

电子世界

5

11987

浙江萧山晶体管厂

本厂推出最新产品

KD-49B 型电子琴

49键，10种音色，10种节拍，
和弦伴奏，三喇叭放音，内储示范
曲。外形尺寸：82×19×7cm。带
便携式提箱。

本厂还可供电子琴专用集成电
路及其它产品，详见正文27页。

厂址：浙江萧山县楼塔镇

电话：40 电挂：3160

开户银行：萧山河上营业所

帐号：4513919



宗旨：信誉第一 目标：世界先进水平



●WH38000 系列交流电源超隔离器

采用独特的三重盒屏蔽技术，具有优异的双向噪声衰减，它使电源和负载之间实现了完全的隔离。使用它可得到纯净的无噪声电源，规格有50VA、100VA、200VA、500VA、1000VA、2000VA、3000VA、5000VA、10000VA。

●WH17900 系列

交流电源调节器



它能使电子设备免受电源变化带来的不良影响，可将电源的暂态变化、电压尖峰和噪声从电源中清除，可以得到稳定纯净的电源，规格有1kVA、2kVA、3kVA、4kVA、5kVA、6kVA、8kVA、10kVA、50kVA。



●WH17500 系列不间断电源 (UPS)



规格有 0.5kVA、
1kVA、
3kVA、
5kVA、
10kVA、
备用时间 1—4 小时，
由用户选电池组决定。

●合作经营产品

(美国) POWER-MATIC 公司高效率交流电源调节器 1kVA 3kVA

(美国) TOPAZ 公司不间断电源(UPS) 1000W

(美国) ELGAR 公司不间断电源(UPS) 350W



国营卫华仪器厂

通讯处：太原市 177 信箱经营销售部

电话：773071

电挂：6266

电子工业部电子仪器厂联合展销服务部太原分部设在本厂，代办供需双方业务，仪器修理。

本刊国内代号：2—892 定价：0.42元

SY171型微电脑控制可控硅参数测试仪

系上海半导体器件研究所与我厂按最近国标研制生产。采用Z80单板机控制，可测试单向可控硅13个参数。不仅精度高、分辨率高，而且对普通可控硅参数测试仪无法测试的一些项目也可方便、准确地加以测试。 单价：29800元

XG-25S型立体声调频调幅信号发生器

调幅：0.4~130MHz 立体声调频：85~110MHz 分高度：25dB左右声道可选
导频：19kHz 音频：1kHz 单价：295元

PI04型立体声调频信号发生器

调制频率：1kHz±10% 导频：19kHz±2Hz 输出电压：>1.5VPP 连续可调
分高度：>40dB 振荡频率：88~108MHz，5个频率点 单价：398元

DB-1型

DB-1A型 电度表校验台

可校准DD5、DD7、DD28等型单相电度表和各型三相四线电度表。

DB-1型单相校验台 6500元/台

DB-1A型单相、三相四线两用校验台 8500元/台

44、59、69、85各型读数展宽交直流电表

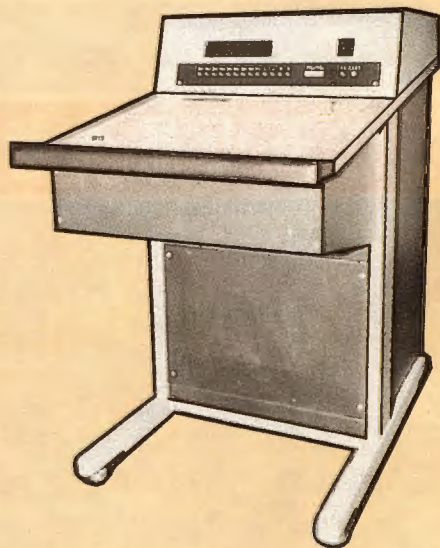
采用NC专用电路，可对AC30~500V、DC10~1000V、AC1~20A范围任意取样展宽。

NCW-300型逆变、充电、稳压三用电源

逆变：输出功率300VA，输出电压220V，电源频率50Hz±5%。

充电：输出电压12V可调，输出电流30A。

稳压：输入电压175~250V，输出电压220V±15V，输出功率1000VA 单价：440元



厂址：浙江平阳县敖江阳春街4号

电话：1418 电挂：2624

上海精华仪表厂



JW系列全自动交流稳压器

本系列稳压器具有自耗低、稳压范围宽、造型美观大方和开机即可使用等优点。当电网电压在160V~250V范围内变化时，可保证电视机、电冰箱、收录机、洗衣机、日光灯等家用电器正常工作，能延长家用电器使用寿命，对电网电压波动较大的地区最为适用。

本系列稳压器有100W、150W、200W、300W、500W五种规格，出厂价分别为39.40元、45.70元、52.30元、64.20元、81.20元。批量优惠价另议。实行三包。

厂址：上海淮安路817号

电话：562221 534147

中国电子学会电子服务中心

得到国内外电子和计算机界学者、专家和生产厂家的大力支持
拥有雄厚的技术力量和丰富的信息资源
热诚为各界用户和微机及电子爱好者提供技术服务

普及型中文电脑的前沿

H-01B 中文教育电脑

除主机外,本中心为用户提供各种扩充模块(编辑汇编、五笔字型及简易 LOGO 等)、各种游戏及应用软件,为用户提供维修服务,承接开发项目、技术培训和咨询业务。

●内装一级汉字库(3755个),拼音或区位输入,可扩充五笔字型输入 ●内存容量大。用户空间为32kB,可扩充至48kB

●高分辨率,336×192点。绘图功能和 APPLE 机相同 ●支持包括汉字、汉英混合以及全英文等七种打印方式,字符大小可变 ●键盘定义可转换,具有希腊、法文等字符以及多种数学专用符号,还可通过软件把键盘定义为其他文种(如俄文、蒙文等) ●具有手弹和编程演奏的电子琴功能 ●能和家用电视机、普通录音机构成系统 ●采用机械式标准键盘,手感好,寿命长

主机价格:650元/台 全配置(包括主机、绿显、打印接口、打印机和磁带机)价格2700元/套



技术与艺术的统一 微机爱好者的挚友

MSX SVI.728 家庭及教育电脑

MSX 系列微机功能超越苹果,价格低于苹果,具有极丰富的软件资源,是当今世界家庭及教育电脑的主流机。

除主机外,本中心可为用户提供多种生动有趣的游戏软件(模块和磁带)、各种应用软件以及各种外部设备和专用接口,并为用户开发该机的各种应用系统,承接技术培训和咨询业务。

●32kB MSX BASIC ●显存16kB。用户空间64kB可扩充至128kB ●分辨率256×192点。16色、四种显示模式 ●具有功能极强的多种绘图语句并能制作动画 ●能发出三重和声,能模拟自然声响,具有多种音乐及声效果语句 ●全屏编辑功能 ●内装打印接口,双游戏杆接口 ●标准键盘,具有数字副键盘,并有十个可由用户定义的功能键(共90个键) ●PAL-D 彩色制式,能和家用电视机、普通录音机构成系统

主机价格:650元/台 MSX 磁带机:150元/台 MX80打印机:1450元/台



国内外享有盛誉 五笔字型汉字输入技术

五笔字型技术历经五年研究,三年推广,其科学性为实践所证实,实用性为用户所信服。五笔字型技术已为国内外各计算机生产厂家广泛采用,是唯一获得美国专利的汉字输入方案。

本服务中心为五笔字型汉字输入方案提供全面技术服务

●供应各种版本的五笔字型软件

最新版为4.3版,具有联想输入功能。各种版本的适应范围为 IBMPC/XT、AT、APPLE 以及各类兼容机(0520、紫金等)

●提供各种五笔字型汉卡

已有 IBM PC/CT、AT 及其兼容机适用的256kB汉卡

●向五笔字型用户提供各种技术资料及培训用录像带

●承接上列各项技术服务的培训业务,定期举办各种类型的培训班

价格最低

性能最优

PD型四位半数字面板表

PD-A型量程为0~1.9999V,自动极性显示,输入电阻为1000M

PD-B型为国内首创自动量程切换数字面板表。量程为0~1.9999V和0~19.999V两档,亦可改为0~19.999mV和0~199.99mV两档,自动切换,输入电阻大于10K

PD-A型价格:270元/台

PD-B型价格:420元/台

中国电子学会电子服务中心欢迎各界用户来函索取技术服务项目明细及服务费用价目

电子世界

1987年第5期(总92期)

目 录

发展与综述

- 人类工程学与计算机系统.....姜作勤(2)
语言识别技术及其
在铁路系统中的应用.....高呈斗(5)

电子新闻.....(7)

工业锅炉微机控制装置 EE4510型逻辑分析仪问
世 互换性测温模块 高压防水插头座 YS3944
电视场强仪 新型医疗器械——电子推注器 SZSB
数字转速表 彩电器件用电镀新材料 SUV8350型
硅光电检测器 彩电用天线端子板投产 BHCWY-
1型电容式测微仪 电脑压力注塑机

熊猫SL-861双卡收录机

- 的电脑自动选曲电路.....吴永煜(8)
电力半导体器件的发展现状.....耿文学(16)
三端固定集成稳压器的扩展应用.....朱建军(10)
晶体管扩音机功放电路的改进.....洪家明(4)

革新与应用

- 简易冲床误踏保安器.....杨江尧(6)
电冰箱温度控制器代用电路.....李良定(11)

实验与制作

- 40W+40W高保真放大器.....陈廷林(12)
立体声功率接续器的制作.....粤普龙(14)
电冰箱电机自动保护电路.....涂良水 施权(14)
铅蓄电池自动充电装置.....林 本(18)
稳压兼工频方波发生器.....郝 明(19)

使用与维修

- 录像机伴音载频的调整.....徐维良 李玉全(20)
三洋83P系列彩电修理点滴.....王永利(19)
波兰625型电视机电路改进尝试.....伯绍洪(21)

专题连载

- 新型音响集成电路介绍(5)
高、中频放大电路(上)
.....荣寿孙 严毅(22)

《国内外黑白电视机修理经验300例》即将出版

正 在 办 理 预 订

随着我国电子工业的蓬勃发展和人民群众生活水平
的提高,电视机的普及程度越来越高,目前电视机
的社会保有量已接近8千万台,其中百分之八十左右
仍为黑白电视机。修理难的矛盾十分突出。为缓解此
矛盾,科技文献出版社特出版了《国内外黑白电视机
修理经验300例》一书。该书作者从实用性出发,根据
多年的修理实践,分十大类收编了300例经验,每
一例都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。所选内容除社会拥有量较大的常
见机型外,还收集了从东欧、港台、南朝鲜等国家和
地区引进的故障率较高的机型。书中除针对故障现象
给出基本的修理方法外,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。考虑到一般修理工和广大电子爱好
者的实际条件,检修手段一般只涉及万用表等简单仪
器和工具,因而使本书更具有广泛的适用性。为方便
读者查阅有关技术参数,书末还附有若干宝贵资料。
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、生产的技术人员以及电视机用户也
有重要参考价值。

本书约40万字,16开本印制,预计六月份出版,
每本定价3.65元。欲订购者请汇款至北京165信箱
《电子世界》读者服务部,另加挂号邮费0.45元。并
在汇单附言栏内写清书名、册数,字迹要清楚,地址
要详细。

入门篇

- YK-102型两通道无线电
遥控装置.....汤毓元(24)
学修半导体收音机(5)
阻容元件的定性检查.....赵忠卫(26)
自动烙铁座.....贺青(28)

- 电子信箱.....(30)
读者服务窗.....(9、13、15、23、29、31、32)

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

二〇一工厂

总发行

订购零售

国外总发行

国外代号 M179

国内代号 2-892

北京市邮政局

全国各邮电局

中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店 北京2820信箱)

定价0.42元 每月15日出版



人类工程学与

人类工程学在美洲称为 Human Factors, 在欧洲叫做 Ergonomics 或 Human Engineering。随着生产的发展和人类的进步, 人类工程学作为一门应用科学, 在各个领域中正在发挥越来越大的作用。

本文将对人类工程学的概念, 计算机领域中人类工程学的研究, 以及根据人类工程学的观点, 友好的人—机接口应具备哪些特点等问题作一简单介绍。

一、人类工程学

虽然人类工程学研究所涉及的问题从人类学会制造工具的时候就已经存在了, 但是真正作为一门学科它起源于二次大战期间。那时, 由于战争的环境, 用来探测军事目标的各种新武器系统, 新式飞机, 新的电子仪器迅速投入使用。操作者根本没有时间按部就班地学习如何使用这些新的系统。许多任务不得不由年轻而缺乏训练的人去执行。在这种情况下, 人们开始研究如何使设计出的仪器、装备符合人们的操作习惯。操作者不经过专门训练或只经过短时间学习即可掌握这些设备的使用。人类工程学研究在人和环境、人和机器的关系中与效率、安全和舒适有关的一切方面。这里所说的机器是个很广泛的概念。从简单的工具到高度复杂的计算机系统, 凡是人们设计生产出来并为人所用, 用来增强或扩大人类自身能力的东西都属于这个范畴。

在人与环境的关系中, 人类工程学研究的是什么样的环境使人感到舒适。例如, 对办公室环境的研究包括对办公设施(办公桌的结构, 椅子的高度, 靠背的角度等), 光线的明暗, 噪音的大小的研究。通过大量的实验测试得出一套适合人们办公的人类工程学标准。

在人—机关系的研究中, 人类工程学要解决如何使设计出的机器适应人的学习能力, 符合人的使用习惯。人类学习使用任何机器的过程都是某种信息处理过程。人们通过视觉, 听觉或触觉接收某种形式的信息并加以必要的处理, 根据处理的结果采取相应的行动。而每次行为的结果又构成了新的要处理的信息, 人们在这样的信息处理周期中表现出了自身的能力和局限性。这种能力和局限性表现在各个方面, 像人的学习能力, 人的运动能力, 人的反应的快慢都包括在内。甚至人的身高和手臂的长短在一定条件下都是不可忽略的因素。设计者在设计机器时, 必须考虑如何充分发挥人的能力, 提供更多更有意义的信息, 克服其局限性, 以加快人的学习进程, 提高工作效率。

由此可见, 人类工程学在人与环境、人—机系统的研究中, 是把人作为核心来考虑的。研究用户的特点是该学科的基础。

人类工程研究的目的是提高人的工作效率, 保证使用者的安全, 并尽可能使操作者在工作中感到愉快。无疑, 符合这些条件的产品一定倍受使用者的欢迎。应用人类工程的一个成功的经典例子是现代电话的设计。图1给出了几种电话拨盘的设计。

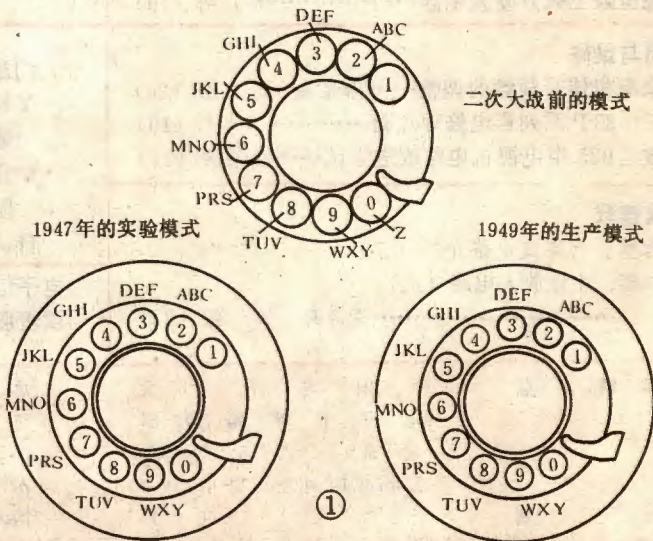
由图可见, 二次大战之前, 拨盘上的字母和数字

在拨孔内。这种设计的问题是在一定的可见范围内人们很难看清这些信息。1947年的试验模式把这些信息写在拨盘外面, 这样人们在任何可见角度内都能看清。但是又产生了新的问题, 当拨盘转动时, 人们很难提前对准下一个要拨的号码的位置。最终的设计是在拨孔内加一个点或箭头指向所对应的数字。举世闻名的贝尔实验室所作的研究表明, 这样的改进会使打电话的人提前整整一秒钟完成拨号。不要小看这一秒, 乘上每天千百万次的电话, 对电话公司来说就是相当可观的财富。

人类工程学的研究分为两类: 一类是关于人与环境、人—机交互的基本理论研究, 属于科学范畴。从事这种研究的人通常由行为科学家、实验心理学家、社会学家和生物学家等组成。他们的研究不断产生关于人类自身能力的新的信息, 形成人类工程学的基本原理。第二类属于技术范畴, 研究如何把第一类的科学研究成果应用到实际设计中去。从事第二类研究的人涉及到各个领域的工程技术人员。这些人在他们的设计活动中, 通过各种技术手段保证人类工程学基本原理的实现。因此, 人类工程学是一个应用性很强的交叉学科。

二、计算机领域中的人类工程学研究

计算机领域中的人类工程学研究是从本世纪60年代开始的。从1969年召开的第一次重要的人/机(计算机)系统会议所发表的文献可以看出, 无论是心理学家还是人类工程学家都开始注意到了交互式系统存在的问题。1971年 Weinbery 发表的“计算机系统设计心理学”把注意力集中到了软件开发中的人的方面。但这期间的研究规模还不小。因为那时计算机的硬件资源仍然十分昂贵。设计者所考虑的首要问题是如何充分发挥机器的效率。至于这样的系统是否好用, 用户的效率如何都被放到了次要地位。一直到70年代后期, 这种情况才发生了根本变化。两方面的原因促使计算机系统的人类工程学研究迅速发展起来。第一, 由于大规模集成电路的出现, 特别是微型机的



计算机系统

姜作勤



出现,使得计算机硬件的价格大幅度下降。同时,用在计算机操作者身上的开销却在不断上涨。与花在人工上的费用相比,微型机的机器时间的开销可以忽略不计。因此提高人的效率已经成为所有单位关心的头等问题。而这恰恰是人类工程学的研究所要达到的目的。第二,计算机硬件价格大幅度下降的一个直接结果是计算机应用的普及。计算机已经不再是计算机专家们手中的工具了。它的应用不仅遍及社会上的各个领域,而且深入到了家庭。计算机用户的成份发生了根本的变化。他们绝大多数属于非计算机专业人员,虽然熟悉本职工作却不懂或很少懂得计算机的使用。计算机系统要被他们接受,必须易学易用。换句话说,必须提供友好的用户接口。而只有符合人类工程学原理的接口才可能是友好的。

客观上的这种要求大大地推动了计算机系统中人类工程学的研究。近十年来,有关的文章和书籍大量增加。除了政府部门和私人公司的技术报告以外,有十几种有名的国外杂志定期发表人-机交互方面的文章。国际上很有名望的几个大的专业协会都举行过专门的讨论会研究人-机交互问题。而像人类工程学协会这样的组织则设有年会讨论有关问题。不仅如此,据1985年统计,欧美地区至少有44个大学或研究单位提供博士学位的人-机交互研究。由于人类工程学的研究可以提高产品的竞争能力,许多著名的计算机公司雇用的人类工程学协会成员的数目增加很快。据1986年的一次统计,雇用人数从1975年到1980年翻了一番,从1980年到1985年又翻了一番。

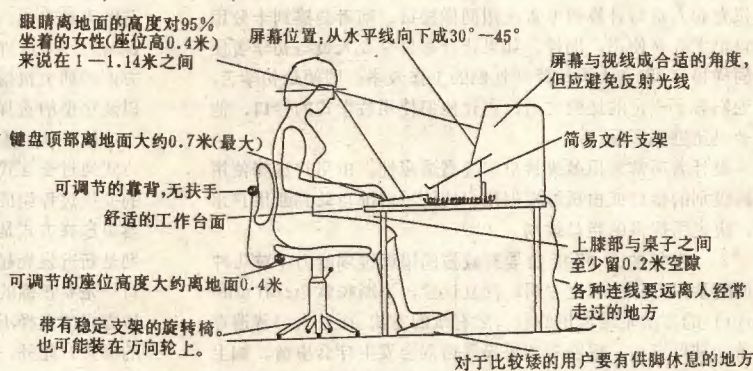
计算机领域中的人类工程学研究分为下列几方面:①环境与设施;②人-机交互,又分硬设备和系统软件。对环境与设施以及人-机交互中硬设备方面的研究都是传统的人类工程学研究的重点。在计算机领域中这两方面都有大量的工作要做。图2、图3只是这两方面研究的一个例子。

然而与传统的人类工程学不同的是计算机系统中人类工程学的研究还包括对系统软件方面的研究,涉及到交互式系统的用户心理学问题。也有人把它叫做认识人类工程学(cognitive ergonomics)。这是对传统的人类工程学概念的发展。

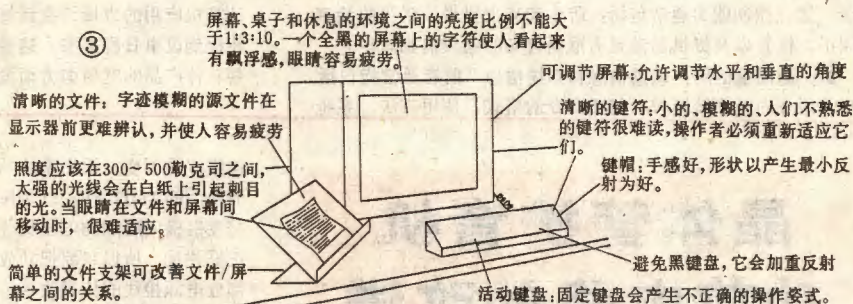
计算机出现以后,特别是交互式系统的普遍使用,软件的质量已经成为影响系统使用效率的不可忽视的因素。图4形象地说明了计算机系统的人-机交互过程。

