

3

1993

无线电

RADIO



武汉铁路电器公司

专营电子元器件、电工器材、仪器仪表、工业控制设备、通信器材、电子类书刊、录像器材、音像制品、家用电器等，品种多达一万余种。

经理：陈尚品

地址：武昌小东门新民主路490-1号

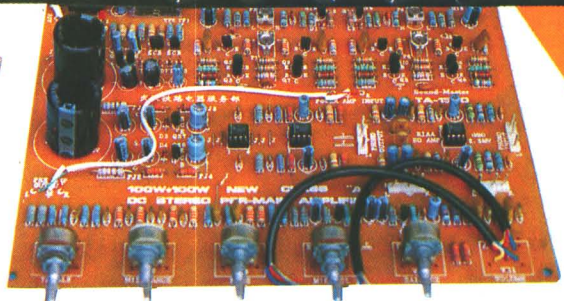
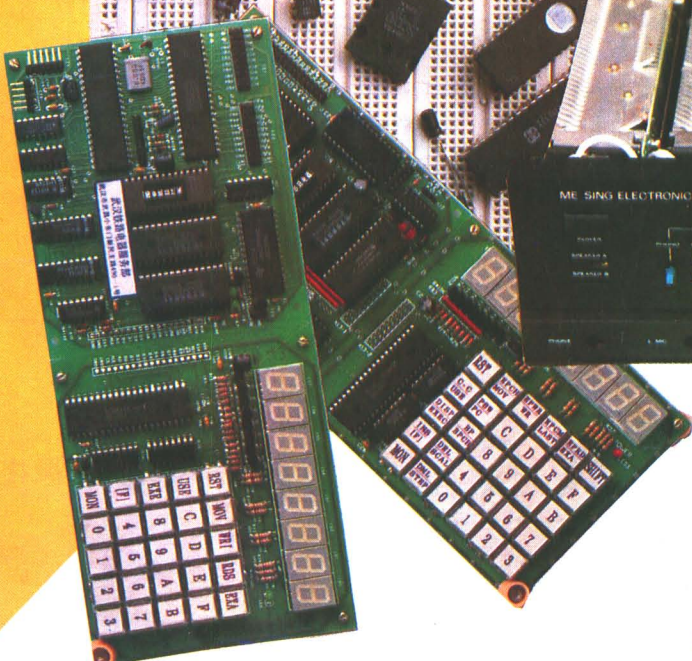
开户行：交行武昌办事处

帐号：6402-40-0010-0087-43

电话：711082 23997（铁路电话）

电挂：6027 邮编：430071

（原武汉铁路电器服务部）



无线电

目 录

1993年3月
(月刊) 总第365期
1993年创刊

《无线电》杂志的 业余电台 BY1WXD 即将开台

《无线电》杂志的业余电台BY1WXD的开台准备工作已基本就绪,预定3月30日开台。届时天空中将出现以BY1WXD呼叫CQ的无线电波。

BY1WXD是我国出版界的第一部业余电台,更是我刊广大读者、广大无线电爱好者自己的电台。我们将通过这部业余电台与国内以及世界各地的业余电台进行联络,增进友谊,共同探讨电子技术、开展科学实验及其它有益于社会的活动。BY1WXD电台将为我刊的广大读者和全世界无线电爱好者的友好交往架起一座空中金桥。

BY1WXD电台的设备是日本业余无线电联盟赠送的。人民邮电出版社特意邀请以原昌三会长为团长的日本业余无线电联盟代表团来北京参加BY1WXD的开台活动。

主编:李军

主办单位:中国电子学会
编辑、出版:人民邮电出版社

(北京东长安街27号)
邮政编码:100740

正文排版:人民邮电出版社
激光照排室

印刷正文:北京印刷一厂
封面:北京胶印厂

广告经营许可证京东工商广字262号

国内总发行:北京报刊发行局

订购处:全国各地邮电局

国外发行:中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店)(北京399信箱)

刊 号:ISSN 0512-4174

CN 11-1639/TN

出版日期:1993年3月11日

新技术与新产品	新颖的图像信息处理设备.....	刘贵明	(2)
	索尼CVP-G700型彩色视频图像印刷机.....	李文声	(3)
	“画王”电视提高清晰度电路的原理与分析.....	彭汉杰	(4)
	FZ系列锁控防盗报警器.....	朱发根	(6)
	新颖的含动态降噪的音频压缩/扩展器.....	黄汝逸	(7)
	数字显示石英钟报时电路.....	胡大有	(8)
	磁流体钛球顶高音扬声器.....	金 源	(9)
	皇后AMP1200功放.....	蔡凡弟	(10)
	录像射频发射器.....	白峙峰	(11)
	录像机状态检测和故障保护电路(上).....	於志根	(12)
发烧友乐园	松下NV-M7摄像机检修(3).....	王德沅	(14)
	LA7930的修复.....	陈兴宝	(17)
	夏普C-5405DK彩电故障检修两例.....	唐广徽	(17)
	日立VT-M-747录像机检修两例.....	陈克军	(18)
	汽车用收放机故障检修一例.....	陈 东	(18)
	收录机修理技术函授班辅导材料(3).....	胡 斌	(19)
	飞利浦12波段收音机短波无声故障检修.....	任荣镇	(20)
	家用电视游戏机问与答(2).....	韩永生	(21)
	电冰箱快速脱水法.....	张瑞友	(21)
	计算器特殊故障维修两例.....	陈智唯	(22)
家电维修	温差可调的温度控制器.....	尧进先	(22)
	电脑洗衣机电路板的故障检修.....	闻 成	(23)
	廉价实用的8×8键盘.....	黄迎胜	(27)
	单片微机智力竞赛抢答器.....	刘彦茂	(29)
	微型计算机检修三例.....	徐振起	(30)
	“单片机开发应用大奖赛”揭晓.....	本刊讯	(30)
	QX系列语音录放电路的应用.....	王南阳	(31)
	多用无线电子琴.....	刘俊兴	(33)
	给石英钟增加音乐报时功能.....	刘明清	(34)
	直流电机控制电路.....	武 峰	(35)
微机普及与应用	数字式温度测控电路.....	万 欣 周锡明	(36)
	小小循环灯.....	周 海	(37)
	F18系列晶闸管模块介绍.....	阙维光	(38)
	讲座 怎样看电路图		
	第3讲 电路图中的放大电路(上).....	俞鹤飞	(40)
	水泥电阻的特点与选用.....	岳德成	(42)
	怎样使用万用表.....	谈小元	(43)
	自我测验.....	朱纬琦	(44)
	《日本业余无线电手册》摘译(3)		
	开设业余电台的方法与手续.....	徐 坚	(45)
实用电路与制作	问与答(24~25)		
	电子信息(26)		
	邮购广告(46~48)		
	元器件与应用		
	初学者园地		
	无线电运动		

新颖的图像信息处理设备

● 刘贵明

社会的高度信息化要求信息处理手段随之不断更新。数字式彩色电视图像复印机(或称图像硬拷贝机)是近年发展起来的一类新型图像信息处理设备。它的基本功能是,能将影视信号源,如电视台、录像机或电视唱机等播放的彩色图像画面或计算机输出的彩色图形图表等,按其瞬间静止图像的形式高质量地加以复制处理,以便于用户对有参考价值的图像作进一步的观赏、分析和保存。

这种设备操作十分简便,用户在观看彩色电视机(或彩色监视器)屏幕显示的同时就可直接选取所需彩色图像画面,中意的画面一经选定,只要及时按动控制单元上的复制按钮,随即便可获得该画面的彩色复印件。如此便利的图像资料复制工具,对于以影视业为主的众多领域显然具有很大的实用价值,对于推行各种新型电视传播方式,如图文电视、高清晰度电视和卫星直播电视等,也都具有积极的作用。因此,图像复印机的研制和生产在国外早已受到重视。如今,它的应用也开始从专业部门走向家庭消费。

本文选择一种适合家用的彩色图像复印机产品,即日、美两大公司(日本东芝和美国波拉罗依)共同研制的 HC-1000 型数字式彩色电视图像复印机作为例子,对这种机器工作原理作些简介。

按照功能划分,HC-1000 分为五大部分:视频存储,视频信号处理,逻辑控制,黑白显像管显示和照像机部分,如图所示。

1. 视频存储部分 电视机一般采用隔行扫描方式,每一帧图像均由两场电视信号合成。在播放电视图像时,每两场画面之间都有差异。因此,如果胶片曝光时正值画面发生变动,势必会形成不清晰的拍照。

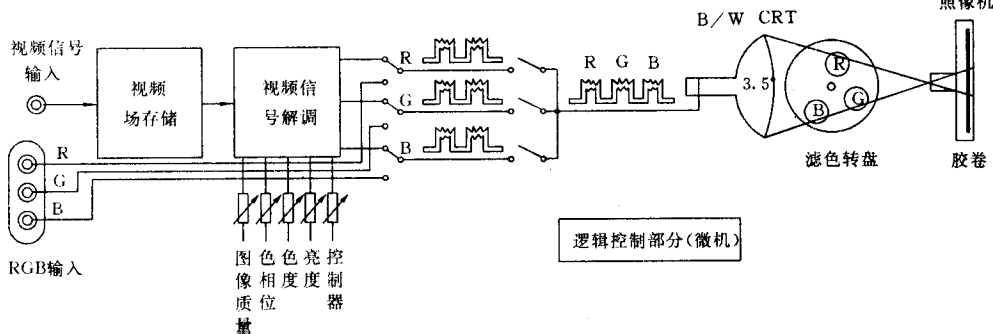
采用视频存储电路则可有效防止胶片曝光时产生

上述情况,其具体功能有二方面:一是可预先将输出的模拟视频信号通过模/数转换电路转变为场画面数字信号以存入存储器供选用;二是在需要复制时对已存入的场画面数字信号又可通过数/模转换电路和插行电路将它转变为静止、完整的仿真帧画面模拟图像信号以备下述的视频信号处理电路作进一步的信号处理。其中采用插行电路的目的是对存入的场数字信号进行修补,使之成为能够表达完整画面内容的仿真帧画面信号。

为了降低成本提高家用普及率,HC-1000 的视频存储部分并未采用价格高昂的高速视频模/数转换器,而是采用新研制的逻辑集成电路并配合以低价格模/数转换器来提高转换效率,实际使用的数字集成电路存储器为 5 块 256kDRAM。

2. 视频信号处理部分 经上述视频存储部分处理得到的静止图像信号是一种复合视频信号,对它还需要进行分离处理才能获得三基色信号,这包括将复合视频信号分离为彩色同步信号和彩色图像信号,将彩色图像信号分离为色度信号和亮度信号,最后再从色度信号中分解出 R、G、B 三基色信号。为此所采用的电路与普通彩色电视机对应部分的电路没有多大差别,所采用的集成电路为通用型。所不同的只是经分离得到的 R、G、B 信号并非用于放大和驱动彩色显像管,而是需要分成两种使用:一路如前所述通过开关切换进入黑白显像管显示电路;另一路则进入色调制电路再形成视频信号以便馈送到监视器供复制图像时作画质监视之用。

另外视频信号处理电路还包括有画质调整电路,它与彩色电视机的画质调整电路大同小异,同样可以通过控制旋钮来调整亮度、对比度、色饱和度 and 清晰度



等,以进一步提高画面质量,改善复制效果。

3. 逻辑控制部分

HC-1000 采用 8 位微机进行整机自动控制,所控

《无线电》

索尼 CVP—G700 型

彩色视频图像印刷机

李文声

电视机、录像机、摄像机及激光电视放映机等，已进入千家万户。人们常常被那色彩艳丽激动感人的内容所吸引，画面中不少精彩场面如：足球赛中射门一瞬间、秀丽的风光、名人的风采、感兴趣的广告等，希望记录下来保存或挂在居室随时欣赏。工作在军事、新闻、体育、情报、医疗等部门的人员，也希望把不少信息图像记录下来研究和保存。日本索尼公司出品的 CVP—G700 型彩色视频图像印刷机就能实现这种愿望。

CVP—G700 型彩色视频图像印刷机设计合理，使用很简单。把一种视频设备和监视用电视机同本机连接起来，再将该机专用彩色印刷带和印刷纸装入机内，按压 CAPTURE(捕获) 键，把你感兴趣的画面存储起来，然后按压 PRINT(印刷) 键，就印出色彩自然又生动的画面了。本机还设有遥控装置，可远距离快速操作。

CVP—G700 机有多种印刷方法供人们选择：①

制的主要对象有：①R、G、B 三基色信号的开关切换时间和各基色信号的显示时间(即胶片曝光时间)；②滤色镜转盘的色同步转换过程；③胶片(采用 T339 型或 35 毫米胶片)的进片和出片时间；④检查机内有无胶片。

另外逻辑控制部分还产生以输入视频信号为标准各种脉冲控制信号，即时钟脉冲、同步脉冲和箝位脉冲。时钟脉冲用于控制视频存储器等数字电路(模/数、数/模转换和 DRAM 电路等)，同步脉冲和箝位脉冲则用于控制视频信号处理电路。

4. 黑白显像管显示部分 HC—1000 的显像管显示部分除其主要电路如高压、偏转和视频电路与普通黑白显像管显示器电路大体相同之外，还具有如下特点：

①采用 3.5 英寸高分辨率黑白显像管。该管采用新研制的荧光材料，其发光光谱特性能有效配合两种胶片(T339 和市售 35 毫米彩胶)的显色特性，有助于提高彩色再现性能。

②采用规格与电视台专业监视器相同的高标准偏

能印出由视频设备而来的彩色图像，尺寸大小和画面一样；②能在同一张纸上印出 4 幅 1/4 或 16 幅 1/16 大小的同样图像，图像之间留有空白；③能在同一张纸上印出 4 幅 1/4 或 16 幅 1/16 大小的不同图像，图像之间没有空白；④能在同一张纸上印出 4 幅 1/4 或 16 幅 1/16 大小的连续逐帧图像(即移动中镜头之 4 或 16 幅连续动作的图像)图像之间没有空白；⑤能印出被插入 1/4 或 1/16 大小的图像，能打印出印刷日期和画面内容标题(最多 40 个英文字母)。以上工作状态都能在监视器屏幕上显示出来，告诉你印刷机目前的操作状态以及下一步应该如何操作，还能显示出操作错误的警告等，还能一面印刷一个画面而记忆另一个画面。本机附有操作功能表供使用者参照操作。

CVP—G700 机主要技术指标有：印刷方式为升华式热转印型；像素为 540×700(和屏幕一样大尺寸时)；印刷尺寸 76×100.5mm；印刷浓淡度 256 等级(8 比特)，RGB(红蓝绿)各色；印刷时间约 70 秒；视频信号制式 PAL 彩色系统；功率消耗 120W(印刷时)、20W(不印刷时)；机身尺寸 430×109×375mm³，质量 8.3kg。

广东省广州金通电子商行(广州市杨箕商业街 6 号)供应：索尼 CVP—G700 型彩色视频图像印刷机，每台 18900 元，快运费 200 元，资料备索费 10 元。电话 7768095，电挂 1716，邮编 510600，开户行：广州工行东山庙办 135—9066449。

转线圈和回扫变压器，并辅以失真补偿电路。这样做可进一步减小由显像管所产生的图像几何失真，确保达到高品位的显示效果。

5. 照像机部分 HC—1000 的照像机部分采用美国波拉罗依照像机公司研制的专用像机并配有 T339 型胶片。T339 为一次成型型彩胶，画面尺寸为 7.6×10.1cm，与监视器屏幕的高宽比相一致。胶片的曝光时间(即复印时间)约为 8 秒，复制速度极快。胶片从像机出片即开始自行显像，大约经过 2 分钟后显现画面，5 分钟后彩色达到稳定。

HC—1000 也可采用市售 35 毫米彩胶，但需另配像机。对于不同种类的胶片(正片、负片等)还可调节 HC—1000 控制单元的“胶片选择器”由机内微机按胶片类型自动选择曝光时间。

本文以典型产品 HC—1000 为例简要介绍了此类产品通用的图像复印原理及其技术特点。还需说明的是，HC—1000 型机为日、美通用机型，适用于 NTSC 电视信号制式。若在我国使用必须作改制处理以适合 PAL—D 制式方可进行电视图像的复印。

提高清晰度电路的原理与分析

水平清晰度主要取决于亮度信号的特性。大屏幕电视都毫不例外地在视频部分对亮度信号进行加工，使其过渡边缘变陡，产生“勾边”效果，以提高图像的实看清晰度。以前采用的二次微分方法，破坏了信号的相频特性，使图像显得生硬，而且不能根据图像内容改变“勾边”效果。松下“画王”电视的新水平清晰度电路为复数电路，对不同的图像内容进行不同的校正：对于大的振幅，添加的是幅宽窄的校正信号，使校正效果明显；对于小的振幅，校正信号的大小按照细节图形量而变，从而得到细腻的图像。新水平清晰度校正电路方框图如图1所示（在图1至图10中的①②...⑩各点，是指集成电路AN5342K的各引出脚。该集成电路是松下公司专为高清晰度彩色电视开发的，具有孔阑补偿作用）。下面对各部分工作原理分

电路除去低电平成份变成⑥，而后馈至“与”(AND)电路。

另一方面，波形③通过延迟变成④，再经过切割电路变成⑤，也馈经“与”(AND)电路。

AND电路产生波形⑧和⑨，⑧是⑥和⑤的逻辑“与”，⑨是⑧的全波整流结果。AND电路之后的微分电路把⑧变成⑩，此波形做为开关电路的切换电压，以使前沿和后沿波形极性反转。

波形⑩及其反相波形也加至开关电路。切换后输出⑪所示的校正波形。这样，输入的Y信号①经边缘校正电路后，变成如⑫所示的波形，其前后沿变陡，使图像轮廓变得清晰。

二、细节校正电路：

该电路输出的校正波形，是供小振幅和中振幅Y信号校正用的。其电路和波形见图4和图5。

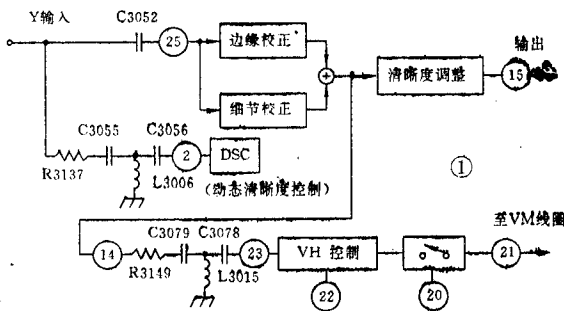
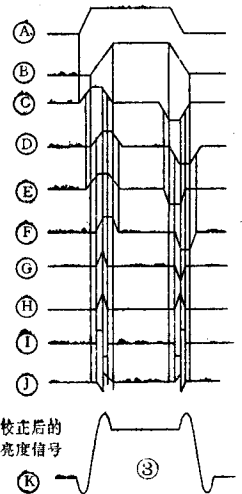
Y信号①经延迟后变成②，经减法电路变成③=①-②。④-⑥是③的延迟，经减法电路变成⑦=④-③。⑦作为校正波形，其低振幅分量在切割电路中截去，变成⑧。

增益控制电路根据DSC(动态清晰度控制)电压和亮度检测电压控制⑧波形的振幅。要取得好的DSC效应(如清楚的面部表情)，荧光屏需要高的平均亮度，为此专门设有亮度检测电路。

为了避免小振幅时校正量过大而增加噪声，这时NR(降噪)电路使Q3048输出高电平，加宽切割电平范围，使波形⑧几乎不含噪声分量。

三、DSC电路：

DSC是Dynamic Sharpness Control的缩写，是动态清晰度(锐度)控制的意思，其电路方框图及波形见图⑥和⑦。

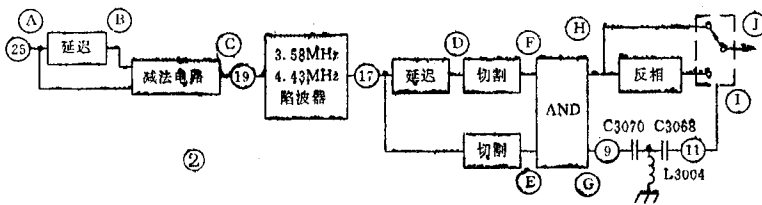


别加以说明：

一、边缘校正电路：

它的作用是校正亮度信号(以下简称Y信号)的大振幅信号。校正结果是使其上升沿和下降沿变陡，且不影响相位-频率特性。边缘校正电路的方框图和波形图见图2和图3。

假如输入一个如图3(A)所示的Y信号，通过延迟电路变为B，再由减法电路变成③=C=A-B，再经切割



DSC 电路检测图像的细节,并相应输出一个直流控制电压,加至细节校正电路内的增益控制电路,进而加强 VM(速度调制电路),使细节部分的锐度增强。

Y 信号(A)通过高通滤波器变换成仅含高频成份的波形(B),再加至限幅器,变成(C)。切割电路使波形(B)只有超过某一固定振幅的部分才能输出,变成(D)。然后,(C)和(D)被各自的全波整流器处理成(E)和(F)。在下一级的减法器上得到(G)=E-F,再平滑滤波,可得到输入信号的小振幅和大振幅成份具有不同电平的电平,如(H)所示。

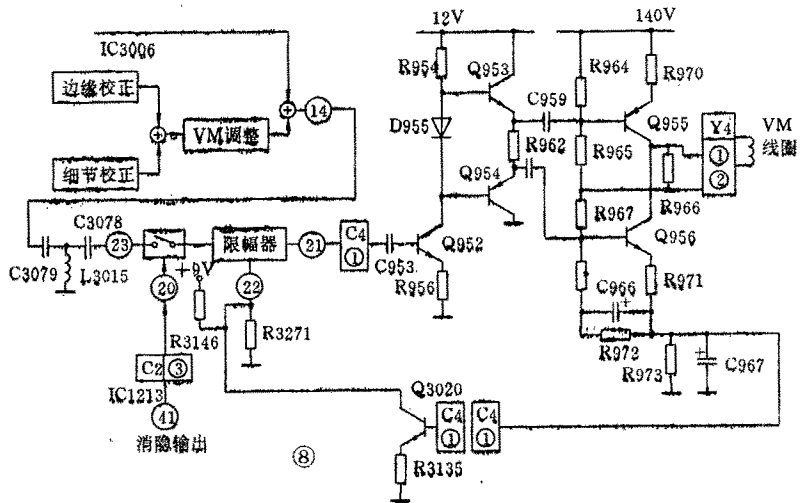
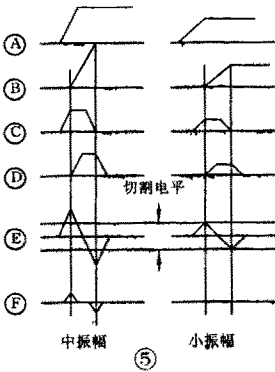
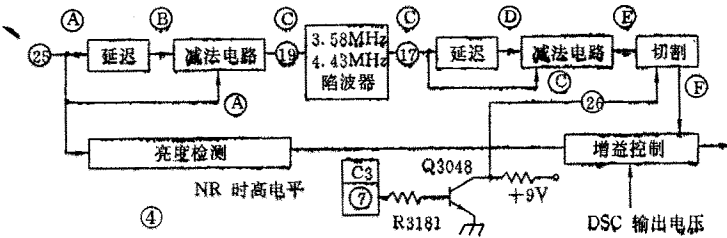
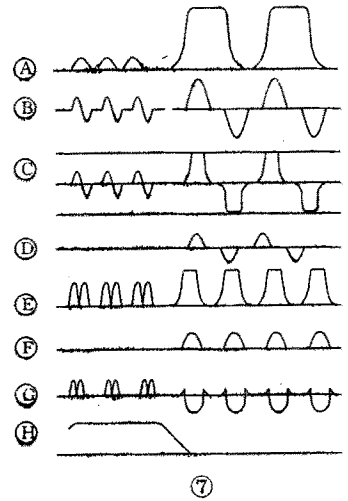
四、VM 电路

VM 是 Velocity Modulation 的缩写,即速度调制,作用是使电子束行扫描速度按照视频信号幅度不

同而加速或减速。图像亮度越高,鲜明度提高的效果越明显,而不至于像通常的补偿电路那样,在高亮度区出现像散现象。VM 还使 Y 信号的前后沿在时间上压缩。其方框图、波形图见图 8 和图 9。

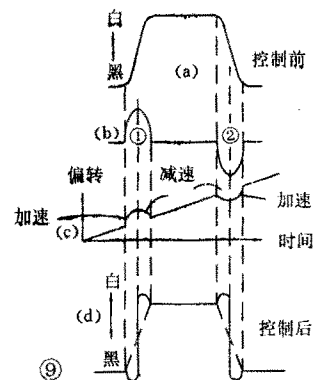
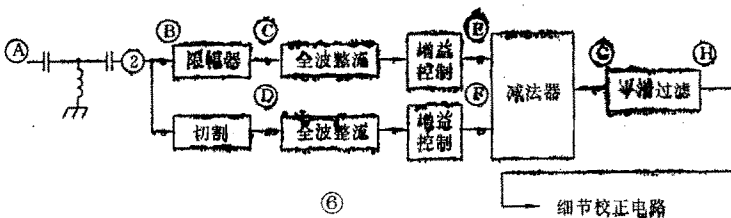
加给 VM 电路的是边缘校正和细节校正相加后的信号经调整后与原输入信号 Y 相混合,其低频成份被 C3079、C3078、L3015 滤除。

为了防止 VM 信号在高亮度



时使荧光粉激活出现像散,IC1213(11)脚处有一个消隐脉冲,受其控制,在超过一定幅度时,IC3006的(20)和(21)脚的开关断开,VM 不起作用。

限幅器电路的作用是限制 VM 信号的大小,当 VM 信号过大时,由于负反馈作用,使 IC3006(20)脚的电压会降低,从而减小 VM 幅度。如图 9(b)所示的脉冲从 IC3006(20)脚输出。在 Y 信号上升沿,得到(b)①处的波形,它将使 Q954、



锁控防盗报警器

朱发报

国内常见防盗报警器种类很多,大都采用延时、密码或锁控方式解决主人开门不报警问题。延时式,不论是主人或小偷在定时时间内开门或关门均不报警。密码式的密码盘装在室外,容易失密和被破坏。这两种方式的报警器操作麻烦,常有操作不当引起误报的现象。一般的锁控报警器必须带有专用锁方能使用而难以推广。本文介绍的 FZ 系列锁控防盗报警器,克服了以上几种报警器的缺点,解决了对用户原普通弹子门锁不作改动,而使报警器与原锁配套后,用钥匙控制报警器工作状态的问题。该产品获国家专利(专利号 90206307),并获江西省首届专利技术产品交易会金奖。下面对该产品的一些功能与特点作一简要介绍。

