

电子世界



广州南粤无线电厂

本厂是生产收音机、收录机的专业厂。一向注意抓产品质量和新产品的开发，产品具有外型新颖、音质优美和质量可靠等优点。



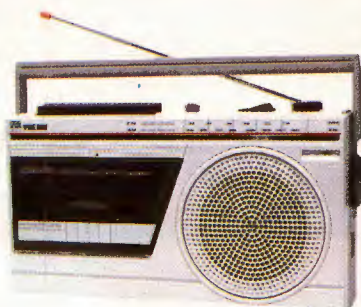
● 700型分体式双卡收录机



1985 11



● 7012便携式双卡收录机



● 861型便携式收录机



● 8360型台式收录机



● HES-200型汽车收音放音机



● E822-2S 便携式双卡收录机

广州南粤无线电厂 向您提供优质产品

本厂引进日本、美国技术设备建成的
收录机生产装配线



欢迎来函来电洽谈业务

厂址：广州市大南路102-104号
电话：331882 333305 电挂：0546

本厂还生产 900 型组合式音响系统和
各式袖珍计算器

国内代号：2-892



▲大会主席台



▲中央有关部门的领导裴丽生、王子纲、董纯才、谢高觉在主席台上



►大会会场



中国电子学会 电子技术自修班 第一期结业典礼暨表彰大会 在京举行

中国电子学会普及部、中央电视台和《电子世界》杂志于一九八五年九月六日在北京联合召开了“中国电子学会电子技术自修班第一期结业典礼暨表彰大会”。出席大会的有来自全国十一个省市的优秀学员、优秀教师和优秀工作人员代表及各方面有关人员共一千五百多人。



▲中央有关部门和自修班教育委员会的领导孟昭英、孙俊人、刁培泽、罗沛霖、边拱等同志向优秀辅导站授奖。

◀ 受到奖励的优秀教师和优秀工作者

广西容县县底新兴交电公司

邮 购 目 录

型 号	BV _{ceo}	BV _{ces}	h _{FE}	单 价 (元)	型 号	BV _{ceo}	h _{FE}	单 价 (元)
DD15	>10V	<1V	>30	0.20	3CD511	>50V	绿、蓝、紫	0.75
DD15A	>40V	<1V	30~200	0.45	3DD325	>50V	绿、蓝、紫	0.75
DD15B	>100V	<1.2V	30~140	0.60	3DA87B	>140V	黄、绿、蓝	0.45
DD15C	>150V	<1.2V	30~120	0.70	3CG21B	>38V	绿、蓝	0.30
DD15D	>200V	<1.2V	30~100	0.90	3DG8B	>25V	绿、蓝	0.25
DD15E	>300V	<1.2V	25~80	1.10	3DG12B	>50V	绿、蓝	0.35
DD03	>10V	<1V	>30	0.20	3DX201B	>22V	绿、蓝	0.25
DD03A	>40V	<1V	>30	0.40	3BX31C	>18V	绿、蓝、紫	0.30
DD03B	>100V	<1V	30~150	0.55	高压硅堆	15KV		2.20
DD03C	>150V	<1V	30~120	0.70	高压硅堆	18KV		2.90
DD01	>10V	<0.5	>30	0.15	高压硅堆	20KV		4.90
DD01A	>40V	<0.5	>30	0.35	高压包	12英寸	黑白	2.70
DD01B	>100V	<0.5	>30	0.45	高压包	14英寸	黑白	3.10
DD01D	>150V	<0.5	>30	0.55	高压包	16英寸	黑白	4.00
BU208进口	>1000V	<1.2V	>20	4.20	进口全桥	2A/400V		0.90
BU406、407	>1200V	<1.2V	>20	5.80	进口稳压管	2.8—20V		0.25

以上不论多少，每次邮资均0.50元，款到5~20天发货，凡不符上述参数者包退包换。备有常用元器件邮购价目册，函索即寄。 欢迎厂家批量订货，价格优惠。

银帐：县底营业所006-1 电挂：2450

电子世界

1985年第11期 (总74期)

目 录

现代电子技术

- 电子技术与墨比乌斯带.....关 威 (2)
作用巨大的紧急警报广播系统.....金 井 (4)

电子新闻..... (7)

AFACC密码软件 BT26-1声表面波滤波器测试仪 NF1641函数发生器投产 MT401型信号分析仪 微机化彩色扫描机 放射性活度测量仪 ZK-1型振动控制仪 ZRS-101型自动显微玻片染色机 RTG II型β射线测厚仪

- 袖珍式收录放机概述.....刘传宝 刘胜利 (6)
形形色色的负阻电路 (续).....晓 平 (8)
谈谈家用电表的选择.....段友生 (22)
集成电路应用制作竞赛消息..... (25)
音乐集成电路制作竞赛评选结果揭晓..... (9)

革新与应用

- 1.5伏闪光灯SL3909及其应用(上).....郝鸿安 李 石 (10)
任意函数波形发生器.....洪 安 (30)

实验与制作

- 1~12频道电视伴音差转器.....李金祥 (12)
多用低频信号发生器.....肖 敏 (14)
多功能音乐彩灯控制器.....何 洪 (16)
高输入阻抗高速四运放
TL084及其应用 (续)
.....路 程 (18)
电子元件拆卸器的制作与使用.....罗 坤 (19)

使用与维修

- 罗马尼亚244型电视机故障检修.....王德源 (20)
飞跃12D1A型电视机特殊故障
检修一例.....刘航生 (22)
用分立元件修复集成电路
LA1201.....刘洪祥 (23)
音响电视集成电路的业余测试
与好坏判断.....潘瑞华 (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 〇 一 工 厂

中国电子学会普及部主办的 第一期电子技术自修班胜利结业

第二期电子技术自修班开学

由中国电子学会普及部主办的《电子技术自修班》，从1984年元月15日开学到1985年7月26日结业，历时一年半。阅卷工作于八月底结束。9月6日在北京隆重举行第一期电子技术自修班结业暨表彰大会。部分在京学员、中国科协、共青团中央、全国职工教育委员会、电子工业部、解放军总参通信部、中国电子学会及有关领导部门的负责同志，电子学界有关专家和教授，共1500多人出席了大会。

会上自修班教育委员会负责同志总结了第一期自修班办班情况。15万6千名学员中，五门课程都参加考试的学员有7万多人，占学员人数的42%。五门课程全部及格者占32.5%。平均成绩在80分以上者占16%。在办班期间自修班办公室组织教师编写了教材六本、《自修通讯》7期，共300多万字，建立辅导站118个，组织制作和播放电视辅导讲座150次，处理学员来信100多万件，召开了十余次学员座谈会和辅导站经验交流会。由于坚持了勤俭节约原则，经费收支平衡。实践证明，这一期自修班取得了明显社会效益，一批成绩优秀的学员学以致用，在生产中发挥了重要作用；自修班在为部队培养军地两用人才、为地方培养家用电器维修人员方面作出了贡献，并促进了两个文明的建设。

会上宣布了自修班教育委员会决定，对考试成绩全部及格者颁发结业证，对一门课程不及格者待补考及格后再颁发结业证，两门以上不及格者只发一份成绩单，不发结业证。

会上宣布了优秀教师、优秀学员、优秀工作者表彰名额，并对部分获奖者颁发了奖品。

到会领导同志在讲话中充分肯定了自修班办学方向，赞扬了自修班不单纯追求文凭重在普及知识培养人才所作的踏实工作。希望总结经验办好第二期自修班。

第二期电子技术自修班定于11月开学，第一期自修班微机课同时开课。可以相信，有了第一期办班经验，第二期一定会办得更好。

(本刊通讯员)

彩电讲座

- 彩色电视机的行扫描电路(下).....王佩华 (24)

学习与思考

- 电子技术基础知识思考题选登.....朱 芳 (26)

入门篇

- 谈谈电源变压器的安放.....中 源 (27)
高湿度显示器的制作.....陈鹏飞 (29)
录象带维护小知识.....李全清 (6)

- 电子信箱..... (31)

- 经验点滴..... (28)

- 读者服务窗..... (5, 11, 17, 29, 32)

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 交 易 总 公 司

(中 国 国 际 书 店 北 京 2820 信 箱)

定 价 0.28 元 每 月 15 日 出 版

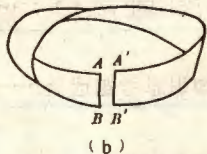
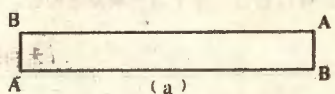
电子技术与

墨比乌斯带以它的奇特拓扑性质而著称。1858年代数几何学创始人，莱比锡大学教授A·F墨比乌斯(A·F Möbius)，首先论述了这种奇妙的只有一个侧面的几何曲面——墨比乌斯带。这种曲面是拓扑学中研究的非定向曲面的一种，而且是第一个例子。

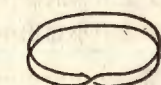
随着时间的推移，这一纯属数学家们理论研究的墨比乌斯带也逐渐引起工程技术界的注意，甚至在工业应用中获取专利。而在电子技术领域中，无论是电子线路或电子仪器的执行元件，墨比乌斯带也是大有用武之地的。

现在我们首先介绍一下它有哪些性质，然后结合它的拓扑性质再来谈谈它在电子技术中的实际应用和潜在应用的可能。

墨比乌斯带很容易得到，取一纸条ABA'B' (图1(a))，将纸带的一端扭转180°与另一端粘合，即A与A'粘合，B与B'粘合，AB边与A'B'边粘合，这样就得到了一个墨比乌斯带 (图1(b))，也称为扭曲数为1的扭曲环带。根据纸带的扭转方向，可以分为左旋墨比乌斯带和右旋墨比乌斯带 (图2)，它们互为镜像。在环带没有断开的情况下，左旋和右旋墨比乌斯带是不能相互转换的。但它们两者的拓扑性质是一样的。因此我们只要对其中一个——右旋墨比乌斯带进行考察就可以了。



① 墨比乌斯带的制作



(a) 左旋墨比乌斯带

(b) 右旋墨比乌斯带

②

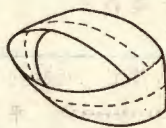
墨比乌斯带有许多令人感兴趣的拓扑性质。

① 它是只有一个侧面的曲面。这一点很容易理解，如果你用一只铅笔，在笔尖不离开纸面的情况下，

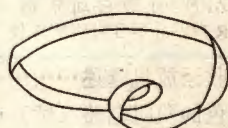
那么你可以从环带的外面划到里面；也可以从里面开始划到外面。这是因为它只有一个面的缘故。

② 设图1(a)纸带长为 l ，从图1(b)即可看出，墨比乌斯带的边缘线不是两条闭曲线；而是长度为 $2l$ 的一条封闭曲线。

③ 沿着它的中线 (图3(a)中的虚线) 剪开，称为对称分裂，它并不会被分成两半，得到的仍是一个环带。但是，这个环带是将长方形纸带一端扭转720° (即扭曲数 $W=4$)，与另一端粘合而成的环长加一倍，宽度窄一半的环带 (图3(b))。

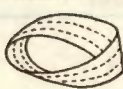


(a)



(b)

③ 墨比乌斯带的对称分裂



(a)



(b)

④ 墨比乌斯带的非对称分裂

如果沿着离边缘线三分之一带宽的线 (图4(a)中虚线) 剪开，这里的三分之一带宽是非本质的，事实上沿着平行边缘线非中线的线剪开，我们称为非对称分裂，将得到两个套起来的环带。其中小的一个仍是一个墨比乌斯带，大的一个则与图3(b)的形状相同 (图4(b))。

以上几点就是它与圆柱形环带所不同的几条拓扑特性。根据它的性质，谈谈它在电子技术领域中的实际应用和潜在应用的可能。

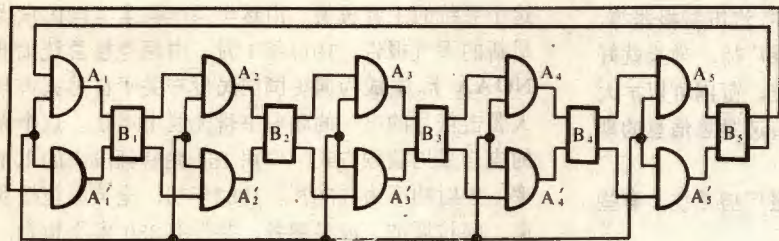
在环形计数器中，有一种扭带环形计数器。它就是墨比乌斯带的边缘线为一条封闭曲线这一性质在电子线路中的具体应用。和普通环形计数器相比，它只要用五级二进制单元就可以构成十进制计数器。图5是扭带环十进制计数结构的一个例子。图5中，B是双稳态触发器，A是正“与”门，除了B₁和B₂是交叉连接外，其它各级的连接方式均相同，形象地说，该线路的连接，就好似墨比乌斯带的边缘线一样，故此称为扭带环形计数器。

扭带环形计数器，由于去掉了二—十进制计数器

墨比乌斯带

关 威

的反馈作用，故可得到更高的计数速度。



⑤ 扭带环形计数器

图6是利用墨比乌斯带只有一个面（表面长度为 $2l$ ）这一特性，应用于仪器读数装置中的例子。将多棱带的两面都标上刻度，制成墨比乌斯带形式，则成为一个柔性标尺，它相对于固定的指针正反向移动便给出读数。显然这种读数装置与圆柱环形标尺相比，它的优点是结构紧凑，标尺长度比圆形长一倍，因而读数精确度提高了。

上述这一性质，在利用电化学纸记录信息的设备中也得到具体应用。例如传真电报机中的记录元件，是一个阳极带，也就是一个圆柱环形的金属带，使用时间长了，会产生磨损和粘上撕破的碎纸屑，从而使所接收到的信息失真。如果把阳极带改成墨比乌斯带形式（图7），那么，至少可使阳极带的寿命延长一倍。以上事例说明，在不改变仪器设备结构的前提下，小小的墨比乌斯带就起了很大的作用，能收到良好的效果。

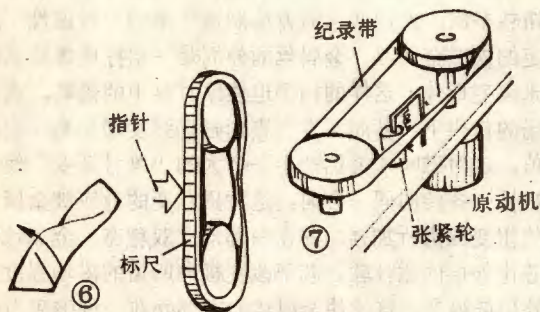
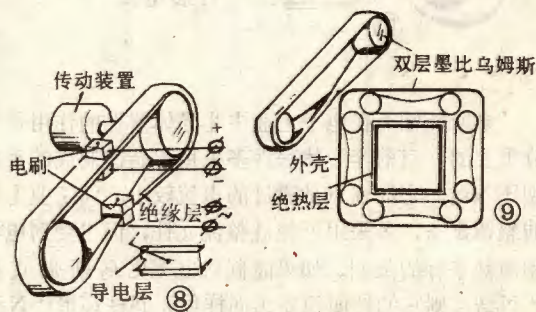


图8是用墨比乌斯带做转换元件的一种装置。把墨比乌斯带分成内、外两个隔离的导电层。在传动轮中间处，两导电层上安装两对接触电刷。上部电刷发出固定的输入信号，沿导电层传递给下部电刷，由于

带的扭转，极性发生改变。在带移过导电层的隔断处后，输出信号又改变一次。这样，墨比乌斯带转一圈（相当于带表面长度一半）下部输出信号便改变两次。这里还应指出，从制成的分有内、外两个隔离的导电层的墨比乌斯带的局部断面来看，中间尽是一个用绝缘材料制成的墨比乌斯带，而内、外两层是用导电物体制成的长度为 $2l$ ，扭曲数为4的环带。这就是应用墨比乌斯带非对称分裂

原理制作的转换元件的一种装置。

墨比乌斯带的这一拓扑性质，也受到恒温设计师们的注意。有人提出，在恒温器内腔和外壳之间安装四组双层，表面一半涂以导热材料，另一半涂以绝热材料的墨比乌斯带（图9），在外界空气温度一定时，让墨比乌斯带上涂以导热或绝热材料的一面朝向内腔壁。只有在温度改变后，才转过来以另一面朝向内腔壁，从而使其温度保持不变。图10也是应用这一原理制作的一个零抗电阻。在橡胶带做成的墨比乌斯带表面上，贴上有引线的铝带。通过铝带的电流只遇到铝的有效电阻。至于电抗，当该段两次通过的电流方向相反时，便不存在了。



墨比乌斯带的自由状态如图1(b)所示。但我们也可以把它变换成图11的形状，而又不改变它的拓扑性质。如果沿着图11的表面镶上互相插入的U形金属电极，则起到表面波激励器作用。在加上电压后，则产生声波，沿带表面传播，并从激励器反射回来。这就是由压电陶瓷组成的共振装置。于周期激励时，便形成驻波，所产生的振动共振频率比同样大小的普通柱形表面波共振元件的要低一半。从以上例子中可以



在发生各种大规模灾害的情况下，迅速、准确地传递灾情和指导抗灾是非常重要的，它可以使广大人民及时避难，从而减少或防止人民生命财产的重大损失。这种灾害包括地震、洪水、台风、暴风雪、海啸、战争时期敌人的突然袭击（如核袭击）等。

过去传递这种信息往往采用钟声、汽笛警报器等，它们的报警范围很小；后来采用有线广播，效果就好一些；而无线电广播传递信息最迅速，范围可以扩大到一个地区甚至全国，是最理想的传递紧急信息的现代化工具。

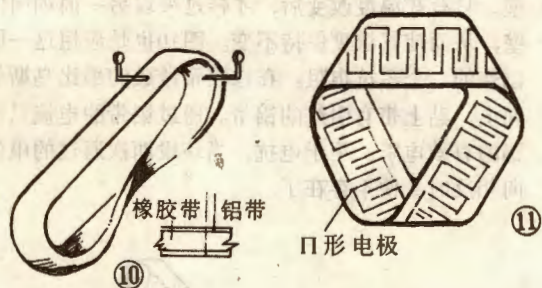
美国、日本都已发展了紧急警报广播系统，有些系统已经取得了许多实际效果。

1963年美国就建立了紧急广播系统（EBS）。这个系统分为国家、州与地方三级，主要用于对付苏联的核袭击以及抵抗自然灾害。在七十年代初期，美国又建立了全国紧急警报系统，又叫NOAA气象无线电系统。NOAA是美国全国海洋与大气管理局的简称，是

这个系统的主管机关。由这个系统向全美国民众提供最新的天气报告。1971年1月，由尼克松总统批准，NOAA系统成为向美国国民发布关于自然灾害与敌人袭击信号的唯一的政府主管无线电系统。这个系统的电台采用调频方式，使用162兆赫频段内的七个频率，发射功率为1250瓦。1983年初，全美国包括夏威夷、阿拉斯加、波多黎各，共设有350多个电台，可覆盖美国人口的95%，计划今后将发展为全国各地都能收到警报信号的系统。

各个电台之间通过微波、地面线路或通信卫星联系。电台内有气象专家，他根据全国气象中心发来的信息和自己的气象仪器测得的数据作出本地区的天气

看出，墨比乌斯带在电子学中的应用还是相当广泛的。



众所周知，在电子工业中半导体器件的作用是十分重要的。目前半导体器件多采用单晶硅制成的平面型P-N结，它的弱点是通过的电流较小。而工业上用的整流设备，多采用可控硅整流元件，但也受到电流和散热条件的限制。如果能制造出墨比乌斯带式的P-N结，则它的结面积要比同样体积圆柱环形P-N结面积增大一倍。那么我们能否实现这一愿望呢？当然还有许多技术上的问题和困难。不过现在已知，在有机化学中已经能够合成有机墨比乌斯带分子。而且用纸带制作墨比乌斯带也不仅只有一种方法，奇怪的是，在纸带两端不经任何扭转的前提下，也可以制作出墨比乌斯带。上述情况表明，寻找不同方法，在无机化学中制作墨比乌斯带也不是不可能的。如果情况果真如此，那么墨比乌斯带将在电子工业产品的更新换代中，发挥更大的作用。