系统通过表示性语言在屏幕上显示信息,用户看到信息后,根据要完成的任务以及他们心目中的系统模式决定他的行动计划,然后再把这个计划转换成系统的操作语言传送给系统。系

统据此作出相应的响应。用户根据系统的反馈信息或是修改自己的行动计划或是决定下一步的行动计划传送给系统。如此循环直至完成任务。在这个过程中,用户是否理解系统的表示语言,系统的操作语言是否符合用户的概念模式,这些问题都会极大地影响用户的工作效率。正因为如此,无论是人类工程学家还是计算机专家近几年来都花费了相当大的精力研究和解决这些问题。相继出现的用户应用心理学,软件心理学以及人-机交互心理学都是这方面研究的成果。



②



③



④

三、友好的人-机接口

不论是在文章中还是在鉴定会上，经常会听到人们谈及友好的人-机接口问题。具有什么样的特点才是友好的人-机接口呢？友好的人-机接口表现在哪些方面呢？这就是这部分要回答的问题。

根据人类工程学的研究，概括起来，友好的人-机接口应表现在下列几个方面：适应性；错误控制能力；用户辅助信息和系统信息；系统响应时间；屏幕设计以及人-机对话方式几方面。

1. 友好的人-机接口首先要有适应性 顾名思义，适应性就是适应不同的条件和要求。这里所说的适应性有两重含义。第一，对不同水平的用户作出不同的响应；第二，用户在使用系统的过程中逐渐积累了经验。一个好的用户接口要随着用户经验的积累和使用技术的提高作出不同的响应。对接口的适应性要求首先来自计算机用户的多样性。可以设想，如果让非计算机专业人员与计算机专家使用同样接口，前者会感到十分困难以至于放弃使用。同样，如果让计算机专业人员与初学者使用同样接口，则会大大地降低他们的工作效率。即使是初学者，在他们有了一定的经验之后，再让他们使用教学式的接口，他们会迅速感到厌烦。

设计者通常采用多级接口来提高适应性。由用户选择使用不同级别的接口或由机器根据用户的使用情况自动判断用户水平，决定所提供的接口级别。

2. 友好的人-机接口要有较强的错误控制能力 对几种不同的学习方法的研究表明，反复试验，不断摸索(trial and error)的方法是最常用的且行之有效的办法。而且人们普遍存在着一种好奇心，想看看如果操作错误会发生什么事情。加上缺乏如何使用计算机的知识，初学者犯各种各样的操作错误也是不可避免的。就是很有经验的用户由于误动作而发生操作错误也是很常见的。因此友好的人-机接口必须能够处理各种用户错误。错误控制能力通常包括：防止和减少错误，错误的检测和纠正，恢复以及提供易懂且有准确含义的错误信息。

3. 高质量的用户辅助信息和系统信息 前者通常指包括用户手册在内的系统资料。包括命令的格式，使用方法，系统

构成的描述以及使用该系统所应具有的基本知识及详细错误信息等。而系统信息主要指在交互过程中系统提供的信息。系统信息又可分为两类。一是反馈信息，是对用户的要求和各种操作的响应。另一类是系统自动提供的提示性信息。显然，无论哪种用户都会在不同程度上与这些信息打交道。一个高质量的用户辅助信息和系统信息会大大缩短用户掌握使用系统的时间。

4. 系统的响应时间 系统响应时间是指从用户键入命令到系统开始显示响应信息的时间。它是由系统的容量、用户的数目以及当前用户任务的复杂性决定的。研究表明，系统的响应时间直接影响操作者的操作质量。这种影响在参单选择系统中表现得更为明显。参单在屏幕上的显示速度和系统对用户选择的响应速度是参单系统能否成功的关键。如果响应时间太慢，会使用户产生厌烦和抵触情绪，工作效率下降甚至会使用户拒绝使用这样的系统。

5. 屏幕设计 对于一个以视频显示终端作为主要交互设备的系统来说，屏幕设计的重要性是显而易见的。有人曾作过试验，一个改进的屏幕显示提高了效率20%。人类工程学在这方面的研究包括屏幕的层次，每屏显示的信息量，颜色的使用以及字型的选择等问题。

6. 人机对话方式 人机对话方式指用户以什么样的方式通过交互式的设备与计算机进行信息交换。它是由一系列的交换过程组成的。在许多种人-机对话方式中，命令语言和参单选择方式是目前使用最多的两种，而自然语言和图形接口则是新近发展起来的比较先进的方式。要提供友好的人-机接口一是要正确的选择对话方式。曾经有过这样的例子，由于对话方式的选择不适合用户的环境而导致了高达9万至30万英镑的损失。此外，还要使所选的对话方式中的各方面符合人类工程学原理。

以上简要介绍了人类工程学的概念，计算机领域中人类工程学的研究以及友好的人-机接口所应具备的特点。随着我国计算机应用的发展，在计算机领域内开展人类工程学的研究必将提到议事日程上来。这种研究将在提高人-机接口的质量，增强软件产品的竞争力方面发挥应有的作用。

晶体管扩音机 功放电路的改进

目前，不少机关、学校及乡村使用25W和50W的晶体管扩音机，是采用3AD53C(3AD30C)管子做功放管。这种管子很容易发生c-e之间击穿(V_{ce} 一般在24V)。近年来，我们修理了多台这种故障的扩音机时，都改用大功率硅三极管3DD15B~D代替原来的功放管3AD53C，经长期使用证明，功率足，失真小，寿命长，用户反映效果良好。

现以上海海滨无线电厂生产的民声JK50-1型25W晶体管扩音机为例，介绍其功放电路改进的具体方法，供读者参考。

民声牌25W晶体管扩音机功放电路如图1所示。改进时，把3DD15B~D管子直接固定在原功放管3AD53C的位置上，

接线位置不变。因原来的功放管3AD53C是PNP型三极管，而换上的3DD15B~D是NPN型三极管，这两种管子的集电极与发射极间所加的电压极性

正好相反，所以只要把功放部分电源接线的位置改接一下，再给功放管增加一个适当的偏置电路，即在输入变压器 B_1 中心抽头与地之间接入一个 $470\Omega \sim 1k\Omega$ 的电阻 R_0 ，尔后接一个 $16 \sim 36\Omega$ 的电阻 R_1 到功放管发射极。使每个功放管静态电流 $I_c = 10mA$ 左右。改装后的功放电路如图2所示。采用此方法也适用于同类型的晶体管扩音机，如民声JK50-1A，飞跃JK25等。

(洪家明)



语言识别技术及其在铁路系统中的应用

高呈斗



如同人与人之间的相互对话那样,也用语音对设备、机械等发出控制命令和信息,这不仅对于从事计算机的工作者,而且对于普通的人们,也曾是一个令人神往的梦想。近些年来,由于集成电路技术、数字信号处理技术和图形识别等技术的不断取得进展,语音识别技术也在长足地向前发展。如今,以声音为输入信号的自动控制系统已在不少场合开始得到实用。

语音识别的优点和方法

直接用语音作为输入控制信号方式具有许多优点:对人来说,作为最自然的输入控制信号的手段,不必进行特殊的训练;信息的产生速度较快,一般为键盘输入方式的2~4倍;操作者在用眼和手共同进行其它作业的同时能输入信息;操作者能边走边输入信息;能远距离用电话输入;可以省略键盘、发光字母读出器等中间输入设备;即使在某些紧急的场合,也能在转瞬之间投入使用。

说明语音识别的方法,应首先从语音的分析谈起。语音大体上包含着两种信息:即具有一定含义的信息和发音者固有的信息。前者的识别处理称为“狭义声音识别”,而后的识别处理则叫作“发言人辨认”。

在声音频谱中,能量集中的频带称为共振峰。共振峰频率随着发音者性别及其他条件的不同而变化。分析输入的语音,找出其特征是语音识别的第一步。

识别输入的语音是语音识别的下一步。对此有“单词识别”和“单音识别”两种方式。前者是在识别装置内设有以单词为单位的模拟型词汇标准,进而选出与输入语音最类似模式的方式。后者的识别方式是在识别装置内设有以比单词低次的单音、音节为单位的模拟型标准,将输入的语音按单音的不同进行变换,再进行单词的识别。

单词(单音)与单词(单音)之间是否有间隔,这是语音识别技术要考虑的一个重要问题。“离散语音”指的是在单词间有200毫秒左右时间间隔的输入方式。还有所谓“连续会话”方式,其作为识别对象的是多个单词连续一气讲出的语句,相应的识别处理将较复杂一些。

另外,讲话人是否受到限制的问题,对语音识别装置来说,在技术上和造价方面都是必须考虑的。所谓“特别指定说话人”识别,就是将识别对象的全部单词,经数次练习预先进行语音输入,使之在装置中存储发音人个人所特有的单词模式,使用时将输入的语音与比单词模式进行比较而加以识别的方式。这种方式以比较简单的识别处理就能得到较高的识别率。还有“可更换发音人”的识别方式,它是预先用多人的语音信号瞬时值作成标准模式,这样在更换了发音人、口音有所差异的情况下,识别装置也能进行正确的识别。

语音识别的最高发展阶段是识别人们以普通速度讲的会话语言。众所周知,一般人的会话中包含着无意义用语(口头语),因此要一字一句地准确识别人的普通会话语言是极难的。作为解决方法,产生了被称之为“语音理解”的新概念:就是将输入的语音中所包含的冗余信息(方言、音调等)进行引用,作为理解输入信息内容的近似方法,而不要求一定将输入语音逐一正确地加以识别,这是与其它的语音识别方式根本不同的。

采用此种识别方式的语音识别装置称作文章理解系统,它在声音打字机和口语自动翻译等方面可得到广泛的应用。

语音识别技术的现状

按功能分类,语音识别装置有数据输入型、自然口语输入型和发音人辨认三种。

语音识别装置是七十年代初期首先在美国开始实用并最早出现商用产品的。日本也在1978年由日本电气公司生产“DP-100”型语音识别装置迎接实用化的时代。现在实用的语音识别主要采用的还是对专人的并基于以单词为单位的离散信息的识别方式。如日电的“DP-200”型,能最多识别500个语句,识别率达99%以上。再如日立公司的“HR-100”、三洋电机的“SRB-32”等都属于这一类。它们适用于识别语句较少而且在较肃静的室内场合使用。作为以一般用户为对象的(例如:旅客询问)系统,则要求使用“可更换发音人”方式的语音识别装置。这类产品目前有:“日立H-150”、“日电SR1000”和美国的“样机-1800”等。

对于自然口语输入型的语音识别,在美国国防部作为ARPA计划,于七十年代进行了大量的研究工作。在日本也以电子技术综合研究所为中心,作为图形识别研究大型计划的一环进行了研究。目前已有声音打字机那样的应用。

“发音人辨认”是语音识别最完善的方式。由于不同的发音人在发同一语音时,可以产生有显著差别的声学图案,这种差别便体现了个人的特征。人的听觉区别个人特征的能力是很强的。目前用电子设备辨认发音人常用的简便方法是:检出语音基频随时间变化的图形作为辨认的依据。它的应用前景是相当广泛的,比如用存储某人的语音代替签字(有人称之为“声纹”)进而利用电话等实现远距离的身分确认将成为可能。

语音识别在铁路中的应用

语音识别装置按应用方面分类有:控制、指令型,利用电话(包括无线电话)型,OA(事务自动化)应用型和“发音人辨认”型等。

在控制、指令型的应用方面,采用“专人”语音识别装置可以进行选排调车进路、调车机车的无人驾驶、行包自动分拣等;采用“可更换发音人”的语音识别装置可以实现自动售票、行包受理和列车紧急停车等。

在利用电话型的应用方面,采用“专人”语音识别装置可以进行在危险处所工作的机械操作(高空作业等)、火车司机的模拟训练和列车到发时刻通知等;采用“可更换发音人”的语音识别装置可应用于指定票(指定乘车日期和车次的车票)发售情况的询问和预约及列车运行情况询问。

在OA型应用方面,适用于编制口述程序、语音打字机、图书及文献的检索等。

例如在车站上的调车作业中,以往是按照作为调度作业指挥者的调车员的指示,由扳道员(电气集中车站是由信号楼的信号员)扳道岔来办理进路的。若将站内联络用的无线通信设备附加选路用的语音识别装置,则可由调车员在站内任意地点直接指挥进行调车作业。日本国铁的这项实验已取得了预期效果。

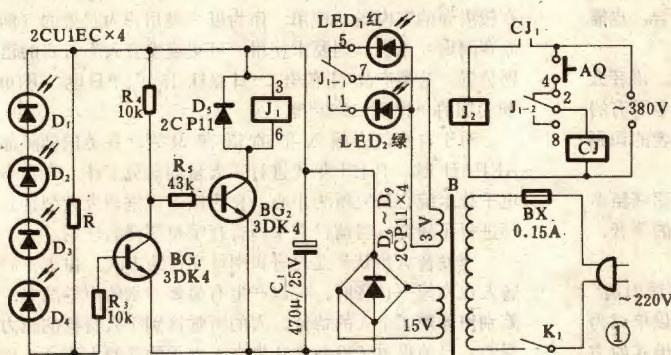


简易冲床误踏保安器

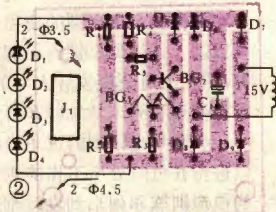
杨江尧

目前用于冲床安全保护的电子装置种类较多,如感应式、红外式和光电式等。本文向大家介绍一种简易、方便、灵敏的冲床误踏保安器。它可以用来防止操作人员误踏冲床而导致的伤害事故。该保安器制作简易,造价低廉,便于自制。

图1为保安器的原理图。变压器B的次级有两组,一组是3V,用作发光二极管LED₁和LED₂的电源,第二组为15V,用作保安器控制电路的推动电源。



当光敏二极管D₁~D₄受光照射时,电阻阻值变小, BG₁基极电流增大,饱和导通,集电极电位变低,使 BG₂反偏而截止,继电器 J₁中无电流通过,处于释放状态,从而红色发光管 LED₁亮,显示危险信号。这时脚踏开关 AQ 踏下时交流接触器 CJ 动作,动合触头 CJ₁接通牵引电磁铁 J₂,冲床开始工作。当光敏二极管 D₁~D₄不受光照射时, BG₁基流变小而截止,集电极电位变高,使 BG₂饱和导通, J₁吸合,红灯灭,绿灯



亮,显示安全信号。这时脚踏开关 AQ 踏下时,因 J₁处于下方位置,使 CJ 不能动作,所以牵引电磁铁 J₂也不能动作,冲床不能工作。这样,只要手在冲床下面,将光线挡住,即使不慎误踏了开关,冲头也不会打下来,从而达到了人身保安的目的。只有当手离开了模具之后,光线不被遮挡而照射光敏二极管,冲床才能正常工作。

图2为冲床误踏保安器的印制电路板图,图3为光敏二极管立架(即传感器)的印制板图。

变压器 B 为输出功率约 3W 的小型电源变压器,可自行绕制。继电器 J₁可选用南昌市洪都无线电厂生产的 JRC-20M 密封继电器。元件、器件备齐后,直接焊在印制板上,一般无需调整,就能正常工作。改变偏流电阻 R 的电阻值可使电路的灵敏度改变。冲床上的工作照明灯(有罩式)的位置可依工作台面宽度而定,一般离光敏二极管 400~700mm, R 也可用 220kΩ 的可变电阻器或电位器来代替。

保安器的外壳尺寸为 100×80×60mm,电源开关 K₁、发光二极管 LED₁、LED₂、保险丝座 BX 可装在面板上,其余接线柱、电源线均装于背面。光敏二极管立架可用铁皮防护,使之不易损坏,可以牢靠地固定在磁力吸座上,并且便于移动。

关掉保安器电源开关 K₁,冲床可以正常工作,但不保安,这一点在使用中务必注意。

另外,在日本新干线铁路的列检系统中,也采用了只要输入车辆识别号码及车种等语音信息就能自动进行车辆检查作业的语音识别装置。

再比如利用语音控制的电磁客票预售自动化系统,在国外也已实用。这样在一些预定将来也不设置“绿色窗口”(售票窗口)的沿线小站上,可通过联机的形式向旅客发售指定票。站务员按旅客的要求,只要用电话以语音输入的方式向售票中心

站申请发售指定票,当得到由中心站发出的确有该指定票座席的语音应答之后,站务员即可向旅客发售指定票。

语音识别技术作为一门年轻的高新技术,现在处于“崭露头角”的阶段,实用化的范围也还有限。但是随着电子技术的飞速发展,它的应用领域必将不断地扩大。为了适时地引入语音识别技术使之服务于各行各业,很有必要经常注意其发展动向。

工业锅炉微机控制装置

北京工业大学与南通醋酸化工厂共同研制成功GJK-805型微机工业锅炉控制装置。该装置适用于中小型燃煤工业锅炉全部运行参数的闭环控制。它由控制(水位、燃烧、炉膛压力、温度、除氧真空度)、报警及事故处理、CRT显示、打印记录、不停机置数、改数、查数以及手动、自动双向无扰动切换六部分组成。其主要技术指标:①水位稳定精度 $\pm 5\text{mm}$,②燃烧系统风煤配比自动控制使其合理燃烧。汽压稳态精度 $\pm 0.5\text{Kg/cm}^2$,③炉膛负压稳态精度 $\pm 1\text{mmH}_2\text{O}$,④过热蒸气,凝结水箱温度稳态精度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。该装置用于 20T/h 锅炉热效率比手摇动控制提高 5.37% ,年节煤达800吨以上。

(林扶)

EE4510型逻辑分析仪问世

南京电讯仪器厂研制成功的EE4510型逻辑分析仪,它是应用8085A微处理器控制的数据采集,键盘操作的新型数域仪器,具有并行定时,并行状态和自诊断等多种功能,可对计算机系统数据信息,运行情况进行软件和硬件分析,能对产生的故障甚至随机错误原因进行诊断、分析,还能用于微处理器、小型计算机以及数字化仪器、仪表的设计、调试、检测和维修,在国防、科研、教育和工业生产领域以及社会服务行业有广泛的用途。主要性能:通道数8个或12个;频率 $5\text{Hz}\sim 20\text{MHz}$;灵敏度 500mV 加门限电平 2% ,最大幅度 15V ;门限电平可调范围 $0.2\text{V}, 1.4\text{V}, 12\text{V}$ 。

(李彬彰)

互换性测温模块

北京通用技术研究所利用美国AD公司新型恒流半导体集成电路温度传感器,研制成功高精度的互换性测温模块。这种测温模块是直接计算机A/D变换器相连,数字显示可达 0.1°C 的分辨率。根据需要,模块的输出可用电压、电流的形式。模块内部电路设计优化;采用进口集成电路及精密元件优质焊接;外部使用铝合金材料,环氧树脂封装;外形尺寸为 $50\times 37\times 14\text{mm}$ 。配置最新封装技术的温度传感器探头,测量距离可达 100m 以上;探头可调换使用,并确保所需精度。它可广泛用于现代化工业系统、科研、仓库等工作领域。

(盛立明)



高压防水插头座

一种体积小、重量轻、耐压高的圆形通用性高压防水插头座,最近在电子工业部29研究所研制成功。该插头有5芯、7芯两种规格,工作电压达 7.5kV ,工作电流 $<3\text{A}$,密封防水,能在湿热、雨雾条件下正常工作。可广泛用于地面、车辆、舰船上各种电子设备,作高压传输接头。该产品最大直径为 $\phi 42\text{mm}$,插头、插座接合后总长为 113mm ,插座带有安装法兰盘,其尺寸为 $50\times 50\text{mm}$ 。

(戴韵汶)

YS3944电视场强仪

广东省电子技术研究所研制成功YS3944电视场强仪,是测量电视频道信号强弱仪器,是安装共用天线的必需工具。其主要技术指标为:①频道范围:VHF1~12, UHF13~56;②测量范围:VHF20~120dB, UHF30~100dB;③测量精度VHF $\pm 3\text{dB}$, UHF $\pm 1\text{dB}$;④输入阻抗:75 Ω 。该仪器体积小,不需外接电源。经鉴定质量可靠,价格是进口同类产品的二分之一。

(邱新之)

新型医疗器械——电子推注器

电子工业部第四〇九医院研制出一种新型医疗器械——电子推注器,于最近在宝鸡通过鉴定。这种电子推注器分为电子电路和机械两部分。尺寸为 $270\times 30\times 79\text{mm}$ 。给药定时范围为3~500分钟。由于采用了先进的电子电路,使它具有自停和自动返回备用状态等功能,并能及时通知医护人员注药完毕。这种电子推注器的推广使用,可以大大降低医护人员为患者静脉给药的劳动强度,同时给药准确,可提高治疗效果。

(魏景芝)

