

11

1989

无线电台

RADIO

大師風範 原音本色

 HUAQIANG

HQ-850



深圳华强电子工业总公司 深圳燕华企业有限公司制造经销
地址：深圳市深南中路华强电子区 电话：365351-292 电挂：3679 邮政编码：518043

目 录

新技术 知识

- 录膜开关管——新颖的泵浦触点开关管 卫永跃 唐立森 (2)
- 模糊概念与模糊计算机 高雨春 (3)

电视与录像

- 全频道电视天线放大器的制作 启新 (6)
- 长海 VF-2215 型放象机的伺服和控制系统 郑大光 (7)
- 录像转发器 刘淑红 (10)
- 巧修三菱 HS-306 HD 录像机的“偷停”故障 关志光 (11)
- 德律风根彩色电视机视频电路的原理与检修 吴建忠 (12)

音响

- 多功能双卡机录音电路 张兴旺 (15)
- μPC 1216 集成电路应急修理 梁仲华 (17)
- 收录机料晃故障的分析和修理 梁怀斌 (18)
- 钟控收音机的小改进 陈启新 (19)

家用电器

- 各种洗衣机电路和电器的型号、规格和要求(2) 吴忠义 (22)
- 计算式电子表的修理 姜立中 (23)
- 电冰箱中两种元件的作用——答河北峰峰发电厂阎晓飞问 焦延德 (23)
- 电冰箱外文标记 方根富 (23)
- 绝不能在零线上乱装熔断器 陈军 (24)
- 小鸭牌洗衣机注入清水会将洗涤剂冲掉的故障修复 张广志 (24)
- 加装二极管使电褥子保温 刘欣喜 (24)
- 铁线为什么电人? 杨允珍 (25)
- 家电使用、维修、小改革四则 卢贇云等 (25)
- 家用电视游戏机问与答 韩永生 (26)

微机普及与应用

- 单片机复位电路浅谈 周振安 (26)
- CEC-I 型中华学习机设计师答读者问(续) 卓小越 (27)
- IBM PC/XT 开关电源的检修 杨辉 (29)
- 全国首届中华学习机软件银奖评选揭幕 朱小兵 (29)

制作与实验

- 功能齐全的交流稳压器 朱双华 (31)
- PWM 脉宽调制调压电路 金永生 (32)
- 用电子表做半夜灯自动控制器 张林 张志 (33)
- 用拨盘开关实现任意分频 钱俊峰 (34)
- 电子点包机 王明江 (35)
- 变色 LED 闪灯 朱德辉 (36)
- 巧用电子表芯做信号源 戴二蓉 (36)
- 电路集锦 徐波 (37)

初学者园地

- 数字电路讲座(19)
 - 数字电路装置的安装和调试 俞鹤飞 (38)
 - 三端集成稳压器原理与应用(2)
 - 集成稳压器的的工作原理与主要参数 李洪明 张惠明 (40)
 - 声控备用照明灯 陈国华 (41)
 - 触摸式开关 程国阳 (42)
 - 初学者信箱 曹新民答 (42)
 - 收音机用几种集成电路管脚排列表 陈大范 (44)

业余无线电

- 业余电台活动基础知识讲座(5)
 - 第4讲 业余电台的呼号管理(续) 董效勇 (45)
- 1989年全国青少年无线电测向竞赛在浙江长兴举行 阎维理 庄乙鸿 (36)

电子信息问与答

- 市场与服务 (46)
- 邮购消息 (47)

主编:李军

编辑、出版:人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码 100740

印刷、正文:北京印刷一厂
封面:北京胶印厂
广告经营许可证京工商广字0346号
国内总发行:北京市邮政局
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)
(北京2820信箱)

国内统一刊号:CN 11-1639

出版日期:1989年11月11日
1989年第11期

欢迎订阅《无线电》

今年11月初,全国各地邮电局(所)即将开展1990年《无线电》杂志的征订工作。我们热烈欢迎广大读者前往订阅,以免错过订阅机会,无法补订。

我们热诚地希望各邮电局(所)的同志们,能体谅广大读者急于订阅《无线电》杂志的心情,作好收订工作。

我们《无线电》编辑部的全体人员一致表示:为了普及无线电电子技术,为了满足各层次读者的要求,为了向广大读者提供大量的电子信息,为了培养广大青少年对电子技术的兴趣,引导他们学习电子技术,为社会主义经济建设造就人才,我们一定在刊物的选题上下大功夫,同时作些提高刊物印刷质量的工作,争取在1990年把《无线电》办得更好、更出色,用以庆祝《无线电》创刊35周年,用以报答广大读者对《无线电》的关心、支持、帮助和热爱。

欢迎您订阅《无线电》!
欢迎您继续订阅《无线电》!

——本刊编辑部——

汞膜开关管

——新颖的汞润触点开关管

卫永跃 唐立森

随着我国科技和经济的发展,汞润触点开关管和继电器以其优良的性能得到越来越广泛的应用。通常的汞润触点开关管(又称湿簧管)结构如图1所示。此类开关管有以下两个缺点:1.由于外壳是用玻璃制成,必将导致其耐冲击、耐振动的性能下降。2.由于管底部水银池的存在,使它的使用方位角度限制在倾斜角 30° 之内。正因为如此,使它在许多方面的应用受到了很大的限制。

为了克服以上缺点,一种新型结构的汞膜开关管在国内已研制出来,其结构如图2所示。其特点是:

1.用金属导磁外壳替代玻璃外壳,以提高开关管的耐冲击、耐振动性能,并可在环境恶劣的场合下使用。

2.用汞膜替代汞池,依靠水银的表面张力吸附在金属表面上,使其不能任意流动,从而既保持了汞润触点的优点,又能使开关管在任何方位上使用。

另外,这种汞膜开关管的膜片兼有通常的湿簧管中的衔铁、动触点和弹簧钢带3个关键部件的功能,从而简化了结构,减少了零部件,大大提高了开关管的可靠性。

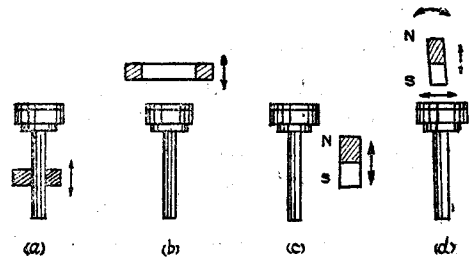
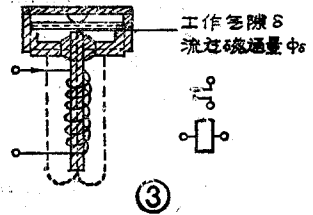
工作原理及技术参量

这种开关管可由通电螺管线圈激励,亦可由磁钢激励。以螺管线圈激励开关管(见图3)为例,当激励线圈通以电流时,所产生的磁场在开关管内部及外部的磁通分布如图3中虚线所示。若工作气隙 δ 所通过的磁通为 ϕ_δ , ϕ_δ 在膜片与静触点间产生的吸力 F_δ 由下式求得:

$$F_\delta = 5.1 \times 10^{-8} \phi_\delta^2 dG_\delta / d\delta$$

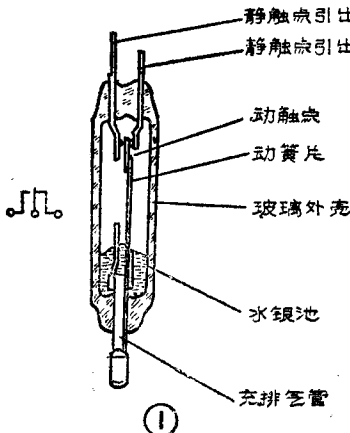
这里 $dG_\delta/d\delta$ 是工作气隙磁导对工作气隙的导数。激励电流 I 愈大, ϕ_δ 愈大,导致 F_δ 愈大。当 $I \geq I_x$ 时(I_x 为吸合电流),膜片在电磁吸力作用下发生弯曲并与静触点吸合。当 $I \leq I_r$ ($I_r < I_x$)时(I_r 为释放电流),吸力减小,弯曲的膜片在机械反力的作用下克服吸力,离开静触点而释放,从而完成了开关一次通断的过程。

当将一磁钢放置在开关管附近时(见图4),同样在工作气隙处产生



(箭头表示运动方向) ④

磁场。同理,当这一磁场足够强时,也可使膜片与静触点吸合,反之则释放。由此可见,这类开关管同样可用磁钢来激励,以作为触点性能优良的磁控开关使用。



①



②

参量名称	吸合安匝	释放安匝	吸合及释放时间(ms)	接触电阻(MΩ)	接触电阻变化(MΩ)	耐冲击
汞膜开关管	≤ 170	≥ 7	≤ 4	≤ 150	≤ 20	30g
	耐振动	触点间耐压(V, DC)	温度范围	寿命(开关次数)	触点定额	绝缘电阻(Ω)
	15g	≥ 600	$-38^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	$\geq 10^9$	0.1A, 200V, DC 1A, 24V, DC	$\geq 10^9$

上表列出的是西安交通大学电子工程系研制的汞膜开关管的主要参量。

应用举例

汞膜开关管的广泛应用这里不能一一列举,仅举几个方面以说明其应用的特点。

模糊概念与模糊计算机

日常生活中，经常会碰到诸如“明天的天气如何？”“近来身体可好？”“将来有何打算呀？”等一系列发问，如果仔细推敲，这些都是很不准确的问题。再如，人们谈到某人头秃了，这个“秃”字也并没有数字界限。象上面这样一些既没有确切界限又没有确切表达形式的事物，都属于模糊概念。同样，黑与白、美与丑、明与暗、臭与香、胖与瘦、好与坏以及高与矮等，在概念上虽然是完全相反的，但在它们中间并没有截然可分的界限，所以也都属于模糊概念。越是复杂的事务就越难以精确，人类在社会生活、生产实践以及科学实验中，将会越来越多地与模糊概念打交道。

数字式电子计算机的信息是十分精确的。模糊信息则完全不同。例如，要表达一个人的老态龙钟，便可用白发苍苍、步履蹒跚、眼窝深陷、脊背弯曲、面容憔悴等这样一些不精确的形容词来描述，这些便是典型的模糊信息。模糊信息所表达的是直观的形象和意识感觉。人脑对于多么模糊的信息都具有高度的识别能力和判断水平。这也是人脑区别于其它任何电器的重要标志。这一点是目前任何高级计算机都无法比拟的。需指出的是，模糊信息是高智商信息，而绝非糊涂认识。

表达模糊信息最有效的工具是模糊数学，它引用了刻划模糊集合的模糊性隶属函数，被人们称为架在精确性经典数学和充满模糊性现实世界之间的桥梁。

信时延开关，提高导弹的命中率。

7. 作为动作准确的液位控制开关

利用汞膜开关管作磁控开关，

可为水电站、水塔等提供全自动的液位控制装置。

若将一磁钢放在汞膜开关管附近，并沿其管轴方向向上或向下移动，开关管分别动作(吸合和释放)一次，如图6所示。与通常的湿簧管动作相比，具有较明确的控制位置。

汞膜开关管的应用不胜枚举，作为一种新型的开关管，它必将得到广泛的开发利用。

1. 使用上可与通常的湿簧管兼容

由于汞膜开关管保持了通常的湿簧管所具有的优点，因此，凡是通常湿簧管能使用的场合，汞膜开关管均能使用。

2. 可用于高精度电路的开关

汞膜开关管的接触电阻小而长期稳定，利用这一特点，可用在精密测量和控制设备中。例如在 PROM (可编程只读存储器) 程序设置中，若采用普通电磁继电器或晶体管，则当触点间的电压降超过 20mV 时，就会降低设备的精度。而采用汞膜开关管，可以很好地解决因接触电阻变化而引起的误差，从而能满足长期稳定的精度要求，且因其不受放置角度的限制，使用及维修十分方便。

3. 可用于转动机械的计数

由于汞膜开关管的触点无回跳，可产生一个无回跳的脉冲，并可任意角度工作，因此可以很方便地、可靠地进行转动机械的计数。例如，利用装在螺旋浆流量计叶片上的磁钢来激励汞膜开关管，产生一方波脉冲而准确控制流量(如图5所示)。还可直接与 TTL 和 CMOS 逻辑电路相连接，得到一可靠的车速计。根据同样的原理，若与其它数字电路相连，并进行简单的处理，可将汞膜开关管方便地推广到其它同类设备中而大量使用。

4. 适合在运动、移动和便携式的各类装置及设备中使用

在这些装置及设备中，有工作角度限制的通常的湿簧管是不能使用的，而汞膜开关管却大有用武之地。汞膜开关管可广泛应用在广播、电视、汽车、火车、航天及潜水等设备中。

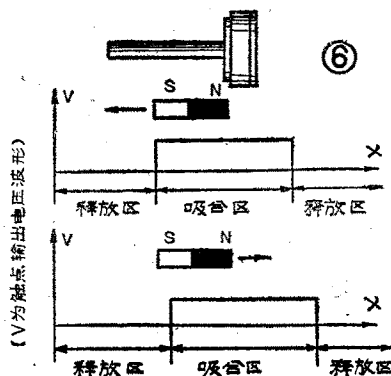
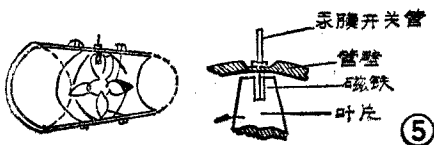
5. 适用于环境恶劣的场合

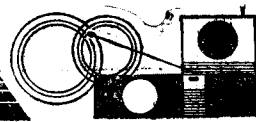
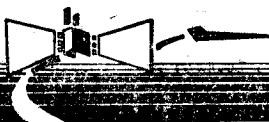
由于汞膜开关管是由金属外壳密封，管内充高压氢气，形成密封汞润触点，因此受外界环境影响较小，可广泛使用在环境恶劣的场合。例如在石油勘探中，深井下的传感器通过电缆把数据传到地面上，传感器必须经受得住恶劣环境的考验，如温度超过 300°C，强烈的冲击振动，钻探时污泥、盐水和原油的侵蚀等。由于汞膜开关管耐温度冲击性能良好，故能在这种情况下可靠地工作。