问题还不止如此，一条纸带经过扭曲与另一端粘合，就产生与圆柱形环带所不同的奇特拓扑性质。那么用不同材料经过扭曲会产生哪些不同的物理效应呢？

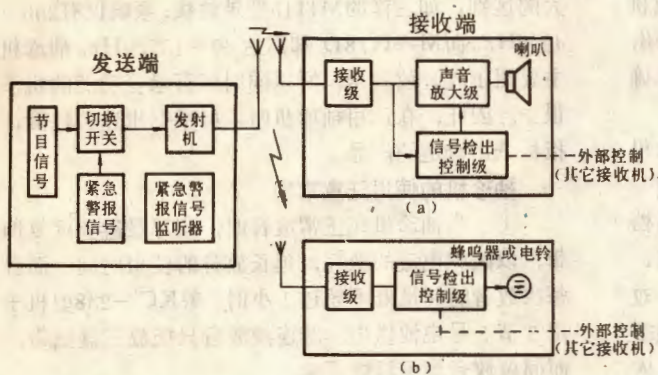
磁学的前沿——“维甘效应”就是一个例子。维甘效应是一根用特殊方法制备的金属丝的磁场，在一定条件下能够突然间反转过来。这个现象可用来产生清晰而均匀的脉冲，所用的器件要比现有的各种技术简单得多。这点之所以重要，是因为电脉冲是许多电子过程的关键。所以，约翰·维甘（John Wiegand）已获取专利。维甘效应已在汽车保安系统和工业设备上得到实际应用。

维甘效应的实质，是通过加工硬化了的钒钴合金丝控制“巴克豪森”跃变，他利用在拉力下把金属丝扭转多次，然后回火的方法制造出来的一种磁性不稳定的铁磁金属丝。金属丝的外周是一层拧成螺旋状的永久变形体，这样的构型迫使维甘丝中的磁畴，在磁场的作用下“蓄而不发”，直到磁场强度增加到一定阈值，这时磁畴才突然产生一个大的“维甘跃变”使得极性一齐转向同一方向。这种磁跃变的效应被金属丝的扭变应力所加强，并在内部形成双稳态，金属丝内芯比外层的磁性软。芯部改变极向所需的磁场强度比外层低得多。这就使金属丝的内部处在一种磁应力状态，需要通过一次较大的“维甘跃变”才能解除，这后一效应则产生近乎理想的脉冲。

综上所述，墨比乌斯带——即扭曲环带，这一纯属数学领域中拓扑学的新兴分支，也在电子学领域找到它的用武之地，应用的前景还是极其广阔的。

大的紧急警报广播系统

金井



预报, 录在磁带上, 每4~6分钟播一次。一般每隔1~3小时更换一次磁带内容, 必要时可更频繁地更换, 也可直播。

NOAA系统建立前, 洪水、台风等自然灾害曾经夺去了成百上千美国人的生命, 而在NOAA建立之后, 由于有了及时的早期警报, 意外损失大大减小。例如圣海伦火山爆发、三英里岛核电站泄漏、一辆液氯运输车气罐外溢(1977年)、洪水泛滥(1982年)等, 都由于利用这个系统发出警报, 使居民及时疏散, 撤离危险区, 从而避免了人员伤亡。

学校、医院、公共安全机构、广播电台和电视台、船舶、海上钻井平台等都装了警报系统接收机, 特种警报信号还可以使平时断开的接收机接通, 大部分接收机收到这种信号后音量则可自动调大。

日本发展紧急警报广播系统起步与美国差不多, 它于1961年制定了灾害对策基本法, 规定日本广播协

会(NHK)有保证灾害时广播不中断的责任。1965年提出了多种紧急警报广播系统与设备方案。1979年, NHK发表了实用的紧急警报广播系统, 1981年8月开始室外试验, 据称不久将可以实用。

日本系统最大的特点是不另辟专门频段, 紧急警报信号叠加在中波、短波、调频、电视这些普通的广播发射信号上, 左图给出了这种系统的示意图。

发生紧急情况时, 中断正常广播节目, 插入由1(1024赫)、0(640赫)信号组成的数字警报信号。警报接收机有两种, 一种除发出警报音外, 还能连续传递紧急警报信息[图1(a)]; 另一种只能发出警报音, 以引起居民注意[图1(b)], 警报信号还能用来控制其他接收机。

这种紧急警报接收机可加装在平常的收音机或电视机上, 在深夜等情况下, 即使家庭内接收机的开关断开, 也可在检出紧急警报信号后使接机电源自动接通。

紧急警报系统的发射、接收设备均需长期稳定可靠, 美国NOAA系统中有的发射机还装有备份, 在24小时连续运转的情况下, 发射机平均无故障时间(MTBF)超过了5000小时。接收设备要求在各种接收条件下均不致因干扰信号而造成误动作, 为了普及, 价格也不能太高。

我国幅员辽阔, 各地自然条件极不相同, 大小灾害时有发生, 为了确保人民生命财产安全与国家经济不致遭受重大损失, 建立适合我国情况的全国与地方的紧急警报广播系统是十分必要的。

(上接第26页)

采用此法, 以免感应击穿受损。

已接在印制板和电路上工作的集成块, 若要判断该集成块是否已损坏, 首先必须先检查集成块外围所接元器件是否有损坏。在肯定外接元器件是完好无损的条件下, 再来检查集成电路。一般的方法, 都是采用在通电工作情况下, 测量该集成块各引脚对地的直流电压值。

然后与正常值(一块集成电路工作时各引脚的正常电压值在电原理图上有标出, 必要时也可在有关集成电路的技术资料中查得)相比较。若相差太大, 则可肯定该集成电路已损坏。集成电路一般都具有较宽电源电压工作范围, 因此在进行引脚电压比较时应根据实际使用的不同电源电压值作相应修正, 避免判断错误。

邮购消息

陕西省永寿县
无线电厂邮购部供
应: ①本刊今年5
期《两种电子琴乐
音检出电路》A种(三极管检出), 成品邮
购价19.50元, 散件17.50元; B种(二极管
检出), 成品邮购价15.70元, 散件14.00元。
均不带开关, 另配2×2开关每只0.55元。
②3AX21~24、3AX31积压正品, 每袋10
只邮购价2.50元, 10袋以上每袋2.30元。
③继续供应各种IC、IC插座及试验等, 备
有目录, 函索即寄。

袖珍式收录放机概述

刘传宝 刘胜利

近几年来,随着人民群众物质生活水平的不断提高,精神生活的要求也愈来愈高,许多人正在向音乐效果逼真、立体感强的方面追求。本文就人们普遍喜欢的袖珍式收录放机(以下简称袖珍机)加以介绍,使大家对其有所了解并能正确地选用。

袖珍机的分类 袖珍机(国外常称之为“步行者”)一般分为普及机、中档机和高档机。其型式上又分为收录机、录放机、收放机、收音机、双卡机和具有收发射装置的袖珍式收发录放机(单、双通道)。从功能上又分为全自停(FULL AUTO STOP)和半自停(AUTO STOP);自动反转连续放音(AUTO REVERSE)和防尘防水特种机等。以上各机种均具有体积小、重量轻、结构紧凑、携带方便等特点。有些高保真(Hi-Fi)机还具有降噪系统及磁带选择功能。

袖珍机的控制方式 市售的袖珍机,其按键控制方式可归纳为两类,即机械按键控制方式和微触逻辑控制方式。在中高档袖珍机中一般还根据不同的控制方式设有互锁和保险装置。比如微触逻辑控制袖珍机处在放音状态时,当无意中触摸了录音微触键时,并不会因此而改变放音工作状态。

袖珍机的结构 由于袖珍机小巧轻便,功能齐全,所以要求机芯的各部分零部件也要袖珍化。从结构上看,体积的大小主要取决于电机及其安装位置。普及型机的电机一般体积较大,直径在 $\phi 22 \sim 30$ 毫米之间。电机的安装位置一般在机芯的左侧或右侧。如春日公司的KC-238型机;三洋公司的M-G 50型机等。某些中高档机和具有自动反转功能的机芯,使用的电机是扁平型的,厚度在8毫米左右。如夏普公司生产的QT-19型袖珍子母机;爱华公司的HS-92型自动反转机。其电机的安装位置多在机芯机板的内侧,使机芯的整个厚度减小。一个袖珍式机芯的体积通常稍大于一盘盒式磁带。

袖珍机的耗电 袖珍机使用的直流电压一般有

6V、4.5V、3V三种。各种机子的耗电也不尽相同。三洋公司的M1170、M1180;春日公司的KC-238耗电都在80~130mA之间。爱华公司的HS-92仅仅70mA左右。

袖珍机的频响 袖珍机的频响依档次不同有相当大的区别。如三洋的M1110型录放机,频响仅有200~4000Hz。而M-G 18D却高达40~15000Hz。袖珍机主要用于收、放音乐,所以同时带有录音功能的机子很少。因此,在选用袖珍机时,可根据用途、性能、指标选用合适的产品。

袖珍机的使用注意事项

① 当袖珍机在正常放音时,应尽量避免反复倒带,以减少电流的消耗,延长放音的使用时间。而且每次放音时间最好不要超过1小时。象KC-238型机子用3节5号电池供电,若连续放音只能放三盘磁带,而间歇放音则可以放五盘。

② 袖珍机的负载能力较差,故对所使用的盒式带的质量要求较高。一般情况下不要使用劣质磁带。因为劣质磁带一方面放音频响差,另一方面使磁头加速磨损,还会加重电机负载。

③ 由于袖珍机结构复杂精密,所以不要轻易自行修理,要请内行人或送修理部检修,以免造成不必要的损失。

④ 在有条件的情况下,尽量使用稳压电源供电,就不必担心因供电不足造成录放音失真、音色变坏了。

录象带维护小常识

只有维护好录象磁带,才能获得好的声画和较长的寿命。维护磁带应注意以下几点:

▲录象带应贮存在远离杂散磁场的地方,环境温度最好在12~24℃,相对湿度在40~80%之间。

▲应避免碰触磁带面。

▲应避免拼接磁带,以免损伤磁头。

▲录象带应垂直存放。

▲应避免磁带沾污、起皱。

▲用后务必将磁带从录象机中取出。

▲磁带脏后可用氟里昂、汽油、酒精、四氯化碳等清洗。

李全清

本期试题答案

题号	1	2	3	4	5
答案	④	②	①	③	④⑤

AFACC密码软件

中国科学院计算所新技术发展公司研制的 AFACC 密码软件是根据我国自己发展的有限自动机密码体制精心设计的一种计算机密码软件。它既安全可靠,又计算迅速,可用于各种类型的计算机系统中,对各种文件在通信(终端与计算机、计算机与计算机之间的通信)、存储与传递中提供保护手段,是从事保密工作及软件开发工作的一种十分有用的工具。

密钥量为 10^{33} ,可以抵抗统计分析和识别试验等破译方法的进攻,如用穷尽搜索法破译需要每秒百亿次的巨型计算机计算 10^{20} 年以上,可见它是很难破译的。它用在逐字加密通信中可保证通信速率在 3000 字节/秒以上。

这种软件在软盘或磁带传递中可用 AFACC 密码对软盘或磁带上的文件进行加密,然后在目的地的机器中解密应用。在计算机间的通信中,可对待传文件边加工边传输,其速率不低于 3000 字节/秒。在多台系统中,各用户可以用各自的密钥存取文件,相互间可以保密。

(关村)

BT26-1 声表面波滤波器测试仪

徐州电子仪器厂研制的 BT26-1 声表面波滤波器测试仪,最近通过设计定型。我国原来电视机上用的中周已被声表面波滤波器代替,但是这种器件从生产到使用中的测试手段还没有很好地解决。过去测试这种器件的方法落后,效率低,所以声表面波滤波器测试仪的研制成功,在我国大批量生产和使用声表面波滤波器创造了条件。

(滕飞)

NF1641 函数发生器投产

南通电子仪器厂研制的 NF1641 函数发生器通过设计定型,投入生产。该仪器频率范围为 $0.01\text{Hz} \sim 13\text{MHz}$,可以输出正弦波、三角波、方波、脉冲、斜波和调幅、调频、扫频信号以及音频波群等。在许多场合,可以代替相应的正弦波发生器、扫频振荡器、调制信号发生器和脉冲发生器。在音频、超声、视频和射频领域的许多实验中,以扫频方式测试放大器和滤波器,测试调制器和检波器系统,评价鉴频器以及模拟传感器输出等非常方便。该仪器设计先进、性能稳定可靠,主要技术参



数达到目前国外同类产品水平。

(姚家昆)

MT-401型信号分析仪

北京工业大学与江苏宝应振动仪器厂联合研制的 MT-401 型信号分析仪最近通过鉴定。这种仪器采用四通道模拟输入,二十八个功能数字键,数据采集为 $16 \sim 1024$ 点,采样周期从 $100 \mu\text{s}$ 至 5S 15 档,有手动、电平、脉冲和超前四种触发方式。仪器配有 12 英寸绿屏 CRT 和每行 144 点的微打印机,能进行屏幕编辑和移动光标直读特征参数,比用单板机直接形成的智能仪器在工艺上方便得多。

这种分析仪器在机内驻留了约 16K 计算和控制程序,具有幅值谱、相位谱、功率谱、传递函数、概率密度和相关、相干、分布、加窗等十六种处理和运算功能。可为高校教学实验和机械工程、土建、勘探、医疗等领域的动态测试、故障诊断及品质分析,提供一种小规模微机系统的信号分析仪器。

(山横)

微机化彩色扫描机

国营建安仪器厂研制成功 SMW-401 型微机化彩色扫描机。该机由探头、双道能量选择器、两个彩色图象打印装置、微机几个部分组成。该机主要用于放射性核素显像诊断,可用于诊断肝、肾、脑、甲状腺等占位性病变及功能异常。经重庆医学院第一附属医院临床试用三百一十六例证明,该机能获得高质量的彩色扫描图,脏器影像清晰,层次分明、扫描结果与手术发现的结果符合率高。

(任光泉)

ZK-1型振动控制仪

ZK-1 型振动控制仪是一种大型设备振动保护开关,最近由苏北宝应振动仪器厂研制成功。这种振动控制仪选用高度集

成化设计,当运转中的机械设备振幅超过给定报警值时,仪器就能自动发出声、光报警,并自行切断电源,起着稳定可靠的监控和保护作用,适用于一切需要监测和控制振幅的场所,特别象长期运行的汽轮机、风机和压缩机等大型设备。

ZK-1 型振动控制仪使用新式普及型传感器,内设前置放大器,灵敏度高、密封性能好,能保证在恶劣的工作环境中保持良好的输出特性。传感器装配有相当长的电缆,以实现远距离控制。仪器备有两个可供选择的带通滤波器网络,转速旋钮有两档可调,一为 $960 \sim 1000$ 转/分;一为 $1460 \sim 1500$ 转/分。用户还可以通过仪器面板上的振幅控制旋钮,在 $1 \sim 20$ 微米范围内调定振幅报警值。经比较,该产品达到国外同类产品的先进水平。

(王九如)

ZRS-101型自动显微玻片染色机

由中国人民解放军第 309 医院研制的 ZRS-101 型自动显微玻片染色机,由电子工业部第 759 厂进一步改进,采用微型计算机控制,于七月中旬通过部级设计定型鉴定。

自动显微玻片染色机用于医院活检、尸检及各种细菌涂片的常规和特殊染色,是教学、生理学、组织胚胎学进行大量切片染色的常规仪器。由于这种染色机采用微机控制,有二十个工作缸位,每次载片四十至六十片,可以按照工作要求对多个载玻片进行各种染色。染色时间准确,误差小于 ± 1 秒。具有自动水冲洗系统,染色片质量好,有利于诊断和长期保存。

使用这种仪器,减少了操作人员与有毒物质的直接接触,改善了劳动条件。

(白水)

RTG-II型β射线测厚仪

湖南省技术物理研究所设计,湖南省常德市无线电三厂参加研制并生产的 RTG-II 型 β 射线测厚仪,是利用被测物质对 β 射线的吸收作用而设计的同位素检测仪表,可对纸张、塑料、橡胶等薄层产品的厚度进行连续测量和自动纪录。为及时调整与控制产品厚度提供了先进的检测手段。在纸机上使用,可提高纸的成品率。掌握厚度偏差,可节约原料,提高产量,有明显的经济效益。与传统的撕样称重法相比,偏差小于 2%。

(龙传恩)

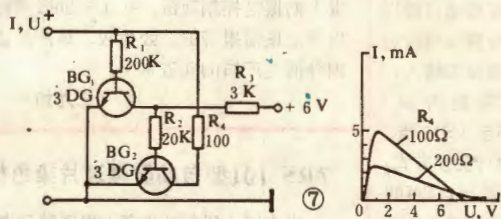
形形色色的负阻电路

(续)

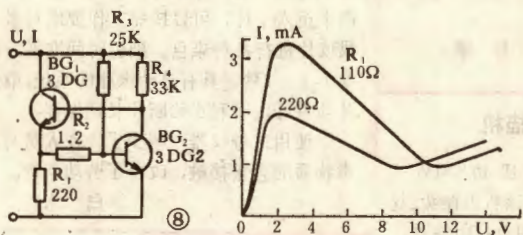
晓平

N形曲线负阻电路

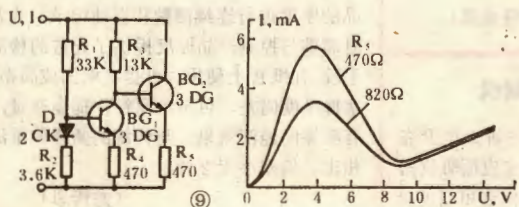
串接晶体管负阻电路 图7所示的电路具有N形曲线。对于零输入电压，晶体管BG₁截止，而晶体管BG₂导通。晶体管BG₂的基极电路通过电阻R₂和R₃，有电流通过。当输入电压增加时，电阻R₄和晶体管BG₂有电流通过，进一步增加输入电压时，晶体管BG₁导通，继而使BG₂截止，于是输入电流下降。



并接晶体管负阻电路 当输入电压小于2V时，晶体管BG₁导通(图8)。这时的输入电流取决于电阻R₅。输入电压超过2V后，晶体管BG₂导通，使晶体管BG₁基极电压下降，其集电极电流也随之减小。当输入电压大于9V时，晶体管BG₂饱和。电路中的电流取决于电阻R₃和R₄之值。



直流放大器式负阻电路 当输入电压较小时，晶体管BG₁截止(图9)。输入电压完全加到晶体管BG₂基极上。该晶体管中流有电流 $I_e = U_i / R_5$ 。输入电压升高，电流几乎是正比增大。当输入电压达到4V时，



晶体管BG₁开始导通，于是BG₂基极电压下降，输入电流减小。当输入电压达到9V时，晶体管BG₁饱和，此后，电流决定于电路中的纯电阻值。

λ 二极管负阻电路 等效λ二极管由两只不同沟道的结型场效应管组成。BG₁是N沟道管，BG₂是P沟道管(图10)。当输入电压为零时，两管处于零栅压状态，都导通。从电路中可以看出，两管互为源极电路的可变电阻。流过BG₁的电流使BG₂栅极电位变正，而BG₂的压降又使BG₁栅极电位变负，于是，输入电流开始时增大，到某一最大值后开始降低，直到两管最后截止，电路中的电流为零值。

