



山东潍坊无线电三厂

向您提供优质服务

先进的厅堂音响设备为您的生活增光添彩



W-FSC-6620高保真立体声扩音机, 12路话筒和线路输入, 10路功率输出, 一机多能。

SP-8512 (A+B+C) 音乐中心组合机, 办理塑壳、套件和整机邮购。



W-FSC-6600系列高保真立体声厅堂音响设备, 兼营大中型厅堂场馆的音响设计、安装。

本厂还供应各种小型扩音机、有源音箱及其它产品, 并提供邮购服务, 详见正文14页。



厂址: 山东省潍坊市坊子区公安街78号
电话: 2951转465 电挂: 0005

徐州电子仪器厂

本厂是扫频测量仪器和无线电维修仪器领域中全国最受信赖的生产厂家之一。近年来，不断引进国外先进技术，研制和生产了全仿日本 944D 电视场强仪，已投放市场并得到了用户的赞誉。我厂产品曾获电子工业部优质产品、全国同行质量评比第一名。



频率范围: VHF 1~12频道
UHF 13~57频道

价格: 1800元

TS5311 (全仿日本 944D) 电视场强仪

BT-3G 晶体管扫频仪 (卧式)

频率范围: 1~300MHz

价格: 2000元



TS5461 (SXB-II) 电视机故障探查仪

适用于VHF、UHF黑白、彩色电视机

价格: 2850元



厂址: 徐州市淮海西路 120 号
电话: 24206 电挂: 3788
开户银行: 徐州市支行 帐号: 101040003

电子邮购业务 天声为您服务

IC 扩音板系列(均选用正品元器件组装。配套供应印板、集成块、三极管、整流管, 价格按括号内):

| 产 品 名 称 | 规 格 | 功 能 | 备 注 | 单 价 (元) |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------|
| TS—1 型扩音板 | BTL 10W (TA7225P×1) | | 配12V电源变压器, 另加8.50元 | 21.00 (12.00) |
| TS—2 型扩音板 | BTL 22W (HA1392×1) | | 配12V电源变压器, 另加9.00元 | 23.00 (13.00) |
| TS—9 型扩音板 * | OTL 6.5W + 6.5W (TDA2002×2, BA328×1) | | 配12V电源变压器, 另加8.50元 | 25.00 (15.00) |
| TS—3 型扩音板 * | BTL 22W + 22W (HA1392×2, BA328×1) | | 配12V电源变压器, 另加11.00元 | 45.00 (25.00) |
| 以上四种扩音板均适合直接送入磁头信号或麦克风信号, 已配齐音量 and 音调控制电位器 | | | | |
| TS—11型扩音板 | OTL 10W + 10W (HA1392×1) | 均配齐音量 音调控制 电位器 | 配12V电源变压器, 另加9.00元 | 32.00 (14.00) |
| TS—12型扩音板 | OCL 20W + 20W (TDA2030×2) | | 配12V×2 电源变压器, 另加11.00元 | 40.00 (20.00) |
| TS—8 型扩音板 | OTL 30W + 30W (STK439×1) | | 配30V电源变压器, 另加25.00元 | 52.00 (34.00) |
| TS—15型扩音板 * | BTL 40W + 40W (TDA2030×4 LM324) | | 配12V×2 电源变压器, 另加25.50元 | 64.00 (38.00) |
| TS—13型扩音板 * | OCL 50W + 50W (STK465×1) | | 配26V×2 电源变压器, 另加26.00元 | 76.00 (48.00) |
| TS—10型扩音板 * | BTL 12W (LA4125×1) | | 已配有12V电源变压器 | 21.50 |
| 双前置信号放大板 | 均可配合以上六种扩音板使用 | 放大磁头信号、麦克风信号, 用BA328或LA3160组装 | | 5.80 |
| 七频段立体声音调板 | | 作七段选频音调控制, 用LM324四块组装, 电位器系直滑式 | | 39.00 |

注: TS—3、10型见《无线电》85年12期文章

TS—8 型见《电子世界》84年4、5 期文章

TS—9 型见《电子世界》86年2 期文章

TS—13型见《无线电》86年1 期文章

TS—15型见《电子世界》87年5 期文章

收录机用变压器、整流器类 (均采用进口冷轧硅钢片):

| | | | |
|--------------|--|-------------------|------|
| 4 W电源变压器 | 分6V + 6V, 7.5V + 7.5V, 9V, 9V + 9V四种规格 | 铁芯面积13mm×16mm | 3.90 |
| 7 W电源变压器 | 分9V, 9V + 9V, 12V, 12V + 12V四种规格 | 铁芯面积16mm×25mm | 6.80 |
| 12W电源变压器 | 分12V, 12V + 12V, 15V三种规格 | 铁芯面积19mm×25mm | 8.50 |
| 6V300 mA 整流器 | 输出线长1.5m, 配直型凹式插子 | 如配φ3.5 插子价同 | 5.50 |
| 3V/4.5V 整流器 | 输出线长1.5m, 配直型凹式插子 | 进口原装, 成批购买单价4.80元 | 5.90 |
| 3V—12V 整流器 | 配十字型多用插子, 输出极性可变 | 六档可调, 带LED 电源指示 | 8.80 |

整机、成品类 (均采用正品元器件组装):

| | | | |
|------------------|--|----------------------|--------|
| 10W + 10W扩音机 | 用TS—11型板组装, 高低音调可分别控制 | 均 带 LED 电 平 指 示 器 | 59.00 |
| 20W + 20W扩音机 | 用TS—12型板组装, 高低音调可分别控制 | | 69.00 |
| 20W + 20W放扩机 | 可直接放入录音带放音, 也可插入麦克风扩音 | | 138.00 |
| TS—14型袖珍喊话器 | OTL5W公共汽车报站专用, 设有车内外扬声器的转换开关, 加接DC12V或24V电源便可工作, 语音清晰、防震性强, (成批订货价格面议) | | 42.00 |
| 电冰箱自动保护器 | 输出功率300W, 输入电压175—240V, 欠压超压自停, 断电后复电延时5分钟启动 | | 40.00 |
| 全自动稳压器 或报警调压器 | 输出150WAC220V | 稳压器输入电压: AC160V~250V | 57.00 |
| | 输出200WAC220V | 调压器输出过压报警、超压自停 | 62.00 |
| 流光彩灯控制器 | 负载能力500W×3路, 闪光频率可调 | 用可控硅三只, 使三路彩灯轮流导通 | 34.00 |
| “迷你型”收音机 | 直接放送录音带, 配有立体声耳机, 可外接直流电源 | 另配“迷你型”音箱, 每对另加12.50 | 79.00 |
| 10W + 10W功放机 * | 专门配套袖珍收音机推动音箱。带有φ3.5立体声插子、LED指示、音量控制器。整机。 | | 32.00 |

注: 该机性能请参见《电子世界》87年5 期14页文章

以上价格包括邮费, 货款千元以上按九折优惠供应。购货汇款时, 请将您的详细地址于汇款单上书写清楚, 以便准投无误。购买名称数量在汇款单附言内写明便可, 千万不要另函相告, 以免延误发货。收款后30天内发货。电汇恕不受理。单位购货可从银行汇款, 不办托收。以上各项产品, 长期供应。另有现货正品LM324和NE555, 邮购价均为1.90元, 其它器件可来函联系。

天声电器厂邮购部

厂 址: 广东省普宁县占陇镇
开户银行: 普宁县农行占陇营业所

电话: 47457
帐号: 560004

电挂: 1131

郑州市音响器材公司邮售项目

| 型 号 及 名 称 | 主 要 指 标 及 用 途 | 单 价 (元) | 邮 费 (元) |
|---------------------|--|------------|------------|
| CM8601 数字电容表 | 3 ½ 位液晶显示, 测量范围0.1pF~2000μF分八档 | 420.00 | 2.00 |
| LC6043 数字电容电感表 | 3 ½ 位液晶显示, 电感1μH~20μH; 电容1pF~200μF | 840.00 | 2.00 |
| MF91B 型万用表 | 19档基本量程和电平、电容、晶体管 h_{FE} 、还具有测电笔和信号发生器功能 | 34.00 | 1.20 |
| MF47 型万用表 | 26档基本量程和7个附加量程, 可测交、直流电压、直流电流、电阻、电平、电容、电感、晶体管 h_{FE} 等 | 94.90 | 2.00 |
| 25 kV 高压探头 | 配MF47型万用表用, 可直接测量0~25kV直流高压 | 19.80 | 0.60 |
| 彩色电视信号发生器 | 二、五两个频道上产生八级竖彩条、棋盘格、灰度和6.5MHz 电子音乐伴音 | 220.00 | 1.50 |
| TV831B 黑白电视信号发生器 | 1—12频道棋盘格、竖条、灰度、电子圆和6.5MHz 电子音乐伴音 | 260.00 | 6.00 |
| YDC-848B 彩色电视信号发生器 | 1—12频道棋盘格、八级竖彩条、红、绿、蓝三个单色面、电子圆和6.5MHz 电子音乐伴音 | 570.00 | 8.00 |
| XG-25S 立体声调频调幅信号发生器 | 调频波段六档0.4~130MHz, 立体声调频85~110MHz | 335.00 | 5.00 |
| 300W 电冰箱稳压电源 | 输入电压160V~260V; 输出电压220V±10%延时5分钟±1分钟 | 79.50 | 5.00 |
| 20W×2 立体声扩音机机芯 | 包括音量、音调部分、电源部分; 配接音源、负载即可工作。阻抗8Ω | 48.00 | 3.00 |

| 产 品 名 称 | 单 价 (元) | 邮 费 (元) | 产 品 名 称 | 单 价 (元) | 邮 费 (元) |
|--------------------------|-----------------|------------|--------------------------|------------|------------|
| 20W 高传真扩音板成品 | 11.90 | 1.00 | QM 型气敏头(有毒、可燃气体的检测、检漏) | 7.50 | 每次0.80 |
| 20W×2 立体声扩音板成品 | 24.00 | 1.20 | 煤气报警器(煤气、液化气灶具漏气报警) | 26.50 | 1.50 |
| 电源套件(配以上两种扩音板用) | 12.50 | 2.50 | 制作单人床电褥子用电热线 | 1.90 | 每次0.80 |
| 1 ½ 英寸 1W 8Ω 高音扬声器 | 1.90 | 0.60 | 制作双人床电褥子用电热线 | 2.90 | 每次0.80 |
| 3 英寸 3W 8Ω 高音扬声器 | 4.80 | 1.00 | 制作电褥子用控温器 | 1.90 | 每次0.80 |
| 5 英寸 5W 8Ω 中音扬声器 | 5.50 | 1.50 | 制作电褥子用调温开关 | 3.30 | 每次0.80 |
| 6 ½ 英寸 5W 8Ω 低音橡皮边扬声器 | 6.50 | 1.50 | 7 件袋式组合螺丝批 | 5.50 | 1.00 |
| 8 英寸 5W 8Ω 低音橡皮边扬声器 | 12.00 | 3.00 | 15件组合工具(配人造革包) | 12.00 | 1.50 |
| 二分频器(8Ω) | 1.60 | 0.60 | 20件组合工具(配人造革包) | 16.00 | 2.00 |
| 三分频器(8Ω) | 2.60 | 0.60 | 25件组合工具(配人造革包) | 35.00 | 2.00 |
| 90cm 幅宽黑色喇叭布 | 6.50 | 每次0.50 | 30件组合工具(配人造革包) | 38.30 | 2.50 |
| 装配线1×7/0.15(六种颜色、每色百米起售) | 4.50 | 0.80 | 35件组合工具(配人造革包) | 62.00 | 4.00 |
| 1×7/0.15 单芯屏蔽线(百米起售) | 19.00 | 2.00 | 52件组合工具(配人造革包) | 89.00 | 5.50 |
| 2×7/0.15 双芯护套屏蔽线(百米起售) | 45.00 | 2.00 | 3—6V 直流电源(100mA) | 3.60 | 0.80 |
| 十色20×7/0.1 排线(百米起售) | 135.00 | 8.00 | 3—12V 直流电源(300mA) | 7.50 | 0.80 |
| 十色20×7/0.15 排线(百米起售) | 145.00 | 9.00 | 40W 自动交流稳压电源 | 22.90 | 3.00 |
| 300Ω 馈线(百米起售) | 21.00 | 2.00 | 60W 自动交流稳压电源 | 28.00 | 3.00 |
| 75Ω 同轴电缆线(配天线放大器) | 0.80/米 每20米1.50 | | 80W 自动交流稳压电源 | 35.00 | 3.00 |
| 25分贝天线放大器(配有电源) | 35.80 | 1.50 | 100W 自动交流稳压电源 | 40.50 | 3.00 |
| 0~300V 交流电压表 | 4.60 | 0.80 | 120W 自动交流稳压电源 | 43.00 | 3.00 |
| 0~500mA 直流电流表 | 4.50 | 0.80 | 200W 自动交流稳压电源 | 59.00 | 4.00 |
| 电平表 | 4.50 | 0.80 | DRW-4 有线话筒, 频响160~9000Hz | 9.10 | 1.00 |
| 家用触电保安器 5A (10A) | 15.50 | 1.00 | CZY-6 有线话筒, 频响50~10000Hz | 16.00 | 1.00 |

注: 1. 质量问题: 收到货10天内不合格产品凭发票调换解决, 自行拆修或焊过锡的不予负责; 包修产品按包修条例办理。

2. 无论通过何种方式汇款(邮局或银行信汇、电汇等), 都需将您的单位或个人所在地的详细地址书写清楚, 切勿潦草, 以免影响发货; 所需品种及数量请直接写在汇款单附言栏内, 不必另函相告。

通讯地址: 郑州市省人民医院东侧一〇五〇信箱 电话 32702 电挂 2799 开户行: 花办 帐号: 0605079
行走路线: 火车站乘 101、102 电车往省人民医院方向到电车站下车, 向东 100 米北拐即到

电子世界

1987年第8期(总95期)

目 录

发展与综述

- 频率捷变雷达及其发展方向.....王志和(2)
电力电子器件的应用.....耿 聪(4)

电子新闻.....(6)

无线遥控群井装置 GK01-2高速光开关 SCFM-841型心电图电话监测仪 高压钠灯启动器 位片计算机开发系统——BCDS29/20 PC-36程序控制器 彩色电视信号源 SL节能灯 简讯报告器

- 高档电子琴专用集成电路 M112.....高 放(7)
15曲集成化自动选曲电路.....张维莺(9)
超低失真音频功率放大器.....贺 青(11)

革新与应用

- 太阳灶自动跟踪控制器.....李建华(13)
水泥粉尘高压静电除尘器.....魏立君(15)
电风扇温控电路.....王大保(16)

实验与制作

- 50型摩托车电子点火装置.....李凤林(17)
简单的镍镉电池自动充电器.....董浩斌(18)
给 DT830万用表增加
自动关机功能.....罗开成(12)
简易1.5伏调频无线话筒.....科光 红军(22)

使用与维修

- NV-370录象机磁鼓的更换.....余晓新(20)
彩电“全无”故障的常见
类型及检修.....李节约(20)
黑白电视机故障检修三例.....齐耿业(21)
彩电特殊故障检修一例.....杜明志(22)
东湖377袖珍式录放机故障修理.....潘瑞华(23)

专题连载

- 新型音响集成电路介绍(8)
单片收音机电路.....荣寿孙 严 毅(25)

利用系统工程理论和模糊数学方法 制订县市综合发展规划取得可喜成果

为了使决策科学化、民主化,中国电子学会咨询服务中心与汪培庄教授领导的北京师范大学模糊数学研究室访问学者小组、广州大学模糊系统与知识工程研究所密切协作,选择以农牧业经济为主的新疆吉木萨尔县和以工业经济为主的福建省永安市为典型,利用系统工程理论和模糊数学方法,经过双方专家7个多月的团结协作,共同努力,于今年2、3月间分别制订出两县、市的科技、经济、社会综合发展规划。参加该两项规划研究的还有昌吉系统工程研究所、大连水产学院、昌吉教育学院、电子工业部计算中心、吉林大学管理科学系、新疆大学数学系、西安空军工程学院一系。北京经济学院、中国科学院自然资源综合考察委员会、中国电力科学研究院的有关专家也应邀参加了专题研究。

中国科技咨询服务中心组织有关学科的24位专家成立评审委员会,于5月下旬对这两个科研成果进行了评审。评审委员会一致认为,该两地的规划指导思想正确,发展战略切合实际,系统工程方法使用得当,组织形式富有特色,是一项成功的有意义的科研成果。在利用系统工程理论和模糊数学方法制订县市级规划方面达到了国内先进水平。评审委员会还对运用系统工程方法科学地制订县、市级规划,创造性地把模糊数学较系统地引进到规划领域,给予了特殊的评价。对两地规划中使用的十余个模糊数学模型以及从系统结构的模糊分析中初步研制的规划决策系统软件表示赞许。认为这两项研究成果为运用系统工程方法使地区规划定量工作规范化开拓了一条新的研究途径。评审委员会还中肯地指出了两地规划中的一些不足之处,对两地规划的实施和滚动调整也作了具体指导。

(本刊通讯员)

入门篇

- 无线电遥控报警电路.....汤诞元(28)
学修半导体收音机(8)
安装与调试.....秦言杰 赵忠卫(29)
非接触式测电器.....朱盼得(27)

- 电子信箱.....(31)
经验点滴.....(5)
读者服务窗.....(14, 24, 17, 27, 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 — 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

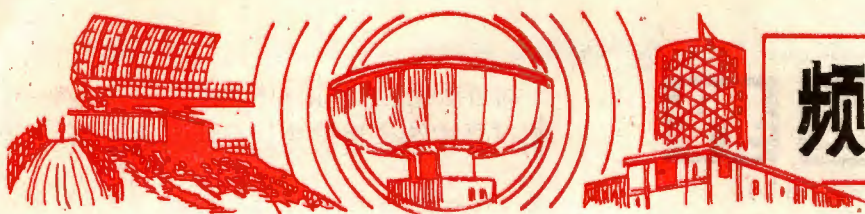
北京市邮政局

全国各邮电局

中国国际图书贸易总公司

(中国书店 北京2820信箱)

定价0.42元 每月15日出版



频率捷变雷达

捷变频也叫频率捷变,是60年代初期为增强雷达对抗敌方有源干扰和对付海浪干扰能力而发展起来的。它与一般脉冲雷达不同之处,主要是它所发射的窄脉冲不是固定不变,而是使所发射的每个脉冲按照一定的战术技术要求进行极迅速的变化或实现脉冲内的快速变换与跟踪;当然,这样的雷达接收机自然应能极有效而精确无误地接收由目标反射回来的频率捷变回波脉冲。所以,它所用的振荡器与所需的瞬时频率稳定度,以及适应变频需要的有关信号处理网络,在技术上都有更为严格的要求。经过二十多年的演变,特别是80年代引入自适应技术以来,它已经是十分成熟了。

在军事应用上,特别是对付敌方的有源干扰上,即通常所说的电子对抗上,频率捷变雷达对抗瞄准式干扰具有非常明显的效果。即使是自动调谐的干扰机能够在极短的时间内测出频率捷变雷达每个发射脉冲的瞬时载频,并将干扰的频率对准它,也只能干扰从干扰机到雷达的距离至雷达最大作用距离这一距离间隔,这样又反而暴露了干扰机的距离和方位。对宽带阻塞式干扰,即是最简单的随机捷变,也会大大减轻干扰的强度,而溶入技术最新成就的自适应捷变雷达,还可以在干扰背景中寻找干扰缺口,从而使雷达工作于这个缺口来避免和减轻干扰。即使敌方的干扰很强,由于存在旁瓣和多路径效应,干扰背景中总是存在缺口的,因此,自适应捷变雷达总是可以减轻干扰的。

频率捷变雷达在对付反雷达导弹上也是极有效的。在现代战争中,反雷达导弹对雷达已构成巨大的威胁。反雷达导弹以雷达波束来测定它的俯仰角和方位角,此数据送给飞行控制装置,引导导弹飞向雷达。由于一般的反雷达导弹的空间和重量都非常有限,不允许导引头太复杂。因此,一般反雷达导弹在实施攻击之前,都必须探知攻击目标即雷达的工作频率和其它一些参数,将导引头的导引频率调到和雷达的工作频率相一致。由于频率捷变雷达的工作频率在很宽的频段内作随机捷变,就使得它无法对频率捷变雷达实施攻击。

另外,由于频率捷变,使脉冲回波去相关,对雷达的检测大有好处,可以增大对隐身飞机的发现概率,增大探测距离,提高跟踪精度,抑制海浪杂波,消除同频段邻近雷达的相互干扰,提高对目标的分辨力

等。

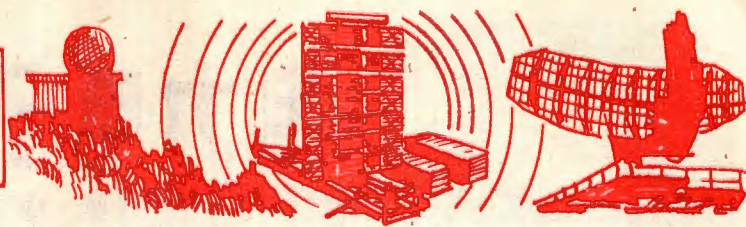
国外在60年代中后期开始,在新设计的雷达中就广泛采用频率捷变体制,并尽可能地对现役雷达进行技术改造,使之具有频率捷变功能。经过这样改装的雷达,其服役期通常可延长15~20年,而改装费用仅为原机造价的1/4左右。