6. 作为冲击控制的开关

由于汞膜开关管结构的特殊性，若施加一足够大的平行于开关管轴方向的冲击力，可使开关管动作。利用这一敏感性，可广泛用于打桩机、空气锤、模锻

压力机等动作监测，并可作为空对地导弹引





高压电感脉冲电容器

由中国科学院力学研究所、清华大学机电系和无锡脉冲电容器厂共同试制生产的高压电感脉冲电容器，最近通过了中科院、国家科技标准鉴定委员会等有关部门主持的技术成果鉴定。该产品是国家教委在“七五”期间列入的重点科研项目，可广泛应用于工业、医学、地质勘探、电气试验、军工及现代高压试验设备中。经测试，该脉冲电容器的储能装置及关键技术性能，已达到国际同类产品水平。

周肖

QACH 特种漆包圆铜线

常州无线电材料厂试制的 Q-

ACH 特种漆包线，采用优质铜杆和进口的 FBT 专用绝缘漆为主要原材料在引进线上生产，除具有普通聚氨酯漆包线的直焊性、染色性、耐溶剂性、介质损耗角正切小等特点外，还有耐热性好，可达 130°C；漆层厚，是一般 QA 漆包线的 2~3 倍，耐压大于 4200 伏；拉伸 10% 针孔小于 2 个，且伸率高，完全能适应 FBT 引进线高速自动绕制的需要；成轴重量与日本同类产品的水平相当。

生产规范 $\phi 0.04 \sim 0.08$ mm 漆包线适用于彩电行输出一体化回扫变压器高压绕组，该产品可替代进口产品。

陈继传

高灵敏度 $4\frac{1}{2}$ 位直流数字电压表

苏州电讯仪器厂研制成功 SX 1842 型高灵敏度 $4\frac{1}{2}$ 位直流数字电压表，最近通过省级技术鉴定。该表以 7135 A/D 变换器为核心，配以低噪声、高增益运算放大器，采用隔离电源，提高了该表的共态干扰抑制比，运用零电流补偿技术，使该表在较宽的温度范围内有较高的输入电阻和有较好的抗干扰性能。

由于该表最小分辨率可达 $1 \mu\text{V}$ ，不仅为小信号测量提供了有效手段，而且大大提高了被测信号的测试精度，可用于各类传感器、变送器、运算器、调节器的检测和调试。

刘惠忠

CSS-1 型微机公用系统

通过电话机调用计算机信息的实用系统—CSS-1 型微机公用系统最近在深圳华兰德电子系统公司正式投产。一台个人微机，一般只能供一人在一地使用，有了该系统后，在其它地点的另外几个人只要装上电话机和通用显示器，通过专门的传输电路及信号切换转接设备，就可以用电话拨号盘对微机进行操作，调用微机图象，也可用电话机拨号盘操纵与计算机相联的外围设备、两个或两个以上用户。只要拨通电话就能同时看到共同感兴趣的计算机图象，并还可通过电话进行对话。该设备的投入使用将可大大提高微机的利用率。

陈孝忠

4 种石英晶体器件 定型投产

连云港电讯器材厂的以下 4 种

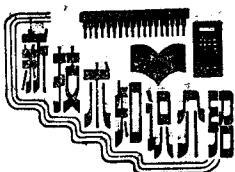
模糊概念，模糊信息引入到数学界绝非是以模糊代替精确。历史上，经典数学建立了丰功伟绩，它使人类的认识由模糊到精确，实现了第一次飞跃。而模糊数学只是经典数学发展中的一个分支。它的应用范围更加广泛，甚至可以描述精确数学所不能进入或难以触及到的禁区。例如在计算科学方面，由于应用了模糊数学，便很容易在物理的标准分类、优选和物理量值的预先估计等方面取得成效。同样，在地震灾情判断、疾病医疗诊断、交通秩序管理、海空导航巡视等方面，也都可作出广义判断。数学是在不断地追求精确，但又是在难以精确的模糊中使人的思维和意识更加精确。

与构成数字式计算机基础的二进制逻辑相对应的，便是不规则、非逻辑关系的基本函数，依此理论设计、试制出来的电子电路称为模糊集成电路。模糊集成电路已首先由日本研制成功，它是研制模糊计算机的基础。

电子计算机在其发展进程中，大致经历了电子管式、晶体管式、集成电路式、大规模集成电路式和人工智能式五代，而专门用以处理模拟信息的电子计算机可称为第六代，也叫模糊计算机。

模糊计算机除了具有一般计算机的功能外，还具有学习、思考、判断和对话的功能，不但两台计算机可以对话，而且还可以和人进行很自然的日常聊天；它能在瞬息之间辨清外界任何物体的形状和特征，并能作出广义判断；它还可以帮助人类从事一些比较复杂的脑力劳动。模糊计算机的研制工作目前已取得了较快进展，随着科学技术的发展，它必将被人类所攻克，并服务于人类。

高雨春



石英晶体器件通过了省级生产定型。1. 超 12 路载波机用的晶体滤波器, 包括导频接收滤波器、导频发送滤波器 and 载频滤波器 etc 3 大类, 共计 24 个频谱。阻带频率范围宽, 防卫度陡峭, 衰耗大于 75 dB, 并具有良好的持恒度性能。2. 电力载波机用的石英晶体, 从几十 kHz 到 500 kHz, 共计 110 多个频率点。由于分频段采用最佳设计, 有效地减小温度频差和负载谐振电阻。3. 按钮电话机用石英晶体采用引进自动化设备生产, 产品已达到日本的先进标准, 价格低廉。4. 钟用石英晶体, 采用日本先进标准, 使用引进自动化设备加工, 是各种石英钟、石英钟定时器走时准确的关键元件。 王振春

DPS 电磁屏蔽室

由江苏无锡县阳山电子设备厂与航天部南京电子设备研究所联合研制成功的 DPS 型双层钢板可拆卸式电磁屏蔽室, 最近通过了省级技术鉴定。该产品是防止电磁环境污染, 进行保密通信的重要技术装备。DPS 电磁屏蔽室采用“气压式”门结构先进技术, 各项性能指标已达到 80 年代国际同类产品水平。

周肖

新型半导体材料国产化

钽酸锂单晶及其抛光片是制造电光、压电、热电效应和其它敏感器件必不可少的特种半导体材料, 以前需靠国外进口, 最近由江苏徐州半导体材料厂研制成功, 并可批量生产。这两项产品具有压电性能好, 光电、热电效应及延迟温度系数低等优点, 各项技术指标均达到国际同类产品水平。 施志兴

新颖的车用扬声器系统

日本先锋公司最近向市场投放采用串列箱式低音反射的车用扬声器系统 TS-UX 7。在该系统中, 低

音喇叭把音箱分隔成密闭式单元和低音反射单元两部分。扬声器系统有两个谐振频率, 加强了低频的纯厚音并扩大其声压。音箱由大尺寸模压复合体制成。低音喇叭使用左右信号驱动 12 cm 振动膜的双音圈; 中音喇叭是由充填物混合的聚丙烯树脂经压缩成形; 高音喇叭为 4.2 cm 圆锥型。该系统功率为 50 W; 最大功率为 150 W; 频响 40 Hz~37 kHz; 阻抗 4 Ω ; 尺寸为 1100 \times 148 \times 201(mm), 重 11.3 kg。 陈利才 译

抗噪语音识别系统

由松下公司开发的这种新系统可在喧闹的环境中有效地工作, 其数据处理速率约为 2700 比特/秒 (即每 12 毫秒处理 8 个通道的各 4 比特), 压缩后的参量仅为早期同类系统的一半。系统依据能量级变化和最优阈值设定方法在噪声中识别语音。采用声波周期类型识别手段, 系统还可把关门撞击等突发响亮的噪声与语音区分开。

自动拨号电话机

东芝公司计划推出采用语音识别技术而具有自动拨号功能的 FF-70 AI 型电话机。这种电话机装有超大规模集成电路, 在机内存储姓名被认定后的 2 秒钟内, 电路可以自动拨通 19 个地址中相应的一个。机器尺寸为 160 \times 224 \times 58 mm³, 重量 900 克。 宋万水 译

电子笔形辨钞器

美国发明一种新式电子笔形钞票辨別器。电子笔形辨钞器与普通自来水钢笔大小一样, 将它置于美钞上的总统头像下面磨擦, 电子笔形辨钞器便会发出音响, 并由指示灯说明钞票的真伪。

谭建华 译

语音打字机

日本新力公司已开发出一种小

型语音打字机。这种打字机既可直接放在办公桌上, 也可随身携带。它由磁带录音、计算机处理和打字输出区三部分组成。使用时, 要求说话速度稍慢, 在音节和标点符号处停顿一下, 磁带将语音录下, 并把句子显示在屏幕上。如需修改, 可按动修改键盘, 最后, 可同时获得录音带和打字稿。这种语音打字机操作方便、性能稳定、是一种实用和理想的办公用具。 高翔译

冲击波电池

最近, 美国圣迪亚国家实验室的科学家们研制成功一种新型冲击波电池, 可由机械震动冲击使其发电, 被用于军事装备和航天仪器等。该电池在阳极和阴极之间装有一种耐冲击力的固体电介质, 当受冲击波作用力时, 使介质瞬时变形, 产生电流。这种电池可安装在汽车或飞机、火箭的振动板上, 当设备运行时, 电池便发电, 其驱动时间仅需 10⁻⁶秒。 陈根安 译

日本研制出高性能新型雷达

日本 NEC 电气公司已研制出一种高性能的雷达, 它不需作任何旋转运动即能发现和跟踪各个方位的目标。该雷达为圆柱形, 其面上装有数千个微波发射机, 能探测来自任何方向的导弹及其他目标。

智秀译

美国研制出特种无线电台

据报导, 美国研制出一种具有特殊性能的高频无线电台, 命名为 M 50 B。该电台具有信道扫描能力, 是一种全频率可编程电台, 其重量很轻, 能经受各种恶劣环境条件 (包括在 100 英尺水下隐藏 5 年) 的考验。该电台还具有突发通信和半双工工作能力, 故不易被截收和检测, 当频率扩展到 1.6~50 MHz 时, 还可进行流星余迹突发通信。

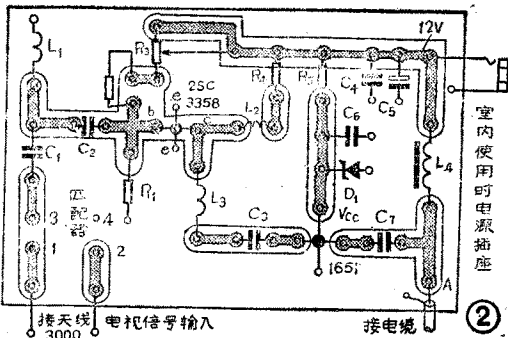
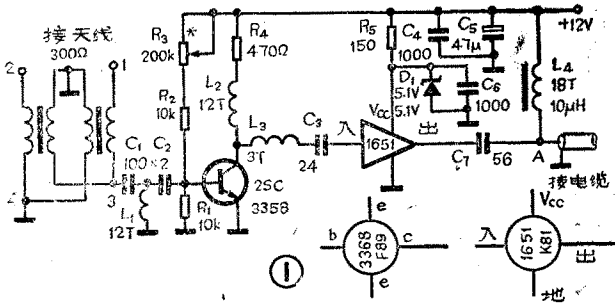
任智才 译

全频道电视天线放大器的制作

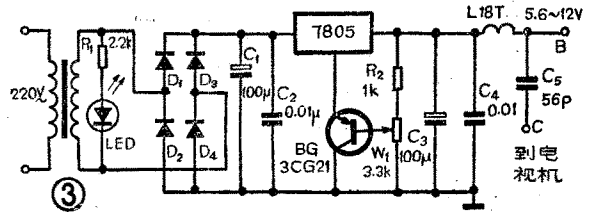
启新

随着广播电视事业的发展,可以收到的电视信号越来越多。对于离电视台或差转台较远的用户,仅靠一副好的天线是不够的,还要选用高质量天线放大器将电视信号适当放大,才能获得较好的图象和伴音。为此笔者向读者推荐一个经济实用的全频道电视天线放大器,并配有套件邮购(邮购办法见文后说明)。无线电业余爱好者很容易安装成功,可达到下述指标:带宽(45~870)MHz,增益VHF段 ≥ 40 dB, UHF段 ≥ 37 dB,噪声系数 ≤ 4 dB。

dB(最大25dB),最高工作频率1000~1200MHz。由天线收来的微弱电视信号经这两级放大后,经C₇和



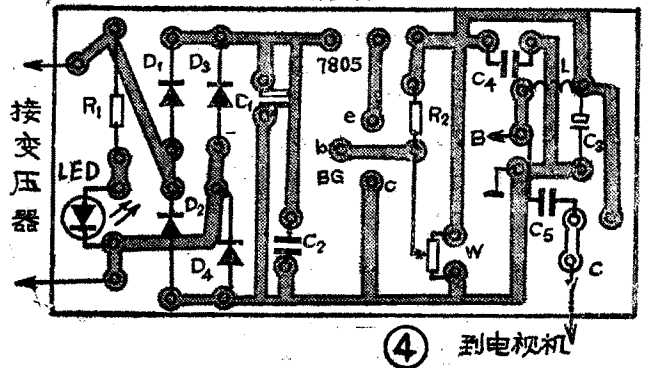
1. 原理简介: 放大器电原理图和印制板图分别由图1和图2示出。从图1看出放大器加有宽带匹配器和高通滤波器,前置放大采用 NEC 公司生产的低噪声超高频三极管 2SC3358($f_T=7000$ MHz, $N_F=1.1$ dB), 目的是提高整机增益和信噪比。主放大级采用 NEC 公司生产的电视天线放大器专用集成电路 μ PC1651, 它的主要电参数: $V_{CC}=5$ V, $I_{CC}=15\sim 20$ mA(最大 25 mA), $N_F=5.5$ dB(最大 6.5 dB), 功率增益 16~19



电缆送到电视机去。

电源电路图和印制板图分别由图3和图4示出。从图3看出,由一块三端稳压集成电路7805、三极管3CG21、电位器W₁和电阻R₂组成输出电压可调的直流电源,调节电位器可使输出直流电压在5.6V至12V之间连续变化。这样就能很方便地改变放大器的工作电压,从而改变放大器的增益以适应不同频道电视信号的放大要求,达到比较理想的接收效果,克服了一般天线放大器需在机内调节增益而使用不便的缺点。