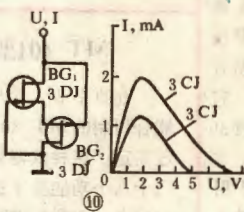
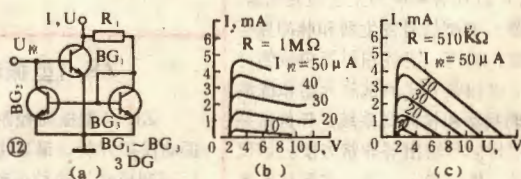


图10所示曲线对应于夹断电压不同的两管，BG₁为8V，BG₂分别为4V和6V。为了改变负阻段的斜率，可以在两管源极之间接入一只电阻，用一只场效应管代替这只电阻，就能实现曲线斜率的电压控制(图11)。

伏安曲线受电流控制的负阻电路 图12给出的是电流控制负阻电路，控制电流加到晶体管BG₁的基极。晶体管BG₁的集电极电流取决于基极偏置电流，电阻R₁和晶体管BG₂、BG₃一同控制基极电流。当晶体管BG₁集电极电流增加时，流过电阻R₁的电流也增大。该电流进入晶体管BG₂的基极，BG₂的集电极电流使BG₁的基极电流减少。当电阻R₁阻值降低时，晶体管BG₁集电极电流降低的速度提高，比较图11(b)和(c)中的曲线就可以看出这一点



音乐集成电路制作竞赛评选结果揭晓

由本刊与沈阳黎明无线电厂联合举办的“音乐集成电路应用制作竞赛”，受到广大电子爱好者热烈欢迎，先后有3万多名读者购买音乐集成电路，开展制作活动。到6月底共收到参加竞赛的作品545件，经初评调寄样机98台，评委会最后总评，已于8月底评出优胜者，名单如下：

一等奖 2名

杨健 中央电视台播出部

李志军 广西柳州市商标印刷厂

二等奖 5名

雪晓峰 马绍清 贾柏青 何启文 王显元

三等奖 50名

王永昌	姚显	林华春	雷毅莲	苏文立	张家俊
林世科	胡亚平	王剑俊	肖明平	段怡辰	徐恩杰
郭永学	李世良	何程	陈海山	孙林江	石华荣
李茂修	张保尔	李曙光	王毅	张明显	李树林
张继华	宋伟	宋新民	杨新敏	孙宪德	钱嘉正
林莹	陈义	陈晓犁	贾贞基	史国华	高毅
杨风华	金剑	唐春华	彭志平	冯耀旭	张飞然
林元	张晓东	陈祖朴	王明萍	顾鸣	刘俊涛
房长根	李文阁				

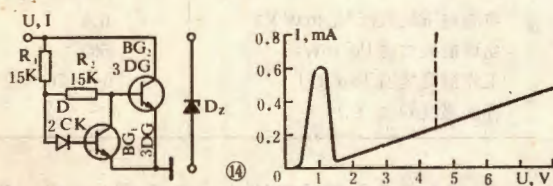
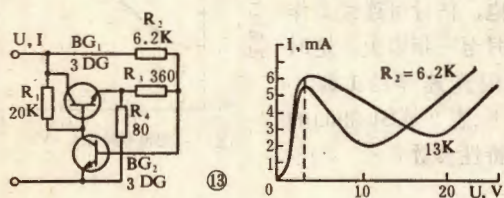
纪念奖 200名

根据本刊今年第2期刊出的奖励标准，沈阳黎明无线电厂已分别向上列获奖者寄发了奖品。

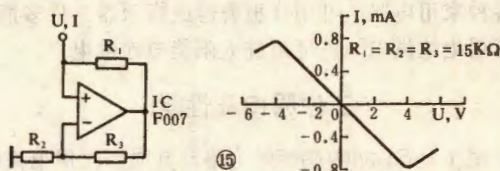
负反馈型负阻电路 图13所示电路也具有N形曲线。曲线的上升段由晶体管BG₁形成。当输入电压小于3V时，晶体管BG₁导通。随着输入电压升高，晶体管BG₂过渡到导通状态，其集电极电压下降，晶体管BG₁趋于截止。两管都处于导通状态时形成了曲线的负阻段。

限流器式负阻电路 电路如图14所示，当输入电压小于1V时，晶体管BG₂处于导通状态。当电压达到晶体管BG₁导通所需值时，晶体管BG₂截止。伏安曲线形成了负阻段。当输入电压为1.5V时，晶体管BG₁完全导通，输入电流取决于电阻R₁和R₂之值。

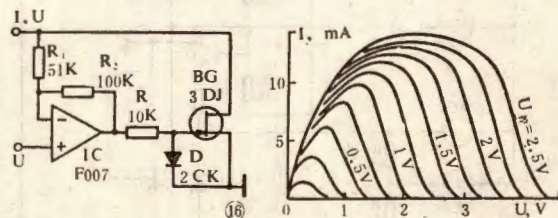
运放负阻电路 在运放电路中通过电阻R₁实现



正反馈也能构成负阻电路(图15)。负阻段阻值为 $V = -R_1 R_2 / R_3$ ，而且有很好的线性。负阻段的范围决定于运放的饱和电压值



复合负阻电路 初始状态下的输入电压最小，场效应管BG导通(图16)。输入电压增加，运放输出端产生负电压，使场效应管趋于截止。当该电压达到场效应管夹断电压时，BG完全截止。输入电流此时完全决定于电阻R₁和R₂之值。场效应管BG截止的时刻可以由加到运放同相端的电压来调节。此外，如果增大电阻比R₂/R₁，也可以使BG截止所需的输入电压降低。为了保护场效应管不被正向栅压破坏，在栅极电路中加入电阻R₃和二极极管D的网络。





SL3909



1.5伏闪光器

SL3909及其应用

上

郝鸿安 李石

SL3909 (上海半导体器件厂产) 是仿美国 NS 公司的 LM3909 单片闪光振荡器集成电路制造的。能在 1.5 伏单节电池下工作, 可提供给 LED 指示灯 2 伏以上数十毫安的大电流脉冲。使用非常简单, 仅需外接一只电容器和一只 LED, 用一节 1.5 伏电池就可构成一个完整的闪光器。

该产品应用范围很广, 在各种黑暗的场所均可用作指示灯标。例如, 江河湖海的航道上可作为船舶定位目标的浮标灯、引航闪光灯; 商店或各种广告牌用的闪光器; 也可用于救护车或救火车等作为紧急事件的定位、指示闪光器, 以利夜间执行任务; 可以组合成各种振荡器, 用作声、光并茂的各种有趣玩具或报警器。还可以构成触发信号发生器、锯齿波形发生器。在各种家用电器上可用作报警器或指示器。许多情况下可用电池供电, 也可用硅太阳能电池供电。

工作原理及性能

图 1 是 SL3909 码等效电路及其典型应用电路图。其工作原理如下: 开机加上电源后, 首先通过内电阻 R_2 、 R_3 和定时电阻 R_1 给外接定时电容 C_1 充电, 一般的 LED (发光二极管) 不足 1.5 伏不会导通发光, Q_1 的基极与发射极之间的正向偏压不足 0.6 伏也不会导通, 因此 Q_2 与 Q_3 都处于截止状态。随着 C_1 上充电电压增大, R_1 上的压降随充电电流一同减小, 这就会使 Q_1 发射极电位逐渐下降、基极电位略有上升, 这将最后

导致 Q_1 导通, 引起 Q_2 与 Q_3 也一同导通。 Q_3 导通就把 C_1 的正极 (②脚) 与地线 V^- (④脚) 连通, 这时 LED 上供应电压是外电源 1.5 伏叠加上 C_1 上充电的最大电压 (约 0.7~1V), 合计超过 2 伏, 通过 R_1 限流使 C_1 放电, 于是 LED 流过大电流脉冲而发光。在 C_1 放电过程中, C_1 上的电压同时又反极性加在 R_1 上, 进一步保证了 Q_1 充分导通, 直到 C_1 充分放电。 C_1 放电完成后, Q_1 发射极电位升高到零伏, 又促使其截止, Q_2 与 Q_3 也相继截止, 这就又返回到开始所述的充电初始状态。以上就是振荡闪光的一个周期全过程。振荡周期为: $T \approx 1.1 R_1 C_1$ 。这里的 R_1 由两只串联电阻构成, 中间抽头 (①脚) 供自由选用, 可提供两种 R_1 阻值 (9K Ω 和 3K Ω), 9K Ω 用于慢速闪光, 3K Ω 用于快速闪光。

C_1 一般可用电解电容, 工作电压仅需 3 伏就可满足, 有利于小型化, 同时电源电压可用至 6 伏。但是, 选择闪光速率时应注意 C_1 实际容量, 电解电容误差范围高达 -20%~+100%, 这就会直接影响到振荡、闪光周期 T 。

图 2 是在典型应用中使用 $C_1 = 300\mu F$ 时的电流特性。用普通电池供电, 估计可连续工作数月至一年以上。这时的闪光速率约 1 赫。

表 1、表 2 是 SL3909 的电特性参数。

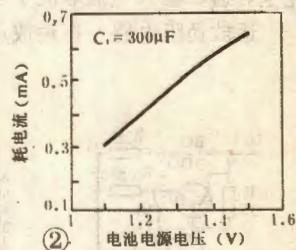


表 1 SL3909 极限参数 (25℃)

参 数	规 格
电源电压最大值 V_{ccmax} (V)	6.4
允许最大功耗 P_d (mW)	500
工作温度范围 T_{op} (℃)	-25~+70
存放温度 T_{stg} (℃)	-40~+125

(下面表 2 参数测试条件为: 电源用 1.4 伏, 用 1mA/1.5~1.7V 的 LED。)

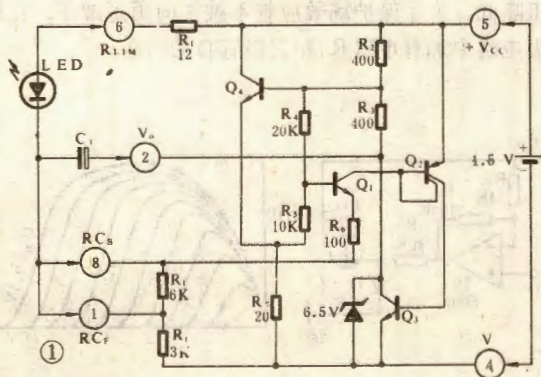


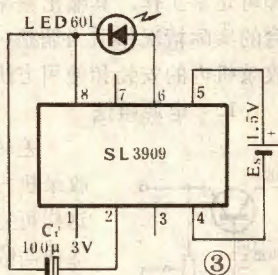
表2 SL3909电气参数 (25℃)

参 数	条 件	规 格		
		最小	典型	最大
工作电压 $V_{cc}(V)$	振荡状态	1.15		6
工作电流 $I_{cc}(mA)$	振荡闪光		0.55	0.75
闪烁频率 $f(Hz)$	C_1 用 $300\mu F \pm 5\%$	0.65	1	1.3
高速频率 $f_H(KHz)$	C_1 用 $0.3\mu F \pm 5\%$		1.1	
LED正向压降 $V_F(V)$	电流 1mA	1.35		2.1
LED最大电流 $I_L(mA)$	C_1 用 $350\mu F \pm 5\%$		45	
脉冲宽度 $P_w(mS)$	C_1 用 $350\mu F$, ②脚振幅 $\frac{1}{2}$ 点		6	

应用举例

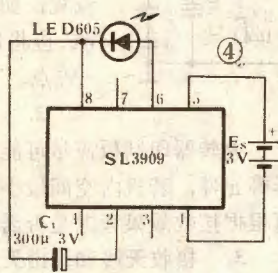
1. 用1.5V的小功率闪光灯

图3应用与典型应用的区别是,①脚悬空未用,电容 C_1 用 $100\mu F$ 就可产生 1.1 赫的闪烁发光,平均电池电流仅 0.32mA。这时的发光脉冲宽度也减小为 3mS 左右。使用 5 号电池可连续工作半年,使用一号电池可连续工作两年以上。



2. 3V 闪光灯

图4是用两节电池 (3V) 工作的闪光灯。 C_1 用 $300\mu F/3V$ 电解电容,典型闪烁频率为 1 赫,平均电池电流为 0.77mA。这里电源电压较高则使 C_1 充电速度加快,使用较大的 C_1 R_1 值 ($300\mu F \times 9K\Omega$) 即充电时间常数较大, C_1 上电压大约在 0.5V ~ 2V 之间充放电,结果闪光频率仍与图3相近。然而这里 LED 的电流大、脉冲宽、亮度高,应选用大尺寸大电流型如 LED604 或 LED605 (红色、功耗 100mw, 上海半导体器件六厂产品)。



3. 高电压闪光指示灯

图5电路表示SL3909可用作高电压的低耗电闪光指示探测器,高压 $+V_s$ 供指示器的电流平均值非常小 (1mA 以下), 却能提供数十毫安大电流脉冲使

LED 闪光指示。这里的特点是从 SL3909 的 ② 脚供电, 而 ⑤ 脚 (V_{cc}) 到地线 ④ 脚之间外接定时电容 C_T 。工作过程是, 由 $+V_s$ 通过 R_s 、②脚到 ⑤ 脚给 C_T 充电, 当 C_T 上的电压充至 R_s 与 R_{FB} 及 R_1 分压值以上时, ②脚与 ④脚内部相通转为使 C_T 经过 LED 放电、闪光。接着, 又一次给 C_T 充电、再次放电, 如此循环形成振荡、闪光。各种工作条件参数见表 3。

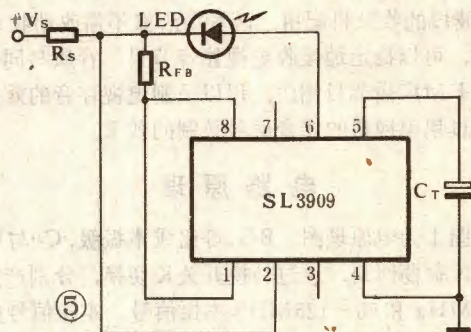
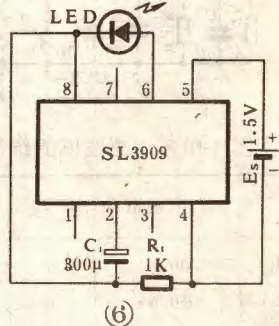


表3. 图5典型工作参数值

$+V_s(V)$	闪烁频率 (Hz)	$C_T(\mu F)$	$R_s(\Omega)$	$R_{FB}(K\Omega)$	$+V_s$ 适用范围 (V)
6	2	400	1	1.5	5~25
15	2	180	3.9K	1	13~50
100	1.7	180	43K~1M	1	85~200

4. 快速闪烁应用

要用作高速闪光, 就得减小 $R_1 C_1$ 值, 但是不宜过于减小 C_1 容量, 否则将使放电能量不足 (电流小且时间短) 以致 LED 不能产生足够观察的闪光, 所以最好是减小 R_1 来提高闪光频率。图6是采用外接 R_1 跨接在 ⑧—④脚之间, 这样并联在内部 R_1 上, 就可适当减小定时电阻, 而不用改变 C_1 和电源 E_s 等就可任意提高振荡、闪光频率。(待续)



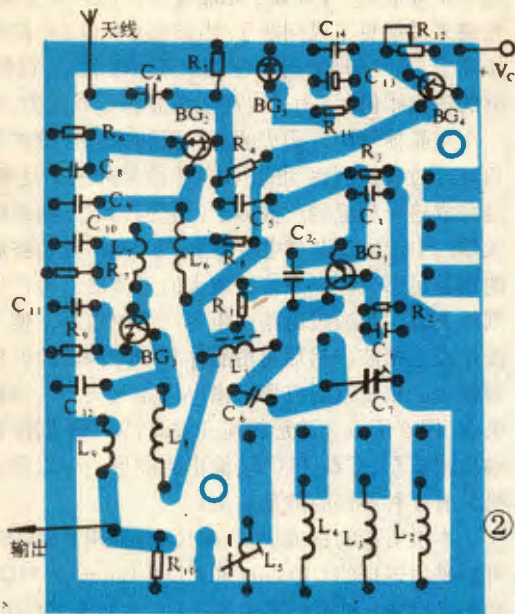
辽宁省朝阳市电子所试验厂供应空气负离子发生器。经中国预防医学中心卫生研究所测试鉴定, 负离子浓度为 6×10^6 个/cm³, 臭氧含量为 6.0PPb (符合国家大气质量暂行标准), 主要技术性能达到国内先进水平, 成品 (塑料机壳) 每台 26.00 元, 机芯每台 24.00 元, 散件 (无机壳) 每套 21 元。每台 (套) 加邮费 2 元。收款 30 天内发货。

邮
购
消
息

李金祥



4. 伴音发射频率的观察和微调



根据当地电视台的频道, 适当选择K的位置, 使伴音发射频率落入收录机调频波段内, 调节收录机的调谐旋钮, 找到电视伴音, 并注意是否与本地调频电台的频率重合或接近, 必要时可微调本振回路的 C_7 和 $L_2 \sim L_5$ 中正在工作的线圈, 以便将伴音频率避开调频台。

如果当地只能接收一个电视台的伴音, 则经过上述调试后的差转器(K可用导线短接), 即已成为收录机的一部分, 而可以用来接收电视伴音了。

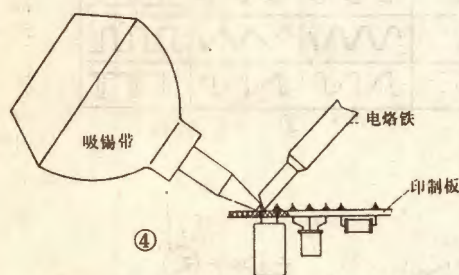
如果当地能接收两个以上电视台的伴音, 则须对每个伴音频道分别进行调试, 使它们都落在调频波段的无台处。这时, 差转器的转换开关K必须用波段开关, 并将其固定在收录机的侧面或后盖上。

用加装伴音差转器的收录机录制伴音节目的方法与录制一般电台节目时相同。

差转器作为独立装置使用时, 只须用一根拖线作接收天线, 将输出天线夹在收录机调频天线上, 其它调试方法同上文。

编者附记 邮购消息见32页。

(上接第19页)

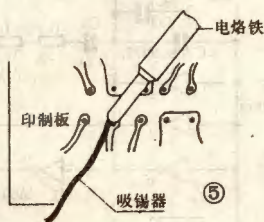


1. 用手压缩吸锡球, 将吸锡嘴对准烙铁头熔化之焊点, 迅速释放皮球压力, 使突发之抽吸力将熔锡吸入球内(见图4)。所用烙铁功率应不小于25W, 否则, 熔锡温度不够, 吸嘴易堵塞。当出现堵塞时可用捅条清理。

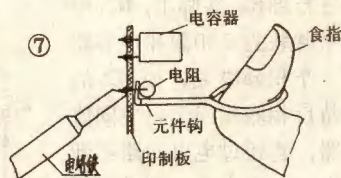
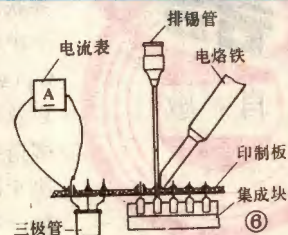
2. 在不便使用吸锡器的地方, 将吸锡带置于要除锡的焊点上, 用干净烙铁头压在吸锡带上加热, 熔锡被吸入吸锡带的毛细空隙中(见图5)。

3. 把排锡管套在欲拆卸或断

开的元件焊脚上, 稍施压力, 同时用烙铁熔化焊点, 使排锡管穿透印制板焊盘孔。移开烙铁, 稍转动并拔出排锡管, 元件脚即与焊点脱离。循序渐进, 集成块即可轻易拆下。用排锡管排除一点焊锡后, 还可测量焊脚与焊盘间的电流(见图6)。当元件焊



