自行熄灭。改变其中一个充放电电容器的数值,可改变此延时量。此装置可进行远距控制,实现多点开关灯。生产成本约10元。转让内容:提供设计资料,指导生产制作。

19. 方便实用的家电保护器 (作者 乐敬明 李力夫)

是使家用电器在电网供电过压、过流或频繁通断情况下免受损害的小型装置。电路设计新颖,自身功耗小,外形设计美观大方,使用安全,方便耐用。大批生产时其成本在10元以下。转让内容:提供全套设计文件与样机,指导生产制作。

20. 袖珍式低频数字信号发生器 (作者 金伟高)

本机的特点是:①输出信号频率分两档:1~9999赫,步长1赫;100~999900赫,步长100赫;LED四位显示;精度为 1×10^{-5} 。②功耗约60毫瓦。③体积与MF-47型万用表的大小相当,便于携带。电路设计新颖,有TTL与CMOS两个输出电平可选用。每台生产成本约250元。转让内容:提供全套技术资料与样机,指导制作与调试。

21. 用于交流电度表的电子节能器 (作者 吉项建)

有两种用法。一是在现有的交流电度表内接入一个可靠、成本低廉、自身功耗极微的电路,适于电度表生产厂家采用。以一般居民每天用电7小时计,平均每月每表(2.5A级)可节约电约2.6度。另一是将这种电路做成节电附加器,装在该电度表近旁,同样达到节电目的,这适于作为产品投入市场。每只节能器的材料费约6元。转让内容:提供专利技术与样机,指导生产制作。

22. 漏电自动断电报警插座与声光测电笔 (作者 戴青松)

两者均基于相同的电路,简单可靠。前者成本约3元,适于一般家庭使用,也可据以改为“快速漏电测试器”,供电器维修人员使用。后者的外形类似于常见的试电笔,发声发光的灵敏度高,其单件材料费只约0.7元。转让内容:提供技术与样机。

23. 逻辑、脉冲两用笔 (作者 侯建国)

其心脏是一种能判明被测点是高电平还是低电平、所接受的脉冲信号重复频率的高低或毫无信号电子探测电路。只要笔尖触及电路板上的待测焊点,通过两只发光管的亮暗及交替发亮的快慢,即可察知该点的逻辑电位、脉冲重复频率高低,以及是否有虚焊或断线等故障。一笔两用,经济方便。每支笔的成本约13元。转让内容:提供技术与样品,指导生产制作。

24. 叶面水份控制器 (作者 方志民 王云山)

其核心是基于敏感元件的电子叶面器及对工作对象实现控制的电路。它能感知植物叶面温度和湿度的变化,十分适于配合园艺、苗圃、草坪全日照喷雾或喷灌系统使用。它能依设定的叶面水份含量控制自喷时间,不需人工干预。每台成本约30元,适于成批生产。转让条件:提供技术与样机,指导制作调试。

25. 多功能家电综合保安器 (作者 李欣建)

所用电路,设计新颖合理,具有触电保安、过载保护、限

电、过压与欠压保护、瞬时断电保护、自动重新合闸等功能，设计容量为20A。极适于一般家庭使用，一般实验室也可使用，单件成本约10元。转让内容：提供技术与样机。

26. 临床滴注报警器 (作者 黄宪白)

它以插入药液瓶的输液针和串入输液管上端 (距输液针约4 cm处) 的不锈钢管作本报警电路的控制极。当对病员的静脉滴注行将结束时，该报警器即奏出悦耳的音乐，从而可免去医务人员与病员对是否会空气进入体内的担心。单件的原料费约3元。转让条件：提供技术与样机。

27. 多用可控稳压电源 (作者 陆中岳)

演化于一般串联型可调稳压电源电路。在其引自电路某处的两个控制点之间，接入其阻值随外界条件的不同而急剧改变的装置 (如钮子开关、敏感元器件、可通断的长导线)，再在电源输出端接上用以实施直接控制或间接控制的负载，即可对许多应用目标 (如门铃、防盗报警、家用过热保护、水位或温度控制等) 实现机控、光控、声控与磁控报警。重约1市斤，材料费约7元。转让条件：提供技术与系列样机。

28. 多功能保安器 (作者 张同冈)

一种适合家庭或工厂使用的单相电源的保安装置，尤其适于各类移动式电器 (手持电动工具、洗衣机等) 的保安使用。具有过载、过压、失压、触电保安等功能，各项指标均符合国标GB—6829—86的要求。可据以形成系列产品，其中做成插座式者全重不到1市斤。单件成本约15元。转让内容：提供专利技术与全套设计文件、三台样机、试生产用的套件。

29. 彩电用108V伺服式稳压电源 (作者 魏炎明)

集串联方式与开关方式于一体的新颖电路，由预稳与精稳两个环节构成。允许电网电压在150~280V之间波动。粗稳输出为12V。精稳输出为108V，能带动0.6A的负载。效率在85%以上，且有过热过载保护功能。没有感性元件，体积只有肥皂盒般大小，成本约25元。用于彩电生产，极利于节约电能与铜材。略加修改，也可用于大屏幕黑白电视机。转让内容：提供专利技术与样机。

30. 电容泵预调压线性稳压电路 (作者 李秀山)

采用电容泵预调压技术的电路。新颖之处是：不用变压器，效率高，体积小，成本低；晶闸管过零触发，不发生高频辐射干扰；电网电压为185~270V时，输出纹波小，并可在75~220V之间选取稳定的直流输出；对调整管与滤波电容等关键元件要求不高；效率可达88%以上。其性能/价格比高。形成产品的成本不高。转让内容：提供技术与样机。

31. 555型彩色照片冲洗仪 (作者 沈利人)

由温度自动控制电路、冲洗时间数显电路及定时奏乐电路，以及包括药液槽、电炉盘在内的机械部件组成，结构精巧，手动操作，洗印质量能满足营业要求；还能洗印黑白照片，冲洗彩色或黑白胶卷；无论国产、进口的相纸与药液，均能适应。特别适于个体洗印业、图书馆、医院、公安及企事业单位的档案部门使用。每台成本约200元。转让内容：提供技术与样机。

本刊读者服务部 优惠供应数字表头

电子世界编辑部
数字表头
优惠卷

数字式仪表具有显示清晰、读数直观、误差小、精度高等优点。所显示的数字量易与计算机连接，为测量自动化提供了方便，配接适当的传感器和转换电路还可用于工业控制。近年来随着科学技术的飞速发展，数字仪表已广泛用于电压、电流、电阻、电容等电参数以及温度、湿度、流量、压力、重量等物理量的测量；气体、液体、固体的含量分析，浓度测量也逐步采用数字仪表；工农业生产、国防、科研、矿山等各个领域；数字式仪表也大量替代机械指针式仪表得到广泛应用。

数字式表头是现代化数字仪表核心部件，也是工业控制设备的关键部件之一。为了普及推广数字仪表的应用，开发数字表头在工业控制及其他领域的应用，本刊读者服务部特准备了下表所列的UP系列的3位、 $3\frac{1}{2}$ 位和 $4\frac{1}{2}$ 位的数字表头，并以九五折优惠价供应读者。凡欲购买表列数字表头的读者请凭优惠卷汇款至北京6203信箱《电子世界》读者服务部，汇款金额按表中定价乘0.95，每只另加邮寄包装费2.50元，并在汇单附言栏内写明表头型号和数量。开户行：北京工商银行翠微路分理处，户名：中国电子学会电子服务中心，帐号：661060—57。凭优惠卷三个月内一次性购买，过期无效。批量购买，先来函联系。

本刊编辑部热忱欢迎广大科技人员和电子爱好者能够根据实际需要开发数字表头在测量、控制、安全防护及其他方面的应用，并将自己的设计制作成果整理成稿件投寄给我们，本刊将择优刊登，必要时汇集成册，正式出版。

字	位	型	号	量	程	精	度	电	源	外	型	尺	寸	单	价	备	注
三	位	UP	313	+999	-99mV	±0.2%		+5V	150mA	60×40×25	66元					采用7130A/D	
三	位	半	UP	316	±200mV	±0.1%		干电9V	10mW	6×50×20	83元					采用7106A/D液晶	
三	位	半	UP	311A	±200mA 或±2V	±0.1%		+5V	150mA	120×40×60	78元					采用7107A/D	
三	位	半	UP	311J	±200mV 或±2V	±0.1%		+5V	150mA	120×40×60	88元					基准用8069稳压，有外壳	
四	位	半	UP	318	±2V	±0.1%		+5V	200mA	100×72×40	205元					多种功能：BCD、BUSY、STROBE用7135A/D	
三	位	半	UP	311JU	±200mV 或±2V	±0.1%		~220V		94×44×80	145元					有外壳及电源内装	

家用组合音响的选购

武林



套装积木式组合音响是当前家电市场的热门货，是丰富家庭、活跃文娱场所较完善的音响设备，又是增添居室色彩的豪华陈设品。当前市场的价格可粗略分为1000~4000元、4000~10000元及10000~22000元等三个档次，后两种价格机型大多是外来组装机或是原装进口机。普通家庭多购买前一种，这当中有组装机，但更多的是国产机，一般均表现出技术较先进，电路集成度高，性能稳定，安全可靠，操作简便，可维修度高，造型高雅清新等特点。工作起来各种饰灯、彩管争相辉映，显得富丽豪华。

积木式组合单元的分类

购机前用户先要根据自己的经济条件和喜好了解清楚组合音响积木单元的分类。积木单元的多少与价格有很大关系，少的也得有五个单元，多的达十个单元，其组成包括有：

1. **AM/FM广播波段接收机** 中高档机型一般采用石英晶体合成调频/调幅数字式调谐器(PLL)，用数码管显示调谐频率数，可预置(12~20)个电台(调频6个，调幅6个或调频6个、调幅14个)。使用某一波段时，只要按下预置定信号扫描调谐按钮，即能使调谐器按顺序自动扫描搜索电台，直至找到满意的节目收听。

当前市场的低、中档机型，仍大多采用机械式手动调谐装置，价格相应低一些，设有FM调谐指示灯、FM波段静噪消除器，使收听信噪比大为提高。有的机型设有DX/LO功能，当接收信号过于微弱或过于强大及相邻信号干扰严重时，自动的DX/LO将增多或降低接收灵敏度进行补偿，使之获得最佳收听效果。

2. **录放音座** 在组合音响中，录放音座的操作功能较多。如双盒连续放音，双重自动反转式，高速转录，自动或手动磁带选择器，自动偏磁或手动偏磁选择录音，电脑选曲/自动暂停演奏按键，选曲取消按键，立体声耳机监听插座，杜比降噪或噪声限制器按键，线路输入按键，话筒混录、伴唱和自动、手动录音电平按键。还有电平调节器及发光二极管电平显示器等。