2. 制作与调试: 首先按照图2和图4作好放大器和电源的印制板,先进行放大器元器件焊接。元器件的脚应尽量剪短并紧贴印制板焊接,以减少分布电容而避免自激。三极管和集成块可直接焊在铜箔面上,注意减少焊接时间以免烫坏管子。匹配器要采用宽频带且体积小无双孔磁芯,参阅有关资料自行绕制或购买市售产品均可,匹配器的频宽如果不够可以不



长海VF-2215型 放象机的伺服和控制系统

郑大光

长海VF-2215型放象机的伺服和控制系统电路如图1所示,由集成电路IC₁~IC₆和外部元器件组成。伺服系统对磁鼓电机和主导轴电机进行自动控制,使其速度和相位始终稳定在标准范围之内。控制系统沟通了面板功能键与机械传动系统及控制电路之间的联系,完成工作方式选择、各种检测与保护及各种电路控制。以下对两个系统的工作过程作一简要的介绍。

伺服系统

伺服系统实际是对磁鼓电机和主导轴电机进行自动控制的电路系统。主要由集成电路IC₁和IC₂~IC₆中部分电路及外部元器件组成。IC₁的内部方框简图如图2所示。

1. 磁鼓电机伺服电路:磁鼓电机伺服包括速度控制和相位控制两个环路。速度控制保证磁鼓电机以用,而用75Ω电缆直接输入。线圈均用φ0.51mm漆包线在φ3.5mm钻头上绕制。

电源电路很简单,元器件焊上去检查无误后,通电即可输出稳定的直流电压。也可以用电池供电,对于黑白电视机可直接利用机内12V电源(彩电还是用外接电源为好),这样就省去作电源的麻烦。电源变压器绕制数据:铁芯EI12×18,初级φ1mm漆包线绕4800圈,次级φ0.25mm线绕270圈。可自行绕制或购买规格相近的成品。

给放大器加上12V电源,调R₁使三极管2SC3358的工作电流为6mA左右。集成电路的V_{CC}应为5.1V,这个电压的范围为4.5~5.5V,当低于4V时放大器的增益明显下降,当高于6V时则易烧坏集成块。因此应选用合适的稳压二极管D(国产稳压管一致性不好而要挑选),以保证电压在上述范

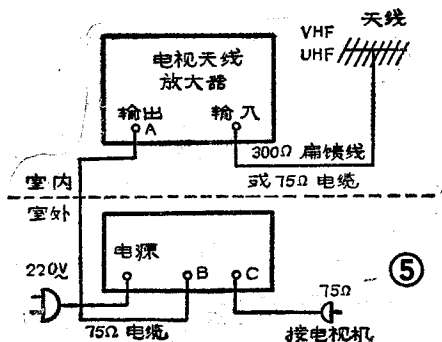
25转/秒的速度稳定地转动,相位控制保证磁鼓上两个视频磁头准确地扫描各自对应的磁迹。

(1) 速度控制电路工作过程:磁鼓电机启动后,装在磁鼓上的速度信号检测器(FG)产生一个600Hz正弦检测信号,送到IC₂的2脚内的放大器,信号放大后又从6脚输出送入IC₃的34脚内的整形电路,将正弦信号变成标准方波,再送到数字速度比较器进行鉴别,将检出的速度误差变成可调脉宽方波由IC₃的12脚输出。经由R₂和C₁组成的低通滤波器变成近似直流信号,送到IC₇的2脚内的加法器与3脚输入的相位控制信号相加,然后从1脚输出加到磁鼓电机的正极,对磁鼓电机的速度和相位进行调整。

(2) 相位控制电路工作过程:磁鼓上装有一个相位检测信号发生器(PG)。磁鼓电机启动后,该发生器围之内。进行两项调整后,放大器即可正常工作。

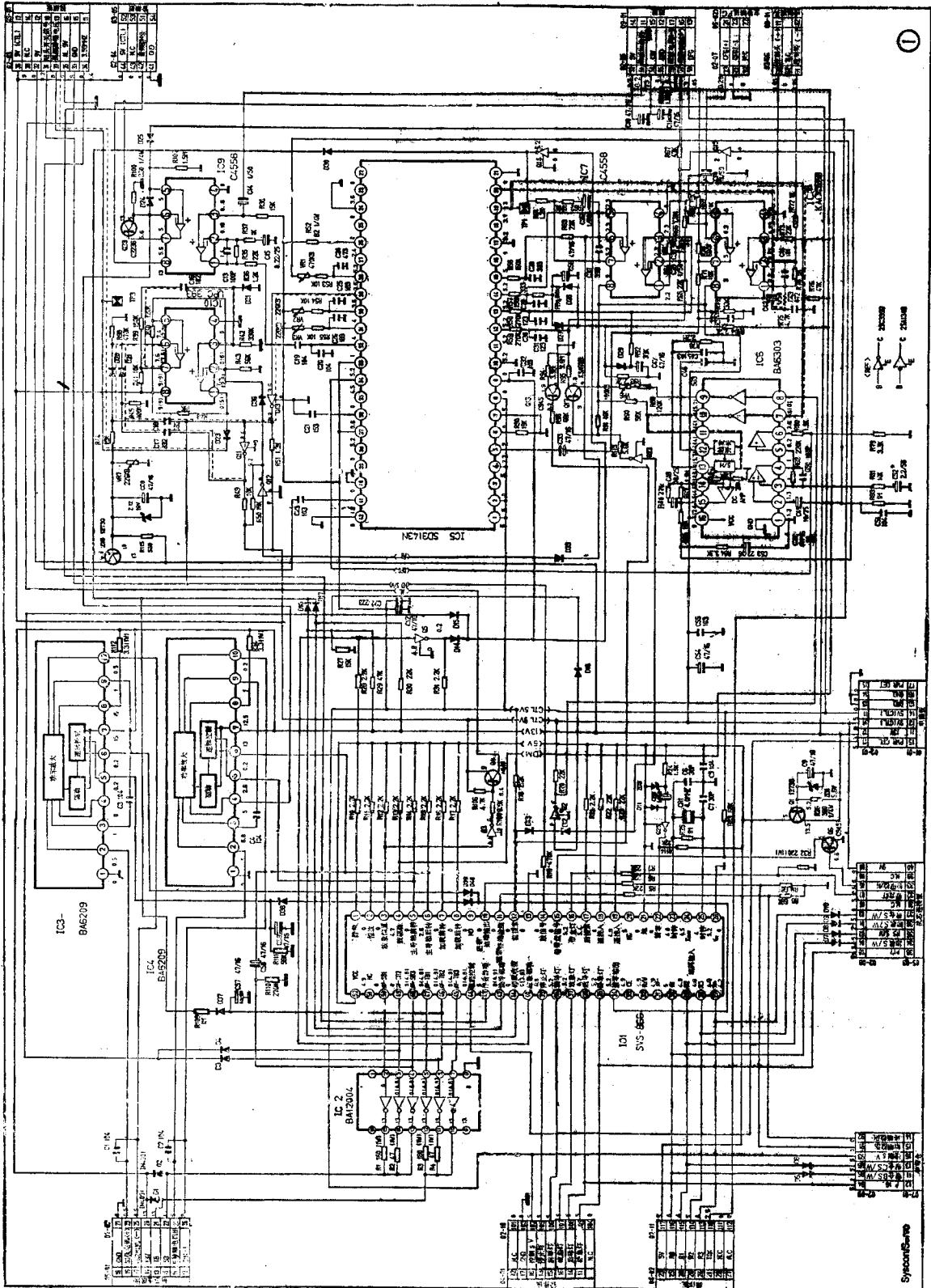
调好的放大器和电源板安装在机壳内。放大器装在用金属作成的机壳内,不但容易固定而且有屏蔽作用,如果放在室外要注意防雨水以免受潮。电源最好装在用塑料板或木板作成的机壳内,容易绝缘而避免发生触电现象。

3. 安装:放大器如果是放在室内,按照图2上的标注加上电源插座,将天线馈线(300Ω)接到天线放大器输入端,而输出端和电视机天线输入端用75Ω电缆连接,加上12伏电压后即可正常工作。放大器若装在室外,参阅图5进行安装,把放大器固定在天线下端1米处,它们之间用300Ω扁馈线连接。电源盒放在室内,放大器的输出端(A点)和电源输出端(B点)用电缆(75Ω)连接,再从电源上电容C₁的一端(C点)引出75Ω电缆到电视机天线输入端。



浙江省杭州启新家电维修部供应:本文介绍的全频道电视天线放大器全套散件,18元/套,电源部分6元/套,变压器另加5元。10套以上优惠5%,100套以上优惠10%,邮费每次2元。并供应75Ω同轴电缆,邮购价1米1.30元。

地址:杭州市河坊街215号,开户银行,市工商银行清泰城市信用社,帐号20509166010,电话20930,邮政编码310002。



产生一个 25 Hz 相位检测信号送到 IC₃ 3 脚内的放大器, 信号放大后从 1 脚输出又送入 IC₅ 的 32 脚内的整形电路, 变成标准方波又经延时电路后, 一路从 29 脚输出送到控制电路 IC₁ 作磁鼓转动的检测信号。同时也送到视频信号处理电路作控制转换用的 25 Hz 磁头开关信号。调整与 30 脚和 31 脚相连的电位器 VR₂ 和 VR₁, 可改变磁头开关信号的切换时间。另一路送到数字相位比较器进行比较, 检测出来的相位误差变成脉宽可调方波由 IC₅ 的 13 脚输出。再经由 R₆ 和 C₆ 组成的低通滤波器变成直流信号送入 IC₇ 的 3 脚内的加法器中。

2. 主导轴电机伺服电路: 它也有速度控制和相位控制两个环路。其作用是保证磁带运行速度稳定, 使两个旋转视频磁头在 25 转/秒转速下正好扫过 50 条磁迹, 而且磁头与磁带上的磁迹能够对正。

(1) 速度控制电路工作过程: 主导轴电机启动后, 电机组件上装的速度检测信号发生器 (FG) 产生一个 300 Hz 正弦速度检测信号, 先经 IC₃ 6 脚内的放大器放大后从 7 脚输出, 送入 IC₅ 5 脚内的整形电路, 变成标准方波, 再送到数字速度比较器进行比较, 检测出的误差值变成脉宽可调方波由 IC₅ 的 15 脚输出, 经由 R₅ 和 C₅ 组成的低通滤波器转换成直流信号, 送到 IC₇ 6 脚内的加法器, 与相位控制信号汇合。

(2) 相位控制电路工作过程: 相位检测信号由控制磁头从磁带下沿取出, 它是一个在录制时同其它信号一起记录在磁带上的 25 Hz 脉冲信号。由控制磁头拾取的信号先经 IC₃ 的 2、3 脚内的放大器放大后由 1 脚输出, 再送入 IC₅ 20 脚内的整形电路变成标准方波, 由数字相位比较器进行比较后检出相位误差, 将其变成脉宽可调方波由 IC₅ 的 14 脚输出, 经由 R₇ 和 C₇ 组成的低通滤波器变成直流信号, 再从 IC₇ 的 5 脚输入, 与 6 脚输入的速度控制信号在加法器中相加, 由 7 脚输出经 D₂ 送到主导轴电机的激励级 IC₆ 的 5

脚, 从 9 脚输出的被放大的信号经 Q₂ 送到主导轴电机驱动级 IC₆ 的 4 脚, 经功率放大后从 10 脚输出加到主导轴电机, 对主导轴电机的驱动电压进行调整, 即对主导轴的速度和相位进行校正, 保证它按设计要求稳定地工作。

控制系统

该机控制系统由一块 52 个引脚的 4 位单片微机 IC₁ (SVS—866) 和一些外部元器件组成, 如图 1 所示。下边对各种控制作一简要介绍。

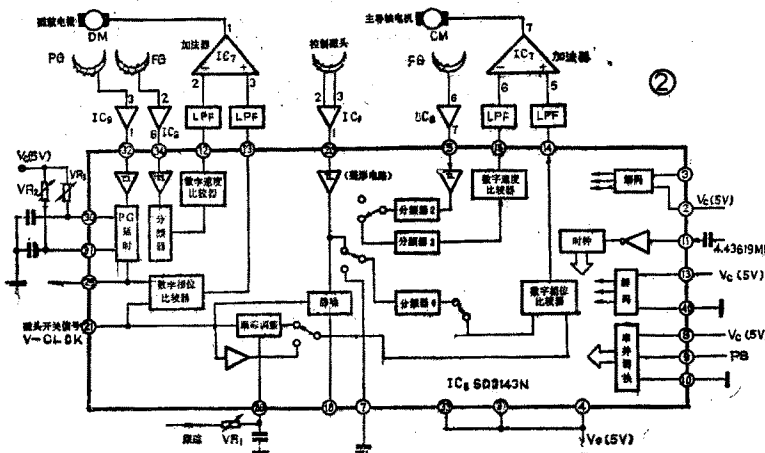
1. 工作方式选择: 通过该控制系统, 能根据使用者的要求进行各种工作方式的选择, 完成放象、前后快速走带、前后快速搜索和静象等操作。它是采用矩阵形式的键输入方式, 由 IC₁ 的 35、36、37、38 和 39 脚发出的扫描信号送到操作板。当使用者按下某一操作键时, 操作板上的工作方式选择电路就输出一个 4 位编码信号, 从 IC₁ 的 27、28、29 和 30 脚输入, 微机根据编码信号的形式发出相应的指令, 控制机器进行某项操作。同时点亮相应操作的指示灯。

2. 检测和保护过程: 为了保证放象机正常工作, 在机器的走带机构装有一些传感器和位置开关, 对机器的运行状态随时检测, 检测结果送到 IC₁。当出现故障时, IC₁ 通过对检测信号的识别发出相应指令使机器进入保护状态, 并使指示灯不断闪烁以通知操作者。

(1) 带头和带尾检测: 该项检测是由带头和带尾传感器及带盒灯构成。由于磁带两头是透明的, 当磁带运行到头或尾时, 带盒灯发出的光就会透过透明磁带照到相应的光电三极管传感器上。这时输出一个高电平信号加到 IC₁ 的 10 脚 (带头传感信号) 或 11 脚 (带尾传感信号), IC₁ 立即发出相应的指令, 使磁带到尾时进行快速回绕或退带, 当磁带到头时进行重放或退带。