1. 技术特点:

(1) 控制性能好:主人开关门窗、搬动被控制或进入红外控制区,其操作如同未安装报警器一样,不需任何附加动作。开门时报警器自动解除警戒并记忆主人回家。主人锁门外出时,报警器消除记忆进入警戒状态。

(2) 保密性强:门外无外露部件,操作过程中外人

看不出装有报警器,也不会因老人和小孩等误操作而引起误报。

(3) 可靠性高:锁控器或探头为电桥平衡一臂,短路或断路其引线均能破坏电桥平衡而报警。

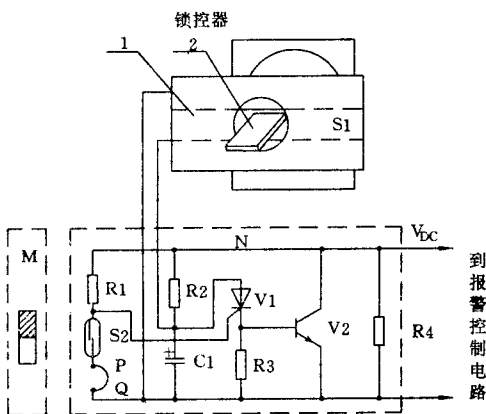
2. 原理简述:

报警器的关键部件是锁控器,附图示出 FZS-3A 型钥匙锁控器原理图,由锁开关 S1、磁铁 M 和开关电路 N 组成。M 和 N 分别安装在门框、门板上,报警控制电路装在房间的隐蔽处。锁开关是用两根钢丝固定在弹性胶片(1)上,其表面贴有海绵双面胶,安装时贴在用户原有门锁后盖上,将锁芯连杆(2)置于锁开关中心(如图示)。主人开门时,将钥匙旋到水平位置,则锁芯连杆呈竖直状态把两钢丝短接,此时 S1 闭合而 C1 放电;开门以后,门开关 S2 断开使 V1 导通, V2 因 R3 两端电压还小于 0.3V 而截止,报警器解除警戒状态并记忆,再开、关门都不会报警。当主人外出时,旋转钥匙反锁。电源经 R2 向 C1 充电,20 秒后报警器自动进入警戒状态。若遇小偷撬门,则 S2 断开使 V1 导通, C1 上电压经 V1 放电而使 V2 导通,输出信号触发报警控制电路工作,发出警报声而报警。

该产品还设计另外两种控制方式,用来扩大它的使用范围。①绝对防范控制:它是将两个专用探头放入被控物,如自行车、摩托车、彩电等,当探头的引线被弄断或短路时报警。②相对防范控制:将锁控器内一段线 PQ 延长后串联磁控开关,可控制阳台门窗及贵重物件。主人开门入室不报警,再开阳台门窗或搬动被控物件都不报警。当外出时,关好门窗,旋转钥匙反锁 20 秒钟以后,门窗及被控物均于警戒状态。整个操作过程让人看来如同未安装报警器一样,保密性好。

FS 系列产品还有:FZS-3B 型电子锁控器,它是在 FZS-3A 型基础上加入译码和控制电路,使之操作更加方便,进一步增加了保密性;FZS-4B 总机型锁控器,它是加入编码电路,应用于多户防盗报警系统。每户只需装一只锁控器和几副磁控开关或红外探头,可将数百户并联到总机,不论哪一户被盗均能在总机中显示出来。采用脉冲触发,一家出现故障不会影响总机工作。

以上介绍的产品由江西省安福县复真电子厂供应:钥匙锁控报警器 65(45)元;电子锁控报警器 88(58)元;总机型报警器 550(350)元/10 户;括号内为简易型价格(下同)。可分区域独家供应专利部件锁控器成品:FZS-3A 钥匙锁控器 9.5(7.5)元;FZS-3B 电子锁控器 35(15)元;FZS-4B 总机锁控器 200(120)元/10 户。报警部分散件分别为 16(15)元;39(28)元;180(80)元/10 户。各种报警器可批量购货。散件、关键部件价目表赠送,技术资料 100 元。电话(07063)622654,邮编 343200。



Q955 导通,从端子 Y4①来的电流通过 VM 线圈流到 Y4②。同理在(b)②处,Q953 和 Q956 导通,电流反向流动。

上述两股电流和正常行扫描锯齿波叠加成图 9(c),它将在①和②处改变原来的匀速扫描,使偏转加速或减速,荧光屏在加速期变黑,在减速期变白。

音频压缩/扩展器

黄汝逸

盒式磁带采用模拟录音方式时，由于受记录载体的技术条件限制，必不可少地要运用动态压缩技术，把原来低电平的信号加以放大，把高电平的信号降低，用“削足适履”的方法来满足磁带记录的需要。压缩技术虽满足了录音条件，但会带来一些听感上的损失：1. 节目本身的层次差别减少，变得平淡，缺少气势、力度和弹跳力；2. 重放时的频谱不能再现原真实的包络，而人耳对 1kHz~8kHz 的信号最敏感，声信号的响度量级差减小后，由人耳等响度曲线可知，中音区的乐器响度会得到加强，大响度的低频乐器如鼓等会受到很大程度的削弱，因此采用动态扩展器，恢复原录音时的动态是非常必要的。动态降噪扩展器能显著改善在录音时运用了压缩技术的磁带、唱片甚至一些 CD 片的放音质量，它将是音响系统中又一重要的新成员。

动态扩展是运用压控放大器按录音时的动态压缩原理的反过程而设计的。当输入信号小时，压控放大器的增益减小，当输入信号大时，压控放大器的增益提高，使输出信号更大。这样就能扩展到原节目信号的强度差。理想的压缩扩展器非常复杂和昂贵，本机采用了动态压缩——扩展专用集成电路 NE571N，实践证明，NE571N 优异的特性及通过精心设计的外线路，在听感上、特性指标上均可满足高保真条件下家用系统的要求，同时，具有较高的性价比。

一、整机线路

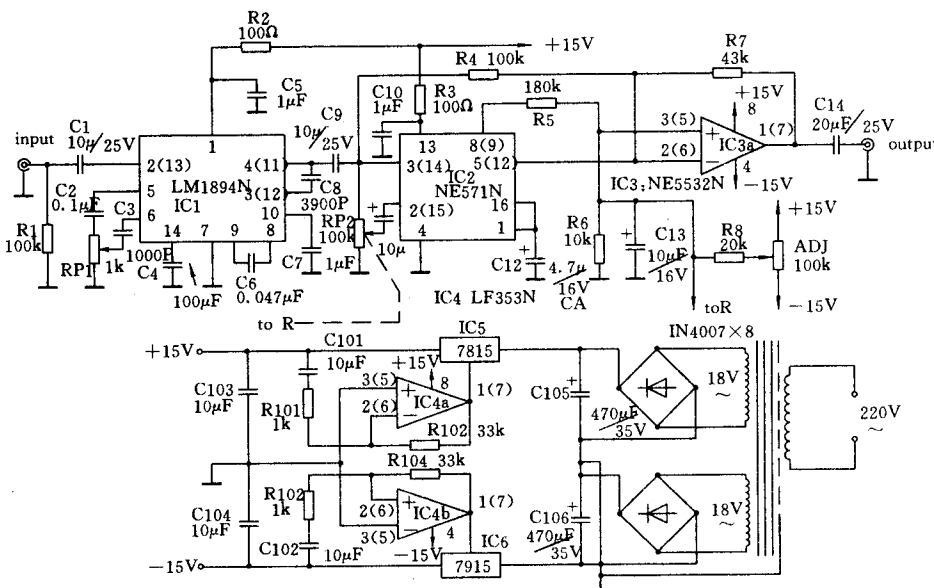
整机线路如图所示。LM1894N 是按人耳声屏蔽原理设计的非互补降噪集成电路，它组成可变低通滤波器控制输出带宽，让有用信号通过，而使磁带等载体的噪声信号截止，从而在不影响听感的前提下降低噪声。图中 RP1 是输入信号高频强度的检测电位器，用来调整降噪器的控制点和灵敏度。根据不同噪声强度的各类节目源，调整 RP1 可选择到降噪作用最大而又不影响信号频带宽度的最佳位置。

本机加上一级 LM1894N，是因为理想的动态扩展需要使用“有效值整流器”，才能防止所谓“噪声调制喘息效应”，而“有效值整流器”非常昂贵，不能被普遍接受。通过在扩展器之前加上由 LM1894N 组成的可变带通滤波器，就能消除“喘息噪声”对听感的影响，在欣赏由钢琴或鼓乐器演奏的节目时效果改善不少。

经过降噪级进行频带处理后的信号，通过 C9 进入由扩展专用 IC NE571N 及运放皇 NE5532N 组成的动态扩展放大器。NE571N 是用于电话通信的专用动态压缩，扩展集成电路，它本身设有动态扩展需要的等效压控可变电阻单元、平均值整流器和运算放大器。该集成块设计的通频带只有数千赫，内置放大器的转换速度也较低。为此，空置该集成块内放大器，加用运放之皇担任放大，显著提高了扩展器的性能，满足了高保真的要求。

NE571N 是严格按照 2:1 比例压缩或 1:2 比例

扩展的，如节目源压缩时也采用 2:1 的比例，那末，经 NE571N 还原的信号将有真实自然的动态。但是，一般的节目源在录制时，并没有采用这样大的压缩比。为此，在运用 NE571N 做扩展器时对线路进行了修改，在⑤、③脚之间并联了电阻 R4，通过实验，采用如图所标注的数值可以取得真实自然的还



报时电路

大家知道,数字钟显示屏上,分十位数仅显示 0~5 六个数码,而每个数码的显示只不过是七段数码管上各笔划段所加电平不同而已,参见表一。仔细观察表一后可以发现,只要取出 a、e、f 三条笔划段的电平作比较就可以区别开 0~5 这六个数码,见表二。

利用上述原理设计的整点报时电路,如图所示。当数字钟运行到整点时,分十位数必然为 0,这时分十位数码管的 a、e、f 三笔划段上的电平皆为 1,驱动管集电极电平为 0,此低电平经微分电路后去触发乐曲打点报时电路,再经喇叭向外准确报时。

表一

	a	b	c	d	e	f	g
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1
3	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	1	0	0	1	1
5	1	0	1	1	0	1	1

表二

	a	e	f
0	1	1	1
1	0	0	0
2	1	1	0
3	1	0	0
4	0	0	1
5	1	0	1

在附图中,4073 为

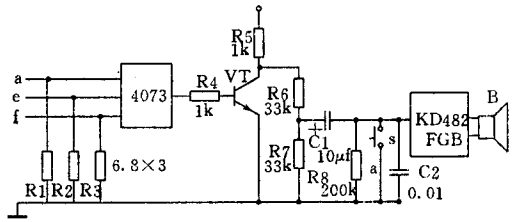
CMOS 三输入端集成电路,三极管为 9013 用 9014 也可行,电阻 R6、R7 用于限定报时电路的触发电平幅度,C1、R8 微分电路保证报时电路在计时电路整点零分钟之前有足够的闭锁时间防止在整点时有第二首乐曲被触发,按键 K 是为调报时点数而设置的,C2 可防止报时电路的误触发。

表三

型号	笔划	a	e	f
LM8351	12	14	10	
LM8363	13	15	11	
MHZ7317	12	14	10	
MK50366	13	15	11	
TMS1951NL	12	14	10	

该电路适用于任何型号数字钟芯片装置成的数字钟,只要把 a、e、f 三端正确焊接到分十位的 a、e、f 三个脚上即可。

表三给出了几种常用芯片



十位 a、e、f 的管脚。

报时电路可选用 KD482FGB,它为双音控制,低电平触发。

原效果。C12 是 NE571N 内置整流器的平滑电容器,其数值和质量对扩展器的过冲。上升速度及延时量都有很大影响。通过试验,C12 选用 4.7μF 的钽电解电容,充放电稳定,重放的音质较好。同时,左右声道①、⑩脚并联,对定位有很大好处。

R6、R8、C13、ADJ 是 IC3 NE5532N 的偏压调整电路,使正相输入端的直流电位适应 NE571N 内部的偏压设定。R7 是 NE5532N 的负反馈电阻,其数值决定扩展器的 0dB 电平和扩展器的增益(0dB)。

RP2 是扩展器输入电平调整电位器。各类节目源的输出电平实际上与国家标准均有一定差别,通过调整 RP2 可以使扩展器适应不同的机种和节目。

本机的电源部分采用在发烧界极有声誉的有源伺服稳压器及独立正负电源供电的方法。同时,在设计印刷电路板时采用星形一点接地法等措施。

二、元器件选择与安装调试

本机所有电阻均采用误差为 1% 的五环金属膜电阻,1μF 以下电容采用无感结构的 CBB 或 CL 介质电容。电解电容选用进口小体积型。C12 应使用稳定性较好的钽电容。半导体元件及电解电容是有极性元件,在安装时请注意。

本机的集成度很高,静态调整只有 ADJ 一处。调整时在 NE5532N 输出端与地之间连接一置电压量程的万用表,通过微调 ADJ,使输出端①脚的直流电位

为 +0.5V 即可。

本机设有 RP1、RP2 两个调整端。在使用时,通过调整 RP2 获得最佳的扩展设定电平;在需要欣赏独奏、协奏曲等节目时,通过调 RP1 使从扬声器中放出的乐曲尾音干净,不带磁带噪音的调制声。在欣赏现代乐曲,流行歌曲等演唱时,RP1 可以调到较大位置,使 LM1894N 不降噪工作,只利用扩展器本身的降噪作用,即可得到足够的信噪比。

笔者运用本“动态降噪扩展器”,在不借助于图示均衡器,音调器等补偿器材的情况下,把磁带卡座通过扩展器直接接入放大器进行发声,与未接扩展器时进行比较,改善效果极为明显。播放按现代伴奏方式录制的《红太阳》(乐声 L-133),人声、乐器声比例简直和演唱会的效果无异;播钢琴协奏曲《黄河》(CBAP CA-141)时,钢琴的演奏逼真,“保卫黄河”的场面、气势获得良好再现;放 polygram 公司根据 CD 唱片辑录的电子合成器音乐《Synthesizer's Best (最佳组合)》(656389-4)时,合成器演奏的“烟花”、“火车”、“汽车”、“风吹飞沙走石”等效果和 CD 片比较不分上下。广东海丰县华丰电子厂供动态降噪扩展器散件含印板 80 元,邮费 3 元;配套双 18V 电源变压器 25 元,邮费 10 元;配套外壳连面板,43×20×7cm,55 元,邮费 10 元(含旋钮插座等)。邮编 516400,电挂 3298,厂址:广东海丰县十字街 24 号。



高音扬声器

八十年代国外已开始把磁流体技术应用於扬声器,并已有实用、商品化的产品供应市场。国外众多的名牌厂家几乎无一例外地都采用了磁流体技术,国内近几年也在进行这方面的研究。为使广大发烧友能够了解并正确使用磁流体钛球顶高音扬声器,下面就对其性能及其原理作一介绍。

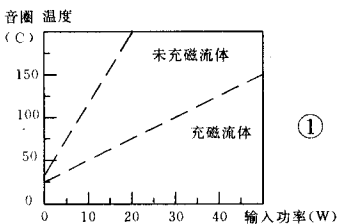
一、磁流体

磁流体是一种液态磁性材料,通常将铁磁性或亚铁磁性材料球磨成直径小于150埃的超微粉末,在其微粒的表面包覆一层表面活性剂,以降低表面张力,使微粒粉末在磁场中不会抱团。将这种经活化处理的微粒均匀地弥散在载液中即形成稳定的磁流体。目前较理想的载体为壬二酸二辛脂,用这种载体做成的磁流体可在音圈温度100℃的条件下,在输入额定功率时使扬声器连续工作5万小时以上,性能变化在额定允许范围内。

二、磁流体对扬声器性能的改变

磁流体制作工艺复杂,价格较高,但它能大大改善扬声器的性能。

1. 改善音圈散热条件,提高功率承受能力,减少扬声器热损坏机会。一般低音扬声器转换效率仅为1%~5%之间,高音扬声器还要低一些,也就是说90%以上的电功率在音圈内转换为热



量。图1为音圈温度随输入电功率变化曲线图。高音扬声器因振幅很小,依靠空气散热能力远不如低音扬声器,这是造成普通高音扬声器容易烧毁的重要原因。而磁流体的导热率比空气的导热率高一个数量级,在低音扬声器的磁隙中加入磁流体后,大大提高了导热效率,降低了音圈温升。从图1中可看出,在相同的音圈温度时,磁流体扬声器比普通高音扬声器功率容量高出近3倍,但实际上由于受材料及结构限制,承受功率稍低于上述理论值。由此可见,加入磁流体后,不但大大提高了扬声器的功率承受能力,也解决了功率饱和问题,增大了动态范围。

2. 提供良好的阻尼,减少频响峰谷,降低等效Q值。磁流体在磁场中表现出良好的阻尼作用,它对音圈的作用等效于减小振动系统的等效质量,表现在电声性能上如图2所示。从图中可以看出,加入磁流体后明显地抑制了第一谐振峰,使之与中低音平滑地连接,音质表现更加纯真。图3为国产伟达AMA108Ti-2磁流体钛球顶高音扬声器的频响曲线和阻抗曲线,该扬声器的低频下降圆滑,阻抗曲线几乎是一条直线, f_0 处的谐振峰声压比未加磁流体前降低了11dB。

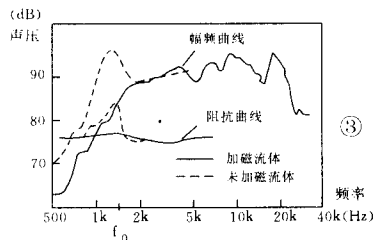
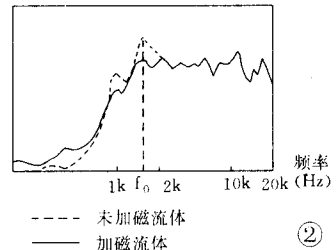
3. 能显著减少二次谐波失真。高音扬声器的音圈在运动中存在着径向的变形振动,这种振动是造成高音扬声器二次谐波失真的主要原因。磁流体在磁路中类似于音圈的第二支撑,音圈在变形振动时,磁流体对它的阻尼作用非常明显。根据国外资料,在球顶高音扬声器中采用磁流体可降低 f_0 处的二次谐波失真25dB,在 f_0 以外区域的二次谐波失真可降低35dB以

上。

三、实际产品性能及试听效果

AMA108Ti-2高音扬声器根据上述原理设计,采用进口磁液、铝镁合金骨架、铝芯无氧铜线、纯钛振膜及相位均衡等。

在实际试听时,选用器材为LUXMAN的C03/M03前后级放大器、KENWOOD的CP8020激光唱机,以美国AR610音箱作参考,通过单独替



换高音扬声器来作听音比较,感觉高音明亮纤细、轮廓清晰,没有普通钛球顶那种刺耳的“金属声”,主观感觉与声誉颇高的美国AR磁液钛球顶不分伯仲,是一款性能价格比较高的“发烧级”球顶高音扬声器。

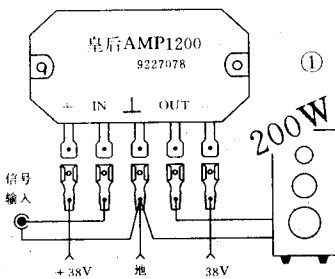
上述磁流体钛球顶高音扬声器由深圳伟达电子厂研制生产,厂址为深圳市松园路3号银河大厦七楼,邮政编码518001;该厂在北京设经营办事处,地址为西单北大街44号黎明电子经营部,邮编100032。有兴趣的读者请直接与上述单位联系。

皇后 AMP1200 功放

蔡凡弟

本文介绍一种发烧友期望已久的大型音响功放电路——皇后 AMP1200，它具有增益高、失真小、动态频响宽、功耗低（使用电压仅常规电路的 2/3）、输出功率高（最高可达 200W）的特点。选用皇后功放，不用外接任何外围元器件，不用调试就能方便地制作出高质量、大功率的音频功率放大器。

皇后功放的电参数见附表。用此功放组成单声道电路的接线方法见图 1。双声道电路可采用两只



附表

名称	参数	单位
工作电压	25-40	V(DC)
推荐电压	38	V(DC)
极限电压	44	V(DC)
额定功率	100	W
最大功率	200	W
静态电流	<45	mA
失调电压	<50	mV
频响	10-30k	Hz
失真度	0.3	%
增益	30	dB
输入阻抗	47	kΩ
输出阻抗	47	8Ω
外加散热器尺寸	250×250×5	mm

皇后功放并共用一组电源组成。从图 1 可知，此电路十分简单，只要具备合适的正、负极电源，皇后功放就能为你很好地工作。

为了便于使用皇后功放，以下谈谈安装及注意事项。

1. 皇后功放必须安装散热器才能工作。散热器的面积一般情况下为 250×250×5(mm)，如经常处于满载工作情况下，散热器面积应尽量加大。通常以保证皇后功放表面温度不超过 60℃ 为好。有

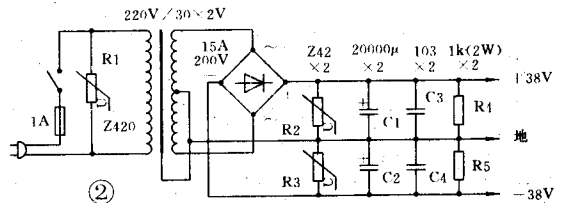
条件的可采用仪表风扇进行风冷散热，以达到最佳散热效果。皇后功放本身的散热片已和内部电路隔离，安装时无需另加绝缘片，但必须涂上一层硅脂，使外加的散热器与皇后功放散热片大面积平面接触，以利导热。

2. 附表列出的工作电压值是直流供电电压，设计供电电路时请勿超出皇后功放的极限电压，以免损坏电路及扬声器。图 2 所示为适合皇后功放使用的电源供给电路。其中输入输出端并接了压敏电阻，能有效地防止外来脉冲干扰以及起到超电压保护作用。由于皇后功放的输出功率大，并工作在低压的电源中，因此要求电源的内阻尽可能小，电源变压器的功率应有一定余量。一般制作单声道电路时变压器的功率应大于 150W，最好选

200W 的，并且要求次级绕组电流大于 3.5A，滤波电容器的容量不小于 15000μ，整流二极管或桥堆的额定整流电流要求大些，以减小整流电路的动态内阻。

3. 皇后功放出厂时配有 5 只引脚插脚，制作放大器时把有关引线焊接在插脚上，然后插入皇后功放的引脚上。严禁直接在皇后功放引脚上焊接。装配时各条引线不要扎在一起，应松散分开走线，以防止高频自激。另外，电源引线应尽可能短，除输入线外，其它引线应使用能流过 5A 电流的粗导线。

4. 因皇后功放的输入阻抗很高，输入端的引线应采用屏蔽线，并尽可能做到阻抗匹配，最好不要直接在低阻抗的耳机插座上取得信号。广州市逢源路 138 号达华电



子厂供应：皇后 1200 功放，每只 98 元，每对两只 160 元。Z420、Z42 压敏电阻每只 2 元，15A200V 桥堆每只 6 元。200W 皇后变压器每只 79 元，每次邮费 3 元。邮码 510150。

敬告读者

今年我刊在第一期刊出赠送 NE571N 压缩/扩展器的消息后，广东海丰县华丰电子厂收到很多来信来款，因赠送的数量有限，500 块 NE571N 已按先后次序赠送完毕，余款一一退还，请大家不要再汇款了。

录像射频发射器

白峥峰
陈宗安

本文介绍一种射频发射装置,它将录、放像机输出的视频及音频信号调制为某一UHF频道的射频信号。在距离发射器数十米以内的开阔空间中,多台电视机都可以同时收看录像节目。本发射器还可以与摄像机、电视唱盘及电子游戏机配用,除了适用于电化教学之外,还可以广泛应用于机关和家庭。

1. 电路原理

录像发射器的电路图如图1所示,晶振B产生的谐振频率,通过V1倍频器倍频,产生一系列的高次谐波,然后由L2、C23和L3、C24组成的双调谐选频滤波器,选出所需要的频率(nf_0)作为图像载频,经过C13进入V3的基极。本电路可工作于18(510~518MHz)频道。

音频信号从V2的基极输入进行调频处理。调频的载频由可变电容C25和音频振荡器T1确定,改变C25和T1可以满足不同电视制式伴音的要求。对于PAL-D制式,调整C25或T1使调频载波为6.5MHz。调整好的6.5MHz调频信号,通过C14进入V3的基极。

图像载频与6.5MHz的调频信号在V3的基极进行混频。视频信号通过电位器RP2进入V3的发射极,由混频信号进行幅度调制,调制度由RP2确定。调制后的射频信号由L4、C26选择出其和频信号 $[nf_0 +$

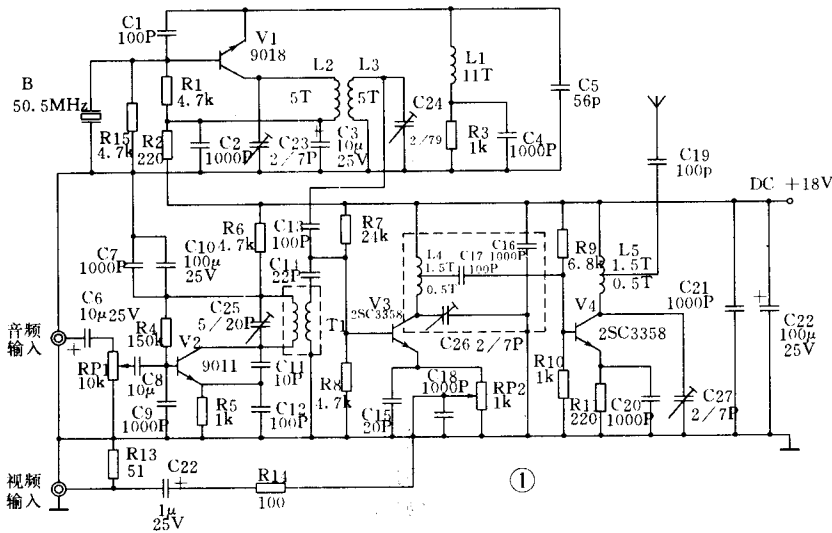
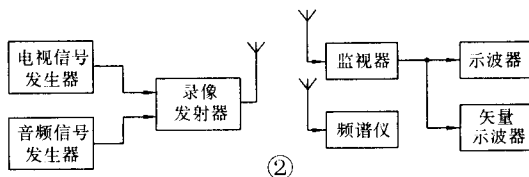
$(nf_0 + 6.5)]$ MHz,经过C17进入V4的基极。V4是带通线性放大器,增益和带宽由调整C27确定。放大后的射频信号经过C19由天线发射出去。

