

电子世界

5

11986

常州复合包装材料总厂非标设备分厂



本厂热忱为广大用户提供各种滑板式、双链式、单链式成套环形生产线，还可按用户需要设计专业生产线。同时生产波峰焊接机。

本厂产品适用于电子系统中电视机、收音机、录音机、计算机及各种电子、电器产品的播插和总装。欢迎来人来函洽谈。



厂址：江苏省常州东门外新安西街
电话：新安总机转
联系人：王福南

86.11.29

郑州市音响器材公司 为您提供



▲ YZJ-861A型多功能综合测试仪 邮购价358元

● VHF棋盘格、竖条和伴音信号。● 中波、短波和1000Hz调幅信号。● 20档万用表，可测 H_{FE} 。● 2~30V 1.5A直流稳压电源。

▲ YZJ-861B型多功能综合测试仪 邮购价498元

在A型基础上增加彩色、红绿蓝三个单色信号。

▲ YZ537I型电视测试信号发生器

邮购价4330元



▲ 25件装组合工具

邮购价36.00元

▲ 36件装组合工具

邮购价39.80元

▲ 20W×2立体声扩音板

邮购价25.20元

▲ 20W单声道扩音板

邮购价12.90元

地址：郑州市棉纺东路20号

通讯处：郑州市1050信箱 电话：47554 电报：2799

开户行：五办 帐号：0805033



本公司还可提供：

- 调频调幅立体声收音头
- 调频调幅信号发生器
- 两分频器

邮购价26.50元
邮购价27.00元
邮购价2.20元

- 三分频器
- QM A型气敏元件
- QM C型气敏元件
- 石油液化气报警器

邮购价3.20元
邮购价7.50元
邮购价9.50元
邮购价27.00元

- 多功能手提喊话器

邮购价171.00元

本刊国内代号：2-892 定价：0.42元

电子邮购业务

黎明为您服务

成品类:

1. SL5380普及型横条彩色电视信号发生器,射频输出为1~12频道,它具有三种功能。A、横条八种颜色(白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑)。B、八级灰度。C、黑白棋盘格图象。伴音由新颖的音乐IC调制,每台495元。(该机经省、市有关单位核价与鉴定)
2. 日本进口调频立体声调谐器,体积同火柴盒大小,全金属镀镍罩密封,每个3.40元。
3. 具有创新特点的超动态、宽频响、低噪声调幅收音机,详见《无线电与电视》83年1期。收音头成品单价29元,其全套散件24元,低放板成品单价14.80元。
4. 组装调试好的超音频振荡器成品(50×60mm),单价6.50元。
5. 组装调试好的直流偏磁,直流抹音立体声录放板成品(100×120mm),单价9.80元。
6. 组装调试好的交流偏磁,交流抹音立体声录放板成品(114×130mm),单价17.80元。
7. 用日本东芝集成块TA7668组装的立体声录放板成品(87×101mm),单价18.40元。
8. 进口多功能集成稳压电源板成品(77×131mm),稳压输出有+5V/0.5A;+12V/0.1A(若加大散热面积,输出电流可增至1—1.5A);另还设有不稳压输出+20V/1.5A和+14V/1.5A。本电源板上装有稳压集成块2只,1N4001管11只,0.1~0.22μF电容9只及其它元件。由于输出端并接了大容量(2200μF、10000μF)电解电容器,故纹波抑制性能极佳,单价6.80元。

以上成品价中均已含包装费和邮费。

9. 50型摩托车电子点火器,每个邮购价30元。

元器件类:

名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)	名 称	单价 (元)
2AP9	0.07	1.5A50V	0.10	3DG8C	0.23	3DG30B	0.23	10.7MHz	0.80
2CP10	0.05	1.5A100V	0.12	3DG12C	0.25	3DG30C	0.25	音乐IC3830	2.00
2CK13	0.09	1.5A200V	0.14	3DK4B	0.30	DG304	0.23	φ5红发光管	0.20
2CW22I	0.18	3A100V全桥	1.00	3CG21A	0.20	3DA87C	0.50	φ5绿发光管	0.21
2CW55	0.18	15KV硅柱	1.50	3CG23B	0.28	9012(3CX201)	0.25	瓷片0.01μF	0.025
2CW56	0.18	18KV硅柱	1.60	3DG56A	0.24	9013(3DX201)	0.22	瓷片0.02μF	0.025
2CW57	0.18	3DG201	0.08	3DG56B	0.27	3DX204B	0.40	瓷片0.04μF	0.025
2CW58	0.18	3DG6A	0.12	3DG79A	0.24	3CX204B	0.45	瓷片0.1μF	0.06
2CG1A	0.10	3DG6B	0.14	3DG79B	0.27	3DD325	0.45	涤纶4700pF	0.04
1N4001	0.10	3DG6C	0.16	3DG80A	0.24	3CD511	0.50	涤纶0.01μF	0.04
1N4148(2CK3)	0.07	3DG6D	0.18	3DG80B	0.27	TA7335	2.50	涤纶0.015μF	0.04
2CNI(1000V)	0.34	3DG8A	0.19	3DG80C	0.29	TA7343	4.00	涤纶0.022μF	0.04
2CN2(400V)	0.27	3DG8B	0.21	3DG30A	0.20	TA7640	4.00	涤纶0.068μF	0.07

1. 正品1/8W碳膜电阻(1Ω~1MΩ),每包共30个品种100只混装,邮购价1.25元。
2. 正品瓷片电容(2.2pF~0.04μF),每包共20个品种50只混装,邮购价1.20元。
3. 正品涤纶电容(1000pF~0.068μF),每包共10个品种30只混装,邮购价1.10元。
4. 调幅中周,10×10与7×7混装,每包10只,邮购价1.00元。
5. 电视机专用、带塑料防尘罩WHA7型2.2k可调电阻,价0.10元,每次邮费0.30元。
6. 正品:全国联合设计一体化行输出(14~17英寸),价12.00元;12~14英寸正绕高压包,价1.90元;金星、友谊16~19英寸正绕高压包,价3.40元;带帽高压引线,价0.55元;3DD15DM,价1.40元,每购3件或以内另加邮费1.00元。
7. 正品WTK型开关电位器,1M和560kΩ,单价0.45元,每购6个或以内,另加邮费1.00元。
8. E型变压器铁芯,迭厚、舌宽均20mm(10W),有塑料骨架,单价0.60元。每购2只邮费1.00元。
9. JPG-4-3H型干簧继电器(R460ΩI26mA),单价0.30元,每购10只或以内邮费1.00元。
10. 正品上海复旦空气双连2×365pF,配有黄铜减速齿轮及调谐轮(指针行程240mm),每套邮购价2.00元。

〔说明〕表中除2CP10和1.5A50V整流管无字标外(上机保用),其余全部为正品,三极管β=40~200。表中元器件不论购多少,邮费均收0.30元。用户应按要求认真填写信汇与汇款单,并务将所需品种、数量填在附言内,实在写不下时可附纸条贴上,千万不要另函相告,以免延误发货。本厂发货后,元器件两月内,成品半年内,如出现质量问题,只要未经焊接,剪脚,修拆,一律负责三包。

沈阳市黎明无线电厂

厂址:沈阳市大东区204—120栋
银行:东塔分理处(信)帐号:4773050

电话:445971转4532

电挂:9021

河南省安阳县韩陵逍遥无线电配件厂邮购

单位(元)

型 号	单 价	型 号	单 价	型 号	单 价	型 号	单 价	型 号	单 价
硅全桥 1A	0.70	LB 1416	4.50	TA 7654	6.00	HA 1124	7.80	BD 136	3.00
2A	0.80	LM 3915	12.00	7658	4.10	1125	5.00	137	3.00
3A	1.10	3065	10.00	1666	5.50	1126	4.60	138	3.00
5A	1.60	M 5130	6.80	7661	6.00	1128	4.60	139	3.00
1N4001—4003	0.16	5134	5.00	7668	3.50	1144	6.80	235	3.70
4004—4007	0.18	51301	7.50	7232	12.00	1166	7.80	236	3.80
5400—5404	0.50	51903	6.80	7223	10.00	1167	7.90	237	3.80
5405	0.60	MC 1330	5.50	TBA 120S	4.30	1329	8.80	238	3.80
5406	0.60	1351	6.00	800	4.10	1361	4.30	241	5.60
5407	0.70	1352	6.50	810S	4.50	1366	10.00	242	5.60
5408	0.70	1358	6.50	810AS	4.50	1367	9.40	243	5.60
18K硅堆	6.00	1391	8.50	810SH	4.50	1377	12.40	244	5.60
20K硅堆	6.80	1458	8.00	820M	2.90	1392	7.80	287	5.60
LA1201	4.10	KAS 660	8.50	890	7.40	1394	8.80	BF 258	4.50
1363	7.00	570	8.00	1440	5.50	1397	9.80	423	2.50
1364	7.00	KAA 550	2.50	1441	7.00	11215	12.50	422	2.50
1365	4.00	661	10.00	950	10.00	11219	8.80	458	4.50
1385	7.00	611	10.00	TDA 440	6.50	11221	6.70	459	4.50
3201	3.50	691	12.00	1170	9.00	11224	6.90	198	1.20
3210	2.20	TA 7120	5.40	1035	6.00	11225	5.20	199	1.20
3220	3.50	7124	5.00	1037	10.50	11227	3.70	KC 581	15.00
3301	6.00	7125	5.00	1015	12.00	11229	5.40	582	1.00
3350	5.90	7176	6.00	2030	6.80	11244	9.00	583	8.90
3361	3.50	7193	12.00	2560	8.50	11235	6.20	录像机磁鼓	
3365	6.00	7202	7.20	2002	6.00	11107	12.00	NV450、NV370用	
4100	2.80	7203	6.50	2571	10.00	11401	10.00	单声道磁头	
4101	3.00	7204	7.00	2581	10.00	11580	12.50	低阻80—150Ω	
4102	3.10	7205	7.00	2591	10.50	1406	6.00	中阻200—300Ω	
4112	3.20	7207	7.00	2611	11.00	BA 313	3.00	高阻400—500Ω	
4125	7.50	7208	7.00	μPC 595	4.00	328	4.00	双声道磁头	
4140	2.30	7328	5.40	596	4.00	521	5.40	阻抗200—260Ω	
4182	9.10	7214	8.80	1031	6.50	527	4.80	抹音磁头	
4190	6.70	7215	9.00	1353	6.00	532	4.80	交流4—6Ω	
4192	8.90	7224	9.00	1158	8.50	536	7.00	直流400—500Ω	
4185	9.40	7225	9.50	1355	6.00	CA 3065	4.50	电容话筒	
4422	8.00	7227	6.80	1365	8.00	C 1212C	4.00	电子表电池	
4420	8.00	7229	9.50	1366	6.00	1213C	4.00	计算机电池	
4430	7.80	7303	5.40	2002	4.20	2SC 1942	9.00	微型电池	
4220	7.50	7315	8.50	2204	4.00	BU 126	8.00	STR6020	
4030	9.50	7246	11.80	56A 101	6.00	208	8.50	录像机集成块	
4440	8.50	7240	8.00	108	15.00	208D	8.50	AN 3822V	
4507	11.00	7604	3.60	BCR 3AM	10.00	208A	8.50	6341	
4508	11.00	7607	9.00	AN 240	4.00	326	8.50	6387	
7805	6.70	7609	7.00	295	9.70	406	3.50	6040	
7806	5.70	7611	17.00	355	6.00	406D	7.50	6320	
1353	9.00	7614	4.00	5132	10.00	407	5.60	262	
1354	8.80	7619	8.80	5250	9.80	407D	6.50	BA 6209	
LB 1405	4.50	7622	9.00	5612	10.00	806	8.00	TA 7698	
1409	4.80	7628	3.00	7145	8.50	807	7.80	立体声音箱每对	
1415	7.00	7640	4.00	7146	8.50	BD 135	3.00		

我厂可供各种进口元件, 保证长期供货, 质量可靠, 确属质量问题, 我厂负责调换, 如已焊接, 我厂不換。见款发货。一个月收不到货可来函联系。

欲购者可到当地各邮局或银行电汇, 务必写清购货数量、名称及详细地址。各种型号购货额不足一元者应自负邮费0.20元, 其余均含邮费。另长期供应各种特殊元件, 并备价目表0.20元/份。欢迎来人来函联系。

地址: 河南省安阳县韩陵逍遥无线电配件厂 开户银行: 安阳县农行 帐号: 56002

电子世界

1986年第5期(总80期)

目 录

现代电子技术

- 用于办公室自动化的信息系统.....王德文(2)
表面装配元件的出现与发展.....蒋焕成(4)

电子新闻.....(12)

高精度电容式钻孔应变仪 低成本的印制电路板继电器
光波导相位调制器 电视差转机时控器 XY80-5810型组合扬声器 DMJ-II经络导平仪 9英寸高对比度显象管 五门冰箱

静电感应型器件

- 一种新型的光传感器.....程 明(6)
单管锁相调频收音机.....尚 玫(7)

革新与应用

- CMOS电路应用技巧(4).....晓 明(8)
简易CMOS集成电路测试仪.....肖 敏(30)

实验与制作

- 小型共用天线电视系统的设计
与部件制作(下).....邱善鑫(13)
一种性能优良的20W OCL扩音板.....程 里(17)
20W多用电吉它音响放大器
和传感器.....刘宝达(19)
DB-30A型多用途变压器的用法.....吴志明(21)

使用与维修

- 彩电维修连载·
彩色电视机主要元器件
的故障及检修(上).....朱元芳(22)
外差式晶体管收音机啸叫故障
的检修.....林春阳(24)

录像机讲座(5)

- 磁带录像机的彩色化.....王明臣(26)

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

邮 购 消 息

▲河北省承德市无线电元件厂邮购部供应 CD-1 型电吉它音响放大器和传感器(见19页文章)成品和套件:①CD-1型电吉它放大板(包括图4印制板及板上全部元器件)成品28元,散件26元,每块(套)加邮费2元。②CD-1型电吉它放大器整机(带机箱面板、旋钮),每台74元,邮费5元。③CD-1A型电吉它传感器每个12元,传感器附件(包括图2中电位器带旋钮、电容、插口和长2m、两头带插头的金属隔离线)每套6元,每个(套)加邮费1元。④电吉它四、五、六专用琴弦邮购价每套2元。⑤HA1397每块12元。⑥CD-1电吉它放大器印制板每块1.90元。收款30天内发货。

▲河南安阳市成礼电器时表服务部供应:①分立元件高传真OCL扩大板成品(邮购价):25W/13元,25W×2/25元,30W×2/33元。②45VA变压器(220V/2×18V)、3A100V全桥各1只加2200μ25V电解2只,邮购价14.50元。③袖珍助听器/28元,3AD18/6元,每次收邮费0.80元。④3AX31、3DG6、3DG201/0.18元;3AG1/0.25元;3AX81、3DX201、3CX201、3DG56、3DG80、DG304、3AK20、3CG14、3CG21/0.30元;3DK4、3CG5/0.50元;3DG12、3DK7/0.40元;3DX204/0.60元;3CX204、3DD01(塑)、3AX93/0.70元;3DD03(塑)、3DA87C、D/0.80元。收款30天内发货。

▲北京6203信箱邮组供应:①WH148 1BS等响度双联电位器:47k $\frac{1}{2}$ 抽头,柄长30mm,47k $\frac{1}{3}$ 抽头,柄长30mm,每只2.00元。WH148 1B双联电位器:47k-X型,柄长40mm,100k-X型,柄长16mm,每只1.50元。WH1481A单联,100k-X型,柄长16mm,每只1.00元。每次邮费1.00元。②软包封C043正品双D触发器,每只1.50元,5块以下邮费0.20元,5块以上免收邮费。各种CMOS软包封电路,可批量定货,价目表函索即寄。

学习与思考

- 看哪些电路有放大作用.....(28)
排除失真小测验.....(28)
判断哪些复合管电路合理.....(28)

入门篇

- 怎样将OTL扩音机改装成
BTL扩音机.....许茂祖(29)

电子信箱.....(32)

读者服务窗.....(3,5,6,7,18,23,25,29,31)

总 发 行

订 购 零 售

国 外 总 发 行

国 外 代 号 M179

国 内 代 号 2-892

北 京 报 刊 发 行 局

全 国 各 邮 电 局

中 国 国 际 图 书 贸 易 总 公 司

(中国书店 北京2820信箱)

定 价 0.42 元 每 月 15 日 出 版



用于办公室

具有传真功能的通信系统

所谓传真,就是把在纸上书写的任意文字、图形,忠实地传到收信者所在的地点的一种与电话完全不同的通信媒质。它与电话相比,虽然缺少即时性和自然性的优点,但却可以克服电话所要求的收发话人必须现场操作方可进行的缺点。因此,将传真与电话有机地结合起来,就能构成一个完美的办公室自动化的通信系统。这种系统是根据下述思想设计的:

(1) 使终端机与网络合为一体,将终端机的功能竭力向网的一侧集中;

(2) 用存贮变换方式使业务多样化,提高线路利用率;

(3) 要适用于远距离传输线路传输数字信号;

(4) 现存网设备与追加功能的设备可公用。

根据上述设计思想设计的系统,其终端机变得很简单,且将同报通信功能等集中到网络一侧,从而实现了小型、轻量化,用户可以通过网控制装置,在普通电话线路上,使电话机与传真机同时工作。

视频唱盘信息系统

这是一种最新的办公室用的高效率文件、图形信息系统。该系统以普通电视机,打字机和电话机作为终端,然后通过电话网络接到信息控制处理中心去,向用户提供所要求的文字或图形信息。这种业务就是被CCITT称为视频唱盘的信息系统,也是世界各国正在大力开发的一种办公室自动化信息系统。

这种系统的基本原理,是将图形(包括文字)信息在控制处理中心内编码并存贮,然后再根据使用者的存取要求,将上述编码信息用图形产生装置(CG),变换成所需的图形信息(图形传输方案)。

但是这种基本系统在文字图形种类很多,例如在我国汉字的情况下,将使图形产生器变得相当庞大复杂。为此,欧美一些国家则将图形产生器(CG)放在控制中心处,然后在中心与终端之间用来传输光点图形(光点传输方案)。

需要指出的是图形传输方案对我国尤为适合,因为这种方案不仅对传输复杂的汉字有利,而且也能表示手写手画的任何文字或图形。当然由此而带来的问题是传输时间比较冗长,为此尚需采用一定的时间压缩手段,使传输一个画面平均在10秒以下。

这种系统的控制处理中心,是贮存图形信息的图

在办公室中,人们根据外界信息文件的内容或状况,通过主观分析、综合作出决断,从而产生出新的信息文件的过程中,电子计算机的作用正愈来愈重要。然而直到现在为止,所有计算机的使用,几乎都必须经过专业上的训练,而且在使用前后都必须进行机械操作,这就在很大程度上限制了它在办公室自动化中的应用和普及。为了改变这种情况,国外已经研制出一系列用于办公室自动化的信息系统,下面就是这些系统的概况。

话音插入式电话系统

电话机是今日之办公室使用最广泛的通信装置,但是这种装置却长期以来一直存在着许多致命的缺点。其中最主要的是:

(1) 当对方正在通话或其不在时,通信便无法进行;

(2) 当发话者手里有其他工作时通信也无法进行。

由于上述两个缺点,致使电话机的实际利用效率只有30%左右。

话音插入式电话系统,能够从根本上克服这些缺点。它的基本原理是在电话网本身增加了存贮功能,使通过这种有存贮功能的电话网代替发话者或受话者的动作,从而实现了发受话时间不受限制。而且这种系统不仅用于模拟电话传输,而且也能用于数字电话,数据和静止图像等离散化信息的传输,当然在传输数字电话信息时,为了减少量化失真,必须有足够宽的频带。

现在已经研制出(日本富士通研究所)的可用于话音和数据的复合式系统。它是由设在EAPBX的末端的话音存贮装置,进行话音存贮的MFU(信息文件单元),在MFU与EAPBX之间和在终端与EAPBX之间进行信号发收的MIU(MFU接口),以及通过话音送出操作控制信号的SMU(操作信息单元)所组成。这种系统只使用一台8比特的微处理机进行控制,就能实现话音、数据、静止图像的收发存贮,代收、收发,用户不在时通话记录,抄报、转报,话音揭示板,话音测试,画面显示等功能。

自动化的信息系统

王德文

形中心,以及负责分析使用者的要求(画面号码,画面选择)的信息中心,和检索画面然后变换光点图形的图形变换中心构成。在接收端,电视接收机能把由电话线送来的图形信息变换成电视信号并显示出来。用户也可以通过无线遥控方式存取。

图象应答系统

这是一种用普通电视接收机和按钮式电话机等作为终端,再把这些终端与具有图象、话音存贮装置的中心,用宽频带传输线路分别连接起来,根据用户要求,分别提供所需信息的图像与话音相结合的信息系统。目前已可提供情报检索,购物指南,座席预约,以及个人学习辅导等各种服务业务。

一种称为VRS的图像应答系统已经研制出来。它能完成除文字图形之外的下列四种图像应答业务:

- (1) 照片等自然图像信息业务;
- (2) 根据终端要求提供静止画业务;
- (3) 在静止画节目中途,任意插入动画的复合式静止画业务;
- (4) 供终端任意选择的动画节目及同报道画业务等。

这种系统主要由图像信息中心组成。在此中心内,设有能分析从用户终端来的要求,并通过各种存贮装置分配画面和话音的中心装置,以及存贮器装置和中央处理装置。在中心和终端之间,在现存电话线路中插入集成化中继器所构成的4MHz的宽频带传输线路连接起来。

电视会议信息系统

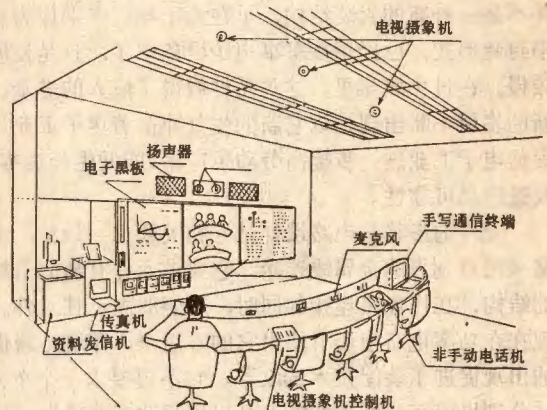
电视会议信息系统,是一种在地理上分散的会场内,能同时通过电视系统一边谈话,一边观看到对方;或者在一个会场内,能看到全国各地的与会人员并与之对话的系统。

