

电子世界

7

1989

Electronics World



多种参数 DC-F、SP-F、SLJH-F、
UVMX-F 系列网络器材



新力 CATV 系列一超越专业水平
MATV

推出 89 年最新产品



产品简介见正文 19 页



ULH-301 系列宽带混合器
FM 系列远程天线放大器

总代理：新力器材公司

地址：九龙长沙湾东街31号恒邦商业大厦4
字楼406室

电话：3-7285275 电话传真：3-7251732

国内总经销：新力公共天线器材厂

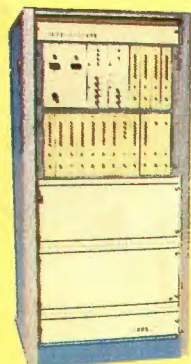
地址：广东省佛山市福宁路24号

电话：222565 285756

电挂：3028 电话传真：226088

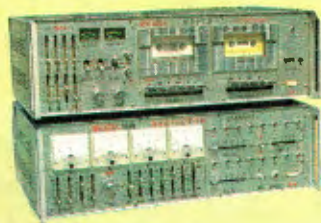
潍 坊 无 线 电 三 厂

厅堂音响、电话交换机、灯控、电源设备定点生产厂



- 10JD-I 10门自动电话交换机
- 10JD-II 24门程控电话交换机
- 120JKT-20 16-250门程控电话交换机

- WFSC-66II-I 火车站播音设备
- WFSC-66II-II 影剧院立体声还音设备
- WFSC-66II-III 体育场馆音响设备



- WFSC-6620 (A+C) ¥: 2250元
组合型高保真立体声扩音机
10路输入, 6路输出, 2 × 150W

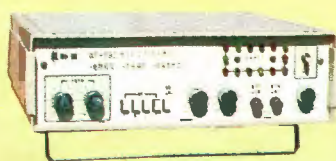


- WFSC-6612宾馆客房用灯光、音响综合控制屏
(可根据用户要求调整、设计)

本厂为机械电子部电子设备定点生产厂, 引进国外设备和先进技术, 生产适用于体育场馆、火车站、影剧院、企事业单位、学校、农村的各类专业音响和程控电话交换设备; 适用于舞台舞厅、饭店、商店、高层建筑内外装饰, 具有随意编码、自动换向、程序顺控、音乐调控、阶梯/循环等多种功能的彩灯控制器, 以及宾馆客房用综合控制屏; 多功能有源音箱; 全自动逆变电源等产品。本厂兼营大中型音响、电话、灯控工程的整体设计、安装业务, 欢迎各界用户垂询惠顾。



- WF-891 ¥: 565元
12路舞台舞厅彩灯控制器
电脑编程: 3 × 4 × 1000W



- WF-892 ¥: 550元
舞厅扩音/灯控两用机
扩音50W/电脑编程灯控 4 × 1000W

厂 址: 山东省潍坊市坊子区公安街78号 (潍坊火车站乘市内2路车到底即到)

电 话: 2951转465、220

电 挂: 坊子 0005

业务联系: 陈 伟

温州市电视机配件厂



▲ 14英寸彩色电视机全套散件

(不含显像管)

首次供应采用日立线路, 邮购价每套 750 元。欲购者请先函索供应证, 再按指定日期汇款邮购。详情见供应证。擅自汇款不受理。

长期供应 14、17 英寸黑白电视机全套散件, 系列逆变器, 稳压电源。

▶ EPI-1020 程控电话交换机

10 门 2 绳路, 采用微电脑控制, 使用方便, 功能齐全, 声音清晰, 具有内部交换直拨, 内线出中继直拨外线, 音乐等待, 占线自动排队回叫, 外线申请主机另作处理, 内线不打扰等程控电话特殊功能。每套附赠 9 部电话机。邮购价 1180 元。



日本进口组装拨盘电话机

每台 56 元, 批量下浮 12%。

▶ 2 门专线内部电话

每套 2 台分机, 采用集成电路, 使用方便, 保密性强。邮购价每套 290 元。保用 1 年。



▲ 日本进口组装住宅电话

2 台分机, 独立保密, 内线直拨, 外线入出直拨。每套邮购价: 按键双音频 700 元, 拨盘脉冲 600 元。



▲ 日本进口组装 4 门集团电话

4 部分机, 独立保密, 内线直拨, 外线入出直拨, 会议电话, 音乐等待等多种功能。每套邮购价: 按键双音频 4000 元, 拨盘脉冲 3800 元。保用 3 年。

厂址: 温州市环城东路 80 号 邮政编码: 325003

电话: 25598 26333 电挂: 1500

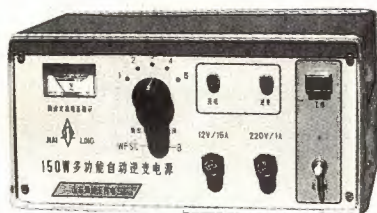
开户行: 市工商银行城东办事处

帐号: 1147514



潍坊无线电三厂

厅堂音响、电话交换机、灯控、电源设备专业生产厂



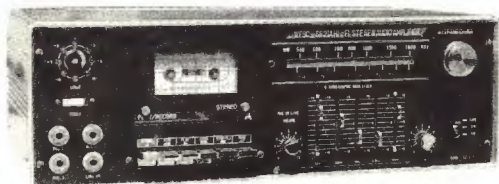
● WFSC-6601B ¥: 198元
150W全自动多功能逆变电源



● WF-893 ¥: 118元
四路彩灯控制器
电脑编程: 4 × 1000W



● WF-895A/B ¥: 34元/55元
智能型冰箱彩电保护器



● WFSC-6621A ¥: 485元
2 × 50W收录扩音机

进口原装晶体管、集成电路

单价(元)

C9011 (NPN 高频小功率管)	0.20
A733 (PNP 高频小功率管)	0.20
C9013 (NPN 低频小功率管)	0.30
C9012 (PNP 低频小功率管)	0.32
C9014 (NPN 低噪声高β管)	0.30
C945 (NPN 高频小功率管)	0.30
C8050 (NPN 1W中功率管)	0.40
C1674 (NPN 甚高频小功率管)	0.38
C1393 (NPN 甚高频小功率管)	0.35
C1394 (NPN 甚高频小功率管)	0.35
LM1894 (立体声动态降噪)	16.00
TA7335 (FM高放、混频)	3.00
TA7640 (FM中放、AM变频等)	3.50
TA7343 (立体声解码)	3.00
LA3361 (立体声解码)	3.00
BA328 (立体声前置放大)	2.50
发光二极管 (方2 × 5 mm) 红	0.24
发光二极管 (方2 × 5 mm) 黄	0.32
发光二极管 (方2 × 5 mm) 绿	0.30



● WFSC-6651A-20W ¥: 195元
● WFSC-6652A-30W ¥: 250元
● WFSC-6653B-60W ¥: 360元
● WFSC-6654A-100W ¥: 620元
话筒/电声乐器 多用有源音箱

注: ①本期封三封四附列价格的单机除有源音箱外均可邮购, 邮费实收, 请照标价5%加汇, 多退少补。②邮购晶体管、集成电路不论多少每次邮资1元。批货洽购千元以上优惠5%~15%。③邮售录音机芯 NTP-43 单声道58元(含邮费, 下同), NTP-48 立体声62元, 均为倒立式慢开门, 配带仓门面罩和按键。④邮售 6621A 2 × 50W 收录扩音机黑化彩印铝面板20元, 印板10元, 铝型材壳40元, 以上三项合购65元。6621A 全套散件320元。⑤本厂还生产电业通讯部门用的500W~4kW浮充电源; 铁路桥梁、隧道、站台、路口用的双向来车监测、报警、传呼、音响、灯控设备。欢迎来人来函联系。

电子世界

1989年第7期(总118期)

目 录

发展与综述

航天电子技术十年来的

若干重大进展.....张履谦(2)

卫星通信技术的十年发展.....吴慕龙(4)

电子新闻.....(6)

专题介绍

飞利浦20CT6050彩电

开关电源电路剖析.....胡瑞海 刘午平(7)

H-01电视字幕添加机.....朴 乐(10)

CXA1238调幅/调频

立体声收音机电路.....刘天益(12)

一种新型汉字编码方式

——表形符号编码.....蔡 方(19)

革新与应用

太阳能无线电遥控报警器.....李建华(14)

光电开关及其应用.....贾亚民(16)

自动控制基础知识(1)

——自动控制的基本概念.....高呈斗(18)

实验与制作

音乐图案频谱显示电路

的制作与调试.....柯公存 薛建成(20)

多功能交流稳压电源.....陈 斌(22)

电扇指触保护器.....陈国华(23)

使用与维修

北京牌8303型彩电电路

的特点及故障检修.....方建新(24)

虹美牌WCD-25型彩电

故障检修两例.....吴德修(25)

音响集成电路TA7668AP

的应急修理.....游林华(25)

BD-4515静电复印机

纸尾检测故障的修理.....刘柏琦(26)

NV-370录象机奇异故障检修.....刘 武(26)

入门篇

电子制作工艺入门(7)

——电路方案试验.....王卫平(27)

编辑出版

中国电子学会

《电子世界》编辑部

北京165信箱 邮政编码 100036

国内统一刊号 CN11-2086

印 刷

一 二 〇 一 工 厂

《国内外彩色电视机修理经验300例》 征订
《电子电路百科全书》第二卷

《国内外彩色电视机修理经验300例》

近几年来彩电普及率迅速提高,彩电年产量已近千万台,彩电社会保有量已有数千万台,维修难的矛盾十分突出。为满足彩电维修高潮的急需,科技文献出版社继《国内外黑白电视机修理经验300例》之后,又推出原书作者的新作《国内外彩色电视机修理经验300例》。彩色机修理一书在写法上与黑白机修理相一致,即从检修实践出发,总结检修实例的具体经验,并立足业余条件,使用万用表和常用修理工具检修彩色电视机,因此富有很强的实用性和广泛的适用性。

该书收编的300个检修实例,均根据机器的故障现象,借助经验结合原理具体分析产生故障的原因,介绍检测原理,并给出切实可行的有效修理方法。所选内容基本包括了各种进口和国产彩色电视机,除社会保有量较大的机型外,还有故障率较高的机型。书中除针对故障现象给出基本修理方法外,还根据实践经验给出应急处理手段,除介绍常见故障外,还收集了相当数量疑难故障的检修方法。为方便读者查阅有关技术参数,书末还附有若干实用资料。本书适合无线电修理人员、广大电子爱好者阅读。对从事电视机设计、生产的技术人员及电视机用户也有重要参考价值。定价9.40元,邮购另加邮资0.90元。

《电子电路百科全书》第二卷

继1985年美国TAB图书公司首次推出被誉为“电路宝库”的《电子电路百科全书》之后,1988年该图书公司又出版发行了该书的姊妹篇——第二卷《电子电路百科全书》。第二卷本仍由美国电气电子工程师协会(IEEE)高级会员R. F. Graf编纂。共收录了108类1400多个全新电路。内容新颖,范围极广,几乎涉及应用电路的各个领域。分别取自现行期刊、著名电子公司出版物、新近出版的图书资料手册。编纂者本着电路设计思想与具体应用实践相结合的原则,突出体现最新电路技术,所收录的电路代表了电子学实践中最好的电路设计思想和最新电路水平。第二卷本除分类章节、电路数量有所增加外,几乎每个电路都附有简要说明文字,为读者理解和应用这些电路提供了方便。科学出版社出版,定价16.50元,邮购另加邮资1.50元。

凡欲购买以上两书的读者,请直接汇款至北京6203信箱《电子世界》读者服务部,并在汇单附言栏内写清书名和册数。收件人姓名、邮政编码、详细地址务请写清楚。征订截止日期8月15日。

谈谈电子电路中的接地问题(上).....王德沅(28)

集成电路信号寻迹器.....蒙立飞(9)

收录机延时关断电路.....戴树鸿(29)

电子信箱.....(31)

资料 国外部分音象集成电路的

用途、管脚电压及代换.....夏雪生(30)

读者服务窗.....(9、11、19、26、32)

总 发 行

北 京 市 邮 政 局

订 购 零 售

全 国 各 邮 电 局

国 外 总 发 行

中 国 国 际 图 书 贸 易 总 公 司

国 外 代 号 M179

(中国书店 北京2820信箱)

国 内 代 号 2-892

定 价 0.75 元 每 月 15 日 出 版

《电子科技的十年发展》征文选登

编者按 今年十月是我国建国40周年大庆,又适逢本刊创办10周年。近10年来,国内外电子科学技术的各个领域获得了突飞猛进的发展,并取得了许多令人鼓舞的可喜成果。为了迎接40年大庆,并帮助读者回顾电子科技发展的历史进程,本刊编辑部以《电子科技的十年发展》为题,分别约请电子界的专家、学者、科技工作者就各自熟悉的专业领域撰写稿件,从本期起陆续刊登。本刊编辑部热烈欢迎积极支持办刊工作的广大电子科技工作者继续赐稿。稿件要求简明扼要,篇幅控制在4000字以内,文章可就某一领域综述,亦可就某一学科专述。撰文前最好先与编辑部联系,以免选题重复。文稿请用稿纸书写,图稿应绘制清楚,文末请附注作者职称和详细通讯地址,以便联系和寄奉稿酬。

航天电子技术十年来的若干重大进展

航天部科技委常委张履谦

电子技术是航天技术发展的基础。自1957年发射第一颗人造地球卫星以来,电子技术很快就在航天领域得到了推广应用,逐渐形成了航天电子学的分支。在60~70年代,航天电子技术就卓有成效地应用于通信、导航、遥感等方面。到了80年代,在这些方面应用的技术更加成熟,水平不断提高,走上了新的发展阶段。这里,仅就十年来航天电子技术几个重要方面的进展,作些介绍。

卫星通信

卫星通信的显著特点是传输距离远、通信质量高、灵活性好。通过在赤道上空布置三颗同步卫星就能实现环球远距离通信。由于电波传播很少受大气折射和地面反射等影响,通信传输稳定。利用卫星通信可以灵活地实现多址连接,其终端可以是陆地固定站,也可以是陆上或海上的移动站,甚至是空中的飞机场。

十年来,卫星通信在三个方面有显著的进展。第一是卫星通信容量显著增加。十年前,一颗卫星可通12000路双向电话和2路电视,现在增加至33000条话路和4路电视。卫星通信的成本也大为降低,十年前每条话路年成本费为1200美元,现在几乎下降了一半。第二是发展了Ku波段的直播电视系统,用户只需花100美元购置一台半米直径的小型天线接收设备,就可以看到清晰的卫星直播电视节目。第三是发展了移动通信。1982年,国际海事卫星组织已开通了由10颗卫星组成的海事卫星通信网,目前

已在4000多条商船上开展了移动通信业务。陆地上的移动通信卫星也正在发展之中,可供车辆调度、森林防护、油田作业等部门使用。

十年来,卫星通信的工作频率不断扩展,以前只是6/4吉赫,1980年后相继发展了14/11吉赫、30/20吉赫,目前在研制50/40吉赫的转发器。海事卫星除采用C频段外,还设有L频段的转发器。卫星转发器采用了固体器件和大功率器件。为了获得卫星通信的长寿命和高可靠,在C频段行波管已被固体放大器所取代,卫星上的电子部件逐步固体化和集成化。为了获得高质量的电视图象传输,已研制出200~300瓦的Ku频段大功率行波管。卫星天线获得了新的进展。目前卫星天线做得越来越大,这是由于空间天线不会出现风压变形,可做到高增益和高精度,另一方面卫星上采用大天线可以减小地面天线的尺寸,以增加卫星通信的灵活性。大型天线在卫星发射时折叠起来,入轨后再展开,因而发展了天线空间展开技术。为了实现多址连接,多波束相控阵天线在卫星上的应用也出现了。近年来还发展了星上转接卫星通信新技术。这种系统在卫星上进行基带转接处理。采用相控阵天线形成上百个波束,以纳秒级的速度进行多址跳接。它使卫星转发器的全向有效辐射功率增加10~20分贝,并能充分利用通信时每一毫秒的空隙进行多址通信(编者注:关于卫星通信技术本期另有专文介绍,请参阅)。

卫星导航

60年代初,美国就已建立了子午仪卫星导航系统。卫星工作于1000公里的近圆极轨道上,由轨道面均匀布置4~5颗导航卫星组成围绕地球的空间导航网,在全球任何地方均能利用卫星进行定位,精度为100米量级,两次定位测定的时间相隔约一个半小时。卫星导航具有全球性和全天候的优点,但子午仪系统的缺点是不能连续定位,精度较差,且相邻两点定位的时间间隔过长。美国在80年代致力于研究试验一种新的

卫星导航系统,即全球定位系统(GPS)。通过十余年的研制试验,取得了技术上的完全突破。

全球定位系统是在20000公里高度、倾角为 63° 、经度相隔 60° 的六条轨道上,均匀布置3颗卫星,全系统共有导航卫星18颗。如此,在地球上任何地方,均可在 6° 仰角以上看到4颗卫星。每颗卫星发射两个频率为L波段的高稳定度信号用作电离层电波传播修正。同时还调制有各颗卫星识别和导航信号的伪随机码,导航信号有卫星星历和时钟偏差等内容。信号码有P码(精测码)和C/A码(粗测码)两种,前者为军用,后者为民用。根据几何测量原理,用户接收机收到四颗卫星上发来的信号,测出至卫星的距离和时间偏差,从而确定用户所在位置的三维坐标和距离变化率,以达到定位的目的。

全球定位系统在80年代发射了7颗卫星,通过地面、陆地卫星和三叉戟型导弹的多次试验,P码的定位精度达10米,测速精度达0.02米/秒,时间同步精度10纳秒。它的实用系统精度还要提高一个数量级。可以设想,能达到如此高精度的定位系统应用在军事上和航天领域,将会产生不可估量的影响。

实用的全球定位系统将在90年代初建成,那时将关闭现在使用的子午仪系统。C/A码的定位精度要差一些,将为全世界提供定位业务。

航天遥感

十年来,航天遥感技术已成熟地应用于气象、水文、海洋、地质、地理、林学、农学、地球动力学、人类生活环境等方面的探测和研究。光学、红外和微波等航天遥感探测器件和成像技术,取得了显著的进展,探测器的灵敏度、分辨能力和成像技术有明显的提高。

气象卫星利用可见光和红外扫描辐射计,摄制气象云图、预报台风,成为日常生活和发展国民经济所必需。美国泰罗斯-N气象卫星具有20个通道高分辨率红外探测器、3个通道平流层探测器和4个通道微波(50~57吉赫)探测器,这三种探测器同时工作,可从其数据计算出从地表至数十公里高度的温度廓线,还能探测大气中的水汽含量、臭氧含量及分布、云层高度、水陆界面和冰雪覆盖范围等,它的地面分辨率达1公里。

资源卫星用作对地面各种资源进行探测,它的遥感器具有多谱段、地面分辨率高和视场宽度大的特点。目前已由光机扫描成像过渡到CCD成像。1986年法国发射的斯波特资源卫星,是当前水平最高的资源卫星,它采用4谱段CCD相机,视场 4.13° ,象元分辨

率达10米。

用作对海洋调查的海洋卫星遥感器,采用了高精度雷达高度表、微波散射计、微波辐射计和合成孔径雷达等,它对海浪、海潮、海温、海色、海流、海貌、海水盐分、渔场分布等进行测绘。雷达高度表的测高精度达厘米量级,反射系数测量精度达1分贝以下,海温测量相对精度0.1K,风场测量精度1~2米/秒。

十年来航天遥感器除成功地研制了光学扫描遥感器外,还突破了CCD和合成孔径雷达成像技术。采用CCD相机后,卫星上没有摆动运动部件,从而提高了卫星的可靠性和寿命,并降低了对卫星控制精度要求,且使图象的几何与辐射校正大大简化,还能将卫星上预处理的图象实时向地面转发。合成孔径雷达具有全天候探测成像功能,并能透过薄层地表和海水,探测地质构造和进行海底成像。合成孔径雷达还能通过电波对不同物质反射系数的测量,作地质和土壤成分分析,有着广泛的发展前景。

跟踪和数据中继卫星

高频电波传播受到地球曲率的影响,地面站不能连续对卫星、航天飞机和空间站进行全轨道弧段跟踪。为保证实时的卫星全弧段飞行测控和信息传输有两种办法,一是全球布站组网,一是采用跟踪和数据中继卫星。全球布站组网受到地形地貌影响,在海洋中也只能采用船只,通信和维护等费用开支大,且受到政治方面的影响。采用跟踪和数据中继卫星的方法,只需在赤道上空相隔130°布置两颗卫星,在地面设置一个中心地面站。这样对于500公里高度飞行的卫星轨道,覆盖率可达85%,对于1200公里高度的卫星,其轨道覆盖率将接近100%。

1983年4月美国用航天飞机发射了第一颗跟踪和数据中继卫星,第二颗卫星由于挑战者号航天飞机失事而未发射成功。1988年航天飞机恢复航行,接着一连将两颗跟踪和数据中继卫星送上了天。

美国的跟踪和数据中继卫星重2270公斤,太阳能电池阵伸开后翼展达17.4米,供电容量1.7千瓦。卫星上装有7副不同用途的天线,两副4.9米的定向跟踪天线展开后跨度13米。星上转发器采用高可靠和长寿命的26瓦S波段行波管和20瓦Ku波段行波管。数据传输码速率高达300兆比特/秒。卫星设计为10年寿命,所用电子器件的可靠性要高于现军用产品1~2个数量级。星上安装了由30个螺旋组成的S波段相控阵天线,可以对20个空间用户进行跟踪和信息传输。4.9米S波段跟踪天线由地面进行指令控制,其指向精度为0.001°。从上述技术指标可以看出,研制这些电子设备



卫星通信技术 的十年发展

机电部第54所高级工程师 吴慕龙

一、前言

1945年10月,当第二次世界大战刚刚结束的时候,英国一位27岁的年轻雷达军官A·Clark,提出利用火箭将人造地球卫星发射到赤道上空36000km处的静止卫星轨道上,通过静止卫星,两个地球站之间可以作双工通信。1963年,美国首先成功地发射了地球静止卫星,实现了A·Clark的设想,开始了近代卫星通信的新时代。当前国际通信的70%以上是通过卫星实现的,在许多国家,卫星通信已成为最重要的通信手段。看到这种情景,现在居住在斯里兰卡的A·Clark先生一定会感到欣慰。

我国在60年代中期,就密切注视着国际上卫星通信的发展,并开始了调查研究。1970年4月,我国成功地发射了东方红1号卫星,开始了实际的太空探索。紧接着,开始了东方红2号地球卫星、发射装置和相应的包含各种不同天线口径功能的地球站的卫星通信系统的研究。1984年4月8日,我国成功地将第一颗静止卫星发射到东经125°上空。1986年2月1日,又将第二颗静止卫星发射到东经103°上空。1988年3月7日,我国第三颗静止卫星发射到东经87.5°上空。同年12月22日,第四颗静止卫星又发射到110.5°上空。同时,我国还租用和购买国际卫星转发器供国内使用。与此相适应,我国许多部门建立了卫星通信网,包括邮电部的公用卫星通信网,卫星电视网,卫星广播网,卫星教育电视网,石油、水电、煤炭等能源部门的专用通信网,交通和铁路等运输部门也正在建

立自己的专用卫星通信网。一些省、自治区正在建设自己的专用卫星电视广播网。云南省专用卫星电视系统已经建成,今年春节正式播出富有民族色彩的电视节目。新疆、贵州和云南都在努力发展本省区的卫星电视广播网,发展与全国其他省市自治区的电视联系。