2. 组装与调试

由于本装置工作在U频段,在设计印制电路板时,要求元件连接应尽量短,尤其是末两级更应特别注意。L4、C16、C17和C26要加装屏蔽盒。T1可用晶体管收音机的短波线圈, L1用直径为0.7毫米的漆包线,以 $\Phi 6$ 绕11圈, L2、L3用直径为0.7毫米的漆包线,以 $\Phi 5$ 绕5圈, L2和L3应安装在同一轴线上,并尽量靠近。L4、L5用直径0.5毫米的镀银铜线,分别以 $\Phi 5$ 绕2圈,并于0.5圈处抽头。

调试的仪器布置如图2所示。顺序调整C23、C24和C26可变电容器,使图像载波与伴音载波的幅度最大,而杂波的幅度最小。调节C25或T1,使伴音载波的频率高于图像载波频率6.5MHz。开启电视信号发生器,送入彩条信号,调节电位器RP2,使监视器上观察到的彩条图像最好。若不够好,可继续调节C23、C24和C26,使监视器显示的彩条信号最清晰。开启音频信号发生器,送入音频信号,调节音频信号输入电位器RP1,使示波器上观察到的音频信号波形失真最小,调节C27,使观察到的发射波形幅度最大。

当无上述测量仪器时,也可以采用逼近法直接调整。如按照图1所示的元件安装,较佳的发射频道为



18频道。将电视接收机置于18频道,用录像机在视频输入端与音频输入端分别送入图像及伴音信号,分别调整C27、C26、C24和C23可变电容器,使电视屏幕上出现图像,然后微调电视机的调谐旋钮,使图像较清楚。再重复上述步骤使图像更清楚。调整C25或T1使伴音清晰。当然,改变晶振的频率,调整C23、C24、C26及C27,可使发射器工作于U频段的任一频道。

录像机状态检测和故障保护电路(上)

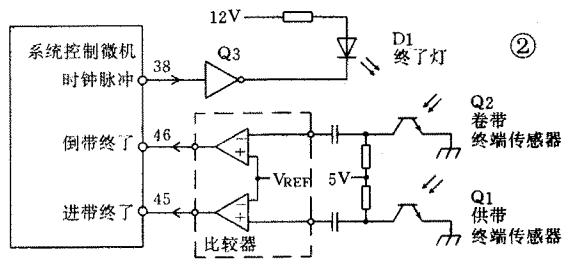
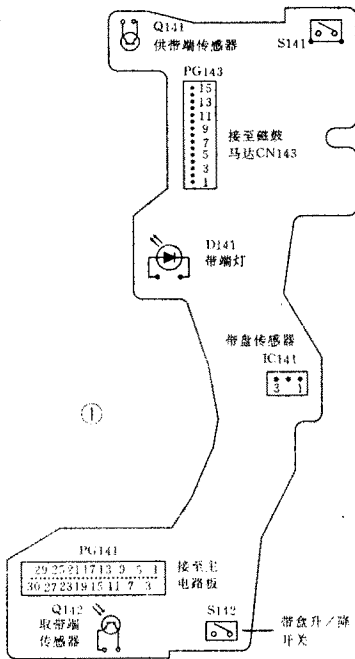
於志根

目前的家用录像机都采用单片微处理机作为控制系统的核心。微机执行控制程序之前,首先要判断机器的工作状态,状态检测电路是为此设置的。它把录像机的工作状态和环境条件转换成微机能识别的信息,作为微机判断的依据,以防误动作,在机器有故障的情况下,微机能作出相应的判断,自动执行故障保护程序,使磁带和机器不致损坏。因此,状态控制和故障保护是不可分割的。在用微机作控制系统的录像机中,状态控制是以传感器组成的电路形式实现的,故障保护是以

微机内部的程序实现的,二者结合才能实现保护功能。本篇以 VT-427(以下简称 427)录像机为例,从硬件电路着手,说明家用录像机的状态检测和故障保护是如何实现的。427机内的传感器印板上各检测元件的位置见图 1。

一、带盒仓状态检测

录像机带盒仓所处的状态,是微机判别输入键盘操作信息是否有效的重要依据,当带盒仓内没有插入磁带时,录像机输入任何工作种类指令机器都是不动作的(电源开关除外);把磁带正确插入盒仓后,录像机就自动开启驱动电机把磁带降入机心,带盒仓带动磁带到达机心“下”位置时,微机关闭电机,这时录像机就能接受各种正常的工作种类指令进行操作。427机的带仓检测开关在印制板上标号为 S142,见图 1。在磁带下降过程中,S142处于开路状态输出高电平;一旦带盒仓下降到终点“下”位置,S142又一次闭合输出低电平,主导电机停转,盒仓下降过程结束。427带盒仓下降

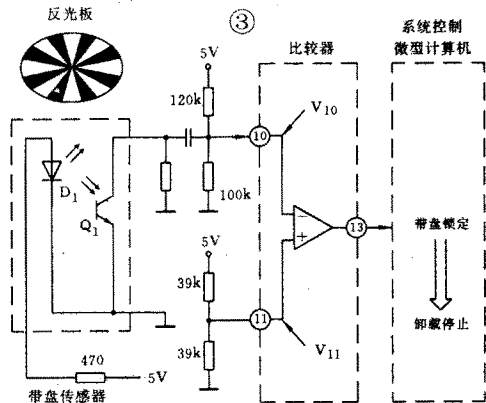


到位后由加载电机驱动半加载臂使磁带处于预加载状态,一般这个位置称停止(STOP)等待位置,这时 S142 一直处于闭合状态。磁带排出过程和上述装带过程刚好相反,它也是由 S142 不断将盒仓运动情况输送给微机,由微机控制主导电机的动作。427的带盒仓检测开关信号输给微处理机,控制程序在微机内存 ROM 里。顺便提一下,为防止用户在电源未开启的情况下强行推入磁带而损坏带盒仓,有些录像机增添了插入磁带电源自动开启功能,427 也具备这一功能。

3. 使用方法

将录像机的视频输出及音频输出端分别与发射器的相应输入端连接,将专用直流电源的输出插头插入发射器的电源输入插座。

将天线竖立并拉至最长,将直流电源插于 AC220 伏的市电接线板上,此时发射器指示灯亮,说明发射器的电源已经接通。接通录、放像机的电源,并置于重放状态,接通电视机的电源,根据发射器标明的频道,仔细调节电视机的频道旋钮和天线,使接收到的图像和声音最清晰,即可正常工作。



二、磁带运行头尾检测

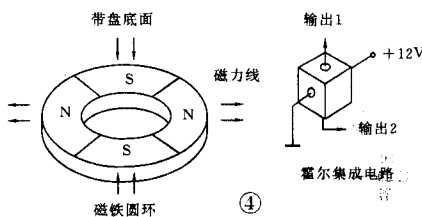
图2所示磁带头尾检测使用一只双向(左右二个方向)发射的红外发光二极管 D1和二只红外光敏二极管 Q1、Q2组成检测电路。发光二极管安装在机心的特定位置,当带盒仓降落到机心里面时,发光二极管正好处于磁带盒正中间的小圆孔内,二极管发出的红外线光束照在磁带的内侧。正常情况下,磁带是黑色不透明的,在倒带状态,如果磁带倒到了头,透明的始端就露出来,这时红外光透过磁带始端的透明带,正好照射到安装在盒仓右侧的光敏管 Q2的受光面上,使 Q2导通,一个接地的负脉冲就输入集成电路 IC1的比较器“—”输入端,使比较器有一个正脉冲输出给微处理机磁带始端检测输入口,微机就检测到磁带倒带结束端,控制倒带驱动电机(主导电机)停止,然后执行一个短暂的磁带快进过程,将透明的始端绕到收带卷里面去,不致露出来。同理在重放和快进状态,磁带结尾时也露出透明末端使 Q1导通,微机检测到后就自动执行倒带功能。应该指出,目前的录像机磁带头尾检测电路为排除自然光源的干扰,发光二极管电极不用直流电源,而是用微机输出时钟脉冲经 Q3放大后去驱动 D1的发射,因此 D1发射的是脉冲波束,它经 Q1、Q2检测反馈给微机的也应该是时钟脉冲波,微机检测输入端只有收到和它输出的时钟脉冲频率和相位都一致的信号时才动作,其他干扰电平输入它一概不予理睬。

三、带盘座旋转检测

磁带在录像机中运行(指重放、记录、搜索走带状态)时,收、供带盘的旋转要和主导轴的旋转配合默契。如在重放状态,由主导轴牵引从供带盘中拉出来的磁带,收带盘一定要把经过上磁鼓扫描的磁带全部收回来,不然的话磁带就会绞在机心里,严重的还会损坏机器。因此,控制系统微机必须监视收带盘的运行情况。录像机在收带盘下面安装旋转检测器,不断将带盘旋转状态输入微机,当带盘应当旋转而因为故障不转时,微机能及时发觉故障,在没有发生绞带前就关机。录像机带盘座旋转检测目前常用的有二种方法:光电耦合法和霍尔器件感应法。

1. 光电耦合法

图3表示光电耦合检测的原理框图,它由安装在卷带盘底面的圆盘反光板和光敏元件组成。带盘旋转时,发光二极管所发出的红外光束被旋转的圆盘反光板反



射回来变为光脉冲,输入光敏管 Q1。Q1将光脉冲变换为电脉冲,输出带盘旋转检测脉冲信号。该信号由比较电路放大整形为规则方波脉冲,供给微机检测。当带盘不转时,D1发射的光束经不转的反光板反射不能形成光脉冲,比较电路就没有旋转脉冲输出。目前国内市场上见到的松下和夏普公司的系列录像机产品都采用这种方式作为带盘旋转检测器。

2. 霍尔器件感应法

霍尔电路是利用霍尔效应制成的磁敏集成电路,如图4所示。当通过它的磁力线变化时,霍尔电路产生感应电压,这样它就产生卷带盘旋转脉冲信号。在卷带盘不转时,霍尔电路周围空间磁场不变,它没有脉冲信号输出。

日立系列录像机的带盘旋转检测传感器采用霍尔器件检测法。427的带盘旋转检测器件是 IC141。

带盘旋转检测信号在很多机器中作为磁带计数器的计数脉冲,它反映磁带盘旋转速度的大小。但是因为磁带卷的直径是变化的,因此这种磁带计数器是非线性计数器,它不能代表磁带的长度,只能代表磁带的相对位置。

在有磁带剩余量显示的录像机中,收、供带盘二侧都装有旋转检测,用以判断磁带的品种(长度)和剩余量。这类机器都使用线性计数器,如日立 VT-747, VT-757, VT-777,松下 NV-J25, NV-J27等机种。

封面说明

武汉铁路电器公司(原武汉铁路电器服务部),是一个全民所有制的、集科工贸、产供销于一体的铁路多种经营企业。专营电子元器件、电工器材、仪器仪表、工业控制设备、通信器材、电子类书刊、录像器材、音像制品以及家用电器等1万余种。目前营业面积已扩大到600平米,并同国内外100多个生产销售企业建有牢固的业务网络,覆盖除台湾省外的全国30个省市自治区及东南亚各国,是目前湖北省内规模最大、品种最全的电子元器件销售中心之一。尤其是近年来开发并生产的深受用户欢迎的TD系列单片机及TA1500发烧级扩音板,使经营跃上了一个新的台阶。

武汉铁路电器公司隶属于郑州铁路局武汉铁路工程总公司。我单位邮购销售业务以发货迅速、售后服务好著称,曾连续四年被郑州铁路局命名为“先进单位”;多次被《无线电》等报刊评为“邮购服务先进单位”。

武汉铁路电器公司坚守“顾客至上、信誉第一”的社会主义经商原则,竭诚为各企事业单位和广大电子爱好者提供最优的服务。

松下 NV—M7

摄像机检修 (3)

● 王德沅

二、AC 适配器的检修(续)

电源调整电路工作原理

上期我们介绍了 AC 适配器中的 RF 变换器和 AV 接口电路, 本文讲解电源调整电路的原理和检修。

电源调整电路的原理框图如图 1 所示, 是由开关稳压电路和充电控制电路两大部分组成的。其中, 厚膜集成电路 IC001(VCR0189)和大功率场效应晶体管 Q001(2SK954)、开关变压器 T001 等组成了开关稳压电路; 充电控制电路则由厚膜集成块 IC101(VCR0190)为核心组成。下面首先介绍前者原理。

220V 交流市电经电源开关 SW001、保险管 F001 及电源滤波器(由 L001、L002、C001、C002 等组成)后, 加到 D001 上进行全波桥式整流, 再经电容 C010 滤波, 得到了 310V 左右的直流电压, 送至 Q001, 作为大功率开关控制电路的工作电源。IC001 及少量外围元器件组成自激脉冲振荡器(锯齿波发生器)、脉冲宽度调制器、输出驱动放大器等。由 IC001②脚输出脉宽调制信号, 经 R007、D003、D008 等加到功率开关管 Q001G(控制)极, 激励 Q001 工作, 使 Q001D(漏极)输出幅度达数百伏, 由脉冲变压器 T001③⑤绕组通过磁感应分别在另外三组绕组(①②、⑦⑧、⑥⑨, 其中⑥⑨绕组在图 1 中没画出)上获得低压脉冲电压。

T001①②绕组电压由 D006、C012、D005、C013 整流滤波后, 获得 18V 左右的直流电压, 加到 IC001②脚, 作为 IC001 的电源电压。IC001 内有超压及过载(过流)保护电路。当 D006 整流输出电压超过 27V 时, 稳压管 D007 击穿导通, 高电平加至 IC001⑥脚, 使 IC001 内的保护电路启动并自锁, 切断 IC001②脚输出脉冲, 故 Q001 停止工作, 同时 IC001 也停止工作, 从而保护了 IC001、Q001 等不致过压损坏。IC001③脚是过载检测端, 检测电压是由电阻 R010、R011 对 D006 整流输出电压分压后取得。当电路过载, 流过 D006 的电流过大时, D006 输出电压下降, R011 分压相应降低, 若降至使 IC001③脚电压低于 3V(正常时③脚电压约为 3.9V), ③脚内的过载保护

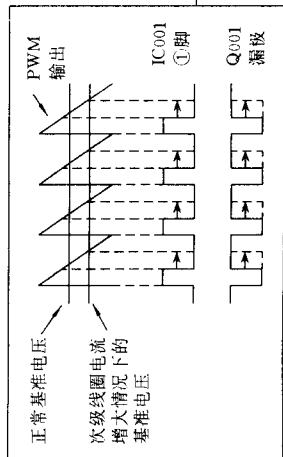
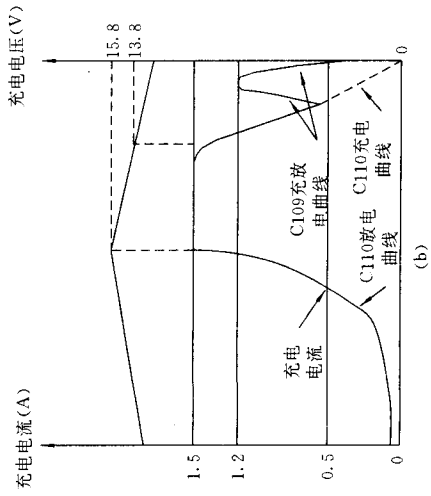
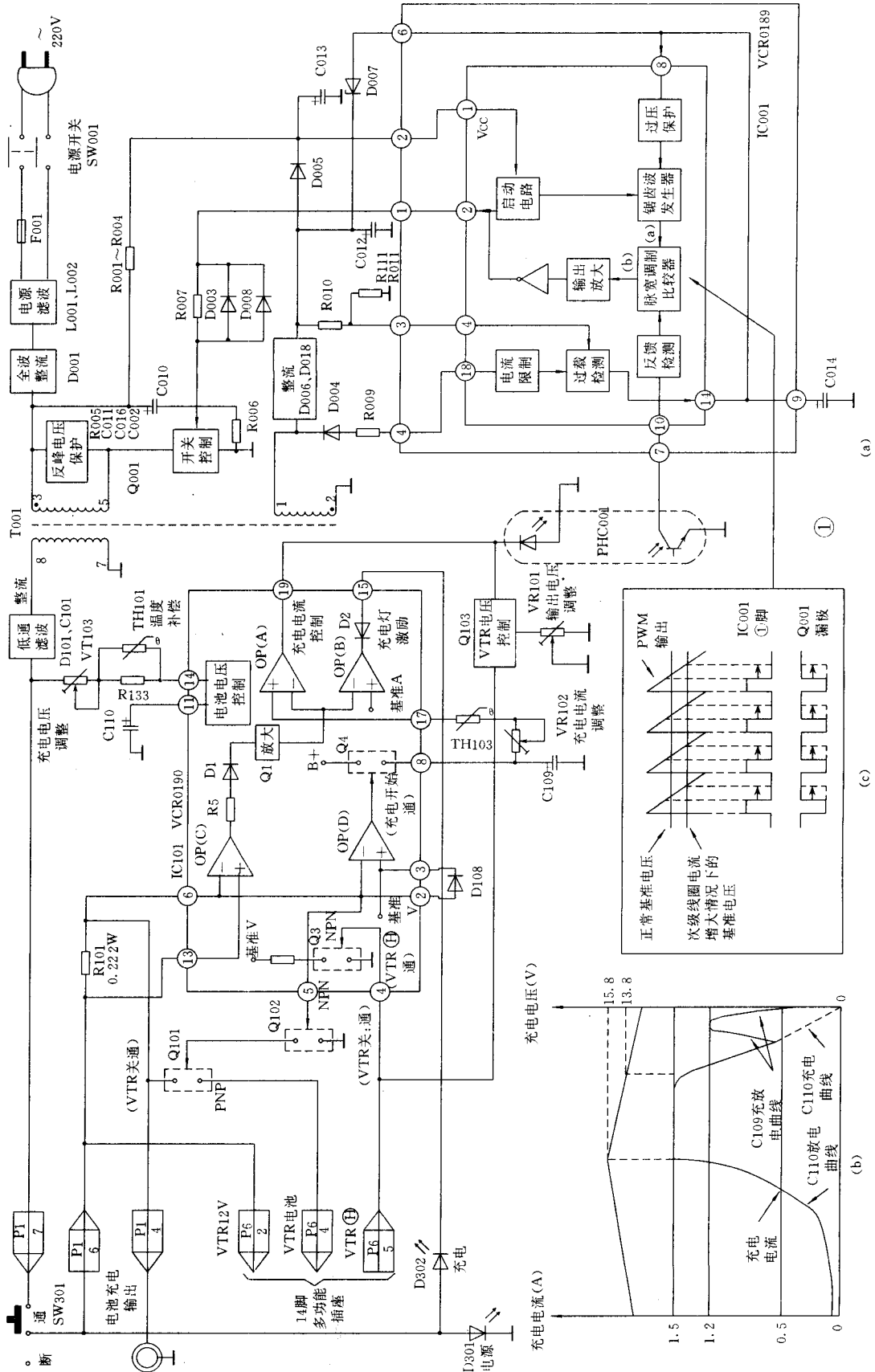
电路就启动, 关闭脉冲振荡器, 振荡器停振, IC001 和 Q001 等均停止工作, 避免了过载损坏元器件, 起到保护作用。

由于 IC001 电源电压取自 T001①②绕组整流电压, 而在电路每次接通电源初始, 因尚无振荡, ①②绕组无电压输出, 故 IC001 需加入启动电压, 该电压就是经电阻 R001~R004 从市电整流电压上直接取得的, 通过 IC001②脚加至 IC001 内的启动电路上。启动电压不能小于 5V, 否则 IC001 便不能启动工作。

T001⑦⑧绕组脉冲电压经 D101、C101 整流滤波后输出 12V(空载可达 20V, 充电时为 13~16V)直流电压, 作为电池充电或摄像机供电电压。T001⑥⑨绕组脉冲电压经 D102、C103、L102、C104 整流滤波后得到 6V 左右直流电压。由于 T001⑥端直接接在 D101 负端(即 12V 端), 因而 D102 负极对地电压实际在 18V 以上(空载时可达 24V 左右), 如图 2 所示。D102 输出电压一路送至三端稳压块 IC102(μ PC78M12H)①脚, 经其稳压后输出 12V 稳定电压, 通过插件 P1①(见上期图 1)向 RF 变换器和 AV 接口电路供电。另一路由 C104、L102 进一步滤波后送至 IC101⑩脚, 作为 IC101 的工作电源电压。

D102 输出电压还经电阻 R119 加至光电耦合器 PHC001(PC111A)上, 作为 PHC001 内发光管的工作电压。PHC001 是稳压电路的隔离反馈器件, 其主要连接关系已示于图 2 中。当 T001 副边绕组电压因某种原因降低时, 将引起 PHC001 内发光管电流减小, 光强减弱, 其光敏三极管电流亦随之减小, 两端电压下降, 该电压加至 IC001⑦脚(反馈检测端), 改变 IC001①脚输出脉冲的占空比, 从而使 Q001 导通时间增加, T001 副边绕组电压上升。反之亦然。这种反馈检测、调整的结果便保持了输出电压的相对稳定, 其调整的主要波形关系如图 1(c)所示。

PHC001 内的发光管电流大小还受充电控制集成块 IC101⑨脚输出电平和 Q103(2SD636)的调整。该器设计充电开始时的充电电流为 1.2A, 充电电压为 13.8V。电池充电时, 充电电流通过取样电阻 R101 而产生压降, 加在 IC101⑥、⑬两脚, 经 IC101 内的运放器(OP)等比较、放大后, 分别从⑩和⑮脚输出充电电流、控制电平和充电指示灯激励电平。随着充电的进行, 充电电流不断减小, R101 压降亦减小, 故使 IC101⑨脚电平相应降低, PHC001 发光管电流减小, 充电电压慢慢上升。当充电电流减小到 150mA 以下时, IC101⑮脚由低电平变为高电平, 使充电指示灯 D302 熄灭, 表示电池已充了相当的电能, 但此时的电池并未完全充足, 需在小电流状态下维护充电一段时间才能满足正常使用要求, 一般充电 90 分钟左右 D302 便会熄灭, 而正常充电一次要求时间为 180 分钟以上。



该器具有充电/供电转换功能,是由开关管 Q101、Q102 和 IC101 中的 Q3 等组成的,控制电平来自摄像机。当接通摄像机操作(电源)开关时,摄像机通过 14 脚连接器和 AC 适配器插件 P6⑤ 等向 IC101④脚送入高电平,使 Q3 导通,⑤脚输出低电平,故 Q102、Q101 截止,P6④不输出充电电压给摄像机内的电池,P6②则向摄像机提供 12V 工作电压,使摄像机获得 AC 适配器供给的电源而工作,此时即为供电状态。当摄像机操作开关断开时,P6⑤为低电平,此时 Q3 截止,Q102、Q103 导通,P6④获得充电电压,向摄像机内的电池充电;充电电压同时经 P1④向 AC 适配器的连接器供电,在连接器上安置的电池同样可充电;还可同时对内外两个电池充电,只是充电时间也需延长一倍。

在供电状态, Q103 基极上连接的 VR101 可调整输出电压高低。电路中的 VR103 用来调整充电电压,调 VR103 使充电电压低于 13.8V 时 C110 充电,高于 15.8V 时 C110 放电。电池充电特性见图 1(b)。

电源调整电路常见故障检修

1. 完全无电压输出

合上电源开关 SW001 后,无电压(含 VIDEO12V)输出,这种故障通常是开关稳压电路不工作引起的。检查方法是:(1)测量 C010 两端是否有市电整流输出电压(300V 左右)。若无,应查熔丝 F001、D001 等损坏否。(2)测量 Q001D、S 极间是否有 300V 左右电压。若无,应查 R006 是否烧断、T001③、⑤连接有无问题。在以上两项检查中若查出 F001、D001、R006 中只要有一个被烧坏,接着就要查 C010 及 Q001 是否损坏。一般 Q001 损坏后其 D、G 对 S 电

阻很小或 ∞ ,且无正反测的明显区别,故不难判断。(3)若以上均正常,则查启动电阻 R001~R004 是否变值及开路。(4)查 T001①②绕组及 R016、D005、D006、C012、C013。(5)查 IC001③脚电压,若过低则再查 R010、R011 分压电路。

造成本故障的原因一般以 Q001、C010、F001、R001~R004 损坏为较常见。换件时,F001 需用 T1A 快速熔丝。Q001 若购不到原型号管,可用 2SK1119、2SK955、2SK727、BUZ54、BUZ358 等型场效应功率管代换。

2. 无充电电压输出(供电给摄像机正常)

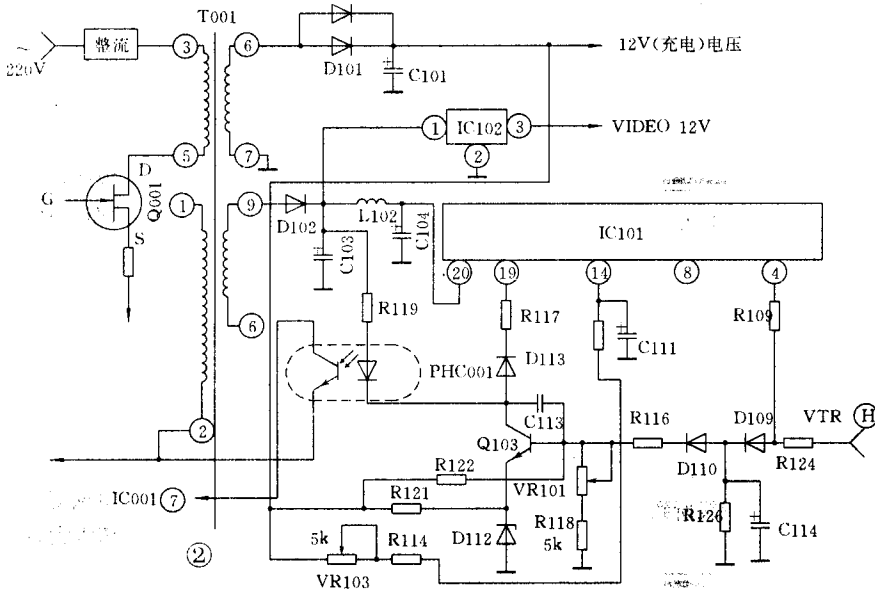
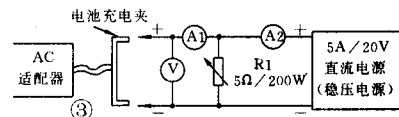
检查步骤:(1)查 P6⑤是否为低电平(摄像机操作开关断开)。(2)查 IC101④脚是否为低电平(-0.1V 左右),若拔去摄像机 14 脚插件,该脚仍为高电平,说明 IC101④脚电路有问题,一般以外电路漏电可能性为大,IC101 内电路损坏可能性为小。(3)查 IC101⑤脚是否为高电平,若不是则 IC101⑤脚电路损坏。(4)分别检查 Q101、Q102 及其连接电路。