右图是这种系统的概观图。

常用的电视会议系统有下列三种:

- (1) 将会议的出席者的资料,讲话、图像等变成电信号,然后通过电视摄像/接收机,麦克风/扬声器,电子黑板,大型屏幕等设备显示、联络。
- (2) 将上述电信号适当组合,进行多重化,用一个线路接口装置送到线路。
- (3) 只在两个会议室内传输上述信号。电视会议最重要的作用是可以解决出差时也可与总部进行会

议联系的业务。在电视会议系统中的人员,如同身临实际会场一样。但是全部电视会议系统的实用,还有待先进的电子黑板技术,图像频带压缩技术的开发。



最后应该指出两点,那就是:

第一,所有办公室自动化信息系统,都是电子计算机与通信系统的有机结合;

第二,所有办公室自动化信息系统,又都依赖综合数字通信网的建立,特别是以光纤通信线路为媒质的宽带通信网的建立,即国外所说的INS。所有这些限于篇幅,不再赘述。

邮购消息

▲河南省西平县权寨电子元件供应站供应:①日本三菱双向可控硅(单价):1A400V/3元,3A700V/3.50元,6A600V~700V/5.50元,10A600V/6.70元,25A600V/15.00元。配套触发二极管单价1元。②6V、9V、12V电子调速收录机马达,单价16.00元。收款30天内发货。

▲长春南岭街28号和平电子配件商店供应:①部标正品3DG80B(保证高频头、天线放大器使用),单价0.40元。②正品3DK2C、3DG8A、3AK20A,单价0.20元。③300mA30V全桥,单价0.40元。每次加邮费0.30元。备有现货,按收款先后发货。

▲河北省平乡县农工商联营公司五金门市部供应:①TDA2030功放板(20W,±18V)套件,15元。②LA4102(XG4102)功放板套件:5W12V/11.60元,2W9V/6元。③9V整流电源组件,6.50元。④15W OTL扩音板套件(带28V整流组件和3只电位器),11.50元。⑤中波收音头套件,5.40元。⑥七管中波便携式收音机(210×110×51mm)套件,13元。以上均含邮费,收款30天内发货。

▲杭州电子技术服务部(环城西路省府路口)供应MF91B万用表(外型及功能见85年6期封二),带电池邮购价33元。



表面装配元件

表面装配元件是直接装配在印刷电路板表面的。它包括块状（或称片状）的无源元件和新结构的半导体元件与集成电路。从某种意义上讲，表面装配元件并不是一种新的封装结构，早在六十年代中期作为扁平封装形式，已经用在军事电子设备中了，只是发展较慢。在过去四年里，这种元件取得了惊人的进步，新的发展不断出现，以它新的生气冲击着电子工业，促使电子工业进一步提高劳动生产率，降低生产成本，改进产品可靠性。

元件的形状与电路设计是互相关联的。最早，电路采用点到点的金属线连接，它要求元件有轴向引线的结构，在作电路连接的同时，还能够固定住元件。现在在功率电路中仍有使用它的。后来，印刷电路板的出现促进了装配技术的改革，它不再要求一个个元件分别焊接了，所有的焊点可以用流动焊或浸焊一次完成，同时元件的固定和电路的再现性均更精确。现在，有80~90%的元件都装配在印刷电路板上。它希望元件有单端（径向）引线结构以利于插装，半导体元件则出现了双列式封装。再后，出现了厚薄膜电路。它们对于电子设备的小型化和电路性能的提高贡献很大。但是在它们使用的玻璃或陶瓷基片上很难打孔，所以表面装配元件的地位就显示出来了。

表面装配元件在印刷电路板上的应用日益广泛。日本由于最先认识到它在元件小型化、提高性能、降低成本方面的作用，已将它广泛用于消费类电子产品中。目前，美国也紧紧跟上，已有许多公司生产表面装配元件，其产量也相当大。

表面装配元件的特点

表面装配元件有许多优点。元件的小型化可使整机重量大大减轻。它没有引线，尺寸减小，特别是可以显著减小装配空间。它直接焊在金属化的印刷电路板表面，不需要大量打孔和电镀装配孔，这样使设备制造总代价明显降低。早期的表面装配元件较贵，主要是因为它们的产量较小。由于生产量的增加，有的公司已经通过了价格和批量的平均转效点。表面装配元件可以和普通元件自由组合，工艺的继承性有利益于向表面装配元件的自然过渡，不会承担电路设计的风险。它的小尺寸、无引线结构改进了高频特性，元件和印刷电路板间的最短路径牢固连接形式有利于大量生产电路的再现性。表面装配元件的货运和处理价格

也低。装配密度的提高，使典型的印刷电路板尺寸减小了30~70%。纸带包装的只需普通元件10%的库房容积。自动装配将减少甚至消除手工装配，使生产成本降低并有利于产品的一致性和质量的提高。在过去三年里，表面装配元件中缺陷元件的允许质量水平从0.1AQL降到了0.02AQL。采用表面装配元件最终可望达到零故障率。

表面装配元件的要求

由于表面装配元件的尺寸小以及装配时通常还需要在印刷电路板上涂粘结剂，它容易污染元件电极或印刷电路板而有碍焊接，所以特别需要自动装配。自动装配机一般要求元件以一定的方式提供或者装配机上附有专门的供料装置。表面装配元件包装和供料定位技术优于一般的有引线元件。这样可以使元件的供料、装配价格降低。自动装配机的机种也可以减少。

为了使更多的元件能够在同一自动装配机上处理，表面装配元件需要标准化。国际电工委员会(IEC)在80年4月就颁布了包装纸带的标准(280公报)。适应表面装配元件的发展最近又提出了修订标准。除目前采用的8mm宽纸带外还包括了12、16和24mm宽纸带的标准，可用于集成电路等较大尺寸的元件，并增加了顶盖纸带剥离力的要求。

表面装配元件的电路设计者要考虑制造工艺的要求，包括元件在印刷电路板上的安排，元件可以装在印刷电路板的两个面上以及得到平滑焊接的焊点区最佳设计。和引线元件一起使用，先装配表面装配元件时，要考虑使引线元件的自动装配便于操作。

综合考虑，表面装配元件的设计要做到：①形状适于自动装配；②尺寸和形状的标准化有互换性；③尺寸精度高；④可以使用流动焊和再流焊焊接（耐焊接温度）；⑤强度好；⑥耐有机溶剂清洗；⑦与纸带的尺寸相配合；⑧电气和机械性能的互换性好。

表面装配元件的分类

表面装配元件按形状分类有三种：圆柱形、方形和异形。方形是片状电阻、叠片瓷介电容的基本形式，另外还有叠片电感或独石形电感、电容、电阻复合件。类似的还有钽片状电容、膜式片电容、微调瓷介电容、陶瓷滤波器等。

圆柱形包括无引线电阻、电容、二极管等。

的出现与发展

荡焕成



圆柱形表面装配元件可以用传统的设备制造,仅铆接的帽盖(电极)不带引线,它的价格低廉,装配可靠性高,可以散装;方形则装配密度高。目前方形与圆柱形生产量之比约为2比1。这与现有的装配机多为方形元件专用机有关。现在,方形和圆柱形共用的装配机已经出现了。今后方形元件可望继续发展,圆柱形元件也会长期存在下去。

异形元件包括基片上外贴元件的半固定电阻、电感、二极管、半导体和四电极的霍尔元件等。它们一般不适应浸焊条件,形状、尺寸自由度大,标准化困难。但是从表面装配元件的发展考虑,也应当认真研究一下它们的标准化问题。当然由于半导体有源元件等的特殊情况,它们的表面装配元件所用的封装结构很难不要引线,但是通过表面装配而小型化以后,同样的空间里功能可以增多,提高了附加价值。表面装配中使用的半导体元件和集成电路块引线节距比一般的小得多。

集成电路在表面装配元件中有着特殊的位置。表面装配元件对于处理这类有较大尺寸和很多紧密间隔电极的元件,条件要苛刻得多,这使得它和很多分离元件一样还没有标准化。

表面装配元件的自动装配

有引线元件的自动装配不同形式元件要求相适应的机种。与此相比,表面装配元件的自动装配机除难于处理有很多引线和小间隔引线的集成电路块等以外,原则上它可以处理所有类型的元件,使要求的机种要少得多。

自动装配机要求使用的元件有一定的包装形式。目前使用的表面装配元件包装形式有三种,即纸带装、散装和自动储存送料盒装。

目前主要使用的表面装配元件自动装配机也大致有三种,它们是①同时装配式;②顺次装配式;③联机装配式。

同时装配式:它是把所需的所有元件或大部分元件经过一次操作装到印刷电路板上。同时式自动装配机又分为两种,一种要求使用的元件用自动储存送料盒包装。元件在盒中有固定的位置,该位置对应着元件在印刷电路板上的位置。元件在自动储存送料盒中相应位置一个个地堆积起来,所以又叫堆集盒。传送装置由一次操作同时从每一位置取出一个元件,装到

印刷电路板预先涂有粘结剂的相应位置上。它的装配速度快,适于大量生产。

另一种同时式自动装配机特别适于圆柱形元件。它采用散装形式供料。散装元件通过供料系统落入管路中,管的端部位于专门设计的元件定位模板上。通过一个传送装置的一次操作把模板上的所有元件送到印刷电路板预先涂有粘结剂的相应位置上。然后可以同其它方式一样进行再流焊或浸焊焊接。

顺次装配式:这里的装配机每次一点(TDK式)或数点(飞利浦式)动作,把元件装到数控的XY转台上的基片上。它的速度慢,精度高,程序性好,适于多品种,小批量,为目前主要机种。元件包装形态以纸带包装为主。散装时要配专门振动送料装置。

联机式:这种装配机有很多装配头。每个头可以装配不同的元件。当各个装配头下顺次通过基板时,每次一点把元件装到印刷电路板上。顺次式中各装配头的操作有顺序式和程序式两种,各有利弊。联机式处理能力介于前两者之间,变品种比同时式灵活,处理量比顺次式大。它特别适于基板上元件少的混合集成电路用。包装形态以纸带包装为主。

表面装配元件的概念是由混合集成电路正式提出来的。它在印刷电路板上的应用导致了无引线元件代替普通元件的封装形态的转变。这种转变从无源元件影响到有源元件,从世界的一个区域推向其它的区域。1982年全世界销售的1350亿只电子元件中表面装配元件还只有50~100亿只(占4%~7%),并且几乎都是用在混合集成电路中。1984年表面装配元件增加到500亿只,接近全部电子元件(1700亿只)的30%。预计八十年代后期表面装配元件要占总电子元件的60%,九十年代要占统治地位。表面装配元件——这个由印刷电路板的发展提出来的挑战,咄咄逼人,所有在竞争中求发展的元器件制造厂家都不能不面对这个挑战作出自己的抉择。

邮购消息

▲郑州市邮购专业供应站(钱塘路69号)供应:①XG-2多功能信号笔,用于维修电视机收音机,单价12元,邮费0.80元。②微型充电器,用于5号锰锌电池充电,单价3.60元,邮费0.70元。③20W×2立体声扩音机芯成品,包括电源部分,单价48元,邮费3元。④多用螺丝刀,每套6件,单价1.90元,邮费0.80元。⑤3DD15, A档0.80元, B档1元, C档1.20元, D档1.30元, 10只以内加邮费0.80元。

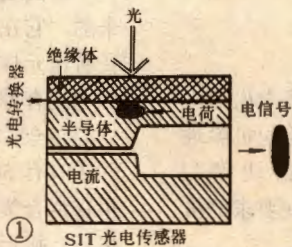
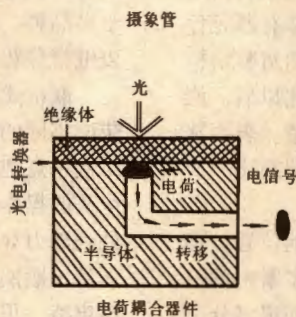
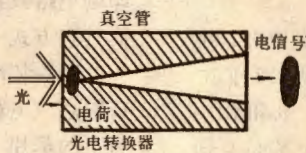
静电感应型器件 ——一种新型的光传 感器

程明

现在使用的光电成像传感器有摄像管和电荷耦合器件 (CCD)。摄像管是电真空器件, 当光照到光电阴极上时变成电荷逸出, 再作为信号输出并经前级放大, 所以它的光灵敏度较高, 缺点是体积大、寿命短。CCD 即一般所说的固态成像传感器。它使用 PN 结或 MOS 二极管作为光电转换器, 在光转变成电荷之后, 直接作为信号输出, 所以它的灵敏度较低, 同时由于光载流子有存贮作用, 其动态范围也受到限制, 它的优点是体积小、重量轻、功耗低。这两种器件的工作原理如图 1 (a)、(b) 所示。新近研制的静电感应晶体管 (SIT) 光电传感器具备了上述两种器件的优点, 它的工作原理如图 1 (c) 所示。光转变成电荷, 再用电荷来控制晶体管的电流, 即可输出放大的光电信号。它的灵敏度比真空摄像管的高, 而且还有体积小、重量轻、消耗功率低、寿命长等优点。

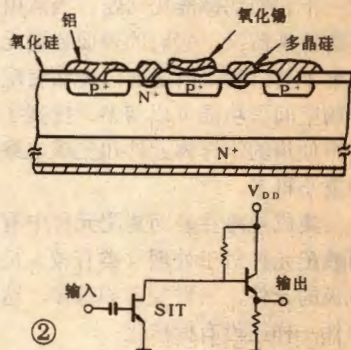
静电感应晶体管光电单元电路和器件的横截面如图 2 所示。当有

光照时, 在 P^+ 栅和电容器上产生正电荷, 然后经电容在 P 栅上加一个



读出脉冲, 便能获得一个受光照强度调制的放大脉冲。

为了减小暗电流和保证光敏区有尽可能大的耗尽层, 需要有完善的高阻外延层, 此外还要采用较好的掺杂工艺、线宽达到一微米的光刻技术以及化学气相淀积等。这种器件有很大的动态范围。现在制成的 32 比特的线性传感器样件, 光照的动态范围达到 0.002~50 勒 ($4 \times 10^{-6} \sim 0.1$ 勒/秒), 比一般的成像传感器的动态范围宽 500~1000 倍。在 0.4~1.0 微米 (可见光到近红外区) 的光谱范围内都有较高的灵敏



度。

由上述分析可见, 静电感应晶体管光电传感器的研制成功与实际应用, 可以大大开拓光电摄像系统的应用领域, 在传真、检象器、测量和控制中获得应用。

邮购消息

▲北京广外青年湖菜户营甲 1 号北京康乐电器厂供应收录机、扩大机电源变压器: M301 型 20W (220V/13V+5.5V), 单价 7.50 元; M201 型 10W (220V/13.5V+5.5V), 单价 5.00 元。每只加邮费 1 元, 10 以上每只加邮费 0.50 元。收款 30 天内发货。

▲北京普乐电器厂 (北京 57 中院内) 供应单管锁相调频收音机 (见 7 页文章) 散件 (带机壳和耳塞), 邮购价 4.80 元。收款 30 天内发货。

▲杭州市湖墅南路 255-12 号新华电讯电器厂供应: 4088 型高灵敏中功率继电器

(规格: DC3V、6V、9V、12V、24V; 触点形式: 1Z); 单价 1.70 元。邮资另收, 量大优惠。特殊规格可去函联系。

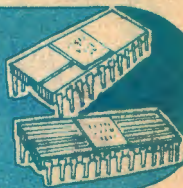
▲福建省海明电器机械企业公司 (晋江县安海镇) 邮购部供应: ①南朝鲜 TRI STAR 8100M 型袖珍计算器, 邮购价 19.80 元。②DT 830 型数字万用表, 邮购价 169 元。③日本 HIOKI 3211 型笔型 3 1/2 位液晶数字万用表, 具有自动量程切换和数据保持等功能, 邮购价 170 元。④压电陶瓷电子蜂鸣器, 可作自行车警笛及门铃等, 邮购价 2.80 元。⑤港产无线电遥控汽车包括收发系统, 每对 20 元含邮费。开户银行: 安海办事处, 帐号 91005。▲河南安阳县高庄电子仪器厂供应:

①BT31 每包 10 只 2.00 元, BT32 每包 10 只 2.20 元, BT33 每包 10 只 2.40 元, BT40 每包 10 只 1.90 元; 正品 (积压) BT33 每只 1.20 元。②1/8W 色环、无字标混装电阻, 500 只 3.00 元; 1/8W 碳膜电阻, 阻值任造每只 0.015 元, 每次邮费 0.20 元。

▲辽宁朝阳市电子研究所技术服务公司邮售部供应: ①香港组装小型单声道录放机电路板成品 (包括前置低放、录放转换开关、录音自动电平控制、LA4140 集成功放块、电源整流滤波等), 邮购价 9.80 元 (附原理图)。②6P1J/1.40 元, 6E2M/0.90 元。2 只起售。③日立产 HA1392/6.50 元。备有 IC 价目表, 函索时附 8 分邮票。



CMOS电路应用技巧(4)

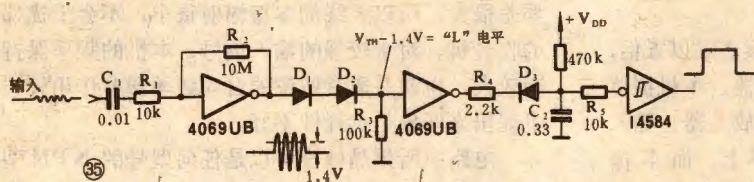


晓 明

CMOS电路在其它方面的应用

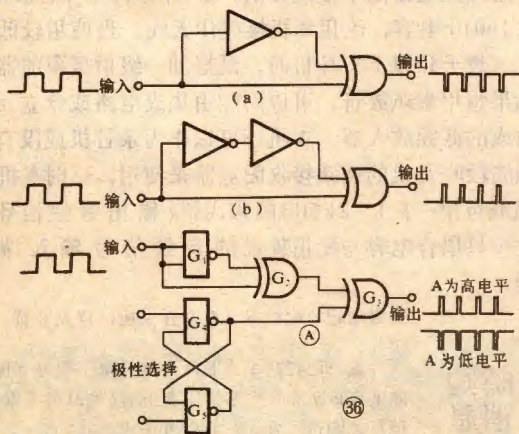
CMOS电路除了振荡和整形方面的应用之外,还有很多的应用领域。下面给出一些典型应用实例,供读者参考。

图35是一个放大整形电路,可用于小信号的检出。 C_1 是耦合电容, R_1 是保护电阻。CMOS门 G_1 由于电阻 R_2 的负反馈作用,其输入和输出端都保持在电源电压一半的电位上,形成一个线性放大器。 G_1 的输出串接二只二极管后加到电阻 R_3 上,于是在无信号输入



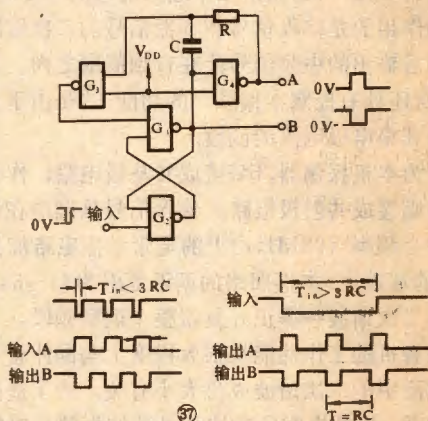
时, R_3 上保持低电平。 R_4 用作 G_2 的输出端保护电阻, D_1 、 C_2 和470 k Ω 电阻以及后面的施密特与非门构成了与图34相同的电路,也就是说,当输入为连续的音频信号时,输出表现为高电平,信号终止时,输出转变为低电平。作为放大器使用的门 G_1 应选UB(无缓冲级)系列的反相器,否则容易自激。放大应用时的CMOS电路,电源电压不应超过10V,因为这种状态下电路功耗较大。

利用异或门的特点,很容易构成倍频电路。如果某一周期脉冲信号加到异或门的一个输入端上,另一端加入延迟后的该信号,这时,异或门输出的脉冲频率是输入的两倍。图36a是用一级反相器延迟,输出

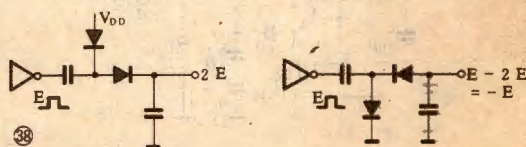


是负脉冲的倍频电路,图36b是两级反相器延迟,输出是正脉冲的倍频电路,图36c是输出脉冲极性可选的倍频电路。

图37是有互补输出的两用多谐振荡器。为了防止电路的误动作,门 G_1 和 G_2 构成锁存电路,门 G_3 和 G_4 的输出是互补的。静态时门 G_2 的输入端为高电平。当输入负脉冲周期小于 $3RC$ 时,输出脉冲被同步,脉宽等于 RC ,而且前沿和输入脉冲前沿一致,这就是通常的单稳电路。当输入脉冲周期大于 $3RC$ 时,输出脉冲周期恒为 $3RC$,输入脉冲起点对应于第一个输出脉冲的前沿,终止时的最后一个输出脉冲保持完整,也就是说,变成了一个门控脉冲发生器电路。

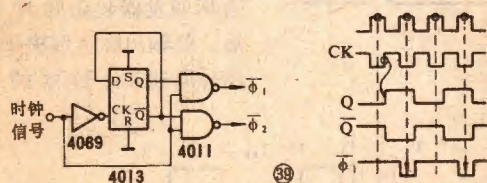


CMOS反相器还可用作电源变换器,图38是一个典型例子。利用反相器形成的互补输出方波信号,经过二极管和电容器构成的倍压整流电路,得到5倍于电源电压的输出电压。由于CMOS电路输出方波波形好,而且幅值高,所以可以得到很高的变换效率。把图中的二极管反向接入,就可得到负电压输出。当负载