SZSB数字转速表

福建南平电子仪器厂研制的SZSB数

字转速表最近通过省级技术鉴定。该转速表采用8051单片微机软件拖模技术,转速数字显示,精度高,采样速度为 0.65秒 或随机采样。最低转速 10转/分 ,最高 1600转/分 。可配用光电、电磁探头或用测速电机输入,备有除1、除8计数等功能。该机售价只有同类数字转速表的 60% 左右,可广泛用于各种转速测量。

(余丰岩)

彩电器件用电镀新材料

无锡市稀贵金属冶炼厂和电子部七四二厂联合研制成功彩电器件用电镀新材料——特级氰化亚金钾,成为彩电材料国产化的又一重要成果。

电子部七四二厂引进日本全套集成电路生产线,其引线框局部镀金用原料原靠进口供应,每年用外汇几十万美元。为此,他们经几十次光谱测试,改进国产氰化亚金钾材料,使它达到国际同类产品水平。用它电镀的产品经抗变色、抗化学腐蚀、导电性、键合性能、压焊性、焊锡性及高温抗氧化性试验表明,与国外材料水平相同。目前已用它生产700万块电路框架,质量完全合格。

(陆振基)

SUV8350型硅光电检测器

上海市能量研究所研制的SUV8350型硅光电检测器已由江苏常州武进半导体器件厂定型生产。该器件是一种光谱响应为单峰值,表面型,对紫蓝光敏感的硅光电池。在制造中因采用了特殊工艺,使其光谱特性曲线明显地左移,从常规反型层电池的多峰特性变为单峰特性,从而在人眼的光谱范围内,提高了对短波处高能光子的吸收。它适用于机械、化工、冶金、医药、照相等仪器仪表中作为光度和色度的检测器件,并成功地代替了部分光电倍增管。

(样演)

电脑压力注塑机

瑞典谢鲁罗特公司制造了一种压力注塑机,可同时把五种塑料或色彩加压注入模型,全部生产过程由小型电子计算机控制和机器人操作,可用热熔性树脂和热固性树脂大量生产各种产品。目前该机生产的带有各种符号和数字的三色自动仪表板,均一次成形,无需多余工序,且仪表板外形更为美观。

(朱宁)



熊猫SL-861双卡收录机的 电脑自动选曲电路

吴永煜

熊猫SL 861双卡收录机的电脑自动选曲功能包括两种选曲方式,即预置选曲(APLD)和自动选曲(APSS)。自动选曲只能选听一个曲子,预置选曲能选听5个节目。预置选曲时有发光二极管作预置数目指示,还具备选曲清除功能。当已经预置或选曲进行中需要停止时,只要按一下清除按钮即可。对磁带的要求是曲子之间的间隔应大于4秒,且噪声要小,曲子中间休止及输出很小的时间应小于2秒,否则会产生误动作,从而导致电脑自动选曲功能失效。

SL 861双卡收录机电脑自动选曲由TC4011BP、TC9165P集成电路,5只发光二极管,与之配套的具有选曲功能的录音机芯,及外围电路组成,其电原理图如图1所示。

TC4011BP和TC9165P的内部构成

TC4011BP(JC501)集成电路的内部方框图见图2。它由4个二输入端“与非”门逻辑电路构成。从表1所列的真值表可清楚地看出,只有当输入端A、B同时为高电平,输出X才为低电平,其余情况均为高电平。

TC4011BP主要功能是配合TC9165P完成自动选曲即APSS功能,也就是说不经预置就能实现向前或向后一个曲子的选曲。

熊猫SL 861双卡收录机的电脑自动选曲系统采用了前后5曲专用选曲集成电路TC9165P,配用发光二极管(LED)显示曲数,内部电路主要由振荡器,倒相放大器,电平比较电路,曲间检测电路,时控电路,移位寄存器及激励器等组成。

TC9165P(JC502)内部结构方框图如图3所示。

预置选曲的工作过程

如图1所示,电源电压通过R163、CZ9-3、CT9-3加入,然后分成三路分别送到发光二极管、JC501-14脚、JC502-8和16脚。下面简单介绍电脑选曲各种状态的工作过程。

1. 预置 按动一次预置按钮K501,使JC502-10脚电压为0V,即输入一次低电平,IC内部电路工作,使之处于一个曲子的选曲状态,第1只显示灯点亮;再按一次,则处于两个曲子选曲状态,第2个灯亮;当第5个显示灯亮时,再按一次K501,又回到第1个灯亮的状态。如果希望选听第三首曲子,按动三次预置按钮,则可预置第三个节目。

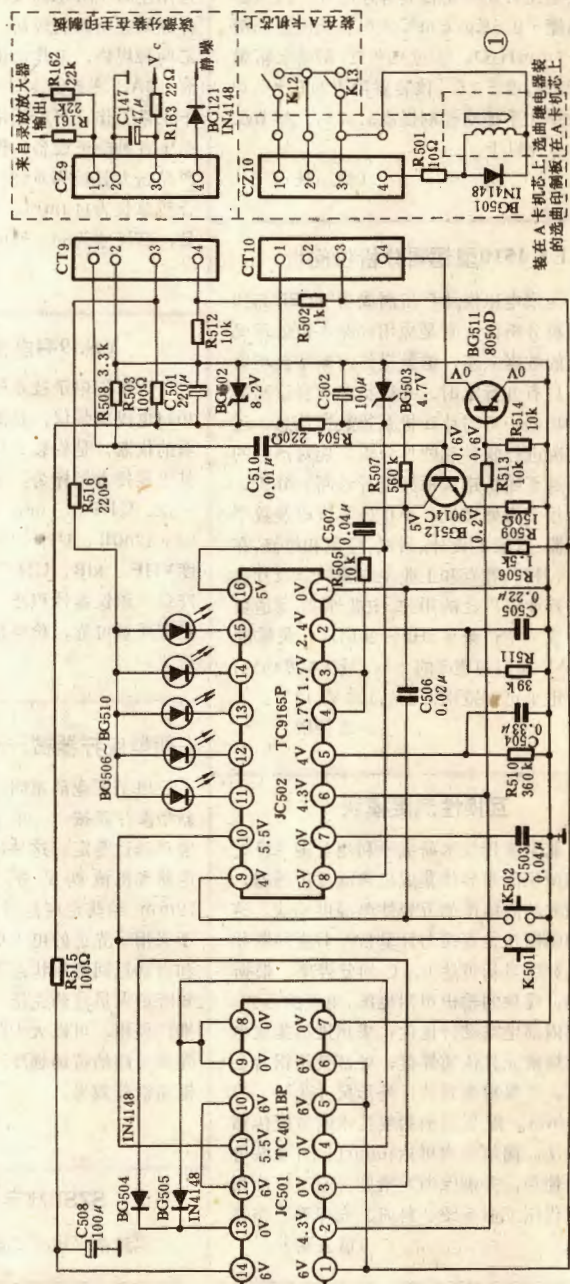
2. 选曲开始 按下放音键,K12接通,再按快进键或倒带键,K13接通。8.2V电压通过CT10-1、CZ10-1、K12和K13加到选曲继电器上,此时选曲开始工作。与此同时,还有以下工作情况:

① JC502-6脚电压由0V上升到4.3V(即高电平),BG511饱和导通,集电极接地,CT10-4与地接通,继电器有电流通过并吸合,将快进键或倒带键锁住选曲工作。从图1中得知,JC501-2脚电位也由低电平上升到高电平,将JC501锁住,并不影响JC502的工作状态。

② 8.2V电压通过CT10-1、CZ10-1、K12、K13、

CZ10-3、CT10-3,经R502、CT9-4、CZ9-4和BG121提供静噪控制电压,加到JC6-5脚、8脚使功放IC静噪工作,抑制选曲过程中刺耳的尖叫声。另一路通过R506给BG512供电,使放大器正常工作。

被高速检测的两个声道的音乐信号,从录放放大器输



出,经R164、R162、CZ9-1、CT9-4、C510送到BG512基极进行放大。放大后的音乐信号通过C507、R505加到JC502-3脚、4脚,经内部20dB放大器放大,电流比较器全波整流,送到曲间检测电路及时控电路,分别控制移位寄存器、激励器,从6脚输出控制电压。在选曲过程中,6脚输出高电平,选曲结束输出低电平。本电路JC502-7脚接一电容器到地,8脚接高电平使该脚对选曲不起作用。

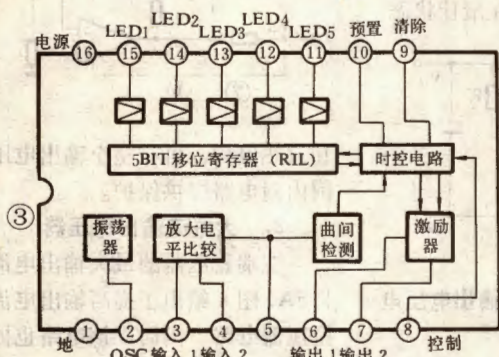
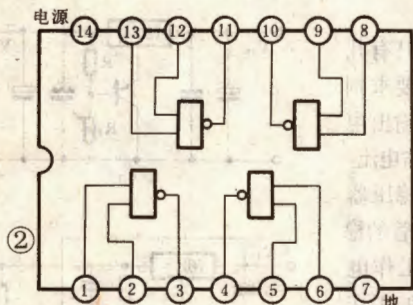


表2

电 位 引	脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
工作状态															
初 始		L	L	H	H	L	L		H	H	L	H	L	H	
按 键 瞬 时		H	L	H	L	H	H		L	L	H	L	H	H	
选 曲		H	H	L	L	H	H		L	L	H	H	H	L	

3. 选曲进行中 磁带每经过一个曲间空白区时,JC502-3脚、1脚为低电平。此时曲间检测电路输出一脉冲信号送往时控电路,使移位寄存器退一位,指示灯相应变动。如原为第三个曲子,3灯亮,视为第二个曲子,2灯亮。曲间时间 T_m 由JC502-5脚的外电路决定,表达式有: $T_m = 1.5 \times C \times R$ 。本电路 $C = C504 = 0.33\mu F$, $R = R510 = 360k\Omega$,代入上式得 $T_m = 0.178$ 秒。曲间时间 T_m 是一个很重要的参数,它会直接影响选曲功能的正常发挥。磁带在快进或倒带时的速度,通常是放音速度的12倍(带头)到20倍(带尾)以上。例如,带尾以20倍的速度计算,放音时的4秒间隔在快进或倒带,只有0.2秒;带头以13倍的速度计算,放音时2秒休止时间在快进或倒带则为0.153秒。因此, T_m 大于0.2秒选曲功能失效,小于0.153秒容易误动作。决定曲间时间 T_m 的R510、C504本身的数值误差尤为重要,本电路元件误差采用 $\pm 5\%$,此时 T_m 最大值

为0.196秒, T_m 最小值为0.16秒是适当的。另外,JC502-3脚、4脚必须输入足够的电压,最小信号电压100mV,空白区时 $\leq 100mV$,如若不满足此项条件,选曲工作则无法进行。

4. 选曲结束 当找到最后一个曲子的开头时,JC502-6脚输出低电平,BG511处于截止状态,CT10-4与地断开,继电器因无电流而释放,使快进键或倒带键复原,K13断开,放音开始。同时预置指示灯熄灭。

5. 选曲中止 如在选曲中途希望中止选曲,只要按一下清除按钮JC502,使JC502-9脚输入低电平,即可清除选曲状态,恢复放音状态,此时预置指示灯熄灭。

自动选曲的工作过程

自动选曲功能是在预置选曲功能的基础上,配合适当逻辑电路来完成。它的作用是,不经过预置能自动地产生一个低电平信号去控制JC502-10脚,使其进入一个曲子的选曲状态。这时,只要按下放音键,再按下快进键或倒带键就可以了。从电原理图可以看出,CT10-3受K12、K13控制。JC501-1脚、2脚是逻辑电路的输入端,分别受K12、K13与JC502-6脚的电压控制。JC501-11脚是输出端,控制JC502-10脚。没有预置时,JC501-1脚、2脚为低电平,11脚为高电平。当K12合上后,K13接通的瞬间,JC501-1脚电位由低电平变为高电平,2脚电位仍为低电平,此时11脚输出低电平,即JC502-10脚输入低电平,使其自动进入一次选曲状态,紧接着选曲系统工作,JC502-6脚输出高电平使JC501-2脚电位变为高电平,结果JC501-11脚为高电平,JC502-10脚恢复高电平。

现在再分析一下,如预置信号已输入,设已预置“3”个曲子,K12合上后,K13接通的瞬间,预置是否会变成“4”个曲子呢?不会的。因为从JC501逻辑电路的真值表2可以看出,只有输入端1脚为高电平,2脚为低电平时,11才输出低电平,对JC502-10脚有控制作用。2脚为高电平时,11脚为高电平对JC502-10脚无控制作用,故为锁住状态。预置时,输入端2脚为高电平,11脚为高电平,对JC502无影响。

K12开关的作用

开关K12的作用是区分机芯的快进或倒带工作状态与选曲状态。图中已标明K12、K13是装在A卡机芯上,当放音键按下时,K12接通,快进键或倒带键按下时,K13合上。

如果没有K12、K13就直接接在CZ10-1。只要快进键或倒带键按下,电脑自动选曲系统就进入一次选曲状态,预置显示灯点亮。这样单纯地快进、倒带,与选曲就无法分开。有了K12,一般快进或倒带时只有K13接通,故自动选曲不工作。必须K12、K13都接通,选曲才能工作。

邮购消息

▲河北省任邱市群众立体声服务部
供应:①50W电源变压器(双18V+6.3V),单价14元加邮费2.50元。②进口全桥3A250V,每只1.80元;2200μ25V电解,每只2.00元。③声宝GF700、500型机用磁头,每个20元;YDZY500型磁头,每个15元。



三端固定集成稳压器的扩展应用

朱建军

目前,在市场上大量供应的三端固定集成稳压器(简称三端稳压器)价格低、使用方便,深受用户欢迎。但是,由于其输出电压是固定的,使其灵活应用受到了一定限制。本文就三端稳压器的扩展应用,提供一些实用电路,供大家参考。

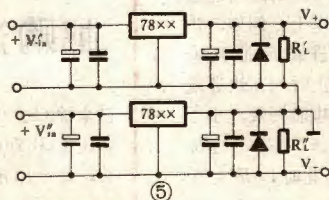
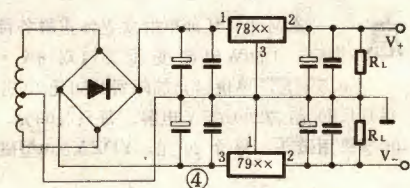
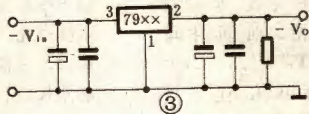
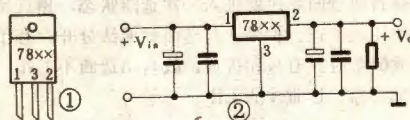
规格及典型应用

三端稳压器分为7800正稳压和7900负稳压两大系列。7800系列的稳压值有+5V、+8V、+12V、+15V、+18V和+24V几种,它们的型号分别为7805、7808、7812、7815、7818和7824。7900系列的型号也同样按电压值编排。它们的外形及管脚排列如图1所示。对7800系列而言,1是未稳端,2是稳压端,3是公共端。7900系列的管脚排列及编号同7800一样,不同的是脚1是公共端,3是未稳端,2是稳压端。使用时管脚不能接错,否则会损坏稳压器。

图2~图5是7800或7900的典型应用电路。

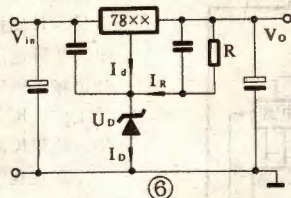
扩展应用

1. 提高三端稳压器的输出电压



压

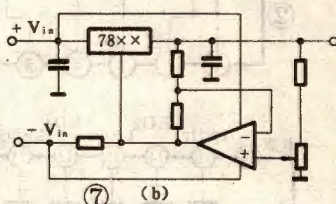
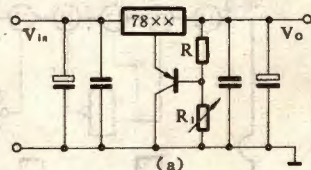
三端稳压器的输出电压只有几个档级,若输出电压不满足要求则可通过图6的方法来提。输出电压: $V_o = U_D + U_{xx}$; 稳压管工作电流: $I_D = I_d + I_R$ 。式中 U_{xx} 为三端稳压器的固定输出电压值, U_D 为稳压管的稳压值, I_d 为三端稳压器的静态工作电流,电阻 R 为稳压管提供合适的工作电流 I_R , 使稳压管工作在最佳状态。



2. 组成连续可调输出电压电路

图7(a)是一输出电压连续可调的简单电路。其原理是让三端稳压器的公共端浮空,然后加上一个连续可调电压来实现的。输出电压: $V_o = (U_{xx} + U_{BE})(1 + R_1/R)$ 。从此式可知,只要改变 R_1 就可以实现输出电压的变化。也可看到,该电路的最低输出电压就是三端稳压器的输出电压,即不能从较低电压

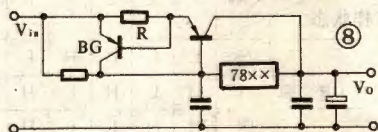
开始调整。图7(b)就较好地解决了这一问题。电路中运算放大器在三端稳压器中作集成电压调节器使用。电路中需要一个负电压,以扩展输出电压范围,使起始电压可到0.5V。整个调节器提供电流限制



和过热保护,可在整个输出电压范围内对电路提供保护。

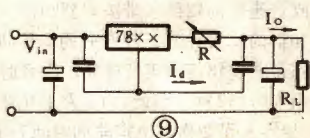
3. 大电流输出稳压器

三端稳压器的最大输出电流为1.5A,图8给出了提高输出电流的稳压器电路。同时,该电路也提供了短路保护装置,即由一个PNP晶体管BG和一个电阻 R 来实现的。电阻 R 的值决定BG开始导通点



4. 作为可调恒流源使用

图9是三端稳压器作为可调恒流源使用的典型电路。其输出电流 $I_o = (U_{xx}/R) + I_d$ 。此外,该电路也可作为判别三端稳压器好坏的电路,并可在JT 1图示仪上进行测试。



电冰箱温度控制器代用电路

李良定

电冰箱在使用中,箱内温度是通过蒸气压力式温度控制器的旋钮进行调节的。鉴于这种温度控制器易出故障,修复困难,又不易买到合适型号的部件更换,本文特向大家介绍一种代用的冰箱温控电路,其电原理图如图所示。该温控电路装在电冰箱外面,直接控制电源对冰箱的供电。使用时可根据室温,调节开机与停机的时间,就可使冰箱内的温度控制在适当的范围以内。本电路同时也可以对冰箱瞬间停电起延时接通保护作用。

工作原理 本电路通过两只单结晶体管(BT₁、BT₂)构成两个独立的、时间可调的延时电路,进而控制可控硅SCR的通与断,其通、断的时间分别与两个延时对应。可控硅通过继电器的触点来控制电冰箱的通与断。

当合上电源开关K₁后,市电经变压器B₁降压,二极管D₁~D₄整流获直流电压。为了保证延迟时间的准确,这一直流电压再经电阻R₁、稳压管WD₁稳压。稳定的直流电压经过R₂~R₆对电解电容器C₂充电,使A点电位逐渐上升,经一段时间后(这段时间由转换开关K₂的位置决定),A点电位上升至BT₁的峰点电位,使BT₁的e-b₁导通,电容C₂通过e-b₁和R₉急速放电,在R₉上产生正向脉冲电压;通过R₁₁加至可控硅SCR的控制极,使SCR导通,继电器J₁得电, J₁-1常开触点闭合,从而电冰箱电机接通电源。

SCR导通后,B点电位由高变低(接近零电位),被继电器常闭触点J₁-3短接的电容C₄由电源经R₁₂~

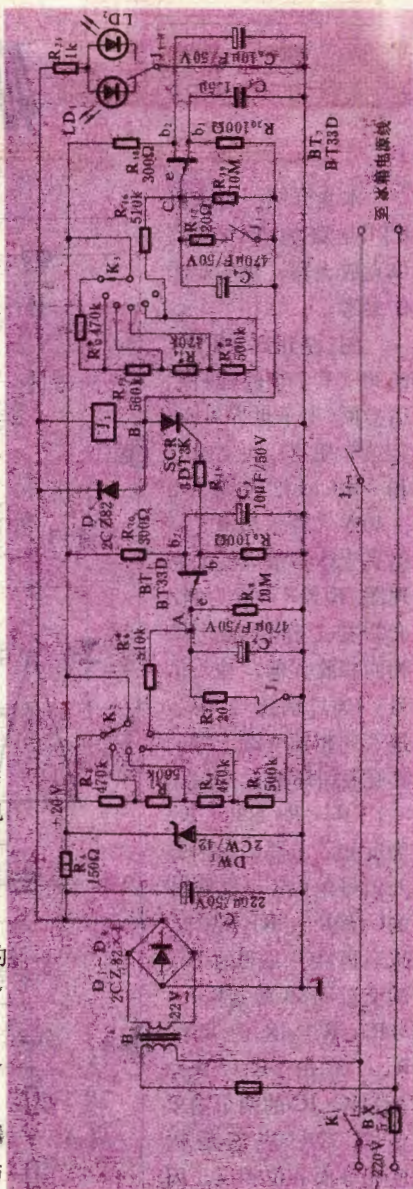
R₁₅充电,与前一过程相同,随着充电的继续,C点电位上升,升至BT₂的峰点时,在R₂₀上产生正向脉冲。该脉冲通过C₅加至SCR的阴极,使其处于反向供电而截止,继电器J₁释放, J₁-1断开电冰箱的电源。