新研制的雷达一般采用全相参频率捷变方式,其发射脉冲的载频和接收机本振信号是相参的,由同一信号源产生,保持有严格的相位关系;其工作频率是由数字技术控制的频率综合器产生的,因而它具有比非相参频率捷变雷达有更大的捷变灵活性,可以实现更为复杂而精巧的程控捷变和自适应捷变,还可以和一系列波形处理,如动目标检测(MTD),动目标显示(MTI)等兼容。它的不足之处是捷变点数不够多,为十几个到三十多个点。因此,随机性有限。另一方面,发射机,频率综合器以及控制部分比较复杂,技术难度大,成本昂贵,生产周期长。

改装的捷变频雷达具有变频点多,可以是捷变范围内的任意点,而且投入的设备少,生产周期短,不足之处是不易和MTD、MTI等兼容,波形控制等方面不如全相参体制灵活。此外,将服役中的非频率捷变雷达改装成频率捷变雷达,在电子对抗中还具有非常可贵的隐蔽性和突然性。在现代战争中,战争的胜负在较大程度上决定于只在几分钟至十几分钟内见分晓的电子战成败。而在此之前的侦察、准备工作却要进行很长的时间。将性能和主要参数都已暴露的现役雷达改装成频率捷变雷达,在平时仍按改装前的状态工作,在战争中则工作于频率捷变状态,对增加其突然性很有好处。但由于下述若干原因,对现役雷达的这种改造尚未能在更大范围内推广。一是早期改装的捷变雷达,基本上采用的是冷、热跟踪方案,有较多的缺点。①冷跟踪系统中探频时对捷变磁控管的吸收峰有一定的要求,吸收峰大。吸收峰宽对跟踪电路的设计与系统的稳定工作有利,但吸收峰与磁制管的品质因数和耦合系数有关。这两个因素又影响磁控管的效率、发射频谱和频率牵引等问题。因此,由于吸收峰的要求将影响捷变频磁控管性能的改进与提高。②探频功率来回经过馈线系统,由于反射和探频功率本身的起伏使检波器检测出来自探频反射的功率起伏很大,有时甚至淹没吸收峰,使探频、跟踪失败。这就对馈线系统在全变频范围内的驻波系数和探频功率振

及其发展方向

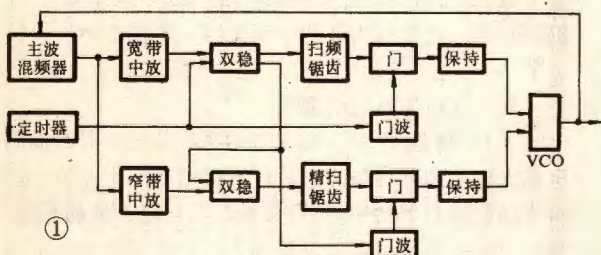
王志和



荡器的功率起伏提出了严格的要求。③对原机改动较大,特别是要增加一些微波器件,使天馈和射频系统变得复杂和难于调整。④整机不易调整,给使用和维修造成一定的困难。⑤改装成本高,有的达到原机价格的一半以上。

如何简化捷变频技术,降低改装费用,提高系统稳定性,便于操作和维修,是捷变频技术能否迅速推广到服役中的雷达的关键。为此,要求研究新的跟踪方案。

1. 对于脉冲宽度较宽的警戒雷达可以充分利用发射脉冲较宽的特点,在发射脉冲内实现本振频率的跟踪。在微电子技术飞跃发展的今天,在 $2 \sim 3\mu s$ 内使电调谐本振或压控本振(VCO)扫过变频程并停在需



要的频率上并不是十分困难的。图1给出了一种比较好的方案,把 $4\mu s$ 的脉宽分成两部分,前 $3/4$ 的脉宽进行全变频段扫频,后 $1/4$ 的脉宽用来精确调整。

2. 采用瞬时测频技术。现在已有定型的 $3cm$ 瞬时测频仪,可以在 $0.1\mu s$ 的脉冲宽度下测出对方发射的频率,而且从采样到测出载频的整个处理过程也只要几个微秒。把这次技术应用到频率捷变雷达中去,可以去掉冷跟踪系统,使捷变频系统大大简化。它主要包括下面几个过程:①对VCO进行闭环校准,设最低发射频率 f_{min} 时VCO上的控制电压为 V_a ,最高发射频率 f_{max} 时为 V_b 。将 V_a 至 V_b 按工作频率点数等分,即 $|V_a - V_b|/N$,若VCO的压控线性符合要求,则发射频率就是从 f_{min} 至 f_{max} 等间隔分布。 V_a 是由数码 a 经D/A变换放大后得到的, V_b 是由数码 b 经D/A变换放大后得到的。校准时,以一数字信号发生器依次产生 a, a_1, a_2, \dots, b 代码,这些代码依次经D/A变换放大后加到VCO上,瞬时频率测量(IFM)从VCO的输出信号中依次测得的频率代码为 S_1, S_2, \dots, S_n ,则以 S_1, S_2, \dots, S_n 为地址,以 a, a_1, a_2, \dots, b 为内容存到RAM中。同时把每一频率点比之高或低一个中频的代码存入到另一寄存器中,这就是预先装订过程。

②瞬时测频跟踪,在发射脉冲内对载频进行采样、分析,测得的频率代码加上或减去中频码,相减后的频率代码去寻址,从RAM中找出相应的内容,经D/A变换、放大去控制VCO,来实现本振频率的跟踪。③自动修正,由于IFM测得的频率代码可以用寄存器寄存起来,所以可以在发射脉冲后的适当时间里再测一下本振频率,若测得的频率码与寄存器中的寻址码不一致,经过适当处理,修正VCO的工作状态。

3. 研制带读出信号的捷变磁控管。上述的两种去掉冷跟踪系统实现频率捷变,与探频、冷跟踪系统相比是大大简化了,然而第一种方法只适用于发射脉冲较宽的警戒雷达的改装,第二种方法,其IFM系统和跟踪系统还是比较复杂,微波部分加工较困难,价格较贵,而且它们

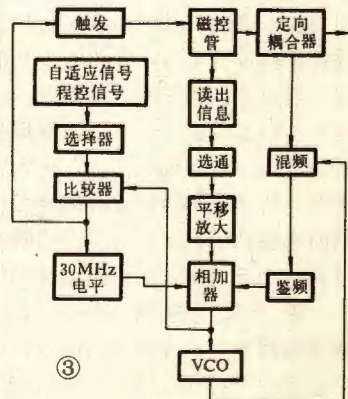
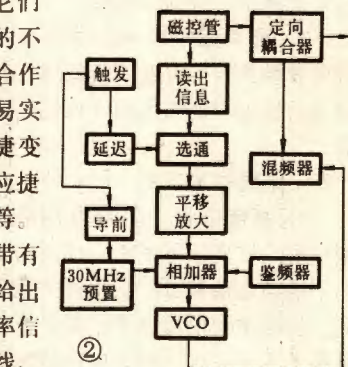
都有一个共同的不足,即比较适合作随机捷变,不易实现灵活的多种捷变方式,如自适应捷变、程控捷变等。

如磁控管本身带有读出信息,它能给出磁控管的瞬时频率信息,调谐正弦曲线,

不但大大简化了跟踪系统,还能结合自适应系统、程控系统来实现灵活的频率捷变,而且读出的频率变化信息,或是数字信号,或是视频信号。将这样的读出信息转换成控制

VCO的电压就比较容易和简便了。因此,研制带读出信号的捷变磁控管,既是实现推广改装捷变频技术的最好途径,又为今后雷达技术的发展与改造创造了条件。图2.3给出两种利用带有读出信

号捷变磁控管实现改装频率捷变雷达的方框图。





电力电子器件的应用

耿 聪

电力电子器件的应用很广泛,下面按电力变换、电源装置、电力系统、电动机调速等方面进行叙述。

1. 电力变换

在电力变换中,主要用作整流、斩波、逆变及循环变频等。

(1) 整流 利用整流器把交流电变为脉动电流,再利用相位可控整流器输出大小可变的直流电压,也可以组成闭环系统,输出基本不受电源电压波动和负载变化影响的稳定的电压或电流。

(2) 斩波 利用直流斩波器可把输入的直流电切成脉动的直流电,频率和脉宽均可调节,也可以用作无触点直流开关去控制电路的通断。

(3) 逆变 利用逆变器可以把输入的直流电变换为输出频率可变的交流电。

(4) 循环变频 利用循环变频器可以把输入的交流电变换为频率可变的交流电。利用整流器和逆变器组合,也可以把输入的交流电变换为频率可变的交流电。

2. 电源中的应用

(1) 直流电源 直流电源用途很广,单相全波整流(桥式或变压器带中心抽头的)一般只用在几十安以下的小电流装置,三相桥式整流用于几十安以上到几千安的中大电流装置,双星形六相和六相抽头整流可用于几千安以上的大电流装置。

交流电整流后串以电感和并以大电容器,可以看成电压源,只串电感的可以看成电流源。

电解工业是消耗电能很多的产业,一般要消耗各国总发电量的5~6%。它所需的直流电一般是由交流电整流获得的,其中约有2~10%的电能在变换中消耗掉。据说日本每年大约有十几亿度电浪费于此,所以以硅整流器代替水银整流器,效率提高4~5%,就能节约很多电能。另外,电解用的直流电源要求有较宽的电压、电流调节范围。电解槽启动时电流要缓慢上升,有些电解槽维修时需要变化电压,电源电压波动时也要稳压输出;有些在电解过程中要求稳流,所以在这个行业中,采用晶闸管调压装置十分重要。

(2) 无停电电源 现在,计算机系统和通信网已在全国甚至全世界范围内联系在一起,交通系统和生产过程中的自动化规模也越来越大,如果发生停电事故,就会引起社会生活的混乱,带来重大经济损失,因而要求供电高度可靠,无停电电源装置就显得日益重要。

(3) 开关调整器 开关调整器是把工频电流直接整流,再用逆变器变换成几千赫到上百千赫的交流电,对逆变器进行稳定电压的控制,使之输出给定电压的高频电,进而再用变压器变压、整流、滤波,输出稳定的直流电。这种系统电能损耗小、效率高;变压器在高频一侧,小形而轻量。

(4) 高频电源 采用晶闸管的逆变器高频电源在高频感应加热方面的应用很普及,一般输出频率为500赫到10千赫的范围,输出容量从100千瓦到3000千瓦。在放电加工机和激光加工机上采用的高频电源,输出频率为几千赫到100千赫,输出容量为几百伏安到几千伏安。在日光灯上采用的高频电源,利用半导体镇流器,即用晶体管逆变器产生30~50千赫的高频交流电点燃灯管,去掉了历来的电抗器作的镇流器,可提高效率,故常称为节能型镇流器,装置也小形而轻量了。

3. 在电力系统的应用

(1) 高压开关 由于电力半导体器件具有高耐压和大电流的开关能力,故可直接用于高压开关。这种半导体断路器动作快、寿命长,而且便于自动控制。现在应用的实例有连续可控的3.3千伏三相3500千伏安交流开关;33千伏1200安的交流开关;电气铁道用1500伏1300安五路直流断路器。

(2) 无功功率控制 近年来利用晶闸管的静止无功功率控制设备应用日益广泛,例如用于炼钢电炉和轧机的供电无功功率补偿,用晶闸管对电力电容器进行开关控制,有电压1~33千伏额定容量几十兆伏安的设备运行。1981年南美和北美总的无功功率控制装置达12吉伏安,法国电力公司有20兆伏安的装置投入运行。

(3) 直流输电 直流输电不存在交流输电中的不稳定性问题和有频率差异系统间的连接问题;直流输电容易控制、输电线路的电流容量高,绝缘等级不用要求波峰值。缺点是送电和受电处均要设置变换装置,设备费贵,但随着电力电子学的发展,这些缺点已逐步克服。世界上到1980年为止运行的直流输电容量为12吉瓦,正在安装的还有16吉瓦。

(4) 发电机控制 主要用于起动控制装置和激磁装置上。激磁装置的容量一般为几百伏1千到6千安;大容量的例子有1300兆伏安原子能发电机用的5500千瓦525伏10477安的激磁装置。

(5) 新能源方面 近几年来,新能源的开发日



压缩机和风机上,估计到1995年年节约电能可达15吉度电。

新月异,这些能源发电的控制,变换、贮存都要大量使用电力电子器件。

4. 电动机调速

电动机调速是电气传动的主要课题。因为直流电动机通过改变电源电压就能达到均匀调速的目的,而且外特性仍然很硬,所以历来是可变速拖动系统的主流。交流电动机,尤其是鼠笼式异步电动机比直流电动机结构简单,价格便宜,坚固可靠,重量轻,转动惯量小,效率高,不用换向器和电刷,可以在严酷的环境中应用,但用于变速系统只有变频才能得到硬而完善的外特性,过去的变频设备复杂而昂贵,所以一直未能广泛应用。近几年来,电力电子学的发展,具有自消弧功能的大功率晶体管、功率场效应晶体管、可关断晶闸管等逐渐实用化,而且系统控制技术也有很快的进步,使交流电动机的调速系统开始广泛应用。

在可逆热轧机的直流电动机调速系统中,用晶闸管调压和电动机发电机的直流调压系统比较,效率大为提高,以拖动2250千瓦4台直流电动机为例,晶闸管方式可总节能950—1000千瓦。在可逆冷轧机的直流电动机调速系统中,以主辊直流电动机1050千瓦,滚筒直流电动机450千瓦为例,用晶闸管的调速方式可节能300千瓦。

在电气机车方面,主控系统斩波化,控制电路集成化,辅助电源静止型逆变器化已成为发展趋势。这样会使电气机车的性能改善,可靠性提高、维护简化,可节约大量的电能。

风机的风量控制历来都是采用风门,控制效率低,如采用多重电压型逆变器的变压变频(VVVF)装置,可均匀地对转速控制,节能效果十分显著。泵和风机一样,具有相同的特性,控制转速也可以节能,例如3台300千瓦的泵用1台400千伏安的变压变频装置,一年运行8千小时,可节能600千度电。西德政府正在推广用逆变器对交流电动机的调速,主要用在泵、

水泥回转窑最大拖动电动机功率8兆瓦,一般要求15转/分,如采用变频调到低速,可省去巨大的减速装置。

交流电动机转速的变频控制可用开环或闭环系统。一次变频的开环控制也叫V/f控制,其作用是使电动机磁通一定,以充分利用铁芯材料的磁性,几乎可以达到恒转矩运行。

因为同步电动机可独立控制电枢电流和激磁电流,如果适当地补偿电枢反应,可以用晶闸管的控制同步电动机系统,产生与直流电动机一样的转矩瞬时值控制。

为了精确控制鼠笼式异步电动机,70年代提出了矢量控制法,即将一次电流分解为相互垂直的磁场矢量与力矩矢量,分别独立控制,使控制特性达到直流电机控制水平,目前这类控制系统已进入实用化阶段。

为了使逆变器输出近似正弦波的阶梯波形,可采用阶梯波逆变器,阶梯太少谐波分量就大,阶梯太多逆变器需用元件过多,制造困难,通常用12阶梯波。采用多脉宽控制逆变器,可输出近似正弦波形,它是用不同的脉冲间隔触发开关晶闸管(或相应的晶体管),使之以不同的几个脉宽组成一个半周。采用脉宽调制可大大减少谐波分量。在这种方法中,可预先选定触发角以产生有缺口的方波,保证控制电压,消除某次特定的谐波,也可以为缺口角度编制程序,使某特定负载下的纹波电流有效值最小,微型计算机特别适用于这种脉宽调制,系统的最佳触发角可储存在微机的ROM存储器中。

电力电子学的发展方兴未艾,它正在与各种新技术学科结合,使自身更为完善和先进,例如,与微机或微处理器结合,以达到高性能的控制和小型化;与光传导技术结合以达到更好的抗干扰和安全防护。可以预计,今后十年内电力电子学还会有更快的发展,电力电子器件会有更广泛的应用。

经验点滴

▲用一支旧圆珠笔芯,将笔尖去掉,然后把圆珠笔芯装入圆珠笔套中,再用一支废旧的带针头的注射器将稀释的油漆从圆珠笔尖注处注入,就是一支很实用的描制电路板图的绘图笔了。当圆珠笔芯内的油漆用完后,可再注入油漆继续使用。用改制的圆珠笔绘制电路板图,如同使用圆珠笔写字一样方便,绘出的直线是直线,曲线是曲线,既美观又省时,

(杨正银)

▲将打磨去污后的敷铜板用市售的进口单面胶纸(纸质)贴上,因胶纸较窄,可采用多条重叠粘贴,但应注意胶纸的重叠处不小于2mm。然后用复写纸将线路图印在胶纸面上。找一段废钢锯条,自制成45°左右的斜边小刀,磨锋利后将印在胶纸上的线路图刻出来。检查无误后,用一张白纸盖在线路图上并用塑料三角板在白纸上来回摩擦几遍。最后用三氯化铁溶液腐蚀,然后清洗、打磨、涂助焊剂。比用油漆涂描的办法显然简单,快捷,成本低。

(包荣德)

电子



新闻

无线遥控群井装置

辽宁省水电厅农水处与盖州微机应用仪器厂共同研制成单板计算机无线遥控农灌群井装置,并通过技术鉴定。这种装置每台主机可控制1~64眼井,扩展后可达128眼井,控制半径为5~10千米,将汇编程序通过键盘输入指令,使群井按预定灌溉制度进行,同时还可根据具体情况按用水要求做到定时和随时启动或停止,出现故障,主机自动报警,可以与控制中心进行语言通信联系。在井控装置上还设有电路和防寒保温装置,在寒冷和炎热季节同样能正常运行。该装置不仅适用于农灌,还适用于工矿、油田及市内水源的控制。

(杨光元)

GK01-2高速光开关

GK01-2高速光开关是用于光纤技术中切换光路的无源器件。它用在光纤测量、音频、视频、数据传输、局部网络、计算机互连以及传感等系统中。为了保证工作的可靠性与使用方便,实现光路的转换,都广泛采用光开关。

南京邮电学院研制的GK01-2高速光开关的主要技术指标如下:①插入损耗<1.2dB;②均衡性<0.3dB;③切换时间<0.5ms;④功耗<0.4mW;⑤重复性<0.015dB;⑥隔离度<-60dB;⑦工作电流<0.1mA;⑧寿命>10⁵次。该开关用于切换视频信号,经使用证明,开关切换不影响图象的传输。经测量对视频信号的影响仅为140μs,而光纤倒换的时间仅为80μs。为了检查GK01-2高速光开关的工作可靠性,经各种试验结果证明,该器件在加速度为6g,振动频率为20~750Hz的振动条件下,具有极良好的动态稳定性(重复性<0.015dB),能可靠地工作。

(林扶)

SCFM-841型心电图监测仪

中国人民解放军成都军区第四十七医院军医孙建昌在有关单位的协助下,研制成功可供病人使用的声耦合袖珍式调频心电图监测发收机。该仪器包括病人使用的发射机和设在医院监测中心的接收机。该系统抗干扰能力强、基线平稳、图形清晰、失真小、能远距离传输。发射机采用集成电路与分立元件相结合的混合电路,具有成本低、功耗小、性能稳定、体积小、重量轻、携带和使用方便等特点。

(谢庭菊)

高压钠灯启动器

福建南平电子仪器厂研制成功NI型高压钠灯电子启动器,最近通过技术鉴定。该电子启动器采用了先进的SIDAC元件,主要技术指标如下:脉冲宽度>1μs,脉冲幅值为2500~3000V,脉冲谐波<20%,工作电压范围AC180~250V,环境温度-40~+45℃。经鉴定认为,该产品技术指标符合IEC标准,具有性能好,寿命长等特点。这种产品可保证用户在正常使用情况下工作一年以上,可改善目前国内电子触发器选用可控硅元件而使其性能差、寿命短、损坏率高的局面。

(余丰岩)

位片计算机开发系统BCDS29/20

上海科技大学计算机科学系和华东计算技术研究所联合研制成功位片计算机开发系统——BCDS29/20,并通过鉴定。

BCDS29/20是一个以IBMPC/XT机为主机的位片计算机开发系统。

位片微处理器比通常的微处理器具有速度快、功能强、灵活的特点,在通信、图象处理等专用计算机中可广泛使用。

该系统与美国Amsys 29/10系统是兼容的,并在功能上作了扩充,性能价格比高于原系统,有利于推广使用。

该系统适用于各种具有不同复杂硬件结构的计算机微程序开发,它不仅能开发位片计算机的微程序,而且也能开发其它机器的微程序。

该系统在与用户的接口上作了较大的改进,交互能力强,使用方便。

该系统的主要软件是用高级语言编写,硬件采用Intel的标准总线结构,便于移植到更高级的微机系统上。

(张金祥)

PC-36程序控制器

沈阳市建新机床电器厂与沈阳市机床设计研究所联合研制成PC-36程序控制器,适用于注射机、试验过程自动控制、

生产过程自动控制、灯光自动控制等场合。该产品采用单片机控制,有36道程序,每道程序可以计时0.1~999秒,计数0~999个、跳转(自动循环),有8台继电器输出。每道程序可以任意确定运行值和继电器输出状态。产品工作可靠,抗干扰能力强,断电后能保持已有程序,操作方便,按用户要求机器还可以固化。