3. **图示频率均衡器和频谱发光二极管显示器** 低、中、高档组合音响均配有双(7~10)段电子式图型均衡器及双(7~10)段频谱显示器，是增添组合

音响豪华色彩的一大特色。用户根据自己的听觉需要，可任意的调整各频带图型均衡控制器获得最佳听音效果。节目频谱由彩色发光二极管组成的彩条进行全动态显示，象是繁花竞逐、异彩缤纷。配合整机使用其机后板装有线路输入、输出两组插孔。

4. **全自动或半自动立体声唱盘** 立体声唱盘是组合音响核心部分之一，音质效果评价往往以放唱音质评价唱碟为基准。中高档全自动唱盘一般采用直流伺服电机直接驱动，配置线性随纹唱臂和高级动磁式拾音头，灵敏度高，频率动态范围宽。目前市场上投放的有压电陶瓷式和动磁式两种拾音头，两者输出频率特性正好相反，使用上不能直接互换；前者输出阻抗高(1MΩ左右)，后者输出阻抗低(40~60kΩ)。低中档机型唱盘多为皮带传动，抖晃率相应低一些，除采用动磁式拾音头外，部分机型配置频率特性及拾音动态范围较低的压电陶瓷拾音头。当然这种拾音头也有特性很好的产品，是拾音头中的精品，但国内市场极小见到，不同厂家生产的或是同一型号的唱机，其性能各异，在使用上，主要表现在输出频率特性、抖晃、信噪比的优劣上，有的工作时，甚至出现滑盘、跳槽等缺陷，选购时均应注意。

5. **激光唱盘** 在高档价格机型中配有激光唱盘，其性能最为优异，工作时采用超聚单光束或多光束扫描拾音。拾音头是自动悬浮式的，一般有20首电脑选曲(20声迹随机存储放音)。有的配有四次随意编曲系统和改错系统。

6. **混响放大器** 混响放大器有多种称呼，如称音频扩展器，回声放大器，环绕身历声系统，和较高档的数字式混响效果器等。该单元的作用是通过直观控制，使声的添加密度混响更加自然地融为一体。功能一般有话筒混音，时间延迟调整和深度调整，环绕声电路等，可使混响自然地进行无数次声反射，使人感到无比的自然真实，似身历其境。并可随心所欲地改变音色。总之根据自己的需要，可自由地发挥你的想象力去创造一个优美的、更自然的音域环境。

7. **立体声功率放大器** 这是整机主体部分，各单元音频信号输出均需经过功率放大播出，因此其各项指标及功能转换的优劣直接影响整机的总体性能。一般有如下操作功能：①收音、磁带、辅助输入及电唱(TUNER、TAPE、CD/AUX、PHONO)等轻

触模拟转换节目源按钮 (或是全自动节目源程序编排锁定); ②音量 (VOLUME) 输出控制器 (以下简称音控器); ③高音 (TREBLE) 和低音 (BASS) 调节控制器 (或是设置二次频率图示均衡器); ④输出功率电平及峰值电平保持发光二极管显示器; ⑤左、右路电平输出平衡 (BALANCE) 调节器; ⑥响度 (LOUD) 按键。此外, 其机后板设置了各组信号输出输入插孔。使用时应将各组配对线——对应接插好, 检查无误方可启动电源。

8. 全功能 (或 10~32) 键无线红外遥控器 整机处准工作状态时, 通过操纵红外遥控器上相应的微型按钮, 可发射出不同的编码信号, 被组合音响相应单元接收器接收到, 实现节目源及功能自动转换。新购进的音响, 各单元的功能、程序均应全部预置编排好, 处预选状态才能实现遥控。有红外遥控的机型, 取消红外遥控单元, 仍可通过手动操作转换功能。

9. 音响柜 音响柜指的扬声器放声系统。由 3~5 单元高、中、低扬声器, 3~4 频道分频器及音箱组成。使用时, 其信号馈线与功放输出插孔对接时, 注意不要把正负线接反, 造成信号相位反相, 使音质效果欠佳。套装框架还可存放唱片及磁带等。

以上只粗略介绍了组合音响各单元的概况, 尚有不少细节及功能因机种不同而各异, 使用前必须仔细阅读使用说明书, 按步就班地操作, 才能正常发挥机器效能。

购机须知

对顾客来说, 选购组合音响可以从如下几个方面考虑挑选。

1. 结构造型认定 根据居室布局的需要, 从结构体积的大小, 外观美术、装璜设计, 应体现层次分明, 线条流畅, 色调和谐, 夺目而不轻浮。各机身底色一致性要好, 表面涂层清新庄重, 均匀无脱落、无找痕, 整体显得华贵、布局严谨、经久耐用。各种连接线接插方便, 各拔杆、按键、按钮、开关等与机内连接处应有防尘装置, 以防灰尘通过这些缺口渗入机内, 污损器件, 影响性能; 各单元搬动轻巧方便, 清洁处理容易; 套装框架应移动自如, 牢固可靠, 不易变形等。开箱检查时还要注意有无划伤和破损的。

2. 安全使用性能 不管选购什么样的家用电器, 都应从使用安全第一考虑, 实行安全检查。先是外观安全检查 (不通电), 主要是察看露在机外的各单元市电电源馈线有无损伤、龟裂露出芯铜线, 如果馈送交流电源线过于细小 (象过去 10W 左右的便携机电源线一样) 则可断定不是加强绝缘线, 其耐压及绝缘

强度均不符合要求。其次是整机通电安全检查: 一般情况下, 各单元都有独立的电源供电系统, 检查时应对应插连接好各组接线, 音控器置输出最小位置, 打开各单元电源开关, 各部分电源指示灯点亮, 用单手指背轻轻敲击各单元机壳外露的金属部分, 有无感到被电击麻手之感, 若有说明机壳带电, 不宜选取。

(未完待续)



一种新型的中药电子理疗包

顾炳鑫

一种方法独特、国内首创的医疗、保健新产品——中药电子理疗包已在山西省问世。这是由太原电子厂和安徽巢湖伤骨科研究所联合试制成功的, 并获得了国家专利, 现在已由太原电子厂进行批量生产。

中药电子理疗包采用传统中药外治组方和现代电子技术相结合的康复治疗, 即以中药和发热元件相结合的一种新型医疗产品。其结构可分为中药层、电热层、保温层, 外面是将这三个层袋包在其中的整个包体。中药层装有治疗不同疾病的中药粉。电热层装有调温和安全装置, 接通电源由可控硅调节包内温度。保温层由良好的隔热材料构成, 具有隔热保温性能。电源电压 220 伏, 最大功率 40 瓦, 绝缘强度 4500 伏。整个包体可根据人体各部的不同形态设计成各种不同的包形, 中药和热源分层组合, 用了 50~60 次的药包需调换, 包体则可长久使用。

这种理疗包具有中药的药物作用和电磁理疗的双重作用, 电热线路可产生磁场和红外线, 同时, 利用电热将中药变成离子状态, 经过体表穴位作用于机体, 可引起患部皮肤血管扩张, 促进局部血液和淋巴的循环, 具有疏通经络、温经散寒、消肿镇痛的作用。

使用时, 可根据患病部位与疾病的种类, 选择相适应的中药层安放于患部, 接通电源, 打开“升温档”, 一般 5~10 分钟, 当药包达到温度 50~70℃ 时, 调到“恒温档”, 即可理疗, 开始计时, 一般每次 30 分钟左右, 每天治疗次数及疗程可根据患者疾病情况自行掌握。该产品使用方便, 适应症较广, 药物作用强, 无副作用, 男女老幼均宜, 适用于各类医院、家庭或旅游, 是患者乐意接受的理想疗具。

邮购消息

▲兰州电子技术服务中心供应: ①敷铜板: 纸基 0.006 元/cm²; 双氰胺 0.01 元/cm²; 双面双氰胺 0.012 元/cm²。②彩色多股导线, 每捆 5 种色共 20m 2.50 元; 屏蔽线 (有护套): 单芯 0.30 元/38cm; 双芯 0.40 元/40cm; 三芯 0.50 元/40cm, 邮资 8 角。



刘德伦

夏普 C-1803 DK 彩电 常见故障检修三例

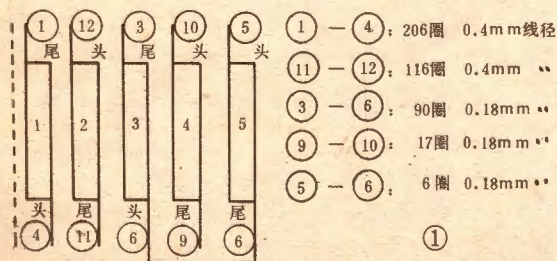
〔故障 1〕无光无声。

分析检修 产生无光无声的原因有两种：一是电源部分本身故障；二是行扫描电路故障导致开关电源无法工作。对此，应首先检查总保险 F_{701} (2A) 是否已烧断，如断则属电源板本身出故障，应顺序检查 4 只整流二极管 ($D_{702} \sim D_{705}$) 及 4 只平衡滤波电容 ($C_{702} \sim C_{705}$)，滤波电容 C_{706} (150 μ F/400V)，以及厚膜组件 IC₇₀₁ (原理图标注为 IX0323CE，有些机器实装 STR 4090S，两型号可直接代换)。该机 IC₇₀₁ 较易损坏，主要原因是装配不尽合理造成的，该厚膜组件由于功耗较大，故需有良好的散热，但该机只用了一块较小的散热铝板，且安装时用两个自攻螺丝固定，在运输中过强的振动使其松动时，其散热效果就大减，造成损坏，故检修中应换一较大的散热铝板，同时用两只 M3 的螺丝加弹簧垫圈紧固。判断 IC₇₀₁ 的正常与否可以各脚的阻值来判定，各脚阻值均指对电源负极 (4 脚) 而言，红笔接 4 脚，正常阻值如下：1 脚为 ∞ ，2 脚为 4.1k Ω ，3 脚为 31k Ω ，5 脚为 28k Ω (500 型表 R \times 1k 档)。若所测数值偏差较大，则可怀疑是 IC 内部损坏，必须更换。再有就是开关变压器 T₇₀₁ (型号为 ZO138 CE)，判断 T₇₀₁ 的正常与否同判断 IC₇₀₁ 一样也采用电阻法，由于 T₇₀₁ 各绕组的直流阻值较小，所以测量时采用电阻电桥或带有超小量程的欧姆表方可。表 1 所列即采用 500-2 型 D Ω 档实测的 T₇₀₁ 各绕组的正常值。