在继电器吸合时,电容器C₂两端被继电器常开触点J₁-2短接,A点电位为零,当继电器释放后,C₂又开始充电。这样,电路不停地来回翻转。通过调节转换开关K₂、K₃,可以准确地控制开、停时间。

元件的选择 为了确保延时回路的精确性,电阻全部选用金属膜电阻,C₃、C₄最好选用铝电解电容。稳压管WD₁的稳压值在20V左右,工作电流应大于50mA。继电器J₁选用JQX-10型,工作电压24V,主触头允许电流应大于5A,SCR的最大允许电流应大于继电器的吸合电流。

电路的调试与使用 焊接好各元器件,检查电路焊接是否有误,若无误即可进行调试。调试时先不接电冰箱,测量直流电压20V与24V,看它们是否正常。将100Ω电阻一端接20V,另一端碰A点,继电器J₁应该吸合。若不吸合则应排除故障。再用一端接20V的100Ω电阻的另一端去碰触C点,继电器应释放,若不释放再排除故障。

最后将原电冰箱温度控制器内的两导线短接,再将电冰箱电源接



入电路。当转换开关K₃位于空档时,相当于温度控制器的急冷,也可用作电冰箱瞬间停电的延时保护。为使电冰箱冷藏室温度保持在2~6℃,下表中列出了不同温度时所对应的开机和关机时间,供制作者参考。

室 温 (℃)	38	35	30	25	20	15	10	5
开机时间 (分)	30	30	20	20	15	10	5	5
停机时间 (分)	15	20	20	30	30	30	20	30

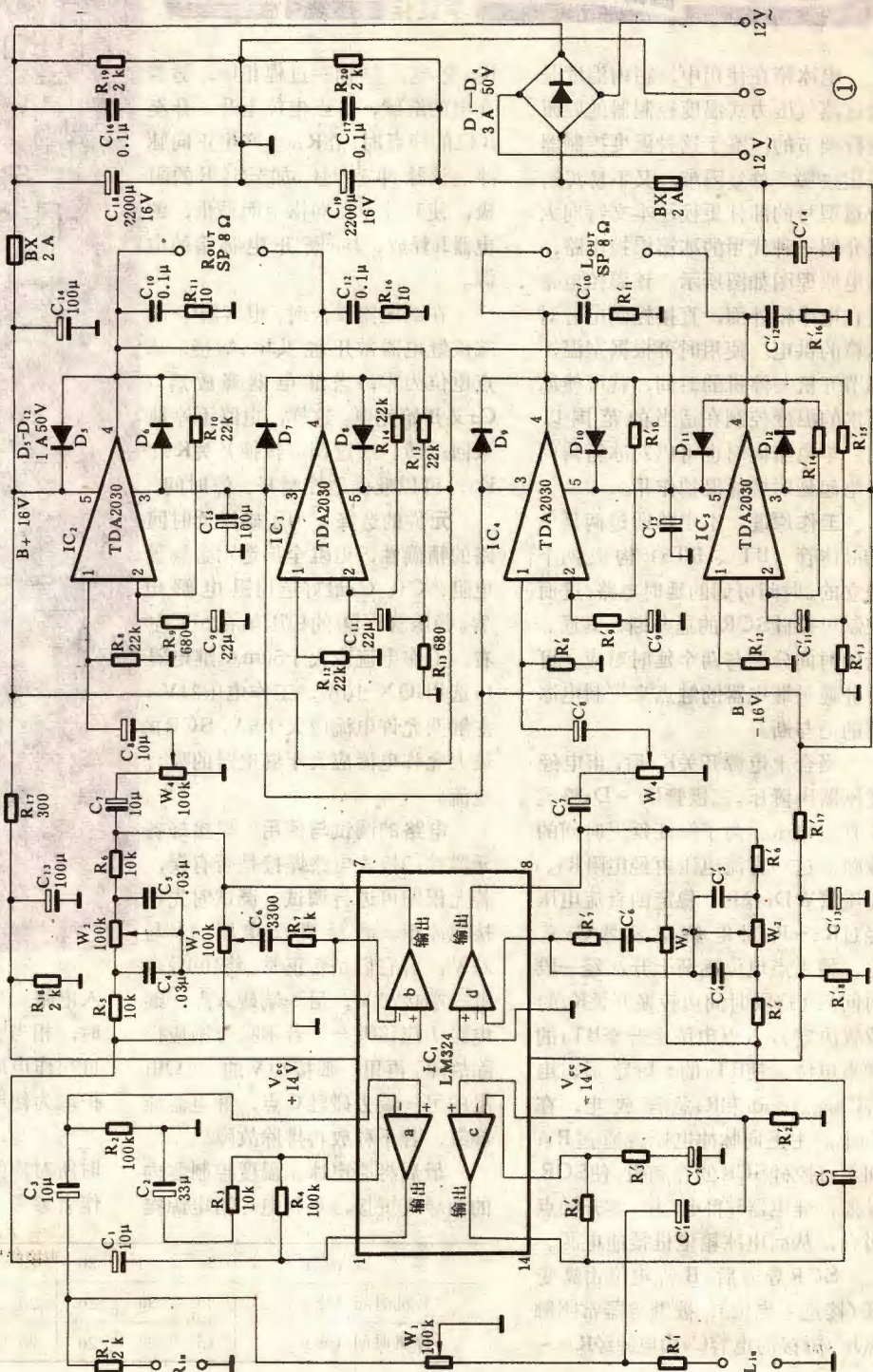


40W+40W高保真放大器

陈廷林

本文介绍一种采用BTL电路的立体声高保真放大器，供实验制作参考。

图1是用四块TDA 2030 (其主要性能特点请参阅《电子世界》1986年第7期第12页文章) 和一块LM324组装的2×40W (音乐功率) 高保真立体声放大器的原理图。现以R声道为例，介绍其工作情况。 IC_2 为同相放大器，输入信号 V_{in} 通过耦合电容 C_8 送入同相输入端1脚，其交流闭环增益为 $K_{vc(2)} = 1 + R_{10}/R_9 \approx 30$ 。 IC_3 为反相放大器，它的输入信号是由 IC_2 4脚输出的 U_2 经 R_{15} 、 R_{13} 分压衰减后再经 C_{11} 取得的。 IC_3 的交流闭环增益 $K_{vc(3)} = R_{14}/R_{13} \approx R_{14}/R_{15} \approx 30$ ，由于 $R_{14} = R_{15}$ ，所以 IC_2 、 IC_3 的两个输出信号 U_2 和 U_3 应该是幅度相等而相位相反，因而扬声器上得到的交流电压 U_v 为 $2U_2$ 或 $2U_3$ 。该声道的增益由 R_9 调整 (左声道由 R'_9 调整)，一般不宜将增益调得过高，以免引起IC内部自激。应注意在调试中务使输出两端之间的直流电平近似为零，否则将会损坏扬声器。电路中 $D_5 \sim D_{12}$ 是为防止电流冲击而设的保护二极管。



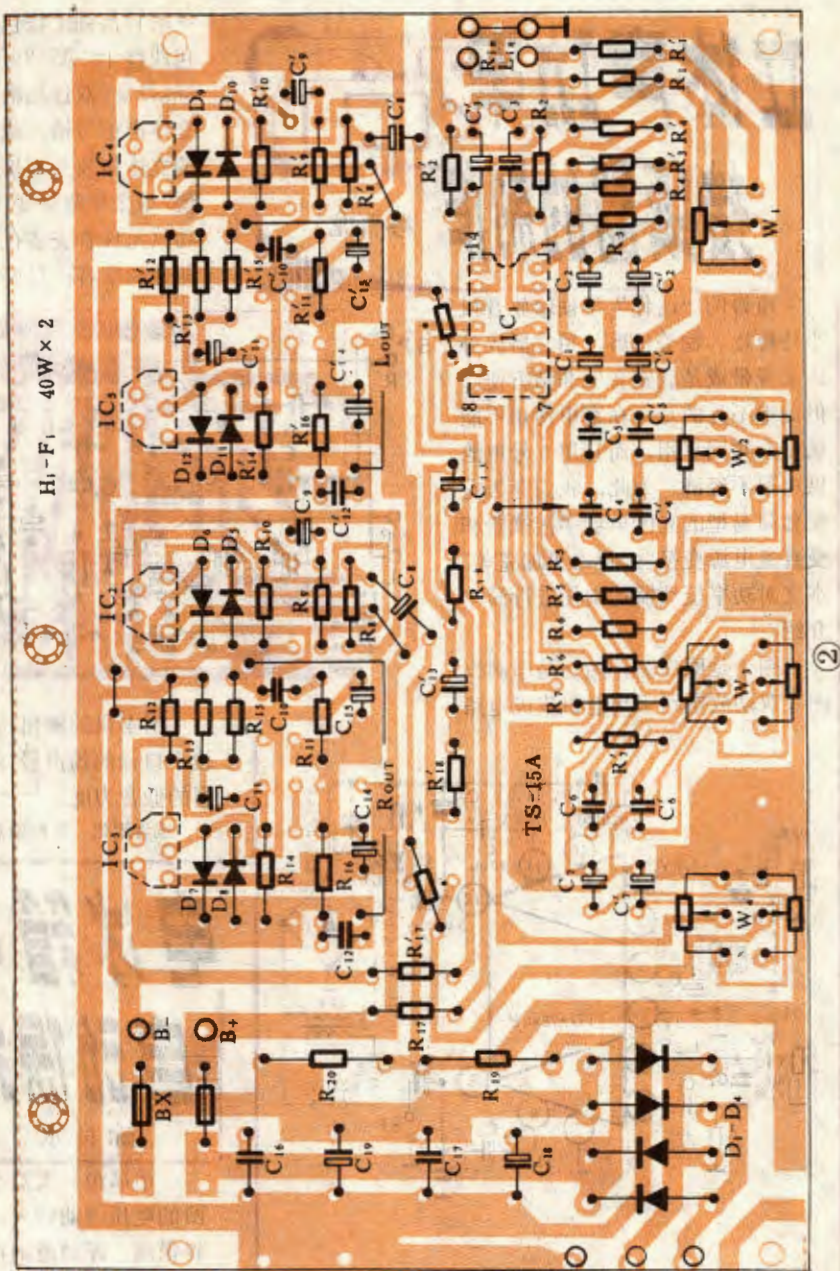


本扩音电路的音调部分选用进口IC四运放LM324构成典型的负反馈式音调控制电路。PC324、5G324、SF324的性能与LM324相同，均可直接代换，其电性能可参阅有关资料。高低音之最大提升和衰减量均大于15dB。从图1中可见，IC_{1a}（右声道）为一平坦同相放大器，对输入信号先作电压放大，该放大器之增益由R₃调整（左声道调R₃），故本扩音电路之输入阻抗和输入灵敏度均得以提高，更易与各种信号源进行配接。

本电路的输入灵敏度 ≤ 50 mV，对于各种大于50mV的输出信号应先作适当衰减（电唱头信号则应先作均衡放大），再送入本电路输入端，以免因信号过强造成阻塞失真及信噪比下降，降低音质；对于磁头信号或麦克风信号，因其信号电压较低，应先作电压放大（该放大级之制作可参阅《无线电》1986年1期第12页文章）后再送入本扩音电路，以保证有足够的输出功率。

图2为印板图。读者也可根据自己的兴趣另行设计。

对图1中的元件并无特殊要求，只要质量可靠、焊接良好，一般无须调整便能正常工作，平衡电位器最好选用单连线性100 k Ω 的规格，以便较好控制。扩音电路的供电为双电源式（DC ± 16 V），由变压器提供12V+12V交流电经整流滤波后直接供给，整流元件直接设置在电路板上，力求减小直流供电的回路电阻。配套电源变压器的铁芯面积最小为26 \times 40mm²（硅钢片磁感应强度14000G_s），初级绕组用 $\phi 0.44$ mm高强度漆包线绕660圈，次级绕组用 $\phi 1.32$ mm绕38圈+38圈（输出电压约12V+12V）。在元件装好确认无误的情况下，接好负载再通电试听。BTL电路的输出端绝不可碰到正、负电源及“地”端，也不能自相短路。TDA2030的散热片是带负电源的，这需要格外注意。散热片可用165 \times 80 \times 2mm的铝板制作，在位置许可



的情况下，尺寸大一点更好。电路的负载阻抗为8 Ω ，小于8 Ω 的扬声器也可使用，只是输出功率相应减小而并不影响其他性能。

编者附记 邮购消息见A期32页。

邮购消息

▲广东普宁占陇天声电器厂供应10W+10W立体声接续器（见14页文章）成品32元，套件30元；配用DC3~12V整流电源成品8.80元；“迷尔”收音机成品79元。均含邮费。

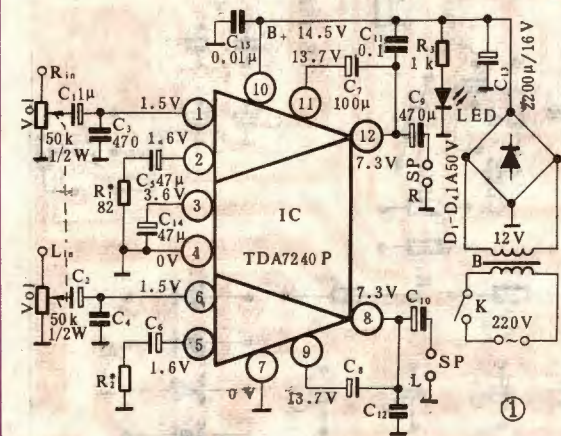
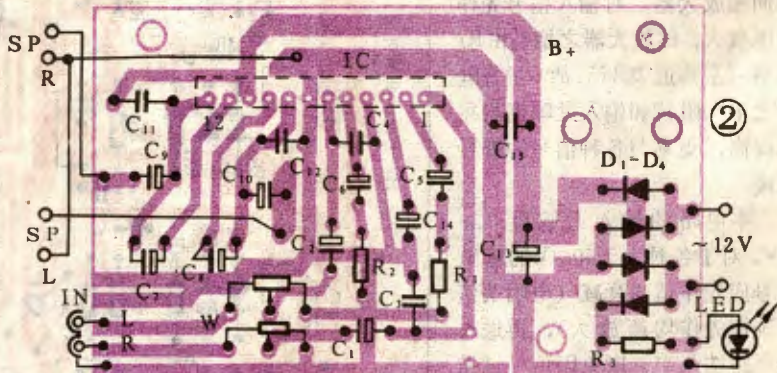


立体声功率 接续器的制作

粤普龙

市售的“迷你”型袖珍收音机小巧玲珑、物美价廉，用它播放外语录音带或是欣赏音乐非常方便。但美中不足的是：在家中使用时不能供多人共同享用，而且用5号电池供电很不经济。为此，我们专为它配套简易型的立体声功率接续器和交直流电源变换器，使之更加完美。本文对功率接续器的制作进行简单介绍。

图1是原理图，图2是印制板图。双功放电路采用进口集成电路



TDA7240P组装，该电路在DC 13.2V供电情况下，每路在4Ω负载上得到的额定功率为5.8W+5.8W；音乐功率可达10W+10W。调整图1中R₁和R₂的阻值可以控制它的增益和音质，TDA7240P的内部电路还具有过热、过压、静噪抑制和负载短路保护等功能，具体性能和工作原理请参阅《电子世界》1986年9期有关文章。

本功放电路合理选用输出为12V左右的电源变压器。制作参考数据如下：采用进口冷轧硅钢片（磁通密度14000Gs），铁芯面积为19×25mm，初级线圈用

Φ0.17高强度漆包线绕1870圈，次级线圈用Φ0.69漆包线绕105圈即可。双功放电路的输入端接有一只50kΩ×2双连同轴同步电位器作输入信号强度控制，立体声信号输入线已直接焊接在电位器上，通过Φ0.35的立体声插头直接插入信号机的输出插孔，均十分方便。整个电路除变压器外，电位器、散热器、整流元件及功放元件都安装在图2的印板上，因此接线十分简单，即使初学者，只要按图安装无误，无需调试便能成功。

因本机的输出功率不大，制作音箱时，建议使用较小口径的扬声器（阻抗4~8Ω均可），以保证较为丰富的低音力度。

编者附记 邮购消息见13页。

电冰箱电机 自动保护电路

涂良水 施 权

电冰箱一天24小时与市电网连接，目前我国市电网的电压波动较大，往往白天电压很低，到夜间又升得很高，浮动范围可达150~250V，而且有时还会突然断电，几秒后又送电了。以上这几种情况对电冰箱的压缩机电机都是有害的，电压过高，电机流会过大，易烧毁；电压过低，电机起动困难，有时会呈“堵转”状态，也很容易烧坏电机；瞬时断电，压缩机内压力仍保持正常值，这时再起动力是很困难的，在这种情况下，电机也是很易损坏的，一般情况下，再过两分钟以后起动，就没有什么问题了，因为制冷系统内的制冷剂（氟里昂或氨）会不断从高压侧的冷凝器通过毛细管流入低压侧的蒸发器，直至平衡。

为防止压缩机电机损坏，本文向大家介绍一种保



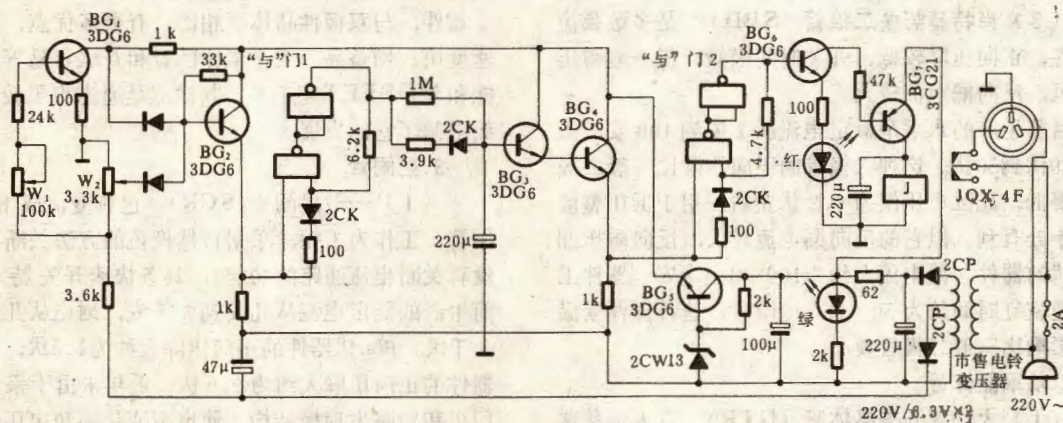
护电路,它具有两种功能,一是“断电延时”;另一是避免过、欠压工作。

电原理图如下图所示。取样信号电压来自电源变压器的次级抽头,当市电高于 W_1 设定的上限时,这里取245V, BG_1 导通, BG_2 截止,其发射极输出为低电平,“与”门1关闭,门2被锁住, BG_4 没有输出,“与”门2输出为0, BG_7 没有电流,继电器J处于释放状态,切断了电冰箱电机的电源;当市电低于 W_2 设定的下限时,这里取170V, BG_2 截止,“与”门2输出亦为0,与上述电压高的情况相同;当市电突然断电又立即接上时(或者人为拔插电源插头),由于 BG_3 基极接了一个220 μ F的电解电容,“与”门1输出的高电平要通过一个1M Ω 的电阻给220 μ F电容充电,这个时间要达3分钟以上,而后才能使 BG_3 、 BG_4 导通, BG_7 也导通,J吸合,电冰箱电机电源接通。 BG_3 基极所接2CK二极管及3.9k Ω 电阻是220 μ F电容的放电回路。

元件选择 电源变压器电压为220V/6.3V \times 2,

功率为3W, $BG_1 \sim BG_7$ 的 β 值应大于60,“与”门电路可选用74LS00双输入四与非门IC,电阻均选用1/8W碳膜电阻,延时回路的220 μ F电容宜选用漏电较小的,继电器选用JQX-4F型,将两组簧片并接起来,提高触点电流,发光二极管用2EF型即可。

调整与使用 本机装调较简单。首先把 W_1 和 W_2 置中间位置,焊下220 μ F延时电容,接上电源,红绿两只发光二极管应均亮,J吸合。用调压器把电源调至欠压170V,调 W_2 使红LED灭,J释放。再将电压调至过压245V,调 W_1 使红LED灭,J释放。来回改变电压,看J动作时的电压误差值是否在 ± 10 V以内。有时在欠压时红LED会发生闪动,可在IC⑥、⑦脚之间并一只15~82pF的小电容即可解决。改变电源电路中的62 Ω 电阻可提高过压时的回差率,但过大会影响欠压时的功能。最后焊上220 μ F延时电容,瞬时断一下电,看是否J是在3分钟以后才吸合,若时间小于1分钟,可适当加大其容量。