电流较大时应加大电容的容量, 脉冲频率应在1MHz以内。

在数字装置中有时要用到双相脉冲信号, 一般要求这两路脉冲在相位上差 180° , 而且要求相邻沿也要有时间上的延迟, 这样可以避免出现竞争现象。图39是一个由CMOS门和D触发器构成的双相脉冲发生电路。其工作原理如波形图所示。它把一路时钟输入信号转变成双相输出信号。



利用CMOS单稳和门电路, 可以构成数字带通滤波器。图40和图41是两个电路实例。它们的输入端都是一个微分电路, 在图40中, 微分脉冲后沿沿触发单稳电路MM₁和MM₂, MM₁的输出脉宽设定值比通带中心频率 f_0 信号的周期短一些, 而MM₂则设定要长一些。于是, 通带最高频率对应于周期 $C_1 R_1$, 最低频率对应于 $C_2 R_2$ 。与图40的不同之处在于, 最高频率是MM₁设定, 而带宽由MM₂设定。

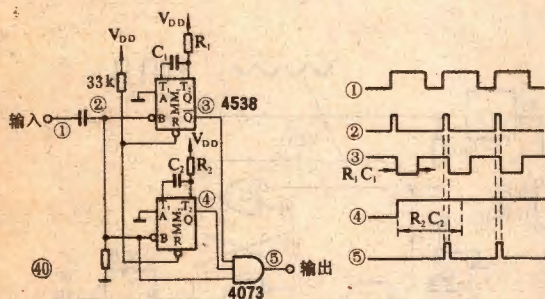
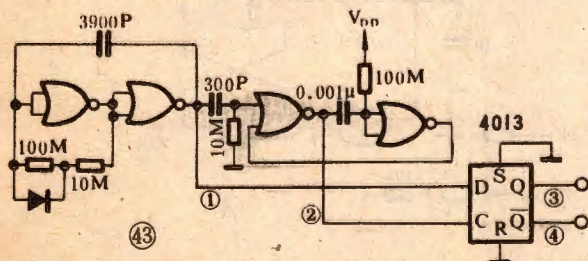
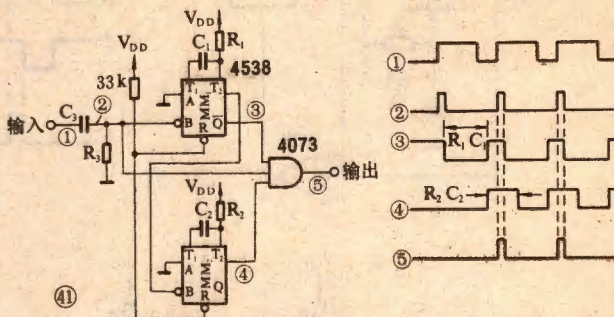


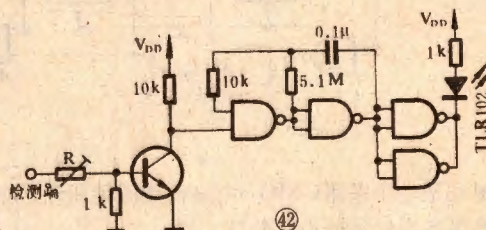
图42和图43是用CMOS电路作为电池电压检测用的电路实例。图42中, 当电池电压下降到一定电平时, 晶体管输出电位变高, 于是门4011构成的振荡器



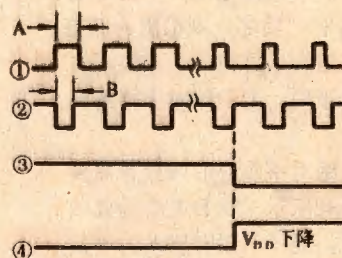
起振, 发光二极管闪亮。动作电平可由R设置。图43的电路较为复杂, 它直接对电路电源电压检测。当电源电压变化时, 对多谐振荡器影响较大, 而对单稳电路影响小, 本电路正是利用了这个特点, 把多谐振荡

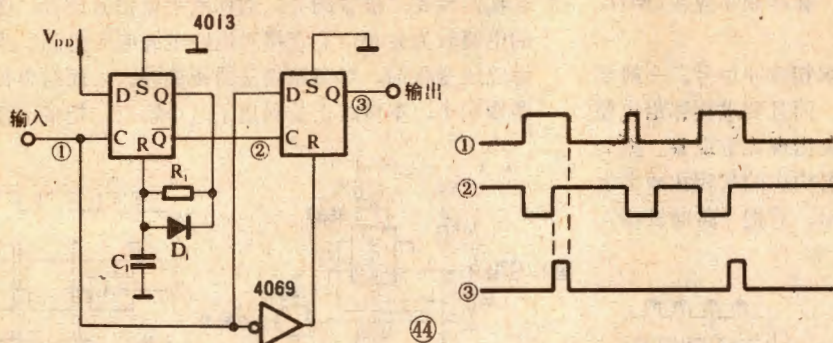


器输入的信号送至D触发器的C端, 而把单稳电路输出信号送至D端, 当电源电压降至一定电平时, D触发器翻转, 发出报警。



脉冲鉴宽电路也是数字装置常用电路之一。图44所示的鉴宽电路采用两个D触发器, 第一个接成单稳电路, 两个触发器都由脉冲上升沿触发翻转, 只有当输入脉冲宽度大于单稳输出脉宽时, 第二个D触发器才有输出。脉冲关系如图所示。图45是由两个单稳和门电路构成的鉴宽电路。宽度在某一设定范围内的脉冲才能通过该电路。其工作原理很容易从波形图中看出。该电路允许通过的脉宽范围为 $T_A \sim (T_A + T_B)$, 即宽度大于第一个单稳暂稳时间, 小于两个单稳暂稳时间之和的脉冲才能通过。





号。

最后介绍两个脉宽设定电路。采用CMOS电路可以构成不同RC电路的脉宽设定电路,当要求脉宽准确时,时钟信号可采用晶体振荡器得到。图49采用JK触发器和计数器构成脉宽设定电路。当JK触发器起动脉冲输入后,其输出脉宽取决于时钟信号周期和计数器的分频

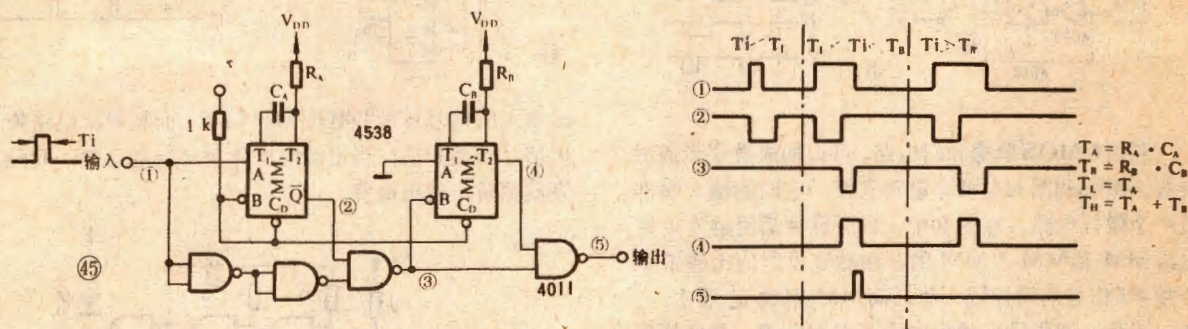
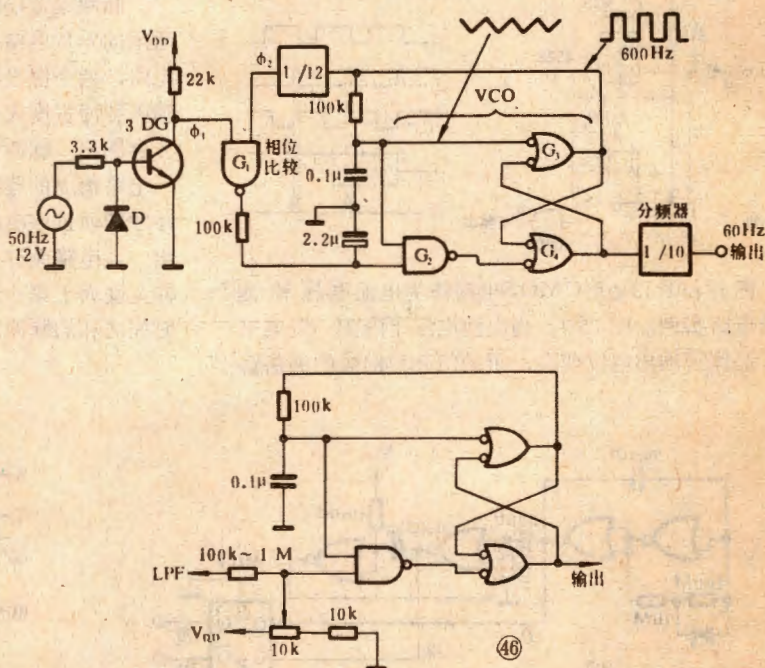


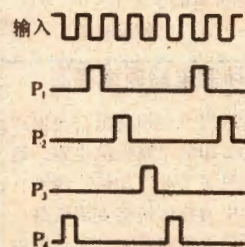
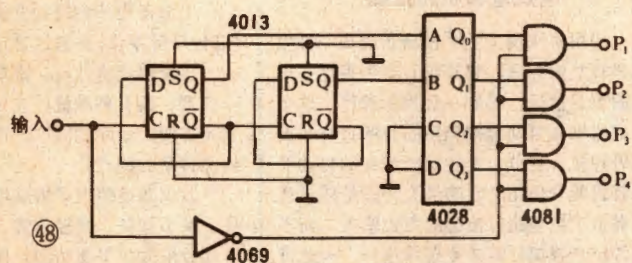
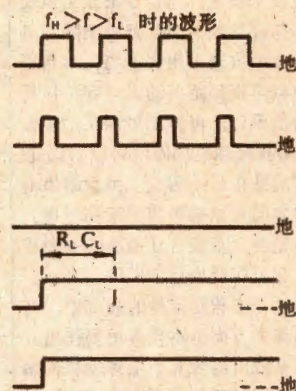
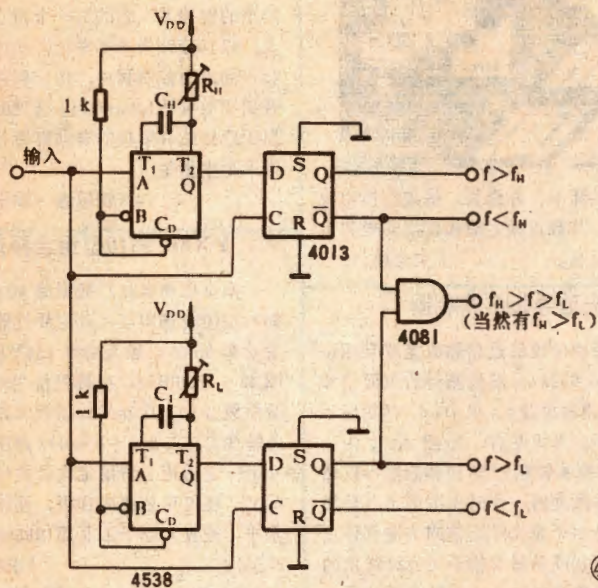
图46是一个采用CMOS电路构成的锁相环，利用该电路可实现倍频或小数分频。图中，CMOS门电路构成压控振荡器，其反馈电路是通过RS触发器的积分电路。当与非门 G_2 的输入端直流电位改变时，振荡频率随之改变。门 G_1 输出的控制电压经低通滤波后其范围在 $V_{DD}/2 < V_0 < V_{DD}$ 。图示电路的输入信号频率为50Hz，输出可为600Hz和60Hz，也就是说可得12倍频和1.2倍频。

比, 即脉宽为 $T = T_c N_g$

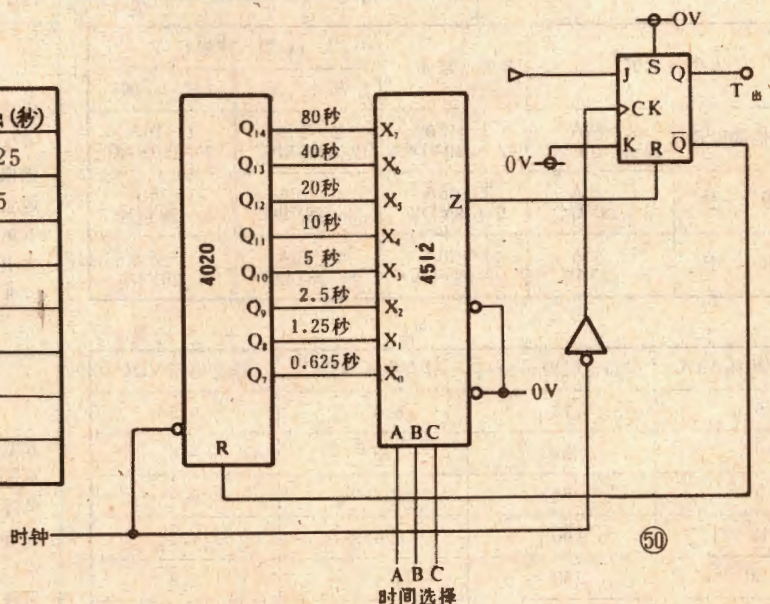
图47是一种频率比较电路。单稳MM₁和MM₂都由上升沿触发。当输入脉冲周期小于单稳时间时，D触发器的D端为高电平，于是Q端也为高电平；反之，则输出为低电平。经过组合后可得五个输出端，其为高电平时，表示脉冲频率的相应范围。

相位绝对不重合的四相脉冲发生器如图48所示。双D电路构成四进计数器，经译码后和输入时钟信号送入与门，最后得到四相脉冲信





C	B	A	$T_{\text{出}}(\text{秒})$
0	0	0	0.625
0	0	1	1.25
0	1	0	2.5
0	1	1	5
1	0	0	10
1	0	1	20
1	1	0	40
1	1	1	80



[下转第21页]

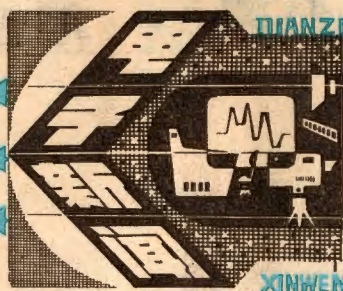
高精度电容式钻孔应变仪

由国家地震局地震地质大队研制成功的RZB-1型高精度电容式钻孔应变仪最近在京通过技术鉴定,与会专家认为该仪器主要技术指标达到同类仪器的国际先进水平。RZB-1型仪器采用先进的比率测量技术与三电极可变电距差动式电容位移传感器相结合的设计,可将测量探头安装在100米深的钻孔底部监测因围岩应力状态的变化引起的钻孔微小形变。测量结果由微计算机控制的数据采集器记录和处理,并可构成高精度、多点自动循测的智能化监测系统。它可广泛应用于矿山、大坝、迹坡和大型地下工程稳定性的研究中,在地震预报的探索方面也将发挥重要作用。

该测量系统由内含五个电容位移传感器的探头和可同时测量五通道信号的仪器组成。其主要技术指标为:在0~100 μm 量程,传感元件灵敏度优于 $2 \times 10^{-5} \mu\text{m}$;线性度优于0.24%;各通道示值一致性优于0.002%;测量系统零漂小于 $1 \times 10^{-4} \mu\text{m}$ /24小时。(欧阳祖照)

低成本的印制电路板继电器

厦门经济特区宏发电声有限公司生产JQX型低成本30A印制电路板继电器。这种继电器可用在仪表工业、加热、通风、空调和医疗设备中直接切换交直流电路,也可供电子、通信设备和其它自动化控制装置使用。这类继电器结构紧凑、体积小、



成本低、功耗小、寿命长,最大切换电流可达30A。其触点额定值和线圈参数如表1、表2所示。(宋今明)

光波导相位调制器

北京邮电学院最近研制成功光波导相位调制器,在0.6328 μm 波段测得的主要技术指标为:①调制指数 $\epsilon = 0.4 \text{ rad/V}$ (相应于半波电压 $V_{\pi} = 8$ 伏左右);②插入损耗 $< 19 \text{ dB}$ (包括接头损耗)。这种调制器不仅适用于半导体激光器,同时也适用于气体激光器。它是相干光光纤通信的关键部件之一。它的研制成功对于相干光光纤通信的研制具有重要意义。(林扶)

电视差转机时控器

四川省汶川工业学校研制成功一种电视差转机时控器。如果我们事先根据一周内的节目情况,编制一套控制程序,这个时控器则会自动地按预定的时间打开和关闭差转机,并可与差转机内本身的自动关机装置配合使用。它的最大特点是能将程序类似于微型机以按键的方式输入,而不象传统装置那样需改变硬线连接,因此可靠性高,使用方便,但造价却远低于微机

表1

	A型(常开)		B型(常闭)	C型(转换)	
				常开	常闭
AC	感性或阻性	2—30A 12—240VAC	2—15A 12—240VDC	2—20A 12—240VAC	2—10A 12—240VAC
DC	感性	1—20A 5—28VDC	1—15A 5—28VDC	1—15A 5—28VDC	1—5A 5—28VDC
	阻性	1—30A 5—28VDC	1—20A 5—28VDC	1—15A 5—28VDC	1—5A 5—28VDC

表2

线圈额定电压 VDC	线圈电阻 $\Omega \pm 10\%$	吸合电压 VDC	释放电压 VDC
5	18	4.0	0.5
6	27	4.8	0.6
9	68	7.2	0.9
12	106	9.6	1.2
18	288	14.4	1.8
24	456	19.2	2.4

类型的时控器。它的另一个特点是存储量大,以10分钟为基本单位,机内存放四套一周内的控制程序,每套程序可设置的开关次数可达1000以上。这种时控器还可用于广播站或学校的自动打铃等、目前已投入小批量生产。

(张敬远 温洪医)

YX80-5810型组合扬声器

南京电声器材厂研制成功的YX80-5810型组合扬声器,其主要性能指标:额定功率80VA,最大功率150VA;频率范围45~16000Hz,标称阻抗32 Ω ;特性灵敏度级 $> 103 \text{ dB/mVA}$;谐波失真 $< 6\%$;指向特性水平 $\pm 45^\circ$ 垂直 $\pm 25^\circ$ 800~8000Hz声压级下降 $< 10 \text{ dB}$ 。它适用于与固定式大型电影放映机配套,也可单独组成音箱,性能达到先进水平,被评为电子工业部1985年民用优质产品。(李相彬)

DMJ-II经络导平仪

上海市电子物理研究所研制成功DMJ-II经络导平仪,并通过鉴定。

该仪器能将针灸、推拿、理疗集中于—仪器、具有刺激量可变并可持久使用,安全方便,适应范围广,疗效显著,便于病员接受的特点。

该仪器还使用了集成电路等新型元器件、减小体积、减轻重量、减低功耗、并有遥控幅度、平衡检测、自动定时、声光报讯等功能,处于国内同类仪器中的领先地位。(张金祥)

9英寸高对比度显像管

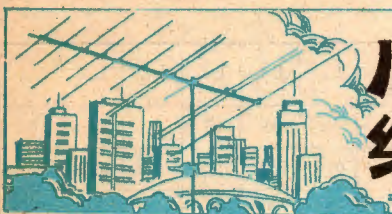
上海电子管二厂研制成功9英寸高对比度显像管。该显像管采用矩形屏面, $\phi 20$ 毫米管颈,90°偏转角,静电聚焦,电磁偏转数铝荧光屏,快速启动阴极的结构。该管具有高对比度的特点,还具有均一的聚焦特性,使用该管能使图像更清晰,层次更丰富。该管适用于医用超声诊断仪,工业监视及各类电子仪器监视装置。

(英斌)

五门冰箱

日本日立公司向市场投放按温度分为五室的五门冰箱R-315EC。该冰箱在冷冻室、冷藏室、蔬菜室之外,增加了保存鱼、肉等生食品的冰温冷却室(零下—度)和保存豆腐、魔芋等非冷冻食品的冷藏冷却室(—度)。除冷冻、冷藏室外,其他的采用自上而下的抽屉式。总容积307升。

(俏一)



小型共用天线电视系统的设计与部件制作

(下)

邱善鑫

以上着重谈了CATV系统的设计,下面向大家提供一套实用的CATV系统的部件制作的详细技术资料。我们知道,CATV系统的部件可分为二类,一是有源部件,象天线放大器、中间线路放大器、

UHF/VHF变换器、调制器、电源等;二是无源部件,象天线、混合器、分支器、分配器、终端器、转换器等。天线不属于本文的介绍内容,它的形式很多,可根据需要选择。

一、天线放大器 天线放大器是用来提高CATV系统对弱信号的接收能力的,它能大大提高电视图象与伴音信噪比,减小相邻频道的干扰。在距电视台较远时均要安装天线放大器。

本文向大家介绍两种,一为VHF/UHF远程全频道天线放大器;另一为单频道天线放大器。就VHF/UHF远程全频道天线放大器而言,它不仅仅可以应用在本文介绍的小型CATV系统,就是在一般地处远离电视台的家庭,也是非常适用的,它可大大改善接收效果,提高图象质量