脚是弯成直角形的时, 应先用镊子将其校正再套排锡管, 校直时也必须用烙铁将焊点熔化; 当元件脚是用剪丝钳之类工具轧短过的, 其端部可能变成楔形而不能套进排锡管内孔, 可用剪刀将变形部分剪去后再



套排锡管。

4. 有些元件紧贴在印制板上, 用小镊子难以夹持拆卸时, 可按图7所示方法, 用元件钩将要拆元件钩住, 用烙铁熔化焊点同时轻拉钩子, 即可将其拆下。

编者附记 邮购消息见32页。

多用低频信号发生器

肖敏

低频信号发生器是调试各种电子装置常用的工具之一。本文介绍能产生多种波形的低频信号发生器,它不仅电路结构简单,可以作成便携式的,而且使用功能广泛,除了适用于一般音响装置的调试之外,还能对数字电路进行调试。

图1是本机的电路原理图,整个电路主要包括两个集成块和两只晶体管,集成块 IC_1 是六反相器电路, IC_2 是六施密特反相器电路, IC_1 中的三个反相器并联仍等效为一个反相器,不过负载能力加强了, IC_2 中的五个施密特反相器并联,和另一个施密特反相器以及 IC_1 中并联构成的反相器形成一个串联电路,它们和电容 C_4 (或 C_2 、 C_3)、电阻 R_3 以及电位器 W_1 构成一个多谐振荡器,振荡频率取决于回路电阻和电容的数值。在本电路中,通过开

载能力,所以经电阻 R_8 和 R_{13} 分压后直接输出,其输出电平正好能与TTL数字电路配合,当然,对于CMOS电路来说就更不成问题了(当被测CMOS电路电源电压高于5V,如9V时,应当断开电阻 R_{13} ,以保证足够的输出幅值)。为了提高三角波的负载能力,设置了一个由晶体管 BG_2 构成的射极跟随器,正弦波是由三角波经过转换而得到的, IC_1 中的另外三个反相器就是完成这一功能的。实际上,它们构成了两级线性放大器,不过通过调整电位器 W_2 和 W_3 ,使两级放大器的增益足够大,以致使被放大的三角波信号产生一定削顶失真,再通过电路中阻容网络的作用,使三角波变换成正弦波,然后再由晶体管 BG_1 构成的射极跟随器输出。正弦波的波形可由电位器 W_1 、 W_2 调到最小失真。图2所示为波形转换开关 K_2 置于不同位置时,输出端 CZ_1 、 CZ_2 和 CZ_3 输出的波形,可以看出,本机共有9种不同的波形输出。

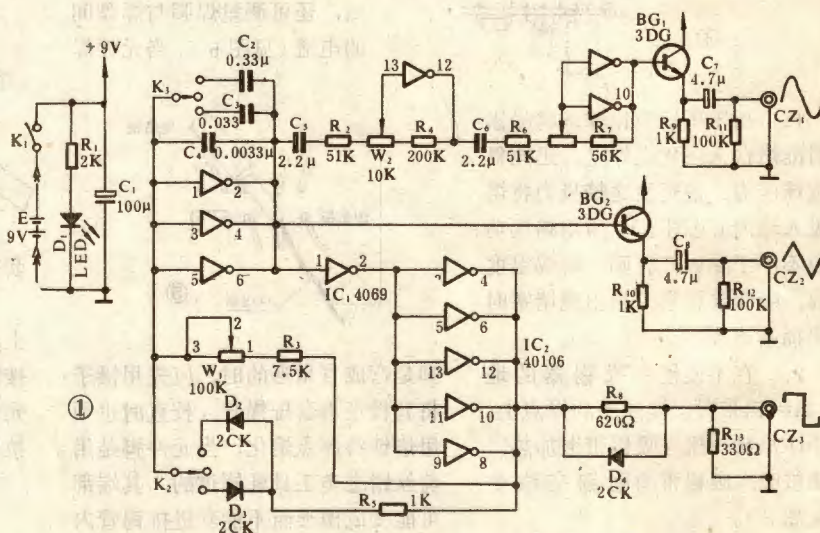
本机所用的集成块 IC_1 和 IC_2 是通用CMOS器件,可以采用进口的CD4069和CD40106或是MC14069和MC14584,也可以采用国产CC4069和CC40106等型号,功能都是同样的。这两块电路的管脚接线见图3。电路中的其它元件都是通用的。晶体管可采用任

输出端 K_2 位置	CZ_1	CZ_2	CZ_3
1			
2			
3			

②

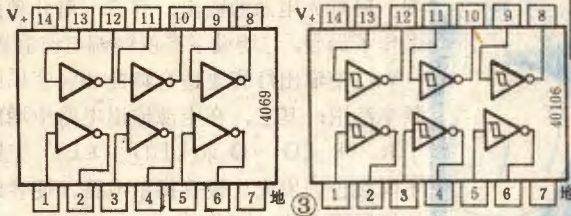
关 K_3 切换不同容量电容对频率进行粗调,通过电位器 W_1 对频率进行细调。实际上, IC_1 中的三个并联的反相器和电容器构成一个积分电路,而 IC_2 的施密特反相器相当于一个阈值比较器,再通过电阻回路不断改变电容充电方向,形成了振荡回路,所以回路中 IC_1 输出的是三角波,而 IC_2 输出的是对称方波。回路中的电阻 R_4 和二极管 D_2 、 D_3 是用来转换波形的,当二极管加入后,三角波就变成了锯齿波,而对称方波变成了脉冲波。

由于 IC_2 中的五个施密特反相器并联,已经有很强的负

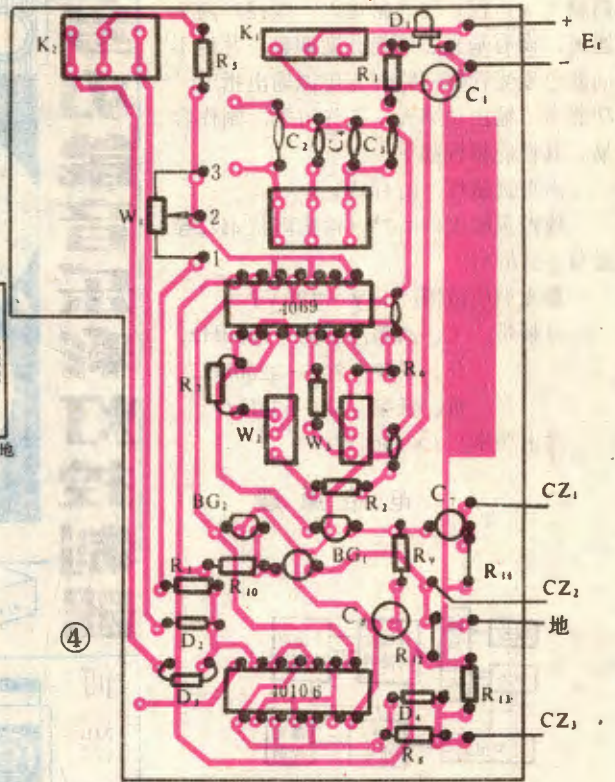


①

何3DG型号的, 不过电容 C_3 和 C_6 最好采用无极性电容, 如纸介或聚酯的, 尽量不要用电解电容。电位器 W_1 应选用线性阻值变化的, 有利于频率刻度。开关 K_2 和 K_3 都是单刀三位的扳动开关, 这样体积可以较小。本机的电路板和元器件配置见图4。电源可以采用9V积层电池, 也可以外接。外壳可以采用小型塑料盒, 如磁带盒等。



整机装好后即可进行调试: 为了达到最好的调试结果最好采用示波器。接通电源后, 指示灯 D_1 应发光, 用示波器先看一下 CZ_1 输出的方波, 确认多谐振荡器工作之后, 再依次观看三角波和正弦波输出, 调整 W_2 和 W_3 使正弦波失真最小。当然, 有经验的爱好者, 不用示波器, 而靠听觉也能大致判断正弦波的失真度。下一步是校准刻度, 频率粗调开关的三个位置分别是 $\times 10$ 、 $\times 100$ 和 $\times 1K$ 。细调电位器 W_1 的旋钮刻度为2~20, 分为若干分度, 如 W_1 是线性的, 则分度也是线性的。也就是说, 本机的输出信号频率范围为20Hz~20KHz, 实际上频率分档互相都有覆盖, 保证输出信号频率的连续性。但有一点应当注意, 上述标度是当波形开关处于中间位置, 即输出是对称波形时制定的, 在另外两个位置时, 频率刻度不准, 如果要求不太严格, 可以把原频率刻度读值 $\times 2$ 即为输出不对称波形时的频率, 要求严格时, 则应另外标度。标度最后用数



字频率计来进行, 通过改变电容 C_2 、 C_3 和 C_4 的值来分别保证开关 K_2 三个位置相应的频率调节范围。

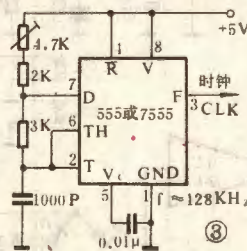
电源电压的变化对频率影响不是很大, 当电源电压变化2~3V时, 频率变化不超过3%, 对于业余条件也就可以了, 所以不必采用稳压电源。

本机输出信号的幅值为: 正弦波约6.5V_{p-p}, 三角波约3.5V_{p-p} (也可选为其他值, 最高可达9V_{p-p})。

(上接30页) 加入F741缓冲器可提供电流给 I_R , I_R 端接地。输入电平可以由 V_{kc} 逻辑电平控制端来设定, 以直接控制TTL或CMOS逻辑电路。

DAC08的输出电流 I_o 是数字输入量与基准电流的乘积, 即 $I_o = I_R (B_1/2^1 + B_2/2^2 + \dots + B_8/2^8)$, 基中 $B_1 \sim B_8$ 是数字输入的权。当 $B_1 \sim B_8$ 均为“1”时, 输出电流 $I_o = I_R (255/256)$, 若 $V_R = 10V$, 则 $I_R \approx 2mA$ 。 R_4 上流过与对应数字量相应的电流 I_o , 产生输出电压 V_o , 满度输出电压为10V。如果在 I_o 端连接5K Ω 电阻至 V_R , 则 V_o 有双极性输出, 其值为 $V_o = -10V \sim 0V \sim +10V$ 。

电路中加入了低通滤波器, 可滤除输出端 V_o 。由于



数字量变化而产生的尖脉冲。

这种电路的输出频率可调节范围很宽, 频率上限取决于输出电流—电压变换器中的运放, 用F356运放可使频率达到1MHz。频率下限可达超低频范围, 近于直流, 只要改变时钟频率即可。

图3是用555或7555构成的时钟发生器, 可产生0.1Hz~500KHz的振荡脉冲。如果时钟频率选用128KHz, 经256倍分频 F_o 为500Hz, 则输出函数波形的频率为500Hz。

本文介绍的音乐彩灯控制器，具有话筒输入（声控）和线路输入（线控）两个通道，设有基光和灯光亮度调整，并用不同颜色发光管作三路灯光电源输出指示，功能多，输出功率大，工作可靠，制作容易。其性能指标如下：

声控灵敏度 $> 0.4 \text{ mV}$ ；

线控灵敏度 $> 0.7 \text{ V}$ （输出阻抗 4Ω ，导通角 $> 170^\circ$ ）；

基光调压范围： $50 \text{ V} \sim 120 \text{ V}$ ；

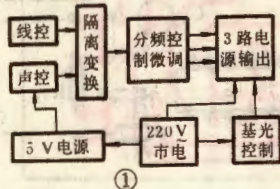
分频带：I、高频： $1800 \sim 7000 \text{ Hz}$ ，

II、中频： $800 \sim 2200 \text{ Hz}$ ，

III、低频： $50 \sim 550 \text{ Hz}$ ；

输出功率： $3 \times 1000 \text{ W}$ 。

电路原理



多功能音乐彩灯控制器

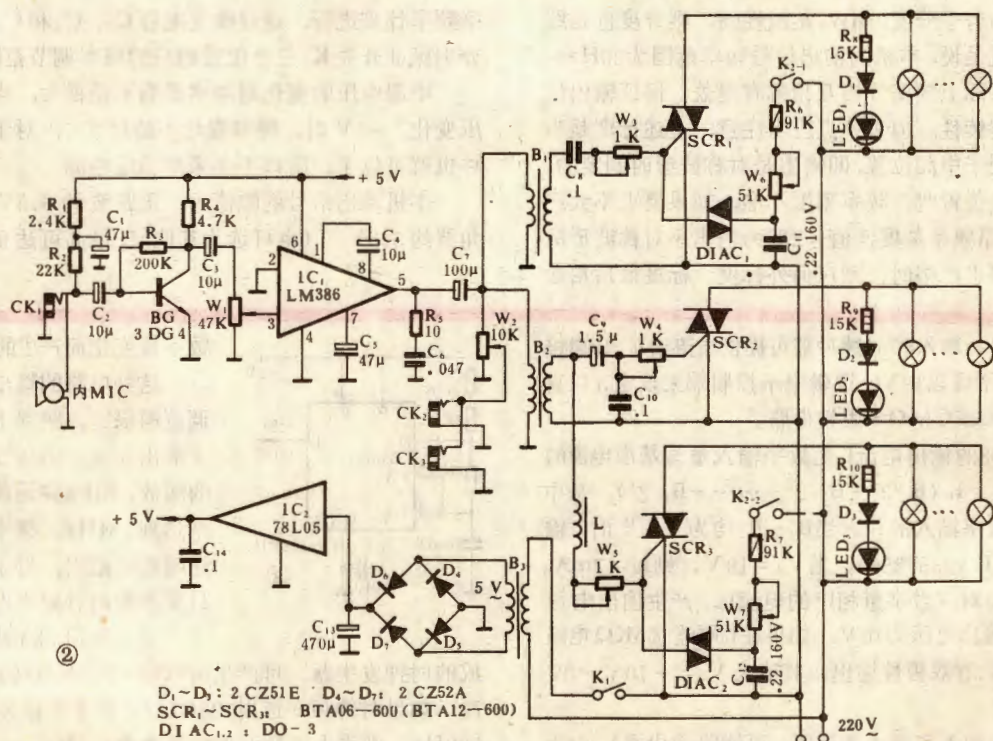
何洪



本装置的方框图见图1，电原理图见图2，其各部分的作用原理如下：

1. 图2中，隔离交换，分频控制和三路电源输出的形式和电路原理与本刊今年2期《用220V市电供电的彩灯电路》一文相同，但是具体电路有三点改进。其一，增大电压变换比，从而提高输入灵敏度，使在低电平信号输入时也能可靠地控制三路灯光电源的输出；其二，对分频范围作了调整，并增设了亮度微调电位器 $W_3 \sim W_5$ ，使输出灯光更适合舞曲和轻音乐的频率范围；其三，在电源输出电路中增加了 $R_8 \sim R_{10}$ 、 $D_1 \sim D_3$ 和 $LED_1 \sim LED_3$ 三路不同颜色的发光二极管指示电路，使各路

2. R_6 、 W_6 、 R_{11} 、 $DIAC_1$ 和 R_7 、 W_7 、 C_{12} 、 $DIAC_2$ 分别组成两个基光控制电路，通过 K_2 加到两路输出上。基光控制电路与分类控制电路完全独立，用来为用光现场提供亮度可控的弱光源。其控制过程是：闭合 K_2 ，220V 通过 R_6 (R_7)、 W_6 (W_7) 对 C_{11} (C_{12}) 充电，当电容两端电压达到触发二极管 $DIAC_1$ ($DIAC_2$) 触发电压和 SCR_1 (SCR_2) 控



$D_1 \sim D_3$: 2CZ51E $D_4 \sim D_7$: 2CZ52A
 $SCR_1 \sim SCR_3$: BTA06-600 (BTA12-600)
 $DIAC_{1,2}$: DO-3



制电压之和时, $DIAC_{1(2)}$ 、 $SCR_{1(3)}$ 导通, 输出电源接通。然后电容通过 $DIAC_{1(2)}$ 和 $SCR_{1(3)}$ 控制极放电, 当放电电压低于 $DIAC_{1(2)}$ 控制电压之和时, $DIAC_{1(2)}$ 和 $SCR_{1(3)}$ 关断, 输出电源被切断。此时电容重新充电, 每半个电源周期重复一次控制过程。这样就实现了基光控制。调节 $W_6(W_7)$, 改变充电时间常数, 控制可控硅的导通角, 即可完成基光的强弱调节。

3. MIC、BG、 W_1 和通用功效集成块 LM386 等组成两级放大的声控线路, CK_2 、 CK_3 和 W_2 组成线控线路, 为音频信号提供两种通道。B₃、D₄~D₇、三端集成稳压电路 78L05 等组成 +5V 声控线路电源, 由 K_1 控制。采用声控方式时, 声源可直接从机内话筒输入, 也可用 CK_1 外接话筒 (当用动圈式话筒时灵敏度会降低) 后输入, 调节 W_1 , 可改变输入灵敏度。当用线控方式时, 可从 CK_2 输入音乐信号, 调节 W_2 , 可改变输入灵敏度。 CK_3 与 CK_2 并联, 放音机输出信号通过 CK_3 转出可直接带动扩音装置。

组 装 要 点

B₁、B₂ 初次级的匝数比均为 1:5, B₃ 为 220V/6V 电源变压器。其它元器件见图 2 要求。

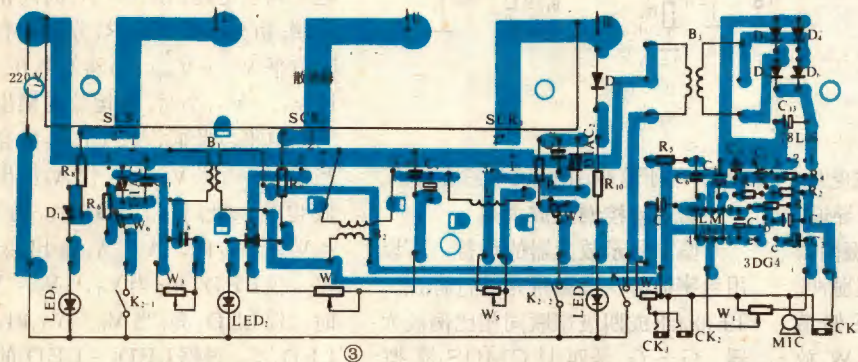


图 3 为印制板图。焊接时要注意变压器初次级、可

控硅及各种二极管、电解电容的极性, 对印制板上大电流线条要加焊 $\phi 1.5\text{mm}$ 铜线, 焊接完后要涂上绝缘漆。

通电前, 必须先给各个可控硅加装面积大于 200cm^2 的散热器, 因为可控硅自身散热器与内部电路是绝缘的, 故可直接用螺钉紧固到散热器上。

本装置部分电路工作于 220V, 组装、调试时应谨防触电, 使用时应装入绝缘良好的外壳 (自行设计) 中, 以策安全。

调 试 与 使 用

组装完毕并检查无误后, 即可通电试机 (电源要有保险装置)。试机分两步进行。

第一步不带负载, 利用发光管的闪亮检查各部分的工作。首先 K_1 断、 K_2 通, 检查分频控制以后部分。调节 W_6 、 W_7 , 选择合适的基光强度。然后, K_1 断、 K_2 断, CK_2 输入音乐信号, 检查线控、分频部分, 调节 W_2 达到要求。再 K_1 通、 K_2 断, 检查声控、+5V 电源部分, 从机内 MIC 或 CK_1 输入音乐信号, 调节 W_1 达到要求。

第二步带负载 (先检查负载不能短路)。带载工作后可控硅壳温不能超过 70°C 。

本控制器的输出功率是用 25W 灯泡作负载时测定

灯 源	输出功率 (W)
白 炽 灯	25W 3 × 1000 100W 3 × 900 200W 3 × 800 500W 3 × 500
投光灯	500W 3 × 500