几年的发展,使得卫星通信已经在我国发挥了重大的作用。可以预料,它将继续迅速发展,成为我国人民政治文化生活和经济生活中不可缺少的组成部分。

二、卫星通信链路的组成

卫星通信链路由卫星通信地球站和通信卫星两大部分组成。一些地球站发射出去的信号经通信卫星转发器变频转发后,送到另一些地球站去,以构成单向(广播)或双向通信。这样,就给通信卫星和卫星通信地球站提出了一系列要求和一系列的特殊装置。

1. 首先,通信卫星要有足够增益的接收天线和发射天线。接收天线要能覆盖发送信号地球站所在的区域,接收来自这些区域的信号。发射天线要能覆盖接收信号的地球站所在的区域,确保将所转发的信号能送到那些地球站去。

2. 通信卫星内有低噪声放大器,将接收天线送来的信号加以放大,然后变换到发射频率,经过行波管放大器和固态功率放大器放大后,经过发射天线,送到对应的地球站去。

3. 通信卫星有足够的太阳能电池能

源、燃料和控制系统,确保卫星的轨道位置、卫星姿态和天线指向,确保卫星在设计寿命时间内能正常运转。

4. 发送信号的地球站要有足够大的天线,连同高功率放大器、上变频器和调制器,能将发送信号以足够的信噪比将信号送到卫星接收机输出端。

5. 接收地球站也应有足够大的天线,噪声温度足够低的低噪声放大器,下变频器和解调器,以足够的信噪比接收来自卫星的信号。

6. 要有恰当的接口电路和引接电路,确保地球站与用户之间的信息畅通。

实际上,许多卫星通信系统,特别是国内卫星通信系统,卫星收发天线覆盖同一服务区。因此,无论是卫星还是地球站都共用一天线,所以天线应能在收发两个频段兼容工作,并确保一定的收发隔离度。

三、卫星通信的工作频率

最早开发应用的卫星通信频段是常用的C波段,即上行链路5925~6425MHz,下行链路3700~4200MHz。后来,又发展了Ku频段,即上行为14.0~14.5GHz,下行11.7~12.2GHz等。这个频段的特点是降雨损耗大,但地球站和卫星天线口径可以减小,卫星波束覆盖范围可以变窄,因而卫星等效辐射功率则可加大。尔后,又发展了30/20GHz的Ka频段。除此之外,战术卫星使用225~400MHz的UHF频段,海事卫星、航空卫星和陆地移动卫星使用1.6/1.5GHz频段,军用卫星使用8/7GHz频段。为了满足日益增长的卫星通信的需要,国际电联无线电行政大会决定在C波段新扩展300MHz带宽,在Ku频段新扩展500MHz,还制定一些30GHz以上的频段作为将来发展卫星通信时使用。

备有极大的难度,它代表着当今的最高水平。

近年来,对1983年发射的跟踪与数据中继卫星进行了多次成功的试验。如用作航天飞机修复回收“太阳峰年天文卫星”、“辛康”卫星等的监视服务,为“陆地”卫星作84兆比特/秒高速率数据传输试验。此外,在几次航天飞机飞行中出现故障时,有效地提供了指令传输和遥测信息,及时处理了故障,保证了航天员的生命安全。今后十年,人类将进入空间站时代,跟踪与数据中继卫星,必将发挥重大作用。

结 语

近十年来,我国航天电子技术取得了重大成就,

我国自行研制发射了25颗不同类型的人造地球卫星,有科学试验卫星、通信广播卫星和遥感气象卫星。航天电子技术成功地应用于卫星及运载工具的测量控制系统、通信广播卫星的转发器系统以及气象卫星的航天遥感系统,为我国的现代化建设作出了贡献。但从总体技术水平来看,我国航天电子技术水平还不高,卫星寿命还不够长,元器件的可靠性还不高,还需要填补资源卫星、海洋卫星、电视直播卫星、导航定位卫星、移动通信卫星和跟踪与数据中继卫星等空白点。可以相信,随着我国社会主义现代化建设的推进,必将出现航天电子技术的迅速发展局面。

四、多地址方式

许多地球站都向卫星发射信号,一定 要有一些规定,否则将造成混乱。这种规定就是多地址方式。

1. 频分多址方式 (FDMA) 不同的地球站发送不同的频率,以示区别。在这种方式中,有一种叫单路单载波卫星通信系统。一个话路使用一个载波,采取话音激活方式。只有发话时,才发载波。统计表明,人们在打电话时,发话时间只占 40%,这样可以大大节省通过卫星的载波数。我国许多地球站都在推行这种单路单载波方式。为了确保卫星转发器所产生的交调干扰足够小,必须确保卫星转发器发射功率有 5dB 左右的退回量,使得转发器工作在线性段。

2. 时分多址方式 (TDMA) 系统设计者把不同的时隙分配给不同的地球站。各地球站要按规定的时隙将信号发送到卫星上去。由于任何时候,卫星上只有一个载波存在,不存在交调干扰,也就没必要保留退回量,可以满功率发射。因此可以扩大通信容量,业务量也容易在各地球站之间转移。要付出的代价是要在各地球站之间确保相当准确的时间同步,还应有相当快速的载波同步、码元同步系统和缓冲存储系统。

3. 码分多址系统 (CDMA) 不同地球站采用不同的扩频编码,同时同频发向卫星。各接收地球站用自己需要接收的扩频码与所接收的信号相关,只有那个具有相同扩频码的信号才能得到接收。其他扩频信号只不过是电平很低的干扰信号而已。虽然这种多地址方式的系统容量不是很高,但它具有一定的抗干扰性和隐蔽性,因此得到一些用户的赏识。

4. 空分多址极化隔离 一个卫星可以有 很多不同的波束覆盖互相隔离的不同地区,这样不同波束覆盖区的地球站可以共用同一频率,以扩大系统容量。无论是卫星天线和地球站都可以采用互相正交的极化方式。对圆极化方式,可以采用左旋圆极化和右旋圆极化。对线极化方式,可以采用垂直极化和水平极化,其极化隔离度都在 30dB 以上。互相正交的极化可以使用同一频率,以扩大系统容量。

5. 随机多址方式 这是卫星数据通信系统常采用的一种方式,它又有纯 ALOHA、时隙 ALOHA 和预约 ALOHA 方式等型式。当一个地球站要通过卫星向另一地球站发送短促的数据信号时,它可以随机地向卫星发射,并监听接收效果。如

果发现被别的地球站干扰时,它可以随机地延迟一段时间再发一次,直至发射成功时为止,这就是纯 ALOHA。理论分析表明,这种方式的系统最大通过量为 0.184。如果各地球站发送信号受一定的时隙约束,即只能在规定的时隙开始时才能发送信号,这种方式称之为时隙 ALOHA。它的系统最大通过量可达到 0.368。如果一个地球站要发信号时,先发一个预约信号,当预约成功后,再发送它所发送的数据信号,这就是预约 ALOHA 系统。它的系统最大通过量可以达到 0.5~0.6。这样的随机多址方式与分组交换技术结合起来,用于数据卫星通信系统,可以取得很好的效果。

五、卫星通信的信息型和调制解调方式

最早的卫星通信系统,采用地面通信系统常采用的模拟制多路调频方式。现在仍然有很多这样的系统在继续使用。特别是在电视传输方面,商业卫星电视大都采用模拟制调频方式。

随着数字技术的发展,卫星通信信息越来越趋向数字化。话音传输可以采用 CVSD、PCM 或 ADPCM 等多种一次调制方式。数据传输历来是数字方式,传真和会议电视也在采用数字方式。一些高保密的军事电视也在走向数字化。看来,商业电视的数字化卫星传输还需要相当长的一段时间。

数字卫星通信,通常采用二相制相干检测 (BPSK) 或四相制相干检测 (QPSK) 方式,许多国家都在研究最小移频键控 (MSK) 等多种恒包络调制解调方式。

近年来,卫星通信的一个重要发展是将调制解调与纠错编码有机地结合起来。理论分析和试验结果表明,采用卷积编码和维特比 (Viterbi) 软判决译码或序列译码,当误码率为 1×10^{-7} 时,门限信噪比 (E/N_0) 可降到 6.4dB。当误码率为 1×10^{-4} 时,门限信噪比 E/N_0 可降到 5.2dB。

六、数据卫星通信系统

在美国,数据卫星通信系统发展很快,虽然没有像某些预想家所设想的速度发展,但是它还是越来越受到各国同行的重视。当前,在市场上正在推行的有以下几种:

1. 单路单载波数据传输系统 这是一个星形网。中心站向远端小站送去的出境载波是 57.6kb/s 的时分多路数据信号,由小站向中心站发送的入境信号是 2.4~9.6kb/s 的单路单载波数据信号。这套系统已在我国试用,小站设备也已开始生产。

2. 码分多址扩频数据通信系统 它也是一个星形网。中心站向远端小站送去的出境信号,是速率为 153.6kb/s 的时分多路数据信号,并且扩展频谱。由小站向中心站送回的入境信号为 1.2kb/s 的数据信号,采用码分多址扩频方式。它具有一定的抗干扰能力。

3. 时分多址数据卫星通信系统 这两种型号,也都是星形网。一种是出境速率为 56kb/s 的时分多路载波信号,它能支持 3 个速率为 56kb/s 的载波时分多址入境信号。另一种是出境速率为 512kb/s 的时分多路载波信号,它能支持 31 个速率为 128kb/s 的载波时分多址入境信号。

上述第 1、3 系统首先用于 Ku 波段,也可以推广应用于 C 波段。第 2 系统首先用于 C 波段,自然也可以推广应用于 Ku 波段。这些系统都有各自的网络管理功能,有的已经具有不同随机接入的按需分配方式,有的正在开发这种功能。

七、卫星通信发展的几个重要方面

1. 由于越来越多的国家和地区推广应用卫星通信,因此有效利用静止卫星轨道和频谱资源已成为一个突出的问题。1985 年和 1988 年,国际电联召开了两次世界无线电空间行政大会,采用分配规划、多边规划会议和改进进入程序的办法通过了最终法案,一定程度上克服了过去沿袭很久的先登先占的作法,使得各国利益得到了一定调整。

2. 数字卫星通信的发展成为不可阻挡的方式。国际卫星组织正在大力推行 IDR、IBS 和 TDMA 等多种数字卫星通信方式。看来,综合业务数字卫星通信网可能出现得更快一些。

3. 把新频段 (30/20GHz) 和时分多址技术结合起来,把星上交换和星上信息处理结合起来,把波束扫描技术也应用上去。总之,把一些先进技术都结合起来,实现大容量、大面积覆盖的卫星通信网,为发展公用卫星通信作出新的贡献。

4. 大力发展以超小孔径终端 (VSAT) 技术为基础的数据卫星通信技术,为发展各部门的专用数据卫星通信网作出努力。

5. 努力加强卫星通信的网控功能与地面网的接口功能,努力开发各种相对应的软件。进一步提高卫星通信网的效率和功能。

6. 努力开发卫星通信新业务和应用新领域,使其在传播信息、发展经济、活跃文化生活等方面发挥更大的作用。

电子新闻



新型LA-32逻辑分析仪

清华大学计算机工厂最近研制生产出性能价格比极高的LA-32逻辑分析仪。只要将LA-32逻辑板插入IBM PC/XT/AT机(或兼容机)中,即可使PC机具有32通道逻辑分析仪的功能。该逻辑分析仪每通道存储量为1kb,最高时钟频率为40MHz/16路和20MHz/32路。触发字宽度最大为32位,具有事件计数、延迟计数功能并可存盘和打印。

LA-32逻辑分析仪能测试计算机指令执行、各信号的时序关系,适用于各种微机的软、硬件开发及维修,可对Z-80、8088、6502、MCS-51等进行反汇编。

(董宇)

DF-300照相机用蓝硅光电管

上海科技大学射线应用研究所研制成功DF-300照相机用蓝硅光电管,并通过技术鉴定。该器件具有很高的信噪比,暗电流低,光电流大,光谱响应能满足照相机使用要求,有严格的尺寸要求和特殊封装。

该器件与日本莫里卡公司的MBC 3127BF产品技术指标相比,其主要技术性能如暗电流、短路光电流、光谱特性、光响应线性度、光响应温度系数、结电容等都超过日本产品。经上海照相机总厂使用认为,可用于日本Minolta(美能达)X-300相机上。

该器件还可用于过程检测自动控制,各类光度、光功率、光能量测量和微量电子天平精密仪表中。现已小批量生产。

(张金祥)

三种新型电子点火式家用燃气灶

河南省能源研究所林县能源设备厂研制成功JZT₁-A型天然气灶、JZY₁-A型石油液化气灶和JZR₁-A型焦炉气灶三种佳能牌家用燃气灶,经河南省城市燃气用具检测中心测试,其各项性能指标均达到部颁标准。

这三种家用燃气灶集国内同类产品之特长,根据天然气、液化气和焦油气的不同热值及燃烧特点精心设计而成,其电子点火系统采用日本引进的压电陶瓷元件,两灶眼中心距离大,操作使用方便,火力猛且可任意调节,是家庭烹调食品的理想灶具。

(孟庆合)

彩电用键式选频开关

陕西洛南国营853厂按照日本ALPS公司、松下电器公司技术标准研制问世彩电用键式选频开关。这种新型开关为多单元互锁按钮式,分成8档、10档和12档三种,每档二刀二位,单排和双排结构,按钮间距有12.5mm、15mm和20mm,负荷寿命10万次以上,额定电压DC45V,电流0.3A。此开关经彩色电视机厂实验认定合格,并经陕西省电子产品监督检验所全面测试,各项性能指标完全符合日本同类产品技术标准,达到了国际80年代先进水平。

(吴恒宜)

YS型电子支数、捻度测试仪

航空航天部苏州长风机械总厂科技协会,最近研制开发出新一代YS型电子支数、捻度测试仪。可用来测试棉纺织厂各种纱、线的支数及重量不匀率、纱线的捻度,由微电脑通过接口自动进行纱、线重量的数据采集、数据处理,打印出含有支数、不匀率、CV值、公英制捻度等表格。主要技术指标如下:称重范围0~200g,最小读数0.01g,线性误差±0.01%,电源220V、50Hz,稳定时间约4s,外形尺寸330×190×155mm+470×360×110mm(加微机尺寸),净重约7kg+8kg(加微机重量)。

(孙和平)

国内首创P060S型无源探极

一种取代TH101型无源探极的更新换代产品P060S型无源探极,最近由江苏省江都电子器材厂研制成功。经检测鉴定,各项技术参数均符合国家标准要求,达到国内先进水平,并已开始批量生产。

该电子元器件主要与日本进口的COS5020型、DSS6522型示波器及国产示波器配套,它可对被测信号进行10:1和1:1的定量衰减,这在国内属首创。由于衰减系数大,因而不但可提高示波器

的输入阻抗,减轻对被测信号源的负载影响,而且可扩展示波器的使用范围,提高示波器的测量精度,具有结构精巧,外观新颖,操作方便等特点。目前该新产品已在国内一些专业仪器厂等近20个单位配套使用,效果良好。

(张立荣)

世界上最灵敏的碳化硅蓝色发光二极管

日本三洋电气公司最近研制出世界上最灵敏的碳化硅蓝色发光二极管。这种新型的蓝色发光二极管与已被实际使用的红色与绿色发光二极管相组合,可用于各种装置,也可作为指示灯或标准光源单独使用。

该器件具有3.5V的较低工作电压,在20~40mA的工作电流及室温条件下,具有连续工作5000小时的有效寿命,可用于医学仪器、测量仪表、化学分析装置,以及其它各种专门用途的精密仪器。未来的大批量生产及较低的价格将使这种新型碳化硅蓝色发光二极管在指示灯、数字显示、玩具、摄影机、彩色电视机,以及平板显示装置等方面的应用得到扩大。该公司透露,这种新产品于今年5月份上市,每组79美元。

(王韵)

短讯三则

▲小型电视录放两用机 由日本索尼公司推出。该两用机大小似书本,重2.6磅,荧光屏3英寸,录像机使用UCR系统8毫米小录像带,使用电池,便于旅行者携带,随录随放,还可作为小放象机用于商业推销及教学等,也是儿童的高级玩具。

▲最高速超小型微处理机 日本电气公司最近宣布,已研制成功每秒可以进行1500万次运算的世界最高速超小型微处理机。这种超小型微处理机由于采用了由硅和金属混合而成的新材料作电极,因而降低了电阻,使运算速度大大提高。

▲自动血压测定器 日本立石电机公司于今年初开始出售一种食指插入便可测出血压的自动测定器“HEM802F”。它采用了光电容积法的测试方法,重量只有220克,使用时是用右手拿住血压计,并放在与心脏高度平行的位置上,把左手的食指插入测定器的孔中,一按开按钮,血压计便可自动地显出最高和最低血压值和脉搏跳动次数。

(柏明生)

飞利浦20CT6050彩电开关电源电路剖析

胡瑞海

刘午平

荷兰飞利浦公司生产的20CT6050型51cm彩色电视机国内拥有量达几十万台。该型机的开关电源电路同其它类型彩电开关电源电路相比具有独到的特点,它是位于行振荡电路和行输出电路之间的结合型电路。之所以称之为“结合型”电路,是因为它既受行振荡脉冲的激励触发,同时又通过本身转换中的功率开关变压器5335兼顾了行推动级的工作。这样既省去了常规的行激励电路,简化了电路结构,节省了元器件,又增强了电路自身的功能,具有较好的技术特性,可说是在彩电开关电源设计中的一个成功之举。

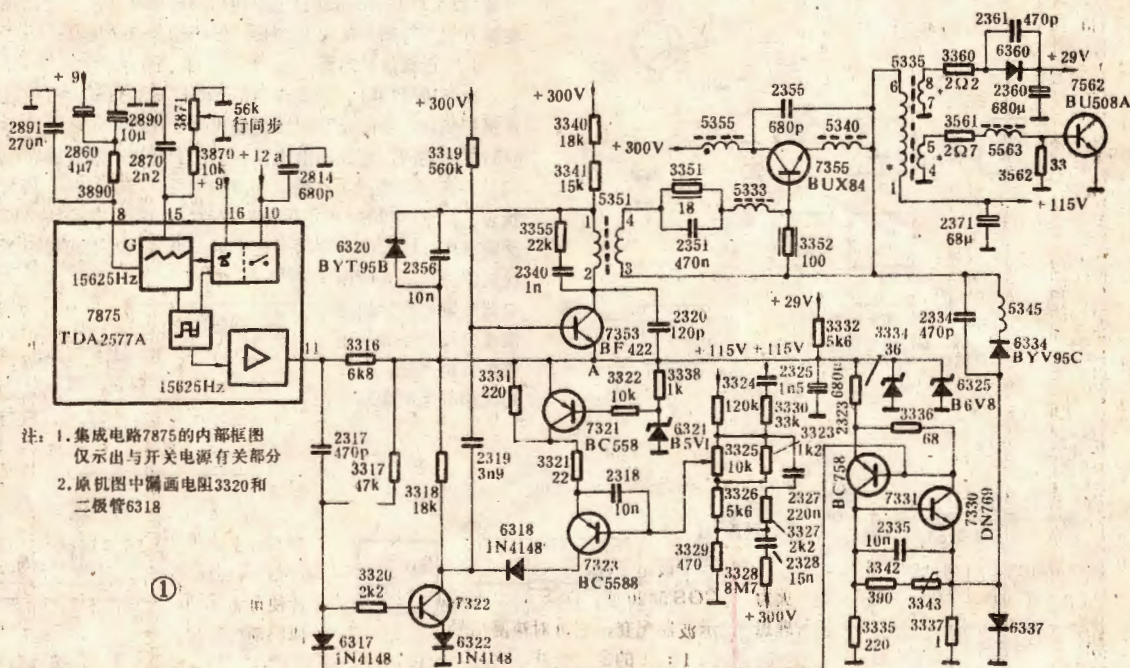
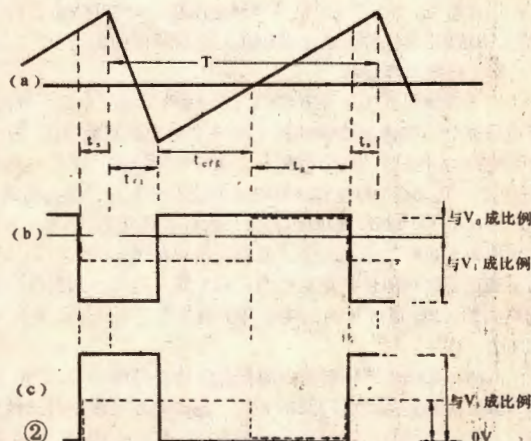
该机的开关电源电路参见图1。由于受行同步脉冲的触发而工作于行频上,其电源电压的稳定原理是靠脉冲宽度的改变来实现的,所以称这种类型的电路为脉宽调制型开关电源电路。又由于它兼有双重功能,所以也可称之为“集一体化的行电源开关电路”。本文着重研讨该电路的工作原理,供有兴趣的读者参考。

1. 用开关电源输出脉冲激励行输出级的可行性

图2为开关电源输出脉冲与行输出级有关波形的对应关系,图中(a)为偏转线圈的行锯齿波电流波形;(b)和(c)分别为开关变压器5335的次级、初级的电压波形。要使开关电源输出脉冲激励行输出级并能正常工作,则必须符合行输出级的基本要求,即在行逆程 t_{ri} 期间,激励脉冲必须使行输出管处于截止状态;在行正程的前半段 t_{err} 将要结束,后半段 t_g 将要进入之前,激励脉冲必须使行输出管正向导通。在阻尼管导通期间,即行正程的前半段 t_{err} 期间行输出管导通与否对行输出级

没有多大影响,也就是允许激励脉冲的占空系数在一定范围内变化,而这点正好被开关电源所利用。可见采用开关电源输出脉冲去激励行输出电路是完全可能的。

在图2(a)中 t_{err} 范围段,主要是考虑到行输出管的基极回路串有电感,它使得脉冲极性变换时间和行输出管由饱和转为截止的时间发生延迟,一般 t_{err} 约为 $7\mu s$ 。也就是说,在行正程的后半段的 t_g 期间,要提前 $7\mu s$ 使激励脉冲变为负值,否则就会影响行输出级的正常工作状态。行输出管的激励方式可分为正



向激励和反向激励两种。20CT6050机采用反向激励方式,这样可使级间易达到隔离的目的,从而减小干扰。其脉冲占空比 δ 与电网电压的关系可用下式推出:当电网电压最低时, $\delta_{max} = (t_{r1} + t_{err} + t_s)/T = (12 + 22 + 7)/64 = 0.64$;当电网电压最高时, $\delta_{min} = (t_{r1} + t_s)/T = (12 + 7)/64 = 0.297$ 。图2中实践波形为电网电压高至极限时的波形,虚线为低至极限时的波形。

可见该机的开关电源输出脉冲占空系数的变化范围为0.297~0.64,在这个范围内,开关电源相应的稳压范围可根据 $\delta = V_o/V_i$ 来推出,即 $V_{imin} = V_o/\delta_{max} = 115/0.64 = 179(V)$ 。根据经验公式可估算出对应的电网电压值为: $V_{imin} = 179/1.3 = 138V$ 。修正系数1.3为整流滤波后输出电压比输入电压的倍率。同理可得出 $V_{imax} = 298V$ 。

由此可见,20CT6050机当电网电压在138~298V范围内变化时,均能正常工作,这个范围正好符合我国的国情。

2. 电路工作过程

图3为该机开关电源框图,图4为整流滤波电路原理图。市电通过全桥整流滤波后得到+300V非稳定的直流电压,分别送至电源的开关级、驱动级和误差取样电路。另外还有一路通过电阻3894、3895和电容2895限流滤波后送入行、场振荡集成电路7875(TDA2577A)的16脚与IC内的稳压电路,形成+9V电压作为开机时的启动电源,使行振荡电路工作,然后又从行输出变压器的电源供给电路取出+12V稳定电压,加到7875集成电路的10脚,通过IC内的电子开关将电源电压从+9V自动切换为+12V。