邮购消息

▲武汉市青少年科普器材服务部供应:①录音机专用扬声器。 $\phi 40$ 2W4 Ω 高音/3元, $\phi 50$ 3W2 Ω 高音/3元,

$\phi 100$ 3W4 Ω 低音/3.80元, $\phi 120$ 3W4 Ω 低音/4.80元, $\phi 200$ 5W4 Ω 泡沫边/6元。每2只以下加邮费1.20元。②3DG201, $40 < \beta < 180$,每百只邮购价6.50元。③DD15或DD03,BV $_{CEO} > 200$ V, $40 < \beta < 120$,每只1.50元。DD15或DD03音箱对管, $40 < \beta < 120$,每对1.60元。④正品3AD6C/2元。⑤正品3AD53C,BV $_{CEO} > 40$ V, $40 < \beta < 120$,每只8元。⑥袖珍六管外差收音机套件附组装资料,每套6.80元,每4套以下加邮费1.50元,批量邮费实收。开户银行:中办,帐号144-556。

▲广东深圳市宝安区电视音响技术服务部长期供应:①日产原装小体积电解:100 μ 200V6.50元,470 μ 200V12.50元,1000 μ 400V14.50元,220 μ 400V16.50元,4700 μ 50V7.20元,6800 μ 25V4.20元,2200 μ 16V1.80元,470 μ 16V0.60元,15000 μ 16V6.50元,4.7 μ 250V1.20元,10 μ 250V1.40元。②彩电行管

BU406D/4.50元,BU806/5.40元,BU208A/6.50元,2SD898/7.50元,2SD1397/7.50元。③中功放对管:2N5401,3.50元/10只;2N5550,3.50元/10只;2N8050,4.50元/10只,2N8550,4.50元/10只。④可控硅:BCR3A600V2.20元,6A600V3.20元,10A600V3.50元;CR1A400V1.20元,3A400V1.60元,6A400V2.80元;触发二极管0.55元。开户银行:宝安县工商行,帐号14-047033。电挂1008。

▲郑州华中电子产品供应站(交通路133号)供应:①12频道电视室外天线(X型铝合金,附安装图),每副9元。②30 Ω 电视馈线0.25元/m,20m起售。③中港合资FTC-60空白磁带,FT-2每盘2.25元,FT-1每盘2.45元,均五盘起售。④7管一波段外差收音机全套散件(含机壳,1号电池三节供电),713型每套12.50元,714型每套12元,10套以上各降0.50元。⑤25件无线电组合工具(20W内热烙铁、测电笔、多用螺刀10件、钳子、钢卷尺、无感螺刀、气体打火机另配人造革工具包),每套36.80元。以上均含邮费。

电力半导体器件的发展现状

耿文学

近几年来,电力半导体器件发展十分迅速,品种很多,典型的有整流管、功率晶体管和晶闸管等几大类。

1. 整流管

(1) 标准工频整流管 现在批量生产的工频整流管可达4千安,6千伏。耐压几百伏的器件正向压降约为1伏,上千伏的高耐压器件的约为2伏。

(2) 快速恢复整流管 它主要用于高频和开关。额定电流从不足1安到大至几百安,耐电压从几十伏到3千伏左右。用外延法生产的100~150伏的管子,当JEDEC条件下测量时,恢复时间约在50~100毫微秒的范围内。

(3) 肖特基势垒二极管(SBD) 是多数载流子器件,正向压降较低,开关时间极短,但一般耐压都较低,反向漏电流较大。

目前生产的水平是额定电流从1安到100安,耐压从20伏到50伏。这种二极管的正向压降比一般二极管的要低,死区电压仅为0.2伏左右,用于低压整流电源十分有利。但它的反向漏电流较大,反向耐压20~40伏的器件,漏电流大约为100~300毫安。器件工作的逆恢复时间约为50~250毫微秒。这种器件受温度的影响比一般二极管要小。

2. 功率晶体管

(1) 大功率开关晶体管(GTR) 有人也称这类晶体管为双极性功率晶体管或直接称为功率晶体管。它是一种PNP或NPN开关晶体管,可以用基极电流控制集电极电流的通断,不需要强迫换流电路,用于逆变器和斩波器能提高效率 and 可靠性。

这种器件目前的额定电流为50~750安,耐压能达1千伏。其结构不断改善,性能也在不断提高,有些产品是采用并联多个硅片,也有采用大的单个硅片的;通过对发射极几何图形的改善可扩大反偏压安全工作区和缩短开关时间(为150~200毫微秒)。另外,通过器件设计和工艺的改善,对电压变化率的耐量也有提高。

(2) 功率金属-氯化物-半导体场效应晶体管(PMOSFET) 它与双极性晶体管相比具有开关速度快、频率特性好(工作频率可到100kHz~1MHz);

具有正的温度系数,并联应用时,电流能自动平衡,故可大电流化;不会发生二次击穿;具有很高的输入阻抗,而且驱动功率小,故可直接用一般集成电路驱动;电压降和电流成正比,轻载时开关损耗很低,用逆变器时空载损耗很小。它的缺点是容量比双极晶体管的要小一些,目前市场上出售的有450伏、12安和800伏、5安的。估计今后几年内大功率场效应晶体管的产量会有大幅度增长。

功率场效应晶体管的一个重要用途是高频开关电源,计算机外围设备,医疗设备,发射机、通信机等。

(3) 静电感应晶体管(SIT) 这种器件其实就是垂直结构的结型场效应晶体管,但它是多数载流子器件,与双极性晶体管相比,有很多优点,如开关速度快、增益高、安全工作区宽和并联容易等,其性能能和MOSFET差不多。其缺点是通态电阻较大,因而限制了它的发展。

3. 晶闸管

(1) 一般晶闸管(SCR) 也称变流或相控晶闸管,工作为工频,采用自然换流的方法关断(本身没有关断电流通路的功能),具备快速开关特性。目前生产的额定电流从几安到3千安,耐压从几十伏到4千伏。600伏器件的正向压降大约为1.5伏,4千伏器件的正向压降大约为2.6伏。近年来由于采用放大门极和短路发射极结构,使电流变化率和电压变化率的耐量显著提高,一般都能达到500安/微秒和1000伏/微秒,开关时间一般为400微秒。

(2) 光触发晶闸管(LTT) 它是近年来发展很快的器件,用光直接或通过光导纤维照射PNPN四层管的中间那个PN结,在空间电荷区产生自由电子和空穴对,在电场下形成触发电流,光源和晶闸管间是电绝缘的(一般20厘米长的石英光纤耐压80千伏,80厘米长的石英光纤耐压300千伏,可以直接用于高压系统中;另外触发信号是光而不是电,抗干扰能力大为增强,可靠性提高,控制系统大为简化。

目前实用化的产品额定电压最高到8千伏,额定电流1.5千安,需要光的触发功率为几十毫瓦,应用光源的波长为0.8~1.05微米,开关时间为200~450微秒。

(3) 快速晶闸管 又称为逆变晶闸管,它与一般晶闸管的不同之处是具有短的关断时间。目前市场出售的1.2千伏、1.5千安器件开关时间为20微秒;2.5千伏、0.4千安器件开关时间为40微秒,研制的更快速的开关时间能达到5微秒。快速关断的功能使换流部件和电路无源部件的体积减小、重量减轻。

(4) 逆导通晶闸管 (RCT) 将一般晶闸管与反并联的二极管制作在同一块硅片上,即为逆导通晶闸管,正向有一定的耐压能力,接受触发信号后即可导通,反向并联一个正向二极管,故处于导通状态。由于将晶闸管的反向电压恰好限制到二极管的导通电压上,避免了关断过程中由电感感生电压引起的反向阳极偏置电压过早地变成正向偏置的倾向,所以缩短了关断时间;缺点是载流容量比值是固定的,应用上不灵活。这种器件目前的水平是2.5千伏,1千安/400安,开关时间40微秒。

(5) 门极辅助关断晶闸管 (GATT) 如果在门极和阴极之间施加负偏压,把电流拉出门极和把载流子从基区扫出,达到关断并使关断时间减短。分布型门极辅助关断晶闸管通常是向主门极—阴极结提供一个放大电流的辅助引发晶闸管。在普通晶闸管结构中,由于这个引发晶闸管的电阻太大,使门极辅助关断电流难以有效地加到主门极上。这个问题可以通过将晶闸管主门极作为第二个控制端引出来解决,或将一个二极管并联在引发晶闸管的门—阴极结上,使负的门极电流可旁路通过引发晶闸管。这个器件的特点是关断时间很短,目前水平是1.2千伏、400安,关断时间8微秒。

(6) 场控晶闸管 (FCT) 它在结构上可以看成是一个PNP晶体管加一个N沟道结型场效应晶体管。正向可以看成是PIN和PNP两个器件的并联,平时处于通态,在门极施加负电压时器件关断。它实质上是一种少数载流子器件,有很低的通态电阻,所以额定电压与电流都比较大。它与普通晶闸管比,有门极控制关断能力,有高的电压变化率和电流变化率耐量;它与可关断晶闸管比,有开关时间短和安全工作电压区宽等优点。缺点是生产工艺要求高,成品率很小。目前的水平是4千伏、2.5千安。

(7) 温控晶闸管 (TCT) 这种器件是利用转折电压随温度变化的特性工作的,当温度升到设定温度时,器件由阻断变为导通。目前的控温范围分为三类: $-30^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$, $+15^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$, $+70^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ 。温度的定值用门极与阴极间所接电阻大小来调节。例如,一种内部结构与普通晶闸管一样,从P区引出一门极,它与阴极间接 $680\Omega \sim 2.2\text{k}\Omega$ 的电阻,

被控温度可调节在 $-30^{\circ}\text{C} \sim +75^{\circ}\text{C}$ 之间,从N₁基区引出门极,它与阴极间接 $470\text{k}\Omega \sim 330\text{k}\Omega$ 的电阻,可调节被控温度可调节为 $+70^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ 。这种器件的电压为50伏,电流100毫安,反向漏电流很小。

温控晶闸管把温度传感器与控制通路合为一体,使用十分方便、可靠,可用于各种温控报警与执行装置中。

(8) 双向晶闸管 (BCR或TRIAC) 把两个反向并联的普通晶闸管制作在同一块硅片上,成为NPNPN五层结构,控制门极的引线合为一条而出。当门极G相对于主极T₁有正向或负向的触发电流时,两个主电极T₁、T₂间或T₂、T₁间都能导通,从而达到双向控制的功能。但一般器件对正向和对负向触发电流引起器件导通的灵敏度并不一样,应予以注意。

双向晶闸管所标的额定电流一般是指有效值,而一般晶闸管所标的电流是平均值。双向晶闸管不仅可以当两个普通晶闸管用,可双向导通,而且使主电路和触发电路大为简化,用于无触点开关、调温、调光、调速等方面,使用十分方便。目前双向晶闸管的生产水平是1.2千伏,300安,研制品有1.2千伏,1千安。

(9) 可关断可控硅 (GTO) 一般晶闸管一旦导通后,门极就失去控制作用。GTO与此不同,是利用正的门极脉冲触发导通,用负的门极脉冲来关断阳极电流的器件。

GTO用正的门极脉冲触发导通过程与SCR的完全一样。器件导通后,如果门极上加足够大的负脉冲,阳极电流就会被拉到门极流出,当其中一个PN结不导通后,相应的(PNP)晶体管失去了基极电流恢复到截止状态,从而使晶闸管关断。它的关断速度比较快,一般在25微秒左右,近年来报道的有2~3微秒的,仅低于GTR和PMOSFET管。

GTO有两个特殊的参数:①可关断最大阳极电流 $I_{A\text{max}}$ GTO导通时,阳极电流小于或等于 $I_{A\text{max}}$ 时,才能用控制极负脉冲电流将其关断。②电流关断增益 G_{off} 关断时控制极上所需最小反向控制电流 I_G 与阳极电流 I_A 的比值,即 $G_{\text{off}} = I_A / I_G$ 。 G_{off} 类似于晶体管的电流放大倍数 β ,但其值较小,一般在10~20之间。由于控制脉冲的宽度很窄,故控制极的平均功率并不大,其功率关断增益可达 $10^3 \sim 10^5$ 。

GTO的应用大大简化了整流和逆变的电路,其应用领域是电气铁道车辆的直流电力拖动控制;交流电动机的转速控制;太阳光发电、燃料电池、蓄电池等直流变交流。1980年GTO才在国际市场上出现,当时的商品水平是2500伏,1000安,1983年日本已有4500伏,3000安的产品上市。



铅蓄电池自动充电装置

林 本

铅蓄电池是工农业生产中使用最为广泛的一种电源。由于使用不当,经常发生电池极板腐蚀硫化的现象,使电池的容量大大降低,寿命缩短。

硫化现象不十分严重的蓄电池可以通过两种途径恢复其功能。第一种方法是在不同状态下实现多次充放电循环,另一种方法则是对电池进行脉冲式充电,这种情况下的充电电流通常为放电电流的10倍,而充电间隔为放电间隔的二分之一。

本文介绍的自动充电装置即采用后一种方法对蓄电池功能进行恢复。利用该装置,可以在自动状态下对出现硫化现象的电池进行恢复,还能对出现故障的电池赋能和进行检修处理。当蓄电池组的端电压达到14.1~14.2V时,充电电流自动切断。电池电压和参考电压的比较是在没有充电电流情况下进行的,所以电池可以一直充电到额定容量。充电电流的调节范围为0~10A。该装置还设有输出短路保护电路。

本机电路如图1所示,它由以下几个环节构成:电源变压器 B_1 和桥式全波整流器 $D_1 \sim D_4$;晶体管 BG_1 和 BG_2 组成的移相脉冲发生器;晶闸管 VS_1 、稳压管 D_7 和电阻 R_{15} 组成的输出短路保护环节;由稳压管 D_9 和电容 C_2 组成的参考电压源;由晶体管 BG_3 和 BG_4 组成的脉冲整形器;由稳压管 D_{12} 和晶体管 BG_5 组成的比较环节。

装置的工作过程如下:当扳动开关 K_1 接通电源时,整流输出电压加到移相脉冲发生器 BG_1 、 BG_2 上,输出脉冲经晶体管 BG_3 、 BG_4 整形,其输出端形成幅值稳定的脉冲信号,其幅值可通过可变电阻 R_{12} 来调节。

比较环节(BG_5 、 BG_6)的作用是使晶闸管 VS_1 稳定工作,不受环境温度影响,同时还能压缩自动接通

时动作电压的范围。当被充电电池的电压达到14.1~14.2V时,稳压管 D_{12} 导通,晶闸管 VS_1 截止,切断充电电流。

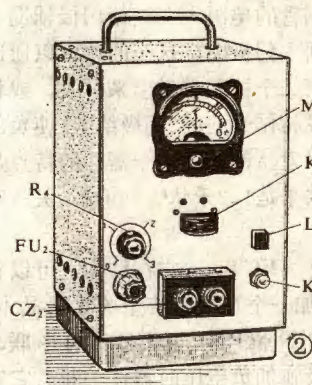
当输出端短路或电池极性接反时,电阻 R_{15} 上的电压降增大,使稳压管 D_7 导通,晶闸管 VS_1 随之导通,形成移相脉冲的电容 C_1 被旁路。此时没有触发脉冲加到晶闸管 VS_2 上,充电电流下降到零值。为了恢复装置的正常工作,必须关断电源再重新接通。

二极管 D_{10} 用来保护装置,使其在电池接反时不致损坏,二极管 D_{11} 则使电池不会通过装置内部的电路自动放电。

当切断电源时,表头 M_1 指示出被充电电池的端电压值。

当插接开关放在2的位置上时,该装置可对6V蓄电池组充电。

整个装置的尺寸约为 $200 \times 140 \times 150 \text{mm}^3$ (见图2)。外壳底座可由厚度为6mm的铝板制成,整流桥和晶闸管 S_2 经过一层云母绝缘后固定在铝板上。电源



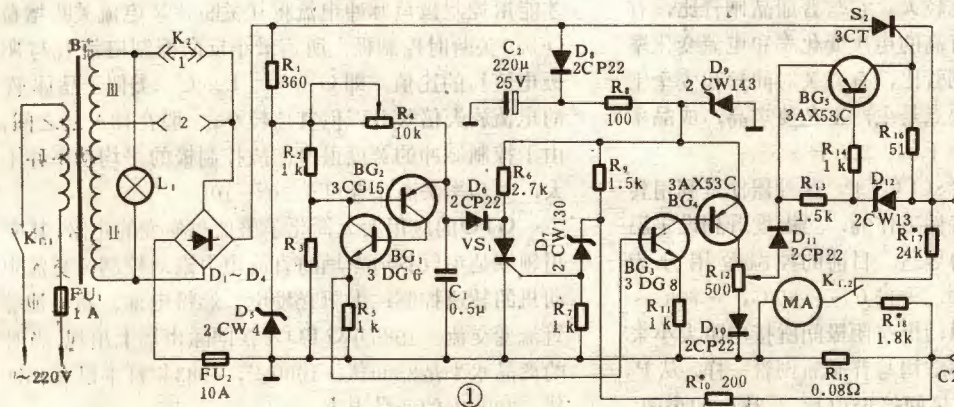
变压器 B_1 和电阻 R_{15} 也固定在底座上。

在装置的前面板上装有可变电阻 R_4 ,表头 M_1 ,开关 K_1 和 K_2 ,指示灯 L_1 ,保险丝座 FU_2 和输出接线柱。保险丝座 FU_1 和电源线引入孔都放在后侧板上。其它元器件装在一块 $55 \times 115 \text{mm}$ 的印制板上。

电阻 R_{15} 可用电炉丝自制,绕在一个陶瓷骨架上。

电源变压器的容量应不小于160W,次级绕组II和III的电压应分别为16和10V,电流容量应不小于10A。

全部电路安装完成后,可在输出端接(下转29页)

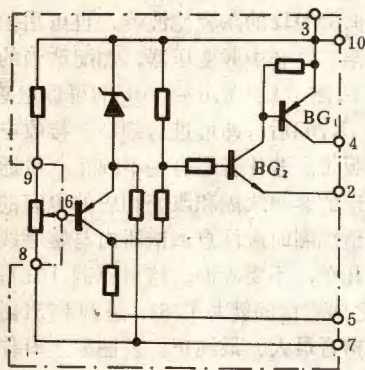


三洋83P系列彩电修理点滴



王永利

1. JU0111的替换 这是电源调整电路中至关重要的厚膜电路。开关输出管2SC3089的击穿往往伴随着此厚膜组件的损坏和电阻R330(2W、2.2Ω)的烧毁。若是仅代换2SC3089和R330,则开机后随着R330的再次烧毁开关管必定再



次击穿。这是因为此开关电源是自激振荡式,若不用控制组件JU0111,电源必然不受控,导致开关管c、e极之间通过较大的电流。由于此组件较难买到,而损坏的大都是其内部的两只复合管,见附图。这两只管子的工作情况可用三用表量出。当其损坏时可用外接的方法替代,BG₁用3CK3代($\beta=50$);BG₂用3DA93代($\beta=35$),当 β 高了以后,主电源B₁的电压会上升,所以要严格准确地测一下3DA93的 β 值。

2. LA7830的判定 此IC是场输出IC。这块电路工作起来温度较高,当散热不良时极易损坏。当出现一条水平亮线故障时,若外围件无故障,则只有怀疑它了,一旦

这个IC热击穿时其②、③脚之间电阻几乎为0(R×1档测)。所以为了延长其使用寿命,可在原有的散热片基础上再加上一铝(或铜、铁等)片,并拧紧IC与散热片的紧固螺丝。

3. 画面模糊伴随着回扫线 这种情况下调节亮度、对比度等钮均起作用,调帘栅压电位器则无用,且回扫线达到14条之多。由于调亮度电位器等起作用,故障肯定在 μ PC1403之前。通常,该机芯产生这类故障的原因多为电阻R352损坏,这个电阻为电源B₁(180V)的限流电阻,工作温度相当高,时间一长,很易烧焦,阻值增大。更换这个电阻时宜将功率选得再大些,以10W以上为好。

稳压兼工频方波发生器

·郝明·

桥式整流供电的稳压电源是一种常见的电路,它只要附加几个元件和一个缓冲器,就可以构成一个频率为50Hz,占空比为1:1的方波信号发生器。这种方波可用作收音机时钟电路的时钟信号、工业控制器的定时计数脉冲或报警系统的方波信号源。

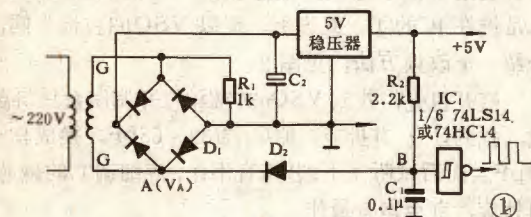
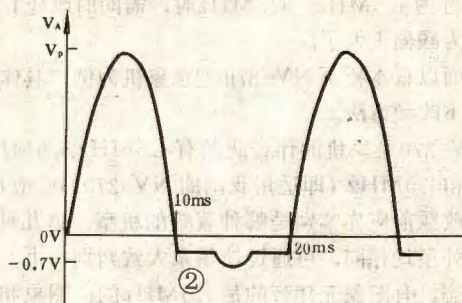


图1是该电路的电原理图。方波发生器的附加元件有R₁、R₂、D₂、C₁和IC₁,IC₁是施密特反相器。A点的波形如图2所示,正半周内V_A从0V上升至峰值V_p,然后再回到0V,负半周由D₁箝位于-0.7V,



在0V处交变。因为D₂的存在,正好补偿了D₁的正向压降,使B点电位在负半周时近似为0V。设稳压器输出5V电压,则该电压通过R₂,在A点为正半周时使B点输出限幅于5V,D₂在A点电位高于5V时截止,结果,B点电位在0~5V之间变化,经IC₁缓冲整形,输出工频方波。