图2为VHF/UHF远程全频道天线放大器电原理图,图3、4分别是电源电

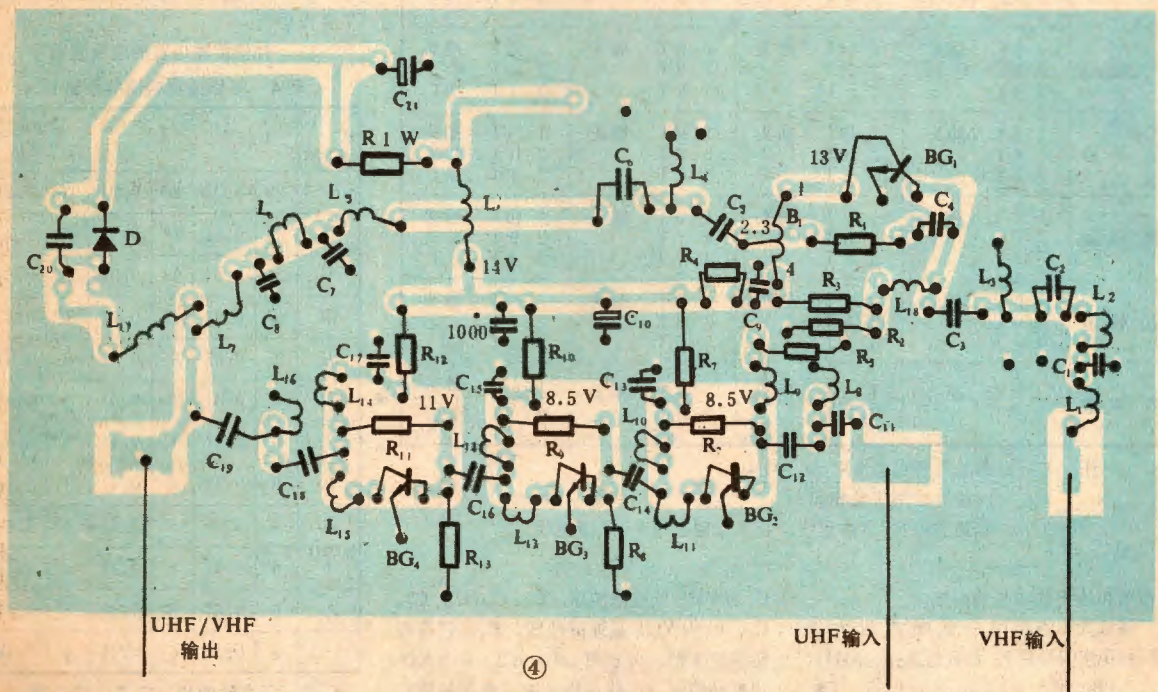
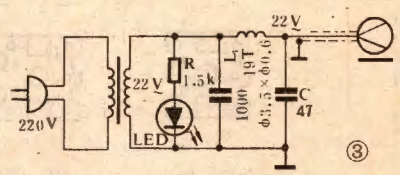
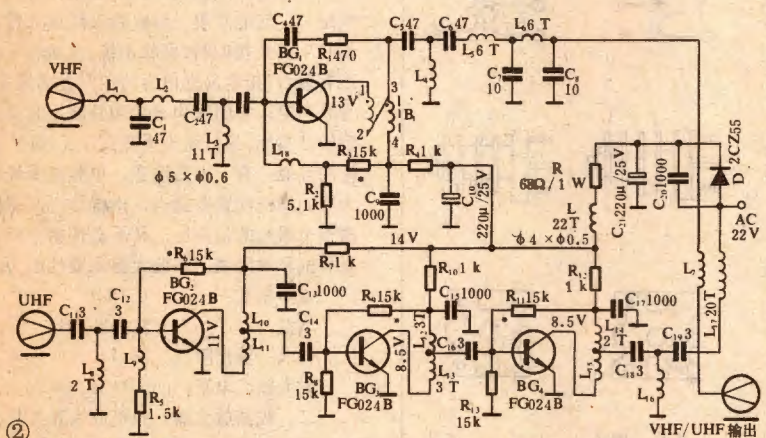


表1 远程全频道天线放大器线圈数据

代 号	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀	L ₁₁	L ₁₂	L ₁₃	L ₁₄	L ₁₅	L ₁₆	L ₁₇	L ₁₈
线圈内径	Φ5	Φ5	Φ5	Φ5	Φ5	Φ5	Φ5	Φ5	Φ3	Φ3	Φ5	Φ3	Φ5	Φ5	Φ5	Φ5	Φ4	Φ3
线 径	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3
匝 数	6	6	11	11	6	6	6	2	12	3	3	3	3	2	3	2	20	12

表2 VHF 放大器线圈数据

一 频 道	1 9T 抽头 2 10T 用Φ0.2 3 8T 漆包线	1 12T 抽头 2 10T 抽头 3 5T	1 9T 抽头 2 10T 3 8T	1 12T 抽头 2 10T, 4 5 3 5T 10T
二 频 道	1 9T 抽头 2 9T 3 8T	1 11T 抽头 2 10T 3 5T	1 9T 抽头 2 9T 3 8T	1 12T 抽头 2 10T, 4 5 3 4T 10T
三 频 道	1 8T 抽头 2 8T 3 8T	1 10T 抽头 2 10T 3 5T	1 9T 抽头 2 8T 3 8T	1 11T 抽头 2 10T, 4 5 3 4T 10T
四 频 道	1 7T 抽头 2 7T 3 7T	1 9T 抽头 2 9T 3 5T	1 9T 抽头 2 7T 3 7T	1 10T 抽头 2 9T, 4 5 3 4T 8T
五 频 道	1 6T 抽头 2 6T 3 5T	1 8T 抽头 2 8T 3 4T	1 7T 抽头 2 6T 3 5T	1 8T 抽头 2 7T, 4 5 3 3T 6T
六 频 道	1 3T 抽头 2 3T	1 3T 抽头 2 3T	1 3T 抽头 2 3T	1 3T 抽头 2 3T, 4 5 3T

注: ①所用磁芯为铁粉芯NX 5, M4。

②6~12频道线圈匝数相同。

③1~5频道用Φ0.2漆包线, 6~12频道用Φ0.3漆包线。

原理图和放大器印板装配图。

该放大器选用国产低噪声放大管FG024B作信号放大。该管 $f_T > 1500\text{MHz}$, $N_F < 3\text{dB}$ 。图2中L₁、L₂、C₁₃、L₃、L₆、C₄、

C₅为VHF低通滤波器, C₂、C₃、L₁₃、C₃、C₆、L₄为VHF高通滤波器, B₁是超高频传输变压器, 可选用Φ4×Φ2×6-NXO-40磁环绕制(二线并绕3圈, 首尾相接)。

C₁₁、C₁₂、L₈、C₁₈、C₁₉、L₁₆为UHF高通滤波器。有关天线放大器的原理这里就不详述了, 可参阅有关书籍。

图5是VHF单频道天线放大器的电原理图, 图6是印板装配图。

单频道天线放大器需与高指向多元天线配合, 它能克服一般宽带天线放大器易产生的交扰调制、网状干扰, 在城市(本地有强台)接收远地电台的信号尤为适用, 与此同时, 它的噪声系数和驻波比容易达到较高指标, 这样就大大提高了CATV系统的性能。有一点需注意, 单频道天线放大器的增益配置要适当, 也就是说既能提高整个系统的信杂比, 又不会使整个系统出现饱和及阻塞。本放大器主要性能为:

噪声系数: $< 3\text{dB}$

增益: $25 \sim 35\text{dB}$

输入、输出阻抗: 75Ω

最大输出电平: $90\text{dB}(31.6\text{mV})$

二、线路放大器 线路放大器又称为中电平放大器、干线延长放大器, 它是小型CATV系统不可缺少的主要部件, 它的主要作用是:

1. 补偿传输电缆的能量衰减损失,

表4 多频道混合器线圈数据

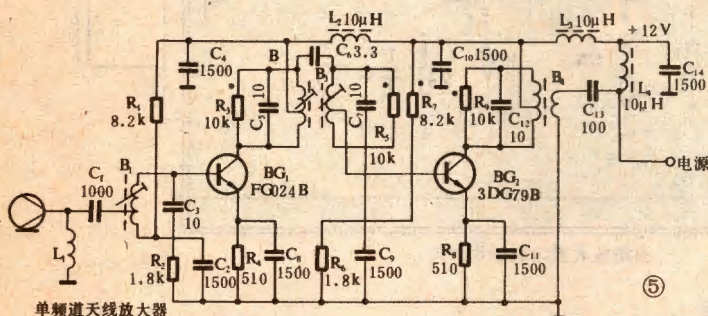
频 道	代 号	L _{x1}	L _{x2}	L _{x3}
一	29	0.31	29	0.31
二	28	0.31	28	0.31
三	23	0.31	23	0.31
四	17	0.31	17	0.31
五	15	0.31	15	0.31
六	6	0.41	6	0.41
七	6	0.41	6	0.41
八	6	0.41	6	0.41
九	6	0.41	6	0.41
十	6	0.41	6	0.41
十一	6	0.41	6	0.41
十二	6	0.41	6	0.41

注: 所有线圈均为空芯单层密绕。



表 3 线路放大器线圈数据

	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8	L_9	L_{10}
圈数	3	11	9	9	11	1-2 2-3 5.5+9.5	1-2 2-3 5.5+9.5	30	30	30
线径	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.25	0.25	0.2	0.2	0.2
内径	$\phi 3.5$	$\phi 3.5$	$\phi 3.5$	$\phi 3.5$	$\phi 3.5$	所用磁环 NXO-5, $\phi 5 \times \phi 3 \times 2$ 密绕				



单频道天线放大器

而且要具有与传输电缆衰减频率特性相反的频率特性。

2. 补偿分配器和分支器的信号损失。

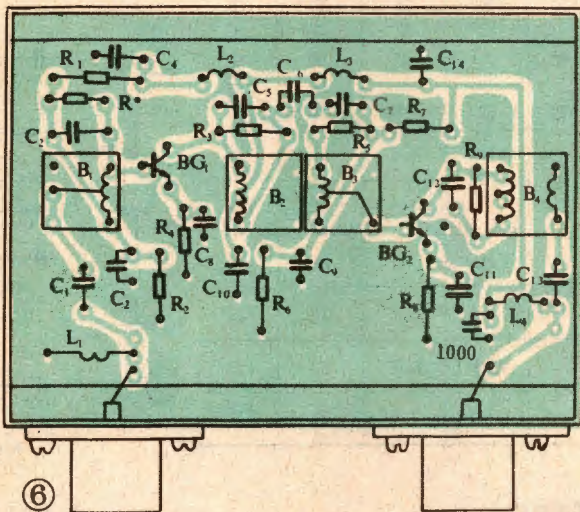
3. 提高进行闭路广播时的信噪比, 提高录像机调制器的信号电平。

图 7 是线路放大器电原理图, 图 8 是其印制板装配图。图 7 中 $L_1 \sim L_5$ 、 $C_2 \sim C_5$ 组成输入带通滤波器, 其带宽为 48.5~223MHz, 即整个电视广播的 VHF 频段, 在工作范围内每 8MHz 幅频特性偏差

小于 3dB。BG₁ 和 BG₂ 为宽带放大器, 输出动态电平为 110dB, 约合 300mV, 输入输出阻抗均为 75 Ω , 噪声系数小于 10dB。

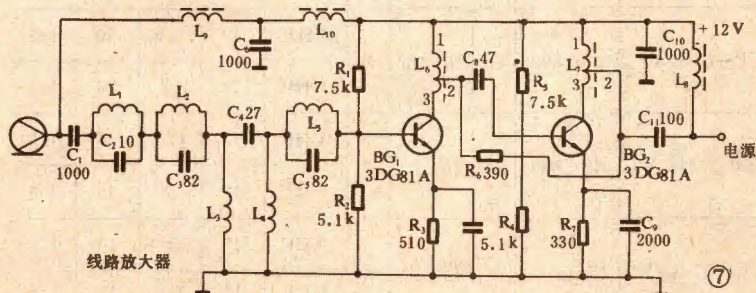
三、混合器 混合器的作用是将不同输入端的信号混合在一起的器件。分有源和无源的两种。在小型 CATV 系统中一般采用无源混合器。无源混合器又可分为三种形式: (1) 由高频与低频滤波器构成的混合器; (2) 由带通滤波器构成的混合器; (3) 由频率限制不严格的简单元件构成的混合器。

混合器的主要电气指标是驻波比 (一般要求小于 3) 和插入损耗 (要求在 2.5~3dB 左右), 而且相互隔离度越大越好 (一



VHF 单频道天线放大器印制板装配图

般要求大于 20dB), 这样可消除不同天线接收同一信号所造成的重影及提高抗干扰



线路放大器

性能。

图 9 是多频道混合器的电原理图, 本混合器是由多路 K 型 T 型带通滤波器所组成。其中 L_{X1} 、 C_{X1} ; L_{X2} 、 C_{X2} ; L_{X3} 、 C_{X3} 分别对所选通的频道进行串并联谐振, 然后再选加。

四、分配器 分配器的作用是将混合后的总信号 (它含有各个频道的电视节目) 根据用户分布情况分成若干条线路传输, 也就是进行功率分配。

分配器可分为二分配器、三分配器、四分配器等, 其电原理图见图 10、图 11、图 12。

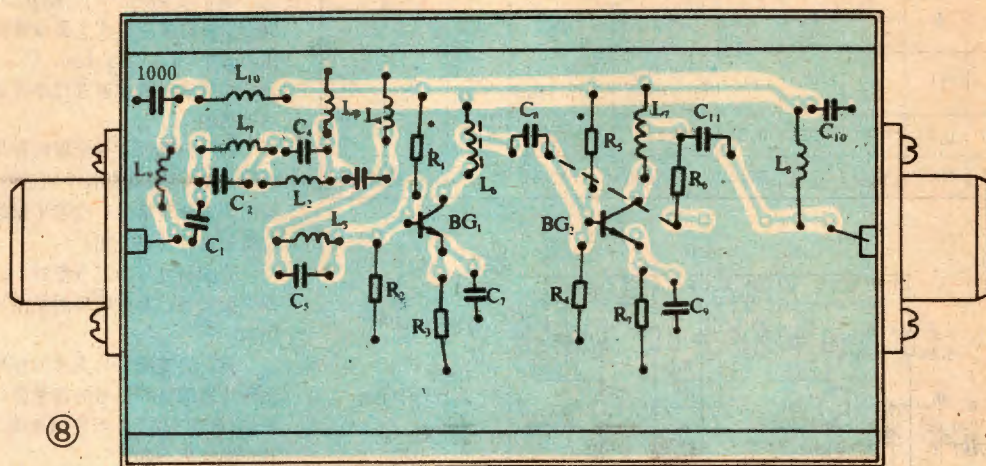
五、分支器 分支器的作用是把线路上所传递的高频信号的能量分一部分到用户。它设在 CATV 系统的末端, 分支器又称定向性耦合器。

分支器根据实际情况分成: 一分支器、二分支器、三分支器、四分支器。图 13 为一分支器电原理图及印制板装配图 (一分支器又称串接器), 它可与电视机直接相接。图 14、15、16 分别是二分支器、三分支器、四分支器电原理图及印制板装配图。分支器电路很简单, 主要由磁环及少量阻容件构成。原理很简单, 读者可自行分析。

六、终端器 终端器的作用是将总信号直接传送到用户电视机。它设在用户的房间里, 用户可将电视机天线插口用电缆线直接与终端器输出插口相连。

终端器有简单型和多功能型, 简单型一般仅适用电视广播; 多功能型能同时传输调频广播信号 (FM)。这两种终端器原理是相似的, 读者可自行分析。图 17、图 18 分别为简单型和多功能型终端器电原理图和印制板装配图。

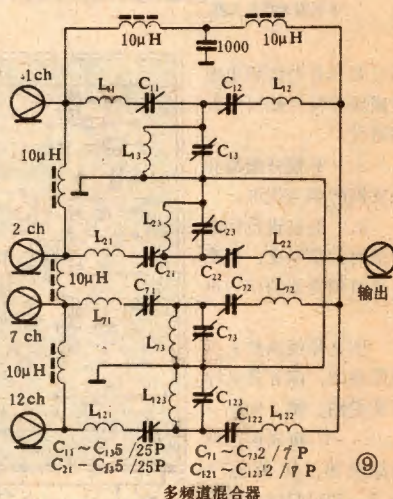
小型 CATV 系统不仅提供了高质量的广播电视图象及伴音, 同时也避免了住宅楼天线凌乱的局面, 而且, 为了丰富广大职工的业余文化生活, 通过 CATV 系统, 还可进行闭路播放各种录像节目。也许, 这正是 CATV 系统越来越受欢迎的缘故吧。



线路放大器印制板装配图

表 5 分配器性能

型 号	频 宽 (MHz)	阻 抗 (Ω)		分 配 数	频 段	分 配 损 失 (dB)	相 互 隔 离 (dB)	电 压 驻 波 比
		入	出					
FFP-772U/V	46~890	75	75	2	VHF	3.5	25	1.5
					UHF	4	20	1.7
FFP-773U/V	46~890	75	75	3	VHF	4	28	1.5
					UHF	6.7	22	1.7
FFP-774U/V	46~890	75	75	4	VHF	6.7	30	1.4
					UHF	7.6	22	1.8



多频道混合器

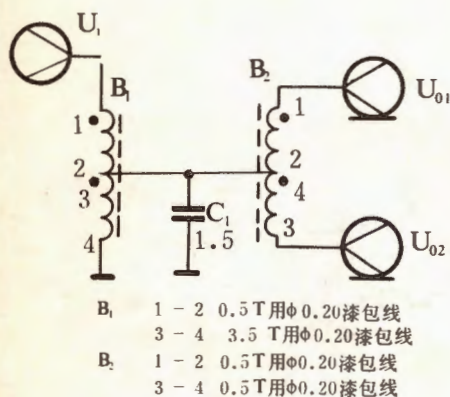
表 6 分支器性能

型 号	频 宽 (MHz)	阻 抗 (Ω)			分 支 数	频 段	耦 合 损 失 (dB)	插 入 损 失 (dB)	相 互 隔 离 (dB)	电 压 驻 波 比
		75	75	75						
CCP-172U/V	46~890	75	75	75	2	VHF	13	1.5	30	1.3
						UHF	14	1.8	26	1.4
CCP-173U/V	46~890	75	75	75	3	VHF	15	1.8	30	1.3
						UHF	17	2	26	1.4
CCP-174U/V	46~890	75	75	75	4	VHF	17	2	30	1.3
						UHF	18	2.2	26	1.4

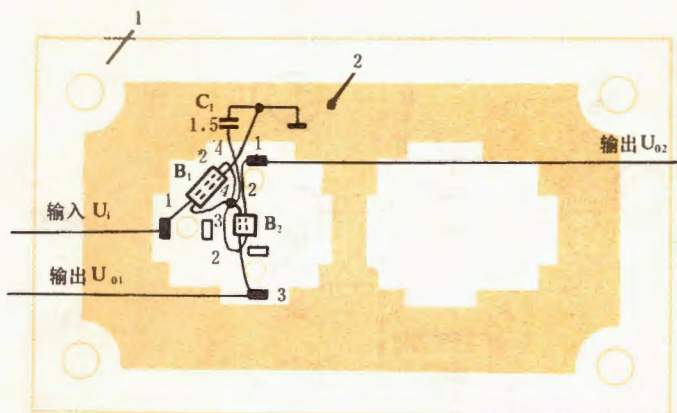
表 7 终端器性能

型 号	频 宽 (MHz)	阻 抗 (Ω)		端 子 数	频 段	插 入 损 失 (dB)
		入	出			
TSF-371TV	46~890	75	75	1	VHF	<0.5
					UHF	<0.5
TSF-372TV/FM	46~890	75	75	2	VHF	<0.5
					UHF	<0.5

[下转中心插页]

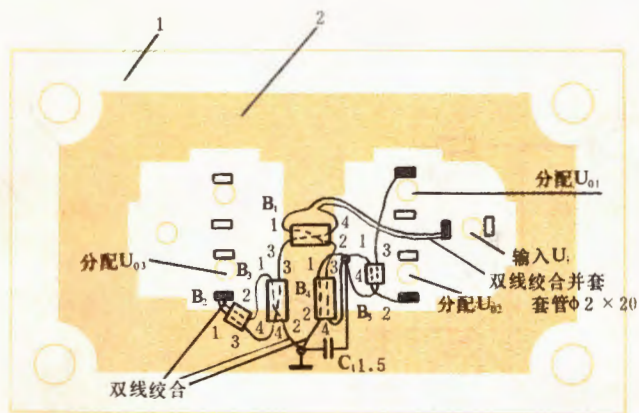
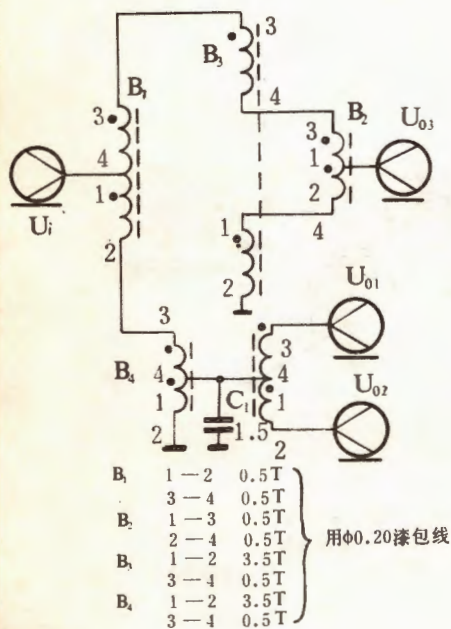


二分配器 FFP-772 U/V



装配图 1—低压聚乙烯底座 2—0.5mm 镀锡铁板
 B_1 —采用 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$ 磁环 NXO-100
 B_2 —采用 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$ 磁环 NXO-100

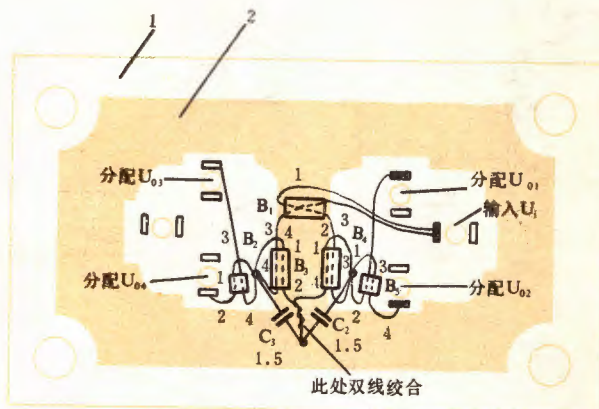
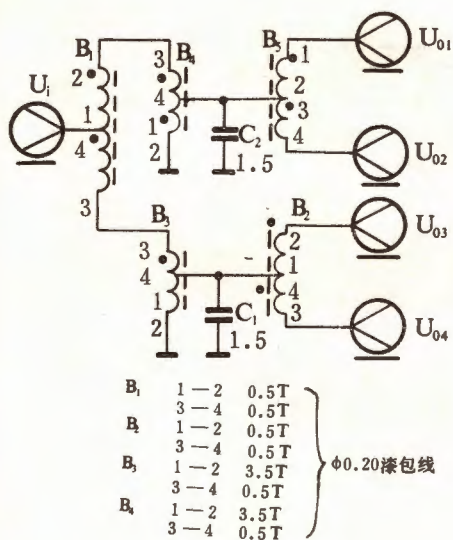
⑩