(王凤明)

彩色电视信号源

重庆无线电测试仪器厂研制成功的CC5311 UHF电视频道信号发生器。该装置由晶体振荡器供给频率,采用中频调制和射频变频方式,符合彩色电视制式国家标准。它可以提供13~58频道中任一频道的射频彩色电视信号。该仪器经电子部780厂、716厂等单位试用,认为仪器频率稳定、性能较优,可以取代电视机生产线上引进的同类国外设备。

(黄达光)

SL节能灯

浙江上虞灯泡总厂推出新颖节能光源——SL灯。该产品属于当前国际上称为第三代光源的稀土三基色荧光灯。整个灯泡呈莲子形,用内径为10mm的玻璃弯成双S形,内涂敷稀土三基色荧光粉,系热阴极低气压汞蒸气放电灯。SL灯是把灯管、镇流器和启动器都安装塑料外罩内,可直接安装在普通灯泡灯座上。它的最大特点是发光效率高,18W灯所发生的亮度相当于75W白炽灯的亮度,且光色柔和接近自然光,有利于保护视力。

(俞永昌)

简讯报告器

西德亚斯曼公司研制的HAG-5简讯报告器,能同时重播8个不同的通告,每个11.5秒,适用于在电话交换机等用以宣布标准信息,如更改电话号码、线路失效或请等待等通告,报告器可连续24小时工作,可更改录音,设有自动监测。HAG-10简讯报告器则能同时重播多达32个不同的报告,其他与HAG-5相同。

(王绪忠)

启事 中国电子学会咨询服务中心科技翻译部可按质按时完成英、法、德、俄、日、西班牙等文种的互译,收费合理,欢迎来人来函接洽。地址:北京翠微路甲20号;通信处:北京165信箱;电话:813321;联系人:刘光祥。



高档电子琴专用集成电路M112

高放

编者按 电子琴自问世以来,经过多次更新换代,已由当初的电子管式演变到如今的超大规模电路式。为帮助读者了解电子琴集成电路的发展,本刊将从这一期起陆续介绍一套代表电子琴新潮流的高档电子琴电路 M112、M3872AZ 和 Z8,并给出用这套电路组成的61键双键盘高档电子琴的实际电路原理图。对此有兴趣需要进一步了解资料和集成电路货源的电子乐器科研生产部门及其他读者,可与本刊读者服务部联系,服务部将在力所能及的范围内给予协助。

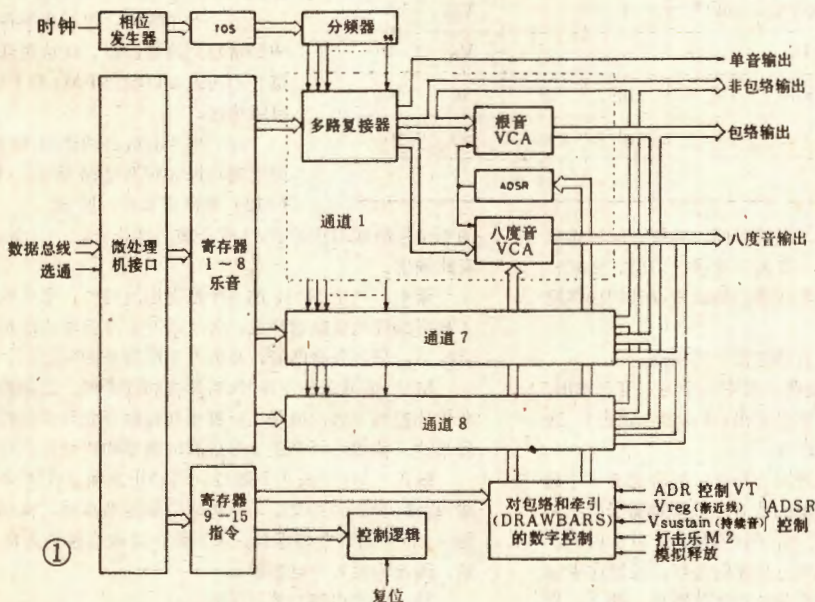
※ ※ ※

用一套电子琴专用集成电路M112、Z8和 M3872AE 可以组装成61键双键盘高档电子琴。利用该琴可以弹奏出气势磅礴的乐曲,还可以模拟出钢琴、竖琴、吉它、单簧管、铜管等多种音色,并且有滑音、颤音、打击乐等多种演奏功能。本文首先介绍集成电路 M112。

M112是一块复音发生器集成电路,它是意大利 SGS 公司继M032之后于1983年至1984年间研制生产的。而对它的开发应用仅仅是近一二年的事情。

M112包含一个与TTL兼容的微处理器接口,15个随机存储的8位寄存器,一个预8度音合成器,所有必需音符的分频器,一个音符复合系统,控制包络和牵引电路以及电压控制幅度电路。图1为其内部方框图。M112采用低阈值、N沟道硅栅MOS工艺制成,封装为40脚双列直插式塑封。引脚功能见图2。下面分别予以说明。

脚1:模拟地(VSA)。为了减少IC内的噪声,IC内设计

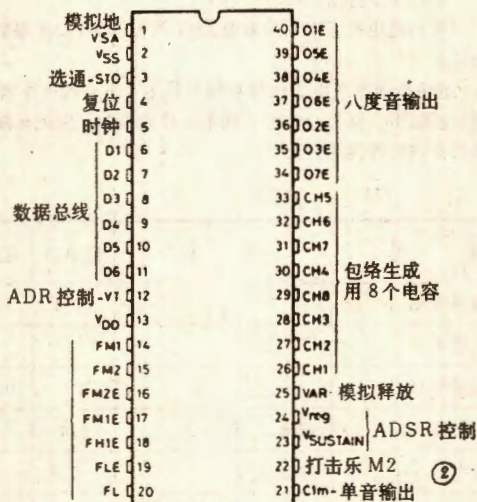


有两个地通道,一个是数字地,另一个是模拟地。在这个脚上加上0~1V的电压,可以补偿多片M112系统中输出信号振幅的不匀度。当只用一个M112时,这个脚可接地。

脚2:数字地(VSS)。这个脚与电路地连接。

脚3:数据选通(STD)。这个端与TTL兼容,一般接到I/O口或者译码器,它具有选片和选通的功能。

脚4:复位(高电平有效)。它使所有IC同相工作,使所有寄存器接收数据总线内容,也使器件脱离自检状态。



脚5:时钟。典型值为2000.24kHz,在多片系统中,所有芯片的时钟必须是公共的,否则就会出现相位问题。

脚6—11:数据总线(D1—D6)。这些端与TTL兼容,一般来自I/O口。IC从这些线上接收指令和有关音符的信息。

脚12:时序补偿 ADR(VT)。在这个脚上加上不同的电压(0~VDD之间)便可以控制“击键”、“衰减”和“释放”的时间。

脚13:正电源VDD。典型值为12V。

脚14、15、20:无包络根音输出(FM1、FM2、FL)。

脚16—19:带包络的根音输出(FM2E、FM1E、FH1E和FLE)。

脚21:单音输出(C1m)。这个脚输出的音符来自通道1,并且相应于由寄存器R11的指令m1和m2所选择的根音。

脚22:打击乐输入(Perc. M2)。在这个端输入正信号时,

使所有与按键时相应的音符的振幅都增加。

脚23：“持续”电平输入($V_{SUSTAIN}$)。

脚24：“释放”电平输入($V_{RELEASE}$)。在这个端子上加0~1V的电压，使音符按渐近线规律平滑地切断和减少等待时间(即具有很长的“击键”时间)。

脚25：模拟“释放”(VAR)。在这个端子上加 V_{DD} ~0V之间的电压，就可以连续改变“释放”时间常数。

脚26~33：包络输入(ch.1~8) 当包络完全由外部形成时，就要在每个端口与地之间连接电容器，容量通常为1 μ F或2.2 μ F。

脚34—40：8度音输出(07E—01E)。

为了以后的说明及应用上的方便，表1给出了M112主要的电性能指标。

M112的每个通道产生的信号直接引导出8度音的各个单音输出和根音输出。每个通道配上两个压控放大器，保证8度音输出和根音输出各自独立。

表1

| 参 数 | 条 件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------------------------|---|------|---------|----------|---------------|
| 电源电压 V_{DD} | | 11.4 | 12 | 12.6 | V |
| 电源电流 I_{DD} | $T = 25^\circ\text{C}$ | | | 50 | mA |
| 输入时钟频率 f_i | | 250 | 2000.24 | 2300 | kHz |
| 输入高电压 V_{IH} | 脚3、6至11 | 2.4 | | V_{DD} | V |
| 输入低电压 V_{IL} | 脚3、6至11 | -0.3 | | 0.8 | V |
| ADR控制时间 V_T | $R = 1\text{k}\Omega$ $C = 1\mu\text{F}$ | 0 | | V_{DD} | V |
| 模拟释放VAR | $R = 10\text{k}\Omega$ $C = 0.1\mu\text{F}$ | 0 | | V_{DD} | V |
| 持续音控制 V_{SUST} | $R = 1\text{k}\Omega$ $C = 100\mu\text{F}$ | 0 | | V_{DD} | V |
| 打击乐控制 $P_{perc. M2}$ | $R = 10\text{k}\Omega$ | 0 | | V_{DD} | V |
| 输出低电平电流 I_{OL} | $V_{OL} = V_{DD}/2 - 1\text{V}$ | 10 | 30 | 50 | μA |
| 输出高电平电流 I_{OH} | $V_{OH} = V_{DD}/2 + 1\text{V}$ | 10 | 30 | 50 | μA |
| 输出占空比 t_{on} 、 t_{off} | | | 50 | | % |

对全部八个通道的击键时间、衰减时间、释放时间和持续电平，由共用控制电路进行调节。音调的选择、击键、衰减和释放等诸参数以及牵引等特殊音响效果，均由所设计的软件控制。

下面介绍一下M112几个具有特定含义的功能。

输出 M112有15个乐音输出端，其中七个为8度音输出，另七个为根音输出，还有一个为单音输出(从通道1输出)。这个分配方式在程序控制下也可以改变。

8度音输出为一个包络，这是因为每个8度音都有一个输出，就是说，从所有八个通道输出的信号，只要是属于同一8度音，就都被送到同一个输出脚。有了这些输出，就可以简化由M112数字电路产生的方波变为正弦波的过程。既然这些输出中的每一个均能控制在一个8度音的频率范围内，那么，只要用一个简单的低通或带通滤波器，便可完成这一任务。送往8度音输出的诸音的混合与否，由牵引衰减器控制。

根音 M112可以从8度音输出中提供4个根音，最多5种

带包络的根音输出和3种无包络的根音输出。根音的类型是由微处理器用下列方法来选择：微处理器给每个按键定出4位的音符码和3位的8度音符。按键可以认为是用7位码从左至右渐近的12进制码。因此，很容易用软件来得到所需要的根音的类型，就是在送它到M112之前加一个常数K到按键上。根音的输出与M112产生的5个根音有关，这5个根音定名为L、M1、M2、H1和H2(L表示低、M为中、H为高)，表2给出了3个不同常数K的三行不同的根音。

| | | | | | | |
|----|--|-------------|------------|------------|------------|--------|
| 表2 | | 包络根音输出 | | | | |
| | | 8度音输出 | | | | |
| | | 无包络根音输出 | | | | |
| | | 根音 | L | M1 | M2 | H1 H2 |
| K | | | | | | |
| 0 | | 16' | 8' | 4' | 2' | 1' |
| 7 | | $10^{2/3'}$ | $5^{1/3'}$ | $2^{2/3'}$ | $1^{1/3'}$ | $2/3'$ |
| 4 | | $12^{4/5'}$ | $6^{2/5'}$ | $3^{1/5'}$ | $1^{3/5'}$ | $4/5'$ |

所有这5个根音都可以从上述这些输出中得到，但是，只有其中4个根音由牵引电路混合并送往8度音输出。

前面提到，8度音和根音输出的格式在程序的控制下均可以改变，包括标准结构在内，共有以下三种选择。

① 通用结构。它能给出4种有包络的根音输出：LE、M1E、M2E、H1E，以及3种无包络输出：L、M1、M2。所有8个通道均能输出这些根音。

② 专用结构。用于产生在声音合成中经常用到的锯齿波。在这种选择中，通道2和通道3仅输出FM1和FM2，均为包络输出。

③ 用于高级自动伴音电路。所有的通道均以3种无包络输出(FL、FM1、FM2)来产生和音，通道4、5、6、7

的4个包络输出作琶音，8度音输出用作低音，只有通道8含有此输出。

牵引 这是M112的一个很突出的特性。牵引控制电路由4只可编程的衰减器组成，每个送往8度音输出的根音配一个衰减器，用来混合诸音，从而产生所需要的乐音。

M112的效果音有延音、持续音和打击乐，这些效果都可以在软件控制下起动或终止。延音和持续音允许外部控制包络，利用这一特点，可产生十分逼真的钢琴和拨弦古钢琴的乐音。

输入 M112的8个脚(26~33)用来确定ADSR(击键-衰减-持续-释放的英文缩写)包络成形器基本的时间间隔。电容器(1 μ F)与这些脚相接，又因为包络成形器是各自分别触发的，因此需用8个电容器。

持续电平由脚23的电压确定。

释放时间常数通过软件进行控制，还可利用25脚的一个外接微调电容进行细调。

编程 M112的编程采用下列5种指令：①通道程序；②

15曲集成化自动选曲电路

张维莺

自动选曲技术是当代盒式录音机的五大先进技术之一。由于选曲专用集成电路的问世,自动选曲系统已普遍在国内外中高档双卡收录机中推广应用。常见的选曲集成电路的品种有:TA7341P(1曲),LC7512(3曲),LC7515(5曲),TC9165P(5曲),TC9167P(9曲)和TC9138AP(15曲)等。

本文向读者介绍的牡丹MB214A型双卡收录机自动选曲电路,是在牡丹MB214型双卡收录机(荣获电子工业部收录机优质产品称号)的电路基础上改进的,选曲功能得到扩展,可靠性、抗干扰能力也进一步提高。本电路主要是由TA7341P和TC9138AP两个集成块组成,电路原理如图1所示。自动选曲系统可使人们按自己的爱好选听欣赏磁带节目中的某些曲目,能为人们快速有选择地复制磁带提供极大的方便。

电路特点

- ① 预置选曲数目为1~15支曲。
- ② 在选曲进行过程中,仍可修改选曲数目(增加选曲个数)。
- ③ 选曲过程中按动清除键,立即结束选曲状态,自动转入放音状态。
- ④ 放音过程中按下快进键或倒带键,电路自动向前或向后选放1曲。

ADSR程序;③无包络的输出屏蔽(MASK);④装入控制寄存器;⑤牵引程序。

这些指令均由12位组成,并以两个6位字节的形式通过6根数据线传送给M112。数据由一个选通脉冲信号同步地锁存到M112中,M112能直接与中央微处理器M3872AZ连接。

每个指令均包含寄存器的地址和数据,寄存器一共有16个。

通道程序指令由通
道码(4位)、8度音码
(3位)、音符码(4位)
和一个控制位KP(琴
键按下)组成,KP必须
在该键刚刚按下时置
位,在该音符刚刚被
释放时复位。

使KP复位,不一定使该通道不发出声音,因为如果释放时间是非零值的话,该键被释放后,这种乐音仍然存在。为了使通道完全无声,要采用未使用的音符和8度音码。

电路原理

自动选曲功能的实现,简单地说就是选曲电路在检测出磁带曲间空白后,通过控制电路驱动录音机芯的快进键或倒带键传动的过程。多曲自动选曲电路一般由以下几部分组成:放大器、限幅器、检波器、时间常数电路、比较器、施密特触发器、移位寄存器、预置电路、清除电路、指示电路、驱动电路和静噪控制电路等。这些电路中已有相当一部分做在集成块中了。图1所示集成电路TA7341P和TC9138AP是日本东芝公司专为选曲设计的电路,TA7341P适用于1曲选曲电路,TC9138AP适用于多曲选曲电路。单独使用它们可分别设计成1曲或多曲电路,联合使用能充分发挥各自的长处,提高电路的可靠性和扩展功能。

TA7341P的④和⑥脚分别是混合放大器的输入和输出端,③脚为限幅放大器的输入端,②脚为检波输出。来自左右两个声道的信号通过R1、R2混合经IC内部放大、限幅、检波,由②脚输出一个直流电压。②脚外接的C3、R7是时间常数电路,它的作用主要是为了检测磁带的空白间隔而设置的。C3与R7的乘积决定节目间隔检出时间T。这里, $T = 18k\Omega \times 10\mu F = 180ms$ 。市售原声带一般曲间间隔均大于3s。若以3s计算,快速选曲时取电机转动平均带速为正常放音的15倍,则3s空白间隔在选曲状态下将变为200ms(大于180ms),因此该电路能检出磁带上3s的曲间间隔。TA7341P内部包含比较电路,识别节目信号和空白间隔的标准,是将内部的基准比较电压值与②脚上直流电压的幅度进行比较来判定。②脚上的电压大于2.1V时电路识别为有信号,当空白磁带经过磁头时,②脚上的直流电压通过R7迅速放电,该点电位降到1.4V,电路识别为曲间空白的比较电压,IC内部控制电路使

如果采用一个未用过的音符码,则该通道在输出晶体管截止状态下关闭;如采用一个未用过的8度音码,则在晶体管截止状态下关闭。一般常用6个8度音码和12个音符码,这样一个键盘满盘就有72键($6 \times 12 = 72$)。

例如,用M112的通道3用第3个8度音演奏F^{*}调,则指令表示为:

其中通道3的代码为0010;第3个8度音的代码为011;F^{*}音符代码为0110;KP置位。

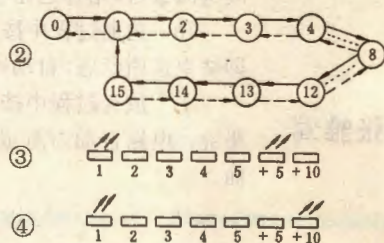
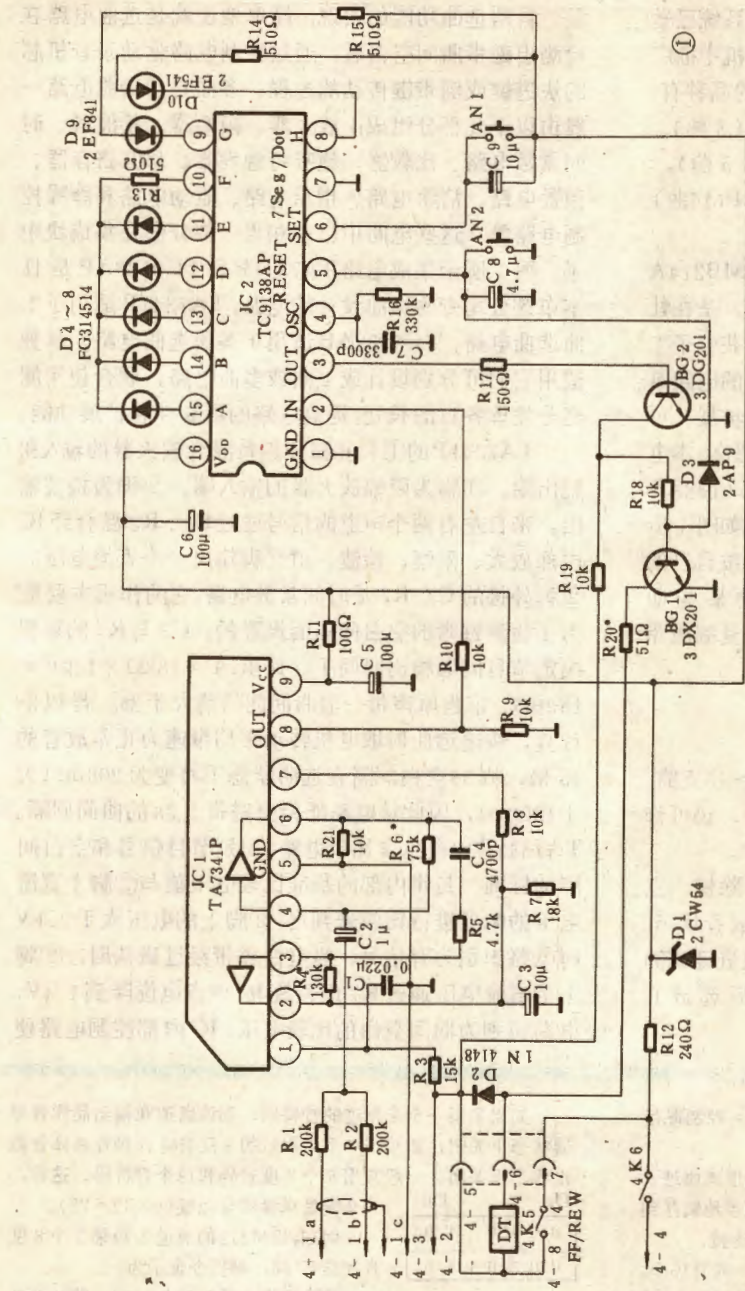
限于篇幅,对ADSR、MASK、装入控制寄存器和牵引程序等指令表示格式略。