由7875集成电路11脚输出的行振荡脉冲经电容2317电阻3320微分后加到晶体管7322的基极,电源的控制回路由三极管7322、7323、7321、7353、二极管6323、6325、6321及电容

2319等组成。这个控制电路通过开关电源的推动管7353和变压器5351去激励电源功率开关晶体管7355。7355的发射极接有功率开关变压器5335的初级绕组,这个绕组实际上作为开关电源的储能电感,然后再由电容2371进行输出滤波并和续流二极管6334构成主电源115V的输入回路。开关电源的功率变压器5335的次数有两个绕组:一个绕组与电阻3360、开关二极管6360和电容2361、2360组成+29V的辅助电源,供给伴音电路及电源自身需要;另一绕组通过极性耦合,将开关脉冲作为行激励脉冲来推动行输出管7562。

此外,由三极管7330、7331、二极管6317、6337、电阻3337等组成过流保护电路。同时为使电路工作可靠,减少开关电源损耗,降低开关电源产生干扰,采取消除干扰的措施,完成这些功能的主要元件有:6320和2356;3355和2340;2334和5345;5355、5340、5333和2355;2361、2318、2320等。

3. 基准电源电路

+29V电源经限流电阻3332后加到稳压二极管6323、6325和电容2323上,形成6.8V基准电压,使三极管7353、7321的e极处于稳定的基准电路上。

4. 脉宽控制电路

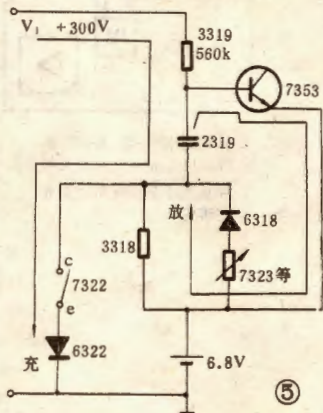
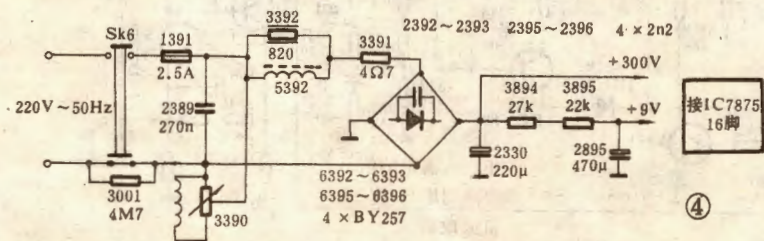
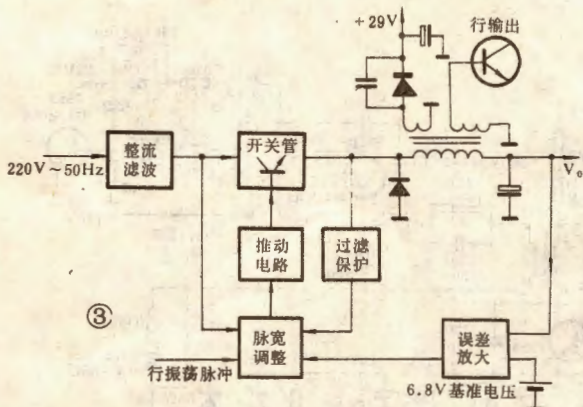
行、场振荡集成电路7875的11脚输出的行振荡脉冲,经由电容2317和电阻3320组成的微分电路后加到7322的基极,电阻3316、3317为2317的放电回路。7322输出的微分控制信号经电容2319耦合到控制管7353的基极,其2319具体的充放电回路参见图5。其充电路径为+300V→3319→2319→7322c、e结→6322→地。开关电源各点波形如图6所示。具体的脉宽控制过程相当繁杂,限于篇幅,不再赘述。

5. 稳压电路

当负载加重或电网电压降低而使电源输出电压下降时,该“信号”将通过取样电路,使误差放大管7323的正向偏置加大,导致7321、7323、7353联合工作使7353输出脉冲的占空比加大,电源开关管7355导通时间加长,促使输出电压提高。

6. 过流保护电路

由三极管7331、7330、二极管6317等构成模拟可控硅式过流保护电路,电阻3337为反映过载的取样电阻。在续流二极管6334导通期间,电源输出电流在3337上产生一负向脉冲,此负向脉冲在正常情况下不足以使7330导通,7330、7331处于截止状态。由于7330的c极电压为6.7V左右,所以二极管6317处于反偏状态,这时保护电路不起作用。当负载过重或电源回路出现短路时,开关管的电流急剧上升,流过续流二极管6334的电流亦急剧上升,取样电阻3337上的负脉冲



集成电路信号寻迹器

蒙立飞

本文介绍的集成电路信号寻迹器，电路极其简单，只需1块小功率集成功放电路LM386和5个电容就能组成整机。而且寻迹能力极强，从调谐回路至功放电路，都能方便地检出故障所在，由于声音宏亮，在检查中放及低放电路时，还可以用喇叭放声，不用老挂着头机，使用大为方便。

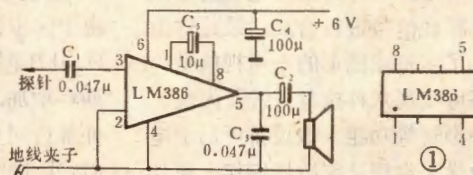


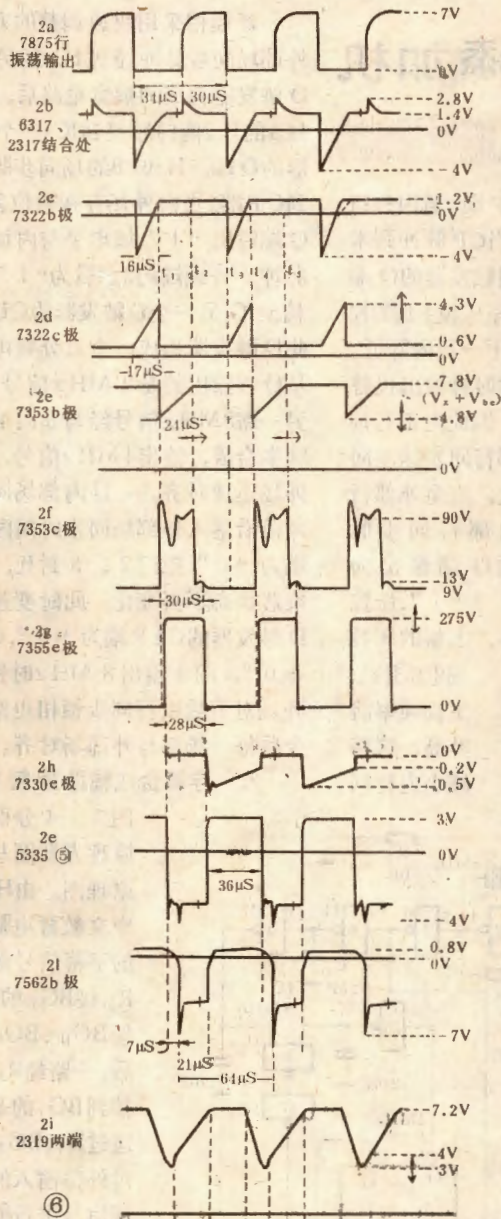
图1是它的电路原理图。 C_1 为隔直电容， C_2 是输出电容。 C_3 用来防止自激， C_4 是电源滤波电容。信号经 C_1 从集成块的③脚输入，由于LM386的输入端是微电流偏置，而且有很宽的频响，所以不需外接二极管就能完成检波。信号经放大后由⑤脚输出。LM386的①脚和⑧脚是增益控制，直接用10μF的电容把两脚连接起来，可获得最高的增益。

图2是它的印刷电路图。可供参考，全部元件可以安装在一块2×3.5cm的印刷板上。只要选用的元器件没问题，接线正确，一般无须调试即能正常工作。

耳机插座需进行改制，让它兼做电源开关。因为该信号寻迹器耗电甚少，静态电流只4mA左右，所以可用4节5号电池供电，若使用6V叠层电池，还可进一步缩小体积。

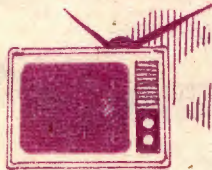
邮购消息

▲广东汕头市安平音响设备厂（光天右巷33号）邮售：①日产DM-5萤光发光频谱平板显示管（10×14光点），安装面60×35mm双列40脚，每只34元；DM-5十段频谱线路印板每套8元，成品板每套89元，以上均有图纸。②日产JVC半电自动循环双向收音机芯，双霍尔元件传感器，电磁执行系统，电控轻触快进快退，中途换向机械触头出盒，带尾及咬带自动换向，12V四速磁头（原装耐磨高Q值磁头），附原配电控板，每套156元。③日产JVC机械双向自动循环收音机芯，12V四速磁头快进快退，中途换向，带尾及咬带自动换向每台98元。④进口倒立大键慢门机械轻触全自停（咬带即停）录放机芯，交流抹音，手动选曲，配计数器、盒仓及彩色门镜每台75元。本机芯可配87001（89001）及8801（8802）前面板（见88年11期本刊封三）。⑤进口电调录音马达，6V、7.5V、9V、12V顺转（CW）逆转（CCW）每只10元。每次邮资1元，收款30天内发货。



注：图中符号表示当电网电压变化时波形相应变化的趋向

加大，加大的负压使7330导通，而引起连锁反应：7330导通→7330V_c↓→7331导通→7331V_c↑→7330加速导通。此时由于7330V_c大幅度下降，使二极管6317由截止转为导通，将7875IC11脚输出的行振荡信号经6317、7330而与地相接，导致开关电源无控制脉冲而停止工作。此时电解电容2323通过电阻3334向保护电路放电（相当于供电），以维持保护电路处于保持状态。当2323放电到不足以使保护电路维持保持状态时，开关电源又开始工作，这可消除由于偶然因素造成的过流现象，使电视机恢复正常工作；若负载仍过重，保护电路将再次启动，如此反复启动—停止，就可听到“吱吱”的响声，此时就应检修有关电路加以排除。



H-01电视字幕添加机

朴乐

本文介绍一种在H-01B中文教育电脑基础上增设同步锁相、视频合成辅助控制电路构成的电视字幕添加设备。它可以输出全电视字符、图形信号，它与外部全电视信号，字符彩底信号进行合成，最终输出叠加了字符或图形的全电视信号；字幕可实现八种拉幕方式及闪现、渐亮渐暗等功能。该设备可用于电化教学，电视录像后期制作，现场转播时添加解说字幕、通知等。适

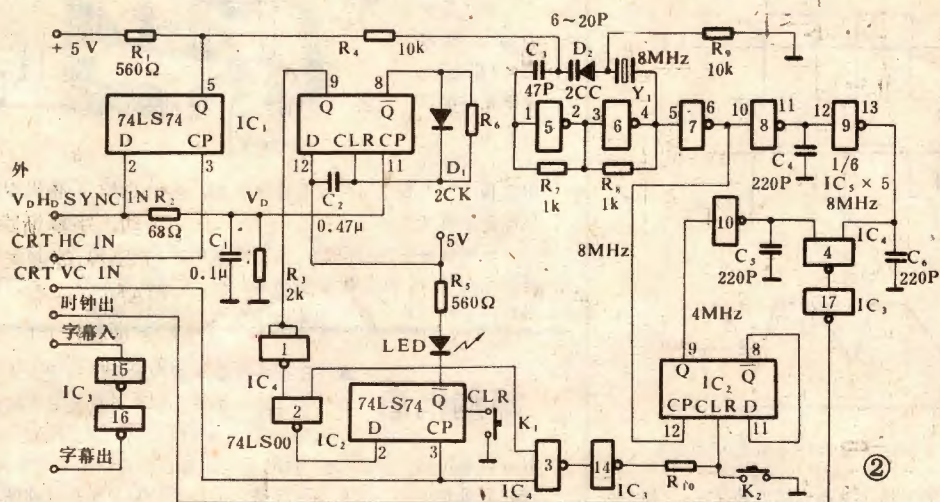
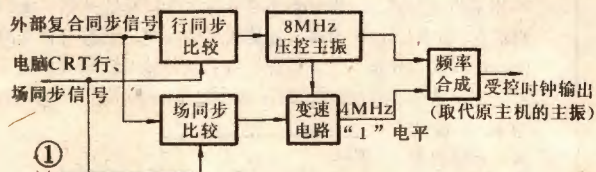
脉冲接到触发器的CP端。若内外行同步脉冲有相位差，当CP脉冲到来时，D端为“0”，则触发器的Q端为“0”，而Q端又连至压控主振的控制端，使主振频率在下一行内降低。由于同步锁相电路的时钟输出代替H-01B电脑的时钟，因此内部行周期将增加，促使内部行同步脉冲向外行同步脉冲靠近，直至外部行同步脉冲略超前于内部行同步脉冲。此时D触发器的Q端输出为

“1”，压控主振的压控端电压升高，主振频率将升高，这将减小内行同

场锁相采用快速调整的方法。外部场同步脉冲经过IC₁的另一个D触发器构成的展宽电路后，通过IC₄的1、2两门后接到IC₂一个触发器的D端。H-01B的场同步脉冲接到CP端。当内外场存在相位差时，Q端输出“1”，该电平与内场同步脉冲一齐经过门3、4后为“1”电平，接至IC₂另一个D触发器的CLR端，此D触发器构成一个二分频电路，从Q端输出的是4MHz信号，它与另一路8MHz信号经与非门4进行频率合成，输出4MHz信号，使内外场迅速对齐。一旦内部场同步脉冲前沿落入外部场同步时间内，Q端为“0”，把门2、3封死，D触发器状态不再变化。此时变速电路D触发器的CLR端为“0”，Q端为“0”，门4输出8MHz时钟，内外场对齐后由行同步锁相电路保证今后每一场都与外部场对齐。

2. 字幕合成辅助控制电路

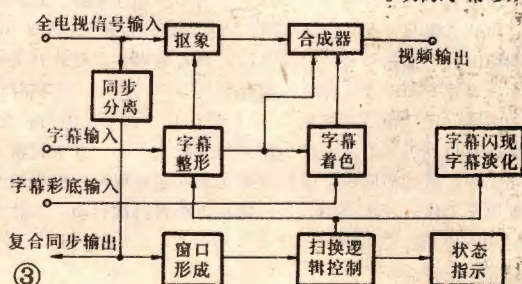
图3、4分别为其原理方框图与电路原理图。由H-01B中文教育电脑输出的字幕信号经R₃₀、R₃₁接BG₁₀的基极，经BG₁₀、BG₁₁整形后，一路经R₂₁、C₁₂接到BG₇的基极，通过D₁、BG₇、BG₈对外部输入的全电视信号进行抠象，切除字幕部位的图象信号；另一路经D₂切除字幕以外的

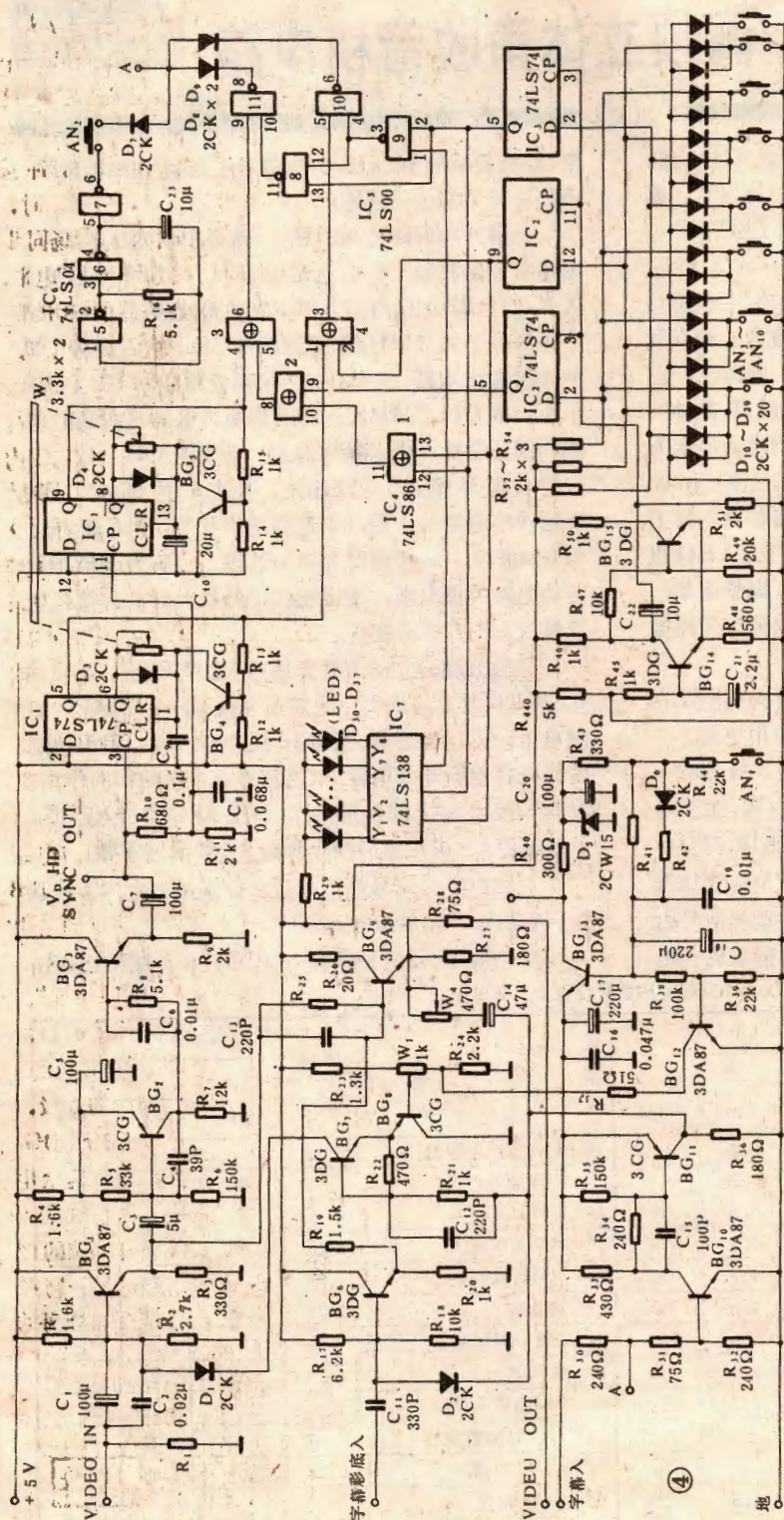


用于CATV、CCTV中心等部门。本文就同步锁相、视频合成辅助控制电路做一介绍。

1. 同步锁相电路 图1是其方框图，图2是原理图。行同步比较器由IC₁的一个D触发器构成，由字幕合成部分来的外部复合同步信号接到IC₁的D端，H-01B的行同步

脉冲对外行同步脉冲的滞后量。如此反复下去，最后内部行同步前沿将在外行同步脉冲前沿附近摆动，从而使内外行保持同步。





图象信号；第3路字幕信号经C₁₄、W₄和通过BG₁、R₂₅、C₁₃的全电视信号及通过BG₆、R₁₉的字幕彩色信号，经BG₉进行全电视信号合成后输出。

外部输入的全电视信号的另一路经BG₂、BG₃、C₇给同步锁相电路提供复合同步信号，同时给IC₁的3脚直接提供行同步信号，经R₁₀、R₁₁、C₈给IC₁的11脚提供场同步信号。经过IC₁后，改变了占空比的行、场同步信号，经过门1~4组成的极性选择电路、门8~11组成的开关控制电路，再经D₅、D₆合成后接到字幕输入端A，又经字幕整形、枢象、同步分离电路输入到同步锁相电路的外复合同步输入端，使字幕得以不同的同步方式与全电视信号进行合成。极性选择电路、开关控制电路由IC₂、IC₃的3个D触发器的状态控制，从而改变3个D触发器的状态，并调整同轴电位器W₃，可以实现八种不同的拉幕方式。BG₁₄、BG₁₅、D₁₀~D₂₉和AN₃~AN₁₀等组成3个D触发器的状态设置电路；IC₇、D₃₀~D₃₇、R₂₉组成3个D触发器的状态显示电路；BG₁₂、BG₁₃、C₁₈、AN₁等组成字幕淡化电路，随着AN₁的按动，字幕渐隐渐现；IC₆的门5~7、AN₂等组成字幕闪现电路，按动AN₂，字幕开始闪现，停止按动，字幕就停止闪现。

编者附记 本文介绍的字幕机有产品供应，邮购消息见32页。

邮购消息

▲北京市大兴县西红门民乐家电维修部供应

应：①可调单结管BT40每只0.30元。见1989年2期《无线电》25页《可调单结管的特性及应用》一文。②彩电逆程电容1000V33n,1250V4n7,22n,68n,1600V5n6,6n2,6n8,7n2,7n5,7n8,8n2,9n1均0.40元/只。③S校正电容160V1.2μ、1.5μ0.70元；1.75μ、1.8μ、2μ0.80元。每次邮费0.50元，款到发货。邮政编码：100076。

CXA1238调幅/调频立体声收音机电路



刘天益

CXA1238是日本索尼公司生产的高集成度调幅、调频、立体声解码单片收音机集成电路(国内有厂家用它组装成整机),它在功能上完全替代了原来流行的TA三片机电路(TA7335P、TA7640P、TA7343P)。而与CXA2009单片收音机电路相比,功能相同,但结构更为简单,由四面引出48脚扁平封装改为30脚双列直插封装,大大方便了设计和工艺制造,外围元件也相应减少了,特别是省去了成本较高的76kHz晶体。

CXA1238的主要特点是:耗电小,当电源电压为6V时,调幅静态电流8.5mA,调频静态电流11mA;电压适应范围宽,在2~10V范围内电路都能正常工作;电路还具有调谐LED驱动、立体声指示LED驱动、以及FM静噪功能;电路安装方便,调整简单,整机只需要调整一只调幅中频变压器和立体声压控振荡器(VCO)的频率微调电阻。

图1为CXA1238的内部方框图。各管脚功能及直流电压见附表,图2为CXA1238的实际应用电路。

由图2可见,从天线接收的FM信号,经过87~108MHz带通滤波器(BPF),加到IC的18脚,送至内部FM前置放大电路,经高放、混频后解调出10.7MHz的中频信号,并由16脚输出。20脚外接FM高放调谐回路,22脚为FM本振调谐回路。同样,调幅信号由19脚天线输入回路调谐后,送至内部AM前置放大电

路,经变频后的465kHz中频信号也送到16脚输出端。24脚外接AM振荡线圈。

16脚外接两路选频网络:一路经中频变压器IFT、中频陶瓷滤波器CF₁,选出465kHz AM中频信号馈入IC的14脚,加到内部AM中放和检波级;另一路FM中频信号经10.7MHz陶瓷滤波器CF₂,馈入13脚FM中放和鉴频电路。26脚外接FM陶瓷鉴频器CF₂,它的中心频率为10.7MHz,这样可以省去鉴频S曲线的调整,但其色标(表示频率偏差)必须与CF₂一致。

15脚外接波段选择开关,通过IC内部AM/FM直流转换电路的作用,来选择工作状态:当S₁断开时为FM波段,S₁接地时为AM波段。12脚为调谐指示驱动电路的输出端,使得接收信号最大时,外接发光二极管LED,指示最亮。

经验波后的立体声复合信号(或单声道信号),由IC内直流放大器放大、滤波后转换成AGC/AFC控制电压,由10脚输出,通过R₁反馈至23脚,用于控制内接变容管的等效电容,以达到修正本振频率的作用。改变外接电容C₁₈的容量,可以调整AFC的引入范围。外接电容C₁₈决定AM接收时的AGC时间常数。