装配图 1—低压聚乙烯底座
 2—0.5mm 镀锡铁板
 B_1 — $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 B_2 — $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$
 B_3 — $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 B_4 — $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 B_5 — $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$

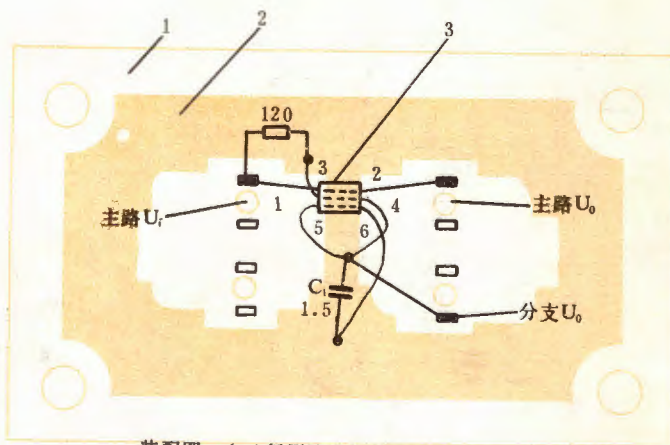
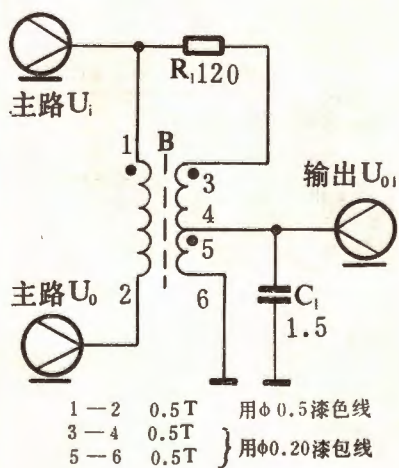
NXO-100 磁环

⑪



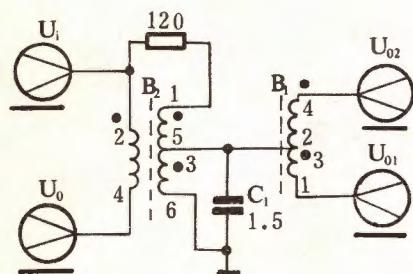
- 装配图
- 1—低压聚乙烯底座
 - 2—0.5mm 镀锡铁板
 - B_1 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 - B_2 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 - B_3 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 - B_4 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 - B_5 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$
- NXO—100 磁环

⑫

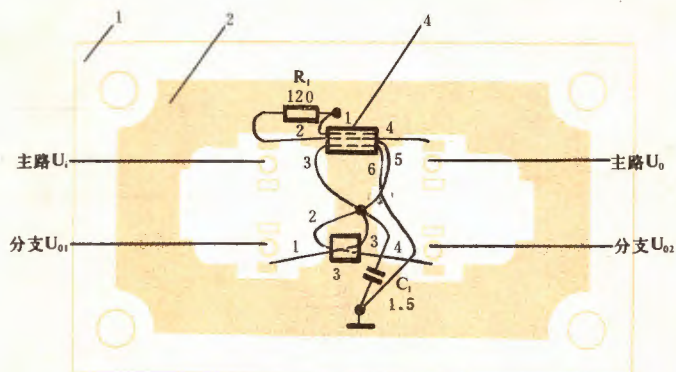


- 装配图
- 1—低压聚乙烯底座
 - 2—0.5mm 镀锡铁板
 - 3—B 采用 $\phi 4 \times \phi 2 \times 6$ 磁环 NXO—100

⑬

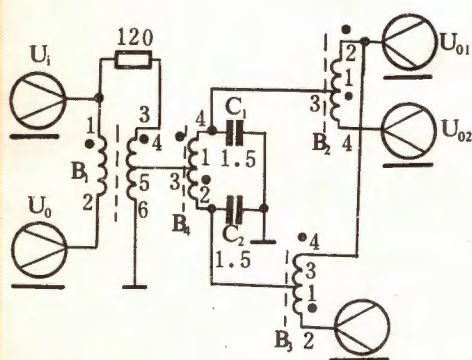


2—4 0.5T 用 $\phi 0.5$ 漆包线
1—5 0.5T
3—6 2.5T } 用 $\phi 0.20$ 漆包线
 B_1 1—3 0.5T } 磁环NXO—100
4—3 0.5T



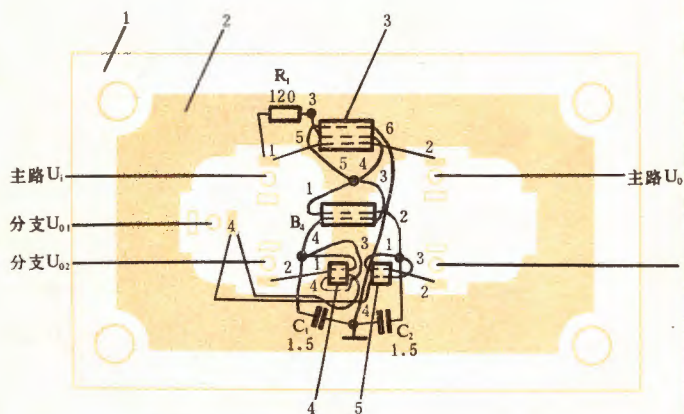
装配图 1—低压聚乙烯底座
2—0.5mm镀锡铁板
3— B_1 采用 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$ 磁环
4— B_2 采用 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$ 磁环
NXO—100

⑭

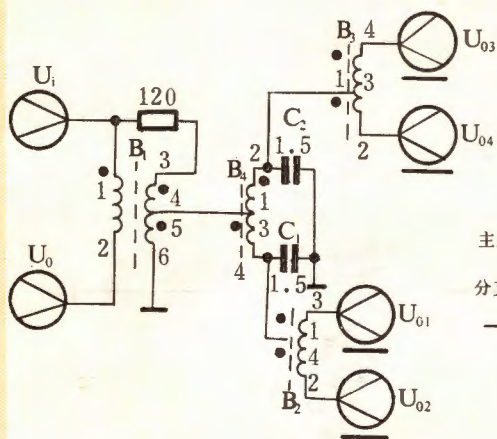


B_1 1—2 0.5T 用 $\phi 0.50$ 漆包线
3—4 0.5T
5—6 2.5T
 B_2 1—2 0.5T } 用 $\phi 0.20$ 漆包线
3—4 0.5T
 B_3 1—2 0.5T
3—4 1.5T
 B_4 1—2 0.5T
3—4 1.5T

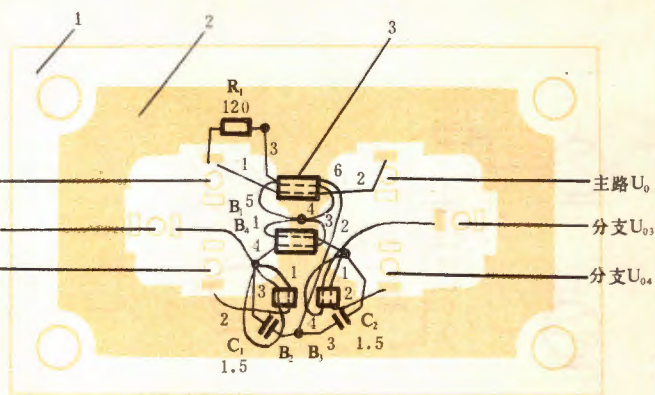
⑮



装配图 1—低压聚乙烯底座
2—0.5mm镀锡铁板
3— B_1 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
4— B_2 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$
5— B_3 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$
6— B_4 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$ } 磁环NXO—100

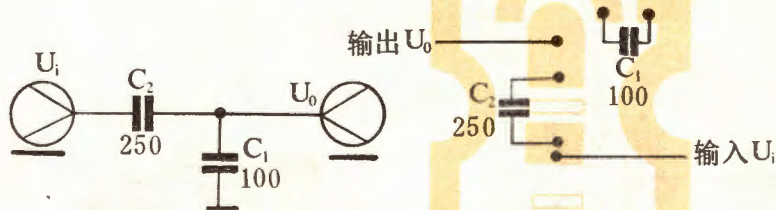


- B_1 1-2 0.5T 用 $\phi 0.50$ 漆包线
 3-4 0.5T
 5-6 2.5T
 B_2 1-2 0.5T
 3-4 0.5T
 B_3 1-2 0.5T
 3-4 1T
 B_4 1-2 0.5T
 3-4 1T
- 用 $\phi 0.20$ 漆包线

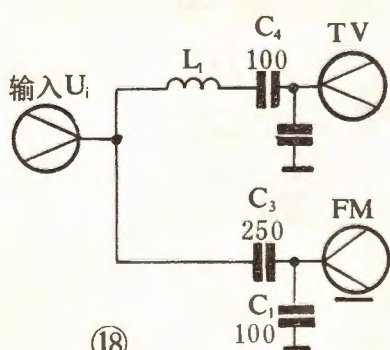
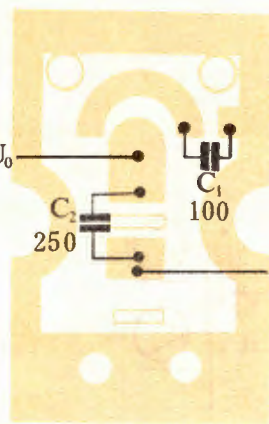


- 装配图
 1—低压聚乙烯底板
 2—0.5mm镀锡铁板
 3— B_1 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 4— B_2 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 6$
 5— B_3 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$
 6— B_4 $\phi 3.5 \times \phi 1 \times 3.5$
- 磁环NXO-100

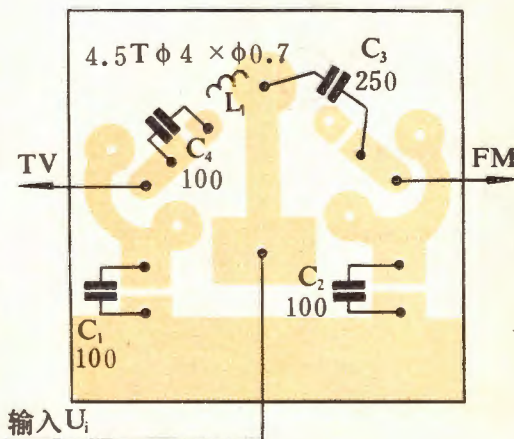
①⑥



①⑦



①⑧





一种性能优良的 20W OCL扩音板



程里

本文介绍一种利用常见元件制作的高传真扩音板，电路设计比较讲究，它具有造价低、输出功率大、频响宽、失真小、调试简便等特点，可与收音机、电唱机、录音机等信号源配接，是目前社会上比较流行的一种OCL扩音板。其主要性能指标如下：

输出功率：额定20W，最大25W（8Ω）。

输入灵敏度：收音、录音（线路输出）<30mV，电唱<150mV。

频率响应：20Hz~20kHz。

失真度：<1%。

零点漂移：<0.1V。

电路原理

图1为电原理图。BG₁、BG₂组成输入级。本级采用直流负反馈偏置，静态工作点较稳定。BG₁基极反馈电阻及集电极负载电阻的阻值都较大，以降低其静态工作电流、减少噪声和提高输入阻抗。C₂为自举电容，可进一步提高输入阻抗，以适应收音头、录音

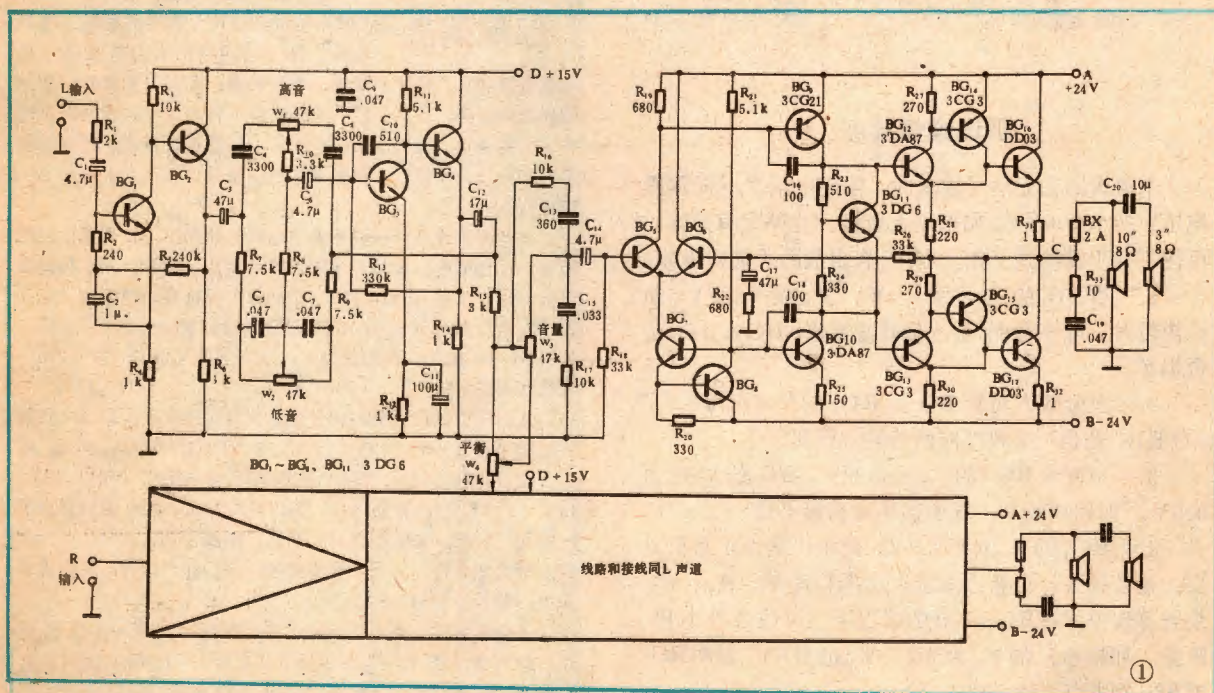
线路等信号源。BG₂接成射极输出形式，以降低输出阻抗，有利于与下级音调控制电路配接，使音调提升作用更为明显。

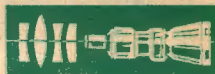
BG₃、BG₄和W₁、W₂等组成负反馈音调控制电路，W₁控制高音，W₂控制低音。本级一般不用调整即可正常工作。

音量控制电路加入了简易等响度RC网络，以提高音量关小时的高低音提升作用。若在C₁₃两端并联一个收音机输入变压器初级线圈，对小音量时的低音提升作用将更为明显。

BG₅~BG₁₁为主放大器电路。该电路能自动适应10~24V内的不同电源电压，无须调整电路的任何元件。

BG₇、BG₈和R₂₁构成镜像电流源，使电路工作时的V_{ce8}=V_{be8}+V_{be7}=1.4V，并保持基本恒定，为差分输入对管BG₅、BG₆提供一恒流源。BG₁₀是中间放大级BG₉的有源负载。BG₁₂、BG₁₄和BG₁₆相当于一个高β的大功率NPN管；而BG₁₃、BG₁₅和BG₁₇相当于

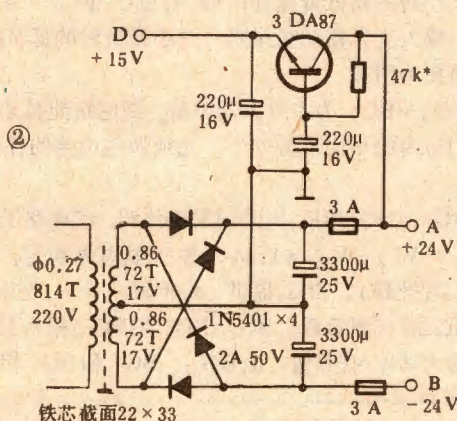




一个高 β 的大功率PNP管,它们构成复合互补推挽输出级。 BG_{11} 组成恒压电路,由其确立并稳定 $BG_{12} \sim BG_{17}$ 的静态电流,而此静态电流是否合适且稳定,决定主放大器小信号交越失真度的大小。

C_{17} 对于直流相当于开路,所以 R_{26} 引入了级间深度直流负反馈,以保证静态输出电压趋于零伏。由于 C_{17} 对交流短路,故 R_{26} 、 R_{22} 决定了交流串联负反馈的深度。调整 R_{22} 的阻值,可改变主放大器的增益,即可改变输出功率,但输出失真度也将相应改变。

整机电源部分原理图见图2。主放大器用 $\pm 24V$ 双电源。包括音调电路在内的前置电路用 $+15V$ 电压,它由 $+24V$ 主电源经一简单的电子滤波稳压电路取出,因其载电流较小,不会影响主电路工作。



调试维修要点

主放大器在无信号输入时,输出电压 V_o (即零源电压)应小于 $0.1V$ 。如果偏大较多,电路定有故障,可按下列步骤测试工作点电压,查出故障并加以维修:

1. 查 BG_8 的 V_{ce} 应为 $1.4V$, V_{be} 应为 $0.7V$,如偏离较大,可查看 R_{21} 是否接好或变值, BG_7 、 BG_8 是否损坏。

2. 差分输入对管 BG_5 、 BG_6 的 V_{be} 应为 $0.6V$ (对地),此值可大致反应两管对称程度。

3. 中间级 BG_{10} 的 V_{ce} 应为 $22V$, BG_9 的 V_{be} 应为 $0.6V$,如偏离较多,管子损坏或焊接不良。

4. BG_{11} 的 V_{ce} 应为 $2.2V$,此电压是否正常很重要,倘若偏大,会导致末级大功率管发热, R_{31} 、 R_{32} 烧毁等现象。在 BG_{11} 完好的情况下,可适当调小 R_{23} 阻值。如果 BG_{11} 的 V_{ce} 为 $0V$, V_{be} 也为 $0V$,说明 BG_9 或 BG_{10} 已损坏。

前置级发生故障的可能性较小,其各管静态电压参考值为: $V_{b1}=0.9V$, $V_{c1}=6.5V$; $V_{c2}=6.2V$, $V_{c2}=15V$; $V_{c3}=1.2V$, $V_{c3}=9.5V$; $V_{c4}=3.9V$ 。

整个放大板共采用17只晶体管,这些管子都可用性能相近的其它型号管代换。如:3DG6可用3DX201、3DG201、3DG4、3DG8代,3CG21可用3CX201、3CG14代,3DK4可用3DX204、3DG12、3DK9代,3CG3可用3CX204、3CG5代。条件许可时,应尽量选用3DX、3CX型低频管代换,这样可省去原三极管bc间消振电容,减少高频振荡。

使用注意事项

1. 用一块板作单声道使用时,图1中的 W_4 不用, W_3 下端应接地。

2. 用两块板作双声道使用时,图1中的 W_1 、 W_2 、 W_3 应改用双联电位器,两块板共用一个电源(A、B、C三端各自并接于图2对应点)。

3. 用收音头和录音线路输出作信号源时,可直接加至输入端;用收录机扬声器输出时,须在输入端并联一只 $50 \sim 100\Omega$ 电阻;与电唱头连接时,应在输入端串联一只 $470k\Omega$ 电阻。

4. 用单声道信号输入双声道扩音板时,应将两个声道的输入端并联,使两块扩音板并联工作。

编者附记 邮购消息见1页。

邮购消息

▲浙江省温州电视机配件厂供应
EMP-8000型进口无线电话系统,包括主机1台(可并市话网),分机5台、稳压充电器6只,使用说明书1本。功能:无线半径300m,电脑编码查询储存,自动有线、无线转换,自动拨号。适宜港口码头、工程基地、院校及企事业单位,随身携带方便。每套邮购价3000元。开户银行:城东办事处;帐号1147514。厂址:温州市环城东路80号。

▲郑州市陇海西路43号无线电服务部供应:①交流供电电视(1~12频道)/调频天线放大器(增益 $>20dB$,输入输出阻抗 75Ω)成品,邮购价28元。②40W电视机自动稳压器(9~14"TV用),邮购价28元;150W过压自动保护调压器(带表头,各种TV用)成品,邮购价58元,全套散件(带外壳)52元。收款30天内发货。

▲浙江温州市中央巷18号金星仪器厂供应:①JAG-4塑封舌簧继电器(6V、12V、18V、24VDC),每只2.50元,配套舌簧管每只0.50元。②JAG-2塑封舌簧继电器(6V、12V、18V、24VDC),合动(H)型每只3.20元,配套舌簧管每只1.00元;转换(Z)型每只3.70元,配套舌簧管每只1.50元。以上每次加邮费0.50元。全年供应。该厂开户银行:工商大桥头办;帐号:10247057。

▲山东省招远县辛庄镇招远县无线电厂供应861型两管U/V转接器,可将13~57频道信号转发至1~12频道,适用于无U头的12频道电视机,增益 $>10dB$,每个6元;邮费0.50元。



20W 型用电吉它音响

放大器 和 传感器

刘宝达



西班牙吉它(又称六弦琴)已开始在国内外流行,但这种普通吉它的声音太小,不能供更多人共同欣赏用其演奏的乐曲。这里向读者推荐一种多功能20W电吉它音响放大器和传感器系统,用以可使普通吉它增加电吉它演奏功能,高音响亮清脆,低音浑厚深沉,音色优美。放大器在对吉它演奏扩音时,还可对演唱进行扩音,从而大大提高艺术表演效果。此外,它也可对电子琴、录音机等信号进行扩音。

该系统由CD-1型20W电吉它音响放大器和CD-1A型电吉它传感器两部分组成。

CD-1型电吉它放大器

该放大器由电吉它前置放大器、话筒前置放大器、功率(兼电子琴)放大器和电源部分组成,其电理图见图1。

电吉它前置放大器(即B声道)由BG₁、BG₂两级组成。BG₁是一级电压并联和电流串联相结合的负反馈电路,具有良好的稳定性。BG₂、W₂、W₃等组成调节范围宽、失真小的衰减和负反馈混合式音调控制电路。W₂为高音调节电位器, W₃为低音调节电位器。本声道输入灵敏度<8mV, 输入阻抗>20kΩ, 音调控制范围是, 低音(100Hz) ≥ ±15dB, 高音