(2) 磁鼓电机运行状态检测: 磁鼓电机工作后, 伺服电路将磁鼓相位信号 (25 Hz 方波) 送到 IC₁ 的 14 脚。如果磁鼓电机在加载后不转或转速不正常, 当超出了伺服电路调整范围时, 微机就会发出自动保护指令使机器卸载退带。

(3) 主导轴电机运行状态检测: 在收带盘底部装有卷带信号传感器。因为收带盘转动是由主导轴电机带动, 所以磁带运行时卷带信号传感器所得到的检测信号, 不仅反应了卷带盘的工作情况, 同时也反应了主导轴电机的运行情况。这个检测信号经 Q₁ 送到 IC₁ 的 15 脚。微机通过对 15 脚信号的识别, 当判



录象转发器

录象转发器是国外近两年推出的新产品,目前已由北京兴华电器厂批量生产。该装置将录象机输出的视、音频信号,调制在某一电视频道上再由机上天线发射出去,在30米范围内的电视机可以接收录象机播放的节目。这样录象机和电视机分开放置而省去连线的麻烦,为家庭布置提供有利条件。在电化教室及不易安装闭路电视的地方,它可起到转播台的作用。对于家电维修部门可作为简易电视信号源使用。使用它为多台录象机同时复制节目带,省去大量馈线和分配器。该转发器外观小巧,重量0.5公斤,体积 $12 \times 15 \times 5$ (厘米³),耗电2瓦。

刘淑红

断主导轴电机有故障或卷带盘有问题时,执行退带保护程序。

(4) 自动保护:当机器的电源或电路出现故障时,接通220伏市电后机器立即进入保护状态,即IC₁的44脚的电源启动控制信号消失,则机器主电源不能启动。此时停机指示灯发出闪烁信号通知操作者。

3. 电路控制过程:正如上述,当机器工作在某一方式时,就有一个编码信号送到IC₁。微机根据编码方式发出一个相应的指令信号到具体执行电路,完成某一操作。

(1) 放象控制过程:当按下放象键时,IC₁便收到一个放象编码信号,由它的4脚输出一个低电平信号,经Q₁₀变成2伏左右的驱动信号加到磁鼓电机正极,使磁鼓电机启动运转。与此同时,IC₁的40脚输出一个高电平信号,经Q₆和D₁₄后分3路送到不同电路。一路经Q₁₄和D₉送到主导轴电机激励电路IC₉的5脚,使主导轴电机启动。另一路送入IC₅的9脚,控制IC₅的信号输入方式。第三路是经Q₁₂和D₃送到IC₁₀,与IC₅的29脚取出的25Hz方波在IC₁₀内进行两次比较,产生一个静噪电压锁定信号并从1脚输出,送到视频信号处理电路,对视频信号的输出进行控制。

(2) 图象快速搜索的控制过程:当同时按下放象和前、后快速走带键时,机器就会进入前、后搜索状态,此时没有伴音输出,图象播放速度比正常快两倍。这时IC₁的12脚和17脚输出一个低电平,经D₁₃、D₁₂和Q₂加到IC₈脚内的放大器,经放大后又进入IC₈12脚内的触发开关电路,与由IC₅送来的主导轴相位检测信号一起开启开关电路,这个电平又经直流放大器放大后从15脚输出加到IC₉的5脚,去激励主导轴电机使其转速提高。

另外IC₁的12和17脚输出的低电平信号分别经Q₁₆、Q₂₂和Q₁₇,一起加到IC₇的2脚与磁鼓电机速度调整信号叠加,对磁鼓电机的转速作相应调整,使磁鼓电机与主导轴电机相谐调,以保证搜索时磁头与磁带尽量对正。

(3) 录、放偏置状态控制:该机视频信号处理电路采用的三块IC是录、放两用集成块,工作状态由录、放偏置电压决定。放象时IC₁的3脚输出一个高电平信号使Q₄饱和,9伏电源电压便送到视频处理电路IC₂₀₃,使电路工作在放象状态。

(4) 音频信号静噪控制:放象时IC₁的43脚输出一个低电平信号,送到音频信号处理电路IC₁₀₁,打开静噪门使音频信号输出。其它工作方式时IC₁的43脚输出都是高电平,使静噪门关闭而无音频信号输出。

(5) 主导轴电机驱动电路的控制:IC₁的5、6脚分别接到主导轴电机功率驱动块IC₄的5、6脚。主导

轴电机的正、反转由IC₁的5、6脚输出电平高低来决定,即IC₄收到从IC₁送来的信号后通过内部逻辑电路使它的2脚和10脚输出的驱动电压改变。正转时IC₁的5脚输出一个高电平信号,IC₄的2脚输出为高电压。反转时IC₁的6脚输出高电平信号,IC₄的10脚输出为高电压。而IC₄输出电压的幅度取决于激励级Q₂₃,送到IC₄4脚的电压的高低。

快速走带时由IC₁的42脚输出一个高电平控制信号,经D₁₇送到激励级IC₉的5脚,使IC₄4脚输出的激励电压提高。

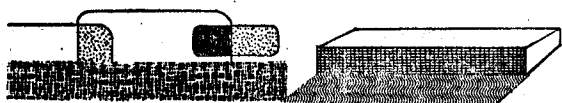
卸载时为了使磁带能正常收紧到带盒内,IC₁的41脚输出一个高电平脉冲控制信号,经D₁₃送到IC₉的5脚使激励电压有一个瞬时的提高,使主导轴电机有很短时间的快转而把磁带收入带盒内。

(6) 装盒、加载电机的驱动控制:该机装盒入仓和加载是用一个电机,由到位开关和行程齿轮控制。它的正、反转由IC₁的7脚和8脚输出电平的高低来控制,这两个脚与加载电驱动功率电路IC₆的5、6脚相连。装盒入仓和加载时电机正转,IC₁的7脚输出高电平信号,电机反转时IC₁的8脚输出高电平信号。

(7) 电源控制:开机后IC₁44脚输出高电平信号送到电源板,使主电源启动输出5伏和9伏电压。

(8) 卷带盘制动控制:供带盘和收带盘的底座上装有制动器。IC₁的45、46、47脚输出取消制动的信号,IC₁的48、49、50脚输出加上制动的信号。加上制动的3路信号经IC₂后合成1路,共有4种状态(放象、搜索、停止、倒带)的4个信号加到卷带盘制动器上。取消制动的3路信号也经IC₂合成1路,同样有4种状态的4个取消信号加到卷带盘的制动器上。根据各种工作的不同要求,IC₁的这6个脚输出不同信号,产生相应的制动状态。

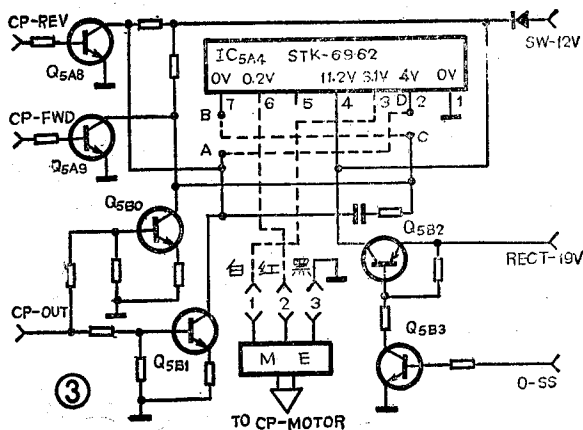
巧修三菱HS-306HD录像机的“偷停”故障



“偷停”故障

关志光

有些三菱HS-306HD录像机经常出现“偷停”故障，即在放象或录象时出现暂时的“定镜”，过1秒或数秒又恢复正常，有时也会从暂停发展到保护停机。但是在快进或快倒时，录像机却很正常。经检查造成这种故障是由于厚膜电路STK-6962有问题。厚膜电路STK-6962在市面很难买到，并且价格也比较高。因此，笔者根据该厚膜电路的电路结构以及此故障的特殊性，在只改动外围电路的情况下，排除了故障。现介绍具体检修方法。

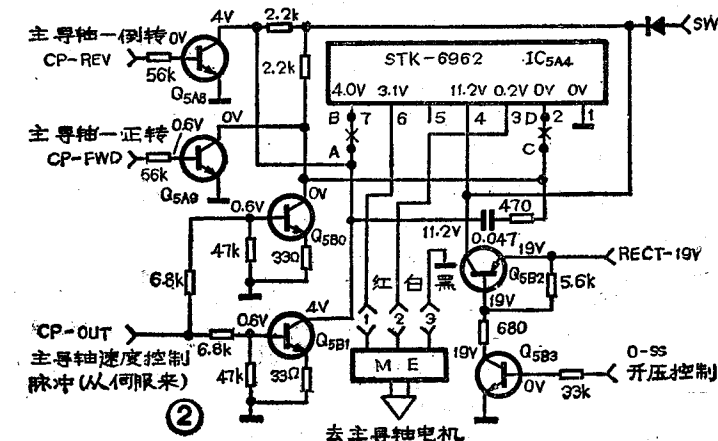


STK-6962各引脚功能如图1所示，该机的主导轴驱动电路，即STK-6962的外围电路如图2所示，图中所注电压值为PLAY状态下的电压值。下面分析图2中各晶体管的作用：

Q_{5A8}、Q_{5A9}工作在导通与截止工作状态下，它们分别控制厚膜电路⑦脚与②脚的电位，它们的工作状态与电机的旋转方向以及⑦脚、②脚的电位如附表所示。Q_{5B0}控制电机的倒转速度，Q_{5B1}控制电机的正转速度，它们的控制脉冲均来自伺服电路的CP-OUT输出线。Q_{5B2}、Q_{5B3}是控制④脚的电位的，它们的导通、截止只与录像机的工作状态有关，而与电机的正、反转无关。在放象或录象工作状态下，Q_{5B2}、Q_{5B3}均截止，由SW-12V线给厚膜电路的④脚提供电压。

在快进或快倒工作状态下，系统控制电路通过逻辑电路发出相应的控制电压，使Q_{5B2}、Q_{5B3}导通，这样④脚的电位提升，即厚膜电路的工作电压升高了，达到15V左右。

此故障比较特殊，只发生在录像机正常转速的正转情况下，在发生故障时，分别测量了②脚和⑦脚的电位，②脚为0~0.2V，属正常范围，⑦脚为3~3.5V，稍偏低，而⑥脚的电位却很低，约在1V以下，④脚电位为11~12V，属于正常。当录像机处在快进或快倒状态时，②脚及⑦脚的电位均正常，均能增高到正常值(4V)，这可能是由于④脚的电位提升到15V的缘故。从上述现象分析，有可能是厚膜集成电路IC_{5A4}(STK-6962)内部的正转驱动管工作在低电压时有截止失控现象。从厚膜电路的工作情况分析，在其内部有两组驱动管担任正、反转电压输出，并且两驱动管内部的电路结构也应该是完全对称的，因此，根据这一电路结构，可作一大胆的改动，即将它的正、反转控制线调换，同时将通往电机的正、负输出线也一起调换。具体改动过程如下：(1)断开A、B点间连线，断开C、D点间连线，见图1中打“×”处。(2)将A点与D点连接，C点与B点连接。(3)在主机电路板大约中间的位置上找到代号为ME的主导轴电机



德律风根彩色电视机 视频电路的原理与检修

吴建忠

德律风根 415 机芯彩色电视机的视放电路与主底板分开单独设计在一块电路板上，这部分电路包括亮度通道，色度通道及一些辅助电路，主要功能由一块中规模集成电路 IC₄₀₁ (TDA 3560) 来完成，具体电路如图 1 所示。下面介绍这部分电路的工作原理及检修方法。

工作原理

1. 亮度通道

从中放电路输出的全电视信号从插接件 ST₃₂₅₁ ⑧脚输入，分成两路，一路从亮度信号输入电路进入亮度通道，另一路从色度信号输入电路进入色度通道。亮度信号输入电路是由 R₂₇₄、VL₃₃₁、R₂₇₂、C₁₃₀、L₇₁₀、R₂₇₁ 及 C₁₂₈ 组成的，VL₃₃₁ 为亮度延迟线，延迟时间为 500~700 纳秒，其作用是保证亮度信号能与色度信号同时到达显象管上。C₁₃₀、L₇₁₀、R₂₇₁ 为 4.43 MHz 信号吸收回路，其作用是吸收信号中的色度信号，这个吸收回路的品质因素比较低，并且不受消色电路的控制。从亮度输入电路出来的亮度信号由 ⑩脚进入集成电路，在其内部进行放大、直流电平箝位，然后到色矩阵电路。在亮度通道中亮度信号的直流电平是由 ⑧脚输入的复合消隐脉冲控制。这个复合消隐脉冲产生于行、场扫描电路，是由行同步信号、行消隐信号、场消隐信号叠加而成的，其形状如图 2 所示，一般俗称为“沙堆信号”，用一般的示波器均可观察到。但由于场消隐信号不能与扫描周期同步，因此在示波器中只能看到行同步及行消隐脉冲的叠加，场消隐只是一条水平线。观察复合消隐脉冲不仅要注意它的形状

而且还要注意它的电平数值。当脉冲电平偏低时，到达显象管上信号中的直流电平就偏高，即屏幕偏黑。由于脉冲的电平高低和形状变化会在电路中出现不同的反映，所以检测复合消隐脉冲是维修中的关键手段。