立体声复合信号经放大后,分别送至立体声解调器、鉴相器1和鉴相器2。

鉴相器1、压控振荡器(VCO)和分频器组成锁

附表 CXA1238各管脚功能及直流工作电压

管脚序号	功 能	管脚电压 (V)				管脚序号	功 能	管脚电压 (V)			
		V _{cc} = 3V		V _{cc} = 6V				V _{cc} = 3V		V _{cc} = 6V	
		FM	AM	FM	AM			FM	AM	FM	AM
1	锁相环低通滤波器	0.86	0.86	0.86	0.86	16	FM/AM中频输出	0.57	0.2	0.8	0.2
2	导频检波滤波器	0.95	0.95	0.95	0.95	17	高频接地	0	0	0	0
3	导频检波滤波器	0.95	0.95	0.95	0.95	18	FM天线输入	0.3	0	0.3	0
4	立体声指示	1.6	1.6	4.5	4.5	19	AM天线输入	1.25	1.25	1.25	1.25
5	右声道输出	0.66	0.66	1.5	1.5	20	FM高放回路	1.25	1.25	1.25	1.25
6	左声道输出	0.66	0.66	1.5	1.5	21	稳压器	1.25	1.25	1.25	1.25
7	电源电压	3.0	3.0	6.0	6.0	22	FM本振回路	1.25	1.25	1.25	1.25
8	纹波滤波器	2.7	2.7	4.0	4.0	23	AFC电压引入	1.25	1.25	1.25	1.25
9	AGC/AFC ₁	1.47	1.15	1.47	1.15	24	AM振荡回路	1.25	1.25	1.25	1.25
10	AGC/AFC ₂	1.15	1.47	1.15	1.47	25	静噪时常数电容	0.05	0.01	0.05	0.01
11	FM/AM中频接地	0	0	0	0	26	FM鉴频器	2.18	2.7	3.08	3.6
12	调谐指示	1.6	1.6	4.5	4.5	27	VCO调整				
13	FM中频输入	1.25	0	1.25	0	28	二次稳压	1.65	1.65	1.65	1.65
14	AM中频输入	0	0	0	0	29	环路低通滤波器	0.86	0.86	0.86	0.86
15	波段选择	1.25	0	1.25	0	30	接地	0	0	0	0

相环路。VCO产生76kHz的振荡信号，经二分频后变成38kHz立体声解调开关信号，送至解调放大器。再经过二分频，并移相90°后的19kHz信号与复合信号中的19kHz导频信号在鉴相器1中进行相位比较，并输出一个误差电压，由外接低通滤波器（29脚和1脚之间）滤除高频成分后，用于控制VCO的振荡频率和相位，直至环路锁定。VCO的自由振荡频率可以通过27脚外接电阻来微调，从而调整跟踪导频信号的捕捉范围。

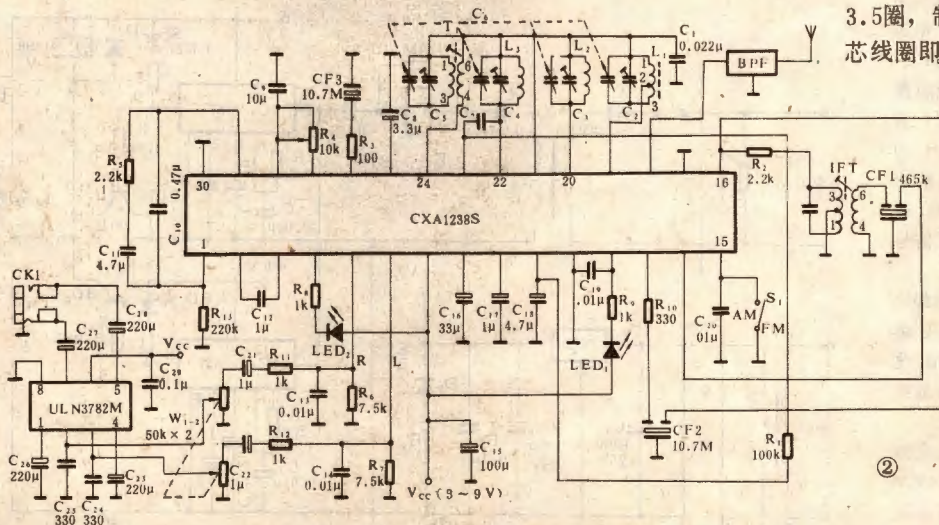
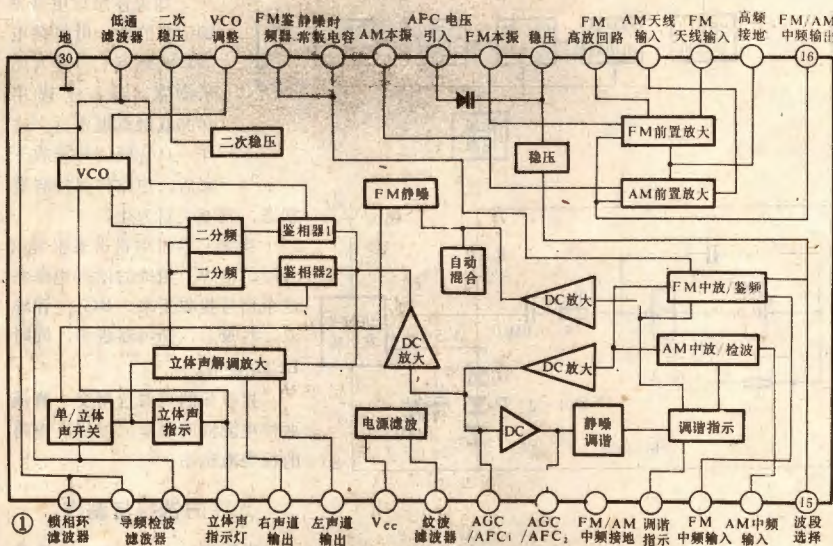
鉴相器2的作用是检出立体声/单声道开关控制信号。当分频后的19kHz信号和输入导频信号频率相同，相位差为零时，输出正电压最大，经低通滤波器滤波（2、3脚外接电容）和直流放大后，打开“立体声/单声道”开关，并驱动点亮4脚外接立体声指示

发光二极管LED₂。另外，4脚还可用来检测VCO振荡频率。

解调放大输出的左、右声道信号，分别从6脚和5脚输出，送到ULN-3782M双功放电路的输入端2脚和3脚。ULN-3782M采用8脚环列直插封装，体积小，外围元件少，工作电源电压范围2~9V，在V_{cc}=6V时，输出功率为430mW/8Ω和240mW/16Ω；在V_{cc}=4.5V时，输出功率为220mW/8Ω和125mW/16Ω。W₁₋₂为立体声双连电位器，控制左、右声道的音量，CK₁为立体声插座，可用于外接立体声耳机或一对小型音箱。

图2中BPF(87~108MHz)、CF₁(L465)、CF₂

(SFE10.7MA5)、CF₃(CDA10.7MG₁)可用国内产品。C₆可采用CBM-444HF型超小超薄形差容四连可变电容器，AM天线连容量为4.5~140pF，AM振荡连容量为4.5~82pF，FM输入连和FM振荡连容量为二组3.5~20pF。C₂~C₅为四连上的微调电容，容量为2~7pF，用于整机统调。L₁为AM中波磁棒天线线圈，采用φ0.07×14漆包线绕制，1—2绕91圈，2—3绕20圈，T₁为AM振荡线圈，采用φ0.06mm漆包线绕制，1—3绕107圈，4—6绕29圈。L₂、L₃分别为FM输入和振荡线圈，采用0.6mm漆包线分别绕4.5圈和3.5圈，制成直径约4mm的空芯线圈即可。



太阳能无线电遥控报警器

李建华

本文介绍一种利用太阳能电池供电的无线电遥控防盗报警器，它具有长期工作而不需更换电池的特点。整机稳定可靠，成本低廉，报警遥控距离达50m以上。

工作原理

图1是该机方框原理图。图2是太阳能调频信号发射机电路图。由10块太阳能电池EV组成的电池阵列，产生约12V的电压，供白天报警使用。由9V层叠电池负责夜间报警供电。当电压从12V换到9V时，对控制电路无影响。

后，在输出端（扬声器）产生和发射机送来的音频信号相同频率的振荡信号，经输出变压器BV₁耦合至放大器输入端，经放大器放大，输出到下级。由IC₁、IC₂组成的两种音频译码器电路分别能解出两种不同的频率。当第一种报警信号（也就是第一台发射机发送的音频信号）到来时，IC₁等组成的译码电路解出这个信号，第八脚电位由高变低，LED₁显示，说明是第一路报警信号。同时，BG₁饱和导通，继电器J₁吸合，触点J₁₋₁闭合，使蜂鸣器发出响亮的告警声。而此时IC₂译码器第三脚虽然也收到了这组音频信号，但由于和它自身设定的接收频率不符，所以，IC₂电路仍处于“静止”状态。

如果你想给电路增加记忆的话，可将继电器J₁的触点J₁₋₂接入图示位置，而J₁应选用4099双触点继电器。这样一旦音频信号接收下来后，电路将保持告警

状态，直至关机为止。

当第二台发射机送来报警信号时，由IC₂组成的译码电路将这个信号接收下来，BG₂饱和导通，J₁吸合，蜂鸣器告警，同时LED₂显示。

接收机的电源选用交、直流两种电源同时供电，以提高电路的报警准确率。

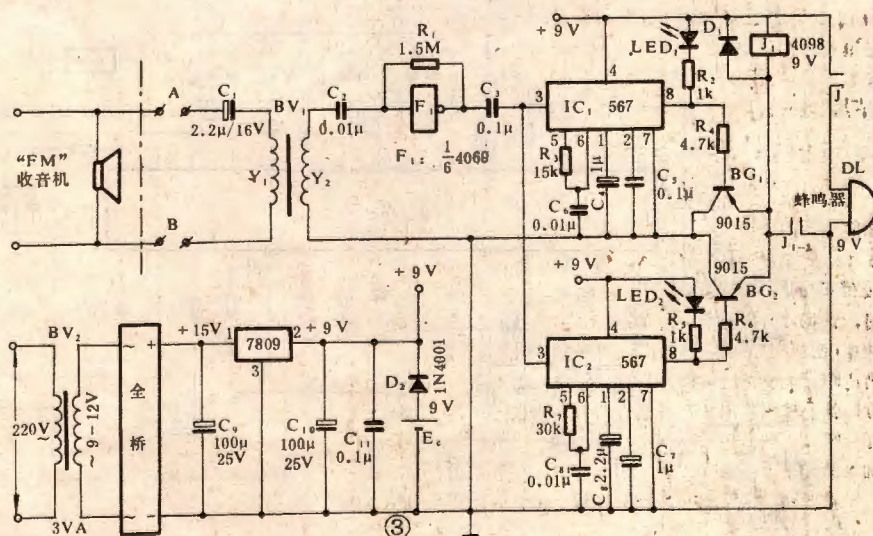
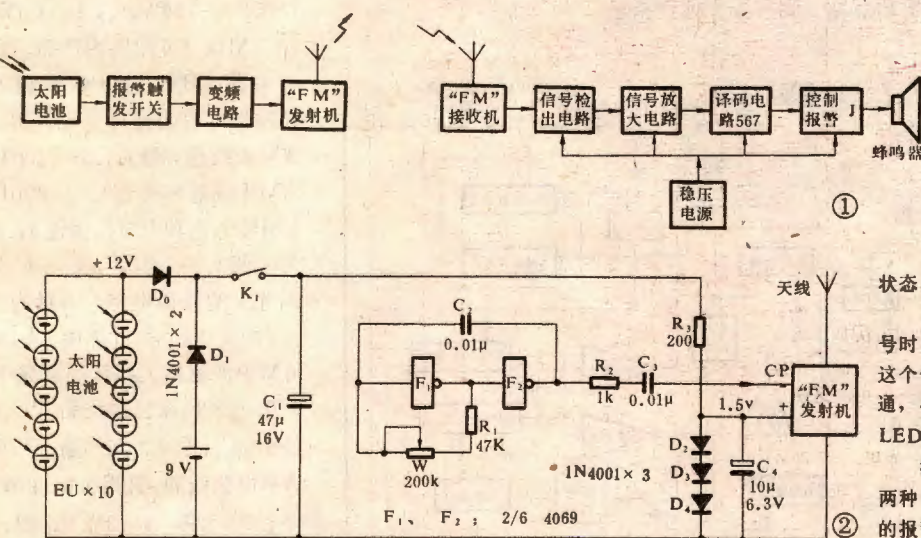
元件的选择与制作

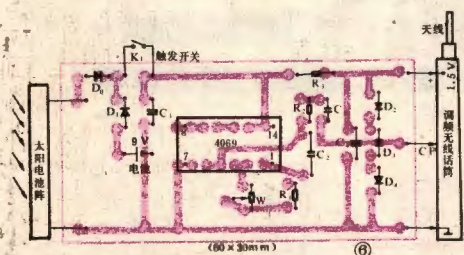
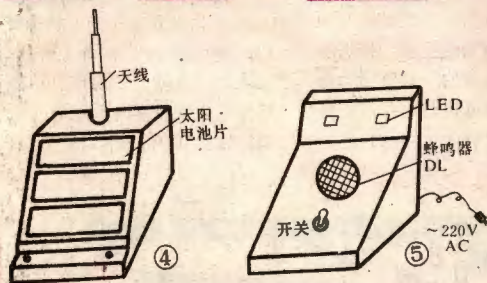
发射机 太阳能电池应选单

当有人开门或窗等防护物时，K₁便被接通（K₁可以用干簧管、限位开关等），电源电路被接通。由反相器F₁、F₂和外围阻容元件组成的音频振荡器（多谐振荡器）开始工作，产生约1~30kHz的振荡信号通过电容C₃耦合至“FM”发射机CP端，通过发射机将这一组音频信号发射出去。

由电池提供的电压经R₁和D₂~D₄组成的稳压电路取样1.5V供发射机使用。改变W阻值，便可改变振荡频率。

图3是接收机控制电路原理图。由调频收音机（FM机）将报警信号接收下来以





片电压为2.5V, 电流0.5mA的普通太阳板, 数量为10片, 串并联使用。 F_1 、 F_2 为六反相器4069 (只用两个门)。“FM”发射机为成品调频无线话筒改制而成, 具体方法是: 将无线话筒中的拾音器焊下, 将原拾音器的两根引线位置用两根导线焊上引出即可。这两根引线就是CP线和电源地线 (也有的是正极)。发射机天线可用拉杆天线或用一段塑料电线。报警开关 K_1 可用干簧管配合磁铁或用限位开关等装在需要防护的门、窗上。

接收机 FM收音机可用家庭中的收录机内“FM”调频收音部分代替, 也可用调频收音机。信号取出方法是用插头直接插入收音机的耳机插口上 (收录机是外界扬声器插口), 将信号取出。 BV_1 是晶体管收音机上的输出变压器, BV_2 是电源变压器。 F_1 是4069反相器, IC_1 、 IC_2 是音频译码器。其余元件如图所示。图4、图5是发射、接收机机壳示意图。

安装与调试

发射机 首先准备安装用印刷板两块, 如图6所示。将太阳能电池固定在机壳上后, 用灯光照射, 测量电池组电压应大于12V。全部元件焊好之后, 用一块压电陶瓷片或高阻耳机跨接在 C_1 的后级与地之间, 接通 K_1 时, 陶瓷片应发音, 调节 W 时, 音调应有明显变化。最后将FM收音机旋钮对好发射机的频率 (两机相距应大于5m, 否则将产生啸叫), 收音机应能发出清晰、响亮的“哪——”声。如果你需要控制两个不同的地方, 就要按该发射机图纸制作两台发射机, 只是 W 的阻值不一样, 所发出的音频信号也不一样, 这样可以被接收机分别接收, 加以区别。

接收机 首先将电源部分焊好, 再接好电池, 其余元件暂

时不要焊。接通电源后, D_1 负极应有9V的电压, 关断电源, 电压应下降至8V。再将 C_3 以后的全部元件焊好, 接通电源, 这时继电器 J_1 不吸合, 蜂鸣器不响。

用两根导线分别将发射机和接收机的负极焊在一起, 再将发射机 C_1 电容任一端用导线引入接收机 C_3 的输入端。接通电源, 调节发射机 W 或接收机的 R_1 阻值, 使两机频率谐振, LED_1 显示, J_1 吸合, 蜂鸣器发音, 然后去掉引线。

再将另一台发射机和接收机按上述方法并线, 调节 W 或 R_1 , 使 LED_2 显示, J_1 吸合, 蜂鸣器发音。这样就算调好。

如果你只想制作一路, 那么只要用一台发射机即可, 接收机可以不装 IC_2 和它的外围电路, 实现一机一控。

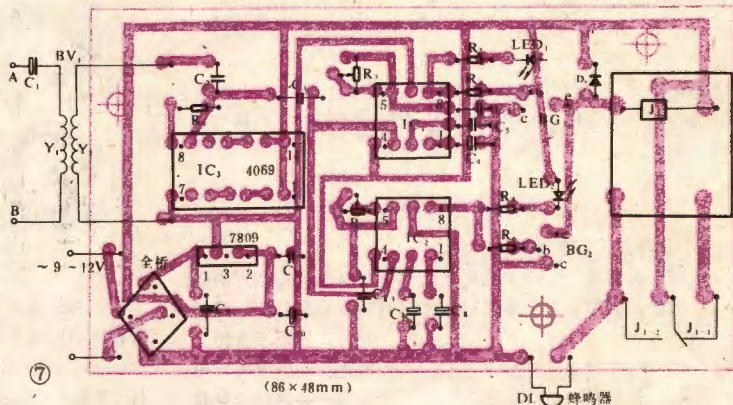
然后将反相器4069和所有元件焊好, 电路板如图7所示。

最后进行拉距调试。先将两机拉开10m远, 分别接通收发机电源。首先调第一台发射机: 将 K_1 接通, 这时接收机 LED_1 应显示, 蜂鸣器发音, 如果不能正常工作, 应仔细调节 W , 使其可靠地工作。再进行20m、30m、40m、50m、60m试验。当两机相距60m时, 接收机能可靠地接收发射机送来的信号, 说明机器已经调试好了。调第二台发射机方法同前。

机器全部调试完毕以后, 应将两台发射机分别固定在需要监护的场所, 布置好 K_1 , 并且让太阳能电池暴露在太阳光下。

当人为地触碰一下监护物 (门或窗), 让 K_1 闭合一下, 这时远处的接收机应能接收到报警信号, 说明机器制作成功。

如想增大控制距离, 可将发射机天线用塑胶电线1~5m引



至天花板或窗外屋顶, 并将接收机天线加长, 最好引出屋外, 这样控制距离将成倍增加, 但要注意防雷电。

《电子报》1988年合订本征订

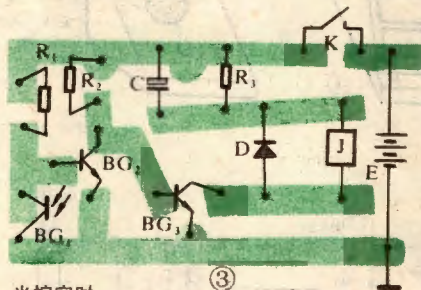
《电子报》1988年合订本封面采取双胶纸覆膜, 目录页胶版纸印刷, 每页增补题目索引, 删去原报过时广告、信息, 增补技术文章, 附录版式作了改进, 容量大为增加, 字数逾50万。现开始发行, 各地新华书店及《电子报》销售点有零售。成都市走马街42号成都电子所技术服务部办理邮购, 每本定价2.5元 (免收邮资)。邮购者务请在汇单上写清收件人姓名、详细通讯地址、邮政编码、省市县乡村街道门牌号码要写具体, 以便快速投递。

光电开关 及其应用

贾业民

革新与应用

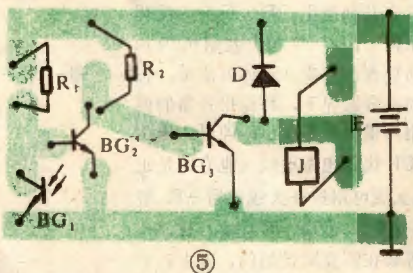
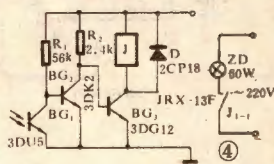
图4为一自控路灯电原理图,由于光电开关的输出状态受外界自然光的控制,根据图1,白天继电器J吸合,晚上释放,故用继电器的一对常闭触点(不加电就闭合着)作为路灯电源开关,便可使路灯在每天傍晚自动开启,次日拂晓自动熄灭,达到自动启闭路灯的目的,其印制电路板如图5所示。



3. 光控定时

路灯

图6电路构成的照明灯可在傍晚自动开启后工作若干小时自动熄灭,工作时域长短可根据需要调节,将它



光电开关是实现光控自动化工作的重要器件,它在工农业生产及日常生活中的应用十分广泛。因此,近几年光电开关发展很快。目前市场上出现的成品已有数十种之多。一般按结构分有触发型和延时型,按受控机构的随动状态分有亮控式和暗控式。这里介绍一种用光敏器件与分立元器件构成的光电开关。其结构简单,工作可靠,可以配合触发器延时器等辅助电路构成多种实用光控装置,并能根据需要选择亮控方式或暗控方式。

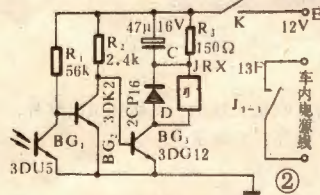
工作原理

图1是这种光电开关的电原理图,其中光敏三极管BG₁、电阻R₁构成BG₂的偏置电路,R₁为开关电路的负载。当一定波长的光照射到BG₁的基极时,BG₁的集电极间呈低阻状态,此时,V_{b2}小于BG₂的导通电压,使BG₂截止,BG₃导通,V_{bc}=0,R₁两端得电工作。当BG₁基极无光照时,c₁e₁间又呈高阻状态,因此,V_{b2}>0.7V,BG₂导通,BG₃截止,V_{bc}接近电源电压,R₁上无电流通过。根据BG₁基极是否受光照而导致R₁上有无电流通过的特点,将R₁换为继电器或其它电路即可设置受控机构的工作状态。

应用举例

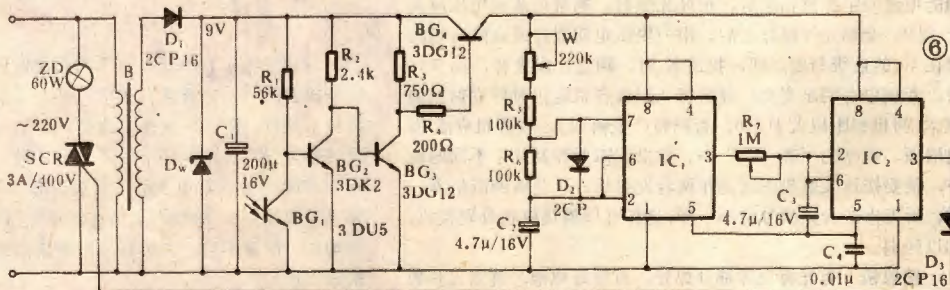
1. 列车灯光控制电路

我国目前客车上所使用的照明灯大都需要手工控制它的亮与灭。因此,列车在通过隧道时车内照明均需列车员逐一接通开关,这很不方便,为此,将图2所示电路与车箱内现用灯具装在一起,用继电器常开触点代替灯具电源开关即可实现车内照明自动控制,达到哪节车箱先进隧道哪节车箱内照明灯先点