M112的用途很广泛,从简单的单一键盘风琴,到具有高级音响合成和伴音功能的2至3个手动演奏的乐器,都可以使用M112。它还可以用在高档电子拨弦古钢琴及弦乐合成器等方面。M112功能的发挥并取得广泛应用,还要靠中央微处理器M3872AZ。有关M3872AZ的技术内容将另文介绍。

驱动电路工作，达到选曲的目的。这时⑧脚输出一个正脉冲，可以作为TC9138AP②脚输入端的信号源。

图2中实线所示箭头为进位示意图。当TC9138AP的②脚在选曲过程中每输入一个脉冲信号，移位寄存器

都要退一位。图2中虚线所示箭头表示退位的情况。⑮~⑪脚外接发光二极管分别指示选1~5支曲子。⑨、⑧脚外接发光二极管分别表示“+5”和“+10”。这样，用7只发光管的简单组合就能表示15支曲的显示。例如：预置6曲由第“1”和“+5”灯亮来指示(见图3)，7~10曲以此规律类推；预置11曲由第“1”和“+10”灯亮来指示(见图4)，12~15曲以此规律类推。⑤脚为清除端，按动AN2使⑤脚瞬间与地接通，可清除预置好的选曲数，移位寄存器复位到0，指示灯熄灭。③脚是输出端，平时电压为0V，在电路选到最后一个节目的空白间隔时，③脚输出一个正脉冲信号，利用这个脉冲驱动作为电子开关的三极管BG1、BG2，改变其原来的工作状态，以便实现对机芯快进键或倒带键的控制作用，结束选曲转入放音。④脚外接C7、R16是时间常数电路，它决定IC内部控制电路中振荡电路的频率 f_{osc} ，而这个频率又决定内部检测电路能检测出节目空白间隔的时间(计算公式 $T = 32/f_{osc}$ 秒)。

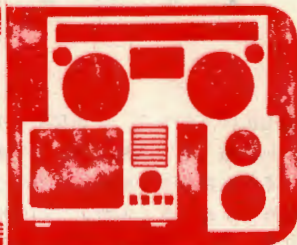


TC9138AP内部电路比较复杂，利用它内设的移位寄存器、预置电路、清除电路、显示驱动电路、控制电路，可分别设计成5、6、……15个节目的选曲电路。牡丹MB214A型机的自动选曲电路采用了最多可选15支曲的方案。⑥脚为预置电路端，未置数前移位寄存器处于“0”状态。每按动一次AN1，⑥脚瞬间接通电源，移位寄存器就进一位，不断由1到15循环进行。

适用于自动选曲的机芯品种较多，由于不同类型机芯在结构上的差异，外围控制电路有所不同。本机选用TN-39型机芯，这种机芯在选曲过程中电磁铁线圈(图1的DT，直流阻抗约100Ω)始终通有电流以吸住快进键或倒带键，而选曲结束时电磁铁线圈应断电释放快进键或倒带键。4K5、4K6为选曲专用开关，将它们固定在机芯上。4K5、4K6是否接通，与机芯的工作状态有关。按下快进键或倒带键4K5接通，4K6的接通必须在按下放音键电机转动后方才实现。这两个开关的作用是为选曲电路工作时提供电源电压

超低失真音频功率放大器

贺青

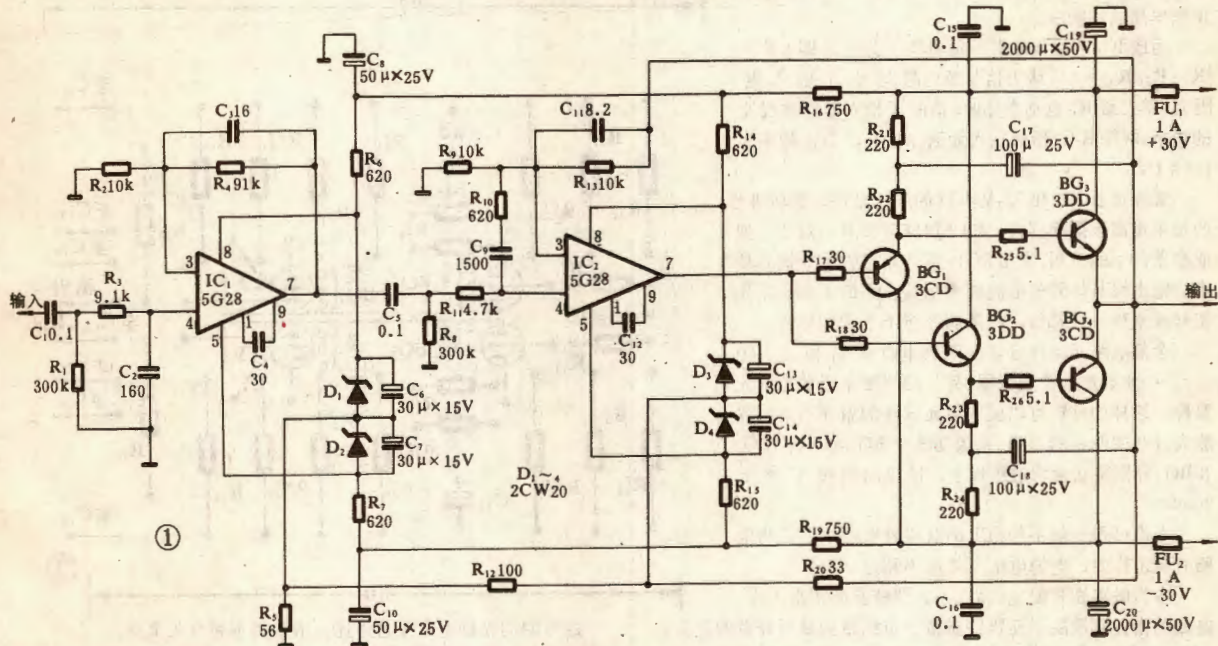


从理论分析和音质评价的角度来说,音频功率放大器的失真度都应限制在0.01%以下。但是这种高质量的放大器在业余条件下不易达到,电路一般比较复杂,调试也不容易。本文介绍一种额定不失真功率为25W的超低失真功率放大器,它在额定功率下,20Hz~20kHz的放音频带内,谐波失真系数不大于0.003%,而且电路简单,调试容易,适合一般家庭中使用。

大家知道,降低失真系数的主要措施是采用高质量的半导体器件以及设置必要的反馈环节。但对超低失真的要求来说,往往有一个重要因素被忽略,即前置级半导体器件输入电容的非线性。例如,在前置放大器中经常使用的集成运放,其输入

电容约为3pF。这个电容除了引线电容等线性部分外,还包含有半导体PN结电容的非线性部分,作为放大器使用的集成运放,这个电容被反复充放电,于是在输入电路中产生了输入信号以外的失真成分。

设伴随运放差动级输入电容充放电而产生的二次谐波分量值为 U_2 ,实验表明,该值可以表示为: $U_2 = A \Delta R f (U_{共模} / U_{共模max})^2$,式中 $A = 0.5 \times 10^{-12}$, ΔR 为运放两输入端等效电阻的差值, f 为信号频率, $U_{共模}$ 为共模信号幅值。设 $f = 10\text{kHz}$, $U_{共模} = U_{共模max}$, $\Delta R = 100\text{k}\Omega$,则有 $U_2 = 0.5\text{mV}$,这就意味着,当输入信号为1V时,即使再没有任何产生非线性失真的来源,



的。图1所示4-4线对地接有12~14V电压。4-2线在选曲时提供12V电压,用作静噪电路的控制电压。

本电路选曲过程是这样进行的:在放音状态4K6接通,给TA7341P和TC9138AP供电,通过AN1预置选曲数目,按下快进键或倒带键4K5接通,将12V电压加到电磁铁线圈的一端和BG2的集电极,由于此时TC9138AP的③脚为0电位,BG2处于截止,其集电极的高电位通过R18加到BG1的基极,使BG1饱和导通,集电极对地为低电位,可视为电磁铁线圈的另一端接地,几十毫安的电流通过电磁铁使之吸住快进键或倒带键,进入快速选曲状态。每当一个节目的空白磁带通过磁头时,TA7341P的⑧脚都有一个脉冲输出送

至TC9138AP的②脚,TC9138AP内部移位寄存器退位减数,一直减到预置选曲数的最后一个节目终了时③脚输出一正脉冲信号加到BG2的基极,使BG2由原来的截止变为饱和导通,BG1由饱和导通变为截止,电磁铁线圈瞬间无电流流过,因而释放快进键或倒带键,结束选曲状态而转入正常的放音,完成一次自动选曲的过程。在选曲过程中二极管D3处于反向偏置,正极电位0.7V,负极电位约6V,因此D3不能导通。如果由于某种原因需要立即结束选曲状态转入放音状态,按动AN2的瞬间,D3的负极接地,则D3导通使BG1的基极电位降到0.3V,BG1由导通变为截止,电磁铁断电释放快进键或倒带键,实现随时可以结束选曲状态的功能。

也会有0.05%的失真。而如果把电阻差值减小到1kΩ时,则由输入电容非线性而产生的失真可以忽略。

本机电路如图1所示,采用由集成运放构成的两级前置电压放大器。两级运放的供电环节是相同的,电阻 R_{20} 、 R_{12} 、 R_3 构成分压器,使运放供电电压随输出信号电压上下浮动,扩大了不失真动态范围。阻容网络 R_{16} 、 C_8 、 R_{19} 、 C_{10} 构成前置级的电源滤波环节,使电源波动而产生的非线性失真减至最小。

电阻 R_2 、 R_4 形成第一级前置放大器的局部反馈环节,该级放大系数为10。

第二级前置放大器包括末级功放的增益仅为2倍。 IC_2 的作用主要在于使末级功放得以线性化,把器件不对称因素以及器件本身的非线性因素抑制下去。末级功放是所谓“并联式放大器”。这种放大器的优点是不需调整,而且热稳定性极好,无需采取专门的热稳定措施。电阻 R_{17} 、 R_{18} 、 R_{25} 、 R_{26} 的作用是校正频率高端的响应。

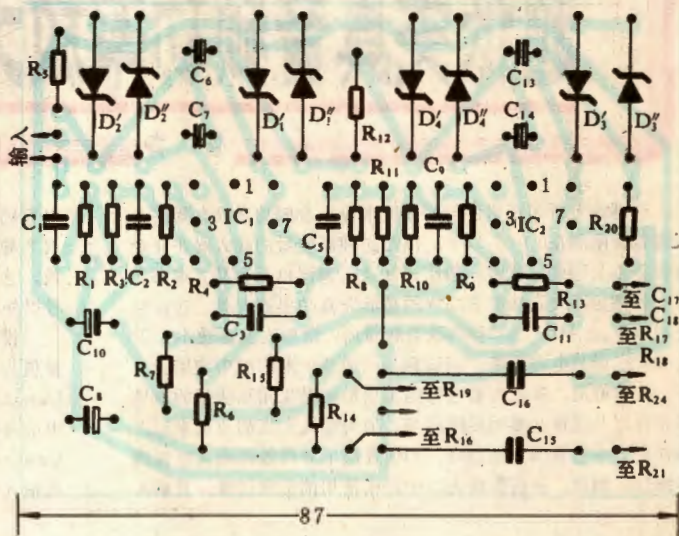
运放 IC_1 的输入电阻差值基本上为0,即 $\Delta R = |R_1 - R_2/R_4| \approx 0$ (认为信号源内阻远小于输入电阻),第二级 IC_2 也基本如此,消除了输入电容非线性的影响。网络 R_3 、 C_1 形成输入低通滤波器,截止频率为110k Hz。

集成运放 IC_1 和 IC_2 是本机的关键器件,比较理想的是采用高压摆率器件,如LM318等型号,对于一般业余条件下的应用,采用5G28等通用器件也能满足要求。输出级晶体管的电流放大倍数应不低于30,采用塑封或金属外壳都行,耗散功率应不小于20W。

全部电路元器件分装在三块印刷电路板上(图2),一块装配前置放大器,另一块装配末级功放的元器件,这样的分装可以使末级元器件的温升不对前置放大器产生明显的影响。末级功放管 BG_1 和 BG_4 、 BG_2 和 BG_3 分别装在三块散热板上,散热面积应不小于300cm²。

本机可用一般不经稳压的双极性电源供电,当电路有载工作时,电源电压下降应不超过10%。

本机电路在装配完成后,不必调整就可正常工作,电路的指标则取决于元器件质量、布线结构及爱好者的经验。



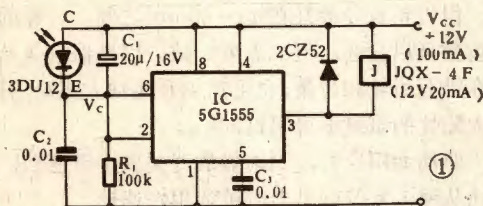
李建华

继电器 J 失电释放，直至阳光再次射入光敏管。在这段时间电机停止运动，太阳灶也保持静止状态。阳光再次射入光敏管时电机又运动，太阳灶再次运转。这样，太阳灶就随电机周而复始地运转，跟踪着阳光。

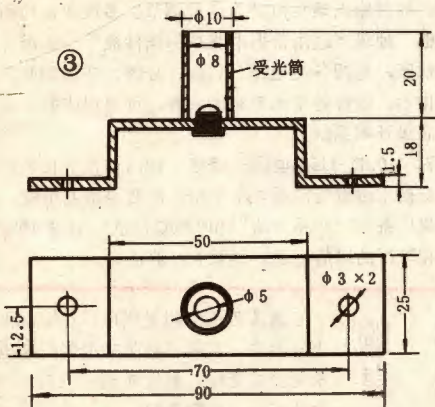
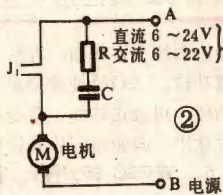
光敏管受光减弱后,电机的停转有一延迟时间,这一时间决定于电阻 R 和电容 C 的参数值。当选用图1所示参数时,延迟时间为 $\tau \approx 1.1RC \approx 2$ 秒。该延时电路可以避免光敏管感光若明若暗时可能导致的电机频繁启动和停转,对电机起保护作用。

图2为电机驱动电路,其中电阻R和电容C起吸收电火花的作用。图3为传感器的结构图。配套安装时应将光敏管的受光筒轴线超前于太阳灶轴线2度。这样,太阳光稍偏于太阳灶中心面时才照射到光敏管,使太阳灶的受光效率更高。

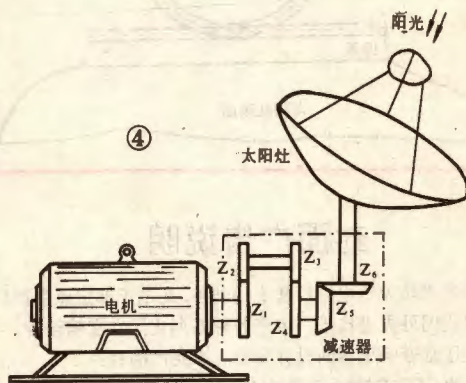
图1是控制电路的电原理图。太阳光感受元件为光敏三极管3DU12,当阳光射入该光敏管时,其内阻变小,电源通过3DU12、电阻 R_1 产生约1mA的电



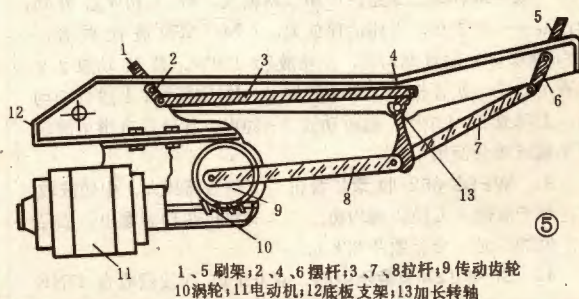
流,使 555 时基集成电路 5G1555 的 6 脚和 2 脚电位高于 $\frac{2}{3}V_{CC}$,3 脚输出低电位,继电器得电吸合,使电机运行,带动减速齿轮,驱动太阳灶顺时针运动。当运动到一定角度时,光敏管感受的光线减弱,其内阻变大,最后近似于开路,这时电源经电阻 R_1 向电容 C 充电,5G1555 的 2 脚电位逐渐下降,当降至电源电压 V_{CC} 的 $\frac{1}{3}$ 时,3 脚立即变为高电平,



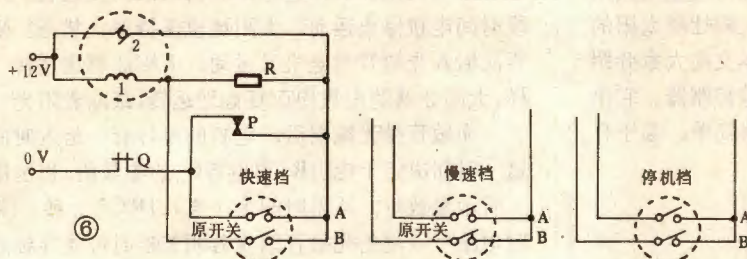
太阳灶机械传动部分种类繁多,通常由电机和减



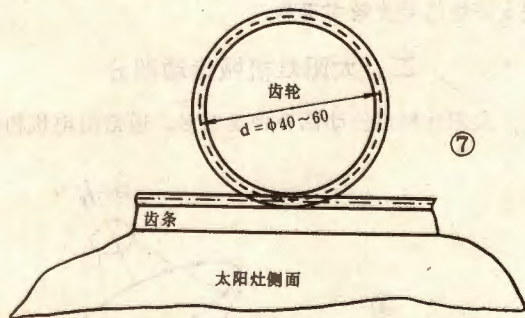
速器构成(如图4所示)。为了方便制作,这里向大家推荐一种采用汽车刮雨器控制的机械传动结构。该结



构如图5所示。汽车刮雨器本身包括电机、减速器和输出轴等部分，对太阳灶进行机械传动比较适用。这种刮水器有两档工作速度。在12V额定工作电压条件下，刷子以每秒运动0.45次为低速，以每秒运动0.75次为高速。换速功能由图6所示控制开关来实现。高



速时，开关A闭合，B打开，这时电机励磁绕组与电阻R串联。低速时开关A、B均闭合，励磁绕组不与电阻R串联。电机停转时开关A打开，B闭合。这时电机电流和励磁电流都通过触点P。图5所示刮水器



的齿轮9的轴上有一个凸块，凸块每转一周后将P点打开一次，这样当刷子摆到一边时电机才停止运转。

刮雨器的驱动电机11固定在底板支架12上，杠杆机构由拉杆3、7、8和摆杆2、4、6组成，摆杆2和6上连有刷架1和5。电动机运转时，由轴端的蜗轮10带动齿轮9，齿轮9通过偏心轴使拉杆8往返运动，再经拉杆3和7使刷架1和5摆动。

上述系统稍加改动，可作为太阳灶传动系统。改动时，将图5中的轴13换成代用轴，代用轴要长一些。用这个轴做成图7中的传动机构，由轴上的齿轮带动齿条做直线运动，以使太阳灶的侧面上下运动，

从而灶面绕自身底部的轴转动。

图7中的齿轮和齿条可选用市售产品，也可以自制，但齿轮直径最好在40~60mm之间。齿轮的模数和齿数可以任选，但二者要一致，以确保可靠啮合。实在没有齿轮和齿条，也可用轴13驱动太阳灶的转动，但太阳灶的重量不得超过30kg。

驱动太阳灶时，刮雨器的开关置于慢速档，当太阳灶从晚上复位到早上时可选用快速档。

三、其它

控制电路通常不需要调整，焊接无误即可正常工作，但是，继电器的电压、电流要符合要求。放置太阳灶时，太阳灶面的转动应与太阳运动的弧线相一致。

封面广告说明

山东省潍坊无线电三厂建于1966年，是电子部定点生产厂，引进80年代国外先进技术，生产各种系列化厅堂音响设备，兼营大中型厅堂音响工程的设计安装。主要产品有：

1. WFSC-6600系列移动立柜式厅堂音响设备 积木化结构，有11种分机，功能繁多，输出功率800W~4kW可任意组合。

2. WFSC-6620系列中型音响设备 组合式结构，分为：A——双卡录音座，8路话筒和线路输入，带2×10W监听功放；B——收扩机，2路话筒放大，AM/FM四波段收音，DNR降噪，七段音调均衡，主功放2×120W，监听功放2×20W；C——扩音机，2路话筒放大，DNR降噪，七段音调均衡，主功放2×120W，监听功放2×20W，各分机自带电源，可单机或组合使用。

3. WFSC-6621收录扩音机 2路话筒放大，中短波收音，单卡录放，五段音调均衡，2×50W正弦功率输出。成品出厂价385元，全套散件278元。

4. SF-8512家庭音乐中心 双卡录放，四波段收音，DNR

降噪，七段音调均衡，界外立体声扩展，2×10W+2×36W高保真功放，LED时钟控制，三步段程序彩灯，三分频音乐彩灯等功能，组合式结构，塑壳彩印。各分机自成系统，可单用或联用。向业余制作者供应塑壳和套件（有13种邮购类型）。