的。实际使用时, 灯源的冷热变化很大, 引入的浪涌电流比可控硅的承载电流还大, 而且灯源功率越大,

这种情况越严重, 所以, 使用时应按上表配置各种灯源。

邮 购 消 息

▲河南省安阳市鼓楼坡街 4 号元器件营业部供应: ①常用小螺丝: M1.5×5、M2×5、M2.5×6、M3×6、M3.5×8、M4×10 各 10 只, 除 M1.5 外均配螺母, 每份售价 2.10 元, 邮费 0.30 元。②3DG4 (无字标, $BV_{CEO} > 25\text{V}$, $30 < \beta < 150$), 每份 10 只 1.50 元。③FC3 运放 (业余品保用), 单价 1.80 元, 每次加邮费 0.20 元。④正品 1A500V 全桥, 每次加邮费 0.30 元。

▲上海杨浦区平凉路 848 号现代电子元件经销部供应: ①进口带控制开关话筒, 每只 16 元。②驻极体话筒, 进口每只 2.70

元, 国产每只 2 元。③进口桥堆, 2A250V 每块 1.70 元, 10A500V 每块 4.00 元。④4.43MHz 晶体每只 6 元。⑤进口光耦合器, 每只 1.20 元, 5 只起售。⑥3.3μF25V 无极电容, 2 只 1 元。⑦日产杂晶体管, 每包 20 只 2.20 元。收款 30 天内发货。

▲郑州市中原东路 168 号家用电器销售中心供应: ①791 便携式七管收音机全套散件, 邮购价 11.50 元/套, 10 套以上 11 元/套, 100 套以上 10 元/套。②6.3V 电解电容 (100 只起邮): 0.5~4.7μF, 0.04 元/只; 10~50μF, 0.05 元/只; 100~150μF, 0.08 元/只; 220μF, 0.11 元/只; 470μF, 0.20 元/只; 1000μF, 0.25 元/只。收款 30 天内发货。

高输入阻抗高速四运放

TL084及其应用(续)



路程

应用电路

1~2 见上期。

3. 《家电姆》电路

本刊今年7期介绍的多功能家用电器控制器——《家电姆》，具有触电保护、定时、调光、调速、模拟自然风、彩灯闪光控制等多种控制功能，其关键器件就是一块 TL084，图6示出《家电姆》的定时器电路。

图中， A_1 是由1/4TL084组成的窄脉冲振荡器， C_1 、 W_1 是振荡器

为0dB。当 $G_0 \sim G_3$ 均导通时， $A_1 \sim A_4$ 的增益分别为： $A_{V1} = 20\lg(1 + R_2/R_1)$ ， $A_{V2} = 20\lg(1 + R_4/R_3)$ ， $A_{V3} = 20\lg(1 + R_6/R_5)$ ， $A_{V4} = 20\lg(1 + R_8/R_7)$ ，其总增益则为四个放大器增益分贝数之和。用数字信号 $C_0 \sim C_3$ 控制模拟开关 $G_0 \sim G_3$ 的接通个数和组合关系，就可以实现增益的数字程序控制。假设 $A_1 \sim A_4$ 的增益分别为6dB、12dB、24dB和48dB，则增益控制范围可从6dB~90dB内以每级6dB的关系步进改变（增益高时要加调零电路）。

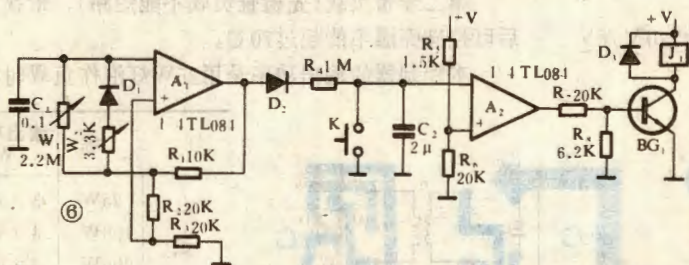
TL084四运放在工业测试仪器、微型计算机系统有着广泛的

应用，限于篇幅，下面仅举三个例子。

用类似图7的原理，也可制成程控衰减器，具体电路从略。

5. 电平鉴别（窗口）电路

图8是用一块 TL084 组成的电平判别电路。在 $A_1 \sim A_4$ 的同相输入端，由分压器 $R_1 \sim R_4$ ，分别加有门限电平 $V_{T1} \sim V_{T4}$ 。当输入电压 V_{in} 比 $V_{T1} \sim V_{T4}$ 小时，各运放的输出均为高电平，此时，仅LED₁发亮；当 $V_{T4} < V_{in} < V_{T3}$ 时，仅 A_4 输出为低电平，此时仅LED₄亮；当 $V_{T3} \leq V_{in} < V_{T2}$ 时， A_3 、 A_4 输出低电平，仅LED₃亮；当 $V_{T2} \leq V_{in} < V_{T1}$ 时，仅LED₂亮；当 $V_{in} > V_{T1}$ 时，仅LED₁亮。根据LED_{1} \sim LED₄的指}



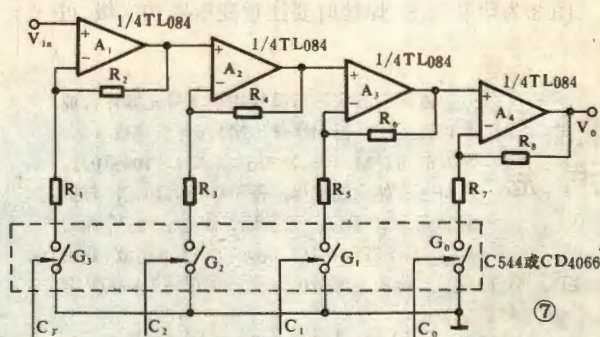
定时电路， D_1 、 W_1 是窄脉冲形成电路。当 A_1 输出高电平时， D_1 正向导通， C_1 通过 D_1 、 W_1 迅速充电到振荡器转换电平，形成宽度很窄的正脉冲。当 A_1 输出为低电平时， D_1 反偏截止， C_1 只能通过高阻电位器 W_1 放电，因而脉冲低电平宽度可比高电平时宽几十倍到上千倍。 A_1 输出的窄脉冲通过 D_2 和 R_4 对定时电容 C_2 充电。 A_2 组成电平比较器，其反相输入端由分压器 R_5 、 R_6 加有约+8V直流电压，使其输出低电平，BG₁截止。当 C_2 两端电压逐渐上升到超过反相输入端的电平时， A_2 转换，输出高电平，BG₁导通，使J₁吸合并切断电源，完成定时控制作用。

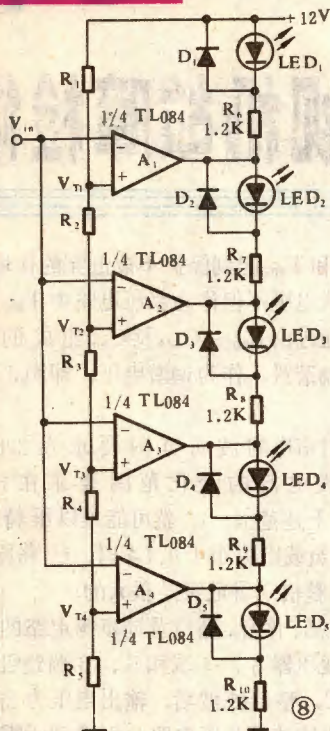
由于 C_2 只在窄正脉冲期间通

应用，限于篇幅，下面仅举三个例子。

4. 程控增益放大器

图7所示放大器的增益，可以用数字信号（或微机）进行程控。TL084组成四级串联同相比例放大器。 $G_0 \sim G_3$ 是四只CMOS模拟开关，由一片C544完成，用脉冲数字信号 $C_0 \sim C_3$ 控制导通。当 $G_0 \sim G_3$ 均不导通时，由于 R_1 、 R_3 、 R_5 、 R_7 均开路，放大器 $A_1 \sim A_4$ 均组成电压跟随器，总增益





示,便可知输入信号的范围,因而可用作电平指示器。如果用 $A_1 \sim A_4$ 的输出电平去控制图7中的模拟开关 $G_0 \sim G_3$,则可组成自动量程(或增益)转换电路。与各发光管并联

多数电子爱好者常为拆卸集成电路、三极管、中周、推动式波段开关等多脚元件时焊锡不易清除而发愁。这里介绍一种简易电子元件拆卸器的制作和用法。

拆卸器的制作

简易电子元件拆卸器由吸锡器、吸锡带、排锡管和元件钩组成,可按下述方法分别制作:

1. 找一段 $\phi 8 \times 35\text{mm}$ 的聚四氟乙烯(即塑料王)棒,按图1加工成吸锡嘴,再买一只牙科医生用的洗牙球,与吸锡嘴装配后即成吸力颇强的吸锡器。

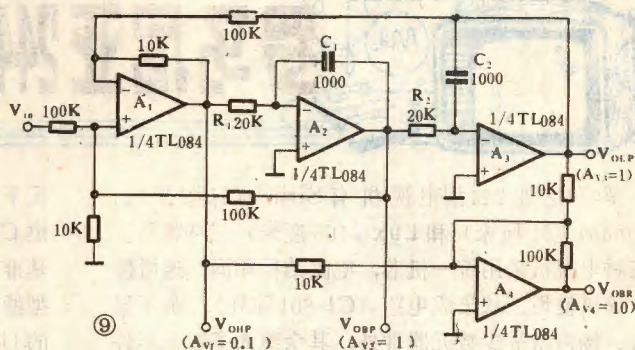
2. 找一段表面未氧化的金属屏蔽线(防波套),直径约 $1.5 \sim 2.5\text{mm}$ 均可。用酒精松香溶液浸泡二、三次,干后即成吸锡带。

3. 买一只医用9*注射针头,

的 $D_1 \sim D_5$,用来限制发光管的反向电压,起保护作用。

6. 万用有源滤波器(分频器)

图9是用一块TL084组成的多用途有源滤波器,它具有低通、高通、带通、带阻四种滤波器功能,实质上它是利用两个具有低通特性的积分器 A_2 、 A_3 加以适当组合而成的。 A_4 是一个加法器,它将高通输出 V_{OHP} 和低通输出 V_{OLP} 相加后倒相,成为带阻输出 V_{OBR} , A_3 将带通滤波 V_{OBP} 积分,成为低通 V_{OLP} 。 A_1 输出的是低通与带通的差,即高通输出



V_{OHP} 。 A_2 是高通的积分,即带通滤波器。由于 V_{in} 经 $A_1 \sim A_4$ 后分成四种频段输出,因此它也可用作音频放大器的分频网络。按图示数据,带通中心频率为 3KHz 。由于TL084的频率特性较好,电路的频响也较好。

7. 其它应用

利用TL084的高输入阻抗特性,还可以制成微电流测试器和集成电路万用表等各种测试电路,本刊以前也有过介绍(用国产5G28)。

编者附录 TL084四运放和各种实用电路套件的邮购办法见上期6页。

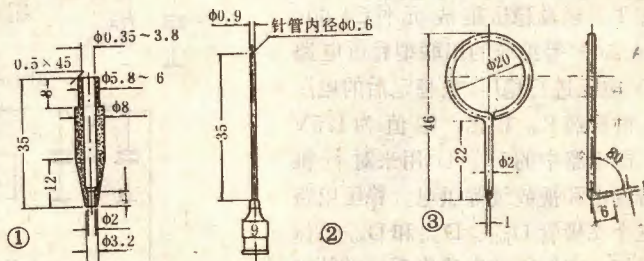
电子元件拆卸器的制作与使用 罗坤

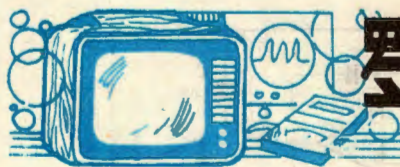
将针尖磨平,去掉毛刺后,即可作吸锡嘴插条,又可作排锡管用(见图2)。

4. 用一段 $\phi 2 \times 90\text{mm}$ 的黄铜丝或不锈钢丝按图3做成元件钩。

拆卸器的使用

拆卸器的各部分有的可以独立使用,有的需要配合使用,具体方法如下: (下转第13页)





罗马尼亚244型电视机故障检修

王德源

罗马尼亚244型电视机有Sirius (51厘米)、Diamant (61厘米)和Lux (65厘米)三种牌号。这三种电视机采用统一机芯,电路结构相同,通用性好。该机使用三块集成电路(CI-601除外),除了显象管、扬声器等少数元器件外,其余绝大多数元器件都按各部分电路分别安装在一块主底板(主要为电源调整、行推动和行扫描部分)和七块组件板(分别是调谐器、公共通道、伴音、场扫描、同步、视放和稳压电源)上面。由于组件板与主底板通过接插件相互连接,因此检修时可以把组件板拔下检查或修理,这样就比较方便和省时。244型电视机的电源和行扫描(主要是行推动和行输出)部分是整机中较易发生故障的两个主要部分。而且对有些故障来讲,要迅速地查出具体部位甚为困难。为此本文首先从分析电路特点入手介绍这两部分电路的故障检修。

一、电路主要特点简介

从244型机的整机电路图上来看,其电源部分显得有些复杂。尤其对于刚接触此机的维修人员,可能一时感到摸不着头绪。其实只要把原来按“组件板”形式而绘制的电路图改画成如图1所示,就显得清楚,可理解多了。由图1可见,该机不用电源变压器。220伏市电经交流保险丝

Si₈₀₁、限流电阻R₈₀₁及消噪元件L₆₀₁、C₆₀₁、C₆₀₂等加到整流管D₆₀₁上,由D₆₀₁整流、C₈₀₁滤波后在C₈₀₁两端得到约270V

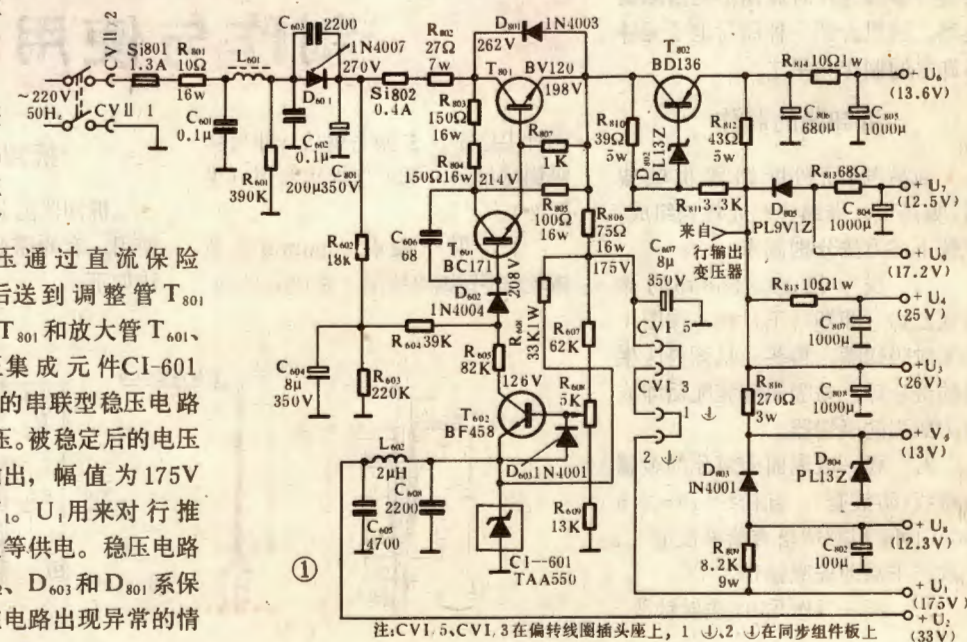
的直流电压。该电压通过直流保险丝Si₈₀₂及电阻R₈₀₂后送到调整管T₈₀₁及电阻R₈₀₃等上。由T₈₀₁和放大管T₆₀₁、取样管T₆₀₂以及稳压集成电路CI-601(TAA550)等组成的串联型稳压电路对270V电压进行稳压。被稳定后的电压由T₈₀₁射极经R₈₀₆输出,幅值为175V左右,即电路中的U₁₀。U₁用来对行推动、行输出和视放级等供电。稳压电路中的三个二极管D₆₀₂、D₆₀₃和D₈₀₁系保护二极管。它们能在电路出现异常的情

况下,对T₆₀₁、T₆₀₂和T₈₀₁起到保护不被击穿的作用。由CI-601稳定的33伏电压不但作为稳压电路中T₆₀₂的基准电压,而且还通过由E₆₀₂、C₆₀₅及C₆₀₈组成的π型滤波网络输送给调谐器,作为调谐电压,即图1中的U₂₀。

该机稳压电路对市电的波动范围要求在220V±1%之内;对负载电流的变化范围要求在100~400mA内。超出上述范围,U₁就可能难以维持在175V左右。特别当负载电流小于0.1A时,U₁将剧升至230V以上。这对整机来讲危害是很大的。

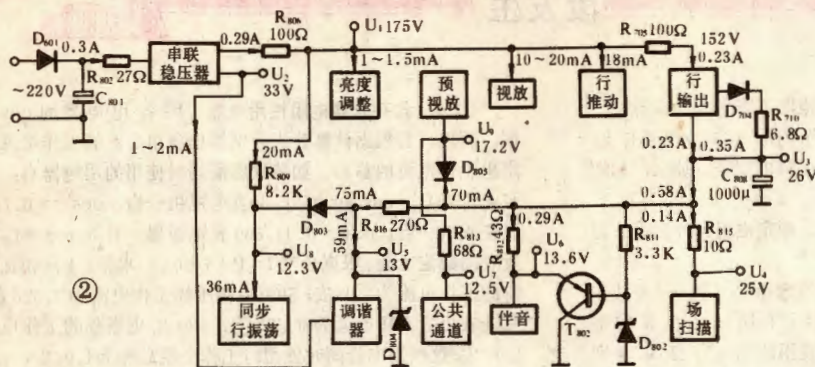
244型机的场扫描、伴音、通道及同步等电路的供电,全部由行输出变压器3、4端和5、6端绕组输出的脉冲经D₇₀₄、C₈₀₈整流滤波后,输出电压为26V的U₃,再通过各自的滤波或稳压电路分别得到所需的U₄、U₅、U₆、U₇、U₈和U₉。具体电路情况请参见图1右半部分(行输出电路请见图3)。由于伴音功放级的消耗电流变化较大,因此它的供电U₆是经过由T₈₀₂、D₈₀₂等组成的简单并联型稳压器稳定的。

电源部分输出的U₁~U₉的供给分布及各部分电路的负载情况见图2所示。该图对掌握整机供电情况、分析和判断故障原因及部位很有帮助、读者在检修前最好能充分熟悉此图。





244 型机的行推动及行输出部分的电路如图 3 所示



示。对于这两部分电路，需要说明的有以下几点。

① 采用高压 175V 供电。推动级和输出级中分别有限流电阻 R_{702} 和 R_{705} ，测量电阻两端电压 U_{R702} 和 U_{R705} 可了解到该两级电路的消耗电流。行推动管的集电极（c 极）与发射极（e 极）间的电压为 80~90V；输出管的 c、e 极间工作电压为 125V 左右。由于采用高压供电，因此对改善行扫描线性、减少损耗、提高效率、降低对输出管饱和压降及集电极电流的要求、简化高压包的绕制工艺等都带来了明显好处，但同时对于 T_{701} 、 T_{702} （ T_{702} 中已含有阻尼管）的击穿电压及开关性能等提出了高要求。尤其是对行输出管 T_{702} 而言，由于 c、e 极间的反峰电压高达 1000V 左右，因此要求更高。若管子的内在质量不佳，那么在机内元件或电路稍有异常的情况下，管子的瞬态功耗就可能急剧上升而导致损坏。特别在推动功率不足或过量、高压打火等异常状态下更是如此。所以更换的行管质量一定要保证。