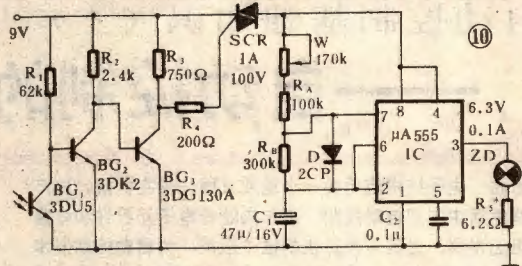
亮,哪节车箱先出隧道哪节车箱内照明灯先熄灭的目的。其电路印制板如图3所示。只要按图2所给元件参数在印制板的相应位置上焊牢所选的元器件,即可一次装配成功。

2. 光控路灯



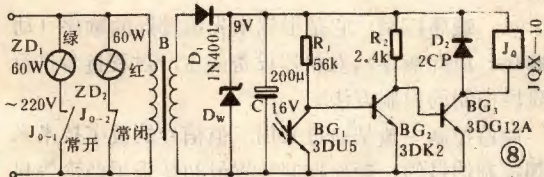
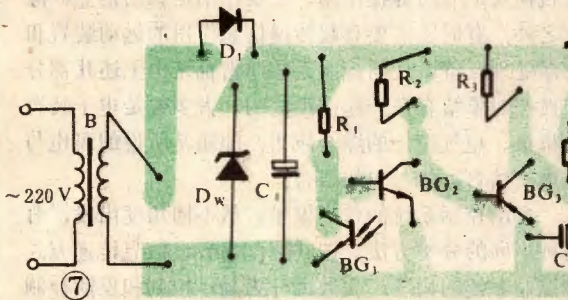
革新与应用

当调整 T_1 、 T_2 时间常数和 R_1 、 C_1 的参数得到改变。当 C_1 上的电压上升到大于 $\frac{2}{3}V_{cc}$ 时, IC_2 等构成的触发电路即会翻转, 其输出由高电平转为低电平, 使 SCR 失去触发电压而阻断, 则电灯熄灭。图 7 给出了定时照明灯的印制电路板, 图中变压器 B 可选用输出电压为 9V, 功率为 8VA 的市售收录机电源变压器, ZD 可用 25~60W 白炽灯泡, IC_1 、 IC_2 用 $\mu A555$ 、LM555 或其它型号的时基电路均可, C_2 、 C_3 最好选用漏电流小、精度较高、受环境温度影响较小的钽电容, 电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 等用精度较高的金属膜电阻, 其它元件无特殊要求, 可参考图中所给参数选用。



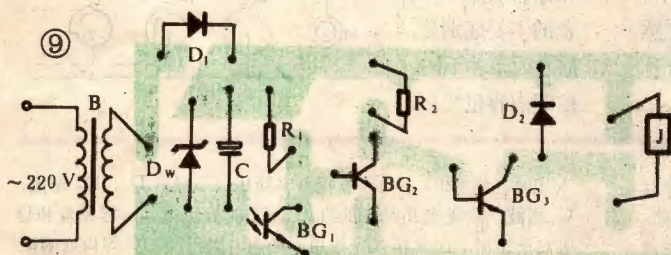
接 SCR 触发极

在夜间打靶时需设立靶标, 开启楼道走廊上路灯时需知道开关位置, 若用图 10 所示电路指示靶标位置或电源开关位置, 则可给使用带来很多方便。



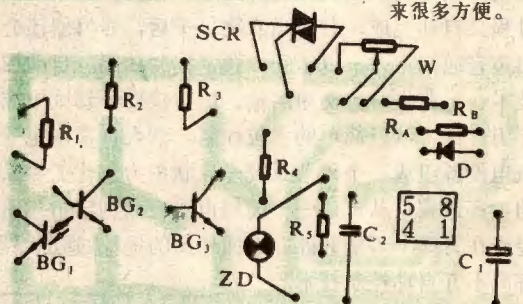
4. 工矿现场指示灯

在大型冶金企业和某些粉料加工场所, 快卸粉料的翻斗车, 由于车体较长, 翻车时灰尘多, 特别是晚上光线不足, 司机判断不清车体后部情况, 容易发生意外事故。采用图 8 所示电路



安装一个现场指示灯便可帮助司机判断车后情况, 避免事故的发生。用光敏三极管做光信号传感器, 当光线射到光敏管上时, 继电器 J 吸合, 其一对常开触头闭合, 这时绿灯亮, 表示车后无障碍物, 司机可以翻车。若车后有障碍物光线被挡住, 则继电器 J 不能吸合, 这时红灯亮, 表示不能翻车。所以司机只看操作台上红绿灯的变化情况就能决定是否翻车。图 9 是该指示灯的印制电路板。

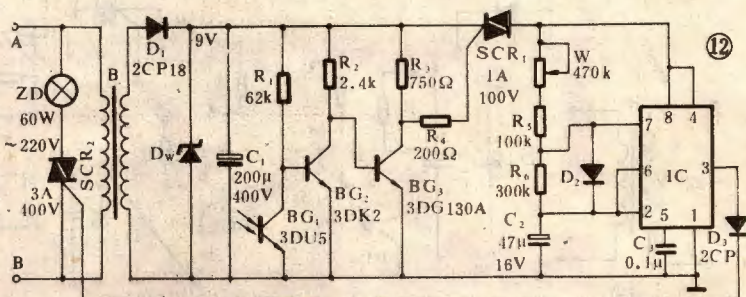
5. 夜间目标显示器



因白天光线充足, BG_3 导通, SCR 阻断, 由 IC 等组成的振荡电路无电源电压不工作, 故指示灯不亮。晚上, 由于 BG_3 截止, SCR 受触发而导通, 所以由 IC 等组成的振荡电路起振, IC 的 3 脚不断输出超低频方波, 其频率为 $f = 1/T = 1.44 / (W + R_A + 2R_B) \cdot C_1$, 可看到 IC 的 3 脚与地间所接的指示灯一闪一闪发光, 十分醒目。调整 R_A 、 R_B 或 C_1 的大小, 可改变指示灯的闪光频率。图 11 为这种目标显示器的印制电路板。

6. 光控频闪式安全信号灯

在穿过公路敷设地下电缆、地下排水沟道等



自动控制基础知识 (1)

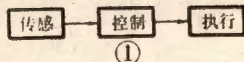
——自动控制的基本概念

高呈斗

编者按 电子技术应用的一个重要方面,是在科研、生产乃至家庭生活中实现自动控制。近年来随着电子元器件和电路技术的迅速发展,尤其是计算机的推广应用,为自动控制技术的发展增添了新的活力。为了普及自动控制知识,推广电子技术应用,本刊特举办自控知识连载,内容包括基本概念、电器开关、传感器、控制电路、执行器、整体电路分析及故障处理等。希望能对热心用电子技术搞技术革新的读者有所帮助。

自动控制技术是一种由控制装置代替人的头脑和手足作用的技术。在生产活动及家庭生活中实现自动化,是人们长期追求的目标。如今,它已广泛地应用在人们活动的各个领域。如目前人们常用的全自动洗衣机,只要将衣物放入后,洗净、漂洗、脱水等全部过程会自动完成,并且当衣物甩干后,蜂鸣器还会发出声音通知主人,以示完成预定控制功能。自动控制技术在工业生产、交通运输、国防建设等领域中应用更为广泛。从最简单的水位控制,到大量采用电子、机电设备组成一个复杂系统来控制电力、化工和铁路的生产过程;从设计一个民用电产品到宇宙飞船已经能在月球上着陆并准确返回地面的遥控、遥测系统,都离不开自动控制技术。

自动控制的过程,可以说就是从测量信号,到信号处理,再到执行指令的过程。其基本组成如图1所示。能反映和测量一个物理量的部分叫传感器,各种传感器主要作用是获取信息;对信号做必要处理的部分称



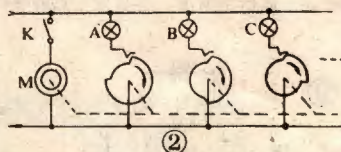
为控制器,它包括各种信号变换及转换器、调节器、控制装置及计算机等,主要作用是变换与加工信息;将指令付诸实行的部分称之为执行器,它包括各种执行机构及调节阀等操作器,主要作用是利用信息;除此之外,有时还需要有起传递信息作用的远动装置和数据处理设备。任何控制系统通常都是由上述几部分与被控对象结合在一起而组成的。大多数是电子装置与机械、电气设备的综合应用,即通常所说的弱电与强电的结合,机与电的结合。

自动控制系统的种类繁多,从不同角度出發,有各种不同的分类方法。按其控制内容、信息传递方式和控制系统的构成,大致可分为顺序控制和反馈控制两大类。

1. 顺序控制 它是根据事先编排好的顺序(动作顺序、时间顺序),对机器设备或生产过程逐步进行各阶段控制的控制方法。

顺序控制一般是通过采用二值信号的数字技术来达到控制的目的。顺序控制装置最初是采用凸轮等机械装置,之后开始采用继电器等电气装置,近些年来,采用电子计算机的数控装置得到迅速发展。

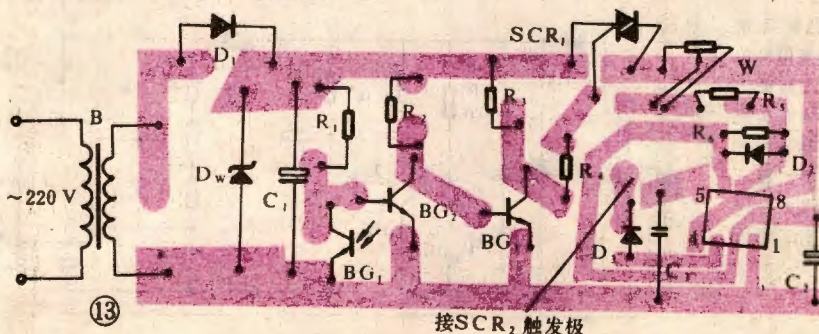
顺序控制又可分为程序控制和条件控制,两者的主要区别是,后者因条件不同,控制内容也变化,



地下设施时,通常都要在路面开沟挖槽,这给车辆晚间安全行驶带来很大威胁。因而,施工现场均须安装安全信号灯,为此,可按图12电路做一自控信号灯,在施工现场将A、B两端点并

入电网,则220V市电经变压器B降压,二极管 D_1 、 D_w 整流, C_1 滤波,给光电开关提供约9V左右的直流电。 D_w 起整流和稳压双重作用。白天在强光作用下光电开关阻断,IC等构成的振荡电路无工作电压,SCR无触发电流而处于断态,红色信号灯ZD不亮。当夜幕降临时,光电开关处于通态,IC等组成的振荡电路开始工作,IC3脚不断输出超低频矩形脉冲,SCR在此脉冲的高电平导通,在低电平截止。因此可看到信号灯一闪一闪发光。其印制电路板如图13所示。

以上是这种光电开关在几个常见场合的应用,读者还可根据需要设计出许多新的电路,将它应用于其它场合。



因此要求控制装置具有按条件进行判断和简单记忆的功能。

作为最典型而简单的例子是霓虹灯广告的各种灯光的顺序控制(见图2)。显而易见当小电机带动数个有不同缺口的金属圆盘转动时,彩色灯A、B、C等就会按顺序依次点亮,而且可以通过改变电机的转速或圆盘的数量或圆盘的缺口长短等,使设计满足需要。

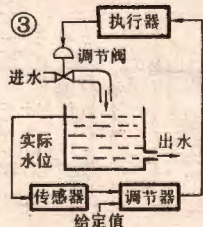
再比如一些全自动和半自动洗衣机,也采用类似的机械式程序控制器。程序控制也是通过凸轮拨动各路开关触片来控制洗衣机的进水、洗涤、漂洗、排水和脱水(对全自动型)等操作,实现洗衣过程的自动化。它的动力源一般采用功率为3瓦左右的小型同步电机,驱动减速齿轮工作。当然,洗衣机的程序控制装置也可以采用时间继电器或电子电路或微处理器方式来实现。

表1 列举了顺序控制的其它应用

表1 顺序控制用例

设备名称	控制装置	控制内容
交通信号机	顺序控制器	经过一定时间自动转换电路(程序控制)
电话交换机	继电器式控制装置	按条件进行控制(条件控制)
数控机床	根据穿孔纸带(或磁带)的指令进行控制	纸带上的指令规定了电动机的启动、停止、加工条件等,按顺序加工(程序控制)
自动电梯	继电器式或微机控制装置	门的开闭、电机的启动停止、向指定楼层运动等(条件、程序控制)
铁路电气集中	继电器式自动控制	自动选排、锁闭、解锁列车进路条件(程序控制)
汽车自动装配线	电子计算机及相关设备	按预定的顺序装配各种汽车配件(程序控制)

2. 反馈控制 它是将被控制量检测出来,并用反馈的方法和给定值进行比较,然后根据比较,如有差值就进行修正,从而使被控量和给定值一致,这样的自动控制称作反馈控制。如图3所示水位自动调节系统就是一例。假设根据需要,水槽中的水位必须保持在某一规定高度上(这个规定的水位就是给定值)。它的控制过程是:水位传感器将实际水位检测出来并转换成电信号,送到调节器与给定值比较,调节器根据这两个信号的差值而输出相应的信号至执行器,执行器再产生相应的机械转角,改变调节阀的开度,从而达到使水位恢复到给定值



的自动调节的目的。

反馈控制包括:以过程工业为主的过程控制和以机械工业为主的伺服机构两类。它们的区别见表2。

表2 过程控制和伺服机构的比较

种类	定义	给定值、被控量	控制时间	信号种类
过程控制	被控制量为过程变量的自动控制系统	温度、液位、压力、流量等	比较缓慢(以分、时、天计算)	电信号、空气压力
伺服控制	被控制量为机械量的自动控制系统	位置、角度、方向、状态等	迅速(以秒、分计算)	电信号、液压

过程控制在石油、化工、冶金、电力等工矿企业的生产过程中有着广泛应用。在家用电器方面,各种电加热器(如电热毯、电热水器)的恒温自动控制也是典型的应用实例。伺服机构除了用于机械工业外,在运输、通信等领域也用得很多,如仿形车床、大型船舶(或飞机)的自动舵操纵装置等。

一种新型汉字编码方式

——表形符号编码

温州雨粟研究所研究员、旅法语言学家陈爱文,经过十余年的潜心研究,创造了一种形象直观、规则简单、易学易记的汉字表形符号编码(简称“表形码”)。他根据汉字字形规律,建立了一套能按照汉字原貌拼出全部汉字(包括日文汉字和朝鲜文汉字)的实用字根表。这个字根表只有300多个字根即汉字的“字母”。用这些汉字字母编成汉字字母谱系,再根据谱系中每类字母的形状特征,分别用26个英文字母和1~5五个阿拉伯数字形象地代表它们,从而就形成了表形码。表形码具有近字性、有序性、通用性的特点,不仅可为字典查字提供一种简便的检索方法,促进汉字现代化和规范化,而且能把识字教育和使用中文电脑紧密结合起来。据悉,温州雨粟研究所根据表形码开发出的微机工作系统软盘,既适用于专职电脑操作员,也适合编辑、记者、作家、文秘人员及一切用汉字工作的人使用,一般的人学习1~2天即可上机使用。(蔡方)

封面广告

说明

新力牌产品是由香港新力器材公司、中国科学院广州电子技术研究所、广东佛山新力公共天线器材厂联合开发、研制和生产的。产品种类从接收天线和前端设备到传输系统至用户终端均配套生产。产品质量和技术参数按国家标准严格把关。设备一流,技术雄厚,并引进经香港发达天线制造有限公司、日本万模堂、DX公司及西德保利通、伟视公司等公共天线、闭路电视、卫星地面接收站等器材。种类繁多,系列配套。还可代客订购各种特殊规格器材,为用户提供技术咨询与工程安装服务。本企业愿与广大用户、国内同行建立长期联系,共同开发CATV、CCTV和MATV新领域。

音乐图案频谱显示 电路的制作与调试

柯公存 薛建成

笔者在上一期《电子世界》上介绍了带有八种音乐图案的扫描式实时频谱显示器的电路原理, 本文再具体介绍电路的制作与调试方法。

元件选择

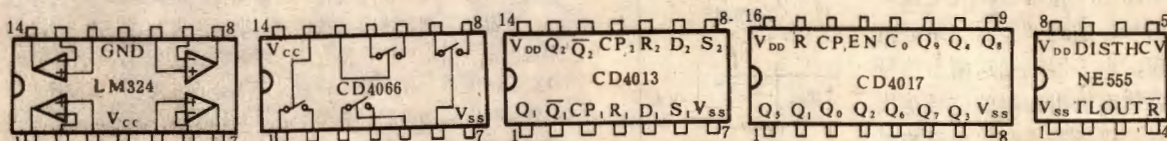
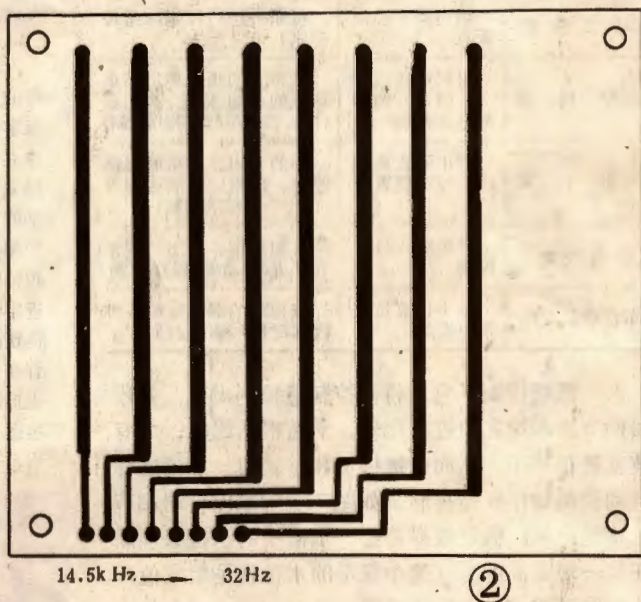
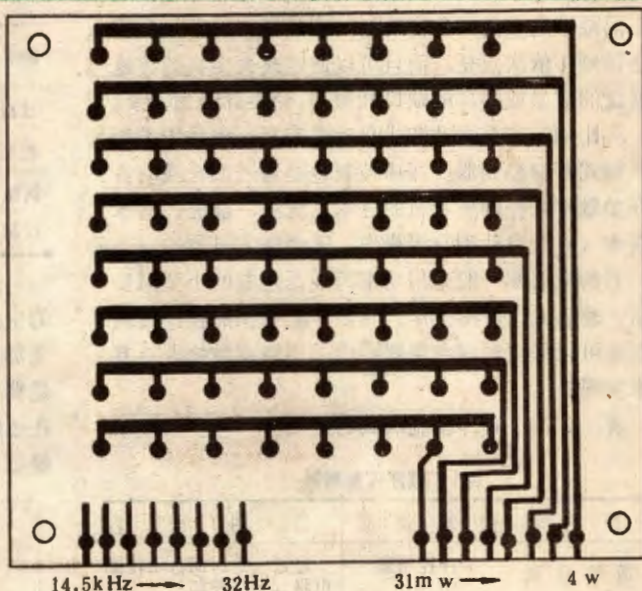
由于本机主印制板排线非常精密紧凑, 所以应选择小型元器件。电阻可选取1/8W小型电阻, 电解电容耐压取16V, 滤波器用电阻电容精度要高些(用5%), 电容可用CL或CJ型。如有条件最好用电容计测一下以保证各中心频率的准确性。二极管用1N4148, 4D3用稳压值为5V的稳压管, NPN型三极管都用CS9014, PNP型三极管用CS9015, 除BG1、BG2、4BG1外其余管子 β 值都应大于300, 4BG2用3DJ6结型场效应管。B用1:3小型升压变压器。为使显示屏有足够发光亮度, 64只LED应选用高灵敏度的发光二极管, 可用多种颜色以区别显示功率, 也使外观更好看。

+12V电源要求有大于100mA输出电流。本机共用了12块双列直插式集成电路。IC1、IC2、IC5、IC6用LM324、 μ PC324等型号的四通用运算放大器(SF324); IC3、IC4、IC11用CD4066、MC14066等型号的四模拟电子开关(C544); IC7、IC8、IC9用CD4017、MC14017等型号十进制时序分配器; IC10用CD4013、MC14013等型号双D触发器(C043); IC12选用NE555、CA555等型号时基电路(5G1555)。括号内为国产代用型号。各集成块的引脚功能如图1所示。

安装与调试

全部元件分装在三块印制板上, 64只发光二极管单独安装在一块双面矩阵板上见图2。印制板大小与形状读者也可根据需要自定。其余元件安装在一块尺寸为145×166mm的单面主印制板上(见图3, 图中IC9右边留有两只电阻R1*、R2*安装位置, 可视具体情况考虑安装与否。如果显示屏显示第六种状态直条交错扫描图案时出现直条转换不干脆, 可安装R1*、R2*, 取值100k Ω)。两板间用2根8排线相连接。主印制板元件多, 走线细, 组装时要格外小心, 焊接要快且一次成功。印制板有32条飞线, 焊接工作首先应将其准确无误焊好, 然后再焊其它元件, 集成块放在最后安装, 注意烙铁不应漏电, 接地要良好。

全部元件安装完毕检查无误后, 可通电试验。调试分以下三个步骤进行:



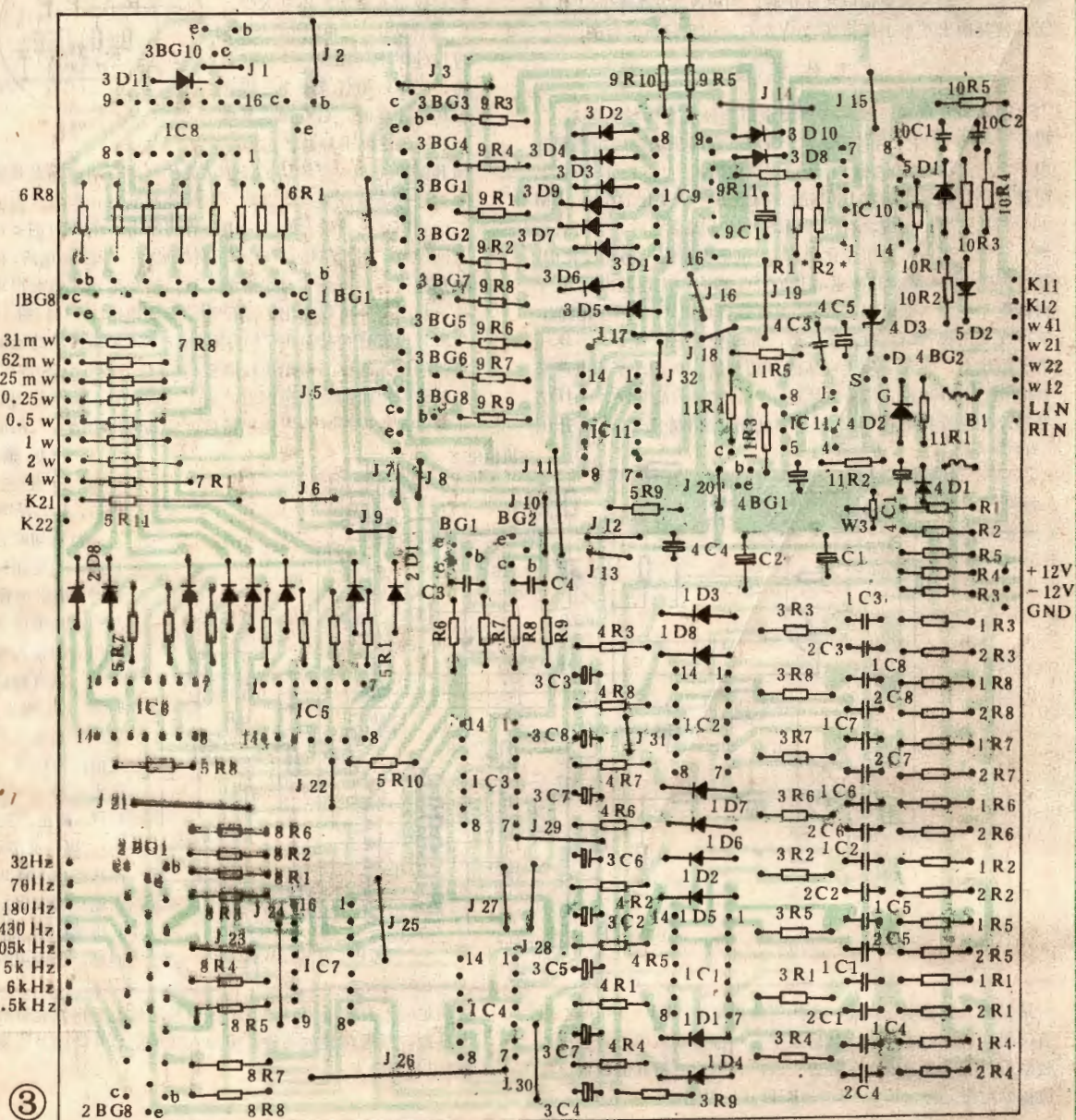
①

① 先不接音乐信号，断开K1、K2，用万用表DC档测量IC1、IC2各脚电压均为0V，IC12⑥脚为5V，4BG1的c极应有脉冲输出，且调节W2脉冲频率发生改变，测量IC10⑬脚应有脉冲输出，调节W4定时时间达到要求。用AC10V档串0.1μF电容测BG1的c极有电压指示。由于9C1、9R11的作用，IC9③脚Q₀为高电位。断开K1，1端改接V_{cc}，拨动K1，IC9Q₀~Q₈能轮流输出正脉冲，否则IC9及连线就有问题。IC9输出一定状态，控制电路相应晶体管及IC的状态应满足上期原理部分附表所列状态，显示屏按要求的图案显示。如出现图案不移动，显示不出直条图案或显示的图案不完整，可检查IC7、IC8的CP是否有脉冲输入。当CP有脉冲输入，则进一步检查IC7、IC8、2BG1~2BG8、1BG1~1BG8是否完好；若CP无脉冲输入，则应进一步检查3D1~3D10、3BG1~3BG10、IC10a、IC11

是否完好。例如当IC9⑨脚Q₁为高电位时，应显示直条横扫图案。如出现图案是一不移动的竖条或只显示几条，则检查IC7的CP是否有555时基电路输出的频率很低的方波信号输入，进而检查3D1、3BG1、IC7、2BG1~2BG8是否完好。如显示不出直条信号或直条图案不完整，则检查IC8的CP是否有1kHz方波信号输入，进而检查3BG7、IC8、1BG1~1BG8是否完好。恢复K1的接线，显示屏应轮流显示各种图案。

② 时基电路输入端接上音乐信号，显示图案的移动速度应随音乐信号变化，否则检查4BG2及相关元件。

③ 最后使电路处于显示信号频谱状态，断开K1，在LIN或RIN端接入音频振荡器，另一输入端接地，调节振荡器输出频率为某一中心频率，输出电压为有效值0.5V，调节W3使最下一只发光二极管刚好发光，而输入电压为有效值5.6V时最上



多功能交流稳压电源

陈斌



本文介绍的这种交流稳压电源，具有多种功能。它不仅结构简单，制作容易，稳压范围宽（电压在140~280V之间变化时，输出均为220V左右），而且还兼有调光、调速，调压等功能。同时，它还可作为电冰箱多功能保护装置，具有一机多用的效果。

该电路设计巧妙，它是采用升压器初级串联调整管的方式，避免了由继电器触头来完成稳压而产生的稳压范围窄，精度低等不足。当输入的交流电压变化时，相应改变调整管的工作状态，使其输出基本上保持在220V左右，达到稳压的目的。

工作原理

图1为其电原理图，220V交流市电经过变压器 B_1 降压，二极管 D_1 整流后分两路输出，一路过集成稳压块7805给整机提供一个稳定的直流电源；另一路通过电阻 R_w 、 R_1 及 R_2 分压，给显示驱动集成电路LM3914的5脚提供一个变化的信号。LM3914与其它显示集成块有所不同，当其9脚悬空时，它可进行浮点显示。当5脚电压变化时，即当市电电压由低向高变化时，显示集成电路LM3914按驱动10脚至1脚的顺序逐渐由高电平向低电平变化（低电平有效）。通过选择电阻 $R_3 \sim R_{10}$ 不同阻值，就可改变三极管 BG_1 的工作状态，亦改变了三极管 BG_4 、 BG_1 的工作状态，实现了输出电压的自动控制。例如，当市电降至160V时，LM3914的12脚为低电平，其它脚为高电平，此时 D_{12} 导通，使三极管 BG_3 、 BG_4 及 BG_1 处于近饱和状态，通过升压

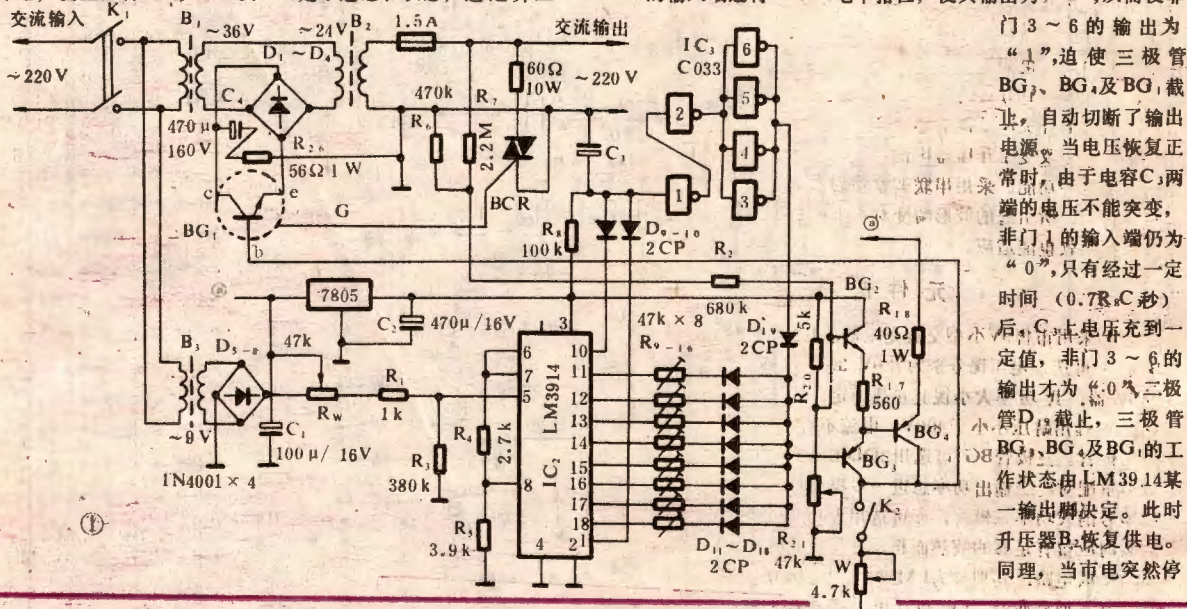
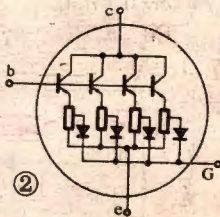
器 B_2 的作用，使其输出仍保持在220V左右。反之，当市电升至280V时，则LM3914的18脚为低电平，通过 R_{18} 、 D_{18} 的作用，使三极管 BG_3 、 BG_4 及 BG_1 处于近截止状态，从而保证输出电压基本不变。

图中电阻 R_3 、 R_6 及 R_7 的设置，主要是当输出电压波动时，给三极管 BG_2 的基极提供一个变化的信号，通过 BG_2 的静态工作点变化来改变三极管 BG_4 的基极电压，也就改变了 BG_4 及 BG_1 的工作状态，作为小范围稳压的自动调整。

三极管 BG_1 其实是由几个大功率三极管并联而成的。如图2所示。其三极管的个数可视其输出功率大小增加或减少。作为一种交流稳压源，因为是长时间的连续工作，故视其输出功率而决定大功率三极管的个数时宜留有余地，不宜太少。

二极管 $D_{20 \sim 25}$ 、电阻 R_{19} 及双向可控硅BCR等组成一个保护电路，当 BG_1 中任意一个三极管损坏或击穿时，G点即为高电平，从而使BCR导通，迅速熔断其保险丝，从而起到了保护负载的作用。同理，当其输出功率超过规定值或负载短路时，同样能起到保护作用。为了避免三极管 BG_1 受到较大的感应电动势的冲击，在 BG_1 的c、e极之间设置了由电阻 R_{20} 、电容 C_1 所组成的一个滤波电路，使 BG_1 的集电极得到一个相对平滑的电流，避免浪涌冲击而损坏。

从图1中可以看出，显示驱动集成电路LM3914的10脚和1脚并没有直接接至由CMOS集成电路C033组成的延时驱动电路的输入端，当市电电压降至140V以下或升至280V以上，超过该稳压电源的稳压范围时，由于二极管 D_9 或 D_{10} 分别对非门1的输入端进行“0”电平箝位，使其输出为“1”，从而使非门3~6的输出为“1”，迫使三极管 BG_2 、 BG_4 及 BG_1 截止，自动切断了输出电源。当电压恢复正常时，由于电容 C_2 两端的电压不能突变，非门1的输入端仍为“0”，只有经过一定时间（0.7RC秒）后，C上电压充到一定值，非门3~6的输出才为“0”，二极管 D_9 截止，三极管 BG_2 、 BG_4 及 BG_1 的工作状态由LM3914某一输出脚决定。此时升压器 B_2 恢复供电。同理，当市电突然停



一只发光二极管刚好点亮，否则应修正电阻 $5R_1 \sim 5R_{10}$ 之阻值，使其符合上述要求。然后改变音频振荡器频率，看各中心频率是否准确及显示电平是否一致，否则检查带通滤波器、整流积分电路元件，IC3、IC4、IC11d是否完好。合上 K_2 ，则

应满足输入有效值为11.2V正弦信号时最上一排发光管点亮。不具备音频振荡器的条件，可接入音乐信号并借助万用表调节W3以达到要求。



电扇指触保护器

陈国华

盛夏酷暑,室内电扇轻摇,送出阵阵凉风,无知幼童出于好奇,将小手慢慢地伸向高速旋转的电风扇……家长如不及时发现,就会发生不测。本文介绍的这种指触保护器可以防止此类事故发生。当小孩的手触摸到网罩时,电风扇立即失电,速度逐渐放慢直至停止。手离开金属网罩约几秒钟后,电扇又自动复电开启。尤为有趣的是,当小孩的手触及到金属网罩时,风扇的控制盒中还会发出一阵狗叫声警告小孩不要再去触摸。这样既给电风扇增添了情趣和新颖感,又具有安全保护功能。该装置还有一个特色是可以无级调速,使电风扇在最大风和微风之间任意调节,以备在不同场合下使用,这样还可以省掉原有的多档琴键开关,降低了整机成本,同时又可使电风扇更新换代,它的构造并不复杂,可以安装在原有落地扇的彩灯盒内,实用而方便。

电路原理

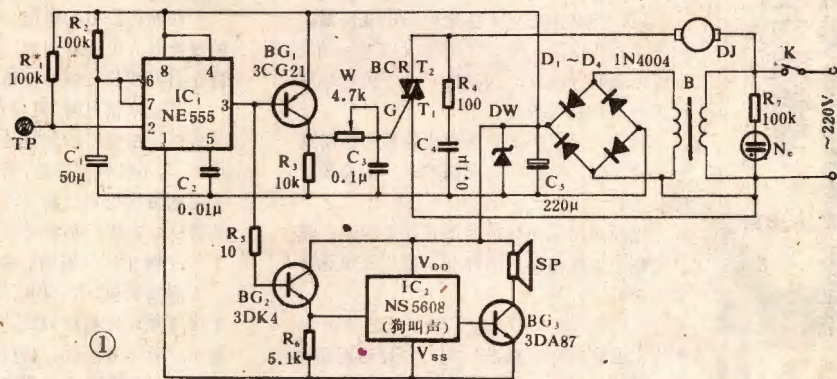
该装置的电路工作原理如图1所示。它是由555时基集成电路(工作在单稳状态)、无触点开关电路、狗叫声模拟电路和电源电路四部分组成。平时,将电风扇的电源开关K合上,电源指示灯N便亮,以示电源已接通。同时,在电源变压器B的次级感应出约8V的低电压交流电,经整流二极管 $D_1 \sim D_4$ 构成电又来电时,也能使电冰箱延时启动,延迟时间由 $0.7R_3C_3$ 决定,可在5~10分钟内选取。从而起到冰箱保护作用。

当合上开关 K_2 ,调节电阻W值,即可改变三极管 BG_1 的工作状态,亦改变了升压器 B_2 的初级电压,起到了无级调光、调速。调压等功能。采用串联调整管的方式,避免了由可控硅移相进行调压所引起的波形畸变对邻近设备产生射频干扰,且对于感性负载也能适应。

元件选择

B₁采用市售9V小型交流变压器,其功率不应小于3W。B₁、B₂可选用电压比分别为220V/36V和24V/220V的大功率变压器,其功率大小视其负载而定,但至少应不小于300W。D₁~D₄可选用耐压不小于400V,电流不小于5A的任何型号的整流二极管。三极管 BG_1 可选用3DD15或其它相应型号,要求参数尽量配对。当输出功率想进一步提高时,可适当多并几个相应型号的功率三极管,亦可选用大功率VMOS场效应管。在安装时应留有足够的散热面积,并注意通风良好。IC₂选用显示驱动集成电路,其型号为LM3914。IC₁的型号为C033六反相器,其它型号亦可。IC₃可选用三端集成稳压电路W7805或W7806等。三极管 BG_2 、 BG_3 的型号分别为3CK、3AD, BG_2 可选3DG12或3DK4等,要求穿透电流小, $\beta > 50$,可控硅BCR的选择要求耐压不小于400V,电流不小于5A,二极管及电阻如图所示。

的桥式整流电路后变为直流电压,由电解电容器 C_2 滤波,稳压二极管DW将输出电压稳定在4.5~5.5V。由于此时集成时基电路IC₁处于复位状态,其③脚输出低电平,三极管 BG_1 导通, BG_1 导通后在电阻 R_1 上产生电压降,经电位器W限流降压,使双向可控硅BCR导通,从而有电流流过电风扇电动机,使电动机DJ旋转。其旋转速度取决于DJ两端的电压,而DJ两端的电压又取决于BCR的导通角。BCR的导通角可由W控制,故调整W可以改变其风量大小。当IC₁的③脚输出低电平时,三极管 BG_2 是截止的,故模拟音响电路IC₂无触发电压不工作。一旦有人触及电风扇的金属网罩时,金属片TP是与网罩相连的,由于人体的感应作用,有信号通过TP进入IC₁的②脚,于是IC₁触发置位, IC₁③脚输入高电平, BG_1 截止, BCR无触发电流也截止, DJ无电流通过停止转动。 BG_2 正向偏置而导通,从而在电阻 R_4 上产生电压降触发电IC₂工作,发出狗叫声,并经 BG_3 放大后推动扬声器SP发声。由于IC₁是工作在单稳状态,当手离开金属网罩后,经过 $1.1R_3C_3$ 时间后,时基电路内部又翻转复位, IC₁③脚又恢复低电平,电风扇又开始工作。



安装与调试

在元件安装完毕之后,方可进行调试。调试时,先断开 BG_1 的基极,随后将事前准备好的交流调压器的输出接至本装置的交流输入端,改变调压器的输出电压,同时调节RW之值,当交流调压器输出电压为140V时, LM3914的11脚为低电平,当交流调压器输出为160V时, LM3914的12脚为低电平…… R_5 可作为辅助调整,反复多次,最终能使当交流调压器输出分别为140、160、180、200、220、240、260、280V时,分别使LM3914的11脚、12脚……18脚对应为低电平。之后,再接通 BG_1 的基极,并在B₂的次级接上150~250W的灯泡作为负载,同时并上交流电压表,并用一个3kΩ左右的可变电阻来代替三极管 BG_2 ,重新改变交流调压器输出电压,分别从140V到280V呈点状变化,对应改变电阻 R_5 值,使其输出电压保持在220V左右。然后,去掉可调电阻,接好三极管 BG_2 ,并使交流调压器输出电压为200V,通过调整电阻 R_2 值,保证 BG_2 在放大区工作的同时又能使其稳压输出仍为220V。接下来就是使交流调压器输出电压在任意的点状电压(如200~220V或其它点状电压)之间作连续小范围变化,适当改变电阻 R_1 或 R_2 值,使稳压输出基本上保持在220V之间即可。

最后应检查一下该电路开机后是否有延时功能,调试好后,如有条件,最好配上表头,作为直观显示。



北京牌8303型彩电电路的特点及故障检修

方建新

北京牌8303型彩色电视机系典型的TA系列四片机电路,即:TA7607、TA7243、TA7193、TA7609,四块IC编号的后面往往还缀以AP或P字母,用来适用不同类型的彩色显象管。

该机图象中频放大电路由TA7607AP、Q₁₀₁、SAW等元件组成;电路简洁明快,为调校中放特性带来了方便。

伴音电路主要由TA7243P等元件组成,这块IC内输出部分为单端推挽(SEPP)电路,功耗低,音质好。

视频电路设计了一个固定熄灭脉冲直流箝位电路,保证了图象的清晰。

TA7193P主要完成色解码及矩阵输出等功能。

同步分离、自动频率控制、行场振荡由TA7609P来完成。

高压电路采用了一体化行输出变压器,减小了高压内阻,改善了图象几何尺寸随亮度变化而变化状况,同时也减小了由行辐射过大造成的图象拖尾。

彩色显象管采用自会聚小管颈一字排列电子枪彩管,勿需动会聚调整,也不必校正枕形失真。

电源电路采用频率浮动式开关电源,其开关频率不受行脉冲的控制。稳压采用脉冲调宽方式。

TA系列四片机电路系日本东芝公司70年代末设计的标准机芯电路,经过这近10年的“考验”,其质量稳定性还是相当高的。但由于彩色电视机毕竟是由几百只元器件组成

的一个声光色综合体,加之生产工艺、元件质量等诸方面还难免存在这样或那样的问题,因而就一种机型而言,其故障的发生往往具有共同的属性,下举几个北京8303型机常见的故障检修的例子。

【例1】114V稳压直流输出为0V

首先测C₈₀₇的正端有300V左右的电压,说明交流输入和整流输出无问题。可能是启动电路的问题。测开关变压器T₈₀₂的⑨、⑩绕组正反馈电路有关元件,发现D₈₁₇正反向阻值相同,焊开后测量正常,结果发现D₈₂₀击穿。换上一只好的,有“吱吱”叫声,说明启动电路中仍有开路、短路问题存在,促使保护电路动作。查Q₈₀₃的基极电压高于正常值,仔细测量,发现Q₈₀₃的b-c结击穿,b-e结开路,更换Q₈₀₃后仍有叫声,同时发现在关机瞬间Q₈₀₁集电极仍有300V左右的电压,然后慢慢降为0。进一步检查发现Q₈₀₂的b-c、b-e结均开路,更换后故障消除。

【例2】114V输出电压偏低仅有50V左右

造成114V输出电压偏低常有两种原因:一是负载电流过大;二是电源本身出问题。

切断行扫描的供电,114V电压仍如故。怀疑是电源电路中的脉冲微分电路有问题,经测量微分电容C₈₁₁损坏,使Q₈的截止时间变长、频率变低,导致114V输出变低。

在检修该机时,应注意该机的开关电源的地线是悬浮地线,与整机用电电路的地线是分开的,这两个“地”之间有近150V的电压差,不可将其短路,否则会引起短路烧保险现象。同时114V电源的负载也不可断开,以免开关变压器输出电压过高,导致开关管Q₈₀₁击穿,必要时可用3kΩ/5W的线绕电阻作为假负载。

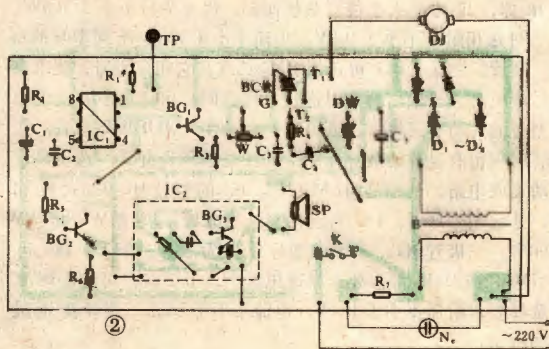
【例3】有图、声,但光栅暗淡

测视放板GK、BK、RK三枪电压均为75V左右,从显象管上拔下视放板测量如故,说明不是显象管的问题。测灯丝电压异常,断开R₈₂₀后,测行输出变压器⑨脚输出电压仍小于正常值,怀疑行输出变压器内部有短路现象造成高压不足及⑨脚电压变低,更换后一切恢复正常。

元器件选择与调整

时基集成电路可采用进口的NE555、uA555、CA555、LS555或国产5G1555等。5G1555系圆形铁壳封装,印刷电路板需稍加改制。BG₁采用3CG21、3CG14等PNP型三极管,β>50,要求其穿透电流特别小。BG₂可采用3DG6、3DG8、3DK2、3DK4等三极管,β>60即可。双向可控硅元件采用6A/600V。电阻R₁和电容器C₁组成吸收回路,保护BCR不受损坏。R₁取100~200Ω,耗散功率大于1W,可采用金属膜电阻。C₁为0.1μF,耐压大于160V即可。四只二极管可采用2CP11、2CP12、1N4001、1N4004等均可。C₂采用220μF,耐压大于10V的电解电容器。B采用次级电压6~8V的电源变压器,容量为2W左右即可。电阻R₂和氖泡Ne构成电源指示器,调整R₂的阻值可改变Ne的亮度。IC₂是一块新型的动物模拟声集成电路。这里采用了NS5608,模拟狗叫声。系软封装形式,外围元件十分简单,而且无须调整即可正常工作。BG₃采用3DK3、3DK4、3DG12、3DA87等三极管均可,β>100。SP为0.4W的电动式扬声器。也可在BG₃的C极上接一变压器线圈,然后再并接一片压电陶瓷作为发声器,可缩小体积。整个电路元器件良好,且焊接无误就可以调整。在这里主要是一个抗干扰问题和单稳态工作时间问题。R₁的作用是调整IC₁的触发灵敏度,视具体

情况细心地调整其阻值,使之既有良好的抗干扰性,又有灵敏的触发特性为好。单稳态工作时间,一般可根据1.1R₂C₁估算。当R₂=100kΩ, C₁=50μF时,其单稳态工作时间T=1.1×100000×0.00005=5.5(秒),可根据实际需要和元件的精度实验决定。需要指出的是,尽管风扇电动机停止通电,但由于其转叶的转动惯性,不可能立即将转速降为零。如果在IC₁的③脚与地之间跨接一只高灵敏度继电器,而继电器又带动一套制动机构,就可以立即将速度变为零,增加该装置的可靠性与实用性。图2为该装置的印刷电路板。