3. 内充电电压正常,外充电无电压

故障一般在 D303、R105~R107、P1④及外充电电池接头上,主要是断路引起。若外充电正常、内充电无电压,则查 D103、P6④及 14 脚插件是否断路。

4. 充不进电或充电不足(有充电电压)

对此首先要排除蓄电池损坏或不良的可能。然后对输出电压和充电电压、电流作检查和调整,如下:(1)将 AC 适配器的 14 脚插件插入摄像机,启动摄像



机至放像状态,调整 VR101,使 P6①③电压为 $13 \pm 0.3V$ 。(2)按图 3 连接好调整充电电压和电流的电路。随后调稳压电源输出电压为 14V,再调 R1 使电流表 A2 的读数为 3A。然后连接上适配器电池夹,调 VR102,使 A1 的读数为

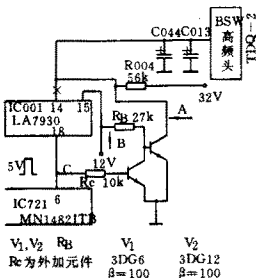
《无线电》

LA7930 的修复

一台上海牌 Z647-2A 遥控彩电，故障现象是收不到 VHF—H 段电台。该机有关线路见下图。电脑主控集成电路为 MN1482JTB，接口电路为 LA7930，高频头为 TDQ—2。

开机实测高频头 B_{sw} 电压不随频段改变而变，均为 32 伏，LA7930 ⑬脚电压亦不变，但 ⑭脚电压有变化。初步估计为 IC001 损坏。重新开机，用一导线将高频头 B_{sw} 与地短接，调整预选电位器能收到 8 频道信号，由此证明判断准确。一般更换 IC001 即可排除故障，但考虑该电路其它功能完好，仅其中一电子开关损坏，且此电路较为少见，不易购得，故决定用外加电子开关代替这一功能，并取得成功。

外接开关见下图，由 V₁、V₂、R_c、R_B 这 4 个元件组成。将这 4 个元件焊在一块小印板上，以 V₂ 的 c、e 脚作为小板的安装脚 A、D，插入原在高频头边上的 C013 的正负脚孔内（原 C013 拆除），焊好，并用导线连接小板 C 与 IC001 ⑭脚，小板 B 与机内 12 伏电源，并将 IC001 ⑭脚与电路断开，即焊开 ⑭脚上的跳线。



开机一切正常，使用至今已 3 月有余。

陈兴宝

1.5±0.05A。接着调稳压电源输出电压为 15.3V，再调 VR103，使 TP101(IC101 ⑫脚) 电压从约 15V 变为约 0.5V 即可。注意 TP101 电压要用示波器或高阻电压表测量。若调整不正常，应查 VR101~VR103 及其相应电路，还有 IC101 ⑳脚电压（24V 左右）及 PHC001 等。

5. 无 VIDEO 12V 输出

此故障仅使 RF 变换器和 AV 接口不工作，一般是三端稳压器 IC102 损坏或脱焊、断线所致。若 IC102 损坏，可用国产 W78M12 直接代换。

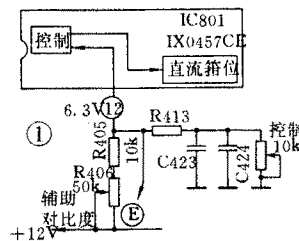
夏普 C—5405DK 彩电 故障检修两例

唐广徽

例 1：故障现象为图像模糊并且拖尾严重，但伴音及光栅良好。

分析与检修：根据故障现象很像是聚焦不良和有关视频电路有问题。

开机检查未发现显像管管座有受潮和放电现象，测得聚焦电压正常，试调聚焦电位器，电压能在正常范围内变化，但故障现象变化不明显，说明该故障不是因聚焦不良而造成。根据图像有关拖尾的特点，应着重检查视频有关电路是否正常，测得视放输出级各级电位均正常，但发现 IC801 (IX0457CE) 的 ⑫脚电位稍偏高。正常值为 6.3V，有关电路如图 1 所示。调节辅助对比度可调电阻 R406，⑫脚电位基本上没有变化。检查 R405 及 R406 的阻值均正常。因此，可初步确定调节 R406 不起作用的原因是印制电路板存在严重漏电，检测 R405 对 12V 电源端的绝缘电阻，已接近于零（数十欧姆），用小刀将该点漏电严重的绝缘处的阻焊膜刮去，待露出纤维后用电吹风烘烤，使绝缘电阻恢复，通电开机，故障排除。

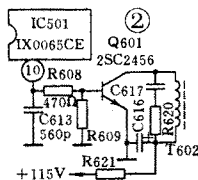


IC801 ⑫脚电位基本上没有变化。检查 R405 及 R406 的阻值均正常。因此，可初步确定调节 R406 不起作用的原因是印制电路板存在严重漏电，检测 R405 对 12V 电源端的绝缘电阻，已接近于零（数十欧姆），用小刀将该点漏电严重的绝缘处的阻焊膜刮去，待露出纤维后用电吹风烘烤，使绝缘电阻恢复，通电开机，故障排除。

从这例故障可看出故障原因是由于加在 ⑫脚的控制电位偏高，造成 IC801 内部直流钳位器失控，而引起信号增益过强所致。

例 2：故障现象为行幅偏小，光栅较暗，彩色偏淡。

检修与分析：根据故障现象可初步判断是该机的行激励级工作失常。因此，先检查行推动管的工作状态。有关电路如图 2 所示。测得该级 Q601 的 C 极电位正常，b 极电位偏低（正常值为 0.6V）。由于测得 IC501 的 ⑩脚电位正常，波形幅度也正常，因此，怀疑是行推动管 Q601 的放大倍数下降而造成激励信号不足。焊下 Q601 测得其性能均良好，所以怀疑电阻 R608 (470Ω) 变质，经检查发现该电阻的阻值已增加至近 5kΩ，并发现电阻引线帽一端有一细微裂缝。更换该电阻后，电视机恢复正常，说明行激励信号不足的原因是因 R608 阻值太大，而使加在 Q601 的 b 极信号偏小所致。



由于测得 IC501 的 ⑩脚电位正常，波形幅度也正常，因此，怀疑是行推动管 Q601 的放大倍数下降而造成激励信号不足。焊下 Q601 测得其性能均良好，所以怀疑电阻 R608 (470Ω) 变质，经检查发现该电阻的阻值已增加至近 5kΩ，并发现电阻引线帽一端有一细微裂缝。更换该电阻后，电视机恢复正常，说明行激励信号不足的原因是因 R608 阻值太大，而使加在 Q601 的 b 极信号偏小所致。

日立 VT-M-747 录像机

检修二例

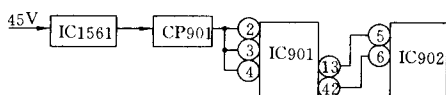
例1 故障现象：通电就开始倒带，按重放、快进、暂停、停止及出盒键，均可以显示相应符号标志，但不执行动作。十几秒后停机。

分析与检修：从现象分析是系统控制电路有问题。该机的主系统控制电路与微处理器集成在集成电路 IC901 内，IC901 的各个操作指令来源于面板或遥控器上操作键的指令信号及状态信号的状态。能够显示相应的符号标志，说明键输入电路正常，IC901 已收到相应指令，应检查状态信号是否正确。该机的各个状态信号是常旋转开关转动时开关的通断来提供的，当通电后，无论按哪个操作键，该开关都不转动，这显然不正常。另外开关上的三角位置始终指在⑤即倒带状态，由此可见，此开关不转是问题的关键。该开关是靠加载电机的旋转而旋转，因此应查加载电机及电机驱动集成电路 IC902(型号为 XRA6209)。测 IC902 各脚电压，除①脚电压在 1.3~3.6V(应是 0.2V)之间变化外，其他各脚电压均正常。当外加 14V 电压到加载电机上，电机能转动，说明电机正常，故障是由于驱动电路 IC902 未输出驱动电压。造成此故障的原因有两方面(见下图)：一是 IC902 损坏。二是 IC901 未送出相应的指令信号。为区别原因，在按动重放、快进等键时，测 IC902 的⑤脚(加载指令输入)，此脚有 4.95V 电压，这说明 IC901 已送出指令给 IC902。无疑造成加载电机不转的原因是 IC902 损坏，更换此集成块后，故障消除。

小结：IC902 受控于微处理器 IC901，接受其发出的各种指令为加载电机提供驱动电压，控制加载电机正转或反转，实施机械加载并同时控制状态开关旋转。状态开关的每一位置，都为 IC901 提供特定的信号，当此开关在倒带位置时，则 IC901 就接收此状态信号并作出相应的指令输出，这就是通电后只倒带不实施其他操作的原因。

例2 故障现象：通电后，各操作键失灵，显示屏无符号显示。

分析与检修：遇到全无故障时应首先查开关电源部分，测查电源 PG892 输出的各种电压。检测证实均



正常，排除了电源原因，然后查系统控制集成块 IC901 是否工作。测其供电端②、③、④脚电压，发现仅为 2V(应 4.8V)，说明 IC901 没有正常工作。为区别故障部位，将②、③、④脚与外连线分离，测外来电压近于零伏，说明故障在其 5V 供电电路。顺这供电电路查寻，发现“后插孔电路”中的保护电路 IC1561(400mA)损坏，因无此件，暂用一个 500mA 保险丝代替，故障消除。

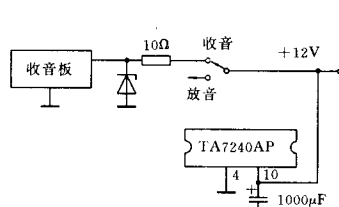
小结：由于 IC1561 损坏，使送往系统电路 IC901 及显示屏、键输入电路的工作电压失常，造成操作键失灵及无字符显示。

汽车用收音机

故障检修一例

故障现象：不能收音，据用户反映，机内有一电阻烧毁，已请人换过，但收听不了几分钟就又烧了。

拆开机壳检查，发现是电源与收音部分之间串联的一只 1/8W10Ω 电阻烧毁，参见下图。根据经验，一般认为是收音部分有短路，但用万用表检查，却并无短路现象。换上一只 1/2W10Ω 电阻，通电试机，此时可以收到电台信号，但数秒后



指示灯泡突然增大亮度，所用稳压电源上的电压表读数也上升为

15 伏(原为 12V)，接着 10Ω 电阻冒烟，关机后检查稳压电源一切正常，可见是机器内部使电源电压升高了，这种现象比较少见，不知原因何在。接着对全机进行认真检查，发现接在功放集成块 TA7240AP 第 10 脚的一只 1000μF 电解电容器顶部略微开裂，拆下检查，容量已大减，换一只新品后再通电试机，发现一切都正常了。

查资料可知，TA7240AP 第 10 脚接电源正极，1000μF 电容器容量减小后，使功放部分产生振荡，从而使电源电压升高。收音部分因在电源正极入口处接有稳压管，将电压拉低，保护了其它零件。但因有大量电流流过 10Ω 电阻，故使它烧毁。

陈东

家用电视游戏机

问与答(2)

● 韩永生

问:一台胜天家用电视游戏机,由于制式不对,游戏机只有图像而没有彩色和声音,如何解决?

答:可先调试射频调制器,将声音的中心频率调在6.5MHz,并将图像载波频率调准在我国电视频道上。当您可以满意地收到游戏黑白图像与声音时,再进行改制。可用26MHz晶体代换21MHz晶体,用6528P代换H102微调脉冲发生器微调电容即可。

问:一台任天堂家用电视游戏机,开机后出现图像分裂,人和物体呈方形、三角形,但声音正常,操作也正常,如何处理?

答:这种故障出现在视频处理系统,即GS87008或6528,74LS373, RAM6116或CXK5816这三片电路加上节目卡中的图案RAM。视频处理系统因使用不当较易损坏的一般为视频处理机,即GS87008或6528。通常换上一片,故障即可排除。

问:将一台家用电视游戏机接到电视机上后,声音清晰时图像为黑白,彩色图像清晰时,则噪音很大,如何解决?

答:请将彩电的彩色图像调在清晰处,然后调节游戏机射频调制器声音载频电路的电感及改变振荡电路的电容,容值的变动在1~2pF。在保证彩色图像清晰的条件下,微调电感即可。

问:任天堂家用电视游戏机能否输出R、G、B与同步信号?

答:绝大多数的任天堂家用电视游戏机不能输出独立的R、G、B与同步信号。若要获得该系列信号,需对游戏机输出的视频信号进行解码,解码最简单的方法,是选择最熟悉的一种彩电解码电路进行仿制,令输入信号符合该电路标准,同步分离出的信号应转换成负脉冲输出,这样R、G、B与同步信号就可以获得。

问:能否在游戏卡中加一些外围元件,而使中弹不死?

答:游戏卡中的集成电路为ROM,里面存储的内容是由设计者编写的,叫游戏概念或游戏模型。若要改变,需重新编写,这种节目卡就是另一种型号了。要使中弹不死,只有改软件,加一些外围元件是办不到的。

问:在修理一台立式电子游戏机时,电源无+5V、+12V及-5V三组电压输出,经查是 μ A494与H945损坏,请问用何种器件代换?

答: μ A494可用 μ PU494、TL494、IR9494、IR3M02代换,H945的主要电参数为50V、0.1A、250MHz,用相近参数的NPN管均可代换。

问:在维修一台无声音立式电子游戏机时,发现功放块 μ PC1242H损坏,不知能否用其它集成块代换?

答: μ PC1242H是5.8W的低频功率放大器,将它应用在立式电子游戏机电脑板中的最后一级,作为音响输出。可选用任何一种3~5W的低频功率放大器,并自制一块印制板固定在电脑板口上,接上+12V,与地再用一连线将电位器中点与新功放信号端焊好即可。

问:目前市场上的大型电子游戏机及所用游戏卡有几种型号,其游戏卡如何改换,是否也象任天堂类游戏卡一样?

答:大型电子游戏机的图像调度处理系统为电脑板,进口的游戏机电脑板节目不同,输出接口也不同,所以不能随便更换电脑板。要想更换节目,应根据电脑板接口功能重新焊接电脑插座与电源、扫描板、操纵板、投币器的连线。

武夷牌大型电子游戏机,由于采用通用转接插件,当电脑板带武夷专用插件时,可在武夷牌游戏机上像任天堂类游戏卡一样的更换节目。武夷牌多功能电子游戏机、I型电子游戏机、WY-90型电子游戏机,这三种机型采用任天堂类家用电视游戏机主机作为电脑,因此任天堂类的游戏卡可以通用。

电冰箱快速脱水法

张瑞友

电冰箱在修理时,打开制冷系统的时间过长,或在潮湿天气外出修理没有氮气而是用空气加压试漏,或是由其它原因使制冷系统混入水分,会对冰箱正常工作造成不良影响。在工厂或有条件的修理部门可对整个系统进行干燥处理,而没有条件的部门对系统内水分就很难清除。笔者在长期修理工作中总结一种快速脱水方法介绍给大家。

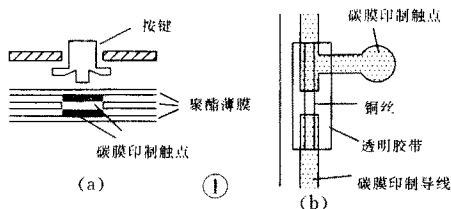
首先将要修的冰箱过滤器焊掉。改用2F型过滤器,里面装上氯化钙,两头用铜管各作一个接头。一头接散热器出口,另一头接毛细管,也就是焊接在原冰箱过滤器的位置。然后加压试漏。在没有泄漏时,将系统抽空,先加少量F-12,大约原冰箱加液量的2/3即可。将冰箱冷冻室、冷藏室门打开,目的是不使箱内温度过低。开机转2~3分钟,停10分钟。再开2~3分钟,停10分钟。如此反复几次,再开机转10分钟停机。系统内的水分即可通过过滤器中的氯化钙滤出。然后将系统内的F-12抽回到氟里昂罐内,注意不要抽空,留少量F-12。打开修理表头阀门将多余的F-12放掉。焊掉2F型过滤器换上新的分子筛过滤器。确认焊接良好且无泄漏后,即可充F-12而不必加压试漏和抽空。最后开机试验,当一切正常后将修理口封闭焊好。

计算器特殊故障

维修两例

● 陈智唯

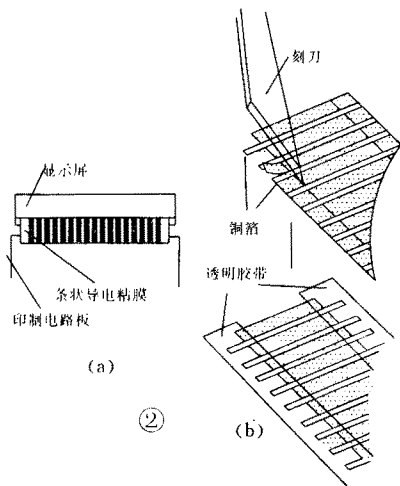
一、一台 SHARP-EL230 型计算器的大部分按键失灵。经查,该机与多数机型不同,其按键部分不是使用印制板和导电橡胶,而是用三片聚脂薄膜相互重叠构成,见图 1(a)。集成块之间均用涂敷在薄膜上的碳膜印制导线连接。因长期使用,膜片频繁受压弯曲,使应力集中点的碳膜导线有数处断裂脱落,导致部分



触点与集成块之间开路而不能送数。

维修时,先制作“导电胶带”。具体方法是将透明胶带剪成 1.5mm 左右的长条,再把两根直径为 0.08mm 左右的铜丝并排铺在胶带的粘胶面上,铜丝间隔约为 0.5mm。将制好的导电胶带截取适当长度,贴在碳膜脱落处。修补时,注意将铜丝压在碳膜上,见图 1(b),再用钝器在铜丝两边的胶带上反复压几下,以使胶带能很好地贴在聚脂薄膜上。经修复的计算器即可正常工作。

二、一台 SHARP-EL8150 型计算器的液晶屏无任何显示。该机印制板与液晶屏引脚之间是用一种具有自粘性的条状导电粘膜连接的,见图 2(a)。由于日久受潮,粘性逐渐下降或失效,使印制板与液晶屏之间开路。



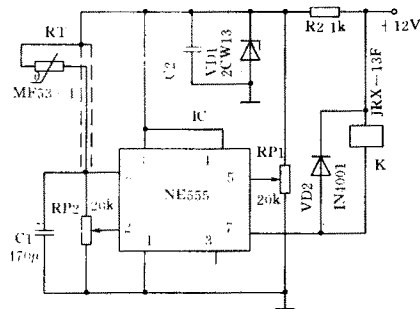
由于没有这种备件,在维修时只得对原导电粘膜作些修整,修整只限于导电粘膜的两端与引脚接触的部位。首先仔细地用刻刀将铜箔间的粘膜刻除,见图 2(b),将铜箔背面的粘胶刮掉,再用无水乙醇把铜箔表面擦洗干净。然后贴敷上一条面积较原来稍大些的透明胶带,以增大粘接力,这样就恢复了导电粘膜的粘性。注意,应选用粘性较强的透明胶带。最后用无水乙醇把液晶屏,印制板的引脚擦净,吹干,再把处理过的条状导电粘膜贴上即可。

温差可调的温度控制器

● 尧进先

通常,电冰箱温控器的档位调节,要求其压缩机的开、停机温差值约为 3~4℃。以往电子温控器,大多用两个传感元件实现定温开机,变温停机。这里介绍的电路是用一个传感元件实现温控档位变化,其动作温差按预先的调定值(温差可人为调定)不变。

可调温度控制器的原理如下图所示。图中的 IC 为 555 时基电路,RP1 为温控调节电位器,其滑臂电位 V_3 决定 IC 的触发电位 V_2 和阀电位 V_f ,且 $V_5 = V_f = 2V_2$ 。RT 为温度取样用的热敏电阻,当温度升高时,RT 阻值减小, V_6 升高,RP2(温差调节电位器)的滑臂电位 V_2 升高,通常调 RP2 使 $V_2 > 1/2V_6$ 。当 $V_6 < V_5$,



$V_2 \geq V_2$ 时, IC 保持原态, 3、7 脚为高电位, 继电器 K 不动作, 压缩机也不工作。仅当 $V_6 \geq V_f, V_2 > V_2$ 时, IC 翻转, 3、7 脚变为低电位, K 吸合, 压缩机得电工作, 箱内开始降温。随着温度的降低, RT 阻值增大, V_6, V_2 下降, 直至 $V_6 < V_f, V_2 \leq V_2$ 时, IC 的 3、7 脚回到高电位, K 释放, 压缩机断电, 冰箱停止降温。实践证明, 调节 RP2 使 $V_2 = 1/2V_6$ 时, 温差为零, 而 $V_2 = V_6$ 时温差最大, 其值由热敏电阻的温度系数确定。

电路中的 C1 是为抗干扰而设, 它可使 V_6, V_2 瞬时稳定, 以及继电器吸合稳定。采用 R2、VD1、C2 及 IC 的 7 脚至继电器的电路, 可使干扰进一步减小。

电脑洗衣机电路板的

故障检修

● 闻 成

在电脑洗衣机的电路中，双向可控硅起着交流电源开关的作用，其导通是受集成电路输出的触发信号控制的。为防止可控硅因过电压而损坏，通常在洗衣机的电路中，都设有保护电路。

下图为一电脑洗衣机电机电路。电路中，可控硅的控制极与电源之间接有 0.01μ 的电容器，即为防雷击保护电路。与双向可控硅并联的电阻和电容为阻容保护电路。当因操作或雷击而产生瞬间过电压时，由于电容器两端的电压不能突变，充电需要一定的时间，在电容器两端的电压还未充到很高时，瞬间过电压已经消失，因而抑制了过电压的冲击，使可控硅免被击穿。与电容器并联的电阻可抑制电路电流的突然增大，也可吸收电容器的放电电流。

洗衣机接通电源后，如果可控硅损坏呈不完全导通状态或电容器被击穿短路时，则电路有很大的电流通过，一部分电能转变为热能，电路板就将发热，甚至过热、熔化以至燃烧。电路板的发热会传递到电路板的安装部位、按钮开关部位。因此一旦发现电路板的安装部位发热，就应立即停机检查。

在检修时，应将电路板从洗衣机内部拆出，首先检查电源的输入、输出部位，检查固封的聚胺脂胶融化之处以及电路板是否有焦糊之处。

阻容电路的电容器被击穿的故障较多见，该电容器为瓷片无极电容。将电路板上两面的固封胶撬起（撬开面积尽量小），取下电容器，测量两脚间的电阻值，若阻值在几百欧以下，则为短路，应当更换。更换的电容器应耐直流电压 1250 伏以上。若无合适的电容

器，也可使阻容电路开路。同时，也应检测与电容器串联的电阻器，因电容器一旦被击穿，电阻器也易被烧毁。

如果阻容电路正常，则应对双向可控硅进行检测。电机电路上的双向可控硅应为 $6A/600V$ 或 $8A/800V$ 。检测时，将双向可控硅从电路板上焊下，用万用表测量 T1 和 T2 间的直流电阻值，正常值为 $2.4k\Omega$ 以上，G 和 T1 间的阻值约为 100Ω ，G 和 T2 间的阻值应为 $2.8k\Omega$ 以上。若 T1、T2 间的阻值为几百欧以下，则为短路，应有更换。

若电路板烧毁严重，则应更换整个电路板，即更换电子程控器。

电路板上的铜皮在电流过大或制造上有缺陷时，也易被烧熔而断路，进而使程控器失灵。

国内早期生产的电脑洗衣机，因电路板上阻容电路中所选电容器的耐压值低而引起洗衣机烧损的事件多有发生。对于洗衣机的用户来说，如果您的电脑洗衣机没有自动断电功能，使用后切莫忘记断开洗衣机电源，也不能使洗衣机运转后长时间处于通电状态。

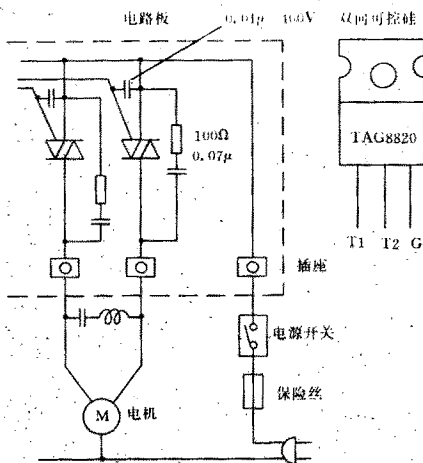
邮书店图书邮购消息

编号	书 名	定价
184	家用录像机使用技巧	13.23
186	成都《电子报》1991 年合订本	10.12
195	行输出变压器装修数据大全	16.10
197	《北京电子报》1991 年合订本	8.05
201	电子技术名词英汉对照一万条	18.63
202	最新手持台对讲机原理使用与检修	13.80
204	闭路电视的设计安装与调试	9.20
205	电视摄像技巧	17.25
208	彩色电视机元器件检测、修复、代换	18.06
209	组合音响检修经验 100 例	7.30
210	家用电器检修经验荟萃	14.85
211	最新世界晶体管特性代换手册	19.50
212	家用电器修理方法与技巧(续)	29.60
213	卡拉 OK 录像机电路及维修图册	49.50
214	无线移动电台电话维修图集大全	40.25
215	世界可控硅参数大全	26.45
217	最新世界家用电器集成电路手册	112.70
218	新编中国半导体器件数据手册(1-3)	308.20
219	万用表速测集成电路数据大全	12.65
221	进口录像机拆卸调整及检修手册	27.60

邮购办法：来款请寄北京东长安街 27 号邮书店邮购部（邮编：100740）。汇款时请注明所购图书的编号、册数。定价(含邮费)

开户行：工商银行北京王府井分理处

帐号：541021-84



问:一台索尼 KV-2092CH 型彩电,其记忆功能失效,每次开机均需重新调整才会出现图像和伴音,而其他功能基本正常。检查记忆集成电路 IC002(CXK1001P) ①、④、⑤脚的5V电压及②脚电压(-33V)均正常,这是何故?是否中央处理器 IC001有问题?