② 输出管 T_{702} 的发射极电位（对地）并不为零，而是 26V 左右。发射极对地还存在着负向 500V_{PP} 的行脉冲峰压。

③ 行输出变压器 T_{702} 的 5、6 端绕组输出的脉冲，不仅供给电源电路作 U_3 等，而且还通过 R_{711} 、 R_{712} 分压后输出约 4V_{PP} 的负脉冲加到公共通道组件中的 CI-101（TDA440）上去，以作为 AGC 键控脉冲。另外，5、6 端绕

组的输出脉冲还通过 R_{713} 、 D_{703} 、 C_{712} 等整流和滤波后加到显象管亮度调节电路中作亮度控制电压；还经 R_{714} 、 C_{724} 、 C_{723} 和 D_{709} 加到显象管的控制极，起行消隐作用。AFC 鉴相器的积分比较电压亦由 5、6 端绕组提供。

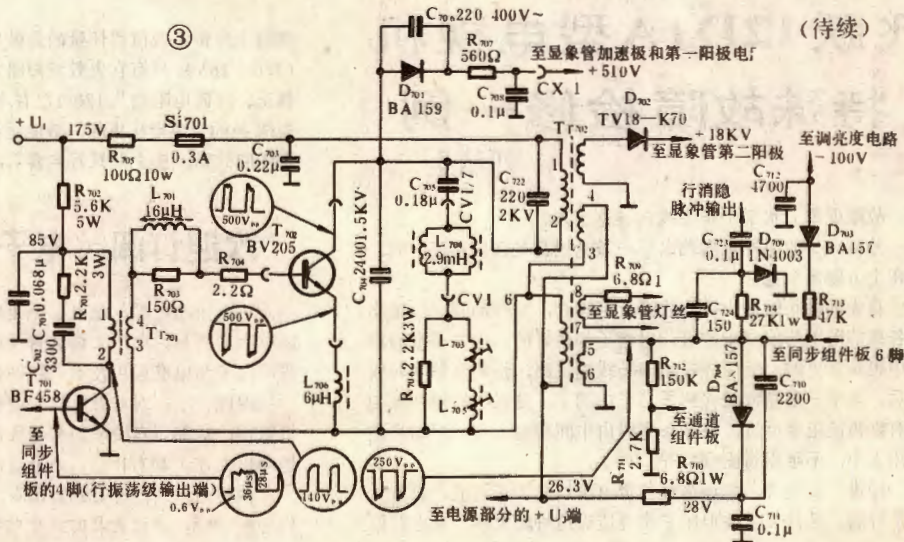
④ L_{703} 是行线性调整线圈； L_{704} 为行偏转线圈； L_{705} 是行幅调整线圈。 R_{706} 并联在 L_{703} 及 L_{705} 上，主要作用是阻尼 L_{703} 及 L_{705} 中的寄生高

频振荡，以消除可能在屏幕左边出现的数根垂直细黑条。

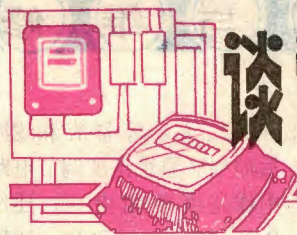
⑤ 行输出级采用三次调谐技术， T_{702} 的 3、4 端绕组为三次调谐线圈。

⑥ 行推动级采用反极性推动方式。

由上可见，尽管 244 型机的电源和行扫描部分的电路并不太复杂，但由于采用高压供电，管子有些元件易被击穿。而且电源部分的输出电压 $U_1 \sim U_6$ 与两部分电路及各自间都有一定的牵连。因此这是整机中较易发生故障而又相互影响的两部分。不少维修实践亦证明了这一点。 $U_1 \sim U_6$ 是整机正常工作的基础，也是反映电源和行扫描电路正常与否的重要数据。可以说，只要把 $U_1 \sim U_6$ 值都修理或调试得正常了，那么不少故障也就迎刃而解了。所以不管是检修电源或行扫描电路，还是检修其它部分电路，如果发现 $U_1 \sim U_6$ 中有不正常者，就必须先排除这个故障。下面要讲的 244 型机电源及行扫描电路的主要故障检修方法，大多就是从检查 $U_1 \sim U_6$ 中一个或数个数据是否正常而着手进行的。



(待续)



谈谈家用电度表的选择

段友生



随着人民生活水平的提高,家用电器不断进入千家万户。为了方便计算用电度数,更好地做到节约用电,减少电费开支,每个家庭都希望自己家里能单独安装一只电度表。那么,如何正确地选择一只合适的电度表呢?

选择电度表,主要是从额定电压、额定电流、外表等方面来考虑。

1. 额定电压的选择 额定电压的选择较简单,只要使你所选用的电度表的额定电压(电度表上已标明),与你家的电源电压相同即可。目前我国一般家庭使用的电压为220V,个别家庭也有使用127V的。所以,你家的电源电压若是220V,就选额定电压为220V的电度表,余类推。

2. 额定电流的选择 电度表上标有安培数,这就是它的额定电流(也叫容量)。要使所选用的电度表的额定电流等于或稍大于你家所需同时使用的用电器工作电流值的总和。用电器的电流,可根据公式 $I = P \div U \cos \varphi$ 来计算。式中: I 为用电器的工作电流,单位安; P 为功率,单位瓦; U 为额定电压,单位伏; $\cos \varphi$ 为功率因数。在家用电器中,由于其性质不同, $\cos \varphi$ 的数值相差很大,一般纯电阻性的用电器,如普通白炽灯泡、电熨斗、电饭煲、电褥子等等,它们的功率因数 $\cos \varphi = 1$; 现代家庭中,还有非纯电阻性的用电器,如日光灯、电视机、交流收音机、录音机、电风扇、洗衣机等,它们的功率因数不等于1,有的还很低。下面分别介绍一下这两种情况下电度表额定电流的选择(以220伏电压为例)。

(1) 纯电阻性用电器 只需将需要同时使用的用电器的功率之和除以220伏的电压,得出总的工作电流,然后去选择一只额定电流等于或稍大于这个总的工作电流的电度表。如某家庭需要同时使用的用电器有25瓦普通白炽灯泡2只,600瓦电饭煲一只,问需选择额定电流为多少的电度表?根据公式可算出这些用电器同时使用时的总工作电流为: $(2 \times 25 + 600) \div 220 = 2.95$ 安培,所以选用额定电流为3安的电度表。

(2) 含有非纯电阻性用电器 因各用电器的 $\cos \varphi$ 不同,所以,要根据计算公式分别算出各用电器的工作电流,再求出工作电流的总和。如某家庭需同时使用的用电器有:40瓦日光灯4只, $\cos \varphi = 0.5$; 50瓦电视机一台, $\cos \varphi = 0.7$; 90瓦洗衣机一台, $\cos \varphi = 0.94$; 600瓦电饭煲一只, $\cos \varphi = 1$ 。求电度表的额定电流。根据公式 $I = P \div U \cos \varphi$,求得:4只40瓦日光灯的工作电流为1.45安;50瓦电视机的工作电流为0.325安;90瓦洗衣机的工作电流为0.435安;600瓦电饭煲的工作电流为2.72安;这些用电器同时使用时工作电流总和为4.94安 $(1.45 + 0.325 + 0.435 + 2.72)$ 。所以,需选用额定电流为5安的电度表。

(3) 大电流应用 如某家庭需要同时使用的用电器很多,计算出来的总工作电流在10安以上,而当前DD型单相电度表额定电流最大到10安为止,因此单相电度表不可单独直接使用,而必须和电流互感器配套使用。因为电流互感器二次侧的电流固定为5安,所以配套使用的电度表的额定电流也必须为5安的。如某大家庭,需同时使用的用电器的总工作电流为24.5安,所以要和电流互感器配套使用了:选用一只额定电流为5安的单相电度表,另选一只25:5(或30:5)的电流互感器配套使用。不过,加装了电流互感器之后,计算电度数时要注意好电度表上计量出的电度数乘以电流互感器的变化。如某家庭上月底电度表读数为235,本月底读数为298,配套使用的是5安的电度表,25:5(变比为5)的电流互感器,所以,本月实际用电度数为: $(298 - 235) \times 25/5 = 315$ 度电。

电度表上还标有“50赫”字样,这是指此表适应于频率为50赫的电源,我国电力工业的交流电的频率规定为50赫,国外有的规定为60赫,所以进口设备多的地方,如电源频率改为60赫了,就要选择60赫的电度表。

此外,到商店去购买电度表时,还要注意外表的选择:表壳是否有破损;铅封是否完好;接线端子是否完好,盖板和接线端子是否齐全,等等。

飞跃12D1A型电视机

特殊故障检修一例

刘航生

故障现象 水平一条亮线在屏幕上方。

分析 一般电视机出现水平一条亮线都是在屏幕正中间,而在上方则属罕见。

首先怀疑是帧输出级的故障。经检查,帧推动管、帧输出管各级的电压均偏离正常值,但管子都是好的,这在通常的检修中也是常见的。继而怀疑帧偏转线圈短路,但断开帧偏转线圈后,水平一条亮线就移到屏幕正中间了。这说明帧偏转线圈中有锯齿波电流通过,将这条亮线由中间移到上方,但锯齿波电流太小,不足以将光栅拉开。

经进一步检查,帧振荡管各级电压均低于正常值,而管子又是好的。是什么元件损坏了才会造成这种现象呢?从电路原

理图上分析,最值得怀疑的是帧扫描电路的退耦电容 $3C_1$ ($470\mu/16V$),只有它失效或短路才会造成这种故障。拆下一测,其正、反向电阻均为120Ω左右,即已经失去了退耦作用,使帧振荡级的供电电压下降,造成锯齿波电流减小,从而出现这种奇怪的故障。换上一只好电容后,故障现象立刻消失。

欢迎订阅《电子与电脑》杂志

《电子与电脑》是电子工业出版社主办的科普期刊。该刊辟有众多栏目,向广大读者普及微电脑与微电子学基础知识,推广电子与电脑应用技术。该刊对青少年学习微电脑基础知识,学编趣味程序;对非计算机专业科技人员和管理人员学习计算机管理;对知识农民学习劳动致富的科学方法;对部队培养军地两用人才,均有裨益,欢迎订阅。

该刊为月刊,每月23日出版,16开本,48页,定价0.46元,代号2—888,请读者及时到当地邮局办理明年订阅手续。



用分立元件修复集成电路

刘洪祥

LA1201



一台三洋M2572K型收录机，在正常接收AM广播时突然无声，拨至FM广播时也无声，此时录放功能均正常，根据这一现象可判定故障出现在①收音电源供电电路；②AM/FM中放电路。

该机的AM/FM中频放大电路是由集成电路LA1201完成的，它的局部外围电路如图1。用万用表对LA1201的各脚电压进行了检

查，因⑭脚有6.2V电压（正常值），所以排除了供电电路出现故障的可能性。当测到第④脚时发现电压为0.65V，比正常时1.5V低（指有信号时），其余各脚电压正常，当表笔触到⑨脚时扬声器有较大的咔咔声，表笔触到③脚时也可听到微弱的声音，表笔触到⑤脚时扬声器毫无动静。用高频信号发生器465KHz信号注入到⑨、③脚，扬声器有声，

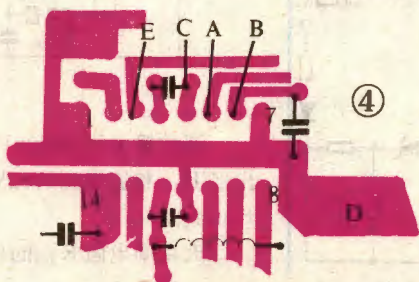
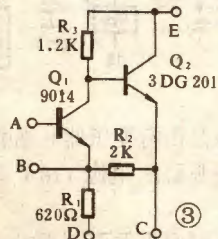
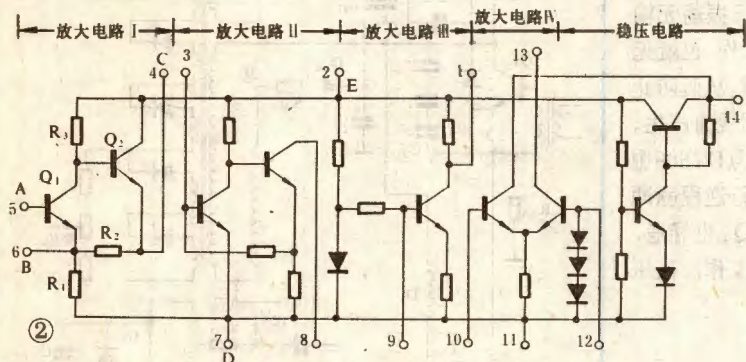
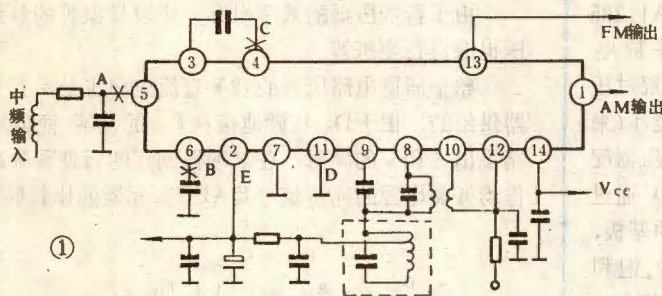
注入⑤脚，扬声器失声。检查有关的外围元件均正常，因而确定是LA1201中第一级放大电路损坏。

因无LA1201新品，所以采用分立元件代换修复。图2为LA1201内部电路，由图可知，第一级放大器是由 Q_1 、 Q_2 、 R_1 、 R_2 和 R_3 组成。 Q_1 是共发射极放大器，增益较高； Q_2 是射随器，完成对下一级的配接。代换修复时， Q_1 采用低噪声超 β 值管，增益不减，噪声不增加。代换元件 Q_1 采用9014， Q_2 采用3DG201， R_1 、 R_2 、 R_3 分别采用620 Ω 、2K Ω 和1.2K Ω 。

代换电路如图3，印制电路板改动如图4，图3和图4对照按①②③④⑤⑥点连接。

电路连接：按照电路图1中画“×”的地方，把原机的印制电路板上有关部分断开，对照图3和图4，将代换的元件分别焊到有关的接点上，具体方法是：将IC的④⑤⑥脚与外电路的铜箔断开，把 Q_1 的b极接在①点上， Q_1 的e极接在②点上， Q_1 的c极接在 R_3 ， R_3 另一端接在③点上，③④两间接 R_1 ，③④间接 R_2 ， Q_2 的b极接于 Q_1 的c极， Q_2 的e极接在c点上， Q_2 的c极接在⑤点上。

如焊接无误，元件良好，接通电源开关就会正常收音，如嫌增益不足，可适当调整 R_1 、 R_2 ，不需其它调试。最后检查一下新组成的第一级放大器的电压值：⑥脚电压为0.65~0.7V（ Q_1 的e处），⑤脚电压为1.2~1.3V（ Q_1 的b极），④脚电压为1.5V（有信号时 Q_2 的e极）。到此代换结束。经使用，代换后效果良好。



彩色电视机

王佩华

的行扫描电路 (下)



二、电路介绍

1. 行振荡电路
2. 行AFC鉴相器电路

见上期

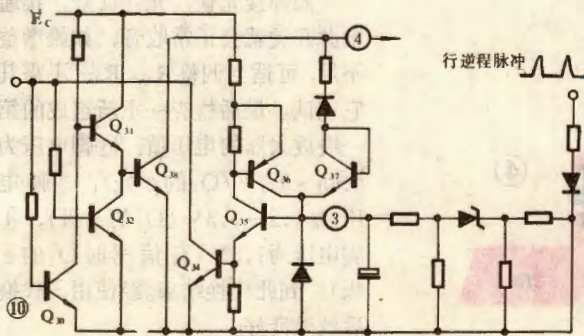
3. X射线保护电路 彩色显象管的阳极高压在正常范围之内时, 显象管辐射出的X射线极微, 但当高压超过30KV后, X射线辐射量将会急骤增加, 给收看者的健康带来不利影响。所以, 必须设置保护电路, 防止高压超过27KV

图9为HA11235

中的X射线保护电路。当阳极出现过压时, 就有一正电压(来自与行输出变压器配接的比较电路)通过⑨脚加到Q₃₄的基极, Q₃₄导通, 使Q₃₅饱和导通, 通过R₄₂使Q₃₁、Q₃₃截止, 行振荡无输出, 行不工作, 也就无高压输出了。从而防止了过量X射线的产生。

图10为D7609中

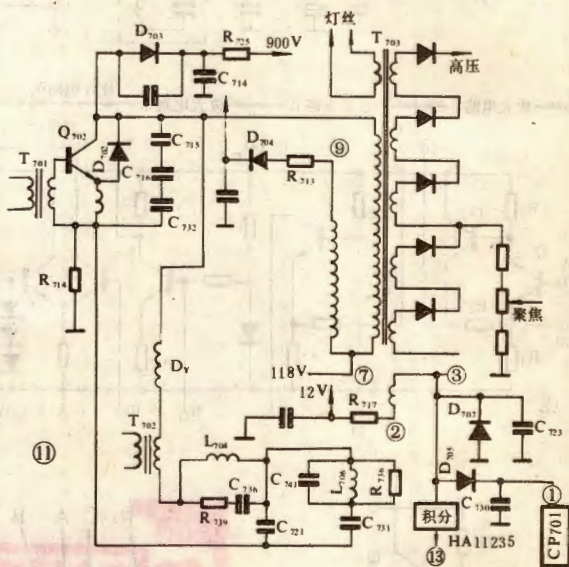
的X射线保护电路。当高压超过27KV时, 行逆程脉冲经整流后输入到③脚, 使Q₃₅、Q₃₆导通, Q₃₄也导通, 行预激励输出级被Q₃₄短接, 行输出级停止工作, 高压消失。



4. 行输出电路 图11为“金星”彩色电视机中行输出电路, 其基本原理与黑白电视机相同, 不再赘述。其中Q₇₀₂为行输出管, D₇₀₂为阻尼二极管, C₇₁₅、C₇₁₆、C₇₃₂为逆程电容, D_y为行偏转线圈, C₇₂₁、C₇₃₁为“S”校正电容, T₇₀₃为行逆程变压器, 这里采用了一体化多级一次升压变压器, 由五段整流后叠加得到阳极高压24.5KV, 它绝缘性能好, 安全可靠, 并采用高次调谐, 电源调整率好, 在第二段整流输出处取出约8000V高压, 经过电位器分压后作为聚焦电压。

由于行变压器的效率很高, 所以显象管的灯丝电压也取自行变压器。

整个通道电路所需的12V直流电源也是由行变压器供给的, 由于D₇₀₄巧妙地接在T₇₀₃的③端, 使得从②端输出+12V的同时; 在③端得到正的行逆程脉冲, 作为开关电源的同步信号及AFC鉴相器的比较脉冲。



视放输出级的200V电源是由行变压器⑨端的输出经D₇₀₄整流得到的82V电压与稳压电源118V串联后得到的。

大功率电阻R₇₁₄的作用是限制当亮度变化时带来

集成电路应用制作竞赛消息

随着电子工业的飞速发展,各种集成电路大量生产,为了使广大读者能更好地认识并灵活应用好集成电路,本刊编辑部与陕西省永寿县无线电厂联合举办集成电路应用制作竞赛,简则如下:

1. 对象 全国专业人员、业余电子爱好者。

2. 题目 用国产TTL、CMOS、PMOS数字集成电路,运放、时基集成电路制作的家用电器控制装置,无线电通信以及测量实验仪器仪表,工农业自动控制设备,电子乐器,电子合成器,电子游戏机,儿童玩具等。