〔例4〕 光栅暗淡, 调对比度及亮度钮均无变化

测 Q_{205} 发射极电压上升到10V左右, 比正常值高出3V, 说明亮度通道出了问题。

测 Q_{270} 的基极电压异常, $V_{be}=0V$; 同时 Q_{205} 的 V_{be} 也为0V, 短接 $Q_{270}b-e$ 极后光栅有闪动, 怀疑问题出在固定熄灭脉冲这一级, 经查 D_{508} 击穿, 更换后光栅恢复正常。

〔例5〕 彩条左右调位, 变为白、蓝、红、紫、绿、青、黄、黑, 即出现“绿色面孔, 红色草地”的图象

此现象显系色度通道出现问题。测 Q_{502} 工作点异常, 基极电压由9V变为6.3V; 发射极由10V变为7.4V; 集电极由2.7V升为6.4V, 说明发射结、集电结均为正偏, Q_{502} 深度饱和, 失去倒相放大作用。因此, 由梳状滤波器输出 F_v 、 F_c 亦倒相, 从而出现上述现象, 检查结果系 Q_{502} 偏置电阻 R_{507} 开路所致, 处理后恢复正常。

虹美牌 WCD-25型 彩电故障检修两例

吴德修

该机采用东芝 TA 7680AP、TA7698AP 两块大规模彩电专用集成电路, 并配以IX0689CE、IX0365CE、IX0640CE三块厚膜电路, 使得整机电路简洁明快、功能完善, 形成了东芝“两片式”的风格。

该机保护功能齐全, 具有过流、过压、X射线、阴极电流、行、场短路等保护措施, 使该机很难发生大面积的元器件损坏。但一旦出问题, 也会互相牵制, 易造成误判, 下举二例。

〔例1〕故障现象 刚开机时, 满幅红色光栅, 亮度失控, 图象消失, 有回扫线, 几秒钟后, 达到极亮, 而后光栅消失, 伴音正常。过一段时间再开机, 故障重复出现。

分析检修 由故障现象可初步判定是显象管红枪发射电子过多, 阴极电流大大超过正常值, 在达到保护极限时, 保护电路动作, 切断了相关电路, 造成无光栅; 而图象消失是由于ABL信号作用于IC80141脚(对比度控制脚)所致。造成这种故障可能的原因是: ①红枪与第一栅极相碰; ②红枪激励视放管 $Q_{851}c-e$ 结击穿; ③R-Y解调器输出电位(即 Q_{851} 的 V_b)大大高于标称的7.2V。

开机后, 立即测红枪(显象管7脚)。约60V, 并逐渐下降, 蓝枪(3脚)、绿枪(9脚)均在115V左右, 测 $Q_{851}V_b$ 为7.1V, 正常。关机后用 $R \times 10k$ 档测红、绿、蓝三枪在路对地电阻, 7脚正反向为几十千欧, 3、9脚单向电阻为180k Ω 左右, 拔下尾板再测7、3、9脚电阻依然如此。仔细分析线路并测试有关点, 发现SG581放电管漏电, 拆下后剥下塑料罩, 用酒精擦洗后, 装回原位, 机器恢复正常。显系放电管SG581放电隙击穿。

〔例2〕故障现象 无图、无光栅、无伴音。

分析检修 开机检查, 在通电后细听有微弱的“嗤嗤”声, 约2秒后消失, 测电源厚膜块IX0689CE 15脚对电源中性点电位为280V。这说明整流以前电路及启动、自激反馈电路基本正常。

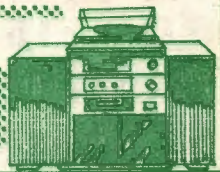
由于IX0689CE具有过电流保护功能, 在输出端发生故障或短路时, 能使电源开关管基极的正反馈脉冲被分流, 甚至失去反馈脉冲, 而使开关管截止。

断开IX0689CE的12、15脚线路, 测开关管正常, 测115V

电源输出端对地电阻仅5.1 Ω , 断开 R_{637} , 测其两端对地电阻, 发现短路点在行输出部分。测行输出管正常, 仔细检查发现逆程电容 C_{623} 短路。更换 C_{623} (5600pF/1600V)后, 机器恢复正常。

音响集成电路 TA7668 AP 的应急修理

游林华

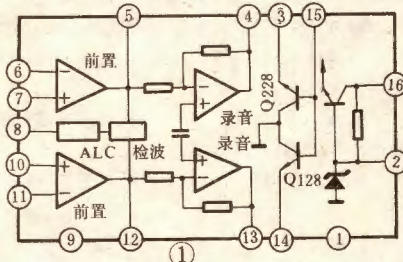


一台多灵DL8702分箱式立体声收录机, 收音时音量正常, 放音时两个声道音量很小, 但无声音沉闷与失真现象。经检查是前置放大电路

出现了故障。该机前置级采用日本东芝公司生产的录放音双通道前置放大集成电路TA7668AP, 具有双通道前置放大、自动

电平控制、静噪控制及防止开启时产生吓叫声等功能。其内电路框图如图1所示。附表为TA7668AP正常工作(无信号)时各脚电压值。

用万用表测试TA7668AP各脚电压, 发现除15脚电压为零外, 其余各脚电压基本正常。15脚是静噪控制开关输入端。静噪原理是: 当用机内话筒或外接话筒录音时, 15脚通过 R_{44}



管脚	1	2	3	4	5	6	7	8
电压(V)	0	8.2	0	3.3	1.3	1.3	0	0.9

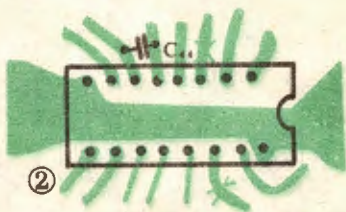
	9	10	11	12	13	14	15	16
	0	0	1.3	1.3	3.3	0	2.4	9

(1k Ω)接入 V_{cc} ,

使集成电路内的 Q_{128} 、 Q_{228} 反向饱和, 此时对地阻抗很小, 短路了由5脚和12脚输出的信号, 扬声器无声, 避免录音时声音通过话筒产生正回授而啸叫。放音时静噪开关则不开启。

15脚电压为零, 其外接元件很少, 经检查无异常现象。因此可判断出是集成块内部 Q_{128} 、 $Q_{228}c-e$ 结被击穿, 部分短路了5脚和12脚输出的放音信号, 因而放音声小。

应急修理办法是: 用小刀割断3脚和14脚的铜箔, 见图2。使5脚和12脚输出的信号不经过 Q_{128} 、 Q_{228} 的发射极, 避免放音信号短路到地, 让放音信号顺利传到功放级放大。笔者曾对多台故障机采取这种应急方法修理, 声音恢复了正常, 效果很好。



然而由于切断3脚与14脚铜箔后,使静噪开关失去作用。这样在用话筒录音时,会产生啸叫,影响录音效果。但只要在录音时把两箱体的扬声器插头拔去,便可消除录音时产生啸叫之弊病。

BD-4515 静电复印机 纸尾检测故障的修理

刘柏杨

武汉一东芝产BD-4515型静电复印机。采用纸尾检测电路。此法较为先进,实用效果好。一旦进纸检测光源灯失效,复印机就不能运转,一般的维修水平,很难处理这类故障,被视为无法修理的毛病。下面介绍一种既简易又有效的检修调试方法。

故障现象 开机后2分钟之内,显示屏上出现卡纸符号,机器停止运转。

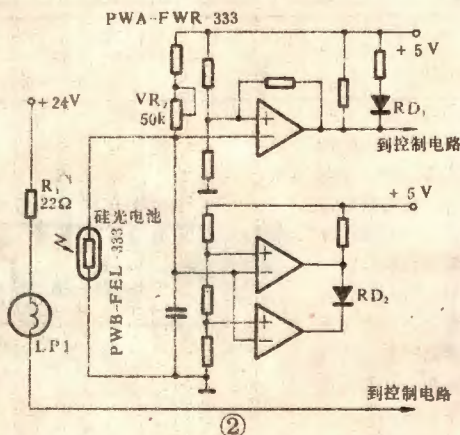
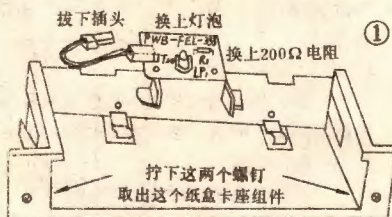
检查 进纸口内下方的进纸检测光源灯不亮。光电传感器,接收不到光的信号,机器停止工作。

处理 如图1所示拆下进纸口组件,找到纸尾检测电路板:

PWB-FEL 333, 拔下插头,取出此板。更换光源灯 LP1, 此灯为 12V/100mA 小灯泡。

一般此灯

无备件,又不易买到。笔者采用国产6.3V/100mA仪表小灯泡代换,然后,将电路板上22Ω降压限流电阻R1,换一个200Ω小电阻即可修复。此法检修后需要稍加调整。



调整方法 图2是纸尾检测PWA-FWR-333电源电路板原理,其位置在纸盒正面左下盘处,打开长方形白铁片,即可看到左边的RD1和右边的RD2两只红色发光二极管;开机后RD1亮,RD2不亮;调整VR2使右边RD2也亮即可。经此检修调试,纸尾检测光源灯开始工作,屏幕显示正常,复印机恢复正常工作。

NV-370 录像机奇异 故障检修

刘武

故障1 重放时无图象,屏幕上有很多雪花点,无伴音,且有较大的哼声。

检修过程 能看到浓重雪花杂波,表明预放器和输出级之间的电路完好。仔细观察,当出现杂波时,发现图象完全消失,由此怀疑视频磁头有问题,先认为磁头脏污,但经清洗后故障依然如故。于是将在此机放过的磁带上到另一正常机器去重放,发现图象和伴音信号全无,反复试了几次,从中悟出故障机在重放时将信号抹去了。

重放时有消磁,说明高频偏磁电路仍在同时工作,全消头在起作用。正常情况下,只有在记录(录象)时,才从IC6001的④脚输出一低电平,使Q6005导通,12V电压经L4002送至T4001、Q4001等组成的高频交流偏磁振荡电路,产生偏磁和消磁信号,故对这部分进行了彻底检查,结果发现Q6005损坏,用同类管换之,故障消除。

这种故障往往易误判为视频电路及CPU故障,若不是对比试验得出是偏磁全消电路在工作的结论,不定还要走多少弯路呢!

故障2 重放时彩色时有时无。

检修过程 该机在重放时,是从JPA-3端输入重放色度信号,经色度放大器Q8004放大后,再经L8006、C8011、C8010、L8004、CR8001等组成的0.627MHz低通滤波电路,从色度信号中滤出低频色度信号,送往IC8001的②脚—AN6367S的①脚,而后经记录/重放选择开关,送到ACC放大器,直至重放选择电路,最后经变频处理和输出放大后,由IC8001⑪脚输出,再由4.43MHz带通滤波器取出4.43MHz色度信号,由JSA-5送出。可见色度信号的“路径”相当长,这当中任一环节出问题均会引起色度信号异常,经仔细检查未发现元器件损坏、虚接等。

于是怀疑消色电路,最大可能为误消色。消色转换是通过IC8001的②脚输入电平的高低来实现的。当控制开关置于彩色位置时,其为低电平,这中间插件BP3003和QR8003为关键元件,用改锥拨动BP3003 3时发现彩色随之出现,检查发现插件严重氧化,用尖针刮一刮后,故障排除。

邮购消息

▲河北定州市定南电子厂供应:①

调频调幅集成电路袖珍收音机散件每套22元,成品27元,邮费每次2元。②DJ 01无线对讲机,通话距离开阔地100~200米,每对47元邮费3元。③彩电电解100μF400V2.50元,100μF160V2元;CD264 25V4700μF2元;交流电机起动电容CD240V100μF14元;150μF17元,200μF19元;洗衣机电容400V10μF6元;3μF4元。邮费1.50元。④CD11 6~160V,1~470μF百只混装5.50元;保险管φ5×20(0.5A~10A任选)百只6元;φ6×30(0.5~30A任选)百只8元;彩电用2A、3.15A每只0.30元;红方、红方双头发光管均0.20元;3CG14、15、21有色点A档0.15元,B档0.20元;21C档0.25元。邮费0.80元,款到发货。开户行:市工商银行,帐号474095。



电子制作工艺入门 (7)

电路方案试验

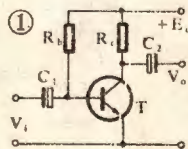
王卫平

在进行电子制作时,一般要进行电路方案试验,即按设计好的原理图,用电子元器件把电路搭出来,通过对电信号的测量,调整电路元器件的参数,从而使电路的设计更加完善。只有在电路方案试验成功后,才能设计印制电路板,制作实际的电子产品。

电路方案试验的方法,要根据具体情况来确定,对于元器件比较少的简单电路,通常可以把整个电路一次搭出来,甚至可以设计印制电路板,制作出具有实用价值的样机,而对元器件较多的复杂电路,通常是把整个电路分割成若干功能块,分别进行电路方案试验,待每块电路都得到验证后,再把它们连接起来,试验整机的效果。对大功率电路和高频电路更要注意,应充分考虑方案试验与实际产品在散热条件及分布参数等方面的差异,尽可能模拟真实条件。否则,电路试验的成功并不一定能带来成功的产品。下面谈谈初学者在进行电路方案试验时需要考虑的几个问题。

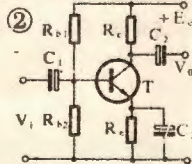
选择最佳电路形式

同样的电气功能,可以由很多种电路形式和结构来完成,在选择电路方案时要进行充分考虑。如对于图1所示的基本放大电路,当晶体管T的放大倍数 β 或工作环境温度发生变化时,电路的工作状态将发生较大变化,如果改用图2的形式,电路的工作状态就稳定得多。



合理选用元器件

在进行电子制作时,要正确地选用电子元器件,在使用前应了解元件的特性、规格和质量参数,熟悉它们的管脚排列,在试验中,要使它们的工作电流、电压及消耗功率小于额定值。考虑到产品在实际工作中可能遇到的环境条件,所以在选用元器件时,工作参数要留有余地。

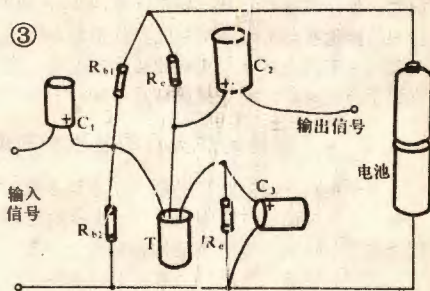


电路试验板

电路方案试验通常是在电路试验板上进行的,电路试验板起到固定、连接、承载各元器件的作用,有些初学者仅用导线把元器件搭接起来,如图3所示,这样很容易造成短路或断路,不易获得好的试验效果。

早期的电路试验

板是在酚醛电木板上均匀钻些小孔,然后把内径约为 $\phi 1.0\text{mm}$ 的铜质空心铆钉铆在板上制成的。它利用铆钉孔插焊元器件,用导线把各个焊点及外接电路连接起来(如图4)。这种电路试验板制作简单,可以多次装卸元器件而重复使用,但它的孔间距

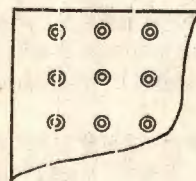


离不能做得太近,因此不能安装集成电路和微型电子元件,现在,这种试验板已不被采用了。

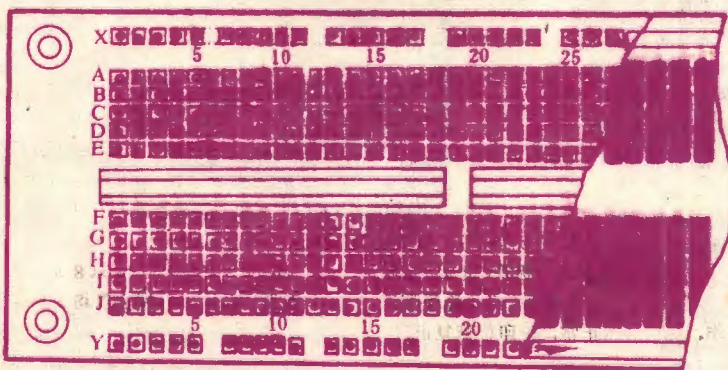
目前常见的电路试验板有两类:一种是插接电路试验板,另一种是印制电路试验板。它们的共同特点是采用标准的2.54mm为孔间距离,可以插装集成电路和微型电子元件。

(1) 插接电路试验板 它的结构如图5所示,试验板中间有一条间隔槽,两侧各有

6行59列插孔,其中每列的5个孔从内部纵向连接,如A₁—B₁—C₁—D₁—E₁或F₁—G₁—H₁—I₁—J₁等,最上面一行(X)及最下面一行(Y)的插孔为内部横向连接。使用时把双列直插型集成电路插装在间隔槽上方,对应于集成电路的每一引脚,试验板上还有一列4个插孔从内部与其连通,可以插装其它元器件或导线,把电源正、负极引线分别插入X行和Y行的任一插孔内,使X行和Y行的插孔与电源接通,可用导线把电源引向板上的任一插孔。



插接电路试验板使用十分方便,它的主要优点是:在电路





谈谈电子电路中的接地问题 (上)

王德沅

在电子电路中, 元器件及各部分电路的接地方式是颇为讲究的, 接地的合理与否对电路性能往往有很大影响。许多电路故障, 如自激寄生干扰、噪声大等, 都与接地不良有密切关系; 错误的接地甚至还可能引起元器件损坏。那么什么是合理接地? 又怎样对不同电路采用正确的接地方式呢? 这是许多爱好者都很想了解的问题, 本文就此着重介绍一下。

接地的主要目的及基本方式

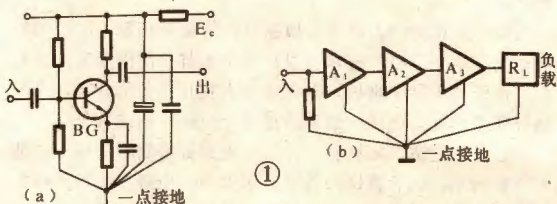
电子电路中的“地”主要是指电路系统的参考零电位点。它是人为设定的相对零电位点, 与大地电位并不一定相同。因为在不少情况下电子电路的接地点是不接入大地的, 只有当它与大地连通后, 才能视为和大地等电位。

电子电路接地的主要目的有三: 其一是使一个电子设备中的所有单元电路都有一个基准零电位, 这对保证电路正常稳定工作来讲是不可缺少的条件之一。其二是防止外界电磁场干扰电路工作, 也能防止电路内部产生的电磁场外泄。这一点通常是对带有接地屏蔽体的电路而言。第三, 许多电子设备的金属底板、机壳及外露件为了屏蔽等需要, 通常与电路中的地线是相连的。在采用交流工频电源供电的情况下, 若电路地线与大地相通, 就可避免因绝缘不良或雷击等因素而造成触电事故或元器件损坏。这对外壳或内电路经常可能与人体相接触的电子设备(如医疗仪和某些家用电器)来讲是非常重要的, 但对不用交流市电供电或外壳及外露机件绝缘良好的电子设备来讲就不那么重要了。

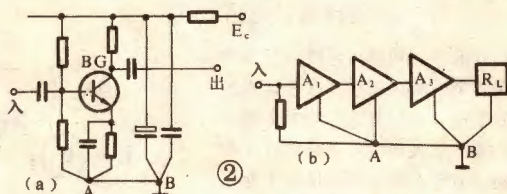
电子电路的基本接地方式可分为单点接地、多点接地和混合接地等三大类, 每一大类中又可分成好几种。混合接地方式是一种将单点和多点方式综合应用的接地法, 它主要适用于复杂的电子电路, 本文不作专门介绍。下面重点讲解单点和多点接地方式。

1. 单点接地方式

单点接地方式又称一点接地方式, 主要适用于低频和直流电路。图1和图2以单管放大电路及3级放大器为例, 分别示出了两种常用的单点接地方式。其中图1是并联型单点接地电



路, 图2为并、串联型单点接地电路。在图1中, 各电路或元器件通过单独的地线连接到一个公共的接地点。这样, 整个接地通道中就不存在环回路, 因而可避免因外界磁力线掠过地环



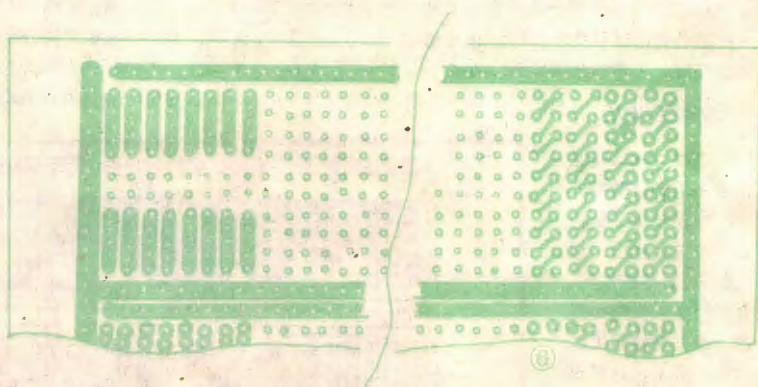
路而产生的地环电流干扰。此外, 各电路或元器件之间不存在(公)共地阻抗的耦合作用, 故也不会出现因共地阻抗而造成的干扰。

然而, 在大多数情况下, 并联型单点接地电路中是存在共地线的, 如图3中的AB段地线即为共地线。有共地线就有共地阻抗, 因为所有的导线都具有一定的阻抗(含电阻和电抗)。当

试验时不需要焊接, 可随时改变连线或更换元器件, 其布线结构为水平或垂直方向, 孔间距离为2.54mm, 很适合于插装集成电路及其它微型元器件, 可以组合使用多块试验板, 分别试验不同的功能电路, 实现整个电路的统调。但它也存在缺点, 即插装元器件时必须插到孔底并压实, 否则, 会出现接触不良, 由于它的并行引线方式比较容易产生分布电容, 不宜在高频条件下工作。连接导线应选用直径不大于 $\phi 0.8\text{mm}$ 的独芯导线。

(2) 印制电路试验板 印制电路试验板一般有两种形式, 如图6所示。左侧的一种与插接电路板很相似, 只能水平插装集成电路。右侧的一种比较灵活, 集成电路或其它电子元器件既可水平放置, 也可垂直放置。

在进行电路方案试验时, 把电子元器件焊接在试验板上,



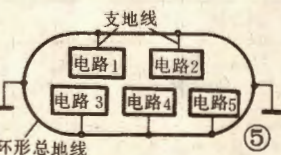
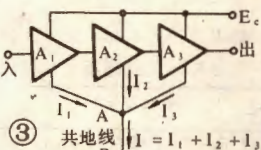
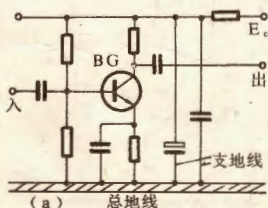
并用导线把各焊点连接起来, 元器件的布局 and 连接比较接近实际产品, 电路连接可靠, 特别是在制作单件电子产品时, 使用印制电路试验板可以省略设计制板工作。

电路中信号的频率较高或变化速度较快时(如数字电路中的方波等),即使是较短的共地线也将呈现较大的共阻抗,因此瞬时快速变化的地电流在较短的共地线上也可能产生较明显的压降,这个压降叠加在电路的输入或电源等回路电压上就会形成共地干扰。所以应尽量缩短共地线的长度,并且共地线的直径应选粗些的。

图2是把各个元器件或电路的接地线分成若干组,组内地线并接,组与组之间用导线串接,故称并、串联型接地方式。在图2中,地线AB便是一段串接地线。显然,如果AB段地线的阻抗小到可以忽略不计的程度,则图2与图1的接地方式就没有什么区别了。若不满足这个条件,则AB段地线也应视作共地线。因此图2比图1多一条共地线,形成共地干扰的可能性通常也比图1电路大一些。但图2的接地方式比图1简单,便于印制板电路的布线,故实际应用还是很普遍的。