表 1

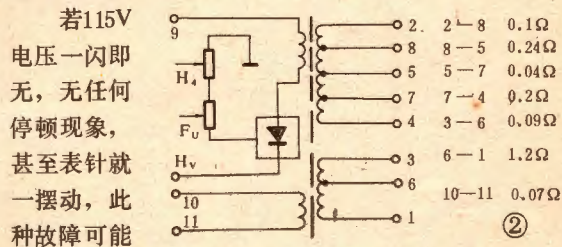
绕组	1—4	3—6	5—6	3—5	9—10	11—12
阻值 (Ω)	1.25	2.75	0.15	2.90	0.39	0.92

如果 T₇₀₁ 变压器已烧坏，也可用原磁芯和骨架重绕，绕制方法及数据见图 1。绕时先绕第 1 绕组，而后是 2、3、4、5，层间均要垫耐压 1000V 以上的高压聚酯薄膜。



当测量电源板上的二极管时要注意 D_{711} 与众不同，它的正向阻值正常时为 50k Ω ，不要误判。该管图纸上标注型号为 DX0027CE，机上所装通常为 SV03-47，不能与其它管混淆。

当总保险管 F_{701} 未断时，则说明电源板一般未坏。此时可用测量有无 115V 电源电压 (AD-1 点) 来判断故障所在。当开机后 115V 电压能持续 2~3 秒钟，则说明行扫描电路可瞬时启动，电源自动关断的原因是行扫描电路不能持续工作，故无法向电源板送出持续的同步脉冲。此时可进一步检查向 IC₈₀₁ 供电的 +12V 电源，该电源取自行输出变压器低压绕组第 8 端，经保险电阻 R_{637} 、整流管 D_{616} 、滤波电容 C_{623} 、晶体管 Q_{603} ，从 Q_{603} 的发射极得到 +12V 电压送往 IC₈₀₁。以上元件应重点检查 R_{637} ，因为一旦无 12V，往往是由于负载短路烧断 R_{637} 造成的。当 R_{637} 损坏后需仔细检查有关电路后方准更换 R_{637} ，购不到保险电阻，可用较细的保险丝代用，注意熔丝的额定工作电流值要选用 1/3 电路过载电流值的，否则起不到保险的作用。+12V 正常后，一般情况下行扫描电路即可工作，开关电源也就工作正常了。



若 115V 电压一闪即无，无任何停顿现象，甚至表针就一摆动，此种故障可能为：IC₈₀₁ 行振荡部分不工作，行推动管、推动变压器、行输出管、行输出变压器等故障，应逐一检查。这当中行输出变压器较难判断好坏，故这里给出其低压绕组正常的直流电阻值，见图 2。如果所测阻值偏差较大，则可判定行输出变压器损坏，需予更换。

〔故障 2〕水平一条亮线。

分析检修 水平一条亮线说明场信号没加到偏转线圈。检查顺序是：场振荡、场输出及偏转线圈，其对应测试点为 IC₈₀₁ 的 20、16 及 IC₅₀₁ 的 2 脚，对于场振荡及场输出应仔细检查振荡回路有关元件，如 C_{504} 、 R_{1081} 、 R_{1005} 、 R_{506} 、 R_{506} 接触不良是常见故障， R_{506} 断路后将导致场信号无法输入到场输出功率集成块 IC₅₀₁ 的 4 脚，对 IC₅₀₁ 正常工作影响较大的是保险电阻 R_{508} 。

汤姆逊牌彩电常见故障

检修三例

左亚非

由国内组装的法国汤姆逊牌TFE 51140 K型51厘米(20英寸)彩色电视机,功能多,电路较复杂,结构设计也有某些缺陷,故障率相对较高。现将笔者碰到的三个检修实例介绍如下,供参考。

〔例1〕故障现象 无光无声。

分析检修 查电源电路。测开关电源变压器次级无任何电压输出,系停振所致。检查开关电源电路未见异常,测行扫描电路各元器件均正常,由此初步估计电源电路可能有短路性故障。用万用表负表笔搭90V主电源整流二极管DP51的负端,正表笔接地,测得直流电阻仅为7Ω,说明该条线路有短路性故障,经查,发现过压保护三极管TL54(BU807)击穿短路,使得自激式开关电源因过流而实行保护性停振,从而无各种电压输出。更换该管后声图均恢复正常。

BU807系NPN型高反压达林顿管,可用BU806、BU184、2SD929、2SD1162等管代换,或用一只高反压中功率管与一只大功率管复合成高β值大功率管予以代换。电路对该管的要求是: $BV_{ceo} > 300V$; $P_{CM} > 50W$; $I_{CM} > 5A$; $h_{FE} > 300$ 。

〔例2〕故障现象 面板上所有增值调节按钮(+号钮)如音量、色度、亮度、对比度等均无效,唯有中间值及减值钮有效,且数码显示屏上“8”字左下竖杠长亮不熄。

分析检修 这显然系主机遥控接收板内有故障,可直接查增值钮的公共线在路元件是否正常,至于显示屏的故障往往系属连带现象。拔下主板与控制板的14线连接插头BR01,用万用表负表笔接第14脚(主板),红表笔接地,测得直流电阻为300Ω左右,从而判断三极管TR17的c—e极击穿,造成失控,焊下测量果真如此,用一只3DG120B代换后一切恢复正常。

〔例3〕故障现象 有几台机器在使用中不时出

(3.3Ω/2w),判断IC₅₀₁正常与否可用测各脚对地电阻法(断电源,在路),其正常值见表2。

表2

管脚 阻值(kΩ)	1	2	3	4	5	6	7
红笔接地	0	1	31	6.4	3.4	11	7.7
黑笔接地	0	1	4.5	5.5	3.3	3.2	5.8

现图象闪动、消失、彩色消失、变成杂波、扬声器内“喀喇”声等异常现象。

分析检修 这种故障大都是因为某个地方虚接所致,尤其是大电流回路。打开后盖检查,机器工作很久也未出现上述情况。细查发现系结构工艺欠佳造成的。

该机主电源(90V)电路中两只高压电解电容CP51、CL57(150μF/160V)为轴向引线封装,在电路板上竖直安装,负极引线被齐根截断,靠正极引线穿过印刷板拉住电容体压在一个金属接地盘垫上,再把正极引线焊牢。这样负极就靠压力“连接”,可靠性极差,受热胀冷缩的影响很容易造成接触不良,从而影响主电源的稳定,形成上述故障。

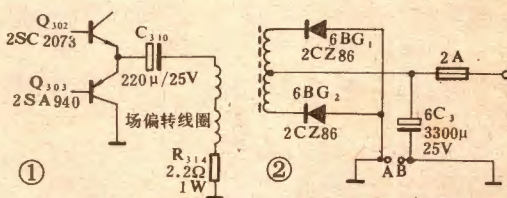
解决办法:用一弹性铜片,塞在电容体与接地盘垫的间隙中,或者用棉线将一焊好引线的铜片绑在电解电容上。

小接地点引起的大故障

李金民

〔例1〕一台厦华XT-5101型51厘米(20英寸)彩电屏幕中间出现一条上下晃动的窄横带。查场OTL各点电压和场偏转线圈都正常。原来,Q₃₀₃的接地散热板有两个固定点,一个直接接地;另一个与R₃₁₄相连,R₃₁₄不是直接接地,而是通过Q₃₀₃的散热板接地的,见图1。此故障就是由于散热板上的这一固定点虚接,使R₃₁₄悬空,场偏转线圈不能形成输出回路。紧固焊牢此点,故障排除。

〔例2〕一台西湖31HD1-3型黑白电视机出



〔故障3〕光栅上部严重压缩为一条窄带,下部扫描线稀疏可数。

分析检修 光栅场严重失真,说明场信号放大、反馈补偿等电路不正常。应仔细检查场幅电位器R₅₁₄、场线性电位器R₅₁₈,尤其是中心滑动头应接触良好,还应检查与此有关的R₅₁₃、C₅₁₃、R₅₂₇、R₅₁₆等。



现频道，行场同步范围变窄。测量有关电压时，发现在不同的接地点所测得的同一点电压不一样。顺藤摸瓜，测得A、B（见图2）两接地点电阻为800Ω，用小刀刮净已锈蚀严重的A、B点，并用锡焊通，机器恢复正常。

A点是通道和电源整流的接地点；B点是行、场扫描电路和电源滤波、稳压电路的接地点，由于整机主电路变成了两个接地点，造成各支路脱节，导致此故障。

故障现象 一台索尼牌KV-2092CH 51厘米（20英寸）彩色电视机，正常亮度时无图象，把亮度开到最大时荧光屏上出现扭曲的图象，且有椭圆形红、蓝斑点，无台时光栅为一片暗黄色斑点，其它功能均正常。

分析与检修 从故障现象上看，通道、视放、伴音、电源等电路正常，可能系聚焦不良所致。

附图及有关电路原理图。T₈₅₁为行输出变压器，Q₈₀₂为行输出管，测试电容C₈₅₂“+”端对地电压为198V，正常值为200V，说明行输出级工作正常。测供给聚焦极的B-3/1点电压为80V，比正常值1000V相差甚远。该电压是行输出变压器的输出（V_{p-p}为1100V）

索尼牌彩电特殊故障 检修一例

宋旭

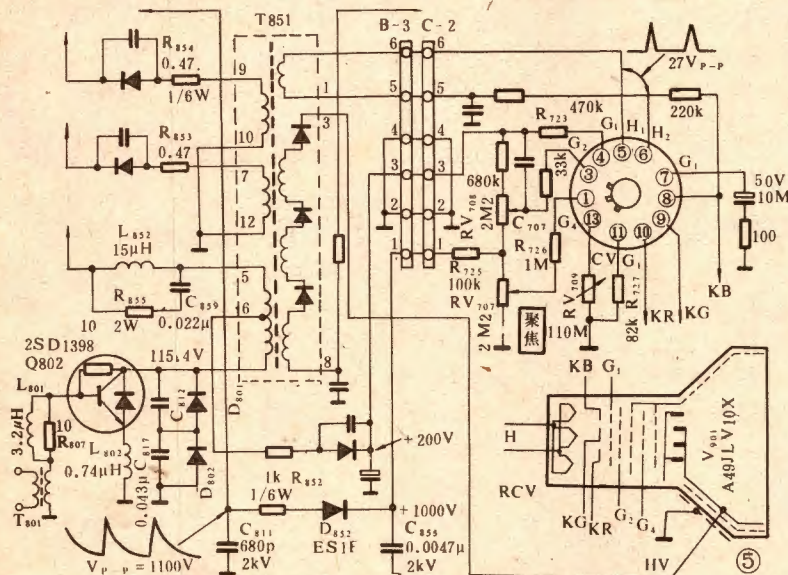
电压经保护电阻R₈₅₂和二极管理D₈₅₂、电容C₈₅₃整流滤波后通过电阻R₇₂₅加到聚焦电压调整电位器RV₇₀₈上的，以提供聚焦极G₄所需的聚焦电压。B-3/1点电压不正常很显然是由聚焦电路引起的。