答:对于这种故障,可进一步检查 IC002与 IC001相互连接各脚间连线是否存在短路或断路故障。若没有,一般来讲是 IC002内部损坏。在能调出正常图像及伴音的情况下,中央处理器 IC001损坏的可能性极小,故通常不必怀疑此点。实践表明,CXK1001P记忆失灵时,其②脚(V_{CC} 端)电源电流大都明显偏大或降至很小,也有的摆动不定(正常值为2mA左右,最大不超过3.4mA),此点可作为判断的依据。(王德元)

问:一台波兰221半导体与电子管混合型电视机损坏了,但其显像管是完好的,它的型号为A40-190W。我想用这个显像管组装一台半导体管电视机,请问是否可以?如果可以,原偏转线圈及高频头是否可以继续利用?

(河北 戴金建)

答:可以利用,但偏转线圈不能继续使用,需要重新绕制。因为从阻抗匹配的角度上讲,原机的行、场输出管采用的是电子管,其输出阻抗远比采用半导体管的行、场输出阻抗高。若其高频头是好的,可以继续使用,但应注意其工作电压的极性。

A40-190W的参数:屏幕尺寸40cm(16英寸),偏转角为 110° ,灯丝电压为11V(①、⑧脚间),灯丝电流为300mA,加速极电压为400V(③脚),第二阳极电压为15kV,聚焦极电压为0~400V(①脚),②脚为栅极,⑦脚为阴极,其

调制极截止电压为-35V~-85V。(汤文贵)

问:一台JVC CS47-V1型彩电,每次开机或换台时,图像就变弱,若拔掉天线插头重新插上或将天线对碰一下,图像即可恢复正常,更换高频头也无效,不知何故?

答:此故障并不是高频头造成的,而是由于中放AGC电路瞬间失控所致,而造成其失控的主要原因也不是直流通路,因直流通路出现问题,其故障现象多表现为一种不变状态。所以此故障的原因可能是中放集成电路TA7607的⑦、⑧脚外接的中频调谐线圈T102、T103失谐,使AGC电压失常。这种故障是采用TA7607集成块作为中放的电视机的多发性故障,处理的方法是,调整T102、T103的磁芯使声像俱佳即可。(陈克军)

问:显像管的漏电流有何危害?

答:漏电流有阴极漏电流,灯丝与阴极间漏电流,加速极漏电流,聚焦极漏电流等。

合格显像管各电极漏电流的允许值是检查显像管的产品标准。正常显像管各电极漏电流为几微安。漏电流大,说明连接各电极的玻璃支持杆和金属电极表面有脏物。当漏电流达到一定数值后,管内会发生极间跳火或寄生放射。漏电流会使加到电子枪各电极上的电压发生漂移或不稳定,使显像管不是工作在理想的额定电压状态,不能发挥出显像管的最佳功能,还可能使显像管性能不稳定。

(邹家祥)

问:一台飞利浦20CT6050/93Z彩电,其电源开关管7355(BUX84)击穿,如何代换?损坏的主原因是什么?(新疆 张峰)

答:BUX84的参数: $P_{CM}=40W$, $I_{CM}=2A$, $BV_{CEO}=800V$ 。可

用市场上常见的高反压功率管如:2SC1942、2SC3505等代换。此管损坏的主要原因:(1),开关管性能不好,(2)行输出部分有故障,特别是行输出变压器⑩脚焊接不良、跳火时容易造成损坏。(于永军)

问:一台昆仑31厘米(型号为B3110)的黑白电视机,出现无光有伴音故障。经查行管集电极电压约为15V,换一体化行输出变压器无效,请问怎样检修?能否用国产一体化行输出变压器代换?

(王保军问)

答:本机故障不是一体化行输出变压器损坏,若行管集电极电压约15V,并无光有伴音,应检查电压提升二极管VD604和电容C616,二者必有一个损坏。

(刘松和)

问:一台三洋CTP3940型14英寸彩色电视机的行输出变压器损坏,不知用什么型号的国产或进口行输出变压器代换?

(苏州 齐晓明)

答:CTP3940型彩色电视机采用79P机心,其行输出部分供电高达220V,而国内生产的彩色电视行输出部分供电都在100V左右,故目前尚无国产行输出变压器直接代换。你可选用同类机型的行输出变压器直接替换,如三洋CTP3513-R-G、CTP-4940、CTP-3964等。(邱慧远)

问:索尼KV-2182DH彩电的场输出集成电路 $\mu PC1488H$ (IC551)损坏后,按有关代换资料介绍用IX0238直接代换,结果在屏幕上部出现十几条细密的横亮线,不知何故?

答:当用IX0238直接代换 $\mu PC1488H$ 而出现上述故障,可将IX0238⑤脚直接接地,故障就可消除。另外, $\mu PC1488H$ 还可以用LA7830、 $\mu PC1378$ 、IX0640等集成

《无线电》

电路直接代换。(聂元铭)

问:用话筒从声宝939型收录机的MIC孔输入语言信号,发声沙且破,将此话筒从“卡西欧”电子琴的线路输入端送入信号,发声也是如此。但在其他低档机与扩音机上使用却正常,如何将此话筒用在939型收录机上?(浙江余杭 马建农)

答:从上述情况判断,所使用的话筒输出信号较大,以致送入微音放大器与线路放大器时均造成那些电路产生双向限幅失真,经多级放大后,自然无法正常发声了。而低档机与扩音机的前置放大未产生上述失真情况,可能是那些机子的前置放大增益并非很大的缘故。可将话筒插入939型机的“唱机”或“线路输入”孔一试,那里的放大器增益较小,也可将话筒输出信号适当衰减后再输入“MIC”插孔。(张国华)

问:一台夏普WF-939Z收录机使用中突然声音变大,关小音量电位器音量仍不变,L、R声道均一样。打开检查音量电位器没有坏,请问这是什么原因?

答:出现这种现象是由于电位器接地不好造成的。因为L、R声道均出现同样的故障现象,所以不会是由电位器本身或焊接不好引起的,而是由它们的公共地线接触不良引起的。该机音量电位器的地线是通过一根排线接到功放板上的。在功放板一侧,该排线是直接插入自锁式连接器的孔内的。常常由于原来就没插好,再加上震动等原因而使引线接触不良或脱出,造成音量电位器对地悬浮。这时相当于在图式均衡器输出与功放输入之间串联了一个20k电阻,故滑动音量电位器时不起作用。你可用万用表测量一下音量电位器外壳对地是否接通。如果不通,检查该排

线两端连接情况即可。(宋勇梁)

问:最近在修理一台收录机时,发现功放集成块HA1394除了10脚有25V电压外,其它脚均无电压,能否修复?

答:HA1394集成电路是日本日立公司生产的双功放芯片。你来信谈到除了10脚有25V电压外,其它脚都没有电压,说明该集成块只有输入电压,而无工作及输出电压,已经损坏,只能更换。(王其威)

问:有一台小天才游戏机,游戏画面上始终存在均匀分布的竖向条纹,怎么也无法消去,这是什么缘故?如何排除此种无用条纹?

答:造成这种故障的主要原因是游戏图像(视频)存储器VRAM(6116)不良或游戏节目卡与游戏机插座间接触状况差。检修时,可先查60线插座与节目卡的接触是否存在问题,必要时应用万用表逐一测量接触状况。若发现有接触不良的地方,可对插座簧片作清洁处理或重新弯折簧片形状。如果60线插座及节目卡均正常,一般就是VRAM不良了,可调换新件。拆卸VRAM时务必注意先用吸锡器或编织线吸去引脚上的焊锡,这样才便于拆下而不致于烫坏线路板等元件。(申沅)

问:一台鸳鸯牌793-R型收录机,收音基本正常但伴有一种“滋滋”杂音。不知是什么原因?

答:测量各级电压如基本正常,放唱片也是好的,说明是收音头产生的杂音。可用代换法将三极管及可疑的电容进行代换,若无效再检查该机的前级稳压偏置电路,可能为该机的2CKX2二极管损坏所致,重新用2只2CK44二极管焊上,则“滋滋”声就会消失,收音正常。(梁怀斌)

问:我有一台便携式录音机,内部集成电路 μ PC1470H损坏,因

购不到同类型号,长期不能修复,请问可用哪种型号集成电路进行直接代换?(山东 王振国)

答: μ PC1470H是日本产品,在电路中起稳速作用。可以进行直接代换的集成电路很多,国内型号有DG1470H、D1470H、TB1470H,国外型号有KA2407、AN6651等。

(文化 许刚)

问:一块500·2型万用表,因误在5A的测孔中测220V交流电(量程开关置500V处),而将电源保险器烧断。请问对表是否会造成损坏和影响?(广东 江义雄)

答:如误测时间极短,且电源保险器(若 $\leq 5A$)立即熔断,估计对表不会造成损坏。因表内5A档的分流电阻一般采用既粗又短的锰铜丝($\Phi 0.8$ 、电阻 0.15Ω)制成,远比已熔断的保险器结实,又因时间短发热量不大,对表头回路虽然所通过的瞬间电流较大(该表5A档不通过量程开关为分流后直接流入动圈),但也因时间短又为交流电,看来也无大碍。

(徐英豪)

问:一台进口组装的收录机中,功放部分采用TBA810P4块(双声道电子二分频电路),现已毁坏其中3块。手中现存TBA800功放集成块,能否直接代换?

(王晓)

答:TBA810P是一块具有高输出功率、低噪声、高电源电压抑制,以及热保护,反极性保护功能的集成电路,适宜负载2~4 Ω 。

而TBA800仅具热保护功能,适宜在8 Ω 负载下工作。虽然其外型及引出脚排列顺序与TBA810P相同,但它是早期设计产品,电路性能远不如TBA810P优越。在实出无奈时可勉强代用,但其效果毕竟要差些。

(张国华)

问与答 · 问与答 · 问与答 · 问与答



新型的功率放大器和电子分频器

北京科艺影业公司音像技术实验室研制成功可预置工作状态的音频功率放大器和全带通滤波器电子分频器。

可预置工作状态的音频功率放大器是一种可根据扩声需要,对放大器的工作状态、转换效率进行预选的音频功率放大器。该放大器配用了高速稳压电源,工作稳定可靠,克服了因电源电压不稳定造成的寄生压缩和寄生扩展,使重放音色更加真实准确。

全带通滤波器电子分频器是为音频分频段扩声用的电子三分频器。每个分频频段均采用相同结构的带通滤波器,减少了合成相位失真,提高了重扩音场的整体感。

耿纯

“超能”电路维修测试仪

北京市天惠电子有限公司研制成功“超能”电路测试仪。投入市场一年以来,取得了良好的效益,被北京市科委命名为优秀的高科技产品。

这种测试仪的主要特点是能够对焊接在电路板上的元器件(主要是IC)直接进行测试,以确定其功能是否有效。由于此仪器是直接对一个个元器件进行测试的,与整个电路功能无关,因此,维修人员在没有图纸资料或不了解电路板工作原理的情况下,能顺利找出故障所在。

这种测试仪还可以把电路板上的许多信息存入与测试仪配合

使用到微机中,以提高其检测功能。

韩熔

具有电子防震功能的袖珍CD唱机

日本索尼公司最近推出D-515型袖珍CD唱机。该机具有电子防震功能,可避免用户边走边欣赏音乐时经常发生的声音跳跃问题。电子防震电路采用4兆位DRAM作为缓冲存储器,设在光学拾音器和D/A转换器之间。放音时,唱片以双倍的转速旋转;即光学拾音器以每秒2.8兆位的传送速率把数据存放在存储器中,而从存储器中流向D/A转换器的数据为每秒1.4兆位。这样当唱机因外部震动造成拾音器暂时脱离轨迹时,存储器中的信号仍能维持约3秒钟的重放,从而避免了声音跳跃问题。

陈利才 译

多功能短程无绳电话

一种国际上近年兴起的通信设备 HW928 多功能短程无绳电话,由安徽省芜湖三新电讯设备有限公司制成,并投放市场。

该产品在国内尚属起步阶段,是一种高新技术成果,它可在半径200米范围内半音频信号转换为模拟信号,适用于信宅、办公室、生产调度等近距离通信,具有无线电话与有线电话接续转动功能,还附有拨号、时钟、收音、暂停和睡眠定时等附加功能。

魏保芝 金昌伟

硅微型生理仪

美国加利福尼亚州的分子器件公司新近研制出一种新型生物传感器——硅微型生理仪。这种仪器是以硅为基础,可测定活性细胞的新陈代谢作用。在进行化学和药物毒性测试时,利用它可以减少使用活的动物。此外,这种新型的生理

仪还可帮助内科医生用较快的速度为病人选择最合适的药物。因此,有关专家认为,这种硅微型生理仪的研制成功是生物传感器的一大突破。

吴琼 译

袖珍彩电

日本卡西欧(Casio)计算机公司最近在市场上投放一种据称是世界上最小和最轻型的1.4英寸液晶显示彩色电视机。

该袖珍彩电的尺寸为 $6.0 \times 2.4 \times 9.1 \text{cm}^3$,重170克,其中装有有源变换的电路和保证61,380个像素的薄膜晶体管系统,并提供非常清晰的图像。

张永年 译

微型声控录音机

SONY公司最近推出一种型号为M-909的微型录音机,其体积为 $7.1 \times 6.6 \times 2 \text{厘米}$ ($2.8 \times 2.6 \times 0.8 \text{英寸}$),仅相当于一个3米钢卷尺盒大小,可置于掌心。

该机具有自动翻转录放功能,使用SONY MC-60微型磁带可连续录放120分钟,机上设有声控记录(VOR)开关,即有声时则记录,无声时机器自动处于暂停状态,这样可有效地利用磁带记录较多的信息。该微型录音机非常适合于采访及会议记录等。

陈忆东 译

UPNET3000

不间断电源装置

UPNET3000是日本爱达仪器公司最近按日本电机工业标准(JEMS)开发的。该装置主要特点:正常电力消耗仅为传统的常用换流器供电方式时的30分之1左右,起动时间1ms以下,电源频率随着使用地区不同情况可自行设定。此外,充电时间是24小时,容量3kVA,重量80kg,外形尺寸为 $230\text{W} \times 665\text{D} \times 650\text{H}(\text{mm})$ 。

徐开兴 译

《无线电》

廉价实用的 8×8 键盘

黄迎胜

键盘是单片机最简单且最常用的输入设备，操作人员通过键盘输入数据或命令，实现简单的人机通信。

键盘的组成方法很多，对于键较多的键盘通常都是利用 8031 的 P1 口或 P3 口组成矩阵方式。P1 口和 P3 口被其它用途占用后，就得采用扩展芯片。这里介绍的是只利用 8031 的 P0 口和一片三态门电路（373 或 244），用指令 MOVX A, @R0 实现的 8×8 键盘。它妙在只用一条指令（MOVX A, @R0），前半周期用 P0 口输出存放在工作寄存器 R0 中的扫描信号，后半周期又用 P0 口读入键盘状态（存入累加器 A 中）。其特点是：键数多（加上 P2 口，可扩展成 16×8 键盘），占用 CPU 的接口少，电路、程序简单有实用价值。

一、硬件分析

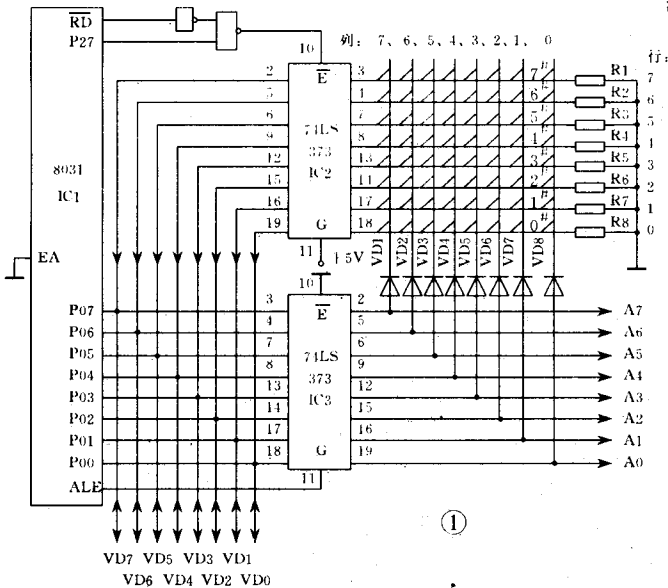
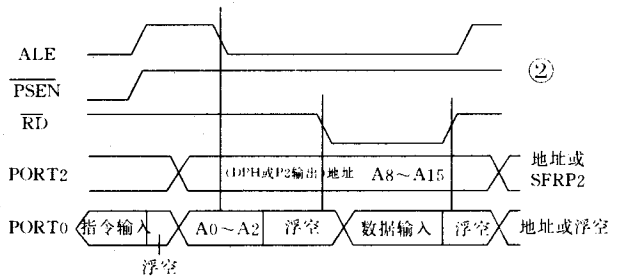
硬件逻辑图如图 1 所示，让我们对照 8031 读外部 RAM 单元的波形图（图 2），分析一下它的工作原理。

P2 口输出外部 RAM 单元的高 8 位地址（DPH 或 P2 口锁存器内容送到 P2 口驱动器输出），当地址锁存允许信号 ALE 为高电平时，P0 口输出的地址信息（来自 R0 或 R1 或 DPL）有效，此地址信息其实是键盘的列扫描信息（如：扫描第一列时，地址信息为 00000010B），ALE 的下降沿将此信息打入外部地址锁

存器 IC3。接着，P0 口变为输入方式，读信号 \overline{RD} 有效（负脉冲），若此时的 P2.7 为低电平，则 IC2 被选通，三态门处于导通状态，其输入与输出内容相同。若此时键盘被扫描的列（如：列 1）上无键闭合，则 P0 口全为低电平，若此列有键闭合（如键 11），则 P0 上的内容为非全零（如 00001000B），被 CPU 读入累加器 A。如果读信号 \overline{RD} 有效时，P2.7 为高电平，则 IC2 没有被选通，其三态门处于浮空状态，不影响 P0 口与外部 RAM 间的数据传输。

图 1 中，电阻 R1~R8 的阻值选取要考虑到 IC3 的驱动能力，二极管 VD1~VD8 是当键盘同一行中，有二个或二个以上的键（如键 0 和键 8）同时闭合时，防止低 8 位地址（如 A0 和 A1）相互干扰而设置的。

二、软件分析



8031 对键盘采用扫描方式，程序的设计要具有以下 3 个功能：

1. 判别键盘上有无键闭合

参照图 1，设扫描口 A0~A7 输出全为“1”，读键盘状态，若无键闭合，则 P0 口全为低电平；若有键闭合，则 P0 口就不全为零。

2. 去除键的机械抖动

键每闭合一次，IC2 相应的三态门输入口的电压都要经过图 3 所示的过程。其中 t1 和 t3 分别为键闭合和断开过程中的抖动期，抖动时间长短和开关的机械特性有关，一般为 5~10ms 之间；t2 为稳定的闭合期；t0 和 t4 为断开期。为了保证 CPU 对键的每一次闭合只作一次处理，必须去除抖动，在键的

稳定闭合期读键的状态,并判别到键释放后再作下一个键输入处理。

方法为判别到键盘上有键闭合后,延迟一段时间再判别键盘的状态,若仍有键闭合,则认为键盘上有一个键处于稳定的闭合期,否则认为是键的抖动。

3. 判别闭合键的键号

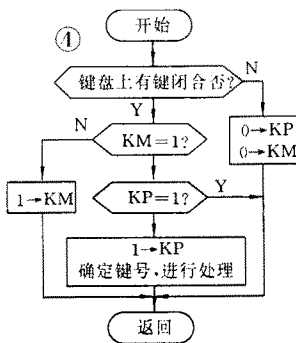
对键盘的列线进行扫描,扫描口 A0~A7 依次输出:

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0
.....						
1	0	0	0	0	0	0	0

相应地读 P0 口的状态,若 P0 口全为“0”,则列线为 1 的这一列上没有键闭合,否则这一列上有键闭合,闭合键的键号等于为高电平的行的行号乘以 8 加上为高电平的列的列号。例如:A0~A7 为 00000010 时,读出 P0 口为 00001000,则 1 列和 3 行相交的键处于闭合状态,闭合键的键号为:

$$N = \text{列数} \times 8 + \text{行数} = 1 \times 8 + 3 = 11$$

8031 对键盘采用定时扫描方式,利用定时器方式



0,产生 10ms 的定时中断,CPU 响应中断时对键盘进行扫描,以响应键输入请求,定时中断服务程序的设计方法是在内部 RAM 的位寻址区,设立去抖动标志 KM 和处理

标志 KP 两个标志位,流程图如图 4。

程序清单如下列,位地址 0FH 位为去抖动标志,0EH 位为处理标志,处理后的键号存入 21H 单元。

```

ORG 0000H
AJMP MAIN
ORG 000BH ;转 T0 溢出中断处理
AJMP KEY
MAIN: MOV TL0, #18H ;设置定时器初值
      MOV TH0, #67H
      SETB TR0 ;启动定时器
      MOV IE, #82H ;开放 T0 中断
HERE: AJMP HERE
KEY: PUSH PSW ;保护现场

```

```

PUSH ACC
PUSH R0
PUSH P2
MOV P2, #80H ;IC2 的选通地址存入 P2 锁存器
MOV R0, #0FFH ;置 A0~A7 都为“1”
MOVX A, @R0
JNZ KEY1 ;若有闭合键,跳 KEY1
MOV 20H, #00H ;置 KM, KP 都为“0”
AJMP RETU
KEY1: JB 0FH, KM1 ;若 KM=1,跳 KM1
      SETB 0FH ;置 KM=1
      AJMP RETU
KM1: JNB 0EH, KP0 ;若 KP=0,跳 KP0
      AJMP RETU
KP0: MOV 20H, #0C0H ;置 KP, KM 都为“1”,
      ;清除 20H 单元的低四位
      SETB C ;扫描口初始化
      CLR A
NEXTL: RLC A
      JZ RETU ;若扫描结束,跳 RETU
      MOV R0, A
      MOVX A, @R0
      JNZ FINDL ;若此列有闭合键,跳 FINDL
      INC 20H ;列数加 1
      MOV R0, A
      AJMP NEXTL
FINDL: MOV 21H, #00H ;清除 21H 单元
NEXTN: JB ACC.0, FINDN ;若此行有闭合键,
      INC 21H ;行数加 1 ;跳 FINDN
      RR A
      AJMP NEXTN
FINDN: MOV R0, 20H
      CLR A
      XCHD A, R0 ;列数送 A
      PUSH B ;保护 B
      MOV B, #08H
      MUL AB ;列数乘以 8,送 A (列首键号)
      POP B ;恢复 B
      ADD A, 21H ;列首键号加行数 (键号)
      MOV 21H, A ;键号存入 21H 单元
RETU: MOV TL0, #18H ;设置定时器初值
      MOV TH0, #67H
      POP P2 ;恢复现场
      POP R0
      POP ACC
      POP PSW
      RETI

```

抢答器

● 刘彦茂

已有的抢答器多是由分离元件和大规模集成电路组成，其功能有限且电路结构复杂。本文将介绍利用8031单片机制成的智力竞赛抢答器电路及程序流程图简图。其功能为连续可调的0至19秒定时；同时实现16路抢答；定时终止有低频铃声；抢答有效为高频铃声。

硬件设计

硬件电路图如图1所示。图中由4只1N4003组成桥式整流电路，输出的直流作为整机电源。IC1输出的+9V电源作为显示器的供电。IC2输出的+5V作为单片机的电源。IC3为微处理器，型号为8031。IC4为地址锁存器74LS373，IC5为程序存储器2764。

8031的P1口有双重功能。其一为输出显示的字段控制，P1.0至P1.6控制显示器个位的A、B、C、D、E、F、G等7段，P1.7控制十位的“1”的显示。其二为与P3.1和P3.3组成抢答16组的键盘开关。

显示器用8×8发光二极管组成，每段4只串联。

显示器的十位仅显示“1”，故定时最大显示为“19”。显示器与高低频铃声配合，显示出定时和抢答组别。V1至V8为显示驱动放大管。P3.0用于显示控制，通过V9与V10组成复合管作为显示的开关。

P3.4输出的S17作为抢答发令开关，当触发此开关后，定时器复零后开始计时，等待抢答。P3.5输出的S18为定时设置开关。在比赛之前，按下此开关，整定竞赛的定时时值。P3.7为抢答有效显示的灯光控制和声响铃声信号的驱动控制。V11驱动VD17发光，V12驱动扬声器发声。

IC5可以采用2732或2764。全部控制程序在编程器中写入。

软件组成

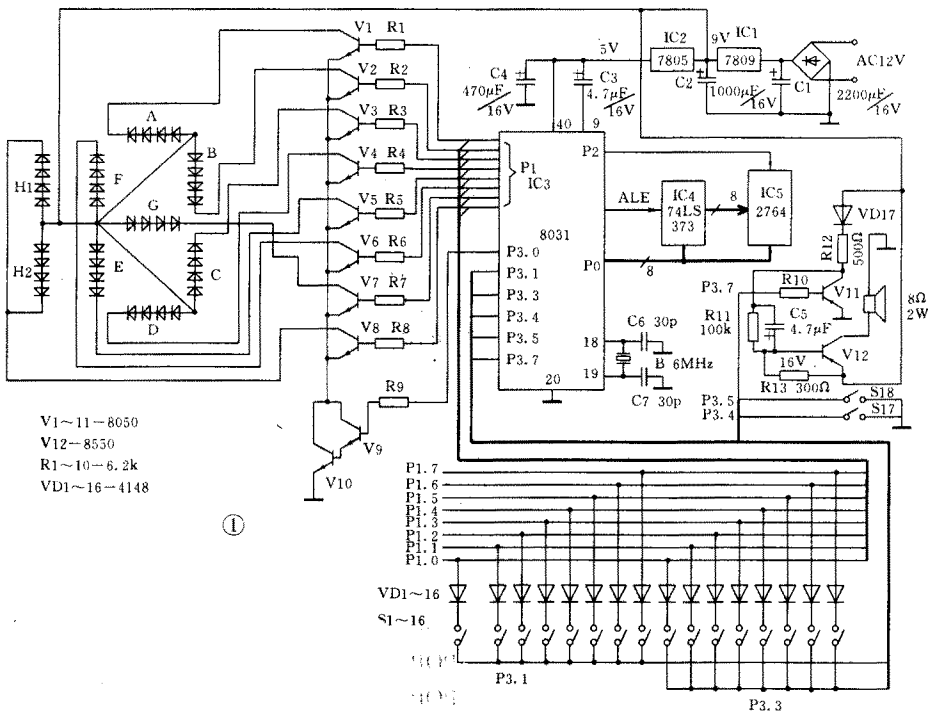
整机程序流程图的简化图如图2。

初始程序包括输入输出端口初始状态设置，定时器工作方式选择及定时中断设置。由于本机采用软件译码，所以在初始化程序中还包括0~9的十进制至7段显示的译码程序。

主程序主要由4部分组成：

1. 定时整定

由P3.5输出控制的S18被闭合时，处理器收到整定时间的信号，即片内定时标志位被复位。这样给片内用于定时设置的单元连续地进行加1操作，其过程的状态通过显示器显示出来。由于显示最大值为“19”，所以定时时间达到19秒则自动停止。若应用中需要更长的定时，例如