C₁可滤除交流电源感应过来的瞬态干扰,R₁使D₁在A点的整个负半周内始终导通,从而确保A点输出电位为-0.7V左右,且不受干扰波的影响,波形不至畸变。若没有R₁,则整流二极管(包括D₁)只有在接近峰值时才导通,其余时间处于截止状态,使A点电位浮动,电源干线上的杂波及C₂上的直流电压使A点波形严重失真。

录象机伴音载频的调整

徐维良 李玉全

日本各电器厂商为了向世界各国推销其录象机产品,生产了许多种规格的录象机。在我国,由于进货渠道及购买途径各异,使得用户手中的录象机规格与我国电视标准不一样,以1/2英寸机型为例,主要有以下几种:NV-370EN、NV-450EN、HR-7200EG、SL-C5CH、VTC-5000等。这些录象机的伴音载频大致可分为:4.5MHz、5.5MHz、6.0MHz,而我国的标准为6.5MHz。上面这些机器在使用中均会出现录不上伴音或音质极差的现象。

当录象机用视频输出时(VIDEO OUT),需调整公共通道;当用射频输出时(RF OUT),需调整射频调制器。

公共通道改频 通常在这部分电路中选频回路使用的是陶瓷滤波器和LC回路。陶瓷滤波器只要更换成6.5MHz的即可;LC回路要视情况分别调整L或C。

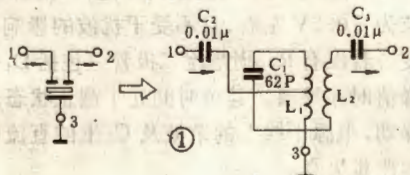
射频调制器改频 这部分电路大都使用LC回路作选频谐振回路。至于说是改变L还是C要视具体情况。当要改的伴音载频为6.0MHz时,只要调一下L即可;当为4.5MHz、5.5MHz时,需同时改变L和C,因为频偏太大了。

下面以日本松下NV-370型录象机为例,具体地介绍一下改频方法。

NV-370录象机的伴音载频有4.5MHz、5.5MHz、6MHz和6.5MHz(即适用我国的NV-370MC型)几种。在改频前应先鉴别是哪一种载频的机型。这几种录象机的外形均相同,可通过使用来大致判别一下。在重放状态,有图象无伴音的是4.5MHz的;图象和伴音不能兼顾的是5.5MHz的;图象清晰,伴音不纯正的是6.0MHz的。由于用户手中一般都有图纸,这里不再刊登原理图。

① 改TV解调器 这里以5.5MHz机型为例。在这部分电路中,B、P、F为带通滤波器,可通过5.5MHz伴音中频信号,TRAP为陷波器,也叫带阻滤波器,是滤出5.5MHz的伴音中频信号,防止进入图象通道产生伴音干扰。

这部分电路在VFPO7186A板上,打开机壳,找

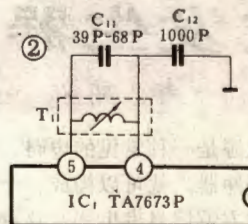


到该板,从板上找到X702和X703的位置。应注意X702和X703有的外形相同,但作用不同,更换时不要弄错编号。X703与IC701的②和②脚相接;与②脚相接的是X702。焊下X702和X703,原X702为EFCS5R5MS4型,应换成EFCS6R5MS4型的带通滤波器;原X703为EFCS5R5MW3型,应换成EFCS6R5MW3型的陷波器。

若手中没有6.5MHz的陶瓷滤波器,也可用国产电视机中常用的第二伴音中频变压器,加配适当的电容代替,参见图1,图中L₁为6.6~12μH的可调电感。

换完X702、X703后,即可进行细调。接收电台节目或重放一原版带。若伴音还有些不纯正,可通过调整与IC751相连的鉴频线圈和改变相应的电容的容量来解决。在调整线圈时应注意调谐器内与鉴频线圈外观相同的有好几个,不要弄混,这里应调T751,在IC751①、⑦脚之间连接的就是T751。边调T751磁芯边听伴音,直至声音最大、最纯正。若图象上有伴音干扰,需调T702、T703予以解决。

把有关的阻容改变一下,效果会更好。C₇₅₈由82pF改为56pF;C₇₃₃由150pF改为82pF;R₇₁₃由390Ω改为270Ω;在IC701②脚和X702的①脚之间加一个120Ω电阻



② 改射频调制器

NV-370的射频调制器为一个部件,为适应不同电视规格制式故有好几种,使用的印刷电路板有FNC87703、VSQ0317等编号,使用的IC型号也不

尽相同,有AN 3110N、TA7673P、μPC1507C等。不管使用哪种印刷板和集成电路,其可调电感的两端总是接在IC的④、⑤脚上。现以VSQ0317板为例,介绍一下改频方法,见图2。

打开机壳,找到VSQ0317板,打开调制盒后屏蔽盖,找到C₁₁,并拆下,原C₁₁为39~68pF,换成16~27pF。而后试听一下,若声音不佳,应细调T₁的磁芯,向外旋,直至声音最佳。

改频时应注意,不要动无关的元件,调磁芯时应小心,不要拧坏磁芯,除调磁芯外不要带电操作。其它型号的录象机改频时也可参照此法。



波兰625型电视机 电路改进尝试



伯绍洪

波兰625型24英寸黑白电视机是前几年进口的机型。由于该机电路的设计存在一定问题,因而故障率极高。有很大一部分电视机因修理频繁或无法修理而废弃。

该机电路存在的主要问题是:220V交流电压经半波整流和滤波后直接加到行输出级;而后级的稳压电路与行输出级相串联。因此,前后级相互影响较大,故障率很高;而帧板集成电路的直流供电电压是经 T_{953} 和 T_{954} 等稳压后获得,调整管 T_{954} 集电极和发射极承受电压太高,管耗较大。且当调整管 T_{954} 集电极和发射极一旦被击穿而短路时必将危及到帧集成电路和其他有关元件,从而造成更大的故障。

针对该机存在的上述问题,可对其有关电路进行改进,其关键是:

- ① 降低加在行输出级的电源电压;
- ② 减少前后级电源之间的联系;
- ③ 最大限度地使用原机元件,以降低改进成本。

从以上要求出发,对原电路进行具体的分析和改进。

原机电路虽行输出级电源对地电压为235V,但行输出管 T_{954} 发射极对地电压却为104V,故行输出管集电极和发射极之间只有120V左右的电压。因此可用120V左右的直流电压供电。行振荡板和行推动级均采用22.5V的电压供电。帧板虽然原电路标明供电电

压为22.6V,但此值并不是对整机接地点的数值,而是相对13.7V而言,其实际对地电压为36.3V。为了使行振荡板、行推动级和帧板采用统一电源供电,因而还需对原帧板进行必要的改进。

首先对原机行输出级电源电压进行改进。可采用初级输入为220V,次级输出为120V左右的电源变压器,从原机开关里端接入,输出的120V交流电经 D_{910} 、 $C_{903}/2$ 、 3 、 4 、 R_{902} 和 R_{903} 整流滤波后,得到140V左右的直流电压,加在行输出级变压器的“1”端。再将原电路 R_{961} 、 R_{959} 和 D_{95} 的交接点前面断开,并把断开后接行偏转线圈的一端(即 T_{952} 发射极)接地。行输出管集电极和发射极之间并接一阻尼二极管 $2CN1B$,其正极接地。这时,行输出管工作时对地电压约120V。电压 U_{10} 保持不变无需调整。

去掉电阻 R_{904} 、二极管 D_{953} 和电容 C_{987} 。 $C_{903}/$ 断开正极后接到 R_{951} 后面。这样,电源及行输出级的改进基本结束。

然后对原帧板进行改进,去掉原帧板上的 R_{301} 、 R_{319} 、 R_{317} 、 D_{301} 和 T_{301} 及主电路板上的 C_{907} 和 R_{912} ;并将帧板和主电路板1、2连接脚断开,再将帧板1、2脚直接接地。这样帧板的对地电压为22.6V。故三者可使用同一22.5V电源供电。

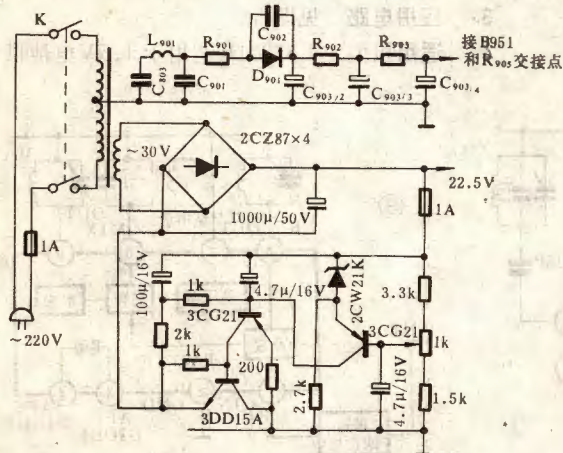
现在着手解决22.5V电源。当然,可由140V电源电压经稳压取得,但是,由于调整管压降大,管耗也大,况且当稳压电源失灵或调整管集电极和发射极之间击穿而短路时必将危及以上组件,故不采用。

如果在电源变压器上增加一个次级绕组,使其输出的交流电压约为30V然后经整流、滤波稳压后使之输出22.5V。其电路见附图。由于该电源供电电流较小,调整管可用原机调整管 T_{954} 也可用其他型号3DD大功率管。将22.5V电源接在 R_{904} 和 R_{952} 的交接点供行振荡板和行输出级使用,接到帧板上 C_{302} 正极向帧板供电。

改制中去掉由 T_{953} 和 T_{954} 等组成的稳压电路。去掉的 C_{907} 可用在22.5V电源整流后的滤波;去掉的 D_{301} 稳定电压为20V,故可用作22.5V稳压电路中的稳压管。

电源变压器也可采用JK-50控制变压器(220V变36V)改制,120V电压可采用自耦形式从原线圈中抽头取得。36V绕组可用在22.5V电源电路中。当然,120V的电压如采用稳压其效果更佳。

笔者对多台原机按上述分析改进后,均取得良好的效果。拥有波兰625型电视机的用户可不妨一试。





新型音响集成电路介绍 (5)

高中频放大电路

荣寿孙
严毅

(上)

近年来由于袖珍式收录机发展的需要,高、中频放大电路的发展总趋势是低电压,低功耗及小型化。过去,高、中放 IC 的典型工作电压大多在 5V 以上,而近年来出现了一批典型工作电压为 3V 和 1.5V 的低压品种。这些低压品种主要用于以 3V 电池供电的旅行式收录机和 1.5V 电池供电的微型收音机中。但由于这些品种一般功耗较低,因此从节能的观点出发,也经常用在便携式或大型音响设备中。为了适应小型机种体积小特点,这些低压品种往往采用引线间距为 1.27 mm 的扁平型封装,有的同一型号采用两种不同的封装,以适应不同的需要。现将主要品种介绍如下:

一、TA7358AP/F FM 高频头电路

1. 生产厂家 日本东芝公司。TA7358AP 采用 9 脚双列直插塑料封装结构,TA7358F 采用 8 脚双列扁平型塑料封装结构。

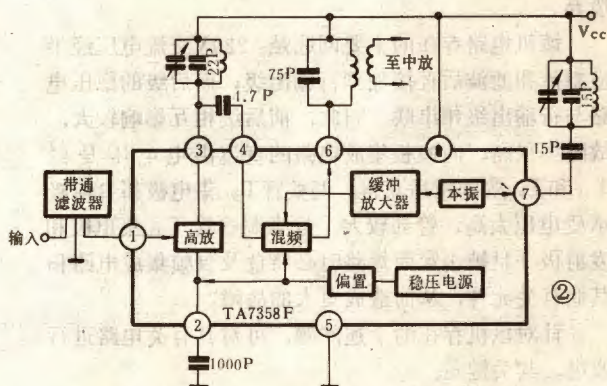
2. 主要电参数 (TA7358AP $V_{cc}=5V$, TA7358F $V_{cc}=3V$, $f=83MHz$, $f_m=1kHz$, $\Delta f=22.5kHz$, $T_a=25^\circ C$)

电源电压范围 V_{cc} : 1.6~6V (TA7358AP); 1.6~5V (TA7358F)。电源电流 I_{cc} : 5.2mA。实用灵敏度 Q_s : 11dB μ 。变频增益 G_c : 31dB。本振停振电压 V_{stop} : 0.9V。

3. 应用电路 见图 1, 图 2。

4. 适用机型 本电路是 TA7335P/F 的改进型,与 TA7335P/F 相比其性能要优良得多,主要在于变频增益提高 11dB,而本振辐射和寄生干扰等特性均有改善。因此以 TA7358AP/F 来替代 TA7335P/F 对整机是十分有利的。TA7358AP/F 适用于 3V 电池供电

的袖珍式收录机或微型 FM/AM 收音机。由于 TA7358F 体积小,更适宜于组装薄型 FM/AM 立体声收音机 (国外叫卡片机)。TA7358AP 也适用于一般便携式或大型音响设备。



二、TA7371F FM 高频头电路

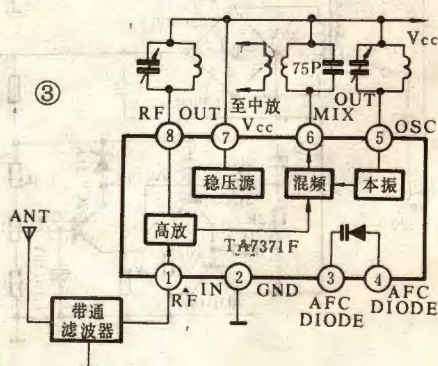
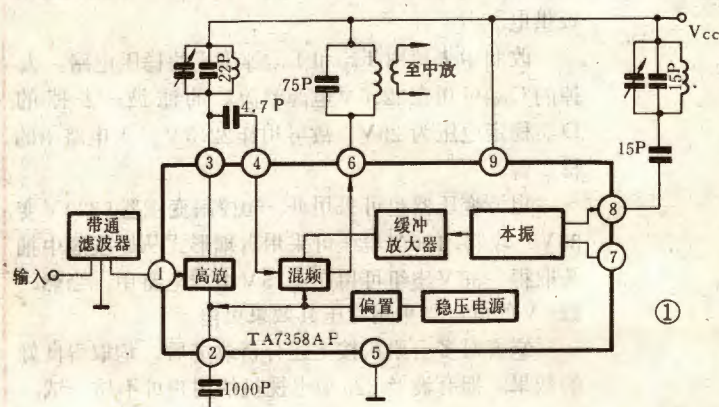
1. 生产厂家 日本东芝公司。采用 8 脚双列扁平型塑料封装结构。

2. 主要电参数 ($V_{cc}=1.5V$, $f=83MHz$, $\Delta f=22.5kHz$, $T_a=25^\circ C$)

电源电压范围 V_{cc} : 0.95~5V。电源电流 I_{cc} : 1.7mA。实用灵敏度 Q_s : 9dB μ 。变频增益 G_c : 75dB。AFC 二极管容量 C_{AFC} : 2.3PF。本振停振电压 V_{stop} : 0.85V。

3. 应用电路 见图 3。

4. 适用机型 TA7371F 适用于 1.5V 电池供电



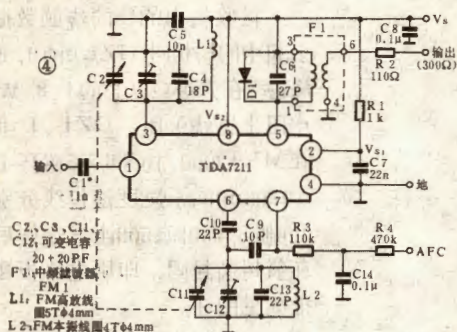
的微型FM/AM收音机。由于采用扁平型封装,更适宜于组装薄型FM/AM立体声收音机。另外,本电路内部装有AFC变容二极管,因此整机可以比较方便地接成AFC电路。

三、TDA7211 FM高频头电路

1. 生产厂家 意大利SGS公司。采用8脚双列直插式塑料封装结构。

2. 主要电参数 ($V_s = 4V$, $T_a = 25^\circ C$)
电源电压范围 V_{s1} : 1.5~6V。电源电流 I_s : 3.5mA。变频增益 G_c : 30dB。AFC二极管容量 C_{AFC} : 4PF。本振停振电压 V_{stop} : 1.2V。

3. 应用电路 见图4。

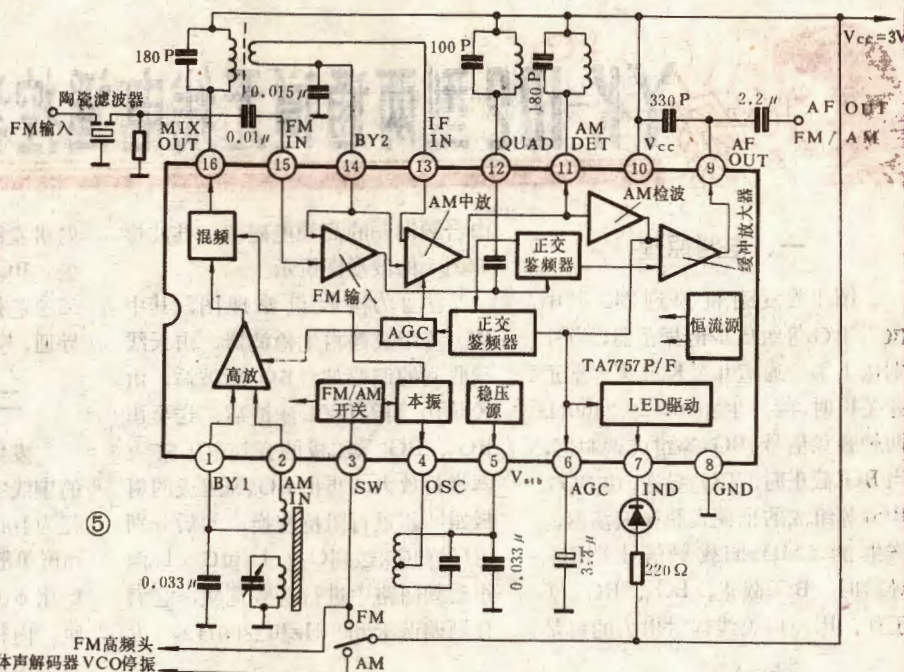


4. 适用机型 适用于3V电池供电的袖珍式收录机或微型FM/AM收音机。由于采用标准间距的普通封装,生产起来要方便一些,但不宜组装薄型机。其内部有AFC变容二极管,整机可方便地接成AFC电路。

四、TA7757P/F FM/AM中放电路

1. 生产厂家 日本东芝公司。TA7757P采用16脚双列直插式塑料封装结构;TA7757F采用16脚双列扁平型塑料封装结构。

2. 主要电参数 ($V_{cc} = 3V$, $T_a = 25^\circ C$)
电源电压范围 V_{cc} : 1.7~6V。
调频部分 ($f = 10.7MHz$, $\Delta f = \pm 22.5kHz$, $f_m = 1kHz$):



电源电流 I_{cc} : 8mA。3dB限幅灵敏度 V_{lim} : 49dB μ 。鉴频输出电压 V_{OD} : 65mV。信噪比 S/N : 65dB。谐波失真度 THD : 0.1%。调副抑制比 AMR : 40dB。点灯灵敏度 V_L : 49dB μ 。

调幅部分 ($f = 1MHz$, $M = 30\%$, $f_m = 1kHz$):
电源电流 I_{cc} : 4.5mA。增益 G_V : 68dB。检波输出电压 V_{OD} : 71mV。信噪比 S/N : 42dB。谐波失真度 THD : 1%。点灯灵敏度 V_L : 27dB μ 。本振停振电压 V_{stop} : 1.2V。

3. 应用电路 见图5。

4. 适用机型 本电路是TA7640AP/AF和TA7687AP/AF的改进型产品。与TA7640AP/AF相比,不仅能在3V下工作(TA7640AP/AF典型工作电压为5V),性能也有提高,外电路也略有简化。与TA7687AP/AF引线相同,能直接换用,但性能较TA7687AP/AF优良。TA7757AF适用于3V电池供电的袖珍式收录机或微型FM/AM收音机。TA7757AP也适用于一般便携式或大型音响设备。

邮购消息

湖北省黄冈市回龙寺农场杨君
电子服务部供应: 1. 单面环氧铜板, 厚1.5mm, 0.015元/cm²; 2. 双面环氧铜板, 厚1.5mm, 0.015元/cm²; 3. 无铜箔环氧板, 厚1.5mm, 0.006元/cm²; 4. 尺寸任选; 超过邮寄尺寸折折不负责。每块加邮资0.50元。2. 正品3DG6或3DG201, 1.50元/10只; 积压正品3AX21, 0.60元/10只; 高压线弹簧片, 7元/100片, 每块加邮资0.30元。货到20天内发货。



YK-102型两通道无线电遥控装置

汤诞元

一、电路原理

图1为发射机原理图,其中BG₁、BG₂等组成多谐振荡器,当分别按下第一通道开关K₁或第二通道开关K₂时,能产生2000Hz或2800Hz两种音频信号BG₃等组成调制器,当BG₃截止时,BG₄导通,由BG₄、BG₅等组成的推挽式载频振荡器,产生29.5MHz的载频信号。当BG₂导通时,BG₃截止,BG₄、BG₅不工作,因而由天线辐射出去的将是