测R₈₅₂（1kΩ1/6W）阻值为无穷大。该电阻用阻燃套管套着，拆下观看该电阻为非熔断性电阻，表面隐约可看到一丝发黑的痕迹。焊下测量确已烧断。由于R₈₅₂烧断说明负载过重，检查有关元件，发现二极管

D₈₅₂只要用手一按其正极，反向电阻就骤然减小，仅1.4kΩ左右，仔细查看，发现“+”端有一道细丝状的烧焦痕迹，该二极管已被击穿（只有温度上升以后才发生击穿短路现象）。由于D₈₅₂击穿，使得行频交流不经整流直接加到电容C₈₅₃上，对于15625Hz的交流电压来说，C₈₅₃（0.0047μF）相当于短路状态，故R₈₅₂、D₈₅₂过载而损坏，B-3/1点电压自然也就很低。

R₈₅₂为一熔断性保护电阻，最好更换原型的，若购不到也可用1/4W碳膜的，切不可用金属膜的，而且阻燃管一定要套上。D₈₅₂的规格为：耐压>3000V，电流>

30mA，它可用硅堆代用，如2CL52E（5kV、50mA）。



彩电逃台故障 检修一例

金正

故障现象 一台根德牌47厘米（18英寸）彩电，在开机30分钟以后出现逃台故障，重调预选器可暂时恢复正常。

分析检修 由故障现象可以分析出系调谐电压不稳发生漂移所致。用万用表监测调谐电压，当收8频道节目时为10V，当故障出现时电压变为9.7V，将电压调回到10V，一切正常。显然系调谐电压发生了漂移。打开高频头屏蔽盖（该机高频头与图象中放同装在一个屏蔽盒内），用电流表监测调谐电压的输入电流，当电压为10V时，电流为10mA，出现故障时升至

11mA。从电路图上分析电流应为0，仔细查看实物，发现在调谐电压输入端对地接有一个1kΩ电阻，这个电阻在电路图中没有。断开该电阻，电流降至0，但故障出现时电流又升至0.9mA，说明高频头内有漏电的元件。根据电路图，先断开输入端的滤波电容C₂₀₁₄、C₂₀₃₂、C₂₀₃₃，故障依旧；再断开支路电阻R₂₀₁₃、R₂₀₂₆、R₂₀₃₃、R₂₁₁₆，发现当断开R₂₀₁₃时电流恢复为0，且不再随时间变化，检查R₂₀₁₃支路，发现D₂₀₀₅反向漏电流增大，更换后整机恢复正常，故障排除。

由于D₂₀₀₅漏电，造成调谐电压发生变化，使高频头失谐。一般情况下，逃台故障大致涉及到以下一些元件：33V稳压二极管、预选器微调电位器、变容二极管（尤其是本振变容管）、AFT控制电路等。

音响技术基础知识(14)

如何利用音响装置欣赏音乐节目



黄锦培 吴伟雄

音乐是声音艺术,人们要欣赏到优美动听的音乐声,不外乎两种方法,一是到现场聆听实况演出的音响效果;二是借助音响设备接收广播或者播放唱片、录音带等节目。对大多数人和从时间的灵活性出发,采用后者的居多,本文主要从如何利用音响装置来欣赏音乐节目谈点个人意见。

音乐表达形式

要能更好地欣赏音乐,除要懂得一些音乐的基本知识之外,如何选择和使用音响设备也是十分重要的。音乐不外乎通过人的演唱和乐器的演奏发出的声响来表达其艺术内容,它主要由人声、乐声、自然声所组成。现分别谈谈这些音乐表达形式的基本知识。

1. 声乐 用人声来演唱的声响叫做声乐。声乐又分为男声、女声和童声三种。而男声根据其音域和音色的不同又分为高、中、低三种。男高音音色高亢、嘹亮,音域从 $d \sim d^2$;男中音音色浑厚、柔和,音域从 $A \sim f$;男低音音色低沉、粗壮,音域从 $F \sim d$ 。女声可分为女高音、女中音和女低音。根据音域的宽广和音色的不同,女高音当中又可划分为花腔女高音和抒情女高音两种。前者音域要求从 $d^1 \sim g^1$ 。后者音色柔美、秀丽,音域从 $d^1 \sim d^2$ 。还有一种音色浓厚、甜润,音域从 $g \sim g^2$,叫女中音。更为深沉、浑厚的叫女低音,她的音域从 $e \sim e^2$ 。童声音色明亮、清脆,音域从 $d \sim g^2$ 。传统声乐乐曲的创作是根据人声分类的不同来进行的,如冼星海作曲的《黄河颂》是以男中音演唱为主的曲目。《黄河怨》就是女高音演唱的曲目。印尼民歌《美丽的梭罗河》是女中音演唱的歌曲。以上乐曲大多是以美声唱法来分类的,还有根据各民族风格的不同,利用民族民间小调或民间戏曲、民歌来改编或创作的歌曲,即用民族唱法表达的形式。她着重于声情并茂的演唱,突出地表达民族特点和民族语言的风格。

目前较为流行的是通俗歌曲唱法。演唱这类歌曲,音域不太广,大多是自然声唱法,以吐字清楚为主,又着重于台风的表演,很受青年人喜爱。以上都是以独唱、重唱、齐唱和合唱来表演的。

在欣赏声乐乐曲的时候,主要以人声为主,所以在使用音响设备时,特别是使用均衡器或调节音调时,应注意人声的频率范围,不要低音过重,高音过量,以免声音吐字模糊,影响原声音的高保真重放。

2. 器乐 采用乐器来演奏的音乐叫器乐。其乐队分管弦乐队和民族乐队两类。

管弦乐队是以演奏交响乐、管弦乐、军乐和轻音乐为主的乐队,按其使用的乐器构造和性能分为:

木管组 如长笛、短笛、单簧管、双簧管、大管等。这组乐器的音域宽广,音色明亮清脆,甜美透明,是丰富乐队的“调音板”。

铜管组 如小号、圆号、长号和大号等,由于铜管乐器都是用铜质金属制成,所以它发出的声响伴有金属声能,如小号高亢明亮,圆号滑而润,长号和大号雄壮、浑厚,这组乐器在交响乐曲中能加强整条线的声音幅度,特别在乐曲高潮时,多由铜管乐奏出雄壮奔放的高潮。

打击乐组 如定音鼓、大军鼓、小军鼓、钹、锣、三角铁、沙锤、响板、木鱼等。这类乐器主要用来烘托气氛,增加音乐色彩,加强音响效果。

键盘乐器组 如钢琴、竖琴、木琴、钟琴等。这类乐器特别是钢琴,音域宽广,和弦丰富,在交响乐、中有着十分重要的作用。能用其演奏出各种大自然的声响,如竖琴奏出的流水声等。

弦乐组 有小提琴、中提琴、大提琴和低音提琴等。这是交响乐队中最富有表现力的一组乐器,乐曲中优美的旋律大都是由弦乐来表现的,如优美的小提琴协奏曲“梁山伯与祝英台”就是弦乐的代表作。

我国的民族乐器也十分丰富多样,按其演奏形式基本可分为:

弓弦乐器 如二胡、高胡、板胡、椰胡、中胡、坠胡、低胡等,弓弦乐是民族性较强的一种乐器,它们的音色各有特点,高音弦乐音色明亮透彻,中音弦乐音色甜美圆润,低音弦乐音色丰满浑厚。

弹拨乐器 如琵琶、月琴、杨琴、阮、三弦、古筝等。这些乐器音色各不相同,如月琴的音色清脆明亮;杨琴的音色华丽;琵琶的音色不柔不刚,小声如玉珠落

乐器名称	实际音域	乐音频率范围(Hz)
钢琴	28~4200	20~6k
竖琴	35~3200	40~11k
长笛	250~2400	250~10k
大管	55~520	60~12k
长号	50~600	50~15k
小号	150~1400	150~9k
贝司	40~400	40~9k
大提琴	150~1300	70~15k
定音鼓	80~200	50~5k
小提琴	200~2700	200~16k
圆号	60~900	50~7k
双簧管	220~1700	200~7k
单簧管	150~2000	150~15k



电子制作工艺入门(2) 电子元器件的质量参数

王卫平

质量参数用来度量电子元器件的质量水平,通常描述元器件的特性参数、规格参数随环境因素变化的规律。它包括温度系数、噪声电动势、高频特性及可靠性等,从整机制作工艺考虑,主要有机械强度及可焊性。

1. 温度系数 电子元器件的规格参数随环境温度的变化而变化,温度每变化 1°C ,其数值变化的百分数叫做温度系数,单位为 $1/^{\circ}\text{C}$ 。温度系数描述了元器件的数值稳定性,温度系数越小,它的数值越稳定,温度系数还有正负之分,分别表示当环境温度升高时,元器件的数值变化是增加还是减小。电子元器件的温度系数取决于制造材料、结构和生产条件等因素。

在制作工作环境温度变化大的产品时,应选用温度系数较小的元器件。由于电子元器件的温度系数会影响电路的稳定性,因而限制了工作环境,这是一个不利因素。但是,人们又可以利用某些材料对温度特别敏感的性质,制成各种各样的温度检测元件。例如,

在工业自动控制中常用于检测温度的铜电阻、铂电阻及各类半导体热敏器件,就是利用了它们的温度系数比较大并且在很大范围内是一个常数的特性。

有时,还可以利用元器件的正、负温度互补,来实现电路的稳定。例如,在LC振荡电路中,采用两个温度系数符号相反的电容并联代替一个电容,使它们随温度的变化而互相补偿,可以稳定电路的振荡频率。

2. 噪声电动势和噪声系数 在电子设备中,接收机或放大器的输出端,除了有用信号以外,还夹杂着有害的干扰。干扰的种类很多,有些是从电子设备外部来的,如雷电干扰、宇宙干扰和工业干扰等。有些则是设备内部产生的,例如,在收音机中常常可以听到一种“沙沙”声,这种噪声在广播停顿的间隙更为明显;又如,在电视机图象的背景上,经常可以看到一些象雨点般的斑点,这类干扰,通常叫做内部噪声。一般情况下,有用信号比电路的内部噪声大得多,

盘,大声如战马咆哮,是一种音响表现力十分丰富的乐器。

附表列出了几种常用乐器的音域范围,便于读者根据不同乐曲内所用乐器的不同和多少来调节音响设备重放的音色。

音乐欣赏

前面介绍了有关音乐知识的一些基本常识,下面谈谈欣赏不同音乐时如何调节音响设备重放的音量、音调和均衡器。

交响乐欣赏 交响乐是一种音色变化大,乐器非常多,层次分明,音响丰富迷人的音乐。在欣赏交响乐时,音量无需调得很大,音调中的高音也不应调得过高,以音调电路的调节范围 $\pm 12\text{dB}$ 来说,其高音一般调到 $+6 \sim +8\text{dB}$ 为宜,因过量的高音在乐曲低潮时会给听者带来噪音,乐曲高潮时会引来“金属声”或高音失真。中音(指有中音调节或均衡器)应适当调节,可在 $+4 \sim +8\text{dB}$ 之间选取,视节目源质量而定。因中音调节得当,能反映出乐曲的层次,过少的中音失去层次感,过量的中音会使听者烦躁。低音不应开得最大,过量低音会使乐曲失去自然感,模糊不清,可在 $0 \sim +7\text{dB}$ 之间选取。对于高级音响设备,