5. WFSC-6631舞台、会议和家庭用放大器和有源音箱 分15W、30W、60W、100W四种规格，均带电子琴、电吉它、话筒、线路输入插孔和独立音量调节、多段音调均衡。

6. 邮售“通用音响电路系列插件板” 采用CZJX-Y型印板插座，包括各类电源、功放、分频、音调均衡、前置、录放、指示、收音等单元电路30余种，可单用或联用组成各种层次的高级音响系统。

7. 10JD-1自动电话交换机 10门小容量长途市话合一的自动交换电话设备，适合中小型厂矿及企事业单位。

我厂备有“产品介绍”和“邮购目录”，函索时请附0.28元邮资和写好的回信信封。联系人：苏连元。

邮 购 消 息

▲沈阳市黎明无线电厂经销部供应改装重庆—嘉陵、本田—嘉陵50型摩托车电子点火器及配套的充电、触发线圈（见17页文章）。成品每套35元。单购资料1元。

水泥粉尘高压静电除尘器

魏立君

本文介绍一种适用于小型水泥厂及锅炉车间的高压静电除尘器。目前,工厂所用的高压静电除尘器大多数是用高频振荡变压器逆变升压后获得高压。采用这种方式升压,变压器是主要部件,而且技术指标要求很高。因为变压器次级线径太细,所以一旦损坏将无法补救,造成很大的经济损失。为此我们采用了多级倍压整流电路升压。它的优点是变压器输出电压较低,电路简单,成本也较低。另外对传统的板式收尘电极及震打清灰机构进行了大胆改革,采用了筒式电极收尘及间歇式清除机构,使收尘效率提高了20%左右。

电路原理

静电除尘的基本原理就是带电粒子在电场中受力而被收集,此力的方向取决于电场的方向和电荷的极性。在电场强度足够大时,尘粒将向收尘电极移动。本电路采用的是正极性收尘。如图所示,电路主要由电源变压器(包括调压器)、倍压整流器、控制脉冲发生器及筒状收尘电极、清除机构等几部分组成。

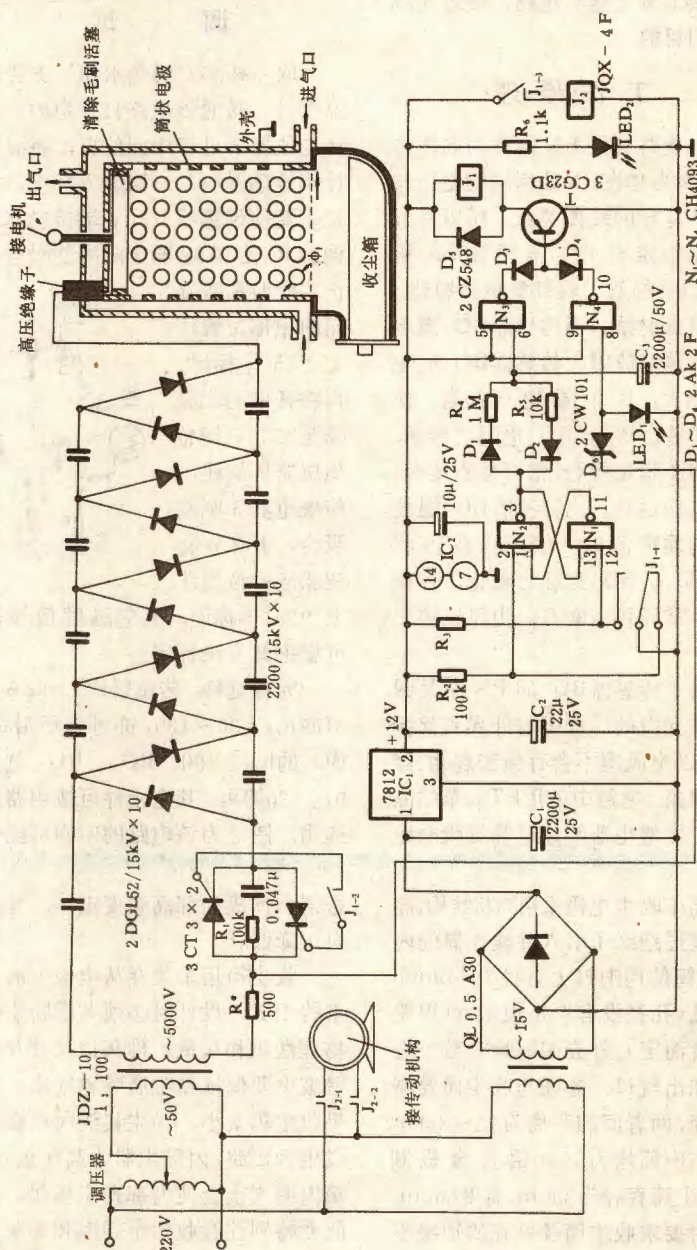
1. 升压电路 经调压器输出50V交流电压,再经变比为1:100的变压器升压后得到5000V交流电压,最后经10倍压整流产生约70kV以上的高压供给筒状收尘电极。

2. 控制脉冲发生器 由 $N_1 \sim N_3$ 与非门组成间歇脉冲发生器,用来控制可控硅开关及清除电机,以便完成高压通断的间歇时间,达到清灰目的。当 J_1 在释放位置时, N_2 输出为高电平, R_4C_3 组成的延时电路通过 D_1 充电, N_3 输出低电平,三

极管T导通, J_1 吸合,此时可控硅开关导通有高压输出,由于 R_4C_3 的延时作用,使高压除尘时间约为30

分钟。当 J_1 吸合时, N_2 输出为低电平, R_5C_3 组成的放电延时电路通过 D_2 放电,此时高压断电, J_2 吸合电机启动,清除刷上下往返一次,这段时间约为30秒钟。 LED_2 为电源指示, N_4 、 LED_1 、 D_6 及 R^* 构成短路保护电路。

机械部件与制作



电风扇温控电路

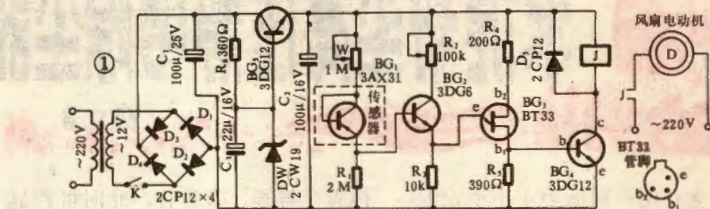
王大保

电风扇温控电路，可以按你预定的温度开启和关闭，当温度高于预定的温度时，电风扇自动启动，这样使室内保持一定的温度，从而克服了普通电风扇定时不定温的缺点。该电路装配简单，容易制作。控制电路如图1所示。只要在普通电风扇上装上这套电路，便可实现控温的目的。

工作原理

本电路利用PN结作为温度传感器，因为加在PN结两端的电压与温度有良好的线性关系，所以其工作性能稳定可靠。传感器BG₁用3A×31三极管，将其集电结短路，仅利用发射结。当传感器BG₁温度上升到预定值时，传感器BG₁的电流I_{bc}增大，R₁两端电压升高，使BG₂导通，BG₃、BG₄也随之导通，继电器J带电吸合，常开接点闭合，使电风扇运转。当传感器BG₁温度下降到预定值时，BG₂呈截止状态，BG₃、BG₄也随之截止，使继电器J常开接点断开，电风扇停止运转。

由于传感器BG₁的PN结是封闭在铁壳内的，并不与外界直接接触，所以电风扇不会有频繁启动、停止的现象。电路中采用BT₃₁单结晶体管，使继电器能速过临界吸合电

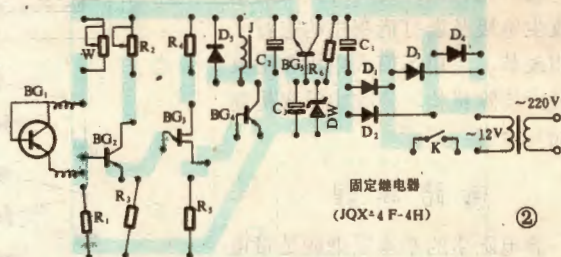


流，从而保证了电风扇的正常工作。

调试

取一杯35℃的热水和一支普通温度计，接通该电路12V电源，旋转电位器W处于中间位置，将温度计和传感器BG₁一同放入杯中，注意不要使传感器b、e端接触水，调整R₂使继电器J刚刚能吸合为止，此时在W旋钮的中部位置注上“35°”标记，再将杯中的水温降至25℃，调整电位器W旋钮，使继电器J刚刚吸合，并在W旋钮相应的位置注上“25°”标记，其它温度值读者可根据此方法标定。

元件选择：传感器BG₁即3A×31的h_{FE}=30~100，亦可采用副品，BG₂的h_{FE}>100，BG₄、BG₅选用h_{FE}>30即可。其它元件可按电路图选用。图2为该电路的印刷板图。



电路中，电阻均为1/8W，继电器J选用JQX-4F-4H型，触点负荷为220V×3A，其容量对于一般家庭的电风扇是够用的。

此电路静态工作电流为2.7mA，动态工作电流约为86mA，电压在10~12V均可正常工作。

为了提高传感器BG₁的灵敏度，用尺寸为25×25mm厚度为1

mm左右的铜皮做受热片，在铜皮的中部开一个比BG₁外壳直径稍小一点的圆孔，再把BG₁外壳的漆刮去，套在圆孔中即可。传感器可安装在受风扇风力直接影响的部位。

根据本电路安装的控制电路，按上述方法调试后，即可正常工作。

高压收尘电极采用筒状结构，高压线通过绝缘子引入并接在筒的内壁上，筒的周围打上直径为φ10mm的小孔（孔径没有严格规定，可视粉尘密度而定）。外壳四周装有数个进气口和出气口，外壳与收尘筒要高度绝缘，两者间的距离为15~20mm，外壳与内筒均为3mm铝合金板制成，收尘筒直径为30cm，高度60cm。制作时要求收尘筒及外壳的边缘不得有锐边与毛刺，焊缝必须光滑，

否则会形成局部高强度电场，导致电压降低。

收尘箱用来集存从电极上清下来的干灰，设计时必须考虑粉尘的物理性质和灰量，排灰口尺寸及侧壁坡度要保证粉尘通顺地排出。如果收尘箱太小，粉尘装满时就会造成电极短路。因除尘器为高压运行，箱内漏气也会使内部粉尘扬起，因此要特别注意收尘箱周围和排灰系统连接处的密封及绝缘（图中黑色

部分为高绝缘材料）。为防止接点放电，倍压整流部分应放在贮有变压器油的箱中。

清除毛刷采用圆形活塞，与筒内壁接触处用毛毡固定好。机械部分可根据使用场所自行设计。

试机时应将调压器由零逐步提高，以便检查收尘筒与外壳之间的距离是否合适，使除尘器达到最佳效果。

50型摩托车电子点火装置

李 凤 林



本文介绍的无触点电子点火器不但可以直接应用于航空50型摩托车、明星50型摩托车及雅玛哈50—70—80摩托车的点火装置上，而且在只增加一组充电、触发线圈的情况下，还可将重庆——嘉陵、本田——嘉陵JT50摩托车机械有触点点火装置改装成无触点电子点火装置。现将WD-1型无触点电子点火器工作原理及装配在有触点磁电机上的改装方法作一简单介绍。

工 作 原 理

图1为无触点电子点火器原理图。当磁电机飞轮转子高于600转/分旋转时，安装在磁电机内的充电线圈感应出很高的交流电压，经二极管 D_1 半波整流给 C_1 充电，这时转子转过 90° ，由于充电、触发线圈是在同一铁芯上，并且同方向绕制，E点抽头接地。所以当磁电机转

子旋转到 180° 时，触发线圈感应出电压，F点为正，触发电压经

D_2 、 R_1 、 R_2 及 C_2 （加速电容）加到可控硅的控制端G，使可控硅迅速导通，同时电容 C_1 上的电压经可控硅及高压包的初级线圈放电，高压包次级线圈感应出2万伏高压，在火花塞上放电点火。当飞轮转子旋转过 270° 时充电线圈再次给电容 C_1 充电（因前次放电后，可控硅截止），转过 360° 时触发线圈F点再次为正，可控硅导通，又完成一次放电。这样磁电机旋转一周便触发两次，完成点火程序。

改 装 方 法

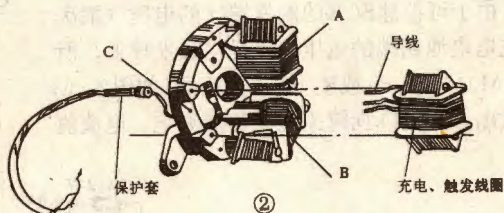
以嘉陵50型摩托车为例，介绍一下改装方法。图2为磁电机安装图。

1. 将磁电机外罩打开，拆下飞轮壳，将铂金去掉。
2. 将原点火线圈A拆掉，再将磁电机C位置上的线圈移到A的位置，然后将充电、触发线圈安装到C的位置。
3. 充电、触发线圈有三种颜色引线（即白/赤导线、黑/赤导线及黄色焊片地线）。安装时，将带有焊

片的黄色线直接固定在线圈的螺钉中即可。然后将白/赤、黑/赤导线从原磁电机上的橡胶保护套中引出与电子点火器同色导线相连接。

4. 将原高压点火线圈上端的电容器去掉。

5. 电子点火器引出线的连接：a. 黑/赤导线与充电、触发线圈的黑/赤导线相连接；b. 白/赤导线与充电、触发线圈的白/赤导线相连接；c. 橙色导线与高压点火线圈初级相连接（即原车高压线圈为黑色线）；d. 黑色导线为接地（即车体）线。



以上安装完毕可将点火器安装到适当位置。经反复检查确认无误，即可将飞轮转子安装上进行正常使用。

编者附记 配套件邮购消息见14页。

邮 购 消 息

- ▲浙江省绍兴市电讯厂邮购部供应：①DT103收录机，中波接收，可内录、外录，外型尺寸 $250 \times 110 \times 62\text{mm}$ ，每台90元。②XT-3型电视信号发生器， 16×12 棋盘格和16条黑白直条， 37MHz 中频，音乐伴音，二、五两个频道，拉杆天线输出，每台49.50元。③XGD-A型信号发生器，中波 $525 \sim 1605\text{kHz}$ （带 465kHz 中频），短波 $3.5 \sim 13\text{MHz}$ ，并有 1000Hz 音频输出，每台12.60元。④GX-1型故障寻迹器，每只7.80元。⑤X811-B型信号笔，每支5元。⑥WY-1型直流稳压电源， $1.2\text{A}/1.5 \sim 12\text{V}$ 分8档，并有 24V 无稳压输出，每台36.50元。⑦7管半导体收音机散件（附制作资料），每套13.00元。
- ▲河南省郑县电子服务部供应：①3DG201/0.07元，3CG23、BT33/0.40元，3DA87、3DJ6、3DJ7、3DJ8、3CK3/0.40元，3AK20、3CG14、3CG21、3DX201、3CX201/0.20元，3DK7、3DG01、3DG6、3DG8/0.15元，3DX204、3DK4、3DK8、3DK9、3DJ6H（话筒管）/0.35元，3DG204、3DG304、3DG30、3DG12、3DG56、3DG79、3DG80/0.30元，3CX204/0.45元。②变色发光管每只1元，发光管红方0.22元，绿方0.22元，绿圆0.24元。③3DD01/0.60元，3DD03/0.70元。款到20天内发货。每次加邮费0.50元。
- ▲湖北黄梅县国营龙感湖杨君电子服务部供应：①电视机IC，LD1366、LD1031、LD1353，三块21元。②通用型收录机慢开门装置每套3元。③修理“三机”用XH82-1型信号注入笔，每只5元。④天线线圈线，每10米0.80元。每次邮费0.50元。

简单的镍镉电池自动

董浩斌

充电器

随着家用电器的广泛使用,镍镉电池越来越受人们的欢迎。使用镍镉电池需要一个性能较好、功能较全的充电器。本文介绍一种用集成稳压器组成的简单自动充电器。

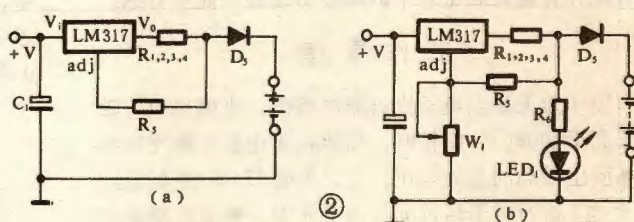
电路原理

充电器电路原理如图1(a)。市电经变压、整流、滤波后,输出约19V直流电压加至可调集成稳压器LM317的输入端。电路一开始充电时,由于可控硅SCR的触发端G的电压(取决于充电电池两端的电压)不足以触发导通,所以LM317、 R_1 、 R_2 或 R_3 组成恒流源(如图2(a)等效图),经过 D_3 向镍镉电池恒流充电。电流值

由下式决定:

$$I_0 \approx 1.25/R_1 \text{ (或 } R_{2,3,4} \text{)} \text{ (A)} \quad (1)$$

其中1.25为LM317输出电压最低值。经过一定时间后,电池电压上升到允许最大值(一般每节电池不超过1.60V)时,SCR触发导通(触发电压值由 W_2 调定),这时电路就变成恒压电源,如图2(b)所示。这



时电源恒压向电池充电。输出电压值 V_0 由 W_1 调定,关系见下式:

$$V_0 = 1.25(1 + W_1/R_5) + V_{AK} - V_{D5} \approx 1.25(1 + W_1/R_5) \text{ (V)} \quad (2)$$

其中, V_{AK} 为SCR导通时阴、阳极之间压降; V_{D5} 为 D_5 上压降;这里 $V_{AK} - V_{D5} \approx 0$ 。此时LED₁亮,表示电池快充满。

当电池电压逐步上升与输出电压 V_0 接近时,充电电流越来越小,最后接近于零,电池充电结束。也就是说,电池充电充满后,电路能使电池保持在一定的电压值上。

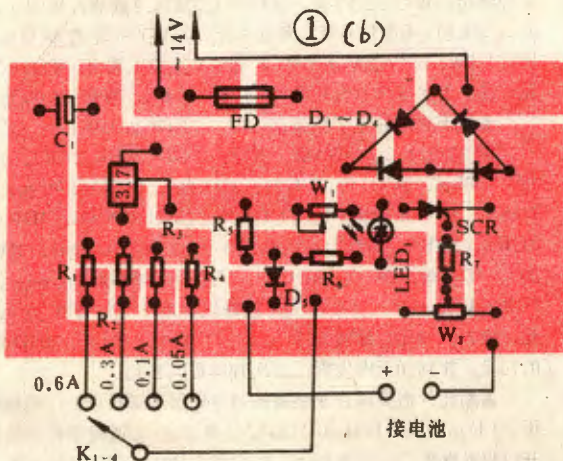
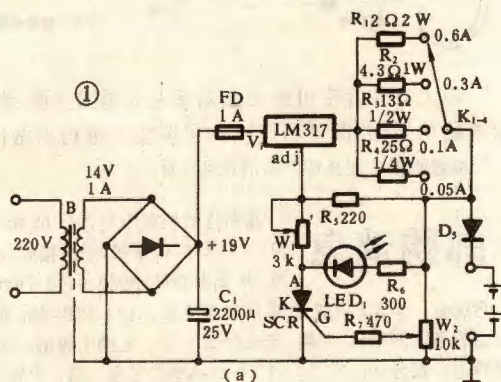
电路若要重新启动,只要关掉电源开关,待LED₁灭后即可再启动。

从上述看出,该电路具有恒流充电到恒压充电的自动转换;电池充电过压保护;电池充满后电压保持等功能。另外,只要将 W_2 调至指示灯LED₁亮(亮后将 W_2 反向调到底,以免可控硅触发端有电流长期流通),即电路变成恒压形式,则电路可以当作输出电压可调的稳压电源使用。

元件选择

集成稳压器LM317是三端可调稳压器,其输出电压范围1.25V~37V,最大输出电流1.5A,是一种性能优越的集成稳压器件。塑料封装外形和引线脚如图3。也可用国产如W317等器件。可控硅SCR选用小型单向或双向可控硅,如BCR1AM其外型引线见图4。

电阻 $R_1 \sim R_4$ 的阻值根据输出电流值 I_0 来选择,见



公式(1)。小阻值电阻用电阻丝绕成。 W_1 的值按下式来选择:

$$W_1 = R_5 (V_{0\max} / 1.25 - 1) \quad (3)$$

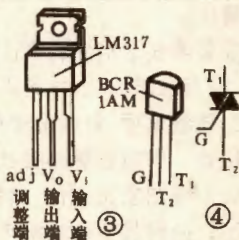
其中, $V_{0\max}$ 为最大输出电压。

发光二极管LED₁选用红色时, R_5 用下式计算:

$$R_5 \approx (V_{0\min} - 1.5V) / 5mA,$$

其中 $V_{0\min}$ 为最小输出电压值。

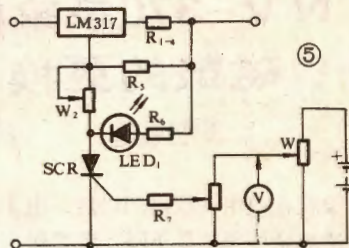
$D_1 \sim D_3$ 用2A、50V小型整流管, 其中 $D_1 \sim D_4$ 可用桥硅。其它阻容元件无特殊要求。变压器B为15W, 输出电压14V左右, 也可以参考资料自己绕制。电路板可自行设计, 图1(b)供参考。另外, LM317加上 $70 \times 60 \times 2$ 左右的散热片。