2. 色度通道

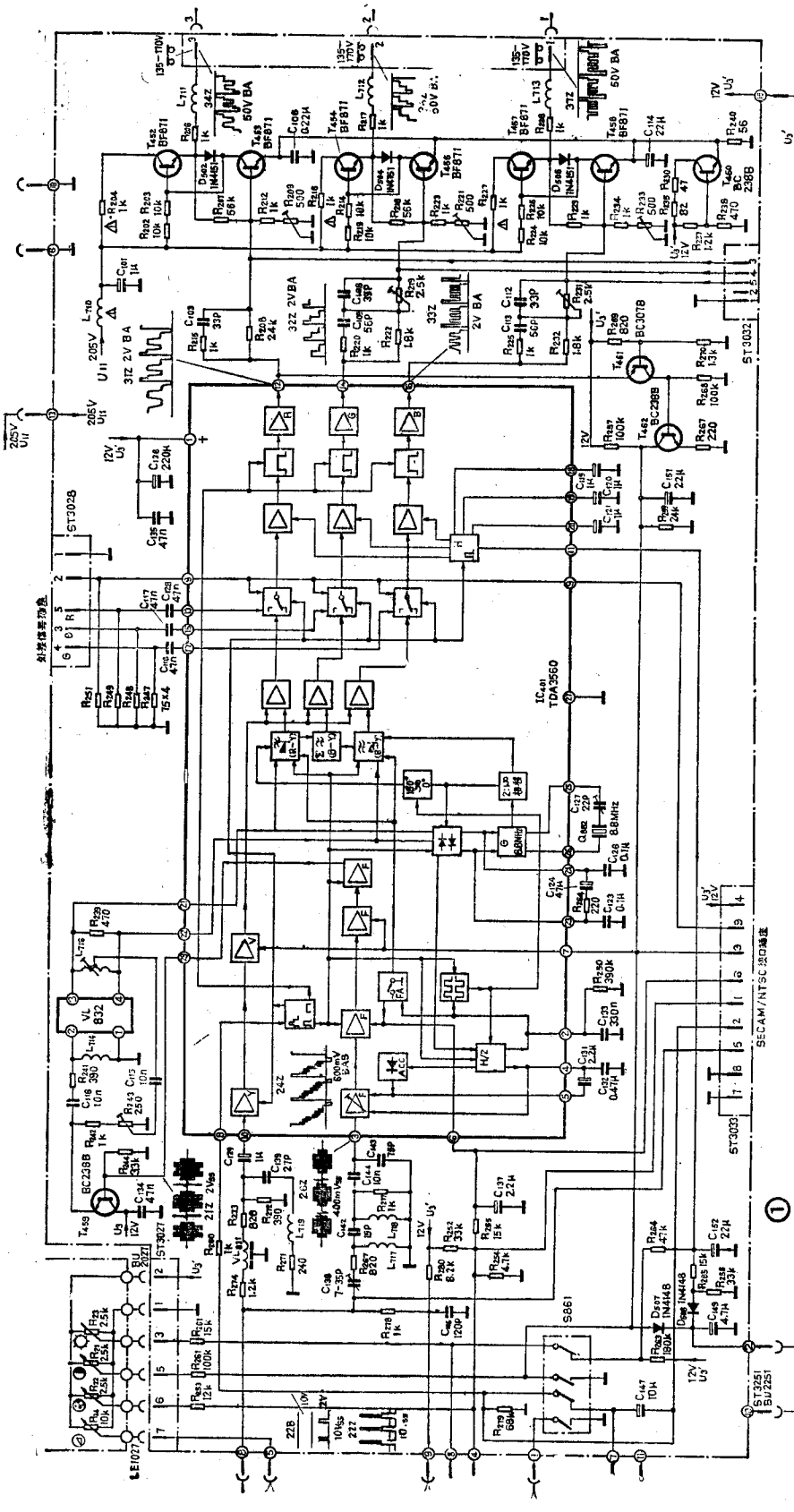
全电视信号在色度信号输入电路中选出色度信号，由 IC₄₀₁ ③脚进入集成电路，在其内部进行放大 (4 级差分放大)，然后从 ⑳脚输出，在 T₄₅₃ 及 VL₃₃₂ 的作用下完成色度信号的一次解调 (梳状分离解调)。VL₃₃₂ 是 1 行周期的延迟线，经一次解调后的两个调制分量分别从 ⑳、㉑脚送回到集成电路内部进行同步检波解调。集成电路 ㉒、㉓脚外的 Q₃₂₂、C₁₂₇ 为色副载波谐振元件。Q₃₂₂ 为石英晶体，谐振频率为 8.8 MHz，C₁₂₇ 为晶体振荡频率的微调元件，8.8 MHz 的信号经集成电路内的 2:1 分频器得到 4.43 MHz 的信号，作为同步检波电路的载波。经解调后的两个色差信号先在色差矩阵电路中合成出第三色差信号，然后这 3 个色差信号在基色矩阵中与亮度信号合成放大，最后由 ⑫、⑭、⑯脚分别输出三基色信号。⑮、⑰脚为外电路输入三基色信号的输入端，外电路输入信号的控制是利用 ⑨脚的电位变化来实现自动切换的。当 ⑨脚的电位高于 1 V 时，集成电路内的三基色信号被切断，由 ⑮、⑰脚送来的信号进入电路加到显象管上 (当然还要配合 ⑧脚的复合同步信号的输入才能实现同步工作)。这样的电路安排有利于不同制式的变换和电路的多功能应用。在色度解调电路中，ACC、ACK、色同步选通、鉴相、移相等功能都在集成电路

机的电压输出三孔插座，拔出插头，将插头上的红引线与中间位置孔的白引线分别连插脚一起卸出。拆卸时可用尖锥从插头侧的长方小孔处压下插脚的小锁扣，即可拔出插脚。卸出后，对调两引线再插回插头壳内，即将红引线插到中间孔，白引线插

	电机正转	电机倒转
Q _{6A3} 工作状态	截 止	导 通
Q _{6A2} 工作状态	导 通	截 止
IC _{6A4} ②脚电位	低	高
IC _{6A4} ⑦脚电位	高	低

到旁边孔，然后再插回到 ME 插座上。改动后的线路如图 3 所示，虚线表示改动过的接线，图中所注的电压值为改动后的 PLAY 状态下的电压值。经这样改动后，无需作任何调试，开机后即可正常工作，并且快进、快倒功能也正常。

采用此方法修理过几台有这类故障的录象机，至今这几台录象机一直使用正常。有一点要说明，经这样改动的录象机，即便日后需要更换此厚膜组件，无需再改回电路也能正常工作，但最好告诉用户，并在电路图上作出标记，供日后维修参考。



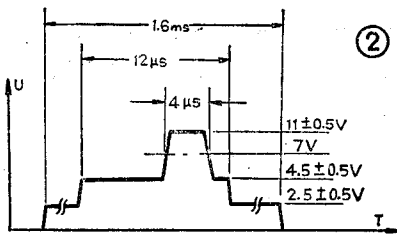
内完成，外电路的元件较少，因此，整个色度通道比较简单。

3. 视频放大输出电路

视频放大输出电路采用的是单端推挽输出形式，这种电路对视放输出管而言具有动态范围要求小，晶体耐压要求低，输出稳定等优点。T₄₅₉担任红信号放大和输出，T₄₅₈担任绿信号放大和输出，T₄₅₈担任蓝信号放大和输出，T₄₅₂、T₄₅₄、T₄₅₇担任消隐信号输出。视放输出电路的供电为205V，正常时T₄₅₉、T₄₅₈、T₄₅₈的集电极电位在130~170V之间，显象管的白平衡调整是通过调节R₂₀₀、R₂₂₁、R₂₃₃、R₂₁₀、R₂₃₁来完成的，注意亮平衡调节时不调红信号视放管。在视放输出电路中为了保证基色信号中的直流成份不受影响，无论是输入端还是输出端均采用直流耦合。T₄₅₉、T₄₅₈、T₄₅₈的发射极与T₄₆₀的发射极电阻R₂₄₀接在一起，利用T₄₆₀射随电路的强烈负反馈来稳定视放输出管的发射极电位，达到稳定电路的作用。

4. 辅助电路

(1) 自动保护电路，这部分电路主要由T₄₀₁和T₄₀₂组成。当某种原因造成IC₄₀₁的⑫、⑭、⑯脚的输出超过规定值时(2V_{p-p})，即⑫脚电位升高(一般情况认为⑫、⑭、⑯脚的变化是一致的)，则T₄₀₁、



T₄₀₂ 相继导通, T₄₀₂ 导通后, IC₄₀₁ ⑦脚电位也随之降低, 通过集成电路内部放大电路的调整, 使总输出降低。

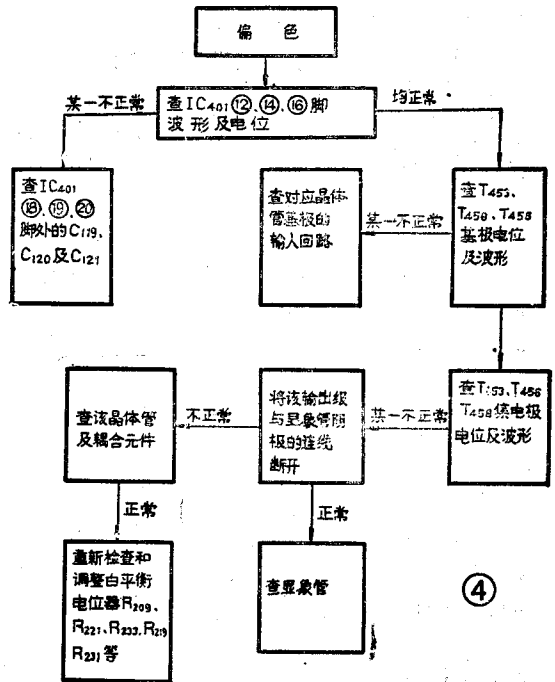
从图 1 可知, IC₄₀₁ 的⑦脚电位除了受 T₄₀₂ 的控制外, 还受对比度调节钮(R₂₁)和自动亮度限制(ABL)电路的控制。

(2) 自动亮度限制(ABL)电路: 这部分电路由 D₅₀₇、D₅₀₈、R₂₀₄、R₂₀₅、R₂₀₈ 及 12V 供电电路组成。在 D₅₀₇、D₅₀₈ 的负端接入一个与显象管亮度有关的变化电位, 控制着 D₅₀₇、D₅₀₈ 的导通与截止, 而它们的正端分别去控制 IC₄₀₁ 的⑦脚和⑩脚的电位, 以达到自动亮度控制的目的。

另外, 在这部分电路中还有两个外接插座(ST₃₀₀₃、ST₃₀₀₂)和一个维修开关(S₃₀₁)。两个外接插座供电路变换制式时使用, 维修开关的作用如图 1 所示, 当拨动开关后, 亮度信号自动控制失控, 场振荡信号对地短接, 同时也断开复合消隐信号及手动亮度控制信号, 但由于电容器 C₁₄₇ 的存在, 复合消隐信号还维持一部分输入, 因此不致于产生无光栅现象。

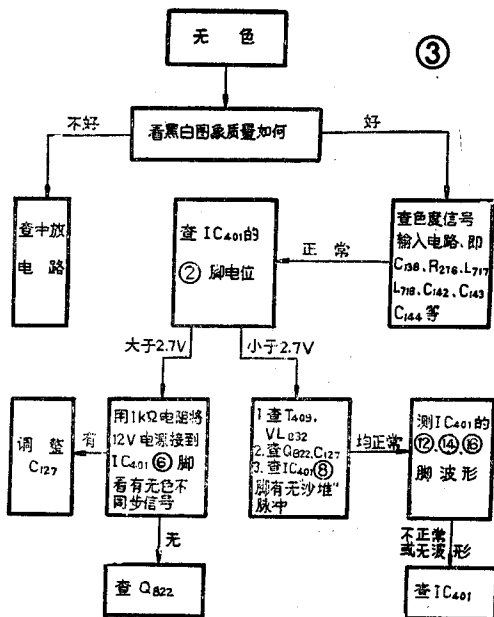
检修方法

视频电路部分的主要功能都是由集成电路 TDA



3560 完成的, 因此, 在检修这部分电路时首先要检查集成电路是否工作正常。检修时要用彩条信号发生器和示波器, 仅用万用表就比较困难。检修亮度通道, IC₄₀₁ ⑩脚波形是一个关键, 它标志着输入的亮度信号是否正常, 也就是亮度信号输入电路是否正常。再有就是观察⑧脚的“沙堆脉冲”是否正常。检修色度通道先观察⑧脚的波形, 看输入的色信号是否正常, 接下来观察⑫脚、⑭脚有无色信号。若⑫、⑭脚不正常, 还要参考⑩脚波形。⑩脚波形不正常, 说明 IC₄₀₁ 有问题; ⑩脚波形正常, 则说明集成电路外的梳状分离电路有问题, 一般情况是 T₄₅₉ 或 VL₃₃₂ 损坏。VL₃₃₂ 一般用万用表不易测量出好坏, 要采用代换法, 用好的换上去试试。最后检查 IC₄₀₁ ⑫、⑭、⑯脚的输出波形, 看输出的三基色信号是否正常。另外, 通过监测⑫脚电位可分析色度电路的故障所在, 正常时⑫脚电位为 3.1V, 当色度信号输出减弱时, ⑫脚电位会降低。若⑫脚电位低于 2.7V, 电路就要消色了; 若⑫脚电位低于 1.6V, 电路不但消色而且 PAL 识别电路也会发生识别上的错误。控制⑫脚电位可实现对自动消色功能的控制, 若将⑫脚接地, 会使电路消色, 若将⑫脚串接 1 个 1kΩ 电阻接到 12V 电源上, 电路的自动消色功能则不起作用。

在视频电路中最常见的故障为无色和偏色, 无色故障主要检查色通道, 偏色故障主要检查视频放大输出电路及显象管本身(如连极等), 这两个故障的检修步骤如图 3 和图 4 所示。



多功能双卡机录放电路

张 兴 旺

本文介绍的双卡录放电路在吸取《无线电》1988年第2期19页特殊频率补偿双卡录放电路优点的基础上,又增加了多种功能电路。其中有立体声磁带放音、复录、立体声唱片放音、磁带复制立体声唱片节目、直接驱动耳机放音、卡拉OK录放音等多种功能。

电路介绍

电路由磁带均衡放大器、唱片均衡放大器、话筒前置放大器、立体声功率放大器、高阻恒流频率补偿电路、推挽偏磁振荡电路、稳压电路组成,电路如图1所示。印制电路板图请见图2(1:1.2)。各IC的引脚电压见附表。下面介绍各部分电路。