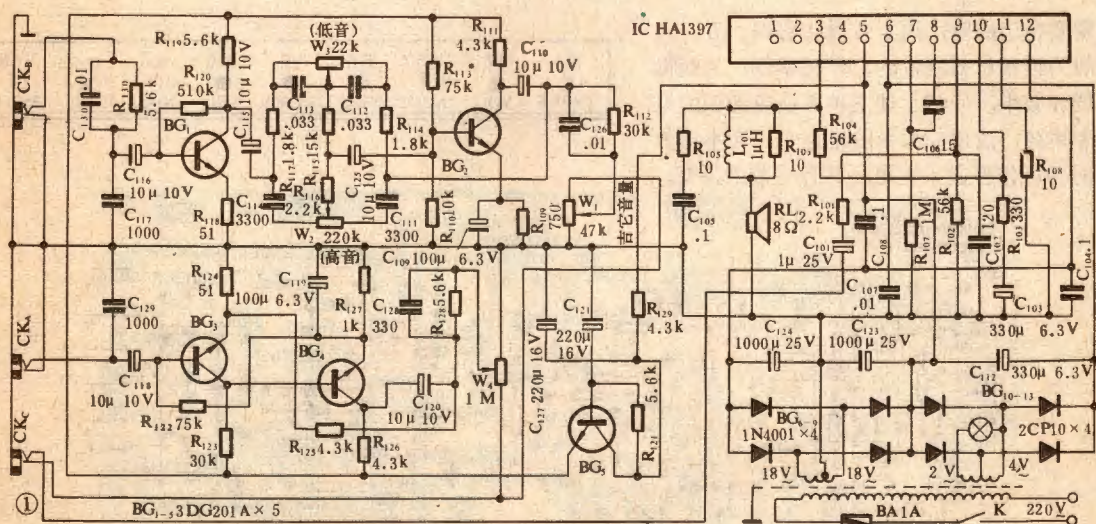
(10kHz) ≥ ±15dB。本声道可直接从CK₆插口输入CD-1A型传感器输出信号。

话筒前置放大器(即A声道)采用两级直接耦合式直流放大器电路,为提高稳定性,加有深度负反馈。本声道输入灵敏度<2mV, 输入阻抗>20kΩ, 可配接一般电动式、电容式或驻极体式话筒信号。

A、B两声道的音量电位器都设置在前置级的输出端,用以提高小功率输出时的信噪比。

CK₆是功率(兼电子琴)放大器信号输入插口,可直接输入电子琴、录音机等信号。由于采用日立公司HA1397功放集成电路,功放级具有输出功率高、谐波失真小、频响范围宽的优点,且具有热保护和噪声抑制功能,是一种理想的音频功率放大器。该功放级的输入灵敏度<80mV, 输入阻抗>50kΩ, 频响范围为5Hz~120kHz (<±1dB), 在额定电压±B₁=22V、负载阻抗为8Ω情况下, 额定输出功率为20W, 为在信号动态范围较大或高、低音提升时的高保真扩音提供了足够的功率储备量。

电源部分采用桥式整流电路。为了减小纹波系数,提高信噪比,前置级加设有BG₅、C₁₂₁和R₁₂₁组成的电子滤波器。由于R₁₂₁和C₁₂₁组成的低通滤波器具有很大的时间常数,使加在BG₅集电极的电源电压的脉动

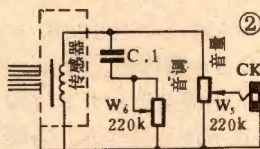




成分被充分短路,因而BG₃发射极输出电压的纹波系数很小,滤波效果明显。

CD-1A型电吉它传感器

这种传感器实际上是一个电压互感器。它用强永久磁铁作磁介质,以琴弦为初级,以绕在磁铁上的线圈为次级。当演奏吉它时,琴弦的振动相当于琴弦在磁场中作切割磁力线的运动,琴弦中就产生变化的感应电动势,并在其周围空间产生感应电场,从而使次级线圈中也产生感应电动势。由于次级线圈多达几千匝,因此,这种传感器是用永久磁铁作磁介质的升压互感器。由此可见,电吉它传感器是一种在磁场作用下,将机械能转换为电能的电磁转换装置。



CD-1A型电吉它传感器是在吸收国内外同类产品优点的基础上研制而成的新型电磁传感器,它具有频响范围宽、输出电压高(50mV)、安装使用方便(不需在琴上打孔)等特点,适用于音孔为 $\phi 80 \sim 85\text{mm}$ 的普通吉它。传感器的输出信号可直接输入图1所示放大器的B声道输入插口CK_B。为使演奏人员能随时调整音调和音量,可在原普通吉它上加装图2所示的传感器附加网络。传感器及其附加音调控制网络安装示意图见图3。



需要指出的是,由于普通吉它四、五、六弦一般为镀铜材料制成的,导磁率低,为获得好的低音效果,应将上述三种弦换成镀镍的电吉它专用弦。改用专用弦的电吉它,在不接放大器时仍可作普通吉它用,其音响效果不变。

结构特点和安装使用要点

首先按图3所示位置在琴体上打好W₆、W₇和CK安装孔,再按图2电路焊好传感器及其附加网络(连线要用隔离线),将W₆、W₇和CK安装到相应位置。最后将传感器用夹板固定在吉它音孔中。把两端带插头的连线(带外皮的金属隔离线)一端插入CK中,在另一端用万用表检查一下传感器附加网络的安装是否良好。

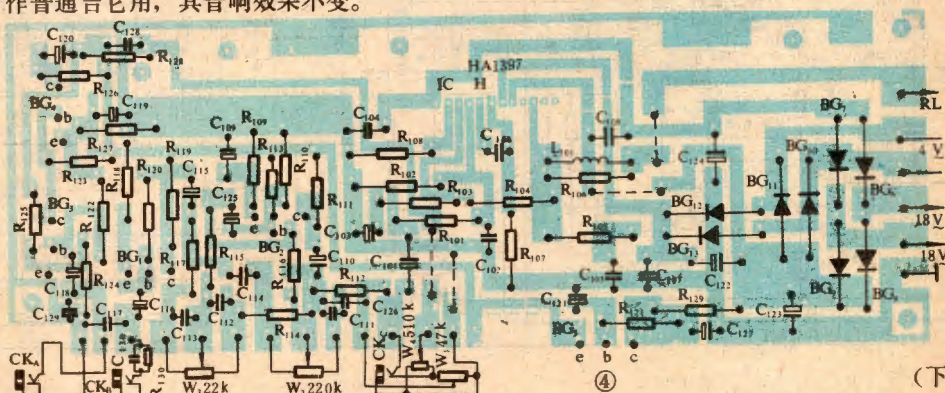
然后组装放大器。除电源变压器、喇叭、输入插口、电位器、指示灯、R₁₃₀、C₁₃₀、保险管座和电源开关外,图1电路中的其它元器件全部安装在一块213×75mm的印制板上,见图4。由于A、B两个声道的灵敏度较高,应注意输入端接线要短捷,并使用一点接地的隔离线。如果使用环境干扰太大,还应对A、B声道前置级及其连接线采取相应的屏蔽措施。另外,为有利功放集成电路散热,最好将线路板上集成块散热器直接与底板相连。

CD-1型电吉它音响放大器成品是吸取国外雅马哈电吉它放大器结构优点设计而成的。面板采用黑字亮底长方形抛光铝板(380×60mm,见图5),配铝抛光旋钮。除喇叭、R₁₃₀、C₁₃₀外,其它元器件都安装在380×120mm的底板上。元器件高度均小于60mm,以利安装在音箱中。该放大器成品接上喇叭后,接通电源即可工作。

CD-1型放大器与音箱采用一体化结构。推荐的音箱尺寸为410×200×370mm(见题头图),放大器安装在箱体的上部。因箱体在使用中时常处于剧烈振



⑤



(下转27页)



DB-30A型

多用途变压器的用法

吴志明

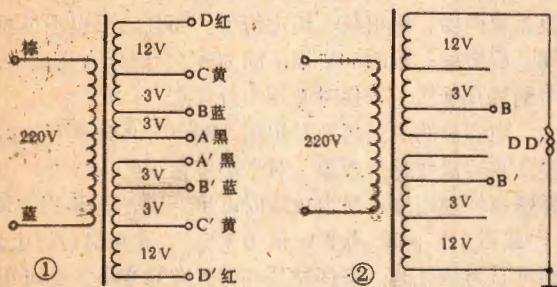
本文介绍的DB-30A型多用途电源变压器，通过不同的连接方法，可以提供5种双电源电压值和12种单电源电压值，适合广大电子爱好者和实验室使用。

DB-30A型变压器是一种进口元件，平均功率为30VA，初、次级绕组加有屏蔽层。初级绕组引出线用棕、蓝两色线标记。次级有两个相同的绕组，各用四种色线标记其引出线。各绕组的引出线色标和电压值如图1所示。为了叙述方便，图中用A~D和A'~D'分别代表黑、蓝、黄和红四种引出线，按右表所列接线方法，可以得到18V+18V、15V+15V、12V+

12V、6V+6V和3V+3V 5种双电源电压值和3V~36V共12种(每档3V)单电源电压值。

绞 接 点	输 出 端 点	输出电压 (V)
*A-A'	D, D'	36, 18+18
*D-D'	B, B'	30, 15+15
*D-D'	C, C'	24, 12+12
*A-A'	C, C'	12, 6+6
*A-A'	B, B'	6, 3+3
D-D'	A, B'或B, A'	33
D-D'	C, A'或A, C'	30
D-D'	B, C'或C, B'	27
D-D'	B, D'或A, B'	21
D-A', A-D'	D, A'或A, D'	18
D-B', B-D'	D, B'或B, D'	15
D-C', C-D'	D, C'或C, D'	12
A-A'	C, B'或B, C'	9
C-A', A-C'	C, A'或A, C'	6
B-A', A-B'	B, A'或A, B'	3

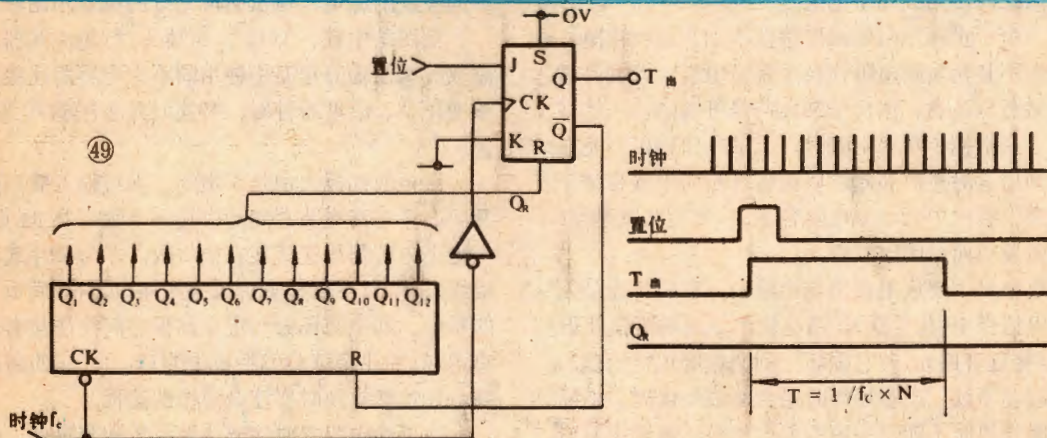
* 取双电源电压时，绞结点作中心轴头用；取单电压时，不用绞结点。



下面举例说明其具体用法。假设需要15V+15V的双电源，只要将D和D'两根红线绞结后作中心抽头，即可从B和B'两端获得15V+15V的双电源电压，见图2。如果需要30V单电源，则将D、D'绞结后不作中心抽头，B、B'两端就是所需电压值。

按表中方法接线时，可以获得最大输出功率。在某些小功率场合，可以直接从一个次级绕组获得3V、6V、12V、15V和18V的电压，这时的输出功率仅为表中接线方法时的一半。

编者附记 邮购消息见7页。



(上接第11页)

图50是程控脉宽设定电路。通过多路开关4512对分频系数，实际上就是对输出脉宽进行程序选择。其

它工作原理与图49完全一样。图示电路的脉宽设定范围为0.625~80秒。

(全文完)



彩色电视机主要元器件的故障及检修

朱元芳 (上)



彩色电视机的故障除了设计和工艺的因素外,绝大多数原因是由于元器件发生故障所引起的。当元器件发生故障以后,往往会造成整机或某一部分电路不能正常工作,引起电视机声图的异常变化。所以元器件故障检查是维修电视机时的一个十分关键的步骤。

由于彩色电视机是由大量的元器件组成的,故以下按其类别分述其故障原因及检修方法。

一、电 阻 器

彩电用的电阻主要有炭膜、氧化膜、金属膜、线绕电阻等固定电阻和热敏电阻、保险丝电阻和各种电位器等。

固定电阻的主要故障是接触不良和烧毁。引起电阻接触不良可能是电阻本身不良;也可能是引线焊接不良。电阻烧坏时往往表面发黑或焦化,只有当流过电阻的电流大大超过电阻的额定值时才能引起电阻烧毁。

电阻故障的诊断主要用万用表测阻值或测电阻两端的电压,一般情况下,很容易发现问题。

有几点需要注意的是:

1. 当发生电阻烧坏时,一定要查明烧坏的原因,通常有:过压、短路、阻值变小。不要盲目换电阻,更不能因此而换用大功率电阻。

2. 由于炭膜电阻的温度特性不如金属膜电阻,所以一般不宜用炭膜电阻代换金属膜电阻,尤其是调谐器电路更应注意。但反过来代换是可以的。

3. 在调换小功率电阻时,应紧贴印刷板,尤其在高中频通道时更应如此,以免由过长的引线带来干扰或自激。彩电中大功率电阻较多,一般应将其悬空,防止电阻发热而影响印刷板。

热敏电阻主要应用在消磁电路中。它的特点是无电流时阻值很小(几十欧),当交流电通过时阻值就很快变大(接近开路)。若它损坏,则会影响正常消磁,日久引起色不纯;严重短路时还会造成烧保险。消磁热敏电阻代换时不能用一般的热敏电阻,而要用彩电消磁专用热敏电阻。

保险丝电阻也是彩电专用的,正常时如同一般的电阻,而过流时却如同保险丝,它常应用在行输出级

和场输出级,阻值通常在 10Ω 以下。必须强调的是它不能用普通的电阻代换,因为普通的电阻即便是过流5倍也不会立即烧断。应急修理时可用额定电流75%数值的保险丝来代用。

电位器的故障主要是接触不良。调节时可引起图象晃动、拉丝或伴音噪声。由于彩电的底板是带电的,所以面板调节电位器的柄大都是用塑料或尼龙制的,绝缘性能优良。代换时绝对不能用一般金属柄的电位器,那样会造成安全事故。

二、电 容 器

彩电用的电容器种类繁多,有陶瓷、云母、聚脂膜、聚丙烯、铝电解、钽电解等,而且耐压也不尽相同。彩电中一般用50V以下的为多,少部分为几百伏,个别达几千伏,替换时必须十分注意。

电容器的主要故障是短路或漏电,有时也有接触不良或容量变化等现象。对于小容量(0.1μ 以下)电容器当怀疑短路或漏电故障时可用万用表电阻挡($R \times 1K$ 以上)测量,如果阻值为无穷大(或几 $M\Omega$ 以上)则可认为是好的;若怀疑是开路或容易变小,则可用相同电容替换试之。当然,如果有电容测试仪则更好。对于大容量电容器则电阻挡亦选小,而且大电解都有不同程度的漏电,测试时可与好的电容相比较。

在图象中频、AGC、高频头、行场振荡器、解码副载波振荡器等电路中使用的不少电容器往往要求容量变化小、温度特性好,替换时务必注意电容的选择。

彩电的底板大都是带电的,天线输入插口的“地”及“芯”与高频头之间均串接一个耐高压的电容器(这个电容器往往就装在插口内,多为瓷片式,且无引线),所以不要任意拆改天线插口。少数底板不带电的彩电,其电源部分与主电路板之间往往接有一个隔离电容(如北京牌8303型机中的 C_{802}),它的耐压相当高,在检修更换时要注意耐压的选择。

在更换电容器时除要注意耐压和容量外,还要注意安装问题。一般体积较小的电容应紧贴印刷板,而不应有过长引线,有时为了防止辐射干扰而索性就将其直接焊在有些元器件的引脚上。对于体积较大、较



重的电容，还常常夹在特制底座上，有些特大的电容则直接固定在机架上。

三、保险丝

在彩电中使用的保险丝种类与规格与一般黑白机有明显的不同。通常使用的有延迟式保险丝和温度保险丝二种，其作用是分别限制电路的电流和温度，当它熔断时往往意味着电路或元件有故障。

彩电中由于有自动消磁电路，所以电源交流保险丝为延迟式保险丝，它能承受自动消磁电路的瞬时大电流而不致烧断，但如果流过的平均电流超过额定值就会熔断。所以这种保险丝一般不能用普通保险丝替代，应急时可用额定值1.2~1.3倍左右的普通保险丝替代。

温度保险丝是一种限制温度的保险丝，当其温度超过额定值时就会熔断，所以温度保险丝安装时常紧贴着所要保护的元件。当然所保护的元器件应是价昂的及对整机安全有影响的，象行输出管、消磁线圈、场输出和伴音输出管等。

保护三极管的温度保险丝熔断温度为139℃；保护消磁线圈的为94℃，由于熔断温度较低，故焊接其相邻元件时尤要注意不要使高温直接传到保险丝上，以免带来不必要的损失。温度保险丝一般不能用普通保险丝代替，否则就将失去温度保险作用。

无论是何种形式的保险丝，当其熔断时不应盲目换保险丝，而要查明原因，排除电路的故障后再换，否则轻则再次烧断，重则带来更大损失。

四、线圈、变压器

彩电所用的线圈种类分两种，一为空芯线圈，象调谐器中大量的都是空芯线圈，以及行输出级的高频扼流圈等等；二为有磁芯的线圈，如电源滤波线圈、行线性线圈和行场偏转线圈等等。彩电用的变压器也有两种，一为可调谐式的，如中频变压器；二为固定的，如行推动、行输出、枕校等。

线圈的主要故障是开路或烧断；变压器的故障是绕组开路、烧断、磁芯断裂和绕组间局部短路。

对于绕组开路或烧断的故障可用万用表很方便地检查，其原因可能是在内部，也可能是外部焊接不良。

变压器局部绕组短路故障往往不容易诊断，这种故障行输出变压器是经常发生的，因为彩电的高压达两万伏以上，因此层间绕组的电压相对也较高，绝缘不好很易打火击穿而短路。这种故障发生时行电流会上升，行变压器会发热。检修的方法可用同型号的变压器替换试验。当然，由于现在大都采用一体化变压器，高压电容、硅堆、电阻等均封在内，这些元件的故障也可造成行电流增大，而修理时也只能用好的替换，因为一体化的变压器是无法拆开修复的。更换时一定要用同型号的。一般来说，不同牌号的彩电其行输出变压器也不一样，互换性极差。

偏转线圈局部短路时会造成屏幕光栅的几何失真，根据光栅失真情况可判断是偏转线圈的哪个绕组故障。彩电的偏转线圈也不是随便代用的。好在它的故障机率不高。

邮购消息

▲北京朝外青年路南口多利电器公

司供应：①音乐彩灯声控器，套件11元，

成品15元。②MXO-400螺线磁芯，

Φ4、6、8、Φ10元/只。①、②项每次邮费0.50元。③磁头消磁器（棒式）每个6.80元（经电声研究所鉴定）。④1/8W混装色环电阻，200只/包2.60元。⑤无色环电阻，200只/包1.50元。⑥MXO-200罐形磁芯对，14×9/0.50元，18×11/0.70元，22×13/0.90元，26×16/1.30元。⑦MXO-2000E形磁芯对，E5、6、7/0.70元，E12/1.50元。⑧远红外加热片，功率80W，1元片。⑨~⑪项每次邮费1元。⑫还可提供7MY23、晶体管、钼片电容、风扇电容、光敏热敏电阻、环形、工字形磁芯等。函索价目表时请附8分邮票。开户行：八里庄分理处，帐号470310。

▲河北省唐山市路南永红电器商店供应：①75Ω泡沫聚乙烯同轴电缆（性能数据参见本刊1983年6期），SSYENFV-75-2-2每米0.45元，SBYFV-75-5每米1.10元，SBYFV-75-9每米3元。每次收邮费0.80元。75-2短电缆（长度5~15米不等）15元/kg（约合0.20元/米）。②丹东产TST-12VHF高频头（可配接UHF高频头），每只25元。③进口功放块，TDA2030每块7.00元，TDA2006每块10.50元，STK439（2×30W）每块25元。功放块均附资料，每次收邮费0.50元。④838SE夏普袖珍

太阳能计算器，邮购价13元。

▲北京丰台区西南电子附件厂供应：①双功放TDA2822M，单价6.50元。②带ALC前置放大器TA7137，单价2.50元。③FM调谐头电路TA7335，单价3.50元。④三端可调稳压块LM317，单价5.50元。⑤松下微型驻极体话筒，单价2.50元。每次加邮费0.30元，款到发货。

▲浙江余杭蒋村建武电视机元件厂继续供应今年1期封二广告产品。并敬告读者：35D2线路因采用声表面波滤波器，通道无须调整，厂方不代组装通道部分。

▲浙江余杭县亭趾章家河电子元件厂供应：838型袖珍计算器，每只7元，每次收邮费1元。收款30天内发货。

▲陕西泾阳县永东电声服务中心供应下列正品元器件：①高压包（正反向均有），12"每只1.80元，14"每只1.90元，17"每只2.20元，5只以内加邮费1.20元，5只以上邮费按每只0.20元计。②行输出变压器，12"每只5.20元，14"每只5.50元，12"、14"通用一体化每只12.00元，2只以内收邮费1.00元，2只以上邮费按每只0.40元计。③高压线带帽，每条0.60元；2CGL正品硅柱，15KV每只2.00元，18KV每只2.70元，每次收邮费0.50元。④2AP9每只0.04元，每次收邮费0.30元。收款30天内发货。

外差式晶体管收音机 啸叫故障的检修

林春阳

啸叫是指收音机的扬声器发出“吱吱”“啾啾”或“叽哩咕噜”的尖叫声，它是收音机常见故障之一。其原因主要是自激振荡所致，发生故障的部位通常在高中频段部分，其故障现象和排除方法有一定的规律，本文作一叙述以供读者参考。