调试和使用

电路组装好后, 其它部分无需调试, 只需对 W_1 、 W_2 标定。开电源后, 先调 W_2 使LED₁亮, 测量输出端电压, 调 W_1 分别标定3.0V、4.0V、4.5V、6.0V、7.5V、9.0V、12.0V、15.0V的位置。关电源, 将 W_2 与电源输出端断开。找一个输出电压可调的稳压电源

或电池组和电位器接在 W_2 两端, 如图5。先调 W_1 使电压表电压读数为15.0V, 将 W_2 调到零, 打开电源开关, 调 W_2 使LED₁亮, 标定 W_2 的位置, 关掉电源使LED₁灭。就这样分别标 W_2 在12.0V、9.0V、7.5V、6.0V、4.5V、3.0V的位置。完后将 W_2 与输出端连接上, 充电器就可以使用了。



充电器使用时, 对于电池节数的不同而选择不同的电压值(注意 D_3 上的压降)。使用前, 将 W_1 、 W_2 调至所需的电压值位置, 连接好电池, 然后再打开电源开关, 如果先打电源开关, LED₁会亮, 使电路无恒流输出, 而是恒压输出。充电时无需有人照看, 指示灯LED₁亮后, 表示电池充满或接近充满。这时如果不取下电池也无关紧要, 因为这时电池的充电电流小于标准充电电流值, 属于安全充电范围。

顺便指出, 如果加大变压器容量, 将LM317电流扩展, 则充电器可用于快速充电的镍镉电池充电。附表为几种镍镉电池充电容量表。

| 型 号 | 容 量 A · h | 相当干电 池 型 号 | 公称电压 (V) | 标 准 充 电 | | 一 般 充 电 | | 快 速 充 电 | |
|---------|--------------|---------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | 电 流 (A) | 时 间 (h) | 电 流 (A) | 时 间 (h) | 电 流 (A) | 时 间 (h) |
| GNY-3 | 3 | 1 号 | 1.25 | 0.3 | 15 | 0.6 | 7 | 0.9 | 4.5 |
| GNY-1.5 | 1.5 | 2 号 | 1.25 | 0.15 | 15 | 0.3 | 7 | 0.45 | 4.5 |
| GNY-0.5 | 0.5 | 5 号 | 1.25 | 0.05 | 15 | 0.1 | 7 | 0.15 | 4.5 |

(上接22页)

频率等于BG, 振荡器的频率。

图2为图1的2:1印制电路板。BG₁、BG₂可选用3DG80、3DG6、3DG201等高频小功率NPN管, $\beta > 80$ 。全部电容器选用瓷片电容器。电阻均选用1/8W小功率电阻。H为小型柱极体话筒。L₁采用0.41mm漆包线, 在圆珠笔上线7圈, 3圈处抽头, 然后脱胎, 加入一个电视机中周螺旋磁芯。L₂采用0.35mm漆包线, 在圆珠笔芯上绕6圈, 然后脱胎。天线采用普通软导线, 约80cm长。

如果焊接无误, 一般不必作任何调整, 发射频率即可落在88MHz至108MHz范围内。此时接通收音机电源, 置于FM频段, 调节频率, 应能收到发话声。若该位置有调频电台, 应调谐无线话筒的L₁磁芯, 使

发射频率躲开电台的频率。调好之后, 当收音机接收频率等于发射频率时, 调频段噪声消失, 对话筒发话, 即可听到清晰宏亮的声音。但切勿将谐波当做基波, 收到谐波信号时, 虽能听到发话声, 但抑制不住调频噪声, 这一点在调试时应予以考虑。

本文介绍的电路, 贵州凯里市东城电子科普器材服务部备有套件和整机。

(上接12页)

整个电路可装在一小块印制板上, 然后置于数字万用表保险丝附近的空余处。在相应位置旁钻一个 $\phi 3$ 孔, 装上自控按钮开关。

原机的电源开关仍起作用。使用时先打开电源开关, 再根据需要按动按钮AN。需求连续观测时, 可用重物压下AN。通常测试时, 可依测试要求确定按下AN的时间。这时即使忘记关断电源, 使用后也基本不耗电。

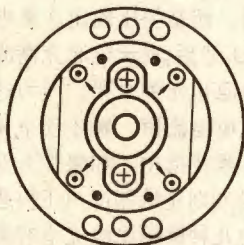
NV-370录象机 磁鼓的更换

余晓新

录象机在使用一段时间以后,由于正常的机械磨损,会造成录放象质量下降,背景噪声加大,清晰度下降,同步不良。这时就应更换磁鼓了。通常所说的换磁鼓都指更换上磁鼓,录象机下磁鼓为旋转变压器,它并不与磁带接触,所以无磨损问题。市售的维修配件亦都为上磁鼓。

VHS型录象机更换磁鼓后不象U型和 β 型录象机那样需要较复杂的调整,只要细心操作,自行操作更换磁鼓是完全可行的。这里以NV-370型录象机为例,介绍一下更换磁鼓的操作方法和注意事项。

1. 操作步骤 NV
370的上磁鼓的顶视图
见附图。首先断开下磁



鼓组件的旋转变压器与上磁鼓的4根连线(图中箭头所指)。这4根线是单芯线,用电烙铁把焊锡烫化;用注射用的针头(尽可能粗一些)插入硬线中转动,使它与上磁鼓脱焊。再用十字改锥拧下两个固定螺丝,然后用手左右晃动上磁鼓,并慢慢拔下上磁鼓。有时磁鼓生产厂装配时装得较紧,拔下较困难,这时千万不可用金属改锥硬撬,否则很易将高精度的磁鼓划伤。遇到这种情况,可用 $\phi 5\text{mm}$ 有机玻璃棒做成的改锥慢慢撬上下鼓之间的缝,几个方向均匀地撬一撬,一般即可解决。

安装磁鼓之前先将表面清洁一下,再慢慢安在下磁鼓上,并对准螺丝孔,拧紧固定螺丝,将4根引线焊好。

2. 注意事项 重点是注意A、B两个视频磁头的安装位置。有时在更换磁鼓以后,用标准带进行试放时,会发现图象无彩色。这就说明A、B两个磁头位置安倒了,此时将上磁鼓旋转 180° 即可。

录象机在出厂时,上下磁鼓的安装位置均有标记。如NV-370的上鼓内面固定A、B两个磁头的螺丝,一个涂着红色透明封漆;另一个涂着无色封漆。更换时只要注意上、下鼓涂红漆的标记都朝一个方向,就不会造成A、B磁头错位。另外,如日立VT-340、富丽VIP-1000等录象机,上下鼓的连线采用多芯软线,这些线采用了不同的颜色以示区分,更换时不要接错。

更换磁鼓后,一般需调整一下磁迹跟踪电位器(TRACKING),以获得高质量的画面。

李节约

彩电“全无”故障的 常见类型及检修

彩色电视机“全无”故障系指开机后无光无声。

目前,彩电大都采用开关型电源电路。其特点是效率高、电压适用范围广;但它的工作状况受行部分控制,整机设有多级保护,如保险丝、可控硅、保险丝电阻(可燃断电阻)等。由于电路的互相牵制较多,因此机内一处出毛病往往多处电压值都发生变化。对于初学修电视机的人来说,往往无从下手。所以,遇到此类故障时,要多分析观察,要向用户询问故障经过,还要借助一些简单的仪器,如示波器等。

常见的“全无”故障大致可分为三种类型:

1. 机内电源输入保险管熔断

这类故障多见于供电电压突然升高很多或机内有严重短路性故障。检修时要注意观察保险管的熔断情况,分以下两种情况:

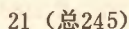
①管内不发黑,仅见熔断。这一般是由于电网电压突然升高过多引起。检修办法是先测一下整机直流负载电阻,若阻值在 300Ω 左右即可更换保险管通电试验。注意,彩电电源保险管系延迟型保险丝,若没有原型号规格的配件时,可选用电流值为原规格 $1.5\sim 2$ 倍的普通保险管代用。

①保险管内发黑。这表明机内有严重短路故障。它属于硬故障,比较容易查找,重点应测试电源滤波电容、行输出管、电源开关管有无击穿等。

2. 开机不烧保险,但稳压电源无高压输出(正常为 115V)

这类故障也分两种情况,一是整流部分有故障(如整流管开路)导致无直流输出;二是整流部分正常而无输出直流高压。前者较简单,容易判断,这里重点讨论后者。

开关型电源包括软起动→振荡→基准放大→输出



②AGC电压不合适,A NC抗干扰电路调整不当;③同步分离电路不正常,等等。先检查同步分离级,用万用表测5BG₁₀集电极电压为0(正常为1~1.4V),发

射极和基极电压均为11.6V(正常b极应低于e极0.2V左右),焊下5BG₁₀,发现b、e结已击穿。用3CG21B换上,行场同步正常,故障排除。

彩电特殊故障

检修一例

杜明志

一台日产将军牌P-201D 20英寸彩色电视机,使用第三天,开机后突然无光栅、无伴音。

检修 开机检查稳压电源127V、14V直流输出电压均正常,说明稳压电源工作正常。该机14V只供伴音输出级,其它低压电路所需电源均由行输出变压器供给,故应先测量行输出变压器输出的各个电压,见图1。经检测,发现行输出级的所有输出电压均无,故

应对行扫描电路进行检查。

用万用表的电阻档测行输出变压器各个线圈绕组均正常,无断路或短路现象。

测行输出管、行推动管各极电压,只有行输出管b极电压不太合适,其它均正常。两管温度正常。因为行输出管b极电压为脉冲波,故用万用表测试不太准确,需借助示波器观察波形。

用示波器观察IC 401⑩脚输出脉冲正常,说明IC 401工作正常,逐级观察推动管b极、e极,行输入变

压器初次级,其波形均符合

要求。观察行输出管b

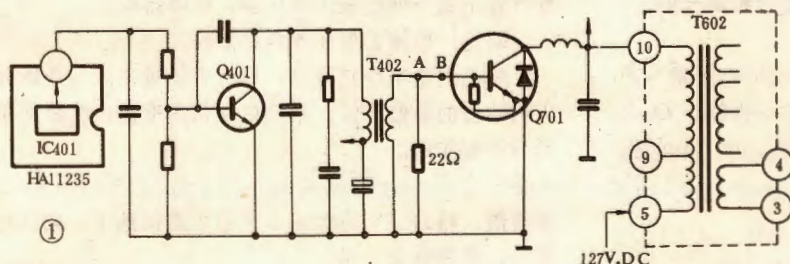
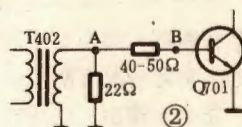
极、c极无信号波形。进一步

检查发现行输入变压器

次级A端至行输出管b极

(B点)间印刷线路铜箔已近乎霉断,用万用表测其间电阻为40Ω左右。

分析 这个虚的40Ω左右的电阻相当于增大了行输出管基极的输入电阻(图2),造成由推动管输出的行开关脉冲不足以推动行输出管正常工作,故行输出变压器的各极电压均无,造成无光栅、无伴音。用一根塑料软线短接A、B两点,一切恢复正常。



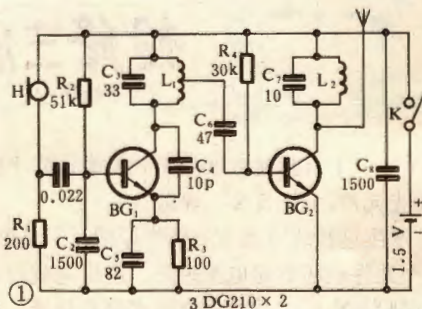
简易1.5伏

调频无线话筒

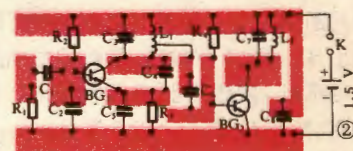
科光 红军

本文向大家介绍的简易无线话筒受话后由调频收音机发出声音、说话的人可拿着话筒自由移动而不影响放音,克服了有线话筒引线不便移动的弊病。这种无线话筒发出频率为88~108MHz,可以和任何家用的具有FM频段的收音机配套使用。它适用于无线录音,电化教学和青少年无线电活动。由于其体积小,仅用一节5号电池,耗电小,易于自制,价格便宜,所以很容易在爱好者中推广。

图1是容易无线话筒的电原理图。三极管BG₁、电感L₁、电容C₃、C₆等构成电容三点式振荡器。话筒H产生音频电压,使BG₁的结电容C_{cb}发生变化,使振



荡器产生调频信号。三极管BG₂将这一调频信号放大。C₇、L₁为谐振电路,它的



(下转19页)



东湖377袖珍式录放机故障修理

潘瑞华

东湖牌 377 型袖珍盒式磁带单片 IC 录放机是武汉市中原无线电厂的产品。该机电路参见图 1，图 2 是单片 IC μPC1350 内电路的结构框图，采用带散热片的 14 脚双列直插式封装结构。 μPC1350 各引脚的功能如下：第①脚是接地端子；第②脚是前置放大器的负反馈输入端子；第③脚是这个前置放大器的输出端子；第④脚是 ALC 电路的输出端子；第⑤脚是抹音电流输出端子，为抹音磁头提供抹音电流；第⑥脚是功率放大器的输入端子；第⑦脚是这个功率放大器的负反馈输入端子；第⑧脚是这个功率放大器的输出端子；第⑨脚是整个电源电压（+V_{cc}）的供给端子；第⑩脚是功率放大器自举电容的外接端子；第⑪脚是电子滤波器外接滤波电容的外接端子；第⑫脚是电源电压退耦电容外接端子，同时为驻极体话筒提供直流工作电压；第⑬脚是 ALC 电路的输入端子；第⑭脚是前置放大器的输入端子。 μPC1350 的主要电性能参数如下表所列：

| 参 | 数 | 符号 | 单位 | 数 值 |
|-----------|------|-----------|----------|-------------|
| 电 源 电 压 | | V_{cc} | V | 6 |
| 静 态 电 流 | | I_{cco} | m A | 20 |
| 负 载 阻 抗 | | R_L | Ω | 8 |
| 输 出 功 率 | | P_o | W | 0.45 |
| 前 置 级 增 益 | 开 环 | G_{vo} | dB | 65 |
| | 闭 环 | G_v | dB | 30.8 |
| 功率放大级 增 益 | 开 环 | G_{vo} | dB | 81 |
| | 闭 环 | G_v | dB | 46.8 |
| ALC | 输入变化 | | dBm | - 70 ~ - 40 |
| 控制作用 | 输出变化 | | dB | 1.8 |
| ALC | 输入变化 | | dB | 60 |
| 作用范围 | 输出失真 | | % | 3 |

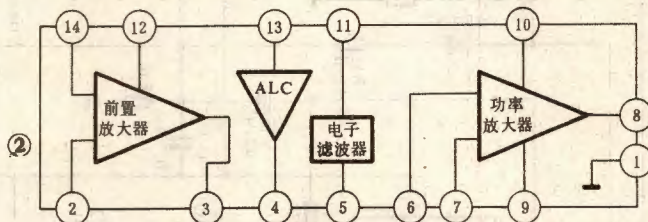
1. 放音正常，录音效果欠佳

① 抹音不净 本机采用直流

抹音方式，由 IC ⑤ 脚提供抹音电流。常见故障是电阻 R 18 阻值增大或脱焊，转换开关 K 1—3 接触不良，致使抹音电流减小或消失，造成抹音不净而影响录音效果。

新的电解电容即可修复。

③ 放音音量显著减小 机中输入、输出耦合电容 C 3 和 C 15 使用日久出现失效故障时，会明显增加电信号的传输损失而使音量变



② ALC 失控 由 IC ⑧ 脚输出的被录电信号经二极管 D 1 及电阻 R 12、R 15，电容 C 10 构成的半波整流滤波网络获得 ALC 控制电平，送至 IC ⑬ 脚驱动 IC 内附 ALC 控制管，实现 ALC 的自动控制。IC 内部 ALC 控制管跨接于④脚与地之间，当该管击穿、断开时，将会失去自动录音电平控制功能。当外电路元件二极管 D 1 断开、击穿，电容 C 10 干枯失效，均会失去 ALC 控制电平而使录音效果明显变差。

2. 录音正常，放音效果差

① 交流哼声严重 跨接于 IC ⑪ 脚与地之间的电子滤波电容 C 9 及跨接于⑫脚与地之间的去耦电容 C 5 使用日久干枯失效，均会造成电源纹波加重，使交流哼声明显出现，影响放音效果。

② 输出动态范围压缩 作为扩展 IC 内部 OTL 功率放大器输出动态范围的并接于⑪与⑧脚之间的外接自举电容 C 14，在使用日久干枯失效时将会引起输出动态范围的明显压缩，致使放音效果变差。更换

小。须更换新的电容元件。

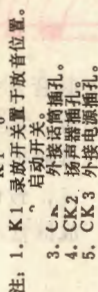
3. IC 局部损坏

由图②可知，IC 内部的前置放大器、ALC 控制电路、电子滤波器及功率放大器都是独立设置的，因此当其某一部分电路局部损坏时，可用外接分立元件简易电路替代修复。

① IC 内 ALC 控制级失效的外电路替代修复 用三用表测量 IC ④ 脚与地之间是否短路，这是 ALC 控制管击穿时常见的故障。拆除 IC ④ 脚外引线即可排除录音录不进的故障。

② IC 内前置放大级失效 在前置放大级增益减退的情况下，可用 5k Ω 阻值的电阻替换机内原阻值为 10k Ω 的电阻 R 8、R 9，以降低反馈深度提高闭环增益，弥补 IC 内前置级增益不足的缺陷。

③ 旧机中拆换下的 IC 的利用 由于 μPC1350 C 内各部分单元电路是单独设置的，因此从旧机中拆换下的成集块并非全部损坏，往往其中某部分电路还是完好可用的。此时接上电源引脚⑨及相关单元电路的引脚即能替代机中 IC 局部损坏的电路，并能获得理想的修复效果。



征 订 启 事

本手册由电子工业出版社12月出版, 16开本, 约60万字, 每册定价5.75元, 欲订购者请汇款至北京万寿路电子工业出版社基础编室收, 另加挂号邮费0.60元, 并在汇款单附言栏内写清书名、册数。预订截止日期9月30日。

《北京电子报》1986年合订本内有维修知识、技术资料、实用电路共计2000余条。欲购者请将款寄至北京建国门内北京电子报社发行科，每册3.80元（含邮挂费），款到发书。

第三步 分别复验 600 kHz 和 1500 kHz 处的补偿 2~3 遍, 使之处于最佳状态, 剪去 C_2 上拉出的导线, 用无水石腊封 C_2 和磁棒上的线圈, 使之固定, 统调即告结束。

新型音响集成电路 (8) 介绍

单片收音机电路

荣寿孙 严毅

自建国以来,我国共累计生产约2.3亿台收音机,它是消费类电子产品中生产年代最早,产量最大的产品。目前国产收音机的年产量保持在1500万~2000万台,主要品种有:袖珍式、便携式和小台式收音机。这些品种很适于采用单片收音机集成电路组装。前几年有部分收音机采用了美国史普拉格(SPRAGUE)公司的单片收音机电路ULN-2204(类似产品TDA1083、TA7613AP)和日本东芝(TOSHIBA)公司的TA7641BP。随着集成电路制造技术的迅速发展,国外已开发了一些新型的单片收音机电路,笔者认为本文介绍的收音机电路将会逐渐替代ULN-2204等老产品,有些品种还将应用在盒式收录机中。

一、CXA1019P/M

CXA1019P/M是日本索尼公司的产品。CXA1019P采用28脚双列直插式塑封结构,CXA1019M采用30脚双列扁平型塑封结构。CXA1019M的外形小而薄,适宜组装小型和薄型收音机及小型单声道收录机。

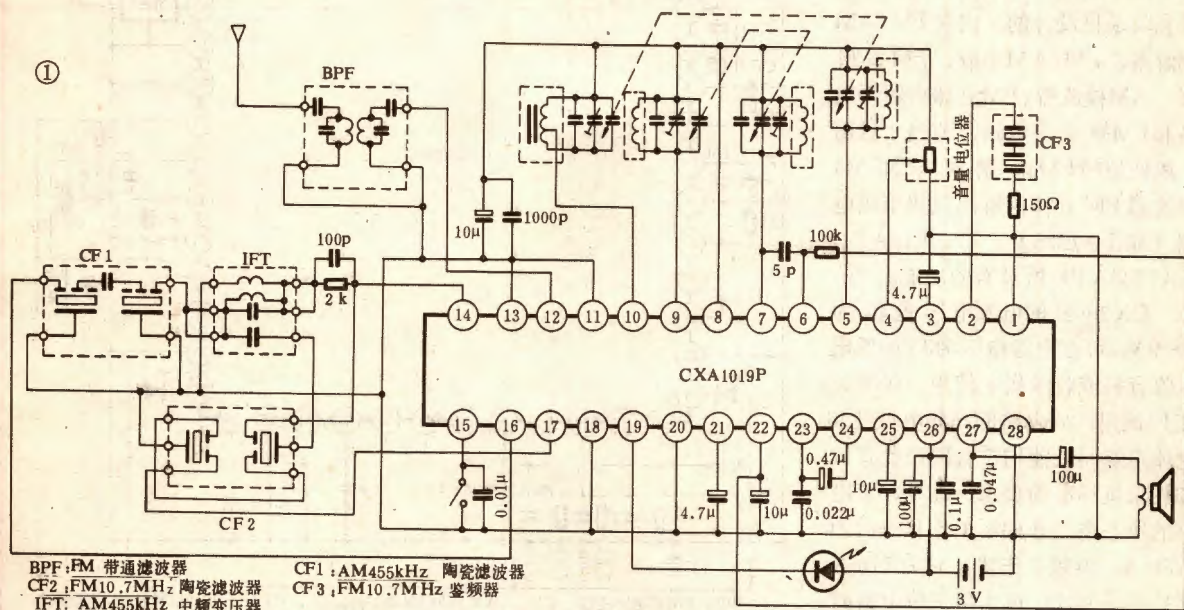
该电路主要由下面三部分组成:①调频部分:内含调频高频级、混频器、本振、AFC用变容二极管、调频中频放大器、正交鉴频器和调谐指示发光二极管驱动电路等;②调幅部分:内含调幅高频、混频、本振、中放、AGC电路、检波和调谐指示LED驱动电路等;③低频放大部分:采用直流电子音量控制电路。使用一片CXA1019P/M即可组成完整的调频调幅收音机。