磁带及唱片均衡放大器 该放大器由两块AN7310组成。两个放大电路除均衡网络不同外,电路的其它部分完全相同。

AN7310是单列9脚结构,外围元件少,使用方便。有低噪声、低失真的性能。非常适合用作前置放大器。AN7310有内置射极跟随器,输出阻抗低,有利于与后级电路配接。并且由于其低阻抗的输出特性,对减小信号传输线对高频的衰减和防止感应交流声均有明显效果。

功率放大器 它由两片 μ PC1213C组成立体声

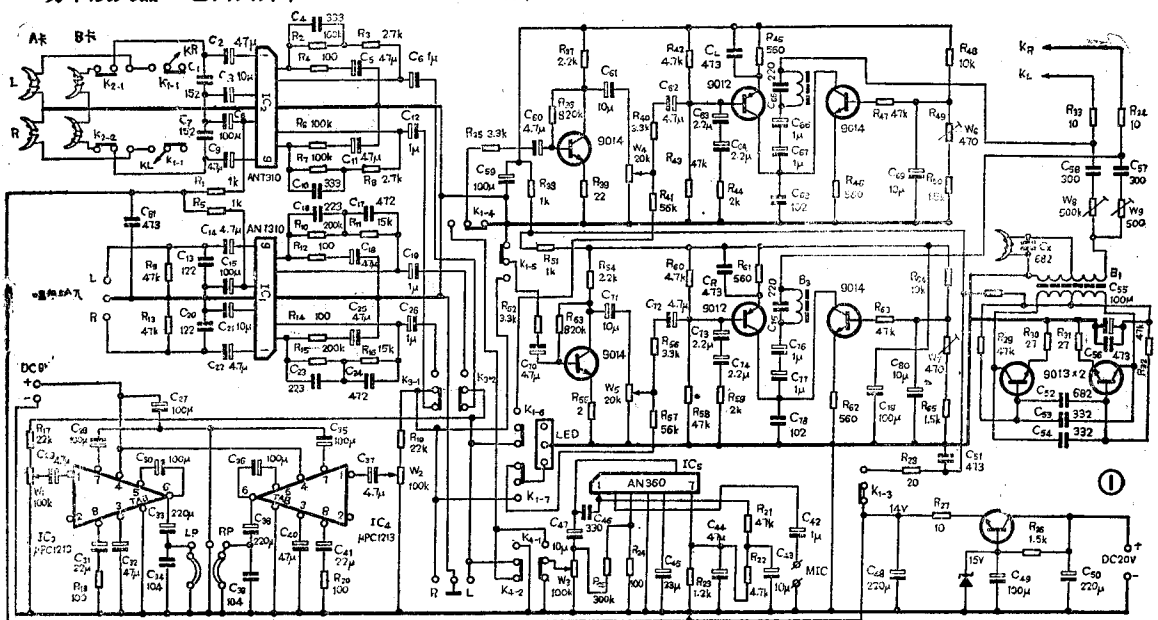
功率放大器。 μ PC1213是双列8脚带散热片结构。内电路有差动输入、静噪电路,噪声低、频响好。 4Ω 负载时输出功率为2.4W。配接各种耳机均可得到足够音量,也可外接小功率音箱放音。

μ PC1213的印板排列应符合以下要求:输出端的接地点,滤波电容器 C_{27} 的负端、消振电容器(C_{33} 、 C_{34})的地端应在散热片附近接地。 C_{33} 、 C_{34} 要用聚酯电容器或聚苯电容器。电路排列不当,消振电容器不良都会产生自激。可用 μ PC1212代用本电路中的 μ PC1213。

话筒前置放大器 话筒前置放大器是为“卡拉OK”录音设置的。也可做讲话录音用。该电路由低噪声、高增益前置集成电路AN360组成。能满足高增益、大动态范围的要求。电路实测指标为:增益50dB、动态范围60dB、信噪比65dB、失真度小于0.2%。图1中 R_{25} 是反馈电阻,改变 R_{25} 的阻值可改变电路的增益。

功能转换电路 共用4只开关进行电路功能转换。 K_1 是录放开关, K_2 、 K_3 、 K_4 是 2×2 自锁按键开关。

K_1 共使用7组接点: K_{1-1} 、 K_{1-2} 接通录音电流到“B卡”磁头。 K_{1-3} 接通恒流补偿电路和偏磁振荡电路的电源。 K_{1-4} 、 K_{1-5} 将前置放大器来的放音信号接到



频率补偿电路的输入端。K₁₋₆、K₁₋₇用作电平指示器/放音信号切换。

K₂是A-B卡选择开关。当K₂在复位位时，电路工作于A卡放音状态。按下K₂时电路工作于B卡放音状态。

K₃是立体声/卡拉OK转换开关。K₃复位时由K₃来的磁带放音、唱盘放音L声道信号经K₁₋₃接到K₁₋₄进入L声道的补偿电路，录放电路处于正常放音状态。当K₃按下时，放音L声道信号被切断。K₁₋₁将话筒信号经K₁₋₂接入L声道补偿电路，录放电路处于“卡拉OK”录、放音状态。

使用方法

磁带放音 K₃置“磁带”位置，K₂置“立体声”位置。在A卡或B卡放入原声带，通过K₂选择A卡或B卡放音。

立体声唱片放音 K₃置“唱盘”位置，K₂置“立体声”位置，其余开关置任意位置，即可进行唱片放音。

磁带复制 K₂置“A卡”位置，K₃置“磁带”位置，K₄置“立体声”位置，在“A卡”放入原声带，“B卡”放入空白带，按下“A卡”放音键和“B卡”录、放音键，即可进行磁带复制。录音时调节手动电平控制电位器W₁、W₂，使复制的磁带与母带有相同的放音电平。

录制唱片节目 K₃置“唱盘”位置、K₂置“立体声”位置。唱盘信号接入均衡放大器，在“B卡”放入空白磁带，按下B卡录、放音键，即可用磁带录取代

体声唱片节目。

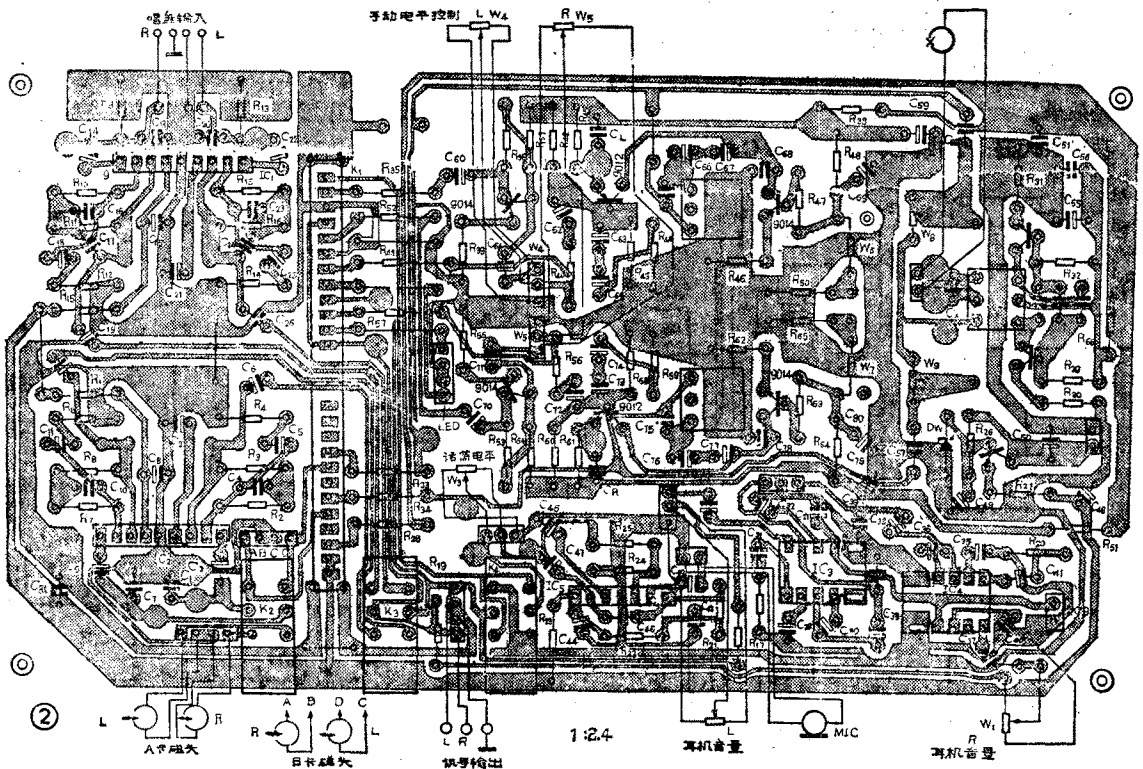
“卡拉OK”录音 K₃置“磁带”位置。K₂置“OK”位置。话筒接入MIC插座，功放输出端接上耳机。在“A卡”放入原声“OK”带，按下放音键，“B卡”放入空白磁带，按下录、放音键即可。“OK”录音时，应使用动圈式话筒，电平指示器用《无线电》1988年第2期19页介绍的电平指示器。

调试方法

各路前置放大器和立体声功率放大器无需调整，只要焊接无误即可工作。以下电路还要调整。

偏磁电路 将C₆₀、C₇₀负端对地短接，数字频率计接B₁次级，双通道示波器接BG₂、BG₃集电极。双通道毫伏表接B卡磁头引线R、L端子。接通电源，调B₁磁芯，使振荡频率为80kHz。然后调B₂、B₃磁芯，使示波器显示的偏磁电压波形幅度最小。再调W₃、W₄，使毫伏表指示电压为11.5V(B卡磁头直流电阻为220~240Ω)，偏磁电路即已调好。以上过程应进行两次。

恒流电路的调整 解除偏磁调整时C₆₀、C₇₀负端对地的短接，将C₆₀、C₇₀负端用导线并接到音频信号发生器输出端子，B卡录放磁头R、L端子接双通道毫伏表，接通被测电路和仪表电源（偏磁振荡电源要断开），信号发生器输出50mV 15kHz信号，调W₅、W₆，使毫伏表电压指示在最大值，恒流电路即调好。业余条件下的调式方法请见《无线电》1988年第3



μPC 1216 集成电

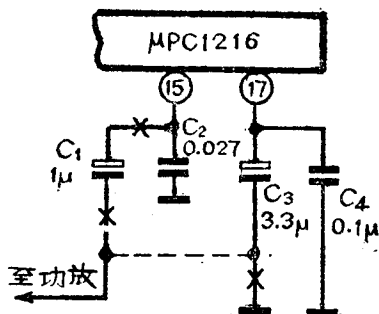
路应急修理

梁仲华

一台调幅汽车收音机，其高放、混频、中放、检波及 AGC 电路由 μPC 1216 集成电路担任。收音时整个 AM 波段发出连续不断地“咔嚓……”杂声，无法收音。经逐级检查，集成电路外围电路相关元件都正常，断定故障是集成电路内部个别元件损坏所引起的，

杂声来自检波输出脚，第 15 脚。

笔者采用调整集成电路外围元件应急修理法：如图所示首先将⑮脚 C₁ 耦合电容器两端断开。⑰脚 C₃ 电容器接地端也断开(图中×处)，然后改用导线连接至功放输入端，如图虚线所示。在⑰脚增加一只容量为 0.1 μF 的电容器 C₄ 与地焊接。改接后即可工作。



期 19 页，这里不多讲了。

制作装配注意事项

一、保证元件质量，阻、容元件要经过测试，数值误差应在 5% 以内。均衡网络和偏磁电路的谐振电容器要用聚苯或聚酯电容器。录放磁头的质量十分重要，如果经常大量复制磁带，最好用磁极面经玻璃喷涂的耐磨磁头。

二、整机的装配结构可参考图 3。录放开关与 B 卡机芯的配合，采用拉线方法。用较粗的收音机调谐拉线，一头绑在录音键的压块上，另一头绑一个小拉簧，拉簧钩在录放开关的方孔中，在拉线中间位置上装上滑轮。

三、电源变压器的漏磁干扰会使电路产生交流声，变压器的安装位置和角度应经过试验。最好自绕变压器，采用较低的磁通密度(8000 高斯)计算每伏

圈数比，这样变压器的漏磁干扰将大大降低。

各输出、输入信号连接线，电位器引线，一律要用屏蔽线。屏蔽层应在电路板上信号线焊点傍接地。W₁、W₂、W₃、W₄、W₅ 使用直滑电位器，装在面板上。

本电路磁带录放音指标如下(用 666 磁头)：

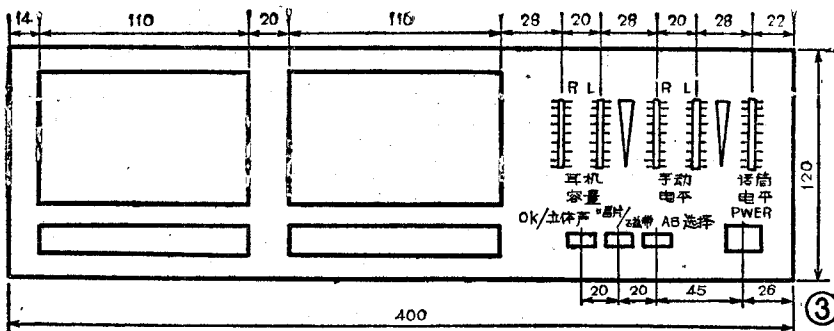
放音失真 < 1.5%；自录自放失真 < 2.5%；放音信噪比 > 60 dB；自录自放信噪比 > 55 dB；放音输出电平 23 mV (-10 dB 磁平)；放音频响：40 Hz ~ 12.5 kHz (0.45 dB)。

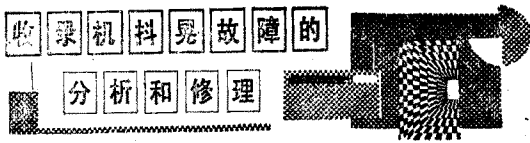
× × ×

邮购消息：广东新会南园电子服务部(邮政编码 529100，南园新村四座 104 号)供：多功能双卡录放电路板成品 53 元；配进口拨动电位器 5 只另收 3.5 元；中波收音机芯(试响) 4 元；电子钟电路成品有秒显、定时控制用电器功能 23 元；电子钟收音机电路 (AM/FM) 成品 38 元；进口高级镀银高低频音箱线 7.5 米/12 元；以上每件邮费 2.5 元。直排 3 A 硅桥 50 V/0.5 元，200 V/0.7 元，400 V/0.8 元，600 V/0.9 元，800 V/1 元，1000 V/1.2 元。邮费每次 0.8 元。另有 700 种规格电子元件价目，付款并写好回邮信封便寄。开户行：广东新会县岗州城市信用社，帐号：8066003。