节目源质量又好,一般音调旋钮全部调至中点(即 0dB 位置),对欣赏交响乐是十分合适和满意的,也达到“高保真”重放的目的。另外从音乐心理学来说,在欣赏音乐时,听音区内的灯光应柔和暖色调,以白炽灯为好,不应采用日光灯,因日光灯的光色不适合欣赏音乐,且日光灯的镇流器会有噪音发出,影响听者的情绪。欣赏交响乐应在安静的环境中进行,这样才有情调,合乎欣赏交响乐的心理。

轻音乐欣赏 轻音乐最好在工作之余欣赏。它能使人较快地恢复精神,轻松地转入其它活动。在欣赏轻音乐时,音量可根据个人的爱好适当调节,如节奏强烈的乐曲,音量和音调可适量调大,但应照顾邻居他人的休息,欣赏轻音乐的灯光可明亮一点,有条件最好加入声控彩灯,这样会有家庭小舞会的气氛,使人增强干事业的信心。

歌曲欣赏 欣赏歌曲应分别其歌曲内容和唱法,如流行歌曲,可象欣赏轻音乐那样调节音响设备和灯光。如欣赏美声唱法的艺术歌曲,那就应参照欣赏交响乐的方法来调节音响设备和灯光。而当欣赏抒情歌曲时,音量就不应过大,并最好在安静的晚间欣赏,低音可适当调大一点,这样做主要能适合欣赏抒情歌曲的心理。

噪声产生的有害影响很小,可以不予考虑。但在有用信号十分微弱的情况下,噪声就有可能把有用信号“淹没”,这时其有害作用就不能不给予重视。

电子设备的内部噪声主要是由各种电子元器件产生的。我们知道,导体内的自由电子在一定温度下总是处于“无规则”的热运动状态之中,从而在导体内部形成了方向及大小都随时间不断变化的“无规则”的电流,并在导体的等效电阻两端产生了噪声电动势。噪声电动势是随机变化的,在很宽的频率范围内都起作用。由于这种噪声是自由电子的热运动所产生的,通常又把它叫做热噪声,温度升高时,热噪声的影响也大些。

除了热噪声以外,各种电子元器件由于制造材料、结构及工艺不同,还会产生其它类型的噪声。例如,碳膜电阻因为碳粒之间的放电和表面效应而产生的噪声(这类噪声在金属膜电阻中是没有的,所以金属膜电阻的噪声电动势比碳膜电阻的小),晶体管内部载流子产生的散粒噪声等。

通常用信噪比(S/N)来描述电阻、电容、电感等无源元件的噪声指标,它是元件两端所加的信号电压(S)与其元件内部产生的噪声电动势(N)之比。对于晶体管或集成电路等有源器件的噪声,则用噪声系数来衡量:噪声系数(F) = 输入端信噪比(S_i/N_i)/输出端信噪比(S_o/N_o)。在设计制作接收微弱信号的高增益放大器(如电视卫星接收机)时,应选用低噪声的电子元件。

3. 高频特性 在工作频率不同时,电子元器件会表现出不同的频率响应,这是由制造元器件时所使用的材料及工艺结构决定的。在对电路进行分析时,

通常把电子元器件作为理想元件来考虑,但当它处于高频状态时,原来不突出的特性就反映出来。例如,线绕电阻工作在直流或低频电路中,可以被看成理想电阻,而当频率升高时,其电阻线绕组产生的电感就不能忽略,并且绕组间的分布电容也开始突出。频率足够高时,其电抗值可能远大于电阻值。

电子元器件工作在高频状态时,都将表现出电抗特性,甚至一段很短的导线,其电感、电容也会对电路的频响产生不可忽视的影响。这种性质,称为元器件的高频特性,在设计制作高频电路时,必须考虑元器件的高频特性,选择分布电容、分布电感较小的元器件,当然,元器件的电路排布结构也会产生不同的频率响应。

4. 机械强度和可焊性 电子元器件的机械强度是重要的质量参数之一。如果设备内部的元器件机械强度不高,就会在振动时发生断裂,使电子设备失效。在设计制作电子产品时,应选用机械强度高的元器件,并从整机结构方面考虑抗振性,抗冲击的措施。

可焊性也是电子元器件的质量参数之一,有经验的电子爱好者都知道,“虚焊”是引起整机故障的常见原因。为了减少虚焊,不仅需要制作者提高焊接水平,还应选用可焊性良好的元器件,如果元器件的可焊性不良,就应在焊接前作好预处理。

5. 其它质量参数 各种不同的电子元器件还有一些特定的质量参数。例如,对于电容器来说,绝缘电阻的大小,关系到漏电而引起的能量损耗,都是重要的质量参数。

电子元器件这些特定的质量参数,都有相应的接收标准,应根据实际电路的要求来进行选用元器件。

电视机屏幕尺寸 公制英制对照表



安永成

公制 (厘米)	英制 (英寸)
23	9
31	12
34	14
40	16
43	17
47	18
51	20
56	22

说明 ① 所谓屏幕尺寸系指屏幕对角线有效长度。

② 英制公制换算关系:

1英寸 = 2.54厘米。

③ 屏幕尺寸按公制单位,计量基本上是准确的。

④ 公制换算成英制时是按习惯采用取舍办法处理的。例如47厘米电视机,根据换算关系折合18.50英寸,习惯上称为18英寸电视机。

⑤ 14英寸显象管早期为35厘米,晶体管机为34厘米,彩色机为37厘米。同理17英寸显象管早期为43厘米,现为44厘米。

编者按 为推行国家法定计量单位,今后本刊一律以厘米作为电视屏幕尺寸单位,逐步废除英制。希望作者投稿时采用法定计量单位,也请读者逐步熟悉上列对应关系,以免混淆。

(上接16页)

放, J_1 、 J_2 、 J_3 全部断开,扩大机高低压全部关断。

线路中IC采用555时基集成电路,SL555、NE555、LM555等均可直接使用。延时元件 R_1 、 C_1 、 R_4 、 C_4 可根据实际情况调整延时时间,当取如图中所示数值时,低压延时近2分钟,高压延时约3分钟。延时电容 C_3 、 C_4 应尽量使用漏电小的钽电解电容,以确保延时精度。信号分配变压器 B_1 选用50W馈线变压器,电源变压器 B_2 只要次级能输出12V的均可代用,继电器的选取可参考如图2中所标型号。整套远距离有线遥控扩大机电路,除延时元件由于数值的偏差而稍作调整外,其余几乎不用调试,装成即可投入试运行。



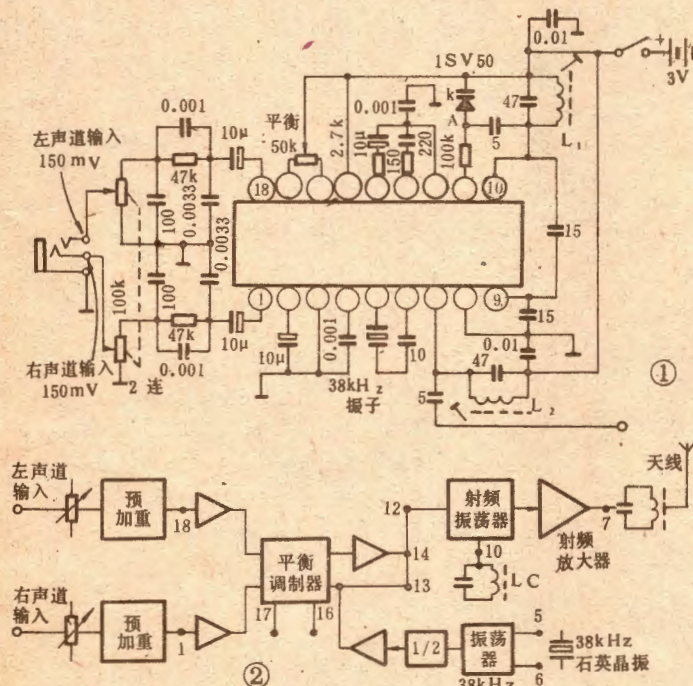
超小型FM立体声 转发器的制作

三水

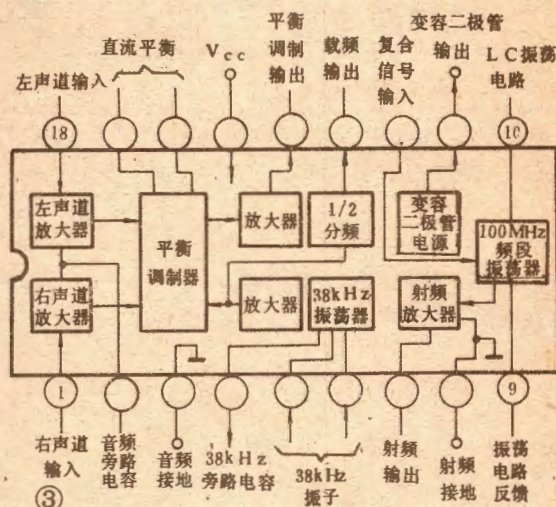
调频立体声广播以其音质好、噪声小而深受人们的喜爱，但目前调频广播电台的数量与播出时间远远满足不了人们的需要。本文介绍的立体声转发器，结构简单，成本低廉，广大爱好者通过收录机就可自行将所需要的内容如立体声唱机之类的信号转发出去，在一定范围内，用普通收音机的FM波段就可收到转发的内容。

工作原理

转发器电路如图1所示。原理框图如图2所示。从收录机等设备输出的立体声信号，通过插头接入转发器的输入端，左右声道的音频信号都经过100kΩ的电位器进行音量控制调节，使信号电平达到所要求。



调节后的信号加到由电阻、电容组成的预加重电路上。设置预加重电路是为了在解调时能够获得更高的信噪比，保证音质。信号经过耦合电容送入BA1404的输入端①、⑱，BA1404内部结构如图3所示。它具有FM立体声转发器的功能，BA1404所需外围元件少，并且工作电压可低到