一、高频啸叫

高频啸叫是指在输入回路和变频级所产生的啸叫，其故障现象有二：一是当旋动双连可变电容器时，低端无啸叫声而高端有啸叫声，且音调发尖；二是高低端都有啸叫声，但高端较低端为重，有时还伴有较大的噪声，这种情况在晚间收听广播时更是明显。产生上述现象的原因和排除方法是：

1. 变频级静态电流变大而引起自激。用万用表测量该管静态电流时，通常为规定值的2~3倍。其原因多数是由于偏置电路的故障所致，如有的收音机为了提高整机的低压性能，防止电流电压降低时本振停振，故变频级偏置电压采用普遍的硅二极管稳压。该二极管接在变频管输入端，很容易被强信号击穿损坏。当二极管开路后，使变频管的静态电流变大。因此，当检修这种电路的收音机时，发现静态电流变大了，应重点检查该二极管是否损坏。另外，有的收音机使用时间久了，变频管性能变差也会使静态电流变大而引起自激，遇到这种情况，只要将上偏置电阻适当调大即可。

2. 变频管穿透电流和 β 值过大。通常变频管采用 $\beta=50\sim60$ 的管子，静态电流调在0.32~0.47毫

安为宜，这样可以保证变频管有较大的变频增益而又不会自激。锗材料的高频管， β 大其穿透电流也大，用这种管子就是把静态电流调在0.3毫安有时也会自激振荡。因此，遇到这种情况必须换用符合要求的高频管。

3. 本振电路反馈幅度过深。有时变频级采用了符合要求的高频管，静态电流也符合要求，但电路仍然自激，这是由于变频级振荡过强所致。解决的办法是将变频管发射极与振荡线圈相交连的反馈电容适当减小，如中波段的反馈电容多数用0.01 μF ，可换用5100PF。也可在本振反馈线圈的两端并接一只2K Ω 的电阻，以降低反馈信号的幅度，抑制高端自激效果好。

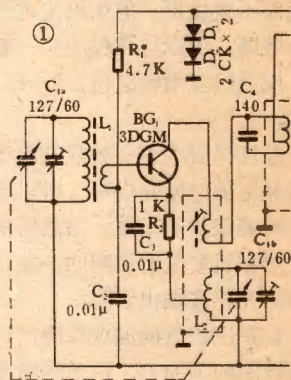
4. 高频输入电路失调。即输入电路的补偿电容失效或容量变化引起自激，从而在高端产生强烈的啸叫声，这时应换用新的微调电容或重新进行统调。

5. 输入回路次级线圈两线头接反引起自激啸叫，自装收音机时易发生这类故障，只要对调两线头焊好后即可。

6. 输入回路初级线圈接地端断路后有的收音也会啸叫。因此，应注意检查是否接地良好。

另外，有的收音机在中波段的最低端易自激啸叫，这种情况多数发生在自装的收音机上，这是由于输入回路低端不统调，即统调点调得太低接近中频465KHz，输入信号与中频信号经检波后相差一个音频发出啸叫声，出现这种情况时，必须用高频信号发生器对收音机正确地进行统调。

例1：红灯牌748型袖珍收音机(如图1)，低端收台音量和音质均正常，高端1000KHz以上凡是有



电台信号就啸叫。由故障现象判断可能是变频级自激，故先检查变频管静态电流为0.6mA，分析可能是电流偏大引起的，将 R_1 由4.7K Ω 换成6.2K Ω ，再测量静态电流为0.46mA，将电路恢复正常后，调整可变电容器选台，高端啸叫声消失，收音机故障排除。

二、中频啸叫

中频啸叫的故障现象一般是在接收电台信号时，调谐范围很窄，当准确调谐时尚能正常收听，稍有左右偏调就发出啸叫声，并且整个波段都有。轻者似鸟叫，重者只要旋动双连就出现一片“叽哩咕噜”的刺耳尖叫声。中频放大器较容易产生自激而引起啸叫，这是因为中放的输入回路与输出回路都工作于同一频率，只要输出端信号反馈到输入端，满足了相位和幅度条件就会产生自激而出现啸叫声，其产生啸叫的原因和排除方法是：

1. 中放级增益过高。测量中



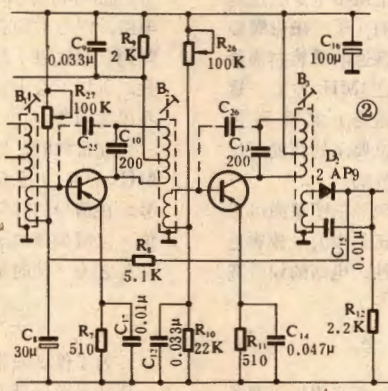
放管静态电流明显变大,有时为规定值的2~5倍,这就使中放级的放大量过大而自激。其具体原因有二:一是偏置电路元件(电阻或二极管)有损坏的,如有些收音机下偏置电阻采用二极管,当二极管开路后,静态电流就变大;二是中放管 β 值过大或稳定性差,若测量中放管的静态电流,就会看到电流慢慢变大,发现此故障必须更换中放管。

2. 中和电容器开路和容量不合适,使中和电路失去作用,中放级产生自激而引起啸叫。这时就要认真调整中和电容,而有时用固定电容器很难找到最佳中和点消除自激。简便的方法是采用两根0.35mm左右的漆包线进行绞合当中和电容用,一边绞合一边听啸叫声,当叫声消失了即可。需要注意的是绞合时尽量紧些,这样两根漆包线做成的小电容其长度约1.3cm左右。

3. 自动增益控制电路滤波电容器失效。该电容器失效后,使检波后的残余中频得不到滤波,通过反馈电路直接加到一中放输入端而形成正反馈引起自激。用一只20 μ F或30 μ F电解电容器并接在该电容器两端,如果叫声消失证明是该电容器失效,若仍有叫声说明是中频部分其它元件有故障。

4. 换用中周后型号不配或者Q值比原中周高。由于中周型号不同,其阻抗和新配用的谐振电容器

是有差别的,即使是同型号的中周,线圈的Q值也有高有低。中周安装在印制电路上后,必须是初级线圈圈数少的部分接入集电极电路,若初级线圈较多部分接入集电极电路,容易产生自激振荡,故换用其它型号的中周应特别注意这一点。如果有这种情况时应换调中周的两个接线头,有的初级线圈调换接头后仍自激,同时还必须调换次级线圈的两个线头。采取上述措施后还自激,可能是新换用的中周Q值较高,这时可在中周线圈的初级并接一只100K Ω 左右的电阻。

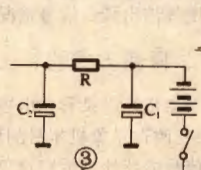


5. 检波二极管极性接反。检波电路只有二极管接反,才能引起中放自激而产生啸叫,所以它也属于中频啸叫。但是,其故障现象有所不同。检波二极管接反了,无电台信号时不啸叫,接收到稍强一些的电台信号就啸叫,且音量开的越

大越严重。这是因为检波后的直流成分,经过自动增益控制电阻(见图二 R_2)送到第一中放做为自动增益控制电压。若二极管接反了,其输出的电压成为中放管的正向偏压,信号愈强该电压愈高,中放管电流就愈大,这样就形成恶性循环,造成中频自激,出现啸叫。因此,修理收音机时应注意这一点。

例二:海鸥708型七管收音机(见图二)。故障现象是整个波段收到电台信号后,稍偏调一点电台两侧均有啸叫。由故障现象判断可能是中频自激,打开后盖察看该机没有换过中周,检查第二中放静态电流为0.6mA,第一中放静态电流是0.45mA,说明中放级直流电路无问题。然后用一只30 μ F电容器与 C_8 并接,啸叫声立即消失。焊下 C_8 。经测量已无电容量,换上一只新电容器后,收音正常。

此外,收音机电源去耦电路左端的电容器失效后(见图3中 C_2),



也会产生与中频自激相同的啸叫,因此在检修中频啸叫故障时应首先

用一只50 μ F或100 μ F电解电容器与 C_2 并接,如果啸叫消失,说明是 C_2 失效;若仍有啸叫声,说明是中频自激,这样可避免在检修过程中走弯路。

邮购消息

▲郑州市1034信箱视听器材供应站供应:①七管中波外差收音机全套散件(机壳尺寸200×110×50mm),12元/套。②集成电路双声道扩音机:10W×2 每台56元,20W×2 每台68元,25W×2 每台75元,35W×2 每台82元,40W×2 每台95元。③全自动交流稳压器(带表头):80W 每台55元,120W 每台58元,150W 每台61元。④万用表(可输出音频信号):D-5型23档可测DC 2.5A及高压,每台37.50;MF-91B型

19档,每台36元。⑤日本原装吸锡器每把12.50元。以上均含邮资。

▲河北省任邱县群众立体声服务部供应:①本刊85年8、9期刊登的超低音44D型扩音机壳(340×150×85mm),配1.5mm铝喷砂氧化面板,机壳为铁质冲压烤漆(银灰色)。底座、上盖、面板三件每套20元,邮费1.20元。②继续供应85年8期31页(整机98元)、9期21页该服务部所刊项目。

▲河北省沧州市西环中街54号科普服务部供应:①敷铜板:纸质0.006元/cm²,

环氧0.011元/cm²。②三氯化铁固体:200g/1.50元,500g/3元,1000g/5.50元。③加工印制板:纸质0.01元/cm²,环氧0.02元/cm²(需提供1:1图纸)。④7管收音机全套散件,14元/套。⑤8管袖珍收音机全套散件,14元/套。⑥8301型音乐彩灯控制器(接线式300W)配36头彩灯串,30元/套。⑦8421型音乐彩灯控制器(声控式300W)配36头彩灯串,34元/套。⑧8405型音乐彩灯控制器(分频式,高中低600W)配54头彩灯串,42元/套。收款30天内发货。



磁带录相机的彩色化

王明臣

由黑白电视广播到彩色电视广播人们为之奋斗了二十余年,可见重现彩色并非轻而易举。录象机问世后,实现其彩色化显然是众望所归的。

一、实现彩色化的难度

就我国采用的PAL制而言,色副载波频率为4.43MHz,二个色差信号采用正交平衡调幅方式(其中R-Y色差信号为逐行倒相),彩色全电视信号还需合成一个黑白亮度信号。所以它的上限频率必须包括已调色副载波的上边带。若把色差信号的带宽压缩到1MHz,合成的全彩色电视信号的上边带至少也达到约5.5MHz。四磁头横向扫描录象机和高级的1英寸磁带螺旋扫描录象机尚可直接记录彩色图象信号,但普通的螺旋扫描录象机,所能记录的视像信号上限频率一般仅在3MHz左右,这岂不将已调色度信号全部拒之于外,又怎样谈得上实现彩色呢。从相位要求精度看,彩色电视信号的相位要求的精度超过黑白信号上百倍,实现这一点,也是很不容易的。

再有,当我们使用普通录象机时,常发现黑白图象尚可重现,但色彩却时常发生闪烁,忽有忽无。这正是因为录放彩色信号时,录象机本身的机械精度、走带稳定性、电路的频带宽度、校正误差精度等都比黑白信号情况下高多了。

二、降频方式的彩色化方案

为了使普通录象机能记录彩色电视信号,可采用以下两条途径来实现。其一:改造录象机本身的特性以满足信号的要求;其二:改造彩色信号的特性以适应录象机的机械特点。前者在录象机机械结构上打主意,或则加大磁鼓半径;或则提高机械精度等等,所有这些使得整个录象机结构大大复杂、体积庞大、造价高昂。但由于它保证了彩色信号的高质量要求,故广播用录象机中普遍采用这一方案,如VPR-1、BVH-1000等型机。后者则广泛地应用专业机和家用机中,它使得整个录象机体积缩小、耗电降低、造价低廉。由于它的应用面广,故以下对此类形式的录象机做一详细介绍。

这类录象机采用了改变色度信号副载波的位置,即把色副载波从全电视信号中分离出来,通过降频之后再与已调频的亮度信号相混合,使整个变换之后的信号频谱被包含在录象机本身录放特性所能允许的范围之内。这种方式就称为降频方式。

图1表示出了彩色电视信号频谱变换的过程。图2为彩色降频方式的电路组成逻辑图。

由图2中可以看出,输入的彩色全电视信号,经过低通滤波器分离出Y信号(亮度信号),并对其上限频率加以限制后送至Y信号处理电路,经过AGC、钳位、预加重、调频等电路以后(图中有些电路未画出),送出已调频的亮度信号。而色度信号则由带通滤波器分离出来,经过ACC(自动色度控制)电路,再送入变频电路。变频电路的基准频率 f_0 来自晶体振荡器,则变频后的色度信号频率为: $f'_{sc} = f_0 - f_{sc}$ 其中 f_{sc} 为原色度信号。把降频后的 f'_{sc} 与亮度信号(Y)的已调频波同时送入相加电路,混合后的合成信号最后输入记录磁头。通常将色副载波降到1MHz以下,由于它的频谱并不与已调频的亮度信号相重叠,所以不会出现因色副载波的降低而造成的亮度与色度的相互串扰问题。

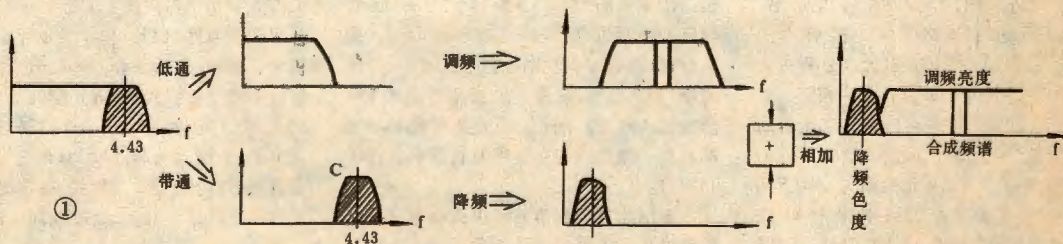
在重放时,低载频的色度信号还要重新变为标准的4.43MHz,再与已解调的亮度信号相混合,还原成彩色全电视信号。在信号的升频过程中还要设法来稳定色副载波的频率和相位,以减少录放过程中产生的剩余误差,完成这一功能的电路又称之为“伪时基校正电路”。

三、重放系统中的伪时基校正电路

为了保证磁带录象机重放的彩色图象不产生失真,重要的一环就是要保证在记录和重放这两次扫描过程中磁头与磁带的相对速度及磁带的张力完全一致,但在实际运行中很难达到完全一样。如果录放两次扫描状态不相同,势必造成电视信号时间轴的变动,这就是所谓的“时基误差”。

在专业用和家用的录象机中,为了能得到满意的彩色图象,同时又使电路不至于太复杂,一般只采取稳定彩色副载波的措施,而对亮度信号本身的时基误差则不予校正。这种只校色度信号不校亮度信号的方式,就称为“伪时基校正”。当然,在伪时基校正方式中,亮度信号本身的时间轴变动也必须限制在一定的范围之内,这个范围就是能够满足黑白成象,即保证画面同步,且无明显的几何畸变。

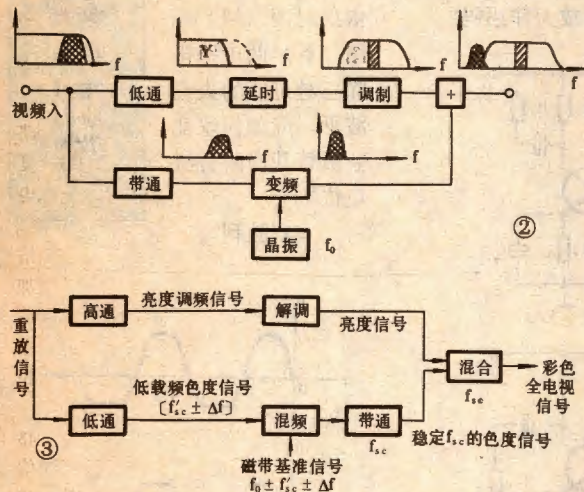
当信号产生时间轴变动时,也同时意味着其频率在变动。例如,时间轴变长,相当于频率变低;时间轴变短,相当于频率上升。这一关系启示我们,只要能克服录放信号频率不产生





误差, 则时基误差自然也被克服了。伪时基校正, 正是建立在这个理论基础上, 利用变频来抵消重放信号频率偏移, 达到校正时基误差的目的。

图3所示为降频法稳定色副载波的具体过程。被记录在磁带上的低载频色度信号与已调频的亮度信号重放出来后, 由低通滤波器分离出色度信号 $f'_{sc} \pm \Delta f$, $\pm \Delta f$ 为因时基误差而产生的频率偏移成分。将 $f'_{sc} \pm \Delta f$ 送入混频器, 混频器的另一个信号为



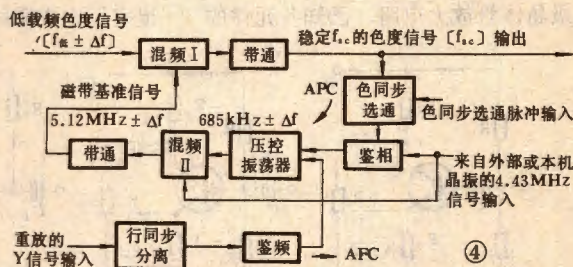
磁带基准信号 $f_0 \pm \Delta f$, 它的频率比 f'_{sc} 高4.43MHz, 且具有与 f'_{sc} 相同的频率偏移成分 Δf , 这两个具有相同频偏的信号通过混频并取其差频, 就把频偏 $\pm \Delta f$ 抵消了, 即: $(f_0 \pm \Delta f) - (f'_{sc} \pm \Delta f) = f_0 - f'_{sc} = f_{sc}$ 。抵消了频偏, 就相当于取消了时间轴的变动; 这正是伪时基校正的实质所在。

稳定色副载波频率及相位的关键在于产生一个磁带基准信号, 具体的方法很多, 这里仅以VO系列的U型机为例简单介绍一下。

参见图4, 磁带基准信号由685kHz的压控振荡器输出的 $685 \pm \Delta f$ kHz信号和固定的4.43MHz基准色副载波信号混频产生。为了使磁带基准信号和低载频色度信号 f'_{sc} 具有同样的频偏成分 $\pm \Delta f$, 则压控振荡器设有两路控制环路, 一个称为自动相位控制环路 (APC); 另一个称为自动频率控制环路 (AFC)。

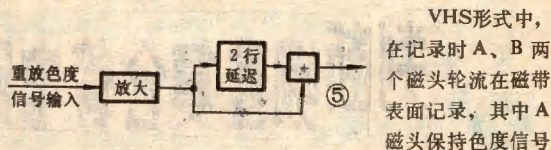
伪时基校正的突出优点是电路组成简单, 易于实现, 故在专业及家用录象机中得到广泛的应用。但由于亮度信号未予校正, 只校正了色度信号 (这正是“伪”字的由来), 所以亮度信

号与色度信号本来的间置关系被破坏了, 色副载波对亮度信号的干扰增加了。再有就是由于它是利用每行开始的色同步去校正整个正程的色度, 故每行开始阶段的校正精度比结束阶段的为高, 如果时基误差太大时, 使一行首尾产生彩色误差, 即图象的左边色彩尚正常, 而越向右边色彩质量越差。这正是伪时基校正本身的弊病所致, 故广播用录象机中则采用亮度与色度同时进行校正的所谓真时基校正系统。



四、磁迹间色度干扰的消除

在第二讲中谈过, 为了充分利用磁带的有效面积而增加录制时间, 在家用机中普遍采用高密度方位记录方式取消了保护带。但是方位损失属于一种高频损失, 它对已调频的亮度信号则可以有效防止磁迹间干扰, 而对于降频的色度信号效果并不明显, 若去掉保护带, 仍然会产生磁迹之间的色度干扰。为了解决这个问题, 不同种类的录象机中采用的方法也不尽相同, 但从原理上看也都是利用在记录安排磁迹时使其干扰具有本身相互抵消的可能性; 在重放时再设法把干扰抵消掉。现以PAL制的VHS家用录象机为例简述一下工作原理。



VHS形式中, 在记录时A、B两个磁头轮流在磁带表面记录, 其中A磁头保持色度信号原相位记录, 而B磁头则逐行顺时针移相 90° (每两行则移相 180°) 记录; 在重放时A磁头输出原色度信号, 而B磁头的输出还需经过逐行反时针移相 90° , 以恢复原来的色度信号相位关系。这样一来, 使色度信号本身的两条磁迹间的串扰具有每两行移相 180° 的相位关系。故在重放电路中, 加入2行延迟线及相加电路, 就可抵消其干扰。参见图5。

(上接20页)

动中, 因此放大器要和箱体安装牢固, 并应采取必要的减震措施 (如加橡皮垫), 为了获得好的音响效果, 建议采用由8英寸纸盆喇叭和2.5英寸高音头组成的两分频放音系统。功放集成块虽然有过热保护功能, 但千万注意喇叭线不要短路, 以免烧坏集成块。

图5面板上A、B两个声道输入插口CK_A、CK_B可同时输入话筒信号和电吉它传感器信号, 实现边演

唱边伴奏。当C声道输入插口CK_C输入电子琴 (或录音机) 信号时, A、B声道呈断路状态, 不能使用。因此, 如果不从CK_C输入信号时, 务必将插入CK_C的插头拔下, 以免影响A、B声道的使用。

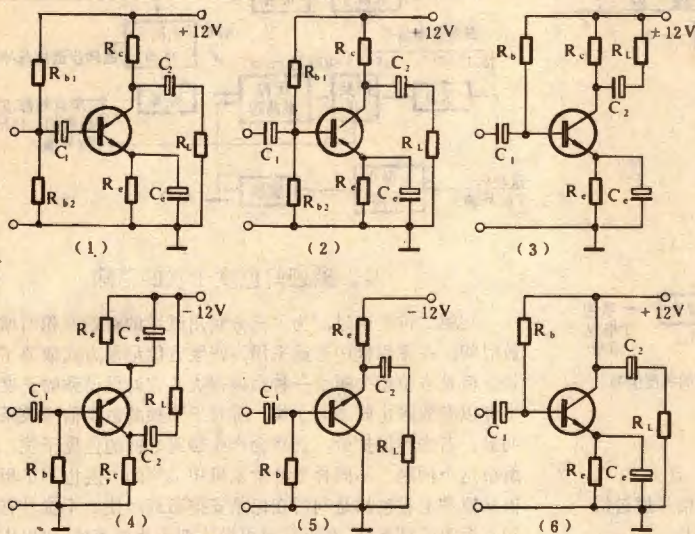
在使用前, 应将所有电位器旋钮逆时针旋到极限位置, 然后根据需要调节对应的电位器, 以获得满意的音响效果。