附表：

电压(V) / 型号	引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANT310		0.38	0.55	3.6	4.6	0	5.4	3.2	0.5	0.35
AN360		2	0.7	0.01	0	0.66	3.4	6.4		
μPC 1213C		2.8	2.4	7.4	8	7.6	3	3.6	3	





梁怀斌

所谓抖晃是指录音机在录音或放音状态下，磁带运行速度产生瞬时变化，使录音机重放时出现的声音颤抖的现象，通常是由机械传动部分故障引起的。

在收录机中，引起抖晃的原因很多。除了主导轴，飞轮、压带轮，电机、皮带等主要传动件之外，可以说所有的与磁带运动有关的零部件都与抖晃有关。下面结合具体故障来分析其产生的原因。

一、带速正常，声音颤抖 带速正常，说明机芯传动机构基本功能正常，故障主要是驱动力和阻力时大时小造成的。应该重点检查下面部位。

① 主导轴和压带轮以及磁头上是否有油污和磁粉，如果有，可以用四氯化碳或酒精棉球清洗。② 磁头固定螺钉是否松动，若有松动需紧固并调整其方位角，如果螺钉滑扣应换新螺钉。③ 传动皮带是否扭曲，如扭曲可取下重新装入。④ 电机支架座和机芯固定螺钉是否松动，若松动可将螺钉拧紧。⑤ 主导轴是否已磨偏斜或自身弯曲，如果损坏严重应更换新轴，因为主导轴要求精度相当高，一般无法修理；若损坏轻微可适当研磨修复，主导轴弯曲一般很难校直，修理时可先找出弯曲点，放在平整的木块上，用木块细心轻敲弯曲点，校正后也可勉强使用。⑥ 压带轮表面磨损或硬化，这时应更换压带轮。⑦ 传动胶带，皮带槽内，飞轮槽内是否有油污，如果有可用酒精棉球擦洗干净。⑧ 磁带质量是否较差，使阻力增大，如磁带盒变形，磁带本身扭曲，折皱，磁带层之间有粘连现象等，可用质量较高的原声带，试验比较。

二、放音带速快，声音颤抖，放音时带速快，声音颤抖，主要与电机速度快，机芯收带盘收带力矩过大有关，应首先排除速度快的故障，然后再根据抖晃情况进行检修。产生故障的原因有以下几个方面。

① 机械稳速式电机的调速螺钉顺时针方向调得过多，离心接点接触不良，应清洗保养离心接点，重新调整螺钉。② 电子式稳速电机的可变电阻位置移动或接触不良，应更换可变电阻或重新调整。③ 电源电压太高或电机稳速电路电压太高，应着重检查稳压稳速电路部分。④ 收带盘收带力矩太大，使磁带在压带轮和主导轴间产生滑动。应检查调整收带力矩的弹簧，三叉簧片，螺钉，使收带力矩恒定。

三、放音时带速慢，声音颤抖 放音时带速慢和

声音颤抖同时出现，一般是磁带行进受阻，并且随着机芯的转动阻力时大时小，以及电机本身转速慢而不稳造成的。故障原因及其检修方法如下。

① 首先检查磁带的盘芯在带盒内活动是否灵活，如果不灵活，则是磁带使用一段时间后，由于频繁快倒、快进，以及机芯收带座和供带座在转动中有晃动，造成磁带卷绕不齐使磁带在带盒中阻力增大；另一种情况是带盒本身受潮、受热或存放中受力变形，致使磁带在带盒内转动阻力增大。修理时可把该磁带放在一台压带轮压力和卷带力矩较大的录音机上放音，将磁带卷绕整齐些，如果重新卷绕不起作用，可将带盒上的螺钉(主要是中心螺钉)适当地松动几圈，若带盒变形则只能更换。② 如果磁带在带盒内转动灵活，可把机器打开取下机芯，若是机械调速式电机可调整调速螺钉，同时检查离心接点是否烧坏；若是电子调速式电机，可用小起子调整可变电阻。如果调整不起作用。则是调速电路损坏。③ 电源电压是否过低或电源部分有故障。④ 电机转子和碳刷磨损严重或转子间积污太多，此时空载电流增大至80~120毫安(正常为20~50毫安)。应拆下罩壳清洗、修理，把换向器用细纱纸打磨光滑重新装入。另外，在低温环境中使用的录音机，当电机两端轴承内进入灰尘后，灰尘与润滑油混合形成发粘的油污使阻力增大，温度越低，油污越稠，阻力越大，严重时甚至会影响到电机启动。修理时应拆下定子，用汽油把轴承清洗干净，然后在轴承孔内滴入少量的变压器油，即可装入使用。

⑤ 若经上面调整修理后不起作用，可进一步检查传动皮带表面是否被磨光，皮带轮槽内，飞轮槽内是否有油污。若有，可用酒精棉球清洗干净。如果皮带磨得很光、伸长，可用新皮带或同类型机器上的皮带试一下，若皮带完好，应检查飞轮转动是否灵活，若不灵活，先调节飞轮顶端压板和飞轮轴端的距离，使它们之间的间隙在0.05~0.3毫米之间。调整好间隙后，如果飞轮转动仍不灵活，应检查飞轴止动滑块是否压住飞轮，飞轮主导轴和含油轴承之间是否油污太多，造成阻力加大。若查飞轮转动正常仍有故障，可进一步检查计数器转动力矩是否过大，检查时可将计数器连接皮带取下，若故障消除，则是计数器的故障。⑥ 上述故障因素全部排除，如果带速仍慢，声音颤抖，可用一个好电机代替试验，检查是否是电机使用日久，旋转力矩减小。

四、带速时快时慢，声音出现周期性颤抖。这种故障可按下面方法找出原因而后对症修理。

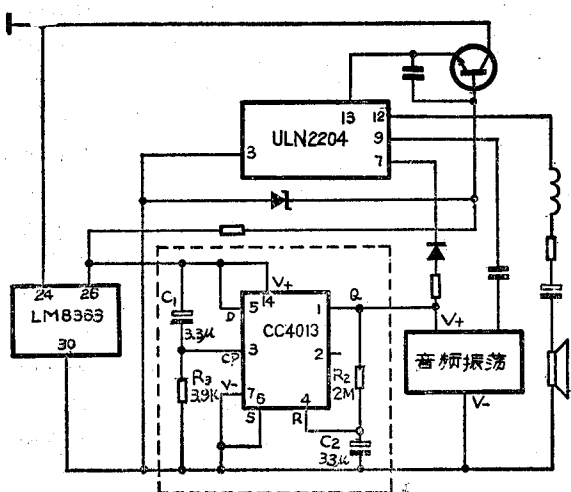
① 机器使用日久，压带轮轴承(含油轴承)干枯缺油或磨损。如属前者，可用钟表镊子剔除干枯油污，蘸一点钟表油滴在压带轮下部轴上，使其转动灵活，如属后者，则需要更换压带轮或轴承。② 电机线圈

钟控收音机的小改进

陈启新

钟控收音机在使用钟控功能时，一般都有一个拨动开关用来选择定时收音或定时闹铃。若选择收音机作为早晨起床时的“闹铃声”，则其声音常常不能将人唤醒，若选择闹铃状态，则其闹铃声持续59分钟之长，未免太吵人了。为此，将原电路加以改进，利用集成电路D触发器构成的单稳延时电路，使闹铃在定闹时间到来时，延时响闹一段时间，待单稳电路回复到稳定状态后，闹铃声停止并自动转为收音状态。

电路如下图所示，虚线框内为新增电路。当未到定闹时间时，时钟集成电路LM8363第26脚输出低电平（-10V）与第30脚等电位。当定



封面介绍

华强牌 HQ-850 是在原有的 HQ-830 高保真音响基础上进一步改进而成，HQ-850 的基本配搭是由合并式功率放大器、石英锁相数字调谐器、电脑逻辑双卡录音座、双十段 LED 图示均衡器、高级铝合金动磁唱盘、12 英寸三分频反射式扬声器箱等单元组成。此外，该系统尚可以与该公司生产的 CD-850 激光唱盘、AC-830 音质控制器、RC-830 全功能遥控器组合成性能更高的组合音响。HQ 850 产地零售价为 5100 元（基本配置）。

闹时刻来临时，26 脚低电平跳变为高电平（0V），在 26 脚与 30 脚间形成 10 伏电压，向新增电路供电，同时，又经 R_1 向 C_1 充电。在 26 脚变为高电平的一瞬间，由于电容器上的 C_1 电压不能突变，电压全部加在电阻 R_1 上，而后 C_1 充电直到电压达到最大， R_1 两端电压又降为 0V，这样在 IC_1 的 CP 端产生一个脉冲。由于 D 端接在高电平上，所以当 CP 端接收到触发脉冲时，D 触发器 Q 端输出为高电平， \bar{Q} 端为低电平。由于 Q 端接原电路音频振荡器的电源端，Q 端的高电平使振荡器起振，此时单稳电路处于暂稳状态，暂稳延时时间大约为 $0.7 R_2 C_2$ 。（经试验大约一分钟就可以满足要求了），待 Q 端高电平经 R_2 使 C_2 上的电压充到 IC_1 R 端的转移电压时，单稳电路又重新回到稳定状态，Q 端变为低电平，使振荡器失电而停振，并转为收音机工作状态。

本电路仅增加两只电容器，两只电阻，一块集成电路 CC 4013。电路不需调试，按线路接好即可工作。

和整流子焊接不牢、接触不良。应重新焊接。电子调速电路中元件损坏或接触不良，应检查晶体管、稳压管和半可变电阻的焊接是否良好。③ 带盒变形、磁带在盒中卷绕不齐。④ 机芯开关接点烧坏或氧化，使接点电阻增大接触不良。检查时可用镊子夹紧机芯开关，若故障消除即为开关接触不良，修理时可用砂纸磨掉氧化层校正簧片使其接触良好。⑤ 飞轮和支架间隙较大，飞轮、皮带和机内元件、机芯等物体接触，出现周期性的时快时慢。这种故障总伴有规律性的机械杂音，拆下机芯观察便可发现故障。⑥ 带仓门偏斜，工作盘芯从一侧靠紧卷轴引起阻力增大，且随着带盘转动出现有规律的变化，因而造成供带张力的不稳定。检修时可拆下机芯，取下仓门，用局部加温的办法矫正仓门。⑦ 电机皮带轮沾染腐蚀性油污，产生塑性变形也会出现周期性的时快时慢。这时应更换

同规格的电机皮带轮。

五、放音开始正常，过一会儿后声音出现抖动这种故障的原因和检修方法如下：

① 电子调速器调整管漏电较大，随着开机时间增长调整管温度上升漏电增大，使稳压特性变差，抖动增大，可换新管试试。

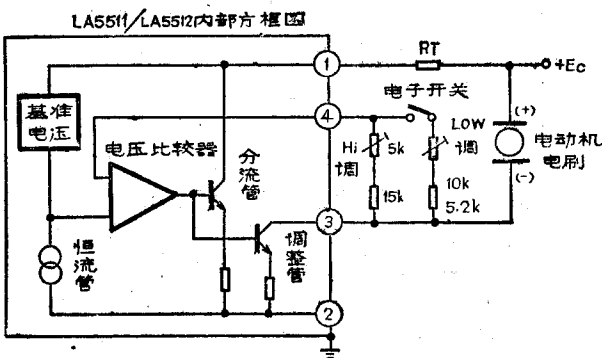
② 供带盘下压带弹簧弹力过大。这种故障多数出现在卧式机芯中，因为刚放入带仓的磁带供带端磁带较多，自身重量较大压迫供带盘使弹簧被压缩，供带盘和轴卡圈间摩擦力减小，随放着音时间的增加，供带端磁带逐渐减少重量逐渐减轻，弹簧的弹力使供带盘和轴卡圈间摩擦力增大，供带阻力也逐渐增加，从而影响磁带运行速度，引起抖动。检修时可换一只弹力较小的弹簧或将原弹簧适当剪掉一截就行了。

问：一台声星牌双卡收录机A卡突然发生带速变慢故障，将A卡电机拆开发现内部有一块集成电路不知其作用，测量电机电刷两端电压，发现电机空载时电压高，加载时电压明显下降，不知故障何在？

答：双卡双速电机内部装有一块集成电路，用来稳定电机转速。常见稳速集成电路有LA 5511, LA 5512, μ PC 1470等。集成电路内部方框图和外接调速电路等效图如下图所示，当电机负载发生变化或电机供电电压变化时经集成电路内部稳压作用，使电机始终保持稳速旋转以确保稳定的带速。并由外接电子开关(晶体管组成)来控制有关电阻接入电路与否来改变倍速(HI)和常速(LOW)两种带速度。

当电机负载增大时电机转速要下降，为保证转速不下降，稳速电路会适当提高供给电机转子线圈两端(即电刷两端)电压来补偿，这种补偿量与电机负载转矩大小成正比。当电机负载增加时电机电刷两端电压反而下降这必然使带速变慢，如果此时测量电机供电电源电压未见明显下降，则可认为稳速集成电路损坏所致。当然电机转子线圈内部局部短路引起电流增大也会发生此类情形，但不多见。

(彭贤礼)



问：一台Cavilsoh TCR-658S收录机，放音时有较大的振动噪声，录音后重放时更加严重。检查各级放大电路均正常，不知是何原因？应如何检修？

答：这种故障是由于该机电机动平衡不佳，工作时振动严重引起。而且这种机械振动，在用机内话筒录音时，一般都会通过机壳传导录入磁带，因而形成很大的振动噪声，对录音效果影响很大。遇到这种情况，一般都需要更换电机，因为先天性动平衡不良的电机是不易修复的。但检修时也不能忽视，由电机安装松动引起的振动，这时就无需更换电机，只要把松动的螺钉拧紧就行了。

(梁怀斌)