由音频调制的高频电磁波,其波形如图1的波形图所示。

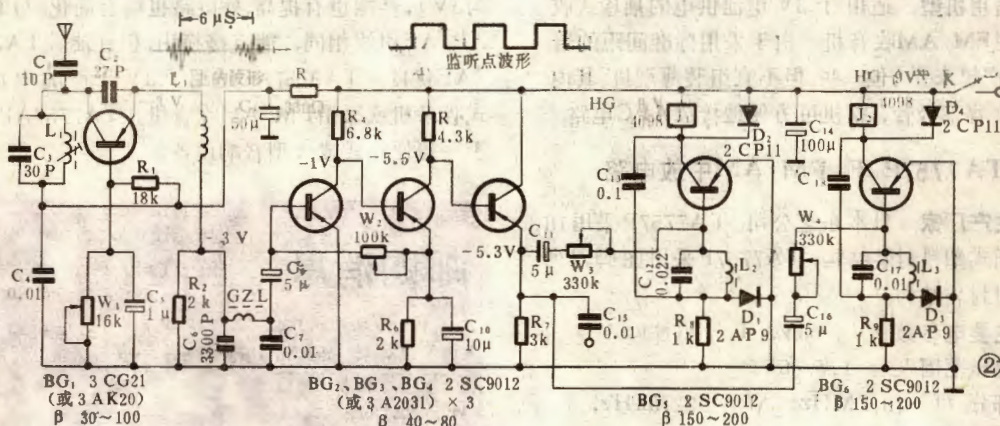
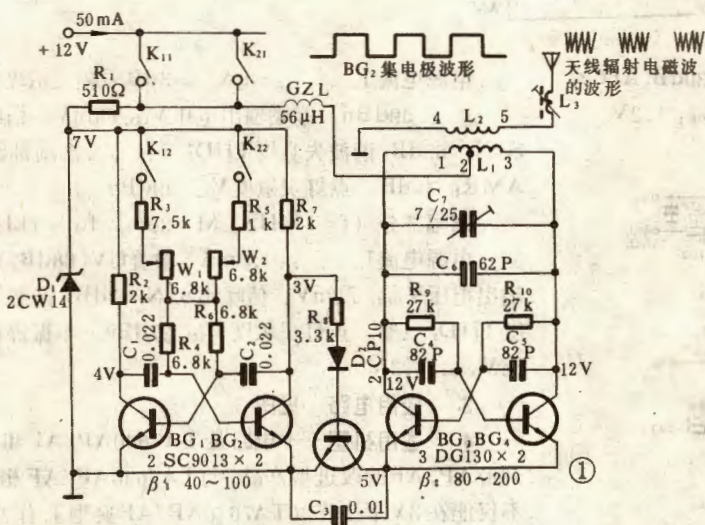
图2为接收机原理图,其中BG₁等组成超再生检波器,由天线接收到的调幅波经BG₁检波后,由R₁输出,再经DZL滤波后,送至由BG₂、BG₃等组成的音频电压放大器进行放大,再由BG₄等组成的射极跟随器进行阻抗变换,然后分别由C₁₃和C₁₄送到C₁₂、L₂和C₁₇、L₃两组选频回路中进行音频选频,它们分别调谐于2000Hz和2800Hz,当发

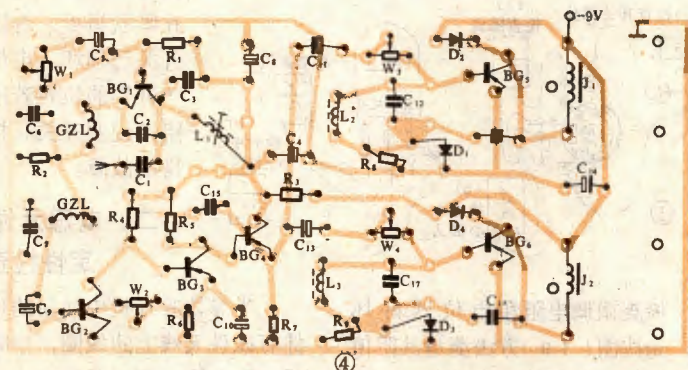
射机发第一通道指令时,C₁₂、L₂谐振。BG₅导通,J₁吸合。当发射第二通道指令时,C₁₂、L₂谐振,BG₆导通,J₂吸合。

二、元件选择与制作

发射机中的L₁用 $\phi 1.5\text{mm}$ 左右的铜线空心绕8匝,中间抽头,内径为10mm拉长18mm。L₂用 $\phi 0.5\text{mm}$ 单股塑包线绕3匝嵌于L₁中。L₃用 $\phi 0.8\text{mm}$ 漆包线空心密绕12匝,内径为4mm,中间放置一小股橡皮筋后旋入NX-20⁺4X12螺纹可调磁芯,印刷电路板与元件排列见图3。天线用外径为10mm,长为1.5m的空芯铜管,1.2m以上的电视拉杆天线也能勉强使用。

接收机中的L₁的绕制数据与发射机中的L₁相同。GZL用 $\phi 0.09\text{mm}$ 漆包线在750k Ω 以上的1/8W碳膜电阻上密绕90匝。DZL、L₂和L₃均在MX 2000-10 $\times 6 \times 5$ 磁环上,用 $\phi 0.09\text{mm}$ 高强度漆包线分别密绕400匝、600匝、500匝,绕好后,用环氧树脂封固,印刷电路板和元件排列见图4。





25(总153)



学修半导体收音机(5)

阻容元件的定性检查

赵忠卫



修理半导体收音机,就是利用半导体收音机电路原理,通过对故障现象的逻辑思维,并利用一定的测量手段,换掉损坏的元件,进行必要的调试,使收音机性能得到恢复。不难看出,能否正确判断元件的好坏是修理人员的一项基本功。本文就如何利用万用表对元件进行定性检查,作一介绍,供读者参考。

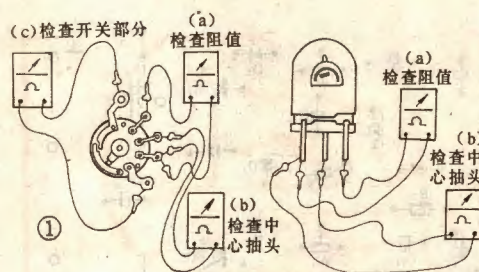
一、电阻器的定性检查

半导体收音机中使用的电阻器有碳膜电阻、金属膜电阻、热敏电阻、微调电阻和电位器。

碳膜电阻和金属膜电阻的检查方法,就是用万用表测量它们的阻值是否与印在电阻体上的标称值相符。测量时,先根据被测电阻的标称值选择万用表的量程,然后进行测量。注意不要将手指与被测电阻的两引线接触,以免人体电阻与被测电阻并联后,影响被测电阻的读数。

热敏电阻的检查,就是判断其

阻值是否随温度而变。这可采用两次测量对比法来判断,而先测出常温下的电阻值,然后用电烙铁烤一下热敏电阻,并立刻测量其阻值,若阻值变小(负温度系数)说明该热敏电阻良好。



阻值是否随温度而变。这可采用两次测量对比法来判断,而先测出常温下的电阻值,然后用电烙铁烤一下热敏电阻,并立刻测量其阻值,若阻值变小(负温度系数)说明该热敏电阻良好。

关的电位器,还应按图1(c)方法检查其开关部分是否正常。将万用表置于 $R \times 1$ 档,表笔并接到开关两个端子上,接着旋动电位器旋柄,当旋到开关“关”的位置时,电表指针应在无穷大处;当旋到开关“开”

的位置时,电表指针应在零欧姆处,否则说明开关已损坏。电位器在“开”的位置若出现电阻,说明开关有接触不良的故障。

二、电感元件的定性检查

半导体收音机中使用的电感元件有磁性天线上的线圈,中频变压器,输入输出变压器等。

电感线圈主要指标是电感和Q值。电感量很小的线圈需用高频Q表才能测出上述两项指标,而电感量较大的线圈则需要用万用电桥才能测量。对于业余爱好者来说,一般不具备上述仪器,而只能借助

得不好。产生的原因多半是 BG_1 的截止频率不够高或穿透电流大。当然改变C的数值和微调 L_1 的磁芯和适当改变工作点(微调 W_1)等措施对超再生级的起振好坏,也能起着一定的作用。

检波器和低频放大器调好后,即能调选频部分。先调第一通道,把包括 L_2 、 C_{12} 和 L_3 、 C_{17} 在内的全部元件都装好,用万用表的50V直流电压挡跨接在继电器 J_1 的两端,接通电源,调节接收机中的 W_3 使万用表读数在1V左右,把发射机靠近接收机,并按下K,调节发射机中第

一通道的微调电位器 W_1 ,调这个电位器时,能使发射机的音频频率在1600~2600Hz范围之内变化。由于接收机中 L_2 、 C_{12} 回路的谐振频率在2000Hz左右,所以当调到2000Hz附近时,万用表上的读数会逐渐增大,当调到读数最大(8V以上)时, BG_5 深度饱和,继电器 J_1 牢固地吸合才算调好。第二通道的调试工作也照此进行。调发射机中第二通道的微调电位器 W_2 时,音频频率可在2400~4000Hz范围内变化,接收机中 L_3 、 C_{17} 的谐振频率约在2800Hz左右。如果有条件的话,选

频回路也可预先在机外调好。

最后还需拉距试验。拉开距离时,应使发射天线全部拉出,并竖直向上,在接收机上接50cm的软天线并在监听点处接示波器,没有示波器时,可以接监听耳机。使发射机逐渐远离接收机,观察示波器中的波形幅度或监听耳机中的音频信号声,一面微调接收机中 L_1 的磁芯,务必使波形幅度最大或音频信号最强。这套遥控装置在空旷地区的有效控制距离约为300米左右。

编者附记 配合本文有套件供应,详见31页邮购消息。



万用表来定性判断电感线圈的好坏。由于电感元件都是用漆包线绕成的，因此测出它们的直流电阻大小以判断其好坏。对于圈数少导线粗的线圈，只要将万用表置于 $R \times 1$ 档，测得阻值接近于零，则线圈一般不会有故障。对于圈数多导线细的线圈（如中频变压器），由于它们都具有几~几十欧姆的直流电阻，如果测得阻值小于同类产品的正常值，说明线圈内部有局部短路现象。中频变压器有初次级两个绕组，因此还必须测量初次级是否漏电，测量时，将万用表置于 $R \times 10k$ 档，将一支表笔接初级，另一支接次级，若测得阻值不是无穷大，说明初次级间有漏电，这样的中频变压器不宜使用。

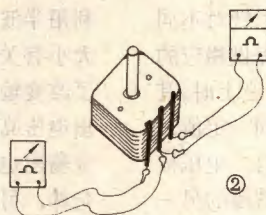
对于输入、输出变压器也用测直流电阻的方法判断其好坏。尤其是输入变压器次级和输出变压器初级，是采用双线并绕的，因此，对应绕组的直流电阻是相等的，如果测量结果不相等，则阻值较小的绕组内部有局部短路故障，这样的变压器也不宜使用。

三、电容元件的定性检查

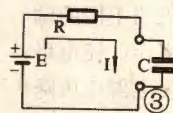
双连可变电容器、微调电容器、电解电容器和各种介质的固定电容器都是半导体收音机中常用的电容器。正常时它们应该是容量足、不击穿、不漏电。

检查电容器的容量和漏电需要专门的仪器，业余爱好者只能借助于万用表定性判断电容量是否存在，电容的绝缘介质是否漏电和击穿。不同类型和不同容量的电容器，判断它们是否失容、漏电和击穿的方法也略有不同。可变双连电容器，其容量很小，万用表无法检查其电容量，而只能判断它是否漏电和击穿。检查时，将万用表置于 $R \times 10k$ 档，按图2接上电表，转旋轴柄一周，万用表指针都位于无穷大处，

说明该双连不漏电也未击穿。如果发现中间某点电阻急剧减小，说明该点有碰片现象。瓷介微调电容器也用上述方法检查。



对于各种介质的固定电容器，凡容量在 $4700pF$ 以下，一般只能用万用表检查是否漏电或击穿。在万用表 $R \times 10k$ 档测量时，电表指针应位于无穷大处，只要指针稍有偏转便说明它们已经漏电。若指针偏转角度较大，说明已经击穿。凡是漏电和击穿的电容器不能使用。凡容量在 $4700pF$ 以上的电容器，观察是否有放电现象，进而判断是否有失容故障。将万用表置于 $R \times 10k$ 档，两表笔并到被测电容器两端，根据图3所示测试原理可以看到，将表笔接上后，电源E便要通过R对C充电，出现充电电流I，电流I流过电表引起表针偏转。表针偏转的角度与电阻R和被测电容器的容量乘积（即时间常数 τ ）有关。在电源电压E和回路总电阻确定的情况下，被测电容的容量越小，回路的时间常数越小，充电电流I下降速度越快，电表指针偏转角度也就越小。反之，被测电容的容量越大，指针偏转角越大。对于 $4700pF$ 左右的电容器，测量时仅能观察到电表指针微微一跳，便说明该电容器的容量没有消失。若微跳后电表指针回复到无穷大处，说明该电容器没有漏电；若微跳后电表指针又开始偏转，并停留在某一刻度处，



说明该电容器已有漏电故障。

测量电解电容器也用上述方法。由于电解电容器的容量大，因此测量时，万用表的量程不能放在高阻挡，因为高阻挡的总内阻大，它与被测电容乘积所得到时间常数大，充电电流下降速度慢，电表指针偏转角度也大。当被测电容大到一定程度后，电表指针偏转角度会超出满度，使之无法观察。所以测量时应根据被测电容的容量来选择量程。

观察电解电容器是否漏电，将万用表量程置于 $R \times 10k$ 档，黑表笔接电容器正极，红表笔接电容器负极，可看到表针有较大偏转，随着充电电流逐渐减小，电表指针会慢慢回偏，回偏到某一刻度值时，指针不再回偏（指针所在刻度的阻值足够大），说明电解电容器没有漏电。如果指针偏回到某一极限值后，又开始较大幅度上偏，说明该电容已漏电。

应该注意，当万用表的黑笔接被测电容的负极，红笔接电容器的正极，此时被测电解电容器处于反极性工作状态，测量结果会出现类似漏电的现象，这是正常。

封面广告说明

1. KD-49B型电子琴，出厂价498元，邮购价620元，成套散件批发价400元。
2. KD-J电脑八音枪，邮购价14.50元。
3. KD-F四声太空枪，邮购价12.00元。
4. KD-49B电子琴专用集成电路TMP4740、YM2163、TA7368三只一套邮购价100元。KD-9561四音电路1.95元。KD-9562八音电路4.00元。2×4开关0.55元；1×8开关1.00元。

自动烙铁座

贺青

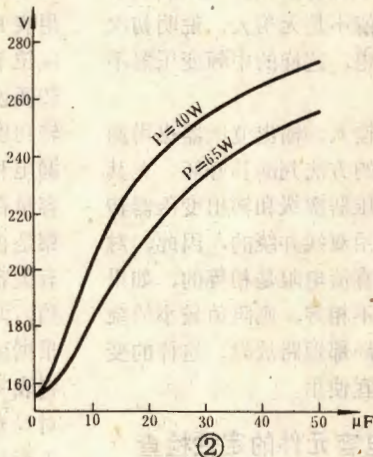
焊接是电子爱好者必不可少的工作之一。提高焊接工作的效率，延长焊接工具——烙铁的使用寿命，节约电能，都是焊接工作改进的目标。本文介绍一种自动烙铁座，利用它可以针对不同的焊接对象，给烙铁提供相应的功率，而当烙铁放置到座上时，其上的电压能自动下降到一定值，一旦把烙铁再次拿起时，电压恢复到原来值。这个烙铁座的另一特点是，它能提供比输入电压值更高的电压给烙铁，这就能保证在电源电压不足时的焊接质量。由于烙铁放置在座上时，其上电压自动降低，这一方面节约了电能，还能防止由于过热而引起的烙铁头“烧死”，延长了烙铁的使用寿命。

烙铁放置座上不用时，通常采用改接半波整流电压的方法来降压，这时烙铁只能得到二分之一额定值的功率，当需要再次拿起烙铁焊接时，要等数十秒钟才能使烙铁头达到正常焊接温度，否则就不能保证焊接质量，所以用这种方法来降压供电是不可取的。本文介绍的电路如图1所示，它基本上克服了上述缺点。

该电路能提供三组不同的输出电压，使电烙铁在电源电压降低时仍能保证可

靠工作，当烙铁放置在座上时，使烙铁功率下降，但仍保证其处在最佳状态，拿起后，立即能投入工作，而较长时间放置，烙铁头也不至于“烧死”。其三组输出电压（对于40瓦烙铁而言）如下表所列。

实际上，该电路调节负载电压的原理很简单，它利用半波整流输出电路负载两端电压与滤波电容容量大小有关的原理，改换不同的输出并联电容，就实现了改变输出电压的目的，而且当容量足够大时，其输出电压高于交流输入电压（有效值）。采用这种方案改变输出电压的优点是效率高，因为电路中不增加功耗元件，另外是比较简易，只要选几只不同容量的电容器，就能得到你所需要的电压值。图2给出了40W和60W（220V时额定功率）功率的负载两端电压与电容量的关系曲线。读者可参考该曲线选择相应的电容器。

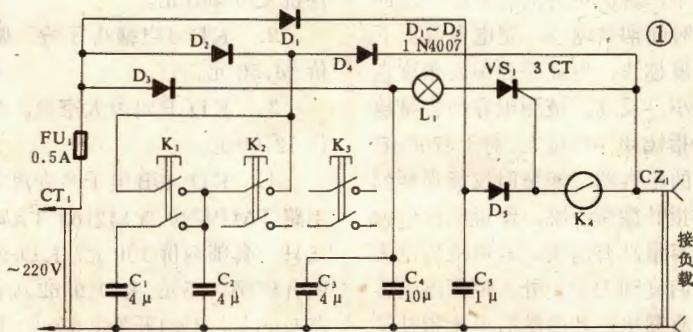


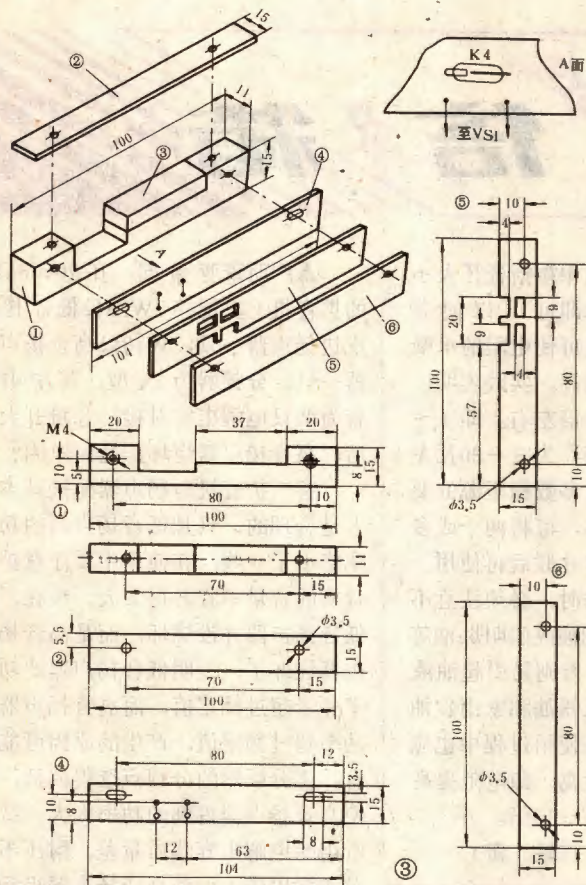
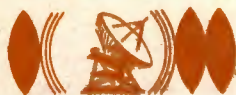
电源电压的自动切换由晶闸管 VS_1 来实现，而它的触发则受烙铁位置传感器的控制。传感器是由一块永久磁铁和一只干簧管构成的，它的整体及分部结构如图3所示。当烙铁的钢制外壳接近传感器时，它会改变永久磁铁的磁场分布，干簧管的触点会闭合；烙铁离开座后，干簧管触点断开。

电路中的电容 C_1 、 C_2 通过按键开关 K_1 、 K_2 切换，接入整流电路。当开关 K_3 按下时，电容 C_1 、 C_2 都不接入，电源电压经 D_2 和 D_4 半波整流后加到负载上，这时负载电压约为 156V（对应于表中的状态1）。当按下开关 K_2 时，电容 C_2 接入整流电路，电压上升到 174V（对应于表中状态2）。当按下开关 K_1 时，电容 C_1 和 C_2 都接入，负载电压上升到 198V（对应于状态3）。

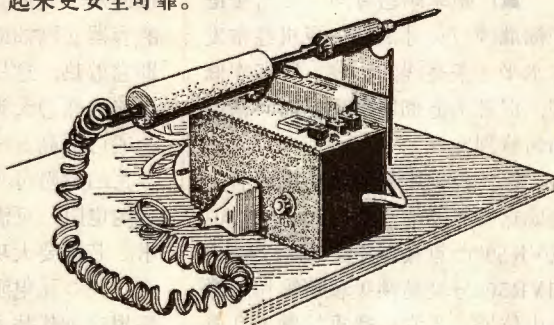
当烙铁放置在座上时，干簧管触点闭合，晶闸管不能被触发，所以处于截止状

烙铁位置	状 态		
	1	2	3
座 上	156V	174V	198V
拿 起	222V	234V	243V





敷铜板。铜箔面朝内，几块板通过焊接连在一起。传感器装在顶盖上(参见图3)。传感器基座1上装有永久磁铁3(采用家具上或铅笔盒上用的永久磁铁)，尺寸为 $37 \times 11 \times 7\text{mm}$ 。纤维板4、5、6与基座1装在一起，干簧管放在板4上，夹在板4和基座1之间。板4上的螺孔开成条形，以备调节干簧管和磁铁的相对位置。整个传感器上再装上一条盖板2，于是使用起来更安全可靠。