编者附记 邮购消息见1页。

看哪些电路有放大作用？

图(1)至图(6)是6个单级晶体管放大电路，已知各元件的

参数合理，负载均为 R_L ，你能判断出它们之中哪些有放大作用吗？



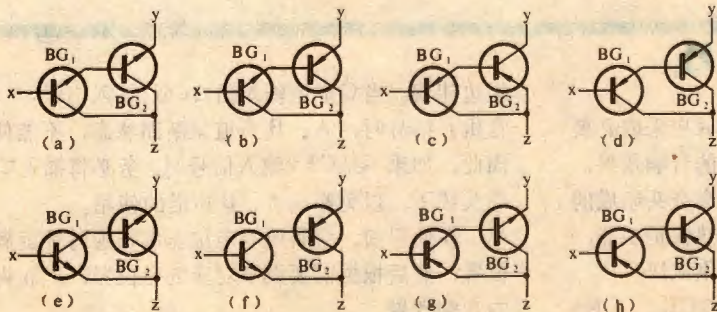
(谢建民)

判断哪些复合管电路合理

图(a)至图(h)是8种复合管电路，这些电路中哪些合理？哪些不合理？等效于PNP还是NPN管？引脚x、y、z各等效于单一

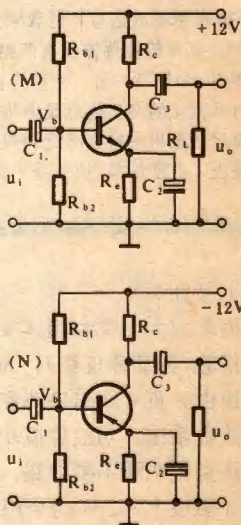
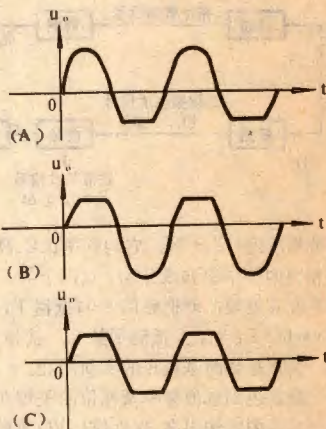
三极管的哪个极(集电极c、发射极e、基极b)？电流放大倍数 β 各为多少？

(沈现祥)



图(M)和图(N)分别为NPN和PNP单管放大器，它们的输出电压 u_o 有可能出现图(A)、(B)和(C)三种失真波形。若依次对图(M)和图(N)两电路排除三种可能的失真波形，应如何改变三极管基极的直流电位 V_b ？

(刘胜利)



排除失真小测验



怎样将OTL扩音机改装成BTL扩音机

许茂祖

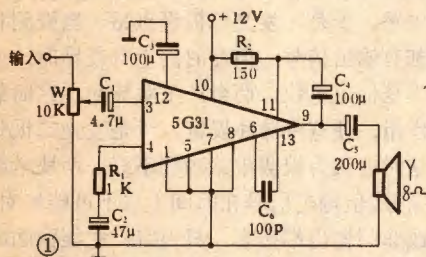


在下面两种情况下,爱好者往往希望能将OTL扩音机改装成BTL扩音机:

1. 为了提高音响质量,在不提高电源电压的条件下,提高扩音机的最大不失真输出功率,以提高功率储备。
2. 消除输出耦合电容对音质的影响,进一步改善音质。

下面通过实例,介绍其改装方法:

图1示出了由集成电路5G31组成的OTL扩音机,在 8Ω 负载下输出功率约1.2W,输入信号由同相输入端(3脚)送入,其电压增益由 R_1 决定。改装时只要再用一块5G31,将第一块5G31的输出信号(9脚)



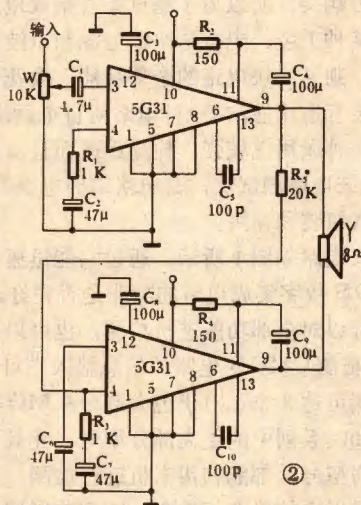
经分压后接至第二块5G31的反相输入端(4脚),适当调整分压比,并将扬声器改接在两块5G31的输出端(9脚)之间,就组成了BTL扩音机,如图2所示。如果扩音机前面还有音调控制网络等,仍可利用而不必改动。电路的调整方法是:先将扬声器断开,测两块5G31的9脚对地电压,均应为6V,倘若偏离6V较远,表明5G31有问题,应予更换。然后接上扬声器,输入端输入1KHz 100mV的正弦信号,用毫伏表(也可用万用表交流电压挡,这时应在表笔上串入一只 $0.1\mu F$ 的电容器)分别测两块5G31第9脚对地的交流电压,测出值应相等。若不等,可调节 R_3 使其相等,改装即告完毕。改装后,在 8Ω 负载下可获得3~4W输出功率。

由上可知,改装的一般方法是将一台OTL扩音机的输出信号,经分压并倒相后,送另一台OTL扩音机进行放大,并调整其分压比,使扬声器或音箱两端得到对地大小相等、相位相反的信号电压。

在改装时,有两点需要注意的:

1. 从理论上讲,改装后输出功率应为一台OTL

的四倍(实际上一般只能达到二至三倍),即每一台OTL扩音机的输出功率应为改装前的两倍。相应地,扩音机中的功放管电流及功耗都要较改装前增大一倍(因供电电压不变,故管子和受的反压基本不变),因此在选择改装用的OTL扩音机功放管时,要考虑其 I_{cm} 、 P_{cm} 的值是否够大,若不够应考虑更换功放管或加散热片。



2. 改装后由于输出功率增大了,相应地电源也应能提供更大的电流,即电源的容量要加大,否则改装后不仅输出功率无法提高,而且还会出现失真,低频自激等现象,使扩音机不能正常工作。对于这个问题,往往容易被人忽视,所以在改装中必须加以注意。

邮购消息

▲湖北省黄梅县国营龙感湖农场杨君电子服务部供应单面敷铜板:①环氧板:厚1.5mm 0.01元/cm²,厚1mm 0.008元/cm²,②酚醛板:厚1.5mm 0.008元/cm²,③纸板:厚1.5mm 0.005元/cm²,以上尺寸任选,每次收邮费0.30元。该服务部承接批量加工印制板,可去函联系。

▲浙江省绍兴市电讯厂供应:①XT-2型电视信号发生器,能产生12×10黑白棋盘格图象和12条黑白相间直条,并有6.5MHz伴音,邮购价32.80元。②XGD-A型信号发生器,可输出525~1650kHz和3.5~13.5MHz连续可调频率,并有465kHz和1000Hz输出。邮购价12.60元。③GX-1型故障寻迹器,可快速判断放大器的故障,邮购价7.80元。④X811-B型信号笔,可供修理收、扩音机和电视机用,邮购价5元。⑤“佳音”叮咚门铃,邮购价9.90元。以上产品外形可参见本刊今年2期封二。



简易CMOS集成电路测试仪

肖敏



目前,CMOS 集成电路不仅在各种工业及民用电子装置中得到广泛应用,而且在爱好者的制作项目中也日益发挥着主要的作用。一般来说,不管是专业生产部门还是业余爱好者,在装机之前总希望先检查一下电路元器件的功能是否完好,以避免装机后出现故障而浪费更多的时间。但工业产品的 CMOS 集成电路测试仪价格昂贵,爱好者实在不敢问津,就是一些小企业也无力购买,所以为了测试某种集成电路不得不临时搭成某种工装,配合脉冲信号源和示波器观察其功能好坏。判断一块电路的全部功能,要花费不少时间,而且没有通用性,换一种电路就得重新组合工装。本文介绍一种通用性较强,检测迅速而且价格低廉的 CMOS 集成电路测试仪,其电路结构也很简单,非常适合爱好者组装和使用。

测试仪电路如图 1 所示。通过它能迅速判断 20 脚以内 CMOS 数字集成电路的功能是否完好,根据实际需要,可以对全部功能进行检测,也可以只对部分功能检测。被测 CMOS 电路的信息输入端可达 13 个,信息输出端可达 8 个。对于绝大部分 CMOS 电路产品,例如 4000 系列中的绝大部分型号,尤其是爱好者常用的电路型号,都能利用本机进行检测。

本机采用比较法进行检测,即把控制信号同时加到被测电路和样品电路的各个信息输入端上,然后对两块电路的输出信息进行比较,如结果完全一致,则认为被测电路是好的,否则就认为被测电路功能存在问题。被测电路的好与坏只由一只发光二极管来判断,当其发光时,表示被测电路失效。

从图 1 中可以看出,整机只用了五块 CMOS 集成电路。 IC_1 是一块施密特与非门电路,它包含四个二输入端的施密特与非门。其中一个门 IC_{1a} 构成自激多谐振荡器,其输出方波频率约为数百 kHz。集成电路 IC_2 是一块 12 级二进制计数器,其最大分频系数可达 $2^{12} = 2048$ 。振荡器输出信号和每级二分频器的输出信号共 13 路,构成了检测用的控制信号,这些信号分别加到 13 个两芯插座 $CZ_{11} \sim CZ_{13}$ 上。以供给被测和样品电路的各个信息输入端。为了防止由于被测电路输入端损坏而将输入信号短路,所以在与被测电路相接的插座连线都串接一只 $4.7\text{ k}\Omega$ 电阻。

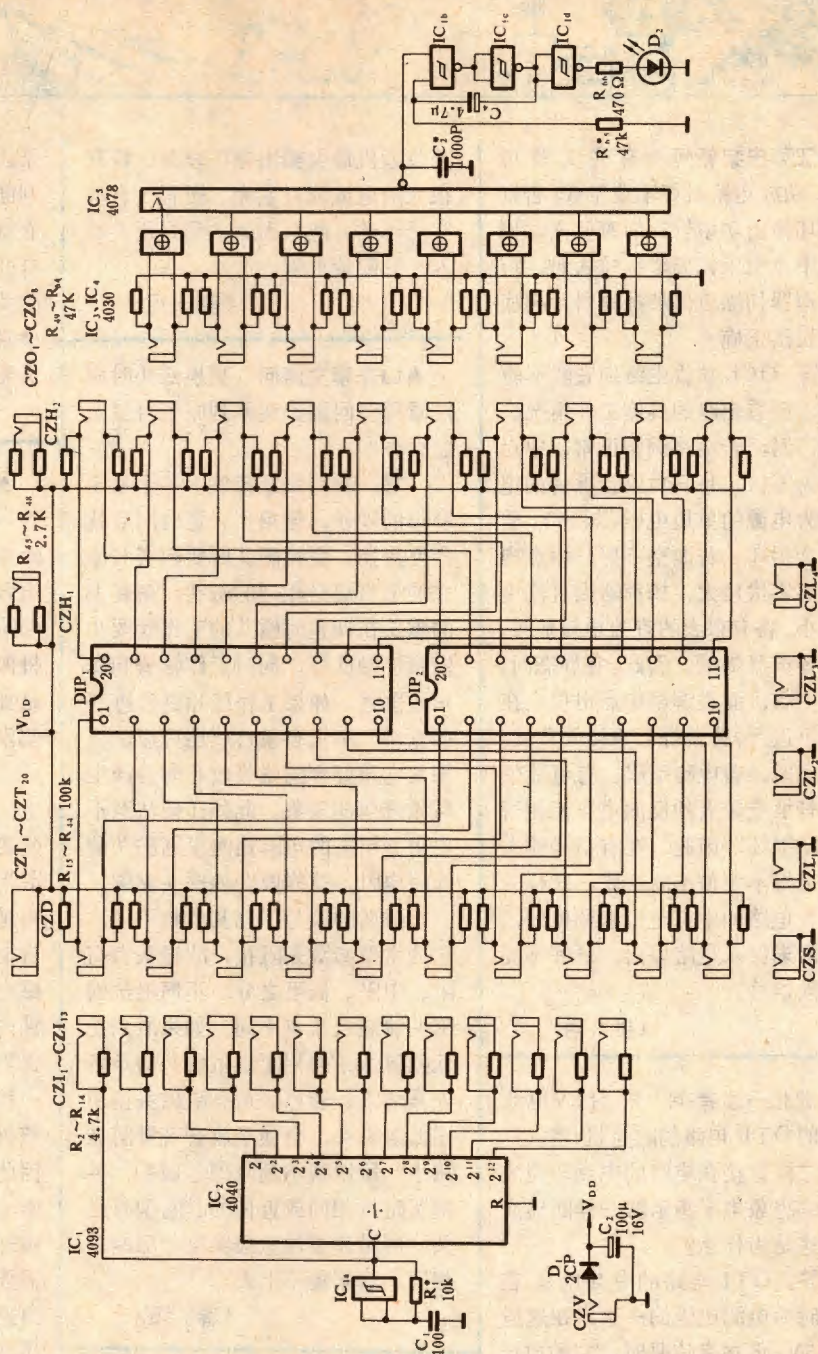
插座 $CZ_{01} \sim CZ_{08}$ 与被测和样品电路的输出信息端分别连线,每路相应的输出信号都分别送至一个

异或门,以对其进行比较,当信号一致时,异或门输出为 0 电平,不一致时为高电平。由于实际检测时不一定要用到异或门的全部输入端,为了防止其悬空而产生干扰,每个输入端对地之间都接有 $100\text{ k}\Omega$ 电阻。每个异或门的输出信号再加到一个或非门上,对比较后的全部信号进行综合,也就是说,只要有一对输出信号不一致,或非门就会输出低电平。在本机中异或门采用两块 4030 CMOS 异或门电路,这样就可同时比较 8 路输出信号,或非门采用 4078 CMOS 八输入端或非门电路。 IC_1 的另外两个门 IC_{1b} 和 IC_{1c} 构成直耦单稳电路, IC_{1d} 作为驱动发光二极管的缓冲级。当或非门输出为高电平时(对应被测电路功能完好的状态),显然发光二极管不亮,当输出为低电平时,则 IC_{1d} 输出为高电平,于是,发光二极管点亮。当被测和样品电路虽都有输出信号,但在时间上有差异时,或非门输出将不是恒定电位,而会产生负脉冲,这时靠单稳电路的作用,使这些脉冲展宽,于是发光二极管也会点亮,这时也认为被测电路功能不好。两块电路即使都功能完好,但输出信号在时间上也不可能绝对一致,所以在或非门输出端接有一只电容,它能消除时间差异较小时产生的负脉冲,只使差异较大时产生的负脉冲对单稳电路起作用。

被测和样品电路分别插入两个 20 脚插座中。 DIP_1 和 DIP_2 两个插座的相应管脚都与一个两芯插口对应,于是共有 20 个两芯插座 $CZT_1 \sim CZT_{20}$ 用来输入控制信号或输出比较信号。插座的每个脚与电源正极之间都接有 $100\text{ k}\Omega$ 电阻,防止悬空引起干扰。集成电路对应的插座 $CZ_{21} \sim CZ_{42}$ 与输入控制信号插座 $CZ_2 \sim CZ_{14}$ 和输出比较信号插座 $CZ_{15} \sim CZ_{22}$ 之间,用两端接有两芯插头的双导线连接。有时,被测电路的某些输入端需接高电位或地电位,所以除了 CZ_+ 和 CZ_- 作为电源插座之外,又设置了高电位插座 CZH_1 、 CZH_2 和地电平插座 $CZL_1 \sim CZL_4$ 。 CZV 为整机外接电源插座。

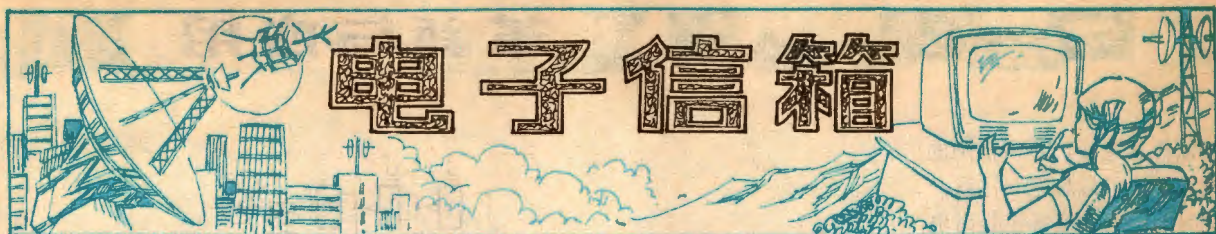
最后谈一下本机的使用方法。由于篇幅关系,这里不可能涉及每种电路型号,只介绍一下基本使用原则。对于任何被测电路,输出信号的连接不受任何限制,也就是说,输出信息的一对管脚和异或门的任一对输入端连接都行,不想检测的输出端可以悬空不接。对于各类门电路,输入信号的连接也不要求任何顺序,

本机由于采用CMOS集成电路,所以耗电极小,因此可以用电池供电。又由于电路元器件很少,所以可以不用外壳,直接用装好的印刷电路板作为测试模板,当然,如果装成整机,在外壳上标明各信号输入端的频率值,电路插座的管脚序号,并使用专门的测



邮购消息

邮购消息 北京普乐电器厂(北京57中院内)供应本文介绍的CMOS集成电路测试仪散件(带印制板和转接线),邮购价53元,成品58元。收款30天内发货。



电子信箱

▲江苏宋黎新问 有些文章说OCL功放电路最好不要空载,否则会损坏输出功率管;而有些文章则说当中点电压偏离零伏较大时,应将扬声器切除以保护扬声器,到底哪种说法正确?

答 OCL功放电路到底能不能空载,要看电路的具体工作情况。在静态时,若电路调整正常,中点电压为零伏,每只功放管承受的电压仅为电源的单边电压(即 E_c),管子不会损坏;若调整不好,中点电位偏离零伏较大,扬声器因直流电阻很小,将有很大的直流电流流过,而将扬声器烧毁。因此,在静态时,可以空载,而且调整中点电位应在空载下进行,待调好后再接入负载。在动态时,若电路空载,有可能使功放管承受较大的反向电压而使管子击穿损坏,因此,在有信号输入时,最好不要使电路空载。这样看来,在电路的中点电压未调整好,负载尚未接入电路以前,最好不要接输入信号。

(吴明)

▲湖北一读者问 一台3V电池供电的OTL电路的收音机,将一只发光二极管接在电路的中点与地之间,它也象电平指示器一样断续发光,这是为什么?

答 OTL电路的中点电压在静态时为电源电压的一半,在这里约1.5V。但在有信号时,它的电压是变化的,变化范围由信号大小决定,最大范围将近为零至电源电压,这里约为0~3V。一般发光二极管的导通电压都在1.3V~2.5V,故在中点与地之间接上发光二极管,当信号足够大时,其正半周信号可使它导通而出现断续的闪光。此时,

若收音机最大输出电压较高,将有很大的电流流过发光二极管,有将它烧坏的可能,因此,最好还要接入一只限流电阻。

(薛行)

▲山东李文涛问 更换磁头时应注意哪些问题?买不到原型号磁头怎么办?

答 磁头是录音机上一个易于磨损的零件,使用到一定时间后就需要更换。更换磁头时要购买与原来的型号规格相同的磁头,新装上的磁头在调整时磁头的工作缝要和磁带接触良好,同时工作缝要和磁带边垂直。如果工作缝和磁带边不成直角,本机自录自放还可以,但用其它录好音的磁带放音时会产生高频减弱的现象。此外还要注意不要用万用表的电阻档测量新磁头的线圈电阻,这样做会使磁头充磁。

磁头的型号不同其参数不同,它的主要参数是阻抗,故磁头有高阻、中阻、低阻之分。不同阻抗的磁头偏磁电流也不同。如果原来是低阻磁头,换用了高阻磁头则录音失真增大;若原来是高阻磁头换用了低阻磁头,会使录放音音量明显减小。所以买不到原型号磁头,尽量买阻抗相同或近似的其它型号磁头,同时还要注意磁头尺寸标准应相同,否则装不上去。

(春阳)

▲江西赵永泽问 我的录音机录放音效果不如从前,有的同志说是磁头带磁了,如何检查录放磁头是否需要消磁?

答 录音机的录放磁头经长期使用会产生磁性。其现象是放音时噪声明显增大,音量小时略有失真,

录放音的高频特性大大降低。具体判断方法是:找一根不带磁性的缝衣针或大头针,用缝衣线悬吊起来,打开磁带仓门,按下放音键让录放磁头伸出,把针慢慢靠近磁头,如果磁头吸引针,说明磁头已带磁,需要用消磁器进行消磁。

(林青)

▲沈阳张安庆、广州李双龙等问 有一台日立牌14英寸彩电的2安保险丝被烧断,经查是整流电路中的电容击穿所致。但调换电容和2安保险丝后电视机仍不能工作,一开机保险丝又被烧断。再换一个,又是如此。仔细检查电路中其它元件都没发现问题,不知故障出在何处?

答 这种故障大多出在保险丝上。一般彩电中的交流保险丝都是延迟型的。这种保险丝的特点是能承受瞬间大电流的冲击。彩电中使用延迟型保险丝的目的是为了适应自动消磁电路的工作。因为自动消磁电路通常仅在彩电开机后的一秒钟内工作,但工作电流(全部通过保险丝)却高达10安左右。在开机一秒钟后,消磁电流剧降,彩电的整机电流也下降到1~2安以下。因此为了使保险丝在电视机长期正常工作中发挥保险作用,同时又不被开机瞬间的大消磁电流烧断,就需要采用延迟型保险丝。如果不明白这点,在彩电中使用普通保险丝,当然就会换几根烧几根。彩电专用延迟型保险丝我国已有厂家大批生产(如上海元件十五厂)。如果一时购不到,可暂时用3~5安普通保险丝代替。但这只能作为应急措施,不能长久使用,以免影响其应有的主要“保险”作用。

(玥友)