2. 多点接地方式

在单点接地型电路中,为了实现一点接地,各元器件或各级电路往往需用较长的地线。这样,地线的电感及地线间的分布电容就明显增大,在高频电路中很容易形成干扰,因此高频电



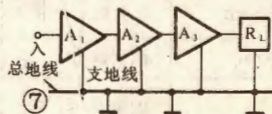
路一般不用单点接地方式,而用多点接地方式。图4示出了单管放大电路和3级放大器的多点接地方式。从图4不难看出,多点接地方式可使各条支地线的长度减至最短程度,因而能有效地防止因地线电感及电容引起的干扰。

但必须注意,多点接地电路中由于各分支地线呈串联形式接入总地线,因此当总地线阻抗较大时会形成较严重的共地干扰。为此,多点接地电路中的总地线一般要用导电性能良好的大面积金属底板、印制板铜箔等来担当,这样可使总地线上的任何一点都具有基本相等的地电位。有些多点接地电路无法满足上述条件,它们往往采用环形地线、大面积环抱地线或每隔一段距离接地一次的地线来减小总地线上的地电位差,分别如图5、图6和图7所示。但图5~7均存在接地环路,容易受外来磁场及地环电流的干扰。

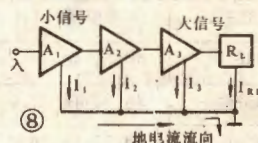


多点接地方式实际上也广泛用在许多低频和直流电路中。因为除了高灵敏小信号放大器和某些有特殊要求的电路外,其它低频及直流电路一般对共地线的限制并不严格,因此允许多点接地,这在用印制板安装的电路中是很常见的。但低频电路易受地环电流的影响,故图5~7的接地方式大多不用在低频电路中。

在采用多点接地方式的多级电路中还必须注意正确排列各单元电路的接地顺序,其原则是应保证地线电流由小信号单元流向大信号单元,如图8所示,否则就会引起干扰。



综上所述,不论对何种接地方式来讲,都希望“地”具有理想的零阻抗,这样可完全避免由共地阻抗所引入的干扰电压。但事实上是做不到的。单点接地方式只有一个接地点,因而可使共地阻抗降至最低,其抗共地干扰性能也最佳。但单点接地方式所用的各分支地线的长度通常较长,不适用于高频电路,故高频电路一般多用多点接地方式。此外,单点接地方式也不便于印制板的布线,过长的分支地线还可能引入外界电磁干扰,所以在多级低频及直流电路中常采用多点接地方式。不管采用何种接地方式,还应尽量避免形成地环路,尤其是大面积的地环路。但在高频电路中为了降低地阻抗则可适当放宽对地环路的要求。



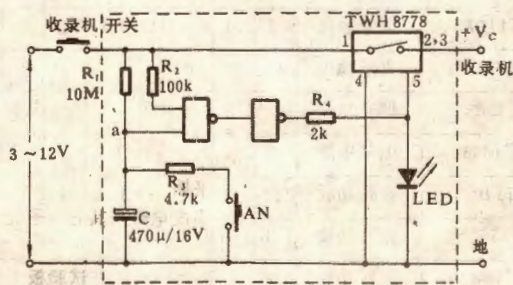
收录机延时关断电路

戴树鸿

将图中虚线框中所示的电路装在收录机电源开关另一端,当按钮开关AN没有按下时,收录机的电源开关仍正常使用;当AN按下时,与非门1输出低电位,与非门2输出高电位,通过R4控制TWH8778导通,但与此同时,电容C通过R3对地放电,导致a点电位逐渐下降,当电位下降到阈值电平时,门1输出高电位,门2输出低电位,通过R4控制TWH8778关断,这样就实现了延时关断的作用。改变R1、C与R3

的值可以调整延迟时间。

与非门可选用CD4001,处理的也可,只要其中两个好用即可。此电路安装无误,即可正常工作。



国外部分音象集成电路的用途、管脚电压及代换 夏雪生

下表所列集成电路, 不必更改外围元件可直接代换; 各脚电压为 U_{101} (内阻 $20k\Omega/V$) 三用表在路测量值, 当三用表内

阻不同, 或不同厂家生产的同型号集成块在不同机芯上, 会略有差异, 但其电压变化规律基本相同。

IC 型号	用 途	各 管 脚 直 流 电 压 值 (V)																直接代换型号
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	
TA7313	前置放大	1.9	0.6	0		0	0	0.6	5.6	8								LA3210
TA7328P	前置放大	4.9	1.6	2.4	1.2	0	0	0	0	1.2	0	2.4	1.6					M51544L
TA7604	调频解码	6.4	2.5	1.9	1.9	1.9	1	0	0.5		1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	1	AN7410
TA7609	同步 行场推动	4.4	4.5	0	0.4	0	1.8	0.5	7.6	7.6	2.8	12	0.1	2.6	1	10	-0.4	56A102
TA7611	图象中放	5	5	5.4	0.5	9.5	9.5	0	7.8	7.8	0	12	3.3	0	7	5	5	56A106
TA7613	单片收音	1.1	1.1	0	5.2	5.2	0	0.55	1.3	0	1.1	0	2.8	6	6	6	1.2	HA12402
TA7668	前置放大	地	8.2	0	3.3	1.2	1.2	0	0	0	0	1.2	1.2	3.2	0	2.4	9	KA22261
TA7680	图象伴音 中 放	6	2.5	6.8	0	8.1	5.2	5.2	5.2	5.2	7.3	4	0	8	7.2	3.6	4.5	KA2915 IX0718CE
										⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	
TA7698	视 频 色 度	4.2	12.1	4.4	4.3	1	10	7.5	10	6	7.5	0	9.1	10.1	3.4	3.4	9	IX0719CE
		⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	
		4.1	9.1	4.1	7.5	7.5	7.4	6.6	0.6	4	7.5	7.4	-0.22	8	0	0	1	
								㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	
LA1363	伴音前置	1.9	1.9	地	0	10.4	0	6.3	5.3	3.7	3.7	0	4.6	5.2	1.3			AN240, HA1124
LA1365	伴音鉴频	2	1.9	0	0	10.2	0	5.7	4.7	3.8	3.8	空	4	5	1.4			AN240, HA1125, KA2101
LA1385	场 扫 描	4.6	12	11	8.6	0.6	2.9	5.2	0	6	12							IX0035TA, TA7242P
LA3361	调频解码	6.5	2.5	2	2	2	1	0	0.5		1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	1	HA11227
LA7830	场 输 出	0	15.1	25.3	0.7	0	25.3	1.1										μ PC1378H, IX0238CE
TDA1170	场 扫 描	5	2.1	1.2	11.5	21	6.2	6.3	空	2.9	1.9	0.6	3.8					TDA1277
TDA2030	音频功放	0	1.7	12	5.9	地												IX0040TA
TDA3560	视 频 色 度	12	3.4	2.4	4.7	4.7	2.9	2.7	1.9	0	1.9	3.1	4.4	5.6	4.5	6.4	4.4	56A108
						⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	
TBA120S	伴音鉴频	0	1.8	0	0	0.8	10	3.3	6.5	3.2	2.2	11	4.5	1.8	1.8			56A101
TBA820M	低频功放	0.63	0.5	0.4	0	6.25	12	11.8	7.5									KA2201
μ PC1197	调频解码	9.1	2.4	1.7	1.74	1.74	3.6	0	0.45	1.35	1.33	1.33	1	1.33	1.33	1.33	0.03	KA2261
μ PC7812	直流稳压	12	21	0														μ PC14312H4
μ PC1353	伴音功放	4.3	4.3	5.4	4.9	8	8.4	7.1	8.5	4.3	16.5	8.4	2.2	0.8				KA2202
μ PC1366	图象中放	7.6	2.9	2.4	4	5.2	1.7	9.3	4.4	4.4	4.5	4.5	6	地	7.6			KA2912
AN7110	音频功放	4.2	0	0	5.5	0.8	4	0	3.4	3.3	4.2	0	8	8.4	8.5			LA4100, AN214
AN355	伴音功放	4.3	4.2	7.3	地	4	4	4.3	4.3	1.9	2	9.5	7	地	6	4.1	12.3	KA2203
AN7168	音频功放	0.6	0	4.3	0	0	0.5	5.4	11	0	11.4	11	5.4					HA1377A



▲ 河北吴锡良等问 我地市电电压常常低至180~200V,因而有些双桶洗衣机的脱水桶在满载时难以启动,若把脱水桶中的衣物拿掉1/3以上,就能正常启动,对此如何解决?

答 解决这个问题一般可用交流调压器调高电压或增大脱水电机的启动转矩。前者需用成本较高的调压器,故应用范围有限。后者一般用户都能做到,具体只需在原脱水电机的启动电容两端再并联一无极性电容即可。因为启动电容的容量增大后,电机的启动转矩将相应变大,从而可解决低电压下满载脱水桶难以启动的问题。增加的电容容量通常可取原启动电容容量的10~25%,不宜超过25%,否则会引起电机启动绕阻电流过大,严重时将使电机发热烧坏,此外,新增加电容的耐压要大于250V,一般可用日光灯电容或其他无极性电容。

(兰 德)

▲ 上海刘伟宏问 一台日产600W家用吸尘器在工作时发出“咯啦啦”杂声。拆开检查,发现杂声好像是从电机叶片上发出的,但无法拆开电机(型号为SCM-A620)作进一步检查。能否提供拆卸要领?

答 家用吸尘器几乎都用串激式单相电机,电机常与叶轮组装在一起而形成风机。从外观上看,风机似乎是一体,很难拆开,其实不然。对于这种风机,可用螺丝刀沿叶轮罩和电机外壳间的嵌隙小心仔细地撬动,注意要将嵌隙四周(360°)都撬开,不可能只在一边撬。撬完一周后若不行,还应继续撬动,直至撬出叶轮罩。拆下叶轮罩后,便可看到有7片涡轮状叶片的叶轮,旋下叶轮中心的固定螺母后,便可将叶轮拆出。所提故障大多系叶轮与外罩相碰撞所致,一般只需校正

它们的相对位置便可排除。

(德 沅)

▲ 湖南周宝文问 一台2SL4型立体声收录机,磁带放音时正常,在收音状态时出现汽船声,而且汽船声随音量的开大和关小而变化,经很长时间检修未找到原因?请帮助解答。

答 根据故障现象分析,原因有两方面:一是收音部分的电源去耦元件性能不良所造成,因此,应重点检修收音电路的所有电源滤波元件。二是该机收音电路与低放电路的接地连接线接触不良,尤其应详细检查的是“收音、磁带、睡眠”开关,该开关的外壳是作为接地线再用的,外壳上的接地脚因为搬动的原由很容易松脱,这样就会使收音部分与低放电路的地线接触电阻变大,从而导致收音电路的供电电路内阻增大而产生汽船声。总之凡是利用某个功能开关的外壳通过焊接脚而连通电路的应仔细检查其有无脱焊现象,然后作相应处理。

(林春阳)

▲ 山西史进宝问 我在修一台“声丽牌HS45”14英寸黑白电视机时,发现高频头内一只型号为C1393的三极管损坏,请问此管起什么作用?可用什么型号的三极管代替?

答 此管为高放管。其完整型号为2SC1393,是NPN型小功率硅高频三极管,为日本NEC公司产品,主要应用于高频放大、混频、振荡电路。其主要参数如下: $f_T > 600\text{MHz}$, $I_{CM} \approx 20\text{mA}$, $BV_{CEO} = 30\text{V}$, $BV_{CBO} = 30\text{V}$, $P_{CM} = 250\text{mW}$, $h_{FE} = 60 \sim 200$ 。由于此管工作在高频状态,因此在选择代用管时,要着重考虑晶体管的特征频率 f_T ,可选用3DG1393A、B、(北京电子管厂产)直接代换,也可采用FDG9018(无锡742厂产)3DG80, 3DG56B等

代换。

(陈克军)

▲ 吉林任明贵等问 我按一般电路自装了一只增益为26dB左右的天线放大器,采用三级共射宽带放大,经使用表明效果尚不错,但就是图象有时会莫名其妙地突然消失,屏幕出现一片白光,同时伴音也随之明显变轻。曾怀疑放大器的3个晶体管中有不稳定失效的,但换过多次管子均不能解决问题。请问如何解决?

答 出现这种现象说明天线放大器有自激振荡的故障。不过根据所提供的情况来看,平时电路的自激是很轻微的或处于临界状态,在受到电源波动、信号变化或干扰脉冲等因素影响时,自激便一下增强或激发起来,其强度使电路阻塞,从而正常信号被“淹没”,屏幕出现一片白光。由于这种自激较轻或处于临界,因此通常只需适当调小放大器的增益便能排除。调小增益的简单有效的办法是:把天线放大器的第一级放大管的发射极对地电容的容量减小或干脆不用这个电容。

(元 沅)

▲ 南京邱培珍问 我的一台录音机技术指标中称频带为80~10000Hz,想购一频响为15kHz±3dB的高级磁头予以改善,可否?

答 一台录音机的频响取决于磁头的质量、补偿电路的性能、前置低放和末级功放的动态响应、扬声器及音箱的响应特性等的影响。仅仅磁头提高质量是不行的,例如,原本对高频噪声反应“迟顿”,现在反而从喇叭中听到了“沙沙”声。所以高性能指标的收录机其电路的复杂程度及元器件的质量远非低档机能媲美。这也就是为什么价格相差甚远的原因。

(志 远)

▲北京市6203信箱电子世界读者服务部 邮售: ①接线柱: 900型/0.35元, 910型/0.50元, 999型/0.70元, 555型/1.70元。②信号灯: XDX₂/0.85元, XDX₁、DH₁₀₋₂、DH₁₀₋₃/0.65元。③拨动开关: B-2型 2×2/0.25元, B-7型 2×3/0.50元, B-1型 2×2/0.45元, BB35型 2×2/0.35元, BB型 2×3/0.50元, BB-2型 6×2/0.70元, B-4型 2×4/0.55元。④微动开关 KWX 型 1×1/0.85元。⑤钮子开关: KNX型 1×2/0.65元, KNX型 2×2/0.95元, KN₂B型 1×2/0.85元, KN₂B型 2×2/1.05元, KN₂A型 1×2/1元, KN₂A型 2×2/1.05元。⑥金属封装管: 2N3771 (40V30A50W) 13元, 2N3773 (140V16A150W) 13元, 2N5672 (150V30A150W) 16元, 2N6259 (170V16A250W) 18元, 2N2955、2N3055 (60V15A117W) 均4元, BU426A (900V6A113W) 7.20元。每次邮费1元。联系电话753578。

▲河北省承德市普乐电器公司计算机设备厂(旅游路喇嘛寺5号) 长年邮售: ①PLZ-1型电视屏幕叠加系统(含H-01中文电脑1台, 监视器1台, 字幕叠加器1台(见10页文章), 每套4500元含邮费。②电阻(进口色环): 碳膜(误差5%) 1/16W0.02元, 1/8W0.018元, 1/4W0.025元; 1/2W0.06元, 1W0.10元, 2W0.15元; 金属膜(误差1%) 1/4W0.07元, 1/2W0.12元, 1W0.16元, 2W0.20元; 混装电阻(色环正品) 1000只10元, 500只6元。瓷质轴向电容(进口外型同色环电阻) 1.5、0.01μ0.10元, 2.2、22、39、47、51、56、82、150、220、330、560、1000、1500pF0.06元; 全系列进口瓷片电容 1~9100pF0.035元, 0.01~0.068μ0.05元, 0.1μ0.08元。以上每种均200只起售, 每次邮费1.50元。开户银行: 工行市支南办, 帐号100474002。

▲安徽省蚌埠市西市区民政电器经销部(朝阳路430号) 配套(见14页文章) 邮售: 太阳能电池2.50元/片, 4069/2.50元, FM发射机(已改好)22元/只, FM调频、调幅豪华收音机38元/台, 567/5.30元, 4098/2.50元, 印制板(三块)6元/套。全套邮费3元, 收款10天内发货。

▲北京市三来电子公司(邮政编码100088, 北郊花园路甲13号, 电话2025211) 现货供应: ①日本原装SHARP MZ-731组合式个人电脑, 主机、磁带机、四色40列绘图打印机一体化, 另配中文处理和表演程序磁带各1盘, 零售价1580元。②超小型化特大容量进口电解电容, 体积φ20×10容量0.56F9.60元; 体积φ10×10, 容量0.047F7.50元。邮费10个以下加2元, 增购每10个另加1元。③PCXT/AX兼容机最新磁盘软件《结构式语言TRUE BASIC》, 包括精装教科书全套92.50元, 每套加邮费2.50元。④进口IC: M082音分频器20元/片; 4520双十六进分频器4元/片; 4069六反相器1.10元/片, 邮费同②项。⑤49键电子琴音律发生板(带颤音)40元/片, 邮费每片2元。

▲河南省郑县电子服务部(大观堂5号) 供应: ①显象管检测修复仪, 该仪器采用高频高压脉冲, 可检测彩色、黑白显象管的真空度; 检测各种显象管极间是否短路或漏电, 对电子枪内部短路或漏电可进行修复; 可检测显象管阴极的发射能力, 对发射能力降低或阴极老化的显象管进行修复; 对部分关机后存在光点残留(关机余辉)的显象管进行修复。每台1856元, 另加邮运费20元。②便携式冰箱修理成套设备、工具, 具有抽真空、计量注氟、无氧焊接等功能。体积小, 重量轻(12kg), 工具配套齐全, 可用以直接上门为用户服务。每套2855元, 另加邮运费25元。③KC581/7元, KC582/4.40元, KC583/6.50元; HA1144/4.80元, HA1166/6.50元, HA1167/6元; μPC1031、1353 1366每块6元。3DA87、3CK3、3DJ6每只0.40元; 3DG12、3DG56、3DG80、3CG14、3CG21、3DX201 每只0.20元; 3CG23、3DX204、3DK4、3DK8、3DK9 每只0.30元; 红圆发光管0.20元。每次另加邮费0.50元。款到30天内发货。开户行: 郑县农行, 帐号50128, 电话258。

▲杭州半山供产销综合服务部(东新路83号) 供应: ①电视机套件, 全塑壳集成电路附装调资料, 机芯已调出声图, 单边双喇叭14英寸190元; 17英寸215元; 立式230元。配U头加18元。配二级象管14英寸150元, 17英寸280元。正规包装14英寸10元, 17英寸12元。运费含保险共10元。配象管套件只办火车托运, 需告到站。②袖珍立体声普通磁带放音机, 采用索尼公司1034集成电路, 外壳进口模具注

塑, 设有挂扣。内装1.5V电池两节, 设外接电源插座。配好头戴式立体声耳机, 每台59.60元。③500W稳压式带表头冰箱、彩电双保护器, 每只78元。④晶体管直流参数测试仪, 可测1000V以内反压, 表头显示, 每台75元。⑤MF50型多量程限万用表, 设R×10k、1000V、2.5A档, 每台55元, 配好电池。②、④、⑤、⑥项均含邮费。

▲吉林省公主岭市范家屯电子器材厂长期供应: ①彩电一体化行输出(正品)14英寸: 东芝Ⅱ型、北京836、837、838、483P、黄河、西湖、长城、JVC、BSC-3501A、BSC-3501B、BSC-3502、金凤、如意、襄阳、上海、沈阳、天鹅、成都、春风、青岛、长虹、熊猫、广州产乐华、牡丹、松下均38元/只。18英寸: 松下、熊猫、牡丹、长虹、青岛、金凤、广州产乐华、泰山、JVC、上海、BSC-4601、BSC-4603、龙江、山茶、沈阳、莺歌均40元/只。18英寸: 三洋、孔雀、红岩、黄山、梅花、丹江、昆仑、BSC-4607A、春笋均47元/只。德律风根20、22英寸均66元/只。②黑白一体化行输出14英寸: 长虹、金星、青岛、百花、青松、菊花、凯歌、红梅、黄山、熊猫、雪莲、韶峰均8元/只。17英寸: 三元、孔雀、沈阳、红梅、菊花、幸福均9元/只。全联一体化14、17英寸均7.50元/只。邮费①项3元/次, ②项2元/次。包退换, 收款10天内发货。开户行: 范家屯, 帐号055047。

▲福建省泉州市锦美无线电器材厂邮购部供应: ①常用电路NE555/1.50元, NE567/3.20元, NE556/2.40元; μA741/1.80元; LM311/2元, LM339/2元, LM324/1.60元, LM358/2.60元, LM386/2.50元, LM393/2元, LM733/4元。②单向可控硅1A400V/1.60元, 1A600V/1.90元, 3A600V/2.60元, 12A800V/4元; 双向可控硅4A600V/3元, 6A800V/4元, 10A600V/4.20元, 15A600V/4.70元。20A600V/5.30元, ③大1/2录音带A级120分钟/20元, 180分钟/22元; B级120分钟/18元, 180分钟/20元。每次邮费0.80元。开户行: 泉州浮办, 帐号00621001。电话34951, 电挂1017。

▲郑州市音响器材公司(电话52702) 邮售: ①YY2614 数字电容表, 3 1/2 位液晶显示, 测量程199.9pF~1999μF共八档420元, 邮费3元/台。②830数字万用表, 3 1/2 位液晶显示, 30个量程, 可测交、直流电压、电流、电阻、h_{FE}等, 每台213元邮费2元。③CD50型万用电桥, 可测电感1μH~110H, 电容1pF~1100μF, 电阻0.1Ω~11MΩ, Q0.1~10 (1kHz), D0.001~10 (1kHz), 每套950元邮费8元。④PTB-8型自动恒温电烙铁, 8W相当于内热25W, 使用寿命>5000小时, 焊嘴不氧化, 交直流电源均可使用, 每把29.50元邮费1.20元。

▲郑州市陇西青少年科普站(陇海西马路93号) 邮售: ①KH-1自动开关, 将换气扇电源插头插入自动开关插座内, 自动开关根据室内烹调烟雾、石油液化气等气体浓度可自动开启和关闭换气扇, 成品34.50元; 全套散件含外壳每套29.50元, 邮费每只1.50元。②DRW-4驻极体有线话筒9.50元; DRW-2驻极体有线话筒18.90元; ZF-5C助听器(天津产)54.70元; 干电池充电器(对1~5号电池充电)9元; 吸锡两用烙铁(30W)每把25.40元, 录音机磁头消磁器每只6.50元。以上每只邮费1元。③正品彩电消磁电阻, 日立20Ω、40Ω6.50元/只; 三洋18Ω6.50元/只; 松下12Ω、18Ω8.50元/只, 邮费均0.50元。联系人: 邓敏。

▲郑州市新郑县人和电子器材厂供应: ①VHF电视天线放大器散件, 机内10dB每套3.90元; 机内16dB每套7.70元(见本刊87年1期、88年12期文章); 室外30dB可调每套9.70元(见《北京电子报》87年7月18日文章)。②室内可调VHF电视天线放大器每套27元。③行输出B匝间短路测试仪每套15.70元。④VHF通用带通滤波器每只0.60元。⑤阻抗匹配器(双孔磁芯)每只0.25元。⑥220V信号灯红黄绿任选每只0.50元。⑦2×11W含前置IC交直两用功放板每块28元。⑧组合音响用收音、扩音、均衡、双卡铝面板旋钮、按键共33件50元, 可汇1元索彩照。⑨宽45cm音箱用黑色PVC自贴面每米5.80元。⑩TV天线分配器, 用一副天线可供2~4台电视同时收看每只5元。以上邮费按货款5%计。⑪1.2m拉杆天线每根4.30元。⑫多功能电烙铁(专利证号86-2-00773·9)分工作、保温、IC焊接三档, 有局部照明及测电笔等功能, 25W12元; 35W14元。以上邮费每种1元, 款到三天内发货。