3. 时间 1985年11月15日~1986年3月底。

4. 办法 ①凡欲参加竞赛者可先向陕西省永寿县无线电厂邮购部索取集成电路清单,购买集成电路(在竞赛期间所有集成电路均九折供应)。②设计、制作完毕,写成稿件直接寄至陕西省永寿县无线电厂(信封上注明“稿件”字样),进行初评。③根据初评

结果,该厂向入选者调寄样机,会同本刊编辑部进行总评。评比结束后退还样机。但稿件一律不退,请自留底稿。

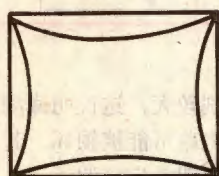
5. 评分 设计新颖、实用性强,应用范围广;电路原理叙述简明扼要,原理图、安装图工整,正确齐全,调试方法叙述明了;结构简单,工艺合理、造型美观;成本低廉。

6. 奖励 一等奖3名,奖立体声收录机一台;二等奖10名,奖袖珍立体声收音机一台;三等奖20名,奖袖珍计算器一台;四等奖50名,奖电视信号发生器一台;鼓励奖200名,奖电子类书籍一册。

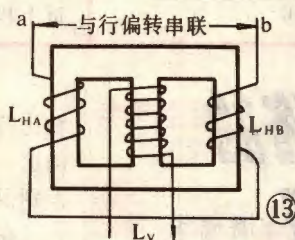
获奖设计成果受到保护,对有重大实用价值的作品,除给予奖励外,若被有关厂家选用,报酬另议。

7. 公布 评比结果于适当时候在《电子世界》上公布。

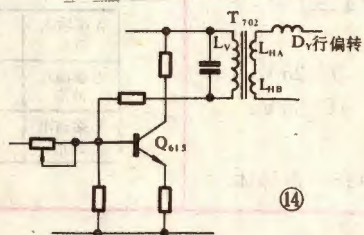
的行幅变化。当亮度提高时,电子束电流增加,高压下降;偏转灵敏度提高使行幅加大,同时由于行输出级工作电流加大,使 R_{714} 上压降增大,行输出管 Q_{702} 电源电压降低,行幅减小,从而抵消了行幅的增大。



12



13

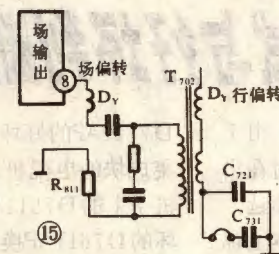


14

器是一只接近饱和的磁饱和变压器,它采用铁氧体磁芯,其结构如图13,中间绕组 L_V 为初级,次级分为两组,一

为 L_{HA} ;另一为 L_{HB} ,这两组串起来后再串接到行偏转线圈中。图14、

图15分别为22英寸和14英寸彩色电视机中的左右枕形校正电路。对22英寸机型来说,场输出级的场频锯齿波电压经过幅度调节,再经积分



15

后得到场频抛物波电压,并加到枕校放大管 Q_{613} 的基极,放大后加到枕校变压器,这样在场频锯齿波的作用下,使行扫描的电流幅度受抛物波调制,达到枕校的目的。对14英寸机型来说,由于偏转角度小,枕形失真不严重,故常采用无源校正方式,即枕校变压器的初级线圈直接串接在场偏转线圈中,省去了枕校放大电路,电路得以简化。

5. 枕形校正电路 由于显象管屏幕的曲率半径大于电子束的偏转半径,所以在均匀磁场下光栅呈现如图12所示的枕形失真。在黑白电视机中枕形失真的校正是在偏转线圈的上、下、左、右附加永久磁铁校正偏转磁场。但是对彩色显象管不能采用这个方法,因为那样会影响会聚和色纯,所以要采用专门的枕形校正电路。由于行偏转磁场的桶形失真使上、下失真得到了补偿,所以一般只需加左、右枕形校正电路,校正的方法是使行扫描电流的大小受到场频抛物波的调制。由于枕形失真的量是随着显象管的偏转角增大而增大,所以22英寸显象管的校正量比14英寸的要大得多,电路也复杂些。但无论是22英寸还是14英寸显象管,都是用枕形校正变压器来校正的。枕形校正变压

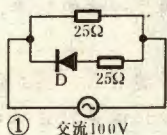


电子技术基础知识思考题选登

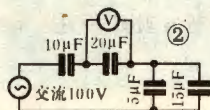
朱芳

1. 图 1 电路中二极管 D 正向电阻为零, 反向电阻为无限大, 请指出两电阻消耗功率之和是下列答案中的哪一个。

- ① 300W,
- ② 400W,
- ③ 500W,
- ④ 600W,
- ⑤ 800W.



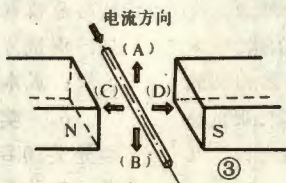
2. 图 2 电路中电压表内阻为无限大, 请判断电压表的正确指示是下列各电压值中的哪一个。



- ① 20 V, ② 25 V,
③ 30 V, ④ 35 V,
⑤ 40 V。

3. 图 3 磁场中有一根导体,

当电流按箭头方向流动时, 请指出导体受力方向是下列各方向的哪一个。



- ① A方向, ② C方向;
③ B方向, ④ D方向。






4. 变压器初级电压为 V_1 , 次级电压为 V_2 , 若初、次级匝数分别为 N_1 、 N_2 , 试判断下列关系式中的哪一个正确。

A 端输入 波形	
B 端输入 波形	
Y 端输出 波形	

④

- ① $V_1/V_2 = N_2/N_1,$
- ② $V_1/V_2 = (N_2/N_1)^2,$
- ③ $V_1/V_2 = N_1/N_2,$
- ④ $V_1/V_2 = (N_1/N_2)^2,$
- ⑤ $V_1/V_2 = N_1/(2N_2)。$

5. 设输入端 A、B, 输出端 Y 的波形分别如图 4 所示, 试分析产生这种输出与输入的关系可以采用图 5 中的哪些种逻辑电路。

⑤ 逻辑电路	
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

(答案请
在本期第 6
页上找)

音响电视集成电路的 业余测试与好坏判断

二 潘瑞华

国产音响电视集成电路，由于制造工艺的一致性较好，同时在出厂前都经过全面严格的测试筛选，所以凡是正式出厂产品，基本上都是符合要求而可用的。随着集成电路集成度的提高，它的测试方法远比分立电路中晶体管、电阻、电容的测试要复杂得多。

要在业余条件下，判断手中的一块集成电路是否完好可用，方便而可靠的办法就是用替换法。例如，判断一块电视图象中放集成块

D7611AP的好坏,可找一架采用该集成块的电视机,拔下或拆下装在机子上的D7611AP,而把需判断好坏的D7611AP换上。若电视机仍能正常收看,这就说明这块集成电路是完好的。不然,就是损坏了的。

也可采用直流电阻阻值比较法,把待测的集成电路,用万用表测出各引脚对接地引脚之间的直流电阻值或各引脚间的直流电阻值。然后,与一块相同型号且肯定是完好的集成电路所测得的直流电阻值

相比较。若差别较大,这说明待测的这一块集成电路可能被损坏。若差别很小,这说明是完好的。

在知道集成块内电路的情况下,可以采用直接判定法,即用万用表测该集成电路各引脚与接地引脚之间的直流电阻。若电阻为零或很小,这就说明该集成电路已击穿,对地短路了。同时也可测量各引脚之间的电阻,以判断引脚间是否已被短接或击穿。

这里需要注意,用万用表测量直流电阻值时,应用 $R \times 100$ 或 $R \times 1K$ 这一档,同时负表笔接在接地引脚端。对于某些输入阻抗特别高的大规模音响电视集成电路,则不宜

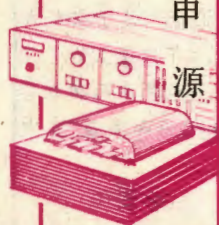
(下转第 5 页)



谈谈电源

变压器的安放

申源



在高传真(收)扩音机中,电源变压器的排列位置不但与整机的可靠性、稳定性及是否便于维修等有一定关系,更重要的是对整机的交流声和噪声水平指标有很大的影响。在制作扩音机时,常常会出现这样的情况:尽管选用的电源变压器(以下简称变压器)的质量不错、漏磁较小,但在扬声器中还是出现了由变压器的干扰电磁场而形成的交流声等。这就是变压器排列位置不妥而产生的后果。不少爱好者喜欢随意地将变压器往扩音机底板上——装了事,这样做大多不能获得好的效果。那么如何来考虑和解决变压器安装位置的问题呢?下面我们就向大家介绍一下。

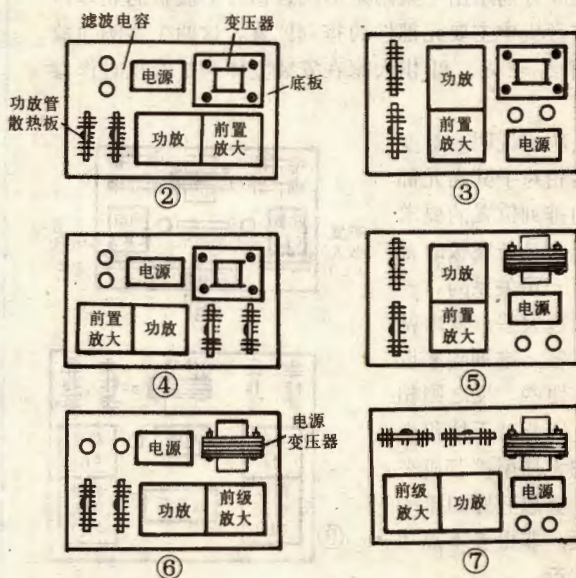


安排变压器位置时要注意的最重要的一点是:尽可能减少变压器的漏磁通对放大电路的干扰。

要做到这点,首先应该把变压器和放大器两者间的距离拉开。如果实在无法做到,那至少应使前置级(前级放大电路)及其输入引线等远离变压器。因为一般晶体管扩音机前置级的输入阻抗和灵敏度均较高,与后级电路相比就更易受到外界电磁场的干扰。因此即使在输入端形成的干扰电平不大,也会使输出端出现较强的干扰声。如果干扰是由变压器的漏磁所形成,那在扬声器中就将发出难听的交流哼声。其次,应该考虑变压器的安装方式及方向。通常变压器在底板上的安装方式有两种,即直立式和合扑(俯卧)式。一般以直立式为好。这是因为扩音机的底板大多采用金属材料,而合扑安装的变压器的铁芯常紧贴底板或与底板间的距离极近,变压器产生的磁通容易通过底板大量地向四方扩展,这样就增加了放大器感受变压器磁通的可能性或者使放大器感受到的磁通强度增强。把变压器直立安装,就能大大减少磁通在底板上的分布。如果采用“高架直立法”安装变压器(用支

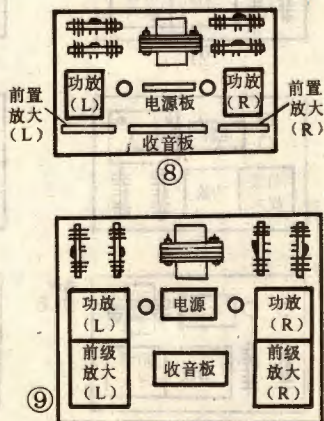
架将变压器直立架起),则可进一步减少底板上的磁通。无论采用那种安装法,都还要注意变压器相对于放大器的安装方向。请看图1所示,在变压器的X、Y、Z三个方向上,X方向上的漏磁最大,Z方向最小,Y方向介于X、Z之间,并且一般较接近于Z方向的漏磁。因此,在安装变压器时,应将其Z方向或Y—Z方向对着放大器。这样放大器受变压器漏磁的影响就较小。由这点也可说明,合扑安装的变压器比直立安装的易对放大器形成干扰,因为前者一般总是以X或X—Y方向朝着放大器的。倘若由于条件限制而一定要采用合扑安装法,那就应该在变压器铁芯和底板间垫入总厚度为10~20毫米的几个螺帽或垫圈等,以减少沿底板延伸的磁通。

在安排变压器的位置时还应该与其它元件的排列位置统筹考虑,以便合理利用底板空间。所谓合理利用空间就是:第一要考虑发热元件的散热方便和减少元件间的热影响。一般来讲,只要将变压器安装在底板上对应于机壳外方的位置,并且与怕热元件(主要考虑几个大电解电容)和发热元件(主要对象为大功率输出管和电源稳压管)离开远一些即可。第二是要使整机的重量分布较均匀、重心朝下移。这点主要是从整机结构的牢固性、可靠性及防震动等角度考虑的。在业余制作中,对此一般不必要求太高,只要注意不把变压器安装在机壳上方,以及不使散热板等较重的元件与变压器集中于一角或一处就行了。第三要注意变压器与其它元件间的距离不可过小,也不可重迭安装,以便调试和维修。



在实际安装扩音机时，如能把以上介绍的各个要点无遗漏地综合起来统筹考虑，那么定出较好的安装位置就是毫无疑问的了。为了帮助大家更好地理解上述要点及便于实际对照比较和模仿，下面来介绍几个实际例子。图2~图9就是8个扩音机中的电源变压器相对于其它元件的排列位置示意图。其中图2~图4的变压器采用合扑式装法，其余都采用直立式装法。图2中的变压器太靠近前置放大级，极易产生交流声干扰，因此属于不良的排列。图3中，放大电路板被移到了变压器的左侧，这样虽然前置放大级与变压器的距离远了些，但仍较近、不理想。而且滤波电容太靠近变压器，日子一长，电容容易失效。可见，图3的排列也不算好。图4中的前置放大级和变压器分别处于底板的两角，相距最远。这是比较理想的，但因为变压器是合扑式装法，干扰不能减至最小。而且散热板与变压器都装在底板的右边侧（散热板又在机壳内部深处），热量及重量分布较集中。因此图4的排列还需作进一步调整才好。图5与图3、图6与图2分别相类似，不同处是图5、图6中的变压器都用直立式装法，还有图5中的滤波电容离开变压器远了。图5和图6虽比图3和图2有所改进，但仍有一些欠考虑的地方，如图6中的前级放大器太靠近变压器；图5的前级放大器与变压器的距离仍未充分拉开等。若将图5与图6比较，则应采用图5的方案。考虑比较全面，在图2~图7中效果最好的是图7所示的排列。为什么是它最好？读者自行对照上面的介绍分析一下后，一定马上就会明白了。对于立体声扩音机，排列的要点与上述内容原则上一致，同样可以参考。图8和图9分别示出了采用矩形或近似方形底板的立体声收扩音机中主要元件的排列位置。这两个实例的效果都比较好，可供大家在安装立体声扩音机时作参考。

应该说明，对变压器相对于其它元件的排列位置的要求高低，是与底板的大小有一定关系的。一般底板大些，要求就可低些，排列起来也就方便些。反之则相反。因此对于体积小巧的大功率扩音机来讲，要想有好的排列方案，非得多下点功夫才行。



要减小变压器对放大器的干扰，除了选好变压器的安装位置是一个重要因素外，变压器本身的质量也不容忽视。变压器应选质量好、漏磁小的；变压器的功率容量应在满足整机消耗的条件下愈小愈好；变压器的初、次级绕组间一定要有静电屏蔽层。如果已购好质量不太好的变压器而又不愿调换的，可以在变压器上安装短路铜环或屏蔽铁片，这也可以消除掉部分漏磁通。变压器的接地线及初次级绕组的引线要处理好，前者一般以就近接（底板）地为好，必要时可通过试验定出最佳接地点；后者一般只要用双绞线即可。上面所讲的一些内容虽然与变压器安装位置的关系不大，但却是在考虑变压器安装位置时，应该先行或同时了解的内容，所以这里作一简单介绍。

经验点滴

1. 大多数50W晶体管扩音机的稳压电源电路，没有安置过流保护电路，并且两只功放管（2×3AD30C）的发射极直接接地。在扩音机处于空载或过载状态时，常会出现功放管烧毁，有时换上管子后，所用时间不长，老毛病又复发。笔者在两功放管的发射极与地之间串联一只0.15Ω/0.5W负反馈电阻，防止了频敏烧功放管的故障。

（杨安和）

2. 许多陈旧的晶体管收音机常出现无声、啸叫或音轻，这些故障很可能是由于印制电路上附着不少灰尘油污，使得铜箔间构成无形的电阻，引起级与级之间的不必要耦合所造成的。遇此情况，可先用棉花球把脏物除去，再用毛笔蘸汽油小心清洗一遍（严禁汽油渗入双连内部），采用此措施，收到良好效果。

（杨安和）

3. 安装多喇叭组合音箱时，一定要弄清喇叭的相位，其判别方法：用一铁制工具（如尖嘴钳）轻放在喇叭磁钢上，将万用表置于直流电压（或直流电流）最小档，两表笔分别接至喇叭两个接线端，然后快速去掉喇叭上的铁制工具，记住这时表针偏转方向，照此方法再测其余喇叭。指针向同一方向摆动时，则同一表笔（正表笔或负表笔）所接触喇叭的接线端为同相位。

（牛波）



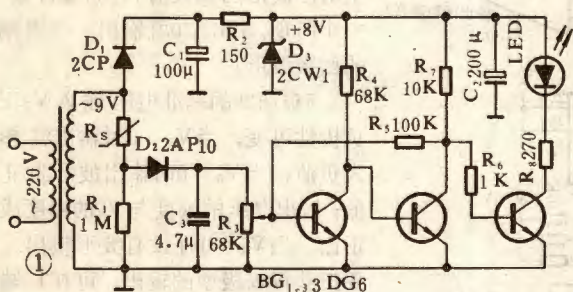
高湿度显示器的制作

陈鹏飞

湿度控制在许多场合是十分重要的，例如花木温室、蔬菜暖棚、粮棉仓库、医院病房、动物饲养笼，这些地方对湿度大小的要求就很高。目前常用干湿球温度计来测量湿度，它反应迟缓，读数方法复杂，实际使用很不方便。

这里介绍一种电子湿度显示器。当环境湿度变化，偏离预定标准时，电路中的发光管会自动点亮示警，通知人们采取措施。

图1是高湿度显示器的电路。它能在湿度过高时作出显示。电路用湿敏电阻 R_s 作传感器。这种电阻用硅粉掺入少量碱金属氧化物烧结而成，环境湿度变化时，它的阻值会在较大范围内改变。为了避免产生极化现象，湿敏电阻上不宜加直流电压，所以在电路中



它和电阻 R_1 串联后，接在电源变压器次级线圈两端。在环境湿度变大时， R_s 阻值降低，电阻 R_1 两端电压会随之升高。这个电压经二极管整流后输出，加到三极管 BG_1 的基极。三极管 BG_1 和 BG_2 组成一个直接耦合施密特电路，平时 BG_1 截止， BG_2 导通。一旦 BG_1 因基极电位升高而导通，由于电阻 R_3 的正反馈作用， BG_2 会迅速截止。三极管 BG_3 通过电阻 R_6 与 BG_2 耦合。 BG_2 截止时，它的集电极电压升高，驱动 BG_3 导通，使发光二极管LED发光。

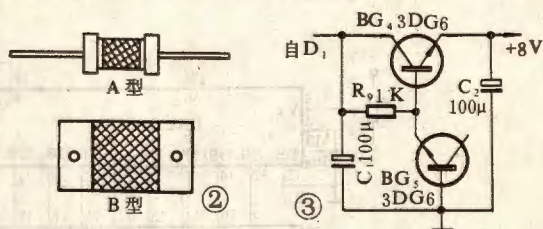
制作时，湿敏电阻选塑料封装的MS01—A型或片状MS01—B型（见图2）。它们的常态阻值适中，阻值变化范围大。当环境湿度从30~90%变化时，电阻值在几千欧到几百欧范围内改变。业余条件下检验湿敏电阻，可用万用表的 $R \times 1K$ 或 $R \times 10K$ 档测量它的阻值，然后对准电阻呵一口气，由于口中呼出水汽