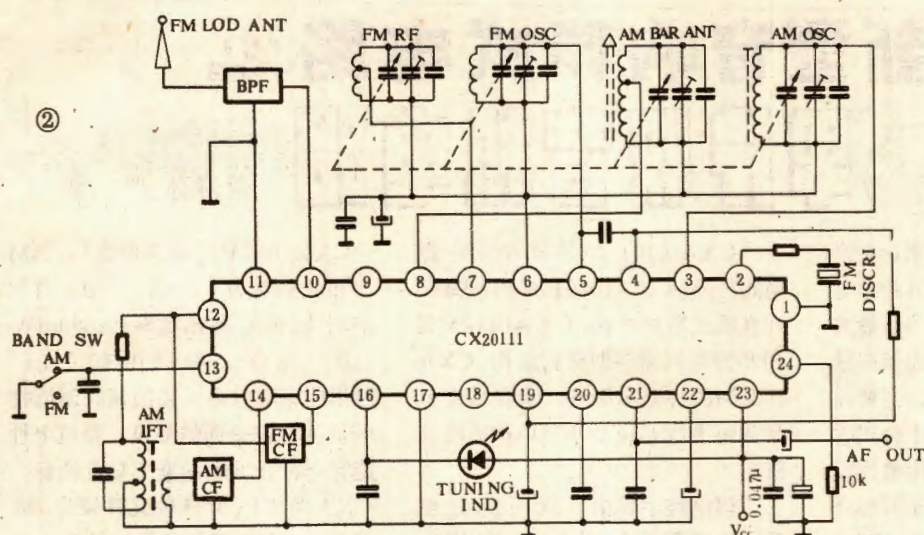
主要电参数($V_{CC}=6V$, $T_a=25^{\circ}C$ 时典型值):电源电压 V_{CC} :2~8.5V(CXA1019P);2~7.5V

(CXA1019M)。静态电流 I_{CC} :AM工作状态时为3.5mA;FM工作状态时为7mA。输出功率 P_o :500mW($R_L=8\Omega$)。据国内有关工厂对用此集成电路试装的调频调幅收音机进行较全面的测试,整机电性能完全符合国家标准CC类指标。CXA1019P/M外围元件较少,调试简单,因此有利于整机降低生产成本和提高可靠性。此外,该电路短波工作频率可达30MHz,而ULN-2204一般难以在高于12MHz频率下正常工作。图1为CXA1019P(CXA1019M)的典型应用电路。

二、CX20111

CX20111是日本索尼公司的产品,采用24脚双列扁平型塑封结构,外型小而薄,适于组装FM/AM收音机和收录机。该电路的高频电性能和CXA1019P十分相近,不同的





是CX20111内电路没有低频功率放大器,因此必须配上适当音频低放电路才能组装成整机,但可根据不同消费者的需要灵活配接不同输出功率的低频放大器。图2为其典型应用电路。

三、CX20029

CX20029也是日本索尼公司的产品,采用48脚扁平型塑封结构。该电路为高性能单片双极型集成电路,是专门为FM/AM立体声收音机和收录机设计的。内含FM/AM调谐器、FM/AM中放、FM鉴频器、AM检波器、FM立体声解码电路和FM静噪等电路,相当于目前一般使用的FM调谐器、FM/AM中放和FM立体声解码三块集成电路(如TA7335P、TA7640AP、TA7343AP)所具有的功能。

CX20029的电源电压范围为2~9V,可在电源电压为3V的低电压收音机或收录机中使用。经有关工厂试用,该电路的高频电性能和立体声解码性能均符合国产收音机和收录机标准的要求。此外,该电路的静态电流在调幅工作状态时为8.5mA,调频工作状态时为11mA($V_{cc}=6V$ 时),也比用三块电路时的电流小。采用CX20029比三块电

路还减少了外围元件数,可降低整机生产成本以及提高可靠性。图3为CX20029的典型应用电路。

四、TA7747P

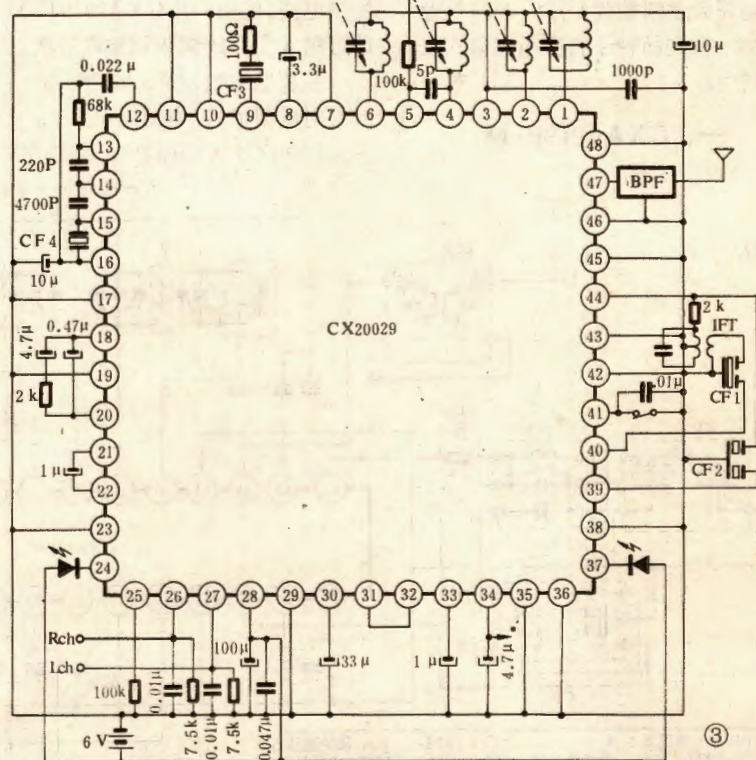
TA7747P是日本东芝公司的产品,采用20脚双列直插式塑封结

构。该电路内含AM高放、混频、本振、FM/AM中放、鉴频及检波、AM的AGC和低频功放等。

主要电性能:电源电压1.8~6V;静态电流11mA(AM工作时, $V_{cc}=3V$),12mA(FM工作时, $V_{cc}=3V$);输出功率($f=1kHz$, $R_L=4\Omega$, THD=10%) 220mW ($V_{cc}=3V$), 500mW ($V_{cc}=4.5V$)。

TA7747P的电性

能和TA7613AP(U LN-2204.TDA 1083等)相似,其改进有:TA7613AP的工作电压范围为3~11V,锌锰干电池的初始端电压为1.5V,在正常使用过程中,电池端电压很快降到1.5V以下,因此为了保证电源电压

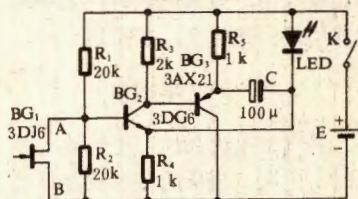


BPF: FM带通滤波器 CF1: AM 455kHz 陶瓷滤波器 CF2: FM 10.7MHz 陶瓷滤波器
CF3: FM 10.7MHz 鉴频器 CF4: 76kHz 陶瓷锁相元件 IFT: AM 455kHz 中频变压器

非接触式测电器

朱盼得

此测电器采用一节5号电池供电，不需接触带电体就能方便地检查电线、电缆是否带电。



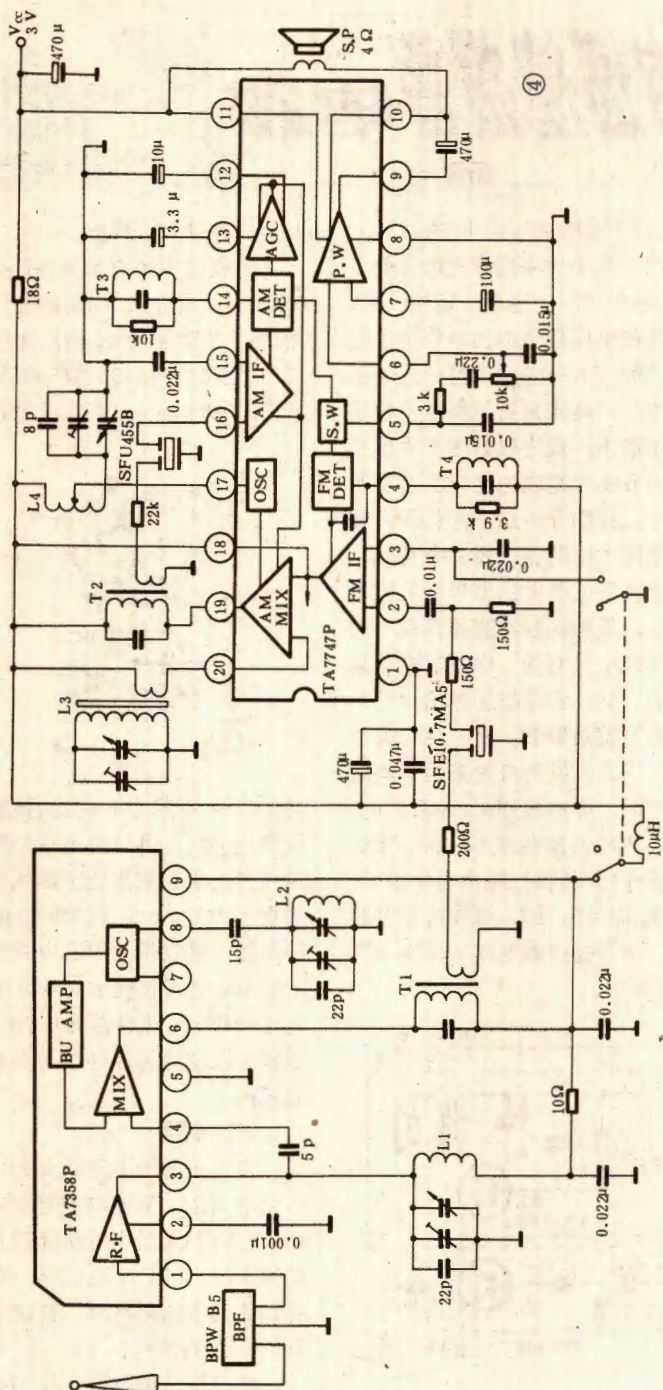
BG₁为测试头，BG₂、BG₃组成间歇振荡器。BG₁未接收信号前A、B两点间导通，BG₂截止，间歇振荡器不工作，发光二极管无显示。BG₁接受信号后，A、B间电阻增大，达到一定电阻后BG₂导通，BG₃也导通，电容器C上原经R₄、R₅所冲的电，经BG₃e、c极释放，相当于C的正极与电源的负极接通，即C所贮存的电能与电源串联向LED供电，使LED发光。只要电信号存在，因为C的充、放电使R₄上会出现电压高、低的变化，致使BG₂重复截止、导通的过程，最后驱动LED闪烁发光。

邮购消息

▲江苏省常熟

市白茆无线电厂供应：①日月牌VHF

高频头邮购价正品18.50元，副品15元，UHF高频头邮购价正品16元，副品13元。10只以上每只各降0.50元。②DD03A档(β>60)/0.60元，B档(β>60)/0.80元，C档(β>30)/1.20元；3DD15A档(β>50)/0.80元，B档(β>160)/1.20元，C档(β>40)/1.50元，D档(β>30)/1.80元；DD01A档(β>40)/0.50元，B档(β>40)/0.80元；以上型号唱晌管，β>20/0.20元，β>50/0.30元。10只以内加邮费0.50元；10只以上每只各降0.05元，並免收邮费。



干电池(4.5V)供电，而TA7747P的工作电压范围为1.8~6V，整机电源可由2节干电池(3V)供电。第二项改进是TA7747P电源电压在3V时，其低频输出功率可达220mW，和TA7613AP电源电压为

4.5V时差不多，因此采用TA7747P组装电源电压为3V的收音机时，其实际音量并不比由TA7613AP采用4.5V时差，能够适应当前整机向低电源电压发展的需要。图4为TA7747P的典型应用电路。

无线电遥控报警电路

汤诞元

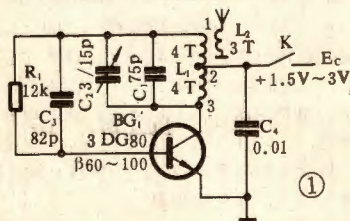
前几期我们陆续介绍了无线电遥控的基本原理和电路,本文介绍两种典型的无线电遥控报警电路,都比较实用,效果也较好,其电路形式已被一些生产厂家采用。

一、防盗手提包

装有贵重物品的手提包被人拿走时,主人口袋里的警铃就能自动发出报警声。这种防盗手提包,实际上就是一套控制距离很短的无线电遥控器。一个低功耗的发射机藏在手提包里,包括警铃在内的微型接收机放在主人的口袋中。当手提包在主人周围时,由于手提包中的发射机不断地发送指令信号,接收机中供报警用的电源被切断,所以警铃不响。一旦手提包被人窃走,发射机也随着手提包一起被带走,当发射机离开主人超过一定距离(例如1m或1.5m时),接收机收不到发射机的指令信号,报警电路自动接通,警铃就响了。

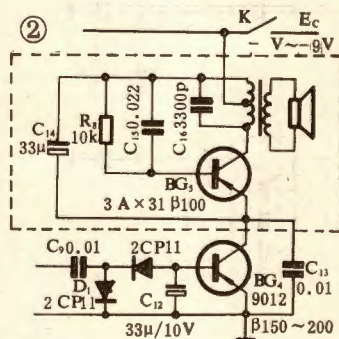
1. 电路简介

图1为发射机原理图,它是一个振荡频率为28MHz的高频振荡器,其中 R_1 为偏流电阻, C_1 为反馈电容, C_2 、 C_3 、 L_1 组成振荡回路,其振荡频率由公式 $f = 1/2\pi\sqrt{(C_2 + C_3)L_1}$ 决定,当调节 C_3 的大小时,就能改变振荡频率 f ,因为没有低频调制,所以发送出去的是一种高频等幅电



磁波。由于发射功率极小,所以BG₁只要用1只小功率高频三极管就可以,实际应用时,也不一定用天线。

接收机可以用本刊今年第1期中介绍的YK-100型简易无线电遥控器改装,其实只需把原图中的继电器J取下,代之以如图2中虚线框中由BG₂等组成的低频振荡器就可以了。仔细分析这个振荡器,其原理跟图1中的振荡器完全相同,只不过相应元器件的型号和数值不同而已,低频振荡器的振荡频率约为1000Hz,只有图1中发射机载频频率的1/30,它是报警器的声源,扬声器Y就是警铃。在一定距离范围内,当收到发射机发来的等幅高频信号时,噪声被抑制,BG₄截止,由BG₂组成的振荡器不起振。当发射机离开接收机时,噪声电平很大,BG₄饱和导通,BG₂组成的振荡器起振,微型扬声器发出“嘟嘟...”的报警声。

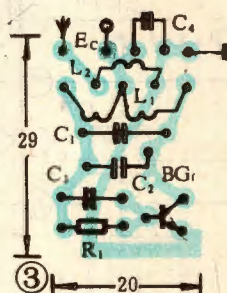


2. 元件选择与制作

发射机中的高频小功率三极管BG₁除了3DG80外,也可选用3DG6C或CS9018代替, L_1 、 L_2 的绕制方法跟YK-100型简易无线电遥控器(参阅本刊今年第1期)中的相同,图3为发射机的印刷电路板

与元器件排列接线图。

接收机中所有元器件的要求和YK-100型中的相同,新增加的BG₂用PNP型锗管为好,输出变压器B₂用E₁₄型尺寸为3.5×5.5mm硅钢片铁芯,初级用φ0.1高强度漆包线绕



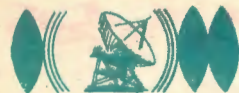
180×2匝,次级用φ0.2高强度漆包线绕120匝。也可以用市售小型半导体收音机用的输出变压器代替,Y用直径为27mm,阻抗为32Ω的微型扬声器。接收机的印刷电路板可在YK-100型接收机中4098继电器部位排列BG₂等振荡器元件。所以,只要稍加改动即可,这里不再重画印制板图。

3. 调试

发射机的功率不能太大,通常可用增大 R_1 、降低电源电压或减短(甚至不用)天线等方法降低发射机的输出功率,用3V电源时,在保证振荡器起振的条件下,整机电流调到5mA左右就可以了。

接收机的调试跟YK-100型相同,不同的是电源电压不一定用9V,6V甚至更低一些均可以,这跟所选元件的质量有关。低频振荡器的调试也很简单,只要电路没有接错,一定能起振,改变 C_{16} 与 R_8 均能改变振荡频率。

发射机与接收机联合调试,决



学修半导体收音机

(8)

秦言杰
赵忠卫

本文将详细介绍收音机的安装和调试过程。

一、安 装

安装的顺序是先外壳、后印刷板、先部件、后整体。

1. 装喇叭装饰板和刻度板

本机外壳的喇叭装饰板及刻度板均用塑料钉来固定，其中刻度板用2粒塑料钉来固定，装进塑料钉后压紧压实，将面壳反过来，用手托住塑料钉再用烙铁头烫压塑料钉，当塑料钉软化后，再用手指将软化的塑料钉压扁。烫压塑料钉时一定要掌握分寸，防止烫化机壳。

2. 固定喇叭

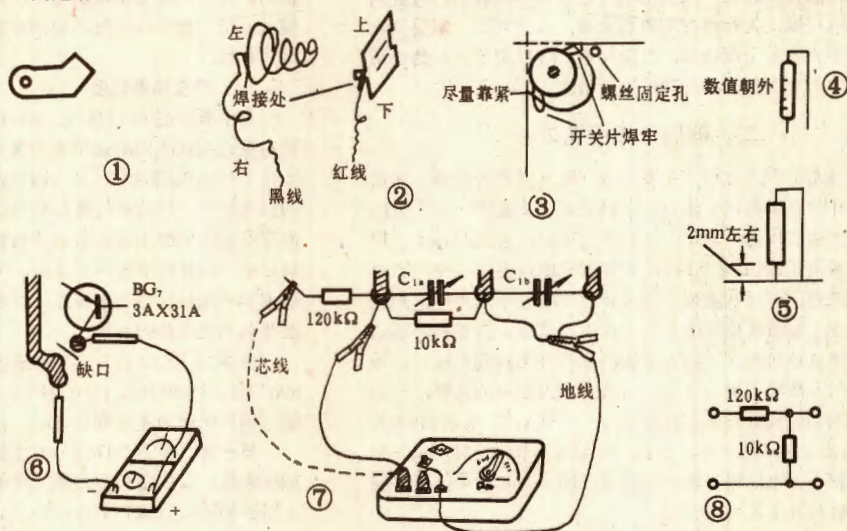
本机的喇叭用两块金属片固定，安装时，金属片的弯头朝下，金属片的形状如图1所示，把金属片放在喇叭与螺丝固定座上，喇叭接线端方向应朝右，然后用长3mm左右的螺丝钉拧紧即可。

3. 装电池架

机壳电池架的两边必须装上电池正极接触片和弹簧，装配前应先焊上引线，引线的长度应适当，导线的颜色以一红一黑为好，其焊法如图2所示，然后将弹簧插在壳内左边，正极接触片插在壳内右边。

4. 焊装印刷板

先装磁棒支架，将塑料架横着插入印制板，然后旋转90°向两边推紧，再装空气双连可变电容器（简称双连），固定双连的小螺钉长度不能超过4mm，否则拧紧后可能顶坏双连。接着按如图3所示，将电位器焊接到印制板上，焊接时尽量往外，以免塞住印刷板固定螺丝孔，但也不能太靠外，否则印刷板就装