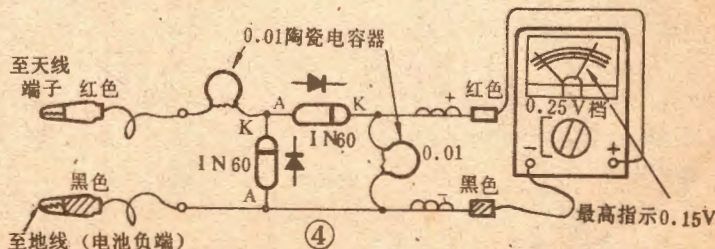


1.0~3.0V，使用十分方便。输入的信号经过内部的放大器先进行放大，达到一定电平的输出信号与载频信号通过平衡调制器组成FM复合信号，放大后从⑱端输出。从⑫端输入的复合信号与振荡器产生的本振信号进行混频，输出的FM信号通过天线转发出去。

安装与调试

制作时， L_1 、 L_2 用 $\phi 0.5$ 漆包线在 $\phi 5$ 线圈架上密绕三圈即可，转发天线采用50~80cm长的软线，按图装好后，检查无误，接通电源，将立体声收音机调到没有电台的频率上，调节 L_1 的磁芯，直到收音机中的“沙……”声的噪声消失为止，然后将转发器接到收录机上，开大音量，应能收到所转发的内容，左右声道的平衡由50kΩ的可变电阻来调节。最后按图4所示电路接成简易射频功率表，两端分别与天线和地相连，调节 L_4 的磁芯，直至电表的指示最大。

编者附记 本文所用的BA1404，北京6203信箱电子世界读者服务部可供，每片15.50元



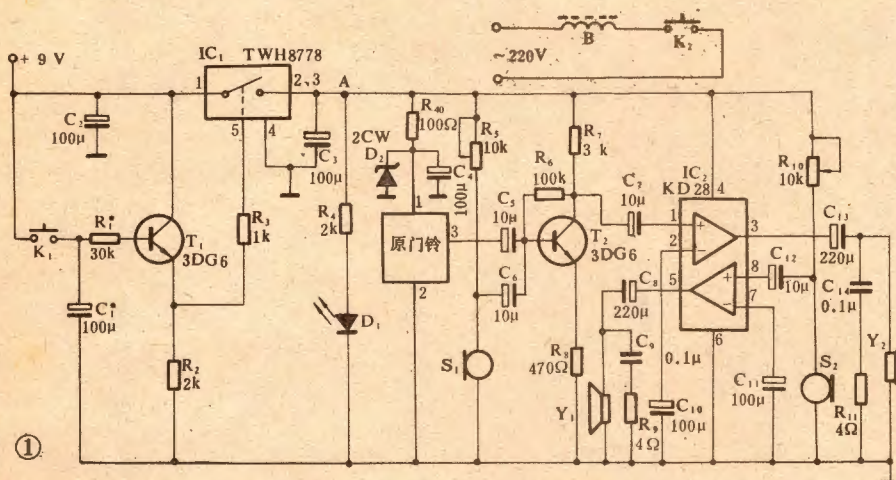
给电子门铃增加对讲和遥控功能

殷为民

在普通门铃的外围加上一些元器件，便可得到：敲门，双方通话、遥控开门等功能。现介绍如下。

电路原理

由图 1 所示，电路由延时电源开关，原门铃，双向对讲机，三个部分组成。 K_2 与B构成了电磁吸铁开关手控电路。



在电路中 K_1 为门控按钮（原门铃按钮）， K_1 按下后，正向电源经 R_1 使 T_1 基极电位升高，处正偏饱和导通，射极的正电位经 R_3 加在 IC_1 的控制端（5脚）上，当该电压达到TWH8778的开门阈值电压+1.6V时， IC_1 的输入（1脚）与输出（2、3脚）导通，正电压通过 IC_1 向原门铃和 T_2 、 IC_2 电路供电，使之进入工作状态。输出的门铃信号由 T_2 放大后，送 IC_2 的一路功率放大，推动扬声器发声。同时 S_1 、 S_2 和 Y_1 、 Y_2 及 IC_2 的两个功放通道，形成了一对双向对讲装置，经过对讲得知来客是谁，这时，无需前往开门，只要按动 K_2 ，将~220V电压施加在铁磁线圈两端，使其吸合并牵引门锁舌栓后移，门即可打开。

一般来客按动按钮的时间约为3~5秒，在这段时间内欲完成以上工作程序是不可能的，故电路又运用了R、C充放电原理。 K_1 按下后，在 T_1 饱和导通的同时， C_1 的两端充电，并可使其两端电压近似等于电源电压，一旦 K_1 松开， C_1 将通过 R_1 向 T_1 基极放电，正向电流使 T_1 继续保持饱和， IC_1 亦处导通状态。这一维持时间的长短，由 C_1 和 R_1 决定。一般能够完成响

铃和对讲所需的时间约为20~30秒。

元件选择

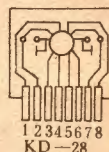
K_1 、 K_2 均为按钮开关， K_2 的触点必须能承受~220V、3A电流。 C_1 为1000~2000 μ F的大容量电解电容。 IC_1 为新颖的小电流驱动大功率开关集成电路，TWH8778的内部电路由CMOS和双极性器件组成，

故电路在静态时功耗极低，它的开关电流可达到1A左右。 IC_2 KD28为双通道功率放大集成电路。 IC_1 与 IC_2 的管脚排列见图2， D_1 为普通发光二极管。原门铃可为任何型号，但最好选用声响时间在10秒以下的，如门铃信号时间较长， C_1 的值必须选大一点。 D_2 为配合使用不同工作电压的门铃所设置的，一般可选用稳压在3V、6V、9V等稳压二

极管。 T_1 、 T_2 为小功率NPN三极管3DG6等。电磁吸铁开关选用线圈工作电压为~220V的，型号不限。 S_1 、 S_2 为驻极体话筒， Y_1 、 Y_2 采用8 Ω 2英寸小型扬声器。



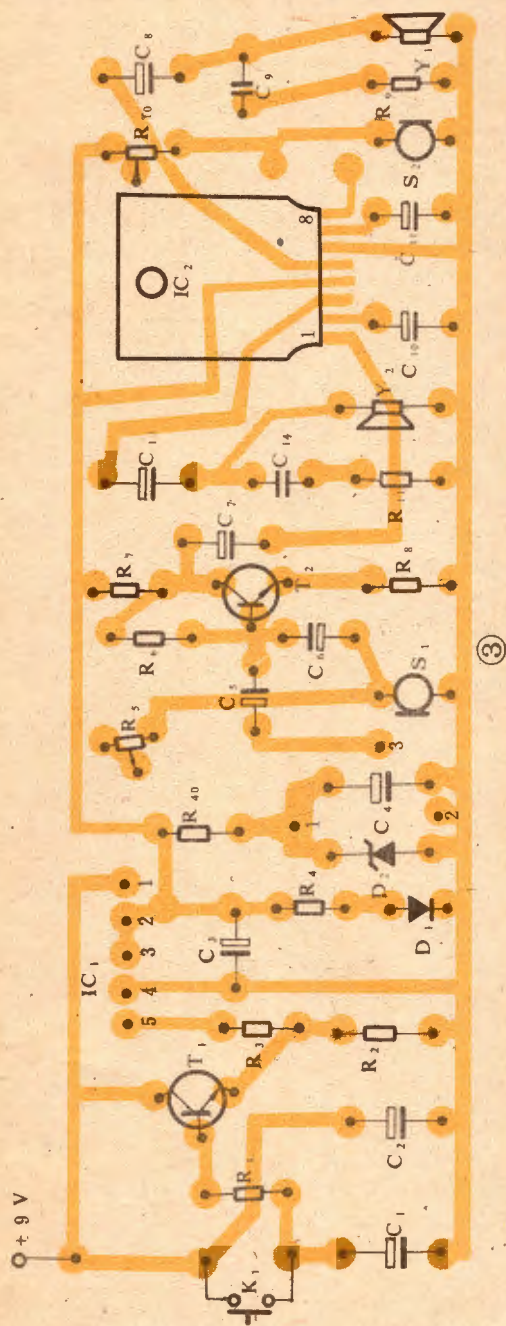
1. 输入 (IN)
2. 3. 输出 (OUT)
4. 接地 (GND)
5. 控制 (EN)



②

制作与调试

将元器件安装在如图3所示的印刷电路板上，接通电源后，按下 K_1 用电压表测量A点，应为8.5~9V之间，松开后该电压必须能维持25秒左右，同时 D_1 应点亮， D_1 被安装在门上供来客观看，以示门铃电路已接通。 IC_2 电路一般无需调整，便可正常工作，在A点有电压的情况下，对着 S_1 喊话， Y_2 应有话语声，反之 S_2 感应到声响 Y_1 也应有所反应。其中 S_2 、 Y_2 要用屏蔽线接至室内。在原门铃上接出的三引线为：①电源正



端，②接地端，③门铃信号输出端。为了达到用电磁铁牵引锁舌栓的目的，必须将原锁从门上取下，在锁的舌栓后部的弹簧薄板上打一个直径为2.5mm的孔，同样在锁壳上与薄板相应的位置也打一个直径为3.5mm的孔，用尼龙绳一端穿过锁壳与薄板扎牢。另一端固定在吸铁头上。K₂接通电源，磁铁吸头便

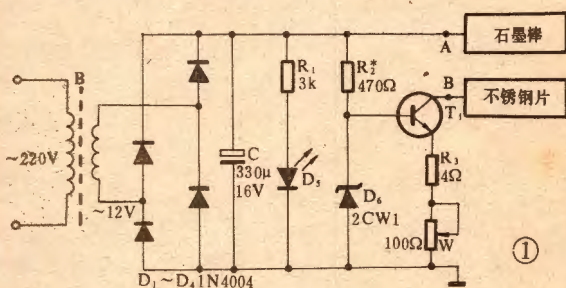
可带动舌栓后移开门，这一装置不影响使用钥匙开门。

本多用装置，给深居的家庭，高层楼房的住户，特别是老人、儿童、病残者带来了方便，实为家庭自动化的良好装置。

从废定影液中回收白银的装置

魏民

在洗印过照片的废定影液中，溶解有不少的氯化银和溴化银，其中存在着银离子，弃之可惜，取之则有益于支援国家建设。本文介绍一种简便易行的电子电解法，它具有操作简单、直接提取的特点。其电路原理如图1所示。



电路原理 三极管T₁和D₆接成了恒流源电路，发射极电阻R₃及电位器W用以改变恒流源工作电流，使之在50mA~1A的范围内变化。工作时，可将电源正极接一个石墨棒，T₁的集电极（负极性）接一片不锈钢板，将这两个电极平行放入废定影液中，定影液被电解，这时，带正电的银离子向负极移动，最终将吸数在不锈钢片上。

元件选择 B可选用12英寸电视机的电源变压器，亦可用不小于30W的变压器矽钢片绕制。T₁为60V40W NPN型达林顿管，可用DD01、3DD15等硅管代用。T₁必须加散热片。W为5W线绕电位器。R₃为5W电阻。石墨棒可用1号电池的芯棒代用。不锈钢片尺寸为60×100×2mm，如需加大，则应相应加大石墨棒尺寸。D₅为红色发光二极管。印刷电路板见图2。

调试与使用 废定影液置于广口玻璃瓶内，两电极平行垂直插入废液中且相距约50mm。调节W使工作电流由小至大，以不锈钢片敷银纯净，且工作电流较大为止。一旦铜片上敷银发黑则需减小电流。白银敷满铜片后需取出刮下再继续提取，直至极板不挂银为止。



▲江苏赵德锋问 用 STK439 大功率功放 IC 装的一台扩音机,音量小时音质较好,而音量大时就出现失真且声音阵阵起伏,请问何故?