V1~11—8050
V12—8550
R1~10—6.2k
VD1~16—4148

①

需要 30 秒定时, 则可把时限定为 15 秒, 重复两次启动, 则可得到 30 秒的定时控制。当断开整定键开关后, 程序转入下步的访问。

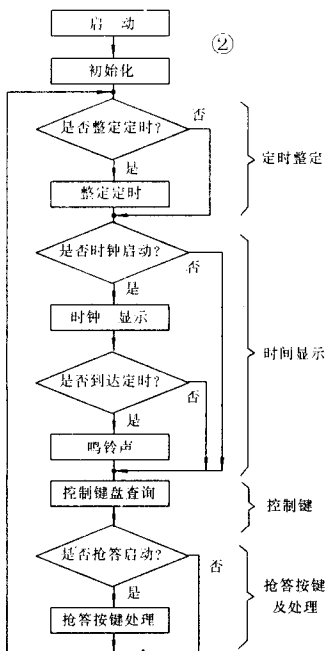
2. 时间显示

当 P3.4 输出控制的 S17 被按下时, 则等待抢答开始, 同时时钟启动, 片内定时器对时钟脉冲计数, 定时中断服务程序周期性地工作。指定用作时钟的寄存器的状态通过显示器显示出来, 被显示的时间进程每秒数据加 1, 同时发出短的秒脉冲声响时号。实际走时的时值, 不断与整定值比较。未到达整定值时, 自动转至后道程序。当到达整定值时无人抢答, 则时钟自动停止并鸣低音铃声报警。铃声子程序设置 3 个计数器, 其中一个的循环长度用作控制铃声音的频率, 另一个的循环长度用作控制声音的断续, 第三个的循环长度用作铃声持续的时间。

3. 控制键开关程序

控制键开关程序, 即对 S17 与 S18 的访问程序。每次访问时先经过一段防触点跳动的消噪程序, 其作用是防止误动作和提高可靠性。当判断完键开关的状态后, 置位或复位片内的标志位。当整定按键按下时, 复位整定定时标志位。当抢答启动按键按下时, 复位启动抢答的标志位; 清零时钟计数器并打开时钟; 清零组号寄存器并打开抢答查询程序。若抢答启动按钮不触发, 则抢答标志位为“1”, 程序不经过抢答处理部分, 而定时查询。此时若有人抢答, 则视为无效而拒绝显示组别。

4. 抢答按键及处理程序



当 S17 触发后进入允许抢答程序时, 则按顺序访问方式查询抢答按键的状态。由于查询的速度很快, 故不影响抢答组别的先后判断。查询中若遇有抢答者按键闭合触点, 则经处理计算后从显示器显示出抢答组号, 并发出声光显示。

查询抢答按键, 同样有一段消噪的子程序以防止误动作。查询得到的组号码

暂存于单片机内指定的单元, 同时完成下述操作: 即关闭定时时钟; 封闭抢答查询, 以保证以后抢答者无效; 把组号经软件译码送至显示器; 发出抢答有效的声光信号。关于软件尚有两点说明:

1. 高低音频铃声的音调, 连续铃声持续的时间长短, 显示发光二极管发光持续的时间等均通过软件设置的专用计数器循环延时来完成。

2. 抢答访问触点的程序, 虽然是一点一点顺序进行, 但因采取在方向上正逆交替和计算机的高速查询, 对于手动按键操作的机械过程而言, 客观效果等于连续等待。

微型计算机检修三例

故障一: 一台 super——386 型 32 位微机, 突然出现开机后不能自检, 显示屏微亮, 无任何提示。但有时加电一个小时左右系统又能自行引导, 整机又恢复了正常。检查电源电路, 准备好信号以及自动引导程序基本正常。检修过程: 经测试 BE3——BE0 都处于高电位, 80386 处于停机状态, 可能 CPU 遇到保护错。检查 READY 信号总处于高电位, CPU 处于无限等待状态。根据现象分析, 可能 80386 工作不正常。将 80386 拔出, 未见其异常。再重新插一次, 故障排除, 说明 80386 接触不良。

故障二: AST—386 显示器, 使用一年后突然不亮, 调整延时起动电位器 W1 有时突然亮 1~2 秒钟, 又无任何异常现象, 经过全面检查无任何元件损坏。检修过程: 故障点可能出现在保护电路, 将 R914 电阻从 24kΩ 降至 23.5kΩ, 故障排除。

故障三: 一台 IBM PC/XT 机开机后音响“二次短声”显示“601”错误代码, 软驱磁头未移动。检修过程: 按“F1”键进入硬盘操作运行 DISKT 诊断程序, 提示: DISK RESET TEST INCT PASS”说明寻道功能失效。检查 U6 的 10 脚与地之间电阻只有几十欧姆, 说明 μPD765 损坏, 引起寻道功能失效。换上一只 μPD765, 故障排除。

徐振起

“单片机开发应用大奖赛”揭晓

由《无线电》编辑部和武汉铁路电器公司联合举办的“单片机开发应用大奖赛”于近日揭晓。在参赛的稿件中, 共评出一等奖 1 名, 奖金 1000 元; 二等奖 3 名, 每名得奖金 500 元; 三等奖 10 名, 每名奖金 50 元; 其余为纪念奖。获一等奖的是陕西的王和明; 二等奖为云南的于文涛、北京的刘文堂和孙明方。



系列语音录放电路的应用

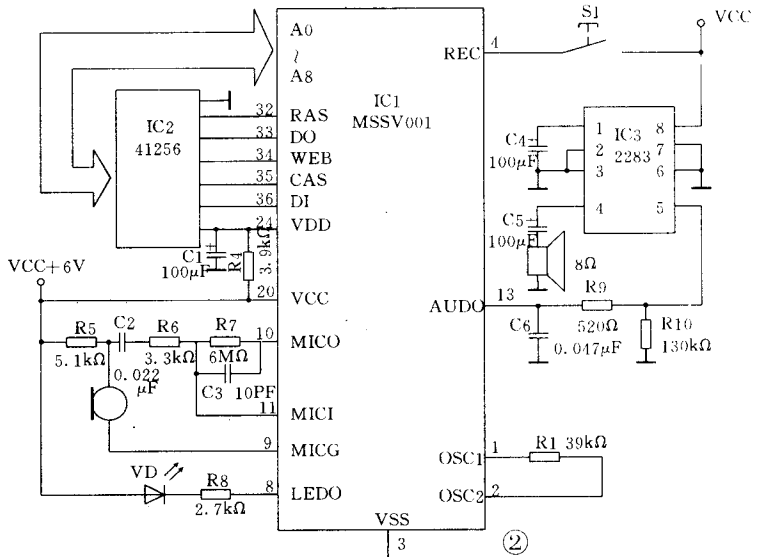
● 王南阳

QX 系列语音录放电路的核心部分为语音处理器 MSSV001 大规模 CMOS 集成电路, 它内含 8 位 D/A、A/D 转换器、话筒放大器、前置功率放大器等。其外部连接 DRAM 随机动态存储器。整机电路采用 6V~9V 单电源供电, 静态电流仅 10 μ A, 工作电流 8mA~20mA (典型值), 具有电路结构合理, 外围元件少, 灵敏度高, 声音清晰, 价格便宜等特点, 可直接应用于各种语音电子产品。现分别介绍如下:

放一遍, 并将语音信号转换成数字信号存储在 IC2 中。需要重放时, 只要按一下 S2 即可。若要改变原录

QX21 可控型录放电路

图 1 是电原理图。S1 为录音键, S2 为放音键。录音时按一下 S1, VD 亮, 表示电路进入录音状态, VD 灭, 录音结束, 电路自动将录入的内容重



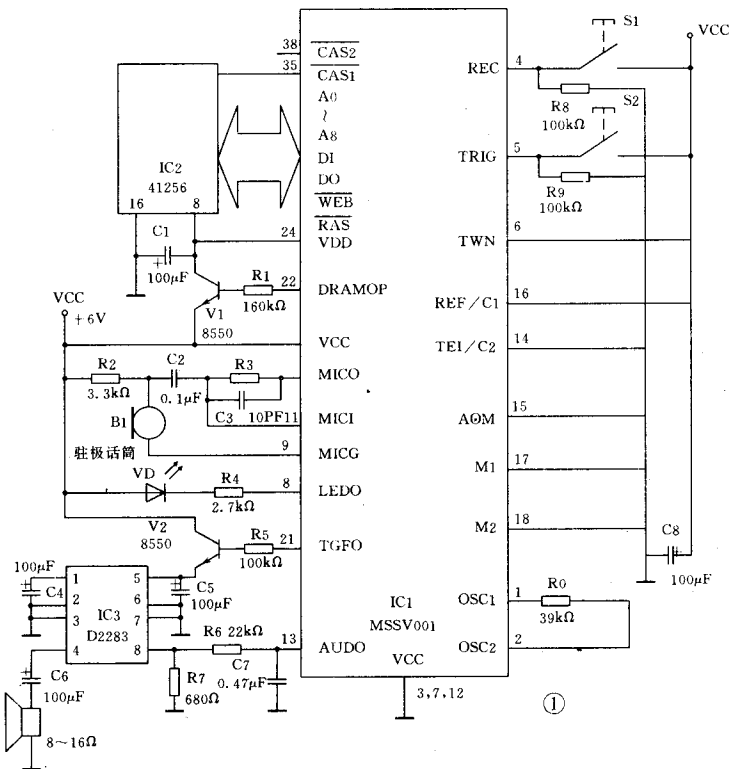
音内容, 则按一下 S1, IC1 清零, 再按 S1, VD 亮, 电路再次进入录音状态。

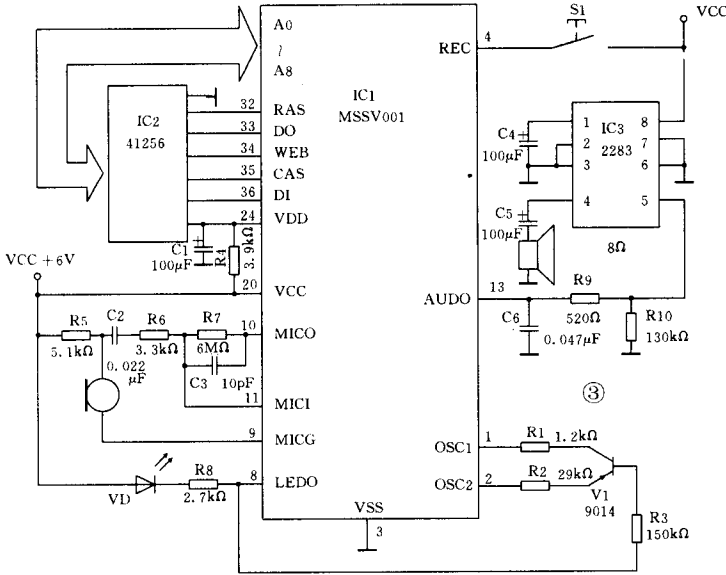
为了减小电路的静态功耗, 图 1 电路中安排了三极管 V1 和 V2 构成 2 个电子开关。当电路静态时, IC1 第 ①脚呈高电平, ②脚呈低电平, V1、V2 均截止。当电路工作时, IC1 的 ①脚输出低电平, ②脚输出高电平, V1、V2 饱和导通, 分别接通 IC2 和 IC3 的电源电路。

QX22 的电路原理与 QX21 相同, 不同的是 QX22 处接 2 个 DRAM256 存贮器, 录放时间为 16~32 秒, 而 QX21 只接一个存储器, 录放时间为 8~16 秒。

适当调整图 1 中 R0 的电阻值, 可改变电路的采样速率和录放音时间长短。

应用 QX21、QX22 电路, 可开发生产家庭留言器, 微型固体录音机、留言门铃、电脑记忆喊话器等新颖电子





进行录音。放音时, IC1 第⑧脚呈高电平 (VD 灭), V1 导通, Rce 呈低阻, 电路按快于正常采样速率放音, 从而实现自动变调。利用 IC1 ⑧脚电平的变化特点, 还可以通过三极管功率开关控制玩具电机, 再配一套简单的机械小装置, 就能实现张嘴、展翅等机械动作, 使玩具栩栩如生。QX11B 最适合装置“电子鹦鹉”等高级玩具。

QX20T 电话自动应答电路

图 4 是 QX20T 电路的原理框图。整机电路由电话接口电路, 振铃延时开关电路, 铃流检测电路和固体录音电路等组成。它直接与市话线连接。使用时, 当电话连续振铃三次而无人摘机时, 电路接通, 并自动应答。应答完毕 TEL 端

输出一个 16ms 的负方波, 利用它可去触发控制磁带录音机进行录音。该电路板体积小, 可直接接入电话机内, 也可单独成盒。QX20T 电路还可兼作语言学习机和留音器。

广州袖珍计算机中心邮购部: 供 QX11、QX11S、QX11B、QX21 成品板 42 元, QX22 成品板 52 元, QX20T 成品板 88 元。每次邮费 5 元。MSSV001/18 元, 印板 2 元。41256A/10 元。应用资料每份 5 元。东风东路 745 号, 邮码: 510080。开户帐号: 广州建行环市东办 208-261123-70。

产品。

QX11、QX11S 即录即放电路

QX11 电路适用于组装语言学习机, 儿童学话玩具等。图 2 是电原理图。按 S1 键, VD 亮, 显示为录音状态, 经过 8~16 秒钟, VD 灭, 电路进入放音状态, 自动将录入的内容播放一遍, 放音结束, VD 亮, 电路再次进入录音状态……如此循环四次后, VD 灭, 电路恢复待机状态。

QX11S 在电路内部已将 IC1 第⑧脚和第④脚连接在一起, 使电路具有无限次循环的功能。当接电源时, 电路就工作于录音——放音——录音——放音的自动循环状态, 直至断开电源为止。QX11S 的电原理图与 QX-11 相同, 在实际使用时可省掉微动开关 S1。

QX11B 自动变调录放电路

图 3 是 QX11B 电路原理图, 图 3 与图 2 不同之处是显而易见的, 图 2 中①、②脚之间的电阻 R0 在图 3 中由 R1、R2 和三极管 V1 的 C、E 极电阻 Rce 构成的组合电阻所取代, V1 基极通过电阻 R3 接 IC1 第⑧脚。当录音时, IC1 第⑧脚呈低电平 (VD 亮), V1 截止, Rce 呈高阻 (约 30kΩ 左右), 电路按正常采样速率

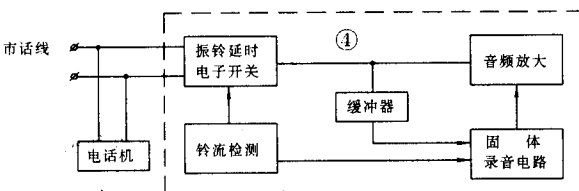
松下日立北京家电维修 零件供应中心站开业

北京松下电器维修零件供应中心、北京日立家用电器服务中心 (北京市宣武区南新华街 177 号) 于 1993 年春节前后相继在京开始试营业。

北京松下电器维修零件供应中心、北京日立家用电器服务中心是经经贸部批准, 由商业部家用电器维修管理中心与日本松下电器公司、日立家电公司共同合作建立的。两个中心站将以批发、零售、寄售等方式向全国松下、日立的家电用户提供最迅速、最便捷、最优惠的服务。商业部家用电器维修管理中心还将准备和夏普、先锋等公司合作, 在北京建立维修、零件供给中心。

马龙胜

《无线电》



多用无线电子琴

刘俊兴

这是一种简易、多用、性能稳定的无线电子琴。它与调幅收音机配合具有多种用途，现介绍如下。

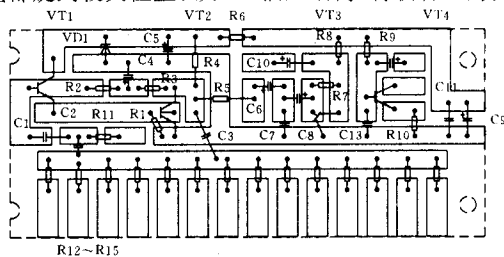
本琴具有变调功能。通过调节变调电位器，可得到各种音调，故它能奏出各种音调的乐曲。X2 为外接扬声器插孔。插入扬声器时，工作电流从 15mA 增至 50mA，电路进入“有线工作”状态。按下琴键，旋大音量，扬声器就可以播放乐曲，与一般电子琴无异。本琴的音色与单簧管相同。

拔出 X2 的扬声器插头，工作电流从 50mA 降至 15mA，电路进入“无线工作”状态。此时，将几米之外的调幅收音机的电源接通，并把音量开至较大位置。接着，按下本琴的任意一个琴键，旋动无线电子琴的可变电容旋钮，至收音机中发出很响的琴声。若松开琴键，收音机便会很安静。旋动无线电子琴的音量电位器，可以任意改变收音机的音量。如音量电位器旋至最大位置，无线电子琴会出现过调幅现象，即收音机在很近距离时，整个波段都能收到琴声，但距离稍远就无声或声音断断续续。收音机的“选台”与音量均由无线电子琴来遥控，而不必来回调整收音机，所以本琴使用方便，并有很大的趣味性。

X1 是话筒输入插孔，兼低频信号源输出插孔。从 X1 插入动圈话筒或各种扬声器、耳机，便构成了灵敏度很高的无线话筒。它可以检拾到十米远的一般响度的讲话声。由于一般调幅收音机均无拾音插座，故其用途单一。而用此无线话筒，可使收音机成为使用方便的扩音机。在扩音时，若停止讲话，按动琴键，电子琴可照样无线工作。扩音时的音量，由无线电子琴来

遥控。如须扩大小型放声机的音量，可将正在发声的立体声耳机贴近话筒，或把输出的声频信号直接送入 X1，利用收音机获得扩音效果。

用两台无线电子琴和两台调幅收音机，可以进行无线对讲，对讲时，甲乙两方将电子琴和收音机的音量都旋到较大位置。从 X1 插入话筒，将收音机的扬声器



实际尺寸 9.5×4 (cm)

②

附表:

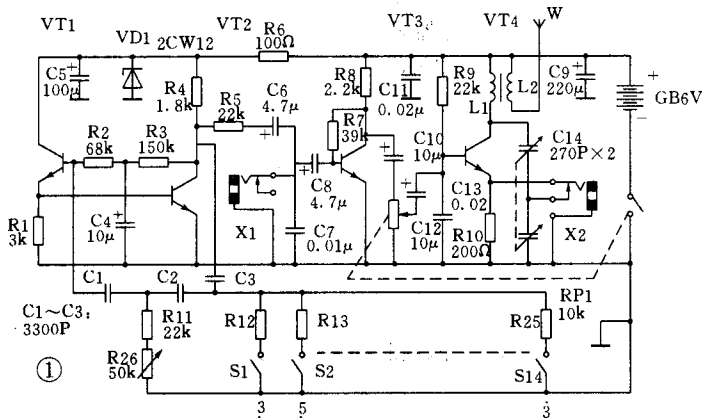
C调音阶	3	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3
频率(Hz)	165	196	220	247	262	294	330	349	392	440	494	523	587	659
电阻编号	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25
阻值(kΩ)	226	116	126	85.6	74.6	53.6	39.6	33.1	24.1	17.8	12.7	10.7	8.4	5.6

器对准话筒。按下电子琴的任一琴键，旋动收音机的调谐旋钮，分别收寻对方的琴声信号。当收音机中发出“噓……噓……”的自激声时，证明双方均已收到了信号。松开琴键，控制好音量，使“噓……噓……”声消失后，就可以依靠无线电子琴和调幅收音机进行对讲了。由于对讲时不须开关转换，所以对讲就如电话那样方便。其可靠对讲距离为 100 米。如欲增大对讲距离，须将 R6 换成 680Ω 至 1000Ω 的电阻，并减少 T1 的圈数，使 L1、L2 各为 5 圈，这时发射频率升至十几 MHz，然后把电源电压提高到 12 伏，这样可使对讲距离达到 0.5 公里。

当然，用无线电子琴与收音机也可构成遥控器，去遥控其它用电器，读者可以自己去研究。

做高低频信号源用时，低频信号从 X1、X2 均可引出，但 X1 为正弦信号，X2 为梯形信号。有条件的话，用数字频率计给音调电位器绘出频率刻度，以便于读数。高频信号源的刻度，可以利用标准收音机来绘制。

笔者给工厂、学校、爱好者，装制了数



①

给石英钟

增加音乐报时功能

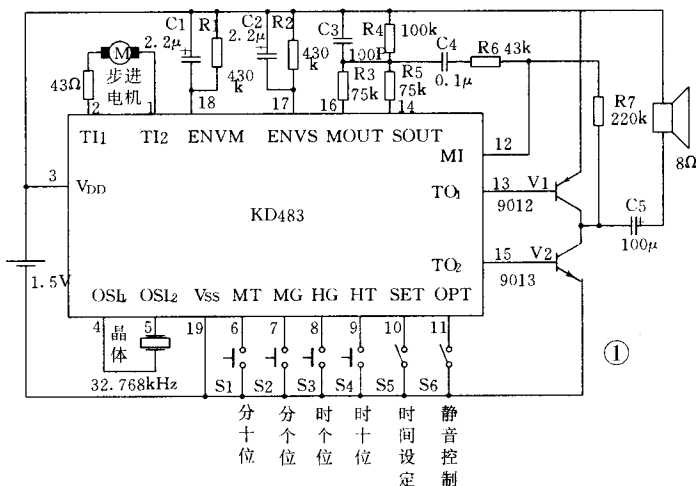
市售 KD483 时钟打点报时专用集成电路是 KD482 集成电路的换代新品,很适合业余无线电爱好者对无打点报时的任何型号的指针式石英钟或数字钟进行改装,增加自动音乐打点报时功能,也可单独作为自动报时系统使用。

这种新型 IC 的主要特点: 1. 省掉石英钟的机械触发簧片, 消除了簧片触发的种种弊端; 2. 不用微调电容, 且能保证走时精度; 3. 设有静音控制, 能在当晚 23 点至次日 5 点停止报时; 4. 体积小、成本低、耗电省; 5. 电路简单、调试方便, 易于制作。

本文着重介绍其工作原理以及改装与调试的方法。

工作原理 电路如图 1 所示。KD483 是自动音乐打点报时器核心, 全部封装在

线路板上。内部设有前置放大器, 能提供准确的 3600 秒计数触发脉冲, 可直接驱动石英钟的步进电机。每当计数到了某一整点时, IC 内部储存的乐曲能自动演奏一遍, 紧接着以钟声形式报出相应的打点数, 其音色优美, 钟声宏亮。IC 的 ①、②脚外接石英钟的步进电机的线圈引线, 单独作报时打点时, 可接一只 10kΩ 电阻; ③、⑯脚外接 1.5V 电池; ④、⑤脚接石英晶振, 其振荡频率 32.768kHz; ⑥~⑨脚外接微动开关或导电



台无线电子琴, 均收到良好的效果。

图 1 是它的电路图, 图 2 是印制板图, 实际尺寸为长 9.5 厘米、宽 4 厘米。

工作原理: VT1、VT2 构成 RC 移相振荡器, VT1 的作用是使 VT2 的输入电阻, 使振荡频率较稳定。正反馈通过 RC 支路将 VT2 集电极的交流电压移相 180°而形成。振荡频率由音阶电阻 R26 来改变。调 R26 时能改变频率, 但音阶不变, 故能起到变调的作用。接通音阶电阻, 在 VT2 集电极产生 1.5V 的音频信号, 此信号经隔离电阻 R5 降压后, 从 X1 输出或送至 VT3 放大。X1 兼作话筒输入插孔。送至 VT3 放大时, 因幅度较大, 故 VT3 输出电压波形会削顶, 使正弦信号变成梯形信号。此信号通过电位器 RP1 后, 对 VT4 进行高频幅度调制或由 VT4 放大后, 推动扬声器发声。VT4 是共基极电容反馈振荡器。它的稳定度较高, 波形较好。即使电源降至 1.5V 时, 无线话筒仍能正常工作。调 C14 可使振荡频率在 4~12MHz 之间变化。高频信号由 T1 发射出去, 天线为 1~4 米的软导线; 近距使用时, 可不接天线。从 X2 插入扬声器后, C14 的动片与 VT4 的发射极断开, 高频正反馈消除, 高频停振。VT4 转换成射极输出器, 推动扬声器发声。因低阻扬声器与 R10 并联, 使发射极电位下降, 基极与发射极间偏压增大, 故总电流由 15mA 增至 50mA, 以保

证扬声器能获得较大的功率, 按动琴键便可发声。

元件选择: VT1、VT2、VT3 选用 3DG (6、8、201、202) 等, VT1、VT2 的 $\beta \geq 100$, VT3 的 $\beta \geq 70$ 。VT4 选用 3DG12, $\beta \geq 70$ 。VD1 选用稳压值为 4.5V 的稳压二极管, 如 2CW21、2CW53 等。L1 和 L2, 用直径 0.38 毫米的漆包线, 在直径为 10 毫米, 长 50 毫米的短波磁棒上, 各绕 14 圈即可。如欲工作中波段, 可用中周, 中波振荡线圈或天线线圈代替之。

调试: 本琴的调试比较简单。在 L2 的两端接一发光二极管时, 应能正常发光。旋动可变电容 C14, 发光二极管的亮度会变化, 如不熄灭, 说明 VT4 已可靠地振荡。否则, 需调整 L1、L2 在磁棒上的位置, 使之发亮。此时总电流一般为 15mA。调音阶时, 从 X2 插入扬声器, 总电流增至 50mA 左右, 且扬声器中无杂音。否则可旋动 C14 使杂音消失。调音阶时用 10k 电位器与适当电阻串连, 调 10k 电位器使音阶准确, 其阻值可参考附表。调整时仅凭耳朵听, 就能获得比较满意的效果。调试好的音阶电阻须用固定电阻代替, 以保证可靠性。如用数字频率计调, 可将 R26 阻值绘出一张刻度图, 以便于读数。