的作用，湿敏电阻阻值很快降低，能看到表针偏转明显加大。

三极管可用3DK或3DG型中小功率管， β 值选60~150均可。 BG_1 一定要选用饱和压降小的管子。这样，它在导通时集电极电压才能降到足够低，

使 BG_2 完全截止。

电路采用半波整流方式，通过稳压管 D_3 （ZCW1）得到6~8V的直流电压。如果没有合适的稳压管，也可以按图3用两只3DG6三极管组成稳压器。这里利用 BG_4 管的发射结反向击穿特性，代替稳压管为 BG_4 提供基准电压。电源变压器可用任何次级电压为8~10V的电铃变压器。如果自己绕制，可采用GE1-12硅钢片叠厚15mm的铁芯，初级线圈用直径0.08mm高强度漆包线绕5500匝，次级线圈用直径0.19mm漆包线绕235匝。



显示器的全部元件可装进一只塑料盒中，只将湿敏电阻做成探头形式，用导线引出，电位器和发光二极管装在面板上。

使用时，先将监测地点的湿度调节适宜，再把显示器（或湿敏探头）放到该处。接通电源，经过十分钟左右，调节电位器 R 的旋钮，使它的滑动臂处在电路图中的最高位置，这时发光管应当发光。再将旋钮缓慢地向回转，使发光管刚刚熄灭，即可固定。当环境湿度变大时，发光管就会重新发光报警。

将这个高湿度显示器的电路作适当变化，还能做成低湿度显示器，使电路在环境过于干燥时示警。示警方式也可使用声响，更加引人注目。

邮购消息

▲2期24页所刊抚顺仪表厂邮购项目自12月1日起改由辽宁抚顺市新抚电子元件邮购服务部办理。25KV高压测试笔（与20KQ/V万用表配合可测电视机高压）调价为7.90元/只；高压包、偏转均为3元/只。备有价目表，函索即寄。

▲广东省广宁县海鸿电视技术服务部长期供应各种国产、进口黑白电视机一体化行输出变压器，配14英寸以下每只31元，配16英寸以上每只32.50元，请在汇款附言栏内注明配用电视机牌号。收款30天内发货。

任意函数波形发生器

洪 安

这里向大家介绍一种特殊的函数波形发生器，其输出波形的种类和变化规律均可用数字量任意设定。它由数字电路构成，元器件少，使用方便。该任意函数波形发生器采用了可擦除可编程只读存储器（EPROM）和数模转换器（DAC），可将所需波形的一个周期均匀等分成256个字节，每一字节为8位二进制数。把256个字节存入EPROM中即可对应一种波形，而EPROM的地址则可由一个二进制8位计数器给定。

图1是由2716型EPROM、5G7520型数模转换器、CC4040型CMOS计数器以及时钟门控电路等构成的任意函数波形发生器。

CC4040是12级二进制计数器，这里配用2716 EPROM，所以仅用前面9级就够了， $Q_{10} \sim Q_{12}$ 空着

R端的控制有“单次”和“连续”两种方式，单次方式由手动产生复位脉冲，连续外触发脉冲可以由CLK的时钟信号分频取得（例如从CC4040的 $Q_{10} \sim Q_{12}$ 取得）。

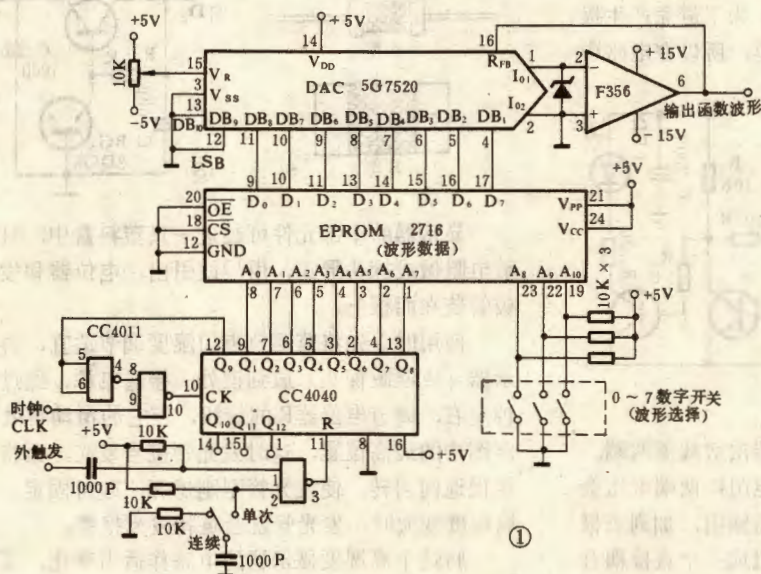
EPROM2716的地址端 $A_8 \sim A_{10}$ 用数字开关提供，这三位地址可确定8种波形，也就是说，2716可以存放8种波形的单周期数据。对应地址位 $A_0 \sim A_{10}$ 产生8位数据，从 $D_0 \sim D_7$ 输出，送至DAC的数字输入 $DB_8 \sim DB_{15}$ 。

5G7520是十位电流输出型DAC，这里对应2716的8位数据仅使用 $DB_8 \sim DB_{15}$ ，低位部分 $DB_0 \sim DB_{10}$ 未用，与 V_{SS} 连接。电流输出 I_{O1} 与 I_{O2} 是互补关系，这里 I_{O2} 连接 V_{SS} ， I_{O1} 电流实际上流经内部连接 I_{O1} 端与 R_{FB} 端的电阻，并从 R_{FB} 端流向运放F356的输出端，形成

对应于 $DB_8 \sim DB_{15}$ 数字量的输出电压。这样，随着4040的计数递增，2716不断输出数据，经过5G7520产生对应波形的函数值。4040每计数一个周期，5G7520就输出一个周期的函数波形。

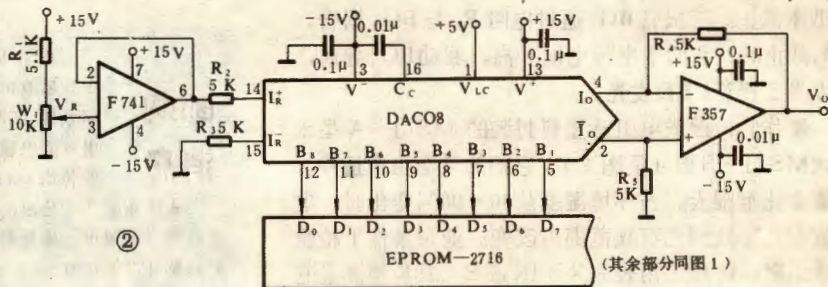
5G7520的基准电压输入 V_R 正负极性可变，当 $V_R > 0$ 时输出波形为负值，当 $V_R < 0$ 时输出波形为正值，输出电压的幅度与 V_R 的幅度成正比。当 $V_R = 0$ 时没有波形输出。要想获得双极型的输出，可在 I_{O1} 端输入与 V_R 极性相反的电位偏移值或采取其它办法。

图2是DAC改用双极型DAC 08的电路，这里仅给出有变动的部分。DAC08是8位DAC，基准源是电流输入信号，（下转15页）



①

不用，在时钟触发下CC4040进行二进制计数，其输出端 $Q_1 \sim Q_9$ 作为2716的地址 $A_0 \sim A_8$ 。当输出端 Q_9 为“1”电平时，使CC4011反向器输出为0，与非门关闭，阻止时钟CLK的加入，接着，当复位端（R）为高电平时， $Q_1 \sim Q_9$ 全部复位成“0”电平。然后再产生新的波形。



②

（其余部分同图1）

电子信箱

▲湖北黄冈郑戈等问 有一台按“飞跃”电路自制的电视机。开机后在显象管石墨层与地线间有火花出现。同时光栅随着闪动、喇叭发出爆裂声。另外在显象管的高压嘴处还有蓝色的光亮。请问如何解决？

答 在安装显象管时，要保证显象管石墨层与它的接地线间有良好的接触。接触电阻一般不大于5欧，同时要稳定，否则石墨层与接地线两者间就容易产生跳火。不少爱好者往往对安装石墨层接地线比较马虎，致使两者的接触时好时坏。或者管子刚装好时两者接触尚好，但天长日久，随着尘埃、潮气等的不断侵蚀，接触就会愈来愈差，至一定程度后就会产生跳火。为此，在安装显象管石墨层接地线时，最好通过一根或数根小拉簧（收音机拉线盘上用的）绷紧。接地线可用金属编织线。这样就可保证接触良好，防止跳火。至于显象管高压嘴处的放电，只要用无水酒精擦净高压嘴及其附近区域的玻壳，待酒精干后，用电工涤纶绝缘胶带将高压嘴及附近区域的玻壳贴严实电。

（轶 奇）

▲解放军87036部队何国玉问 按飞跃12D7A型电路自装一台电视机。收看效果尚好，但帧幅与帧线性不能兼顾。如果将帧线性调好，帧幅下部不满屏，约差18毫米。若调大幅度，则图象上部被拉长。经反复细调同步、帧幅、帧线性等各电位器均不能使帧幅与线性同时达到较满意的程度。请问怎么解决？

答 遇到这种情况时，首先应判断当帧幅拉大、上部线性变差时，光栅是否超出屏幕上方许多。如果

是这样，就表明帧幅太大，线性尚有调好的可能。此时应调节显象管颈上的中心位置器，把光栅往下移。同时相应调节帧幅和线性，力求使帧幅与线性都符合要求。如果不把光栅调下来，那么超出屏幕上方的那部分光栅的线性就不能看到，当然线性就难以调好了。而且屏幕上方的图象内容也将失去。若光栅中心已下移到正确位置、但线性仍不良时，就应检查帧12伏供电是否不足及输出管、阻流圈等是否质量太差。如都无问题，一般就是线性回路元件 $8C_5$ 、 $8W_4$ 、 $8R_{14}$ 、 $8R_{15}$ 等的毛病了，可分别检查处理。

（兰 德）

▲江西宁都梁中长问 春雷3PL5型收录机收音、放音正常，录音时磁头线圈有偏磁电流，监听也正常，但电平指示灯EG7(BT204)不亮，怎样修复？

答 发光二极管BT204录音时不亮，说明电平电路中的输入电容C47无音频信号输入；另外磁头线圈中偏磁正常而录不上音，也说明无音频信号输入。磁头及C47的信号均来自音频变压器B10。检查B10发现次级线圈断路。修理方法是：将B10更换同型号的音频变压器。如若手头一时找不到该型号的变压器，可重绕原音频变压器的次级绕组，其圈数约为3000匝，线径为 $\phi 0.08\text{mm}$ 。（郭元生）

▲河南曹保军问 如何用万用表检查MOS型双栅场效应管？

答 MOS型双栅场效应管，与普通MOS型场效应管一样，它的栅极也是不允许悬空的，否则很容易因感应较高的电压而将其击穿损

坏，因此不宜用万用电表来检查它的好坏。这种管子在保管、使用、焊接时的注意事项、与普通的MOS型场效应管一样：保管时各电极应短路，焊入电路后方可拆开短路，焊接时电烙铁外壳应妥善接地，或将烙铁烧热后从电源上拔下来再焊接。

（吴 明）

▲大兴安岭王成范问 上海101厂生产的T321型海燕牌收音机，应如何调中点电压和静态电流？

答 本机低频放大器采用了比较特殊的OTL电路，即前置级采用了差分放大器，用来克服直接耦合放大电路的零点漂移问题。对于这类电路，可通过改变差分管的上偏置电阻的阻值（如本机是 R_{36} ），来调整中点电压。而功放级静态电流的大小，可通过调整跨接在两只功放管基极间的电阻（通常该电阻采用热敏电阻如本机是 R_{43} ）来实现。当静态电流过大时应减小该电阻，反之应增大该电阻。

（春 阳）

▲广东林跃棠问 将一台206型唱机换上BCT-05型立体声拾音器，发现有跳槽现象，是何原因？怎样解决？

答 拾音器跳槽是由于唱针对音槽的压力即针压偏小所致。针压是可以调节的。在唱臂的下面有一个弹簧，调节弹簧的松紧，针压就会改变，只要通过调整使针压合适就不会跳槽了。当然，如果唱臂装配不合适，使唱臂受到扭力，也会出现跳槽，但只要正确装配，是不会出现这种问题的。

（科 文）

邮 购 消 息

▲北京市宣武区广外时代电子服务部供应：①1~12频道电视伴音差转器（见12页文章）成品（有外壳），邮购价10.50元；装调好的无外壳成品邮购价7.60元；无外壳全套散件邮购价6.60元（附调试说明）。汇款地址：北京市宣武区广外手帕口南街67号。本市经销单位：朝阳区新源里电器商店。

▲河北省承德市旅游路普乐电器公司供应：①3×1000W音乐彩灯控制器（见16页文章）有外壳、无灯泡，单价125元，邮费4元；3×500W简易线控音乐彩灯控制器，有外壳、无基光、无分路调节、无灯泡，单价38元，邮费2.50元。②电子调压器（邮购价）：500W（塑壳）/12.5元，750W（塑壳）/15元，1KW（铁壳）/21元，2KW（铁壳）/32元，4KW（铁壳）/62元。

③双向可控硅（邮购价），12A600V/9.80元，24A600V/19元。

▲湖南省醴陵县栗山坝机电厂供应：①电子元件拆卸器（见19页文章），每套2.70元，邮费0.30元，每增购一套加邮费0.10元。40套以上每套2.50元，不收邮费。②吸锡嘴每枚1元，邮费0.20元，2~5枚收邮费0.30元。开户银行：醴陵县坤伏营业所；帐号56001。

▲沈阳市黎明无线电电厂供应：①正品：2CK12、18/0.08元，2CK15/0.07元，2CK13、19/0.09元，2CN1/0.60元，2CN/0.50元；3CK23B/0.35元；3AG11/0.05元。每次收邮费0.30元。②CD11超储电解：0.47μ50V、1μ16V、1μ25V/0.03元，4.7μ16V/0.035元，4.7μ160V/0.12元，10μ16V/0.04元，10μ160V/0.15元，22μ16V/0.05元，47μ16V/0.07元；4.7μ63V音箱专用无极性电容/0.40元。本项邮费，购货额不足1元收0.30元，不足5元收0.80元，5元以上按购货额10%计算。

▲河北省定县县仲电子实验站供应：①3DA87：A档>80V单价0.30元，B档>150V单价0.40元，C档>200V单价0.50元。②3CG130：A档>15V单价0.30元，B档>30V单价0.40元，C档>45V单价0.45元。③3CG23：A档>25V单价0.30元，B档>40V单价0.35元，C档>55V单价0.40元，D档>70V单价0.45元，E档>85V单价0.50元，F档>100V单价0.55元。以上 h_{FE} 均为30~200，每次收邮费0.30元，收款30天内发货。

▲河南省安阳市铁西同海无线电服务部供应：①高保真扩音板全套组件。放大板：15W/11元，25W/14.50元；配套电源板/7.80元，电位器3只/2.40元，30VA变压器/8元，底板/2元；20W+20W立体声放大板/22元，配套电位器4只/5.50元。每次加邮费1.00元。②继电器：JRX-13F，12V、6V单价2.80元；JRC，3V、6V、9V、12V、24V单价1.35元；JTX2组、3组，6V、12V、24V、36V单价9元，220V单价10元，每次加邮费0.50元。③FC3正品M级单价2.50元；3A600V双向可控硅单价2.90元，每次加邮费0.50元。收款30天内发货。

▲河北省青县罗庄子电子器材厂供应：①本刊今年各期发表的印制电路板，纸质板按0.01元/cm²计，环氧板按0.02元/cm²计，数量不限（总金额不足1元者加邮费0.30元）。②单面敷铜板，纸质按0.006元/cm²计，环氧按0.011元/cm²计，尺寸任选，每次加邮费0.30元。③固体三氯化铁，200克/1.50元；300克/2元；400克/2.50元；500克/3元；1000克/5.50元，每次加邮费0.30元。④代客加工印制板，计价方法同①项，必须

提供1:1墨稿版图，批量加工优惠。

▲河南省安阳市中山街21号交电经销部供应：①502脱水，10瓶/6元，邮费0.80元。②带接线驻极体话筒，2.40元/只，邮费0.30元。③BT32、33、35，3只/1.20元，邮费0.30元。④3DJ2~16，3只/1.50元，邮费0.30元。⑤3A50V全桥，1.50元/只。⑥进口TA系列IC（单价）：7609P/10.80元，7611AP/11元，7176AP/9.40元，7193P/15.20元，TA7640/7.30元，7668/9.40元，7343AP/8元，7666/6元，每次收邮费0.50元。备有价目表，函索即寄。

▲武汉市青少年科普器材服务部供应：①正品优质高压硅堆，15KV每只2.8元，18KV每只3.20元，4只以下加邮费0.30元。②800Ω耳塞（φ3.5）每只1.85元，2只以下加邮费0.30元。③3DG80A每只0.45元，20只以下加邮费0.30元。④6管袖珍外差机全套散件，采用产品机壳（67×105×28mm），每套7.50元，邮费0.80元。开户银行：中办；帐号：144-556。

▲郑州市音响器材公司（棉纺东路20号）供应：①YDC-848A彩色电视信号发生器，能输出12个频道黑白棋盘格、红、绿、蓝三个单色面和八级彩条，在黑白电视机上反映八级灰度，伴音为6.5MHz电子音乐调频。单价492元，邮费6元。②JX-855电视方格信号发生器，能输出黑白棋盘格图像和伴音信号，单价28元，邮费1元。

▲辽宁省朝阳市电子所电子技术服务部供应：①TA7611AP，每块12元。②μPC1366C、1353C、1031Hz，每套21.50元。③HA11235，每块7.50元。④音箱布（幅宽90cm），每米4.80元。⑤4"8Ω1W扬声器，每只2.33元，邮费0.80元。⑥12.5W、15W音频变压器，每只1.80元，2只起售。

▲河南省安阳市郊教育生产公司电子元件厂供应站供应：①12D3配套电容每套114只售价14.80元。其中：CC1瓷片电容60只价3.35元，邮费0.30元，CL11涤纶电容24只价3.16元，邮费0.30元，CD11电解电容30只价7.50元，邮费0.40元。②超储CD11系列电解电容，索取价目表请附8分邮票。

▲武汉武昌文明路141号服务部继续办理1期32页该部所刊邮购项目，其中HA1394调价到14元/只。

▲河南省滑县四间房电子元件公司供应：①仿日收录机度盘拉线，φ0.4~0.6mm，每轮100米售价10元；零售每米0.12元每次加邮费0.30元。②扩音机旋钮，每套一大三小共4只，邮购价1.50元。③YD5-2501（单纸盒）、YD5-2502（双纸盒）5VA 8Ω10"低音，邮购价16.40元。④KY-201、3VA 8Ω小高音，邮购价3元。⑤进口音响、电视集成块，需购者先写信联系（附邮票8分）。

▲河南省安阳县高压电子仪器厂供应：①“3-1”双音电子门铃（参见3期《简易双音电子门铃》一文，电路略有改动）散件（无机壳），每套3.30元，邮费0.60元。②DK-2型警笛报警器，成品机芯每个4.00元，套件3.50元（无机壳，附图纸），邮费均为0.60元。③继续办理8期19页所刊该厂电阻、电容、单结管等项目。收款30天内发货。

告 读 者

11月份全国各地邮局全面展开1986年报刊收订工作，希望本刊新老读者及时到当地邮局办理订阅手续，并注意当地邮局订刊截止日期，以免漏订。限于人力，本刊编辑部不具体办理零售业务，请读者注意。