为了方便起见，烙铁座上有两个安放烙铁的位置，一个靠左，它能使传感器作用，另一个靠右，不会使传感器作用，短暂放在座上时就可以利用这个位置。

装置中应采用耐压不低于400V的电容器，最好是纸介的，电解电容的误差较大，而且由于环境温度较高，时间一长，容量会改变，所以尽可能不使用电解电容。开关 $K_1 \sim K_3$ 应当采用互锁式按键开关。整流二极管可用耐压400V，电流300mA的任何型号。晶闸管耐压应不小于300V。

当电烙铁为其它功率值时，应相应改变电容量，并改换指示灯。

装置的调整归结为确定磁铁和干簧管的最佳距离，使烙铁放置在座上 and 拿起时，干簧管能可靠动作。

态。电容 C_3 、 C_4 都未接入输出电路，指示灯也不亮。网络 $D_1 C_5 D_3$ 形成晶闸管的触发信号，一旦烙铁从座上离开，晶闸管导通，电容 C_3 、 C_4 与负载接通，输出电压相应于上述三种状态，分别达到222、234和243V，而且指示灯点亮。

整个装置的外形如图4所示。外壳可采用钢纤维

(上接18页) 一个 $20 \sim 25\Omega$ 的电阻负载，调节电阻 R_4 ，输出电压如能相应变化，则说明装置能正常工作。

输出端短路保护环节的调整在于选择电阻 R_{10} 合适的阻值，使其一端对地的电压为2.5V，此时的动作电流约为3A。

为了使电池达到某一电压值时，自动切断充电电流，应调节 R_{12} 使当电池电压为14.2V时，充电电流恰好切断。

对硫化后的电池进行恢复和赋能，需进行以下调整。输出端接一个端电压不小于12.2V的电池。电位器 R_4 旋钮置于度盘三分之一处，使充电电流的持续时间约为半周期的三分之一，这可以通过示波器观察到。然后确定放电电阻的值 $R_{放} = 10U/I_{充}$ ，式中 U 为电池

电压值，电阻单位为 Ω 。该电阻的功耗应不小于15W。

恢复电池的状态一直持续到充电电流自动切断，这时说明电池已恢复到额定容量。

电阻 R_{17} 和 R_{18} 的阻值应根据被测电压和电流值加以确定。

邮购消息

▲广东普宁县占晓辉辉无线电配件厂供应 AN、BA、HA、LA、STR、TA、TBA、TDA、μPC等系列进口集成电路，8080录音机芯芯，彩电行管，整流器件，磁头等，价目表函索即寄。

▲山西省平遥县宁固电器服务部供应：①3AD30C(3AD53C)正品黄绿点每只5元，副品每只2元。②3AD6C(3AD60C)正品黄绿点每只4元，副品每只1元。以上器件，质量三包，现货供应，款到发货。

电 子 信 箱

▲广州李明昌等问 一台香港产标准牌17英寸黑白电视机经常发生水平一条亮线的故障。曾多次修理,但都未能彻底解决问题。请问如何修理?

答 根据所提供的情况来看,造成这种故障的主要原因是VR501或VR502严重接触不良。因为VR501和VR502分别是帧频和帧幅调节微调电位器。当它们严重接触不良或断路时,帧振荡就会停止,从而造成水平一条亮线的故障。大量维修实践表明,VR501和VR502等这类微调电位器容易因动触片氧化等而导致接触不良。若大幅度反复调节它们,有时会使接触性能暂时好转,但一般不会持久。要根本解决问题,应把VR501和VR502拆下印制板,用无水酒精和细砂纸清除它们电接触部位的氧化物及其它污垢,直至用万用表校验后,证实无接触不良现象再装入电视机。如果VR501和VR502已损坏而无法修好,则应换新。

(元 沅)

▲吉林龙志荣等问 在调试直流稳压电源或电视、扩音机等稳压电路时,常需用多种规格或可变的低阻大功率电阻作假负载,但一般爱好者很少具备这类电阻,这个问题不知是否可用其它简易方法来解决?

答 可用普通小功率碳膜或金属膜电阻来代替这类电阻,功率一般可取1~3瓦左右的。当然直接代替是不行的,这会使电阻很快发烫而烧坏。但我们可以把电阻浸入

油或水中(用普通中型搪瓷杯大小的容器盛满油或水即可),以便帮助它散热,这样就可使电阻的承受电流的能力大为提高。实践表明,一般可提高5~10倍左右。即1~3瓦的电阻可“变”为5~30瓦左右的电阻,可满足多数稳压源的要求。若需要大功率,可将两个或多个1~3瓦电阻串并联后再使用。采用这种代替方法时,必须注意不能用松节油、溶剂油或照明煤油等低燃点易燃油类,否则易引起油液燃烧。通常,变压器油和家用食油都很适用,不过在使用过程中也应注意不能使油温过高,即电阻提高的功率不应超过5~10倍。

(轶 奇)

▲内蒙郁金龙问 一台12英寸电视机,频道选择钮非得用手扳着,才能收到图象,一松手,声象俱无,不知何故?

答 这是高频头内接触不良所致。打开电视机后盖,拆下高频头,打开上屏蔽盖,可发现中间有一个可转动的线圈鼓(KP-12型高频头),侧面有一排与鼓铜触头相滑接的弹性铜片(镀银),此时需仔细观察一下,看看铜片的弹性情况及磨损程度,一般使用日久后,或多或少地会发生铜片失效的情况。本机即属于此类,用手扳着,即相接,松手则断开。在这种情况下,用小镊子轻轻整修一下,确保接触良好,而后可在滑动片处涂上点擦手的蛤蚧油效果则更好。

(何 文)

▲广西李亚景问 在20W8 Ω 的扩音机上,配接5W/8 Ω 低音橡皮边扬声器一只,3W/8 Ω 高音扬声器一只,分频器为LC型,其中电容为两只电解电容对接,音量开大后,高音扬声器烧坏,是何原因?

答 扩音机与扬声器配接基本上是合理的,只是低音扬声器的功率略小了一些,在使用中要注意扩音机的音量不宜开得太大。现在,低音扬声器并没烧坏,而是高音扬声器烧坏了,说明低音扬声器的功率并未超过额定值,而高音扬声器功率超过额定值,产生的原因可能有:①分频器的分频点选得偏低;使高音扬声器得到的功率太大;②所用的电解电容器质量差,耐压不足或漏电较大,使高音扬声器得到的功率太大。估计后一种可能性较大,因此在分频器中最好选用金属化纸介等质量较好的电容器。

(科 文)

▲河北吕延坤问 一台青松牌8TBC型收音机1000kHz以上电台收不到,更换了双连、本振线圈、天线线圈都无效果,但将变频管发射极电阻由1.8k Ω 减小为1k Ω 后,故障消除,是何原因?

答 估计这台收音机所用变频管质量较差,使用日久后,其高频特性变差,高端本振停振,故高频段收不到电台。将发射极电阻减小,集电极静态电流增大,改善了它的高频特性,高频端振荡恢复,故障消除了。如有可能最好更换质量较好的变频管。

(吴 明)

邮购消息



▲上海天钥桥路93号徐汇区教育学院科技服务部供应：YK-102型两通道无线电遥控器套件（包括各种绕好的线圈、印制电路板、继电器等全部元器件，无外壳和天线，附详细调试资料），每套25元，成品每套48元；继续供应前几期刊登的各种单通道无线电遥控器。

▲杭州江南电子器材厂供应：①DD01：A档0.65元，B档0.85元，C档1.10元。②3DD15：A档1元，B档1.20元，C档1.50元。③2SC1187、1674价0.45元。④37M、L 6.5M、X 6.5M声表面滤波器，4元/套。⑤3A400V可控硅无级调光调速器，4元。⑥TTF10×10中周4只一套0.45元。⑦6P1电子管，1.80元。⑧混装百只片容2元，电阻1.30元。以上全正品。⑨副品管（ $\beta > 40$ ）：3DD15 B档 > 150V 0.55元，C档 > 200V 0.85元；DD01 B档 > 50V 0.40元，C档 > 100V 0.45元。每次加邮费0.70元，收款十天内发货。函索目录请附8分邮票。

▲浙江温州市电视机配件厂供应：①日产爱浪牌VH-3C型大1/2彩色盒式录像机，可配合摄像机录制节目，收录彩电节目，录像机之间对录节目，配合电视机放送节目。前放式录像，带无线遥控装置，14天内可定时预录上四项目，轻触论理式控制，自动倒卷系统，具体检查和查找，静止和慢动作。邮购价2800元，五台起批，回扣6%。②SL-8400收录机，交直流供电，两波段、四喇叭，造型美观，LED电平显示，主要关键件采用进口元器件。邮购价：整机195元/台，散件185元/套。③继续供应86年6期封面所刊电视机套件（14、17英寸）、无线电话系统和R1微机，及12期21页邮购产品。

▲浙江绍兴市电讯厂邮购部长期供应：①WY 1型直流稳压电源，电流1.2A，电压1.5~12V 8档可调，24V无稳压，每台36.50元。②XT-2型电视方格信号发生器，产生12×10黑白方格、12条黑白直条、6.5MHz伴音，每台32.80元。③XT-3型电视方格信号发生器，产生16×12黑白方格、16条黑白直条、音乐伴音，每台49.50元。④XGD-A型信号发生器，产生中波525~1650kHz、短波3.5~13.5MHz、中频465kHz和音频1000Hz，每台12.60元。⑤GX-1型故障寻迹器，每台7.80元。⑥X811-B型信号笔，其信号能通过高、中、低频电路，每支5元。收款30天内发货。

▲河北青县大杜庄罗子标牌厂供应：①单面敷铜板：环氧0.011元/cm²，纸质0.007元/cm²，尺寸任选。②固体三氯化铁，100g价1元，每增加100g加0.50元。③加工单面印制板环氧板0.015元/cm²，纸质板0.01元/cm²，用户须提供1:1图稿，每张图另加制版费5元。以上每次收邮费0.80元，收款30天内发货。开户银行：青县支行大杜庄营业所，帐号45101017。

▲北京康乐电器厂（广外青年湖菜户营甲1号）供应：①通用印制板（见本刊83年3期24页）：I型10×20孔纸基1.10元，布基1.50元；II型15×25孔纸基1.60元，布基2.20元；III型20×30孔，纸基2.10元，布基3.30元。邮费0.50元。②多功能印制板：双列直插式IC用（83年10期30页）2.00元；扁平封装IC用（84期5期14页）3.20元，邮费0.50元。③EW 1型多用测试器（83年5期19页）散件每套7元。EW-5型无线电转接器（83年9期21页）散件每套6元。④四管外差式耳塞收音机散件每套4元。⑤~⑦项邮费均1元。款到发货。

▲浙江绍兴青陶电子自控仪器厂长期供应：①TS867型电视机、收录机多功能检测仪：具有电视机37MHz、四频道74

MHz高频头图像通道、6.5MHz伴音中频、10.7MHz调频中频、465kHz调幅中频和1000Hz音频六种信号；邮购价20.50元，20台以上17.50元。②XD-2型电视方格信号发生器：产生16×12黑白棋盘格图像和12条黑白相间竖条、6.5MHz伴音中频，有拉杆天线，邮购价31.60元。③3AD50C/2.80元，3AD53C/3.50元，邮费1元。收款30天内发货。备有价目表，函索时请附2角邮票。

▲江苏常熟市白茆无线电厂供应：①国产黑白电视机行输出：一体化11英寸正品单价6.50元，二等品5.50元；17英寸正品单价7元，二等品6.50元；分立式12、14英寸正品单价4.70元。批量50只以上每只降1元。②正品12、14英寸正反向高压包单价1.50元。③高压线连帽每根0.48元。④正品15kV硅堆单价1.50元，正品18kV硅堆单价1.60元。⑤~⑦项批量在100件以上单价降0.15元。以上批量另加邮费5元，零售含邮费。款到10日发货。正品元件三包1年，二等品三包半年。开户银行：常熟市支行白茆营业所，帐号005023。

▲河北省定州市定南电子厂供应：①CD11电解1μF~470μF 6.3~160V，每包100只5.50元；10μ160V/0.20元，10μ250V、33μ160V/0.30元，47μ160V、330μ63V/0.40元，330μ100V、170μ63V/0.50元。②发光二极管，红方0.15元，绿方0.18元。③正品稳压管：3CG5A、12A/0.18元。④3CG14、15、21、A档 > 15V/0.14元，B档 > 25V/0.18元，3CG21C档 > 40V/0.23元，3CG23A档 > 25V/0.30元，E档 > 85V/0.50元，F档 > 100V/0.55元。⑤3DA87 B档 > 150V/0.36元，C档 > 200V/0.45元。⑥3DD50（1A1WB-3）A档 > 30V/0.30元，B档 > 50V/0.35元，C档 > 80V/0.40元。以上④~⑥项 $\beta = 30 \sim 200$ ，有型号色标。每次加邮费0.30元，款到发货。

▲辽宁省新金县瓦窝电子技术服务部供应：①电子整机厂配套用全系列各类自攻螺丝及各种标准件、螺丝杆、螺丝帽、垫圈、弹簧垫钉货。②黑白电视机行输出管1.00元，场输出管0.80元，电源调整管0.70元；伴音、场输出配对管3CD511B、3DD325B每对0.95元。③15kV、18kV硅柱1.40元。④μPC1031H2、1353C、1366每套15元；KC581、582、583、HA1144、1166、1167每套20元。⑤日本进口六功能录音机械机芯全铁件带键帽、计数器、6V马达、磁头，每只29元。⑥全联14、17英寸一体化行输出7元。每次加邮费1元，款到发货。如有质量问题包换（未焊、剪）。电挂1311。

▲河南安阳市三官庙合作无线电厂供应：2CN1、2每包50只5元；2CP10~20每包100只9元；1N4007每包20只3.60元；3AX31B每包100只8.50元；3AX81B每包50只5元；3DG6B、8B每包100只9元；3AQ1B、3AX83B每包50只10元。D401C/0.70元；DD01B/0.60元；DD03C 1元；DD15D/1.50元；3AD30C/3元；3AD6C/1.20元；DF104D、3AD18B、C/7元。每次加邮费0.50元。

▲郑州晶体管厂劳动服务公司邮购部（陇海西路39号）供应：①TS867型电视机、收录机多功能检测仪，具有1000Hz音频、6.5MHz电视伴音、37MHz电视中频、74MHz高频头图像通道、465kHz中频和10.7MHz调频中频六种信号，邮购价29元。②录音机电调速马达，6V、9V、12V，邮购价14.50元。③35W×2立体声扩音机，邮购价92.50元。④话筒线，每米0.45元，每次加邮费0.50元。开户银行：铁办，帐号0003118、

电子邮购业务

黎明为您服务

① 最新进口语言录放集成电路NS-C1, 包括64K 存储器4164, 每套37元, 邮费1元。录放时间各为6秒, 外围元件少, 声音逼真。可做多种语言的自动录放, 手控录放, 重放用。②应声钥匙圈电路NS-10, 每块邮购价3元。以上均附详细资料。③为解决重庆嘉陵50型摩托车机械点火的一系列问题, 我厂成功试制了WD-I型无触点点火器和磁电机配套线圈, 按资料简单改装, 将明显提高车的起动性能和功率, 延长火花塞寿命并降低耗油率。全套材料35元, 单购资料1元。④彩电信号发生器: CX-85A (单频道), 横条6种颜色及黑白棋盘格图象, 伴音650Hz或外调制, 195元; SL5380 (1~12频道) 横条8种颜色及黑白棋盘格图象, 伴音为新颖音乐IC调制, 275元。⑤超音频振荡器3.40元。⑥TA7668立体声录放板18.40元。⑦多功能电子调节器: 功率200W, 调光、调速、调温, 6.90元。⑧进口多功能集成稳压电源板, 输出+5V/0.5A和+12V/0.1A, 加大散热器电流至1.5A。不稳压有+20V/1.5A和+14V/1.5A等, 6.80元。⑨全联一体化14~17英寸行输出10.80元。⑩美国MEMO5 1/4双密度双面软磁碟片4.50元, 邮费1元。⑪1/8W碳膜电阻, 30个品种100只混装1.25元。⑫无字1/8W电阻500只混装1.90元。⑬

WHA7可调2.2k (电视机专用带塑料罩) 价0.08元, 5.6k价0.06元。⑭热敏电阻 (10 Ω ~1.2k), 每包9个品种60只混装, 邮购价3元。⑮超音频振荡、阻波线圈10KF361和10KF362价均0.60元, 每3个邮费0.30元。⑯15 μ H~1.0mH电感, 每包30个混装2元。⑰2.2p~0.04 μ 瓷片电容, 20个品种50只混装1.20元。⑱云母电容 (200p、390p、510p、1000p), 4个品种37只混装1.50元。⑲电解 (0.47~470 μ , 6~50V), 20个品种160只混装7.80元。⑳调幅中周10 \times 10与7 \times 7混装, 10只0.80元。㉑复旦2 \times 365双连, 有黄铜减速齿轮及调谐轮2元。㉒中波扁磁棒: 55和100长价5分, 需来人自提。㉓袖珍用输入输出, 每两对0.70元; 每20对5.40元。㉔进口0.5W, 0~30V系列稳压管, 每只0.15元, 邮费0.30元。㉕3DD15F (50W、50V) 0.65元, 每次邮费1元。㉖立体声组合机零配件: 镀铬推按钮5个 (仿海燕T241), 镀铬电位器钮3个, 调谐轴连黄铜轴套一套, 小滑轮连轴并有黄铜固定螺丝3套, 滑轮支架2个, 多股精编尼龙拉线1.5米, 固定支柱5个, 各种胶垫10个, 2元。㉗进口电话螺旋线, 1.7米长, 10根起售5元。㉘黄铜螺丝M1.8 \times 10价0.02元, 邮费0.30元。

名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)	名 称	单 价 (元)
2AP5	0.06	1A200V桥	0.35	3CG23B	0.25	TA7668	5.00	涤纶 0.068 μ	0.06
2AP8	0.06	2CW16	0.15	9012	0.20	TA7240	5.80	0.22 μ	0.30
2AP9	0.07	2CW17	0.15	9013	0.18	10.7MHz	0.80	云母510	0.08
2AP10	0.08	2CW22 I	0.15	3DG79A	0.16	4.433MHz	8.00	750	0.02
2AP13	0.06	2CW55	0.18	3DG80A	0.16	312.5 kHz	8.50	1000	0.08
2AP24	0.06	2CW56	0.18	3DG80B	0.18	瓷片 3.9	0.02	电解2.2 μ 10V	0.03
2AP29	0.06	2CG1B	0.07	3DG30A	0.15	10	0.02	3.3 μ 16V	0.03
2AK03	0.05	2CG1C	0.08	3DG30B	0.17	47	0.02	4.7 μ 10V	0.035
2AK9	0.05	2CN1B	0.28	3DG30C	0.19	120	0.02	4.7 μ 16V	0.035
2CK18	0.05	2CN2	0.22	DG304	0.17	300	0.02	4.7 μ 160V	0.12
GY118	0.05	15 kV硅柱	1.50	3DA87C	0.30	5000	0.02	22 μ 16V	0.04
2CC13	1.50	18 kV硅柱	1.60	3DX204B	0.38	6800	0.02	33 μ 16V	0.055
1A200V	0.10	3DG201	0.05	3CX204B	0.42	0.01 μ	0.02	47 μ 25V	0.08
1A400V	0.12	3DG6A	0.12	3DD325	0.42	0.04 μ	0.02	100 μ 10V	0.12
1.5A100V	0.12	3DG6B	0.14	3CD511	0.46	510	0.04	100 μ 16V	0.14
1.5A200V	0.14	3DG8A	0.15	DD01	0.50	2200	0.04	220 μ 6.3V	0.13
0.5A100V桥	0.15	3DG8B	0.17	3AX21	0.08	2700	0.04	220 μ 10V	0.15
1A25V 桥	0.20	3DG12C	0.20	TA7335	1.80	0.01 μ	0.04	330 μ 10V	0.15
1A50V 桥	0.25	3DK2C	0.12	TA7343	2.00	0.015 μ	0.04	无极1.5 μ 32V	0.15
1A100V 桥	0.30	3CG21A	0.18	TA7640	2.20	0.022 μ	0.04	无极4.7 μ 63V	0.30

说明 上述器件除注明外均为正品, 不论购多少, 邮费均收0.30元。三极管 $\beta = 40 \sim 200$, 参数均按部颁。本部发货后, 元器件两月内, 成品半年内如出现质量问题, 只要未经焊接、剪脚、修拆, 一律负责三包。

沈阳市黎明无线电厂经销部

地址 大东区204~120栋

电话 445971转4532; 电挂 9021

银行 东塔分理处 (信); 帐号 6673130