最后, 制好琴键和机壳, 一台方便实用的多用无线电子琴就产生了。

直流电机控制电路

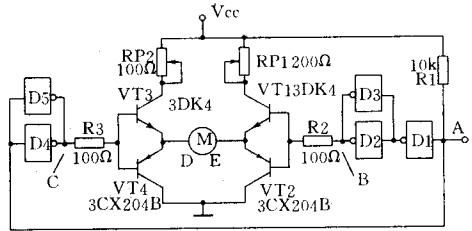
武峰

本文介绍的电路,它具有元器件少、线路简单、工作稳定可靠和安装使用方便等特点。

电路如附图所示。因其控制端 A 点经电阻 R1 接至工作电源 V_{CC} 端,故在通常情况下,当控制端 A 点无控制信号输入或所输入的控制信号为高电平时,则 A 点将保持在高电平状态,此高电平经 D1、D2、D3 组成的反相器后,使得电路中 B 点为高电平;经 D4、D5 组成的反相后, C 点为低电平。于是三极管 VT1 和 VT4 导通,VT2 和 VT3 截止,电源电压经 RP1、VT1 和 VT4 加至电机 M 的两端,电机 M 中的电流由 E 端流向 D 端,设它为正向旋转。此时,如调整电位器 RP1

的阻值,则电机两端的电压值将随之改变,从而达到调整电机正向转速的目的。

当需要使直流电机 M 反向旋转时,则可将其控制端 A 点变为低电平(或接地),此低电平经反相器 D1、D2、D3、D4 和 D5 后,使得电路中 B 点为低电平,C 点为高电平,三极管 VT1 和 VT4 截止,VT2 和 VT3 导通,电源经 VT3 和 VT2 及 RP2 加至电机 M 两端,电机 M 中的电流由 D 端流向 E 端,电机反向旋转。此时



橡胶按键开关,以作调校用;⑩、⑪脚外接开关;⑬、⑭脚为音乐打点信号输出端,经三极管 V1、V2 放大,最后推动扬声器发声。

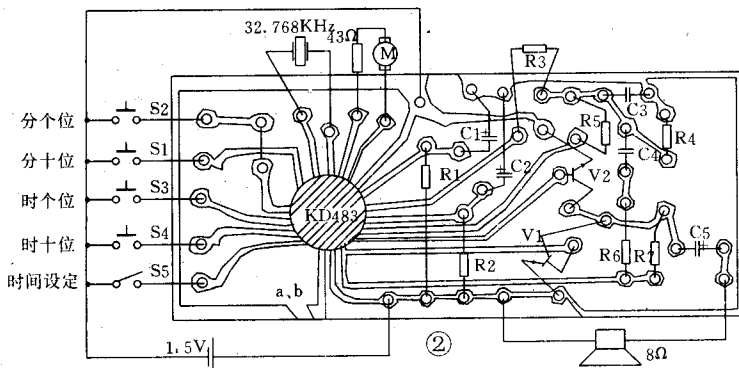
改装与调试 据实物描制的印刷电路板见图 2,所用元件均采用小型化。晶体三极管 V1 和 V2 分别为 PNP 型与 NPN 型, V1(9012) 可用国产 3CX200/201/202 代用, V2(9013) 可用国产 3DX200/201/202 代用, β 值 $\geq 60 \sim 100$, 以增大报时音量。元件应事先刮光上锡,以利于焊接牢靠;焊接时速度要快,注意电烙铁外壳接电源零线或把电烙铁插头暂时拔下,以防感应电势击穿 IC。焊接无误后,可接上 1.5V 电池试机。将万用表 DC 档 2.5V 测 IC 的 ①、②脚,指针有规则地向左右摆动,则说明电路工作正常。

改装方法:先卸开石英钟后盖,取出 1.5V 电池,将其电源引线分别改接到 IC 的 VDD(正极)、VSS(负极)端,注意正、负极不能接错;将时钟内的晶振小心焊下改接在 ④、⑤脚;将时钟的原电路板拆下,保留步进电机的线圈支架,把 KD483 用小螺钉固定在原盒中; IC 的 ①、②脚接入步进电机线圈引线时,为保护线圈,

减少耗电量,可在电路中串接一只 43Ω 小电阻,也可以不接;采用阻抗为 8Ω 的内磁式小型扬声器,将其安装在时钟空闲处;所有按键开关安装在时钟背面适当位置。

调试方法:先把 1.5V 电池装入盒中,若电压不足,应更换新电池,然后即可进行时间设定。KD483 时间设定采取 24 小时制,例如现在是北京时间下午 6 点 59 分,应设定为 18 点 59 分。设定程序是,先将“时间设定”开关 S5 暂时闭合,然后分别按动“分个位”键 S2 九次,“分十位”键 S1 五次;“时个位”键 S3 八次,“时十位”键 S4 一次。在设定过程中,每按动 S1~S4 一次,扬声器均发出相应次数的提示“滴”声。调整中,时钟停走,设置完毕,应将 S5 断开复原,时钟才开始正常走时,将指针拨到实际时间。时间设置有误时,只要将开关 S5 闭合,前面所设定的时间即被清除,可重新设定所需时间,S5 也叫“清零”开关。S6 为静音控制开关,实际此开关亦可不装,见印制板上标注的 a、b 两点。平时 a、b 断开,从当天晚上 11 点至次日早晨 5 点不进行奏乐打点报时;短路 a、b 两点时,24 小时均有奏乐打点。为使读者焊接正确,印制板图在开关处略有修改。

KD483 自动音乐打点报时器,既可配合电子钟同步使用,也可配合机械钟同步使用,还可作为盲人掌握钟点使用。KD483IC 单独使用时,则晶振可拆普通废旧电子表中的晶振代用,整个电路安装在小型塑料盒中。由于耗电量极微,其工作电流 $< 5\mu A$,一节 5 号电池可用半年左右。

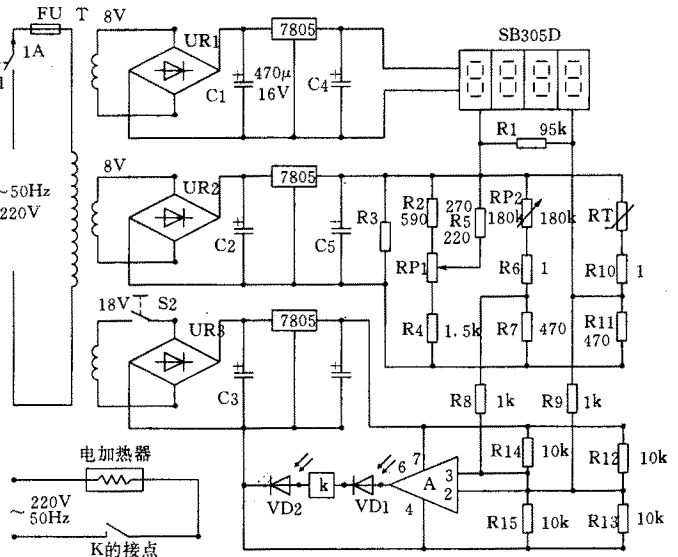


数字式温度测控电路

万欣 周锡明 高增锁

图示为一种能够精确测量、控制温度的电路。它由集成稳压电流、温度测量转换电路、集成运算放大器和3½位LED数字显示表头构成。此电路的测温范围-199.9~+199.9℃,控温范围可在-30℃~+100℃,灵敏度为1mV/℃,分辨率0.1℃。在0~100℃范围内控、测温精度可达±0.5℃。工作原理如下。

220伏市电经变压器降压后分别输出8伏、18伏交流电压,由桥式全波整流器UR1、UR2、UR3转变为脉动直流,经电容滤波、三端集成稳压器稳压后输出相互独立的+5伏、+18V直流电压并分别作为数字显示表头、温度测量转换电路和集成运算放大器的工作电源。温度测量转换采用惠斯登电桥电路。热敏电阻RT为温度传感器并作为测温、控温电桥的一个臂。在测量过程中,随着被测环境温度的变化引起RT阻值的变化导致电桥的不平衡,从而输出一个电压值,该数值通过电阻分压电路后,输入数字表芯的IN+、IN-端,经集成电路7107等进行A/D转换,输出相应的脉冲信号,再经锁存、译码后转换为3½位的七段驱动信号驱动共阳极LED数字显示元件,显示相应的温度数值。RP2为温度设定电位器。调整其阻值可设定控温点。当RP2阻值等于或小于RT阻值时,集成运放的正、反相输入端的电位差相等或为负值,此时集成运放无信号输出。当RP2阻值大于RT阻值时集成运放的正、反相输入端电位差为正值,其输出端有10伏电压输出,驱动灵敏继电器K吸合常开触点,从而接通电加热器件的工作电源,实现电热升温。当环境温度升致RP2设定的温度数值时,控温电桥达到平衡状态,运放无信号输出,K断开吸合触点,加热器件停止加温实现控温功能。



如改变电位器 RP2 的阻值,则电机两端的电压也将随之改变,从而可达到调整电机反向转速的目的。

在附图所示的电路中,为了使相应的三极管能可靠地饱和导通,故把反相器 D2 和 D3、D4 和 D5 分别并联使用,以增加其驱动能力。

反相器 D1~D5 可选用 CMOS 六反相缓冲器 CD4049B 或 CMOS 六反相器 CD4069B 中的任意 5 个,4 个三极管则应根据被控电机工作电流的大小来选择,通常对于额定工作电流在 500mA 以下的微型直流电动机,三极管 VT1 和 VT3 可选用 3DK4 等

应用三端集成稳压器构成两个5伏和一个15伏直流稳压电源,其稳压器型号分别为7805CT与7815CT,电源变压器选用市售功率8W,次级分别输出二组8伏与一组18V的电源变压器。桥式全波整流器为ICQ0.5A/25V。C1~C6选用470µF/16V电解电容。只要元件选用正确,电源部分一般不需调整即可正常工作。RT为WZPB型正温度系数热敏电阻,其测温范围为-200~+500℃。电阻-温度函数式为:在-200℃~0℃温度范围内

$R(t) = R(0^\circ\text{C}) [1 + At + Bt^2 + C \cdot (t - 100)t^3]$;
 $0 \sim 500^\circ\text{C}$ 范围内 $R(t) = R(0^\circ\text{C}) (1 + At + Bt^2)$; 其中:
 $R(t)$ 为温度 $t^\circ\text{C}$ 时 R_t 的电阻值(欧姆); $R(0^\circ\text{C})$ 为温度 0°C 时 R_T 的电阻值(欧姆); $A = 3.90802 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$;
 $B = -5.80195 \times 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$; $C = -4.27350 \times 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$;
 t 为采用 IPT-68 国际温标。选用 QJ₅ 型凯恩两用电桥作为精密电阻,由上式分别算得不同范围的电阻值后,将对应的精密电阻接入,调整 RP1 使数显表头显示出相应的温度数值即可。调整 RP2 阻值可设定不同控温点以达到多点控温目的。数字显示表芯采用 SB-305D 型。

NPN 型中功率管, VT2 和 VT4 可选用 3CX204B 等 PNP 型中功率管。电位器 RP1 和 RP2 最好选用阻值为 200Ω 左右的线绕式电位器,电阻器 R1~R3 选用普通的 1/8W 碳膜电阻即可。

电路通电后,当其控制端既没接地也没有低电平控制信号输入时,其直流电机 M 应正向旋转,此时调整 RP1,其转速应有所变化。此后,可把其控制端 A 点对地短接或输入一低电平的控制信号,此时电机 M 应立即变为反向旋转,调整 RP2,其转速应有所变化。

小小循环灯

● 周海

晚间的城市被五彩缤纷的彩灯打扮得十分漂亮，有闪烁的灯，有流动的灯，还有各种霓虹灯。它们大多是由电子电路所控制的。

本文介绍的小小循环灯虽然只有三只发光二极管，却可以模拟街头流动的彩灯。它的原理也有广泛的应用。通过制作，同学们可以学到许多知识，提高自己的动手能力。

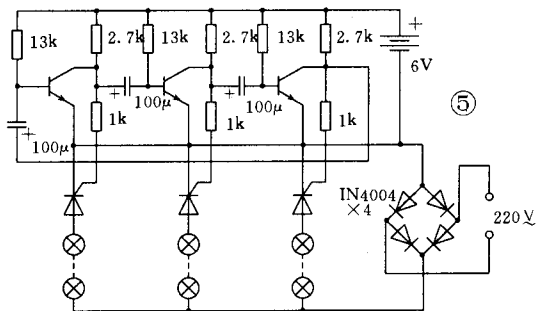
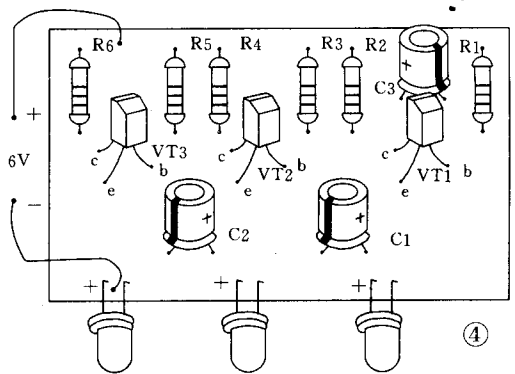
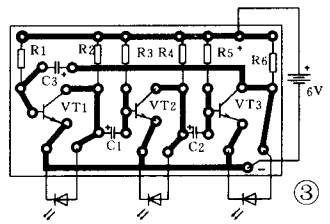
这是一个由三只三极管组成的循环驱动器。它的电路如图 1 所示。电路是这样工作的：当电源一接通，三只

三极管就要争先导通，但由于元器件有差异，只有某一只管子最先导通。假如 VT1 最先导通，那么 VT1 集电极电压下降，使电容 C1 的左端接近零电压，由于电容器两端的电压不能突变，所以 VT2 基极也被拉到近似零电压，使 VT2 截止。VT2 集电极为高电压，那么接在它上面的发光二极管就亮了。此刻 VT2 集电极上的高电压通过电容器 C2 使 VT3 基极电压升高，三极管 VT3 也将迅速导通。因此在这一段时间内，VT1 与 VT3 的集电极均为低电压，只有接在 VT2 集电极上的发光二极管亮，而其余两只发光二极管不亮。随着电源通过电阻 R3 对 C1 的充电，使三极管 VT2 基极电压逐渐升高，当超过 0.6 伏时，VT2 由截止状态变为导通状态，集电极电压下降，发光二极管熄灭。与此同时三极管 VT2 集电极电压的下降通过电容器 C2

的作用使三极管 VT3 的基极电压也下跳，VT3 由导通变为截止。接在 VT3 集电极上的发光二极管就亮了。如此循环，电路中三只三极管便轮流导通和截止，三只发光二极管就不停地循环发光。

图 2 是电解电容器、三极管及发光二极管的符号及外形图。图 3 是电路板图。图 4 是电路板实体图，供初学者参考。

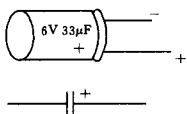
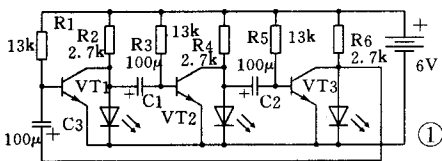
全部电阻均为 1/8W 碳膜电阻。R2、R4、R6 为 2.7k (红、紫、红)；R1、R3、R5 为 13k (棕、橙、橙) 或 15k (棕、绿、橙)。电解电容器全部为 33μF ~ 100μF。当电容器容量较大时，循环灯循环的速度就慢些。三极管为 3DG6、3DG57、或 9014 等 NPN 型任何型号的小



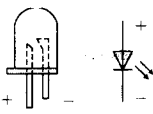
功率三极管。电源电压为 6 伏。

当你成功地做完这个小电路后，你可能想做一个真正的循环灯，其实这并不难，只要在这个电路的基础上增加三只可控硅及少量元件就可以驱动数十只彩灯，用 220 伏交流电来点亮它们。

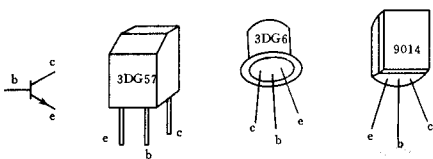
图 5 是这个电路的电原理图。单向可控硅可选用 1A600V 的，如 MCR100-6 等。每组灯泡可用 12 伏的小电珠 20~30 个串联起来，然后将三组灯泡间隔挂起来，循环灯就做好了。制作时要注意安全，绝不可带电操作。



电解电容器 (a)



发光二极管 (b)



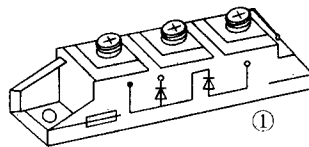
NPN 型三极管 (c)

F18 系列晶闸管模块 介绍

● 阎维光

F18 系列半导体模块是一种标准的条形模块，外形见图 1。此系列产品包括内含晶闸管、整流管以及两者混合而成的各种模块，电流容量为(25~90)A，电压范围(600~1600)V，有 12 种接线方式，详见图 2。

F18 系列模块主要用于电力变换与电力控制，例如，各类整流器，交直流电机驱动、温度控制、调光以及无触点开关等。峰值阻断电压主要有 800V、



1200V、1600V 三档，分别对应于 220V、380V 和更高应用电压。F18 系列条形模块可以很方便地组成单相半控桥、全控桥，三相半控桥、三相全控桥，单相交流开关，三相交流开关。

命名法与主要参数

F18 系列产品的命名中包含外形封装、器件平均电流、内部电路结构及额定电压。例如 F18 55 SAC 1200 表示柱式端子的条形模块，平均电流 55A，双晶闸管反并联，阻断电压 1200V。表 1 例出几种模块的主要技术参数，供读者选用时参考。

散热器的选用

F18 系列模块的底板是绝缘的，但却是良好的热通道，因此几块模块可以公用一个散热器组成一个具有一定线路功能的部件。国外有几种模块专用散热器(如 P3、K21 等)，还有专门配用的风扇和各种保护元件，国内的 SL-19 型散热器与之相似，只是缺少安装导槽和中心风道，但是可以代用。SL-19 型散热器断面尺寸为 110×130mm，其长度可以根据需要选取。表 2 给出在 4 种典型线路(见图 3)条件下，F18 模块选取不同长度散热器时最大的电流值。由图 3 可知，单相桥是在一块散热器上用 2 只模块，三相桥用 3 只模块，单

② F18 系列模块内部接线

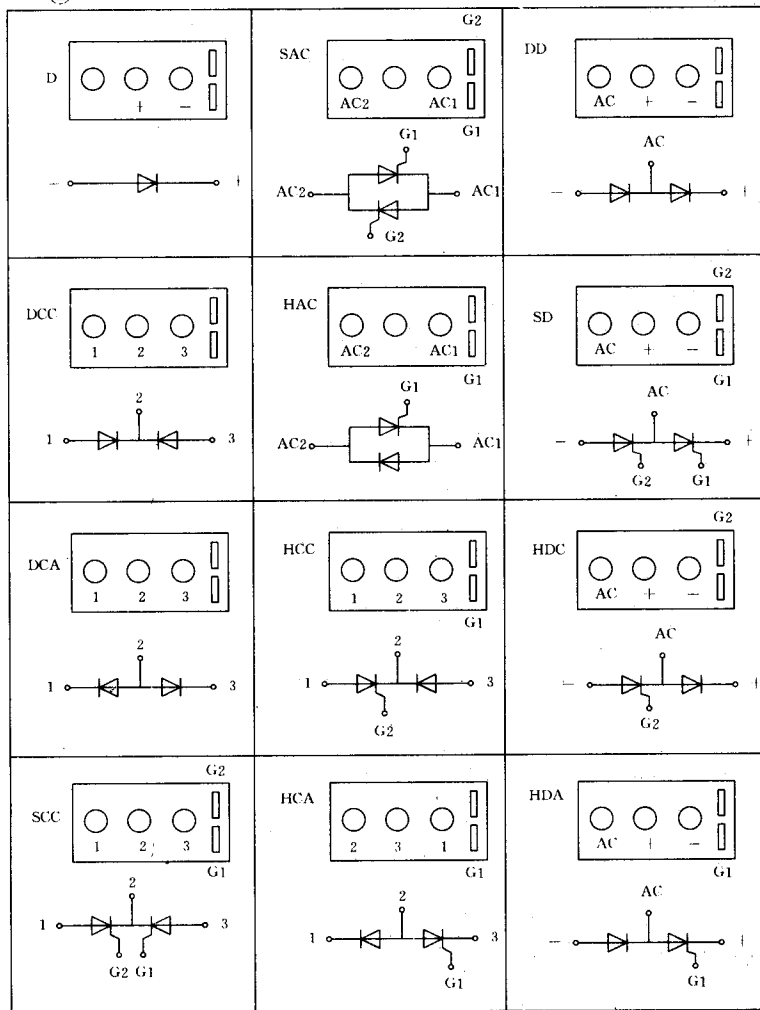


表 1

F18 系列双晶闸管模块主要参数

参数名称 型号	通态电流	浪涌电流	安秒特性	反相重复峰值电压	通态电流上升率	通态电压上升率	绝缘电压	工作结温	热阻	门极触发电流	门极触发电压
	I_T	I_{TSM}	I^2t	V_{RRM}	di/dt	dv/dt	V_{ISOI}	T_j	$R_{Q\theta}$	I_{GT}	V_{GT}
	(A)	(A)	(A ² S)	(V)	(A/ μ s)	(V/ μ s)	(V)	($^{\circ}$ C)	(C/W)	(mA)	(V)
F1825 SD---	25	400	670	400~1600	≥ 100	500	2500	-40~+125	0.67	≤ 150	≤ 3
F1855 SD---	55	1500	9340	400~1600	≥ 100	500	2500	-40~+125	0.2	≤ 150	≤ 3
F1890 SD---	90	1950	15800	400~1600	≥ 100	500	2500	-40~+125	0.18	≤ 150	≤ 3

表 2

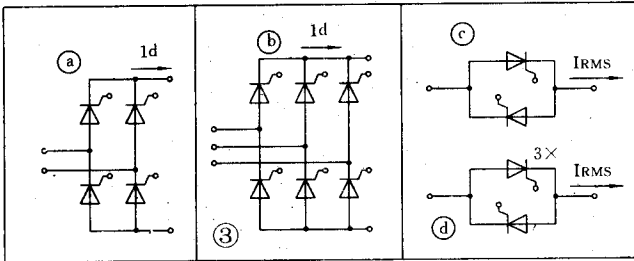
型号	SL-19 散热器 长度 mm	冷却 方式	最大电流值(A)			
			图 3a	图 3b	图 3c	图 3d
F18 25	120	自然风冷	27	31	38	25×3
	120	强迫风冷	46	58	57	48×3
	180	自然风冷	29	33	41	26×3
	180	强迫风冷	47	59	57	49×3
F18 55	120	自然风冷	38	43	58	34×3
	120	强迫风冷	78	97	104	78×3
	180	自然风冷	41	46	63	36×3
	180	强迫风冷	82	99	107	80×3

相开关用一只，三相开关用三只。

F18 系列模块使用时能公用散热器，使设备的体积大大减小。因此深受用户的欢迎。例如三相电机的可逆控制电路中，要用到 10 只普通晶闸管（或用 5 只双向晶闸管），在一个机柜中安排 10 只处于不

同电位的散热器，体积之大可想而知。若采用模块，则可以公用一个散热器，这样设计方便、结构紧凑、体积相应减小。

厦卓电力电子公司提供 F18 系列各种模块。地址：福建省厦门市湖里工业区 3^号 厂房。邮编 361006，电话 622814，电挂 6000。总经理陈作平，销售副总李章根。



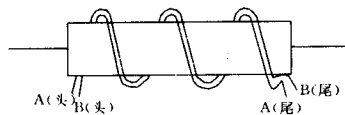
自我测验

答案

1. PTC 是正温度系数热敏电阻的缩写。此元件的阻值随温度升高而急剧增大。
2. 图 2 中 (c) 组不平衡，N 点电位高于 M 点电位，电表中有电流流动。
3. 电容 C 起滤波作用。
4. 可按附图所示绕制，由于两组线圈的绕制方

向相反，使电感量相互抵消，成为无感电阻。AA'、BB' 两线连接时，应把 A(头) 与 B(头) 相连，然后把 A'(尾) 和 B'(尾) 分别作为电阻器的两端，无感电阻器就制成，总阻值为两根导线阻值之和。

5. 电机反转。



讲座

怎样看电路图

第3讲 电路图中的放大电路 (上)

● 俞鹤飞

能够把微弱的信号放大的电路叫做放大电路或放大器。例如助听器里的关键部件就是一个放大器。

放大电路的用途和组成

放大器有交流放大器和直流放大器。交流放大器又可按频率分为低频、中频和高频；按输出信号强弱分成电压放大、功率放大等。此外还有用集成运算放大器和特殊晶体管作器件的放大器。它是电子电路中最复杂多变的电路。但初学者经常遇到的也只是少数几种较为典型的放大电路。

读放大电路图时也还是按照“逐级分解、抓住关键、细致分析、全面综合”的原则和步骤进行。首先把整个放大电路按输入、输出逐级分开，然后逐级抓住关键进行分析弄通原理。放大电路有它本身的特点：一是有静态和动态两种工作状态，所以有时往往要画出它的直流通路和交流通路才能进行分析；二是电路往往加有负反馈，这种反馈有时在本级内，有时是从后级反馈到前级，所以在分析这一级时还要能“瞻前

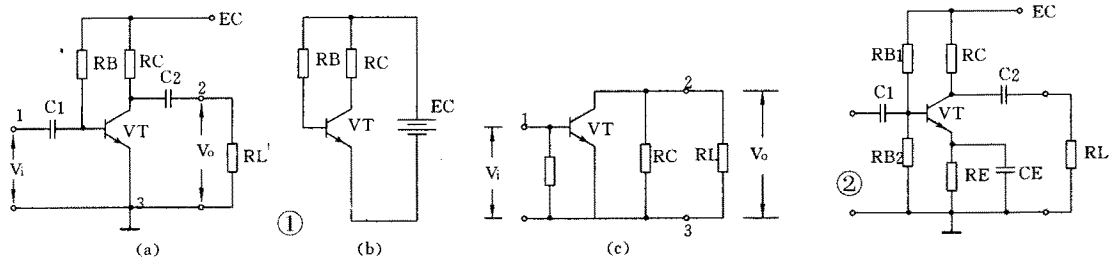
顾后”。在弄通每一级的原理之后就可以把整个电路串通起来进行全面综合。

(2)分压式偏置共发射极放大电路

图2比图1多用3个元件。基极电压是由RB1和RB2分压取得的，所以称为分压偏置。发射极中增加电阻RE和电容CE，CE称交流旁路电容，对交流是短路的；RE则有直流负反馈作用。所谓反馈是指把输出的变化通过某种方式送到输入端，作为输入的一部分。如果送回部分和原来的输入部分是相减的，就是负反馈。图中基极真正的输入电压是RB2上电压和RE上电压的差值，所以是负反馈。由于采取了上面两个措施，使电路工作稳定性能提高，是应用最广的放大电路。