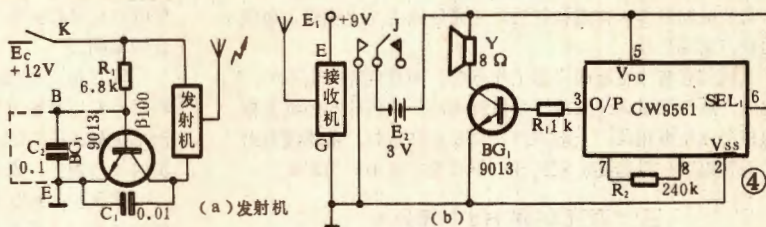


定有效控制距离，此控制距离可根据使用者的需要而定。

二、无线开路遥控报警器

利用无线遥控报警，可以节省大量传输导线，工程安装简便，不易暴露目标，不受被切断传输导线的限制等。

图4是一套无线开路遥控报警电路图。把发射机接在BG₁的集电极与电源E_c之间，作为BG₁的负载，BG₁的基极b与发射极e两个端点分别接在保险箱门的锁舌和锁框中。当关上门，锁好之后，由于金属材料制成的锁舌和锁框相互接触而短路，相当于b、e极被短路，BG₁截



止，电路无输出，发射机电源被切断，不向外发送电磁波，接收机中的执行机构不报警。当有人撬开保险箱门时，锁舌与锁框分离。B、E两点呈开路状态，BG₁由截止转为饱和，电路输出约11.7V左右的电压，发射机即自动发送具有指令信号的无线电波。远处的遥控接收机收到此信号后，继电器J立即吸合，

接通图4(b)中集成块CW9561等组成的报警器电源，报警器发出报警声。

这个报警系统中的发射机和接收机，根据使用部门的具体情况，可选用本刊今年第2、5、7期介绍的YK-101、YK-102、YK-103等型号的遥控器。

不进机壳内。

将元件焊在印刷板上之前,一定要先对所有元件的引脚上锡,由于一般元件出厂时其脚均上过锡,或涂过其它助焊材料,因此只要元件较新,引出脚氧化不严重,可直接将引脚放在松香上上锡。对于那些上锡困难的元件,可先用刀子刮一下引脚后再上锡。要求上锡要均匀光滑。元件引脚上完锡后便可将元件装到印板上,并进行焊接。装配的顺序是先装焊体积较大的元件;后体积较小的元件。先装配与图纸参数完全相同的元件,再装配元件参数略有不同的元件。一般来说,组装件中可能存在元件数值与图纸不相符的情况,只要这些元件的数据与图纸上参数相差不大,这种误差是允许的。在装电阻、二极管前,先要把引脚弯成如图4所示那样,元件参数应朝外,便于查看。所有元件一律采用立式装配,插装中频变压器时,一定要注意中周的型号,不要插错。插三极管时,应尽量将管子往下插,引脚千万不能留得过长,插装电阻、电容、二极管时,可插到如图5所示程度,为修理拆装留有余地。焊接时,一定要到火候,火候不到容易出现假焊,只能用松香作助焊剂,严禁使用焊锡膏,焊点要光滑小巧,锡量不能太多。

二、静态工作点调试

调试静态工作点之前,先要检查一遍元件是否装错,然后从功放级开始逐级调试工作点,调试对象主要是带“*”号的偏置电阻。功放级有两只带“*”号的电阻,应同时焊上,由于功放级采用了OTL电路,因此需要调节中点电压,使其等于 $\frac{1}{2}E_c$ 。调试时用万用表监视,调节 R_{17} 的值,使中点电压达到规定的 $\frac{1}{2}E_c$ 值。调节功放级的静态工作点电流时,应先将印刷电路板上的测试缺口断开,将万用表的量程开关打到电流挡,并按图6所示方法将万用表串入,一边观察万用表的读数,一边调节 R_{18} 的阻值,使其静态工作电流为2~6mA,一般调到3mA比较合适,由于 R_{18} 是一固定电阻,因此在调节偏流时可用一个固定电阻和一个电位器串联后来代替,固定电阻和电位器串联后的总值可约等于 R_{18} 的1.5倍。

如果发现调完功放级的静态工作电流后,功放输出端的电压偏离了 $\frac{1}{2}E_c$ 值,应重新调节 R_{17} ,使中点电压恢复到 $\frac{1}{2}E_c$ 。

功放级的静态工作点调好后,应将印刷电路上供测定电流用的缺口用锡焊好。

调试其它各级电路的静态工作点时,同样应先焊上带“*”号电阻,然后测量该级三极管发射极电压,其值应与图纸上标注的相同或基本相同。一般来说,只要元件完好,接线没有差错,偏置电压一般都能正常出现,不会发生调不好的现象。

三、调试465kHz中频频率

由于中频变压器的频率出厂前基本上已调整在465kHz的频率上,因此,在装配时,切忌乱调中频变压器的磁芯,以免给正式调试带来麻烦。虽然中频变压器的频率出厂时已基本调好,但由于线路分布电容和槽路电容的离散性,整机装完后仍需对465kHz中频进行调整。调整时需要让本机振荡停振,其方法是,用上过锡的金属线将双连的其中一连 C_{10} 的两端短接起来,按图7所示,接着在另一连 C_{10} 的一端焊1根短金属线充当测试点,将XGD信号发生器的指针旋至465kHz的频率刻度上,并用带鳄鱼夹的输出电缆线将465kHz信号按图7所示方法接入电路。调试应从第三中频变压器 B_{Z3} 开始逐级向前调整,最后调第一中频变压器 B_{Z1} 。调试应采用塑料、有机玻璃或不锈钢

制成的无感螺丝刀,一边缓缓调节中周的磁帽,一边倾听喇叭的声音使之最响。由于XGD信号发生器输出信号的幅度较大,为了精确调试,在完成了上述465kHz粗调后,可在信号发生器的输出端加接一个电阻分压器如图8所示,以减小输入信号,然后再作一次细调。为了使耳朵对声音的响度有较好的分辨率,调试时应尽量减小信号发生器的输出信号和关小音量电位器,安上分压器后,如发现声音衰减太多,可减少120k Ω 电阻的阻值,以减少衰减倍数。

四、统调

统调的目的是使收音机在整个接收范围内,本机振荡的频率始终比所接收到的信号频率高465kHz,以保证外差式收音机在整个接收频段上灵敏度的一致。

统调有两项调试内容:一是校准收音机频率刻度,使收音机的指针在刻度上指示值与接收到的信号频率相等;二是调节输入回路,使输入回路准确谐振在所接收的频率上,称这种调试为补偿。

1. 校准频率刻度

在中频通道465kHz已调好的基础上,校准频率刻度的调试对象是振荡线圈的磁帽和振荡回路中的振荡微调电容器。由于改变振荡线圈的电感量(调节磁帽)可以较明显地改变低端的振荡频率,因此在校准低端刻度时,应调节振荡线圈的磁帽;而改变振荡回路中微调电容器的容量,对高端的振荡频率有明显影响,因此校准高端刻度时,应调节微调电容器的容量。本机本振采用拉线微调电容器,拉出绕在管状体上的导线,便可改变微调电容器的容量。

应采用XGD信号发生器来进行统调,统调点频率选为600kHz、1000kHz、1500kHz三点。先校准频率刻度后调试补偿。调试顺序为先低端后高端,反复2~3遍。

第一步 将XGD信号发生器的输出电缆线靠近收音机的磁棒天线,设法使其与磁棒天线保持某一固定距离,将信号发生器的输出信号调到600kHz处,收音机的指针刻度也准确调到600kHz(若该点有电台,可适当向下调偏,同时信号发生器输出信号频率也应同等调偏),缓慢调节本振线圈 B_{Z1} 的磁帽,使收音机接收到信号发生器发出的信号,此时扬声器放出的声音应最响。

第二步 将收音机的指针调到1500kHz的频率上,同时也将信号发生器输出信号频率调到1500kHz,一圈一圈地慢慢拉出本振微调电容 C_{11} 上的导线,直到能准确接收到信号发生器发出的信号为止,先不要剪去拉出的导线。

第三步 将收音机和信号发生器指针都重新调回到600kHz处,复验一下该点刻度是否偏离,若有偏离,再调振荡线圈磁帽使之重新恢复。

第四步 将收音机和信号发生器刻度再调到1500kHz处,复验该点刻度,并拉出或重新绕上 C_{11} 上的导线,使该点刻度正确。

第五步 再重复一次第三步和第四步的调试,无误后剪去 C_{11} 上拉出的导线,用无水石腊点封本振磁帽和拉线微调电容器。600kHz和1500kHz两点调好后,中间的1000kHz基本上已能达到要求,可不必专门调试。

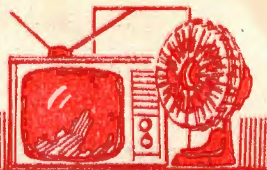
2. 调补偿

刻度校准后,再调补偿。调试顺序也是先低端后高端,反复2~3遍。

(下转24页)



电 子 信 箱



▲唐山靖永良等问 一台环宇牌31厘米黑白电视机的伴音很轻,并伴有明显的交流哼声。检修中曾断开鉴频电路中的一个二极管,结果发现伴音音量因此大增,几乎恢复正常。经检查两只鉴频二极管都没毛病。不知是什么原因?

答 这种故障大多是因鉴频级负载电路存在漏电而引起的。因为在上述情况下,鉴频级的负载明显加重,致使比例鉴频器不能正常工作,从而产生伴音轻、失真及哼声大等故障。如果断开一个鉴频二极管,则此时鉴频器由比例型转化为斜率型,照旧能对6.5MHz调频信号鉴频,只不过输出的伴音音频信号的质量较差罢了。但由于漏电明显减小或消除,故伴音音量会显著增大。可见,检修这种故障的重点应在鉴频二极管后的RC负载回路及其相对应部位的印制电路板上等。一般要注意检查电阻是否短路;电容,尤其是电解电容是否漏电;印制线路有否发霉漏电等等。只要仔细一一检查,通常很快就可找到故障点。

(轶 奇)

▲兰州忻继忠等问 一台日立20英寸彩电的图象上有严重的雪噪干扰现象,经查系高放管3SK83的性能变劣、导致电视机灵敏度下降而引起。但我地只能购到3SK82,不知能否代换3SK83?

答 3SK82和3SK83都是N沟道双栅场效应管。除最大漏源电流 I_{DSM} 等外,两者的其它主要电参数均相近,见下表所示。而且它们的

外形封装也都是芝麻状四引脚形式。因此一般可以直接互代。

另外,在有些彩电的调谐器中,往往使用两个相同型号的双栅管分别作为VHF和UHF频段的高放管。若当地尚未建立UHF电视台,则可拆下UHF中的管子应急使用。

(兰 德)

▲河北吴兴问 我单位新近买了一台夏普939Z高档收录机,其标称输出功率200W(100W×2),但用它接上25W16Ω高音喇叭几乎没多大声,用原25W扩音机带,声音却非常大,不知为什么?

答 现在市售的收录机,包括进口的产品,为了迎合人们的心理,往往对收录机的输出功率标注得越来越大,由几十瓦到几百瓦,这就会给人们一种感觉,过去国内生产的扩大机(无论是电子管的还是晶体管的)其输出功率远不及现在的一般收录机了。其实不然,现在的收录机标准的输出功率大都为峰-峰值功率或音乐功率,而过去我国国家标准规定时音响设备的输出功率均为不失真功率(THD为10%时),这个值比峰-峰值功率或音乐功率要小得多。就拿过去生产的扩大机来说,25W扩大机的峰-峰值功率可达300—400W。夏普939Z的200W输出时阻抗为2.2Ω左右,若接上16Ω喇叭其功率将下降至25W(且为音乐功率),若要按不失真功率计算(THD为10%时),它这时的输出功率就仅为3W左右了,当然它带25W16Ω高音喇叭就几乎没声了。所以用市售的收录机进行会场

扩音或厂矿内扩音几乎是不可能的。
(高 放)

▲江苏梁仲康问 一日产CROWN牌CA-22型汽车收音机功放集成电路AN7178损坏,问用何IC替代?

答 与AN7178功能十分接近的集成电路有HA1192、HA1377,后者可直接替换。前者与AN7178内电路略有差异,管脚排列也不完全相同,替代时将其④脚剪去,然后再将其焊在原AN7178的位置上(管脚一一对应,原④脚不计),而后分别在②、⑤脚与地之间各焊上一个33kΩ电阻和1000PF电容,即可取得满意效果。

(高雨春)

▲长春王雅玉问 用自会聚彩管可否代换三枪三束管或单枪三束管?

答 回答是肯定的。早期的彩色电视机使用的显象管均为三枪三束管,这种管子的会聚电路相当复杂,静会聚通常有3~5个调整电位器,而动会聚就达12个以上了。而自会聚管静会聚有2~3个调节钮,动会聚则无调整钮。实际上只要显象管各极电压与管子标称值大致相符就可正常工作。在代换时只要保证这点就可以了,但调整聚焦电压比较困难,因为三枪三束管的聚焦电压较低,不宜达到自会聚管的要求,这时可用大电阻由阳极高压分压取得,注意电阻要用环氧树脂密封好,以防打火。单枪三束管只有索尼(SONY)公司独家生产,国内配件几乎没有。这种管子用自会聚管代用时除聚焦电压需重新引线外(单枪管聚焦极引线在阳极高压线中间),其它均可用原电路,只要电压相符就可以了,动会聚部分可省去。替换时屏幕尺寸要一致。

(阿 文)

| 参 数 型号 | P_{DM} (mw) | V_P (v) | BV_{GS} (v) | BV_{DS} (v) | g_m (mmho) | I_{DSM} (mA) |
|-----------|------------------|--------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| 3SK82 | 200 | 1.7 | 15 | 8 | 13 | 22 |
| 3SK83 | 200 | 1.7 | 10 | 8 | 13 | 33 |

读者服务窗

▲北京6203信箱电子世界读者服务部供应：①三端稳压器(1A, 5V, 6V, 8V, 9V, 12V, 15V, 18V, 24V), 78系列(正压)单价2.00元, 79系列(负压)单价2.20元。②彩电发射管(无型号, $BV_{ce} > 350V$, $I_c = 100mA$), 单价1.50元。③7582光发射接收头, 单价2.50元。④1A600V单向可控硅, 单价1.50元。⑤6A400V整流桥, 单价2.60元。以上每次加邮费1元。⑥YD-1型电热吸焊器、吸锡、焊接两用工具, 吸焊头采用特殊材料制成, 使用寿命长, 熔锡速度快, 吸锡效果好, 可与国内同类产品相比。每把24.00元(附焊接头和说明), 邮费1元。

▲上海天钥桥路93号徐汇区教育学院科技服务部供应：①YK103A遥控套件(见7期26页文章), 每套65元, 成品每套200元。② $\phi 27mm$ 微型扬声器, 0.80元/只, CW9561 IC, 2.60元/片(见本期28页文章)。以上均含邮费。继续供应以前所刊各种型号遥控器。

▲郑州电子工业销售公司(二马路50号)供应：①日本原装TMK PC1800U袖珍彩色黑白电视信号发生器, 具有8种彩色和黑白测试图象、中心点状、格子、白光栅、红光栅、正中十字形、点状和8级灰度, 射频输出UHF和VHF。每台845元, 邮费3元。②手持式彩色电视机消磁器, 对于解决彩色电视切变现象效果显著。适用于彩电、监视器、彩色终端显示器。每只65元, 邮费2元。③万能电子调节器, 无级调速、调光、调温, 输入150V~220V, 输出0~220V, 输出电流6A, 最大功率1000W。每只16.50元, 邮费1元。

▲郑州市1034信箱视听器材邮购站供应：①电脑钟控高传真扩音机, 采用进口电子钟, 可按用户意图自动控制家用电器的定时开关、闹响, 并有计时功能, 设有话筒、放唱、扩音三种插孔, 输出阻抗8 Ω 。邮购价: 25W/87元, 50W/107元, 25W $\times 2$ /107元, 50W $\times 2$ /162元。②全自动交流稳压器, 可将155V~250V输入电压自动调节在215V~225V之间, 确保家用电器安全。邮购价: 80W/45元, 100W/48元, 120W/52元, 150W/54元, 200W/56元。款到30天内发货。开户银行: 五办, 帐号0805116。

▲郑州晶体管厂劳动服务公司邮购部(陇海西路39号)供应：①DF12P-A天线放大器整机38元, 套件30元。②DF12C-150W全自动彩电稳压器兼天线放大器76元。③25W扩音机整机45元, 机芯(已调好)32元, 扩音板(已调好)15元, 扩音板套件带电位器13.50元。④CDXF彩色电视信号发生器, 输出37MHz中频, 6.5MHz伴音中频, 2频道61MHz, 5频道88MHz, 另有外接插孔, 伴音调制信号, 音乐歌曲。以上均含邮费, 收款30天内发货。

▲河南安阳市民政电子元件营业部(鼓楼街4号)供应：①SD-1多用直流电源, 300mA, 3~12V可调, 十字插头, 邮购价9.50元。②金属封装软引线5A整流管, 50V单价0.80元, 每增加50V加价0.20元, 每次邮费0.30元。③1N4148(2CK), >75V, 每30只邮购价1.80元。④1 $\times 7/0.15$ 多色连接线, 10种颜色每种3米共30米, 每份邮购价2元。⑤1 $\times 7/0.2$ 金属屏蔽线, 每2米邮购价1.20元。⑥涤纶电容3300pF, 每20只邮购价1.20元。⑦SYN-75-2同轴电缆, 0.60元/米, 每次邮费0.40元。⑧DT-890A型30挡数字万用表, 可测交直流电流和电压, 电阻,

电容和 h_{FE} 。每台邮购价299.60元, 备有详细说明, 函索即寄。

▲河南偃师县无线电厂供应：①石英钟自动报时器, 适合机关、学校等时间控制频繁的部门自动打铃。按作息时间一次定时, 可永久自动鸣铃。走时精确, 性能稳定、音乐式每台110元, 蜂鸣式每台100元, 每台邮寄包装费8元。②3-M系列6V微型胶质蓄电池, 一次加酸不再补充, 不挥发、不锈蚀, 可长期存放, 不怕倒置。2AH每只14元, 4AH每只27元, 12AH每只45元。邮寄包装费: 2~4AH每只2元, 12AH每只5元。款到发货。银行帐号: 县支行才庄所451064。

▲河北沧州市西环中街54号科普服务部供应：①固体三氯化铁: 300g/2元, 500g/3元, 1000g/5元。②敷铜板: 纸胶板0.005元/cm², 环氧板0.01元/cm², 尺寸任选。③加工印制板: 纸胶板0.01元/cm², 环氧板0.02元/cm²(需提供1:1墨图)。以上每次加邮费0.50元。

▲郑州市新郑县人和电子器材厂长期供应：①机内型电视天线放大器(见1期文章)全套散件(无屏蔽罩), 每套邮购价3.90元。②电视机拉杆天线(长1.2m), 每根3.80元, 每次邮、包费1元。③75 Ω 同轴射频电缆(75-2), 每米0.60元, 每次邮、包费1元。款到发货。开户银行: 新郑农支, 帐号501020。

▲河北永年县临洺关金声电修部供应：①电冰箱保护器(专利产品)34元。②多用机械定时器(5A)11元。③电视信号发生器29元, 收音机信号发生器8元。④彩电专用3.15A保险管, 4元/10只。⑤港装索尼磁带, 29元/10盘; 广东宝塔磁带, 19元/10盘。⑥耳塞 $\phi 3.5$ 插头0.38元。⑦收录机2 \times 9录放开关1.80元。⑧25W高音喇叭音膜0.60元。⑨3DD15D行管1.60元; 3DG142超高频管0.50元。以上每次收邮费0.50元。开户银行: 永年县支行, 帐号07011。

▲河北青县大杜庄乡罗庄子电器元件厂邮购组供应：①敷铜板: 纸质按0.005元/cm²计价, 环氧阻燃按0.008元/cm²计价, 尺寸任选。②固体三氯化铁、松香和立德粉每种各100g各0.90元, 每种各增加100g各加0.40元; 加工电路板配方每份1元。③加工印制板(用户提供1:1墨图): 纸质按0.01元/cm²计价, 环氧阻燃板按0.018元/cm²计价。④摩托车电子点火器(适用于重庆、嘉陵、渭阳、嘉陵-本田和重庆70、80、明星、玉河车型), 每套40元, 函索说明书0.50元。以上每次加邮费0.80元。开户银行: 青县支行大杜庄营业所, 帐号004037。

▲河北邯郸市青少年科普器材服务部供应：①进口LED型数字钟控调频调幅收音机芯(已调试好, 无外壳、喇叭和按钮), 单价19元。②进口足球型收音机(五管中波), 单价5元。以上每次邮费1元。

▲浙江慈溪县胜北更新电器厂供应：①无感袖珍螺丝刀, 每套5件2.60元。②无感弯头镊子, 10 \times 125mm、6 \times 85mm各一把每套3.20元。③8~40W日光灯节能启辉器, 每套8.20元。④手枪式多功能无感螺丝刀, 每套3件带测电笔2.80元。⑤手枪式微型电钻带 $\phi 0.8$ 、 $\phi 1$ 钻头各1只, 每个14.80元。配套稳压电源, 6~12V4.5W, 每个6.70元。每次加邮费0.70元, 每次邮购10套(个)以上者优惠5%, 收款30天内发货。

▲河南安阳市三官庙电讯器材服务部供应：①报警集成电路SGZ07(见3期16页文章)每块4.50元, 邮费0.40元。②家用漏电保安器, 经上海市电气自动化研究所检测合格, 注册商标第247850号, 漏电后0.01秒内断电。5A/250V, 插头式8.50元/只, 固定式9.30元/只, 邮费均1元。收款20天内发货。开户银行: 东郊大营信用社, 帐号805607。