答 STK439 是日本三洋公司生产的 $2 \times 30\text{W}$ 厚膜功放集成电路,因功率较大,故所需电流也很大(达 2.5A 以上),因此要求整流电源的功率余量要大。根据故障现象,原因很可能是电源输出功率小、内阻大,当输出电流增大时,电压下跌很大,造成声音失真且音量起伏不定。解决的办法是增大电源的功率储备,功率最好在 75W 以上。

(陈克军)

▲湖北沙市谢启明问 一台 CORONA C688 型录放机的功放集成电路 TA7313AP 损坏,请问用何种电路代换?

答 与 TA7313AP 功能相近的电路有 LA4140、XG4140、SL34 等。如用 LA4140、XG4140 代换,可把原电路中⑥脚与③脚间的电阻拆除即可,若换后音量开大时声音失真,可在输入端串入一只 $2 \sim 6\text{k}\Omega$ 即可改善;若用 SL34 替代,应将其⑭、⑬、⑧脚分别焊到原电路②、③、⑥脚处,④、⑤、⑥、⑩脚可剪去,并取下原电路板中⑧脚与⑦脚相连的 $0.01\mu\text{F}$ 的电容,若出现自激,可适当增加②、③脚间 C 的容量。

(高雨春)

▲河北张学义问 一台卡西欧 CT-310 型电子琴在使用中发现有些键需用力按才发声,送到一个修理部说是集成块坏了,无法修复,是这样吗?

答 判断集成电路损坏是错误的。这种现象系按键接触不良所致,这有几方面的原因:一是导电橡胶老化,弹性减弱;二是接点

脏污;三是触点铜箔镀金层脱落或镀层质量不好造成触点氧化。解决的办法是:从底面拧下紧固上下盖的螺丝,打开上盖,小心拧下琴键固定螺丝,拆下按键触点印刷电路板,仔细检查造成虚接的原因,若橡胶片老化塌陷,可用理发吹风机热烘整形,使其恢复弹性;接点脏污可用工业酒精(或用磁头清洁剂)擦洗净;铜箔镀层脱落氧化可先用细砂纸(200° 以上水砂纸)打磨亮,再涂上一层接点保护剂,如 15° 电接触脂,购不到也可用新电位器内碳膜上涂的油脂代用,而后装配时用不干胶带将导电橡胶片四周粘住,提高密封效果。处理时应注意:切勿弄断机内的连线,同时要将机内的电池取出,切断电源。

(阳平)

▲杭州黄一鹏等问 一台乐华牌 14 英寸电视机的图象正常,但无伴音。测量伴音通道集成电路的⑧脚对地电压远低于正常值,约为 2V ,而其它都基本正常。能否据此判断集成块 LM2808 已坏?如何用其它型号集成电路来代换 LM2808?

答 LM2808 内含伴音中放、鉴频、直流音量控制、音频前置放大及音频功放等电路,是一种功能较完整的伴音集成电路。它的⑧脚对地电压正常值为 9V ,若测出⑧脚电压为 2V ,并且查⑧脚及其外围电容(⑧脚对地一个 $0.1\mu\text{F}$ 电容)与地不存在严重漏电故障,便可判断 LM2808 的音量控制电路已坏,但其音频放大部分往往良好,所以可用国产 D7176AP 或日本的 TA7176AP 来代换,方法是:切断 LM2808 ⑥~⑬脚的印制线路,将 D7176AP 的相关引脚一一接入电路,见下表。

D7176AP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LM2808	12	13	散热片 (地)	同左	6	7	对地接一 $0.01\mu\text{F}$ 电容	8	9	10	空	不接	不接	不接

即可恢复正常。

(于世君)

另外在⑥脚对地接一 $4.7\mu\text{F}$ 电容。完后,调⑤脚电压,使其为 $9 \sim 10\text{V}$ (调⑤脚与电源端间的降压电阻)。代换后若感到伴音不够明亮,除了应调整连接于⑨、⑩脚间的电感磁芯外,还可拆去⑧脚对地的电容或改用 $470 \sim 1000\text{pF}$ 的电容。

(德沅)

▲内蒙古张长江问 一台上海牌 44 厘米(17 英寸)黑白电视机,机内有“吱吱”的叫声,屏幕上同时有黑点,开机四五分钟后才恢复正常,何故?

答 这是高压打火现象。产生的原因大多是高压包外壳击穿或出现裂纹以及显象管高压嘴附近有污物,使阳极对地电阻相对减小,造成高压对地打火,反映到屏幕上就是出现黑点干扰。解决的办法是打开后盖,在黑暗条件下查找打火点,若是高压包内部打火,则只有更换高压包;若是高压包内对外金属部分打火则用环氧树脂或用聚四氟乙烯膜封固或包绕直至打火消除;高压嘴打火只要将高压嘴附近清洗干净后用硅脂(也可不用)封严,同时要将高压帽卡簧砂打光亮并弯好使之能紧卡在高压嘴内。

(克兢)

▲济南市黄林问 SHARP EL-504 型计算器电源关不断,始终显示“0”,且所有键均失效,如何检修?

答 该计算器采用集成电路 SS43319A 作电源控制。上述现象说明 SS43319A 内部有损坏,应急修理可在其④和③脚间跨接一个 $10\text{k}\Omega$ 左右的小电阻,为④脚提供一条对地通路,强制其④脚电压正常回零,故障即可排除,各运算功能

即可恢复正常。

(于世君)



国内外音响设备 常用双速电机性能

鲁维新



随着时间的推移,具有快速复录功能的双卡便携式、分箱式、组合式家庭音响设备将要出现故障高峰期,其中使用的双速直流电机作为磁带驱动机构的动

力源,损坏后修复十分麻烦,一般要换用新的电机,为此下表列出了收录机常用双速电机性能,供读者换用参考。

电机型号	额定电压 (V)	额定负载 (g·cm)	工作电压 (V)	额定电流 (mA)	额定转速 (rpm)	旋转方向	生产厂家
MM1-6S 9RWA	9	8	6~11	130	3200/1600	CW	日本松下公司 上海复旦电容器厂
MM1-6S9LWA	9	8	6~11	130	3200/1600	CCW	
MM1-6S2RWA	12	8	8.4~16	105	3200/1600	CW	
MM1-6S2LWA	12	8	8.4~16	105	3200/1600	CCW	
MM1-6U2HW	12	10	8.4~15	130	3200/1600	CCW	
MM1-6S2RW	12	8	8.4~16	105	3200/1600	CW	
MM1-6H2LWSK	12	10	8.4~15	135	3200/1600	CCW	
EG-500KD9F	9	8	6~11	130	3200/1600	CW	日本马步骑公司
EG-500YD2B	12	10	8.4~16	90	3600/2000	CCW	安徽阜阳880厂
M34W-6C	12	10	8.4~16	120	3600/2000	CCW	日本米芝米公司
M34W-3C	12	8	0.4~16	100	3200/1600	CCW	大连电讯电机厂
33E-L-07 16/32	7.5	9	5.2~9	150	3200/1600	CCW	日本三洋公司
33E-2R-08-16/32	9	9	6.3~11	120	3200/1600	CW	
33E-2R-12-16/32	12	9	8.4~16	80	3200/1600	CW	
BFG2 L2S08	12	9	8.4~16	100	3200/1600	CCW	
BFG2 R2S08	12	9	8.4~16	100	3200/1600	CW	日本三协公司 青岛微电机厂
BFG9 L2S07	9	9	6.3~10.5	135	2800/1400	CCW	

邮购消息

▲浙江余杭五联电子配件服务部(杭州古荡镇102号旁)供应:17英寸双天线黑白电视机全套件,最新颖立式型全塑机壳,全集成电路并采用一体化行输出,线路板上

元器件已配套焊接好,包装正规并配显像管,每套527元(配UHF另加18元),套件一律铁路代办托运,运费10元。②西酉牌JK1型家用时控小电脑,采用P MOS集成电路,具有时钟、闹钟、定时功能,电子发光显示屏LED数字直接显示,可按您的要求定时控制家用电器,输入、输出电源220V50Hz,电源输出外控负载额定400W,最大1000W,自耗功率3W,体积150×105×50mm,每台价49元,5台以上45元,含邮费。③双卡收录机电源变压器12.5V~17V每只6元含邮费。开户行:杭州市农行一营,帐号:39856000250,电话882586,电挂3021。

▲洛阳市偃师牡丹无线电厂供应:①14、17英寸电视机配套产品分立式行输出5.60元;一体化行输出7.30元;高压包1.55元;带帽高压线0.40元;偏转线圈3.40元;行推动变压器0.55元;行振荡线圈0.60元;行线性0.55元;电视中周每套0.82元,邮费按货款8%收。②电源变压器6.80元,240元40只;环状天线17元/20只;馈线30元/200米;50W自动稳压器25元;80W自控调压器30元;200W自控调压器40元,整机均有电压指示表,邮寄运费按货款15%收。以上每次

包装费2.50元。③“熊猫”机型TA7611、TA7242、TA7243集成电路全频道双喇叭双天线黑白电视机全套散件,14英寸158元;17英寸188元,包装铁运费25元,显像管到店面购自提。开户行:偃师支行李村所,帐号505043。

▲杭州新华电讯电器厂(湖墅南路255 12号)继续邮购88年8期仿西湖17英寸、14英寸黑白电视机套件,价格已有变动,请去函联系。

▲浙江慈溪县胜北翱翔无线电工具厂供应:①28ZY DC手枪式微型电钻,工作电压9~12V,钻孔 $\phi 0.7 \sim \phi 1.2\text{mm}$,力距40gcm,11元/台,配套电源7元/只。②A1型交流两用微电钻,工作电压220V、12V,钻孔 $\phi 0.4 \sim \phi 1.5\text{mm}$,力距100gcm,22元/台,均配钻头两只,钻夹、定位冲各一只。零配钻头0.60元/只,钻夹0.90元/只。③IC起拔器,适用双列直插式集成块拆卸,每套2只,6元/套。④IC专用烙铁头,可直接与35W内热式电烙铁配用,一次完成双列直插式集成块的焊接,配合起拔器,可一次拆卸集成块,提高效率,避免引脚变形:双列6.5×22mm3.50元/只;6.5×37mm4.50元/只。⑤吸锡电烙铁,30W220V17元/只。⑥多电源插座250V 10A,配置电压指示、电源指示开关、保险丝,适用国产、进口绝大多数单相用电设备,每只25元。⑦剪切机,可根据印刷板孔距能对各种规格电阻、电容、二极管弯脚、剪切引脚一次成型,19元/台。⑧无感镊子10×125mm,2元/只,以上每次加邮费1元。开户银行:慈溪县胜北信用社,帐号0404433。产品说明书及价目表函索时请付0.10元即寄。