(3)射极输出器

图3(a)是一个射极输出器。它的输出电压是从射极输出的。图3(b)是它的交流通路图，可以看到它是



共集电极放大电路。

共集电极放大电路。

这个图中，晶体管真正的输入是 V_i 和 V_o 的差值，所以这是一个交流负反馈很深的电路。由于很深的负反馈，这个电路的特点是：电压放大倍数小于1而接近1，输出电压和输入电压同相，输入阻抗高输出阻抗低，失真小，频带宽，工作稳定。它经常被用作放大器的输入级、输出级或作阻抗匹配之用。

(4)低频放大器的耦合

一个放大器通常有好几级，级与级之间的联系就称为耦合。放大器的级间耦合方式有三种：①RC耦合，见图4(a)。优点是简单、成本低，但性能不是最佳。②变压器耦合，见图4(b)。优点是阻抗匹配好、输出功率和效率高，但变压器制作比较麻烦。③直接耦

下面我们介绍几种常见的放大电路。

低频电压放大器

低频电压放大器是指工作频率在20赫~20千赫之间、输出要求有一定电压值而不要求很强的电流的放大器。

(1)共发射极放大电路

图1(a)是共发射极放大电路。 C_1 是输入电容， C_2 是输出电容，三极管VT就是起放大作用的器件，RB是基极偏置电阻，RC是集电极负载电阻。1、3端是输入，2、3端是输出。3端是公共点，通常是接地的，也称“地”端。静态时的直流通路见图1(b)，动态时交流通

合,见图 4(c)。优点是频带宽,可作直流放大器使用,但前后级工作有牵制,稳定性差,设计制作较麻烦。

功率放大器

能把输入信号放大并向负载提供足够大的功率的放大器叫功率放大器。例如收音机的末级放大器就是功率放大器。

(1)甲类单管功率放大器

图 5 是单管功率放大器, C_1 是输入电容, T 是输出变压器。它的集电极负载电阻 R_i' 是将负载电阻 R_L 通过变压器匝数比折算过来的:

$$R_i' = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 R_L = N^2 R_L$$

负载电阻是低阻抗的扬声器,用变压器可以起阻抗变换作用,使负载得到较大的功率。

这个电路不管有没有输入信号,晶体管始终处于导通状态,静态电流比较大,因此集电极损耗较大,效率不高,大约只有 35%。这种工作状态被称为甲类工作状态。这种电路一般用在功率不太大的场合,它的输入方式可以是变压器耦合也可以是 RC 耦合。

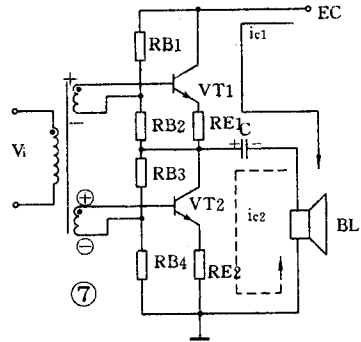
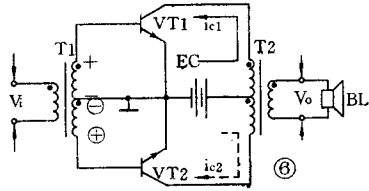
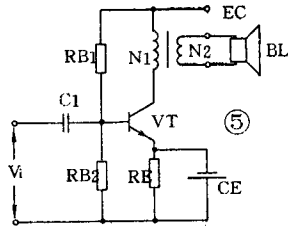
(2)乙类推挽功率放大器

图 6 是常用的乙类推挽功率放大电路。它由两个特性相同的晶体管组成对称电路,在没有输入信号时,每个管子都处于截止状态,静态电流几乎是零,只有在有信号输入时管子才导通,这种状态称为乙类工作状态。当输入信号是正弦波时,正半周时 VT_1 导通 VT_2 截止,负半周时 VT_2 导通 VT_1 截止。两个管子交替出现的电流在输出变压器中合成,使负载上得到纯正的正弦波。这种两管交替工作的形式叫做推挽电路。

乙类推挽放大器的输出功率较大,失真也小,效率也较高,一般可达 60%。

(3)OTL 功率放大器

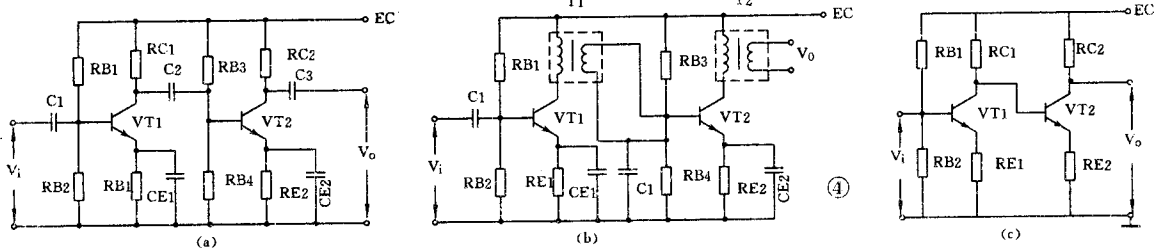
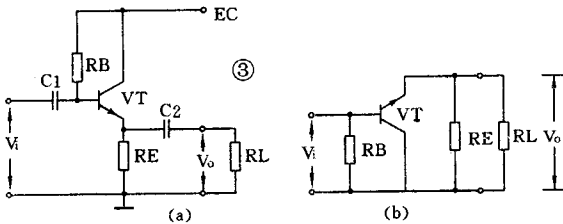
目前广泛应用的无变压器乙类推挽放大器,简称



OTL 电路,是一种性能很好的功率放大器。为了易于说明,先介绍一个有输入变压器没有输出变压器的 OTL 电路,如图 7。

这个电路使用两个特性相同的晶体管,两组偏置电阻和发射极电阻的阻值也相同。在静态时, VT_1 、 VT_2 流过的电流很小,电容 C 上充有对地为 $\frac{1}{2}E_c$ 的直流电压。在有输入信号时,正半周时 VT_1 导通, VT_2 截止,集电极电流 i_{c1} 方向如图所示,负载 R_L 上得到放大的正半周输出信号。负半周时 VT_1 截止, VT_2 导通,集电极电流 i_{c2} 的方向如图所示, R_L 上得到放大的负半周输出信号。这个电路的关键元件是电容器 C ,它上面的电压就相当于 VT_2 的供电电压。

以这个电路为基础,还有用三极管倒相的不用输入变压器的真正 OTL 电路,用 PNP 管和 NPN 管组成的互补对称式 OTL 电路,以及最新的桥接推挽功率放大器,简称 BTL 电路等等。



水泥电阻的特点与选用

● 岳德成 刘艳

陶瓷绝缘功率型线绕电阻习惯上称为水泥电阻，其外形有立式和卧式两类，见图1~图4，结构见图5。

水泥电阻器按功率可分为2W、3W、5W、7W、8W、10W、15W、20W、30W、40W等规格。按其外形可分为RX27-1型、N型，RX27-3型(3A、3B、3C型)，RX27-4(4V、4H)型，详见图1~图4，阻值范围见表。

水泥电阻器广泛应用在计算机、电视机、仪器、仪表中，它具有下列特点：

1. 水泥电阻采用陶瓷、矿质材料包封，散热好，功率大。

表

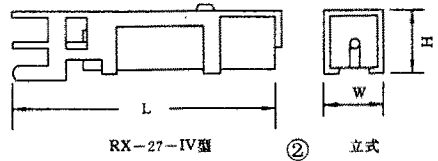
型号	功率(W)	阻值范围	外形尺寸 mm		
			L	W	H
RX27-1	2	0.1—200	18	6.4	6.4
	3	0.1—330	22	8.0	8.0
	5	0.1—680	22	9.5	9.5
	7	0.15—1.2k	35	9.5	9.5
	10	0.2—1.8k	48	9.5	9.5
	15	0.2—2.2k	48	12.5	12.5
RX27-IV	7	0.15—1.2k	47	11	11
	10	0.2—1.8k	60	11	11
RX27-3(A、B、C)	5	0.1—680	27	9.5	9.5
	7	0.15—1.2k	35	9.5	9.5
	10	0.2—1.8k	48	9.5	9.5
	15	0.2—2.2k	48	12.5	12.5
	20	0.33—2.7k	63	12.5	12.5
RX27-4(H)	10	0.2—1.8k	48	25	9.8
	15	0.2—2.2k	48	28.5	13
	20	0.33—3k	63.5	28.5	13
	30	1—3.9k	75	38	19
	40	1—4.3k	90	38	19

2. 采用工业高频电子陶瓷外壳，具有优良的绝缘性能，绝缘电阻达100MΩ。

3. 电阻丝被严密密封于陶瓷电阻体内部，具有优良的阻燃、防爆特性。电阻丝选用康铜、锰铜、镍铬等合金材料，有较好稳定性和过负载能力。电阻丝同焊脚引线之间采用压接方式。在负载短路的情况

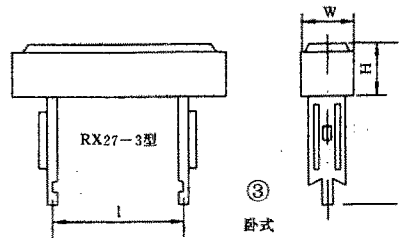
水泥电阻器外形有多种，引脚的形状也有多种，可根据需要来选用。如果电阻功率较大或散热条件较差，可选用引脚长的那种电阻，也可利用金属支架把电阻体固定在合适位置上，再用导线把电阻连接到电路中。

沈阳市辽东电阻器厂长期供应系列水泥电阻。2~3W 0.7元/只，5~6W 0.8元/只，7~8W 0.9元/只，10W 1元/只，15W 1.2元/只，20W 1.8元/只，30W 5元/只，40W 6.5元/只。混装每袋20只(常用阻值)每袋10元。批量定购价格优惠。10只以下邮资2元，10只以上免邮资。地址沈阳市南塔街90号，邮编110015，电话024-813852，电挂8305。联系人刘艳。



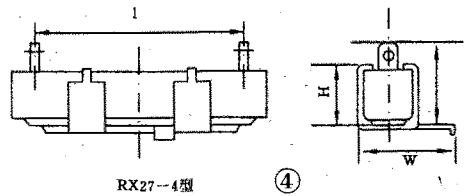
RX-27-IV型

② 立式



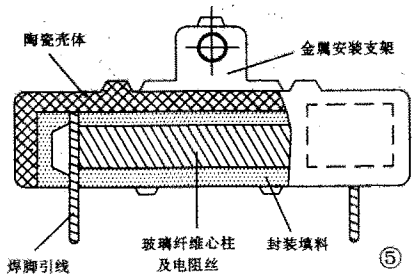
RX27-3型

③ 卧式



RX27-4型

④



陶瓷壳体

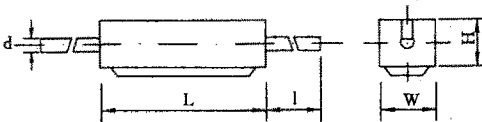
金属安装支架

玻璃纤维心柱及电阻丝

封装填料

焊脚引线

⑤



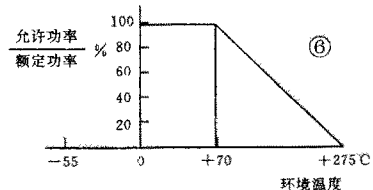
RX27-1型

① 卧式

下，可迅速在压接处熔断，进行电路保护。

4. 水泥电阻具有多种外形和安装方式。可直接安装在印刷电路板上，也可利用金属支架独立安装焊接。

在选用水泥电阻时，如在常温下工作，功率大小可用下式来决定： $U \times I = P(W)$ ；如在特殊环境下工作，电阻功率大小应根据图6所示曲线来选择。

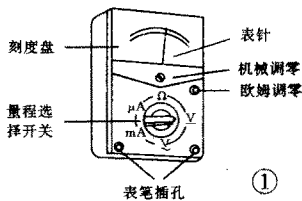


万用表是用来测量交直流电压、电阻、直流电流等的仪表。是电工和无线电制作的必备工具。

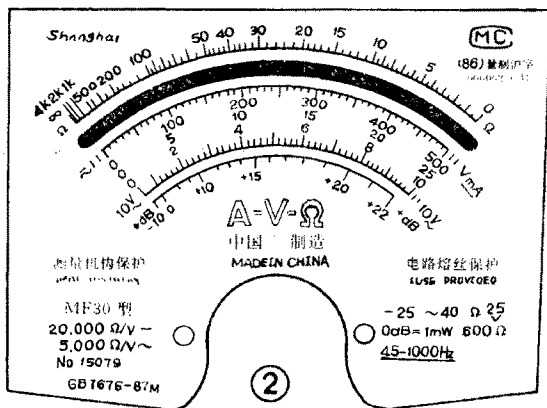
初看起来万用表很复杂，实际上它是由电流表（俗称表头）、刻度盘、量程选择开关、表笔等组成，如图1所示。使用时如果把量程选择开关指向直流电流范围时，电流表M并接一些分流电阻来实现扩大量程之目的（ R_g 为表头电阻），使它成为一个具有几个大小不同量程的电流表。测量结果要看刻度盘上直流电流刻度来读数。通常刻度盘上第二行为电流刻度，如图2所示。同样，如果量程选择开关指向直流电压范围时，表头串接另外一些电阻（如 R_2 、 R_3 ，用串联电阻分压的原理，使它成为一个多程量的电压表见图3。读数要看刻度盘上直流电压刻度。大多数的万用表电压和电流合用一刻度。如果在测量直流电压的电路中接入一个整流器，便可测交流电压了。测电阻的原理与测直流电压相仿，只是测试时还须加一组电池。选择开关指向电阻范围时，刻度盘上找第一行电阻专用刻度读数即可。

万用表的型号很多，但其基本使用方法是相同的。现以MF30型万用表为例，介绍它的使用方法。

使用前的准备



第一，使用万用表之前，必须熟悉量程选择开关的作用。明确要测什么？怎



怎样

使用万用表

谈小元

样去测？然后将量程选择开关拨在需要测试档的位置。切不可弄错档位。例如：测量电压时误将选择开关拨在电流或电阻档时，容易把表头烧坏。第二，使用前观察一下表针是否指在零位。如果不指零位，可用螺丝刀调节表头上机械调零螺丝，使表针回零（一般不必每次都调）。红表笔要插入正极插口，黑表笔要插入负极插口。

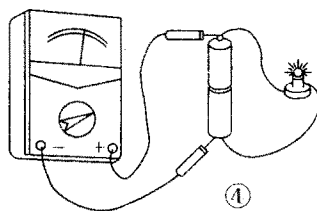
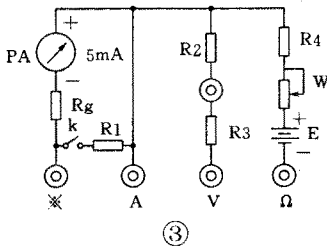
电压的测量

将量程选择开关的尖头对准标有V的五档范围内。若是测交流电压则应指向V处。依此类推，如果要改测电阻，开关应指向 Ω 档范围。测电流应指

向mA或 μA 。例1为测干电池的电压，见图4。测量电压时，要把电表表笔并接在被测电路上。根据被测电路的大约数值，选择一个合适的量程位置。干电池每节最大值为1.5V，所以可放在5V量程档。这时在面板上表针满刻度读数的500应作5来读数。即缩小100倍。如果表针指在300刻度处，则读为3V。注意量程开关尖头所指数值即为表头上表针满刻度读数的对应值，读表时只要据此折算，即可读出实值。除了电阻档外，量程开关所有档均按此方法读测量结果。

在实际测量中，遇到不能确定被测电压的大约数值时，可以把开关先拨到最大量程档，再逐档减小量程到合适的位置。

测量直流电压时应注意正、负极性，若表笔接反了，表针会反打。如果不知道电路正负极性，可以把万用表量程放在最大档，在被测电路上很快试一下，看笔针怎么偏转，就可以判断出正、负极性。



例2，测220V交流电。把量程开关拨到交流500V档。这时满刻度为500V，读数按照刻度1:1来读。将两表笔插入供电插座内，表针所指刻度处即为测得的电压值。测量交流电压时，表笔没有正负之

分。测 220V 交流电时还必须注意安全,手不可接触到表笔导电部分,以防触电。

测 10V 以下交流电压时,应用 10V 专用刻度来读数。它的刻度是不等距的。

此外,交直流量程开关不要搞错。如果误用直流电压档去测交流电压,表针不动或略微抖动。如果误用交流电压档去测直流电压,读数可能偏高一倍,或者为零。必须注意使用。

直流电流的测量

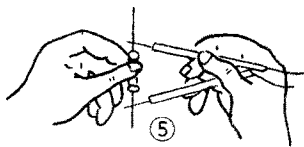
测量电流的时候,量程选择在 mA 范围。要把电表表笔串联在被测电路中。也要注意正负极,具体方法与测直流电压相同,这里不再赘述。

电阻的测量

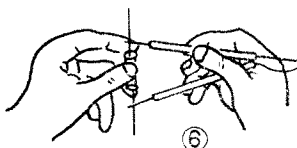
在测量电阻前,先将量程选择开关拨至相应的 Ω 档位置。然后将两表笔短接。调节 Ω 调零旋钮。使表针偏向右边的零点。若无法调节表针到零点,说明表内电池电压不足,需更换新电池。以后每次更换不同的电阻档时,必须重新调整欧姆零点。否则测出的电阻值会有误差。

测量时表针的读数还得乘上量程的倍率,才是所测之值。如量程选择开关指向 $R \times 10$ 则乘 10 倍, $R \times 100$ 则乘 100 倍。测试方法是右手拿两表笔,左手拿在被测电阻的中间。或者拿在电阻的一个引脚。然后将表笔跨接在电阻的两引脚上。见图 5。不允许手指接触两支表笔的或被测电阻的金属端,如图 6,以免引入人体电阻,使读数减小,这对 $R \times 10k$ 档测试尤其明显。同时,为了减少测量误差,应使表针尽可能指在刻度中心位置附近。例如测 $30k\Omega$ 电阻,宜用 $R \times 1k$ 档而不用 $R \times 100\Omega$ 或 $R \times 10k$ 档去测。

另外,电阻的 $R \times 10k$ 档采用 15V 叠层电池,不可检测耐压很低的电子元件,以免损坏元件。测量电阻时虽然没有正负之分,但红表笔接表内电池的负极而带负电;黑表笔接表内电池的正极而带正电。在测试晶体管、电解电容器等有极性元器件时必须注意红黑表笔的连接。



⑤



⑥

其他注意事项

(1) 万用表读数时视线应正对着表针。若表盘上有反射镜子,眼睛看到的表针应与镜子里的影子重合。

(2) 为了提高测量精度,选取电压、电流量程时,尽量使表针偏转

到满刻度的 $1/2$ 或 $1/3$ 处。

(3) 测量电路(板)中的电阻时,必须将被测电路与电源切断,并且将电路中的电解电容器短路放电,以免损坏万用表。此外,万用表内的电池是供测量电阻用的。应避免由于无意中将两支表笔碰在一起造成短路,把电池白白浪费掉。

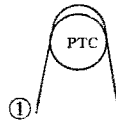
(4) 对于频率较高的交流电及非正弦波电压,万用表测量会有很大误差。需改用晶体管毫伏表来测。

(5) 万用表测试频繁,但每次使用完毕后,应将转换开关拨到交流电压最高一档,或者拨到标有 off 档处。以免他人疏忽误用时不慎损坏万用表。

(6) 长期不用的万用表,应将电池取出。避免电池存放过久而变质,漏出电解液腐蚀电表。

自我测验

1. 有一个元件旁标有 PTC 字样(见图 1),这是什么元件。



①

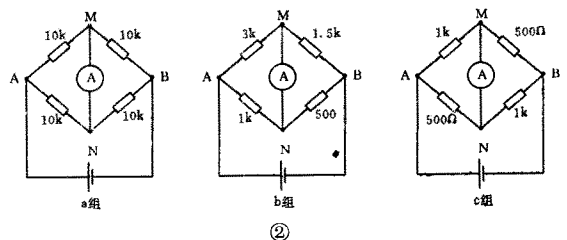
2. 桥式电路应用很广,图 2 (a)、(b)、(c)三组电桥哪组不平衡?

3. 图 3 所示电路中,电容 C 的作用是什么?

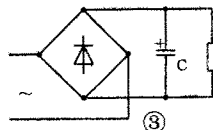
4. 在低频功放的输出级,常常要用到功率较大而阻值较小的无感电阻,应如何绕制?

5. 电动剃须刀中如使用的是直流电机,请问电池装反后,电机如何转动?

5. 电动剃须刀中如使用的是直流电机,请问电池装反后,电机如何转动?



②



③

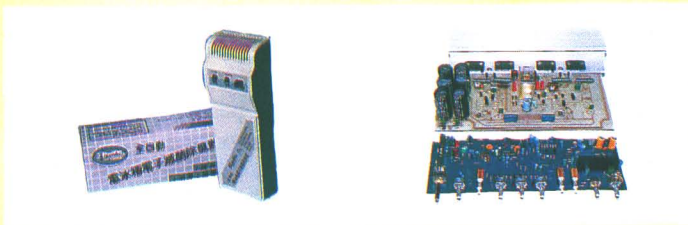
朱伟琦



广东海丰县城华丰电子厂

厂址：十字街24号 邮编：516400 电挂：3298 电话：07647-325920、620801 图文传真：331929 开户：县建行 帐号：2630326

①用LM1894、NE571、5532组装带动态降噪、扩展的高级“土卡座”，成套电路散件88元。②用单NE571组装音频动态扩展器散件，22元。③用3358和1651装VU天线放大器散件，15元。④自动转换应急灯成品电路板6V双6W，双8W板均15元；12V交直流两用22W、30W板均24元。⑤日本爱华银装BRD导管耳机78元，金装108元。⑥高级音箱三分频器24元。⑦仿日本建伍8Ω40W环绕声音箱、体积21×14×12.5cm、160元/对。⑧香港飞图卡拉OK镭射影碟：爆棚系列1—10集任选360元/片（曲目备案），邮费①—⑥3元；⑦⑧15元。



全自动电冰箱电子灭菌除臭器28元；250元/10台。邮费3元。为厂家提供含外壳，装调好成品SKD套件，18元/套（100套起批），含外包装商标等加1元，运费另计。生产许可证：粤（92）352号

▲用日本三肯发烧对管2SC2922、A1216装不失真强劲功率100W×2功放板，总失真度<0.05%、转换速率56V/μs，频响10Hz~100kHz、信噪比（A计权）>105dB，配特大专业散热器，双桥式整流大容量滤波电源，开机缓冲全保护功能398元；配套大电源变压器98元，邮费均15元。▲多功能HiFi前置板，设输入电平、高、中、低、平衡、音量调节，并有音调切除、等响度、重低音、动态降噪及新型动态扩展功能，双桥式独立有源伺服电源电路，是目前典型的前置放大器，188元。配套电源变压器35元，邮费均10元。▲配套面板（43×12cm）含新型拼装式外壳、旋钮等105元/套，邮费15元。索照片付2元。

●上述印板采用美国软件、计算机绘制。

型号	参数用途	单价（元）
2SC 2922	180V 17A 50MHz 200W	54/对
2SA 1216		
2SC 3264	230V 17A 60MHz 200V	60/对
2SA 1295		
NE 570N	双声道音频动态压缩扩展器	23/只
NE 571N		18/只
NE 5532N	双声道高速运放	4/只
NE 5534N	单声道高速运放	3.4/只
LM 1894	双声道动态降噪	18/只
LF 353	电源伺服电路	2.6/只
电解电容	50V 10000μF	24/只
	63V 10000μF	27/只

邮费3元/次

左：充电式多功能逆变手电筒、可直接插电充电并有黄色频闪灯，50元。
中：港产石英指针式电子闹钟，34元；右为28元。以上邮费均3元。



长沙市共用天线厂

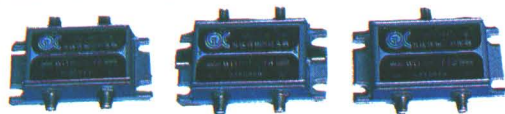
开户行：长沙市工商行司门口办事处 帐号：04004769525 编码：410005 厂长：邓平

我厂是获国家生产许可证专业厂，生产有线电视、共用天线、邻频传输、有线广播共线传输器材。产品有放大器、可调混合器、调制器、转换器、分支分配器、各类接收天线、卫星接收设备、交流稳压器等200多个系列产品，并兼营摄像、录像机设备及音像制品。产品畅销全国，欢迎订购。系列产品详细目录来函即寄。

总厂经营部：长沙市建湘南路177号，电话（0731）435419、27787 电挂：8633
河北经营部：石家庄车辆厂前街1号华丰综合商店，电话：（0311）727981转2856
山东经营部：淄博市人民西路科技巷1号科协内，电话：（0533）225391、227220
辽宁经营部：沈阳市铁西区凌空二街九号，电话：（024）578780
河南经营部：郑州市金海大道49号生产资料市场西一门，电话（0371）668037、447722
广西经营部：南宁市青云街12号广播电视厅招待所，电话：（0771）220298 杨学武
黑龙江经营部：哈尔滨道里区工厂家街13号滨河共用天线经营部，电话：（0451）415819转22
江苏经营部：南京市中华门双井园60号南京传感器厂内四楼，电话：（025）625808
四川经营部：重庆市中山路192号长途电信局服务公司207房，电话：（0811）55855长沙陈勇



GX-AK 前端柜可多台GX-8和GX-26及卫星接收机安装在一起，美观大方。



共线型分支分配器



GX-53 制式转换器

上图为我厂经营的日本夏普数字制式转换器。



用户盒



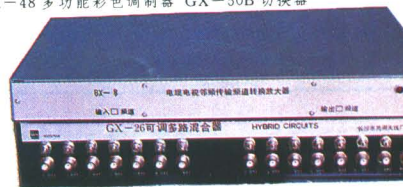
GX-54 彩色字幕机用于闭路电视自办节目。



GX-48 多功能彩色调制器 GX-50B 切换器



我厂生产的全频带放大器、可调混合器



GX-8 邻频传输转换放大器 GX-26 多路混合器