读者服务窗



(除已注明外, 均为收款30天内发货)

▲北京市大兴县西红门益民家电维修部供应: ①彩电电容1000V 0.033μF; 1250V4700pF、0.022μF、0.068μF; 1600V5600、6200、6800、7200、7500、7800、8200、9100pF0.40元/只。②彩电电感电容CL₁₂, 50V1000~8200pF0.05元/只; 0.01~0.082μF0.08元/只; 0.1~0.27μF0.20元/只; 0.03~0.47μF0.25元/只; 200V0.047μF0.25元/只。③涤纶电容6.3V1000~3300pF0.04元/只; 4700~8200pF0.05元/只; 0.01~0.022μF0.06元/只; 0.047~0.082μF0.08元/只; 0.1μF0.18元; 0.15~0.22μF0.18元/只。④混装CL₁₁、CH₁₁、CL₁₂、CB₁₀ 150pF~0.27μF百只3元; 混装电解电容CD₀₃、CD₁₀ 0.22μF~100μF、6.3V~50V百只6元。⑤CZJ₁160V1.8μF0.80元/只。⑥RTX1/8W 5.1Ω~1MΩ任选0.02元/只; RJ5.1Ω~1MΩ1/4W、10元/只; 1/2W 0.13元/只; 1W0.18元/只, 2W0.25元/只。⑦混装1/8W电阻百只1元; 无标色环混装500只2.20元; 正品RT1/8W~2W混装百只1.50元。邮费每次0.50元。

▲江苏海安县无线电厂供应: ①BTL分立元件差动放大器(见87年9、10期文章)100W 75元/块; 50W 55元/块, 每2块内另加邮包费100W 4元; 50W 2元。②OCL分立元件扩音板, 10W成品11元, 散件8.50元; 20W成品12元, 散件9.50元; 30W成品13元, 散件10.50元, 每2块内另加邮包费2元。③YK-10B型无线电源遥控开关器, 可在10米内遥控电视机、照明灯、电风扇等, 每套26元, 每2台内另加邮包费3元。④DT-3B型1~12频道电视天线放大器(增益0~35dB连续可调), 每套23.40元, 每2台内另加邮包费3.50元。备有电视机套件、电源变换及电子元件价目表, 函索时请付0.10元邮资。电话3438, 电挂1311。

▲河北霸县长虹无线电厂供应: ①进口日产20英寸彩电行输出, 型号TLF69926有数据, 改底脚接线可代用国产, 进口20英寸或18英寸彩电每只39元。②进口水泥电阻3W150Ω、220Ω、270Ω每只0.24元; 5W150Ω、560Ω每只0.40元; 10W2.2Ω每只0.80元; 15W390Ω每只1.20元。③进口大碳膜电位器500Ω、5k、10k、250k、1.2M每只0.40元。④进口高压聚丙烯电容1.6kV0.01μF、1kV0.082μF每只0.45元。⑤进口无极性电解16V10μF每10只2元。以上每次邮费1元, 收款15天内发货。开户行: 霸县堂二里营业所, 帐号451004。

▲湖北黄梅县国营龙感湖杨君电子服务部长期供应各种板材: 环氧板1.5mm厚0.01元/cm²; 1mm厚0.008元/cm²; 二玻纤基(绿色)敷铜板1.5mm厚0.009元/cm²。双面1.5mm厚0.017元/cm²; 无铜面1.5mm厚0.007元/cm²。以上尺寸任选。边料14元/kg。三氯化铁500g/3元。高级优质话筒带线1.80元/只。款到7天发货, 每次邮包费0.50元。开户行: 龙感湖办, 帐号505-71。

▲河南安阳县高压电子仪器厂供应: ①自动充电逆变电源, 200W 225元/台; 150W179元/台。套件200W198元/套; 150W158元/套。②0~300V交流电压表6.30元/块; ±20A直流电流表(带分流器)7.60元/块; JTX继电器220V三组触点9.70元/只; XDX指示灯6.3V0.55元/只; KZD船形开关1×2 0.85元/只; BLX保险管座5×20 0.55元/只; 5×20各种保险管7元/百只; 彩电保险管3.15A、2A 4.50元/10只; 910接线柱(红黑)0.45元/只; 10A500V8.50元/只; 方电解CDL1470μF75V0.80元/只, 1000μF75V1.25元/只。每次邮费0.40元。开户行: 高庄营业所, 帐号56003。

▲河南安阳县韩陵逍遥无线电配件厂邮购: ①逆变、充电调压多用机100W140元, 150W185元。②9~18英寸电视机电瓶(10安时)53元; 电视机电瓶充电机26元。③交流全自动稳压器; 过压自动保护调压器; 声光报警调压器, 适用家电设备(200~300W)均49元。④充电机、电瓶一体多功能台灯, 可照明可为收录机提供电源每只21元。⑤30W+30W高传真IC扩音机40元; 吸锡烙铁27元; 传动带靠轮0.10元; 压带轮0.20元; 正品电压调频中周0.60元/套; 双声磁头4.50元; 单声4元。邮费均0.40元。质量三包, 收款发货, 多购自提, 价格优惠。地址: 火车站乘3路汽车到辛安下车。

▲河南省安阳市飞跃电子器材厂(郭家湾副号)邮售: ①配黑白、

彩电用可换软件电子游戏机440元/台; 游戏卡两节目每盘80元, 八节目每盘250元。②微型液晶显示游戏机每个48元(详见《无线电》88年8期文章)。③分立元件高传真扩音机: 20W43元, 30W49元; 立体声20W×2/65元, 30W×2/75元; X均衡立体声60W×2/170元。④循环彩灯控制器1200W×3每台67元。以上邮费均3元。⑤南朝鲜原装微波炉每台1700元, 保修半年, 铁运费40元, 请详告铁路到站。

▲河南平顶山市科技电子器材厂(开源路20号)邮售: B型高级家庭电子游戏机, 日本原装进口, 外形22×15×5cm, 图像清晰、形象逼真、变化多样、音乐悦耳动听。各种附件齐全, 可与各种彩色、黑白电视机连机使用。每套(不含软件)售价1240元, 软件每盘310元, 邮费10元。有200余种软件可供用户选择, 欢迎来人函联系。

▲武汉市华中实验电器厂邮购部(江汉四路7号, 电话512494, 电挂4126)供应: 电子钟块及配件详见《无线电》88年9期, 时基电路及套件详见《无线电》87年10期。本厂生产各种时间继电器、高精度石英数控时间继电器, 延时0.1秒~几十小时, 精度千分之一秒, 电压品种齐全, 每只114元。CD4001/1.60元; CD4011/1.60元; CD4017/3.60元; CD4040/3.90元; CD4060/4.20元; CD4069/1.60元; CD4511/7元; CD4518 5元; TDA2003/6元; TDA2030/7元; TDA4600/25元; LM324/2.50元; NE555/1.50元; 556/3元; 三端稳压7805、7812、7815、7905、7912均2.21元; 0.5英寸绿共阳单字LED 3.20元; 全桥2A400V 0.50元; 0.3A600V0.40元; CD.74、LM、MC数千种集成块和其它元器件, 可来函索取价目表。每次邮资0.80元, 收款20天内发货。开户行: 武汉工商行中山办前进社, 帐号967-1055。

▲河南济源市晨光塑料电器厂(文昌胡同7号)供应: ①4节一号电池盒1.80元/只; 积木式元件柜上下连接装置, 每套三层为起点, A型1元, 增加一层加0.30元; B型0.60元, 增加一层加0.20元, 每次邮费2元。②调价继续供应存放电子元件的JY-2A/B型积木式元件柜, A型ABS材料, 每单元1.20元, 副品0.90元; B型聚丙烯材料, 每单元0.60元。分12、24、48单元三种包装规格, 邮包费分别为2.60元、4元、6元。上下连接装置配套邮购不另收邮费。③小机壳, 可安装φ55mm喇叭和2节5号电池, 内尺寸100×60×22mm。ABS每只1元, 聚丙烯每只0.75元, 每次邮费2元。款到30天内发货。

▲河南安阳市大碾屯学校电讯设备厂(霍家村东小庄29号)长期供应: ①逆变器100W125元, 150W179元, 邮费5元/台; 200W210元, 250W270元, 邮费8元/台。②蓄电池(供黑白、彩色及收录机逆变器配套用), 10AH14V40元/台; 8AH27元/台, 邮费5元/台。③自动充电(带电瓶)应急灯, 可连续使用15小时; 4V13元; 6V20元, 邮费1元/台。④小型电瓶充电机, 可配6~15AH电瓶与干电池, 17元/台, 邮费2元/台。⑤小型音箱每对12元。⑥彩电电容: 400V100μF10元, 150μF12元, 220μF15元; 470μF63V1.50元; 330μF100V1.50元。⑦可控硅: 单向1A400V1.40元; 3A400V1.70元; 双向6A400V2.50元。⑧整流管1N4009混20只1.60元, 3A50~200V10只2元。⑨碳膜电阻1/8W无标混500只3元; 金属膜电阻1/4W无标混300只3.50元。开户行: 安阳市金融服务部, 帐号010744。

▲江苏省常熟市白茆无线电厂优惠供应: ①正品正反向高压包12、14英寸1.60元/只, 100只以上1.55元/只。②正品正反向一体型高压包(磁粒子、高压线一起封装)12、14英寸4.00元/只, 100只以上3.80元/只。③分立式行输出连线帽12、14英寸5.00元/只, 100只以上4.80元/只。④高压线0.50元/根, 100根以上0.45元/根。邮费每项2元, 购全4项8元, 100只以上每项4元, 优惠期见刊后1月有效(凭邮戳为准)。开户行: 市支行白茆营业所, 帐号29006071, 联系人王振洪。

▲河北省沧县桃杏乡大王官无线电加工厂供应: ①固体三氯化铁、松香、火碱, 100g1元, 300g2元, 500g3元, 1kg5.50元。②单面敷铜板: 纸板0.008元/cm², 环氧板0.01元/cm²。③加工成品线路板: 纸板0.014元/cm², 环氧板0.017元/cm², 请附1:1图纸另加制版费1元。以上每项均加邮费0.80元。