问：一只电子音乐门铃安装完发现，按两下按钮开关或按住开关3秒以上才能使门铃发出音响。但如果直接短路门铃接按钮开关的两个引出端，则完全正常。这是什么原因？如何消除这种现象？

答：这种现象在音乐门铃中较为常见。产生的原因主要是，连接门铃开关的导线太长或导线布设在杂散电磁场较强的地方，致使导线存在较大的分布电容或其上积累较多电荷，因而需要按两下按钮或较长时间按住按钮，使导线上的电荷“放”掉，才能触发门铃发出声音。解决这个问题的办法是，缩短门铃至按钮间的导线或适当改变导线的布设位置；也可以在按钮开关两端并接一个数兆欧至几十兆欧的电阻一试。

(申沅)

问：一台海燕3604型调频调幅收音机中的集成电路损坏。换上一块同型号电路后，收音功能恢复正常，但发现噪声比

原来明显增大。这是什么缘故？怎么解决？

答：3604型机采用单片收音机集成电路ULN 2204。这种IC的噪声系数比较大。但整机的噪声

指标还与该IC的⑩脚对地电压密切相关。因为⑩脚电压是IC内前4级中放的工作电压，中放增益随其大小而变，该电压愈高，增益也越高，但噪声会相应增大。由于IC参数的离散性，每块ULN 2204的⑩脚电压不一定相同，故这类IC一般在出厂前已按⑩脚电压不同而分组，如ULN 2204-21中的21即为编组号。若在更换这种IC时能使替换件的编组号与原器件相同，就能获得较好的代换效果。如果不满足这个要求也无妨，只要适当调整⑩脚对地连接的电阻(R_7)，使⑩脚对地电压为1.6~1.9V即可。也可以根据实际收听效果调整 R_7 ，直至噪声最低而灵敏度又满足要求时为止。

(元沅)

问：一台进口收录机，发现标有RCA30的管子烧坏，估计该管可能是功放管，因无图纸，也不知该管的电气参数，请予以介绍？能否用国产管代换？

答：RCA 30是采用塑料封装的PNP型中功率硅三极管，它常与NPN型硅三极管RCA 31配对作功率放大用。这两种管子的电气参数如表所示。从表中可以看出，由于管子电流容量大，频率特性好，在担任全对称互补输出管时，能有效地改善放大器的开环增益，保持较小的失真度。该管损坏后，如购不到原型号管，可用国产管CD 715 B代替RCA 30, D 1162 B代替RCA 31，(尺寸需稍作加工)。

(良友)

参数	RCA 30	RCA 31
PCM(W)	2	2
BVCEO(V)	40	40
BVCBO(V)	40	40
BVEBO(V)	5	5
I_{cm} (A)	3	5
f_T (MHz)	3	3

各种洗衣机电路和电器的型号、规格和要求

图5是有上排水功能的双缸洗衣机电路。除了洗涤电路中增加了一个上排水泵外，其余均与图3同。排水泵中的电机D是单相罩极式电机，运转时的电流要小于0.75安，工作15分钟后的线圈温升要低于75度，轴向串动小于0.5毫米，其余一些要求与洗涤电机相同。K₁是四键琴键开关，规格250伏3安，要求见图1中K。它的三个键用来控制强、中、弱洗衣，另一个键单独用来控制上排水泵中的电机开启和停止，键按下为开，跳起为停。有上排水功能的洗衣机能给无下水道的用户洗衣带来方便，并且只要在洗涤桶内注入干净温水，排水管出口处装上塑料喷淋头，在家中就可以洗上淋浴澡。采用该电路的洗衣机是上海申花牌XPB20—9S

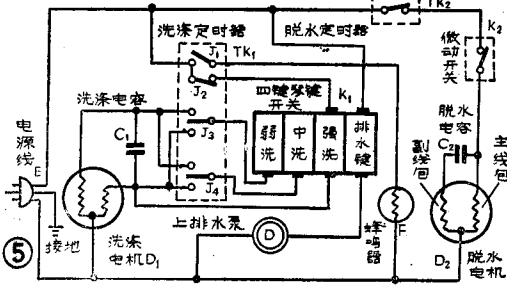
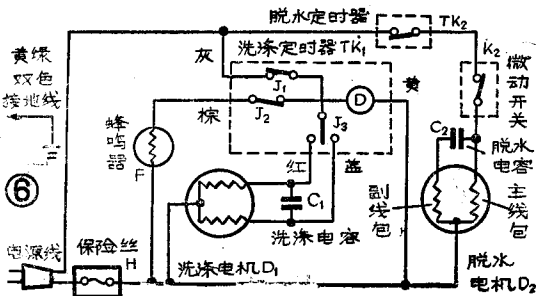


图6是新水流大波轮双缸洗衣机电路。H是BG DP-1型保险丝管，规格5安培。洗涤电机D₁是85瓦规格的单相电容式异步电机，型号XD-85，输入功率约275瓦，额定转速不低于1350转/分。洗涤电容C₁和脱水电容C₂的规格是8μF±5%/AC400伏和3.5μF±5%/AC400伏，型号CBB60。K₂允许通过的最大电流是3安。TK₁是电机式15分钟洗涤定时器，型号DXD-15F-A或DXD-15F-1，能连续使用1200小时，轴的操作力矩在0.098~0.392牛顿·米之间，走时误差小于±0.5分钟。其它与图1和图3相同。电机式洗涤定时器由38TJ001型或40TJ002



型爪极永磁同步电机D，J₁、J₂、J₃触点和一些塑件组成。D的转速为250转/分，工作电压220伏，频率50赫，线圈温升低于55度。J₁是主触点，J₂是蜂鸣触点，J₃是强、中、弱洗触点。J₄触点的开距大小由定时器上的另一个调节轴来控制。调节轴上旋钮指向中洗，则J₄触点接通2.2秒、断开1.8秒。强洗，接通3.0秒、断开1.0秒。弱洗，接通1.5秒、断开2.5秒。由于采用大波轮和电机式定时器控制，所以洗衣时能产生“心”形水流。杭州金鱼牌XPB30~5S、营口友谊牌XPB30-2S、武汉荷花牌XPB30-1S等双缸机采用该电路。

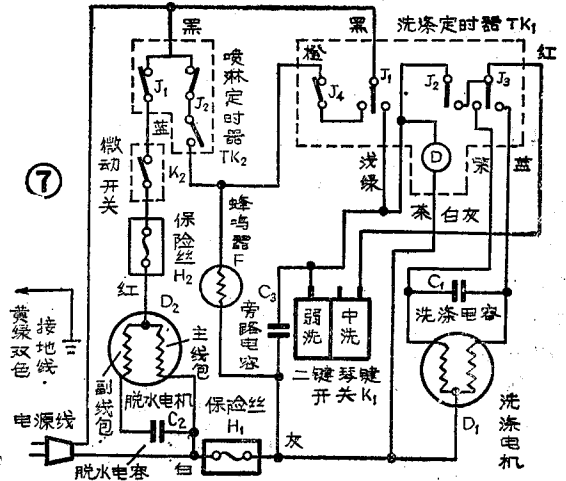


图7是喷淋式双缸洗衣机电路。H₁、H₂是BGLDP-1型保险丝管，规格2.5安。脱水电容器C₂规格是4μF±5%/AC400伏，型号CBB60。旁路电容C₃是涤纶电容器，规格0.047μF±10%/400伏。洗涤电机D₁是120瓦规格的单相电容式异步电机，型号是YY-X₂A，工作时电流要小于1.25安。TK₂是机械式17分钟喷淋脱水定时器，型号DXT-17SF-0.1型。J₁是喷淋触点，17分钟内均能工作5个喷淋漂脱（喷淋—脱水—注水）周期，J₂是喷淋漂脱的蜂鸣触点。TK₁为电机式16.5分钟洗涤定时器，型号DXD-16.5SF-B6，规格220伏3安。J₁是主触点，J₂和J₃组成了弱洗触点，J₄是洗涤蜂鸣触点。其它与图2和图6相同。采用掌型或凹型大波轮和电机式定时器来控制，而且脱水桶中间还装有一根20万个微孔的喷淋管。北京白菊牌XPB20—4S，兰州长风牌XPB20—5S（脱水电路）等洗衣机采用该电路。

吴忠义

《无线电》

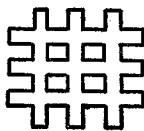
计算式电子表的修理

电冰箱中两种元件的作用

——答河北峰峰发电厂阎晓飞问

计算式电子表既有普通电子表所有功能，还有双秒表、24小时定时闹、两地时间等共十几种功能，其中进行四则运算的计算器是各种计算器中最小的一种——手戴式，所以深受大家的喜爱。在使用中有时会产生一些故障，现列举如下：

1. 不显示。按动所有胶键都无数字显示，原因有两种：一是电池电压太低，更换电池即复原。另一是按键下面的印刷电路受潮引起，可打开后盖，取下集成电路板、按键印刷电路和导电橡胶板后，用擦镜纸擦干并在灯泡上烘干，装上即可。特别是雨中淋过或落入水中的电子表都必须擦干烘过。如落入导电溶液(例如含酸碱盐的溶液)中，必须用去离



子水冲洗，经擦干烘过(包括外壳)。只是要注意烘干温度不可太高，要随时翻动察看。

2. 只能显示时间，不能显示计算数字。主要是按键印刷板上粘有导电橡胶的微粒，使指叉状印刷电路短路，相当于一直按住某些按键，其他键就不起作用了。只须擦净印刷板上粘有的黑斑即可。

3. 八位数字缺个别数字或部分数字缺笔画。此故障是在安装时，导电橡胶条与部分液晶显示屏导电层或印刷电路涂金层没有接触或接触不良引起的。有时印刷电路板清洗擦干时，因静电作用仍能吸附一些纤维杂物，造成缺笔画现象，注意用尖镊子夹去即可。

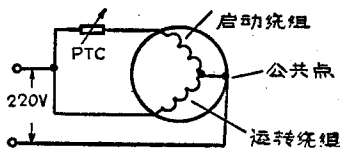
4. 显示屏数字乱跳，压电陶瓷片不停的发声。一般数字乱跳或计算时自动恢复时间显示与各按键潮湿有关。但有时擦洗烘干后仍不见效，可检查石英晶体焊接是否良好，有时因怕石英晶体过热，焊接时仅把脚包在焊锡中间，实际上仍有松动，于是手表在佩戴中因震动引起断续接触就产生数字乱跳、发生叫声的现象。可焊下晶体，刮去引线表层，用松香焊剂使其吃锡良好，晶体根部用镊子夹住防止晶体过热，然后焊回原处。

5. 按键不起作用。有时显示某一数字、时间，按任一键都不能改变显示屏上数字、时间。一般都是因导电橡胶与印刷板接触频繁，污染印刷板和按键变形、弹性减弱而与印刷板直接接触造成的，在无零件更换的情况下可用聚酯薄膜裁成印刷板大小，用刀片在上面刻出与导电橡胶按键相对应的矩形小孔(如附图所示)，然后把薄膜垫入按键与印刷电路之间就能修复。

姜立中

(1) 风冷式冰箱都设有自动化霜电路。在化霜电路中串联一温度保险丝，其作用是：当化霜失灵、电热丝持续发热时，保险丝自动断开。此保险丝为热敏电阻，其断开(即电阻无穷大)温度为 $76 \pm 1^\circ\text{C}$ ，最大电流为 1.5A。即温升为 $76 \pm 1^\circ\text{C}$ 时，热敏电阻阻值猛增，使电热丝停止加热而起到保护作用。

(2) PTC 元件是以钛酸钡(BaTi_2O_7)掺入微量稀土元素，经陶瓷工艺制成的一种半导体结构材料。它具有正温度系数电阻特性，在常温下，电阻非常小(25°C ， $R \approx 22\Omega$)，故可作压缩机启动继电器。在启动通电的瞬间，电流较大(为 5~8安)，当自身温度升高为 80°C 时，PTC 本身电阻猛增为 $120\text{ k}\Omega$ 以上，于是启动绕组流过的电流极微小，接近于零。此时运转绕组工作，压缩机进入正常运转状态。电路见附图。



焦延德

电冰箱外文标记

automatic(auto)defrosting	自动化霜
compressor	压缩机
condenser	冷凝器
continuous operation	连续冷却
control panel	控制板
defrosting(button)	除霜(按钮)
evaporator	蒸发器
freezing	冷冻
fuse	保险丝
ground(gnd)	接地
heater	电热器
high cooling(HI)	强冷
lamp switch	灯开关
liter(litre)	升
low cooling(LO)	弱冷
MED	中冷
net weight	净重
pull down	速冻
rating	额定功率
refrigeration	冷藏
thermoregulator	温度调节器
thermostat	恒温器
voltage	电压
volume	容积
Wattage	瓦数

方根富

绝不能在零线上乱装熔断器

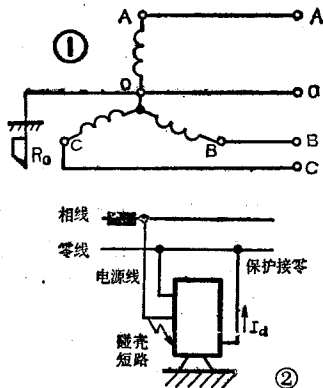
在低压三相四线制(380/220V)供电系统中(见图1),从配电变压器的三相低压线圈的始端分别引出三条导线,即A—A、B—B、C—C线称为相线,三相线圈的公共点称为中性点,从中性点引出的导线叫中性线(O—O线)。

中性线是三相电路的公共回线,中性线能保证三相负载成为三个互不影响的独立回路,不论哪一相发生故障,都不影响其它两相正常工作。如将变压器的中性点工作接地,则中性点可称为零点,从中性点引出的导线则称为零线,其它相线常被称为火线,此电网叫做中性点接地电网,常在城镇供电、工厂配电中采用。

配电安全条例中规定“中性点接地系统必须保证零线连续可靠。对单相设备的配电,不论是双线制供电或三相四线制供电,零线上均不得装有开关和熔断器”。中性点接地电网零线加装熔断器,不但会发生烧毁设备事故,更严重的是会发生触电事故。

不允许零线上接熔断器,这是因为洗衣机、电冰

箱等家用电器的外壳都有一根接地线,在中性点接地的电网中这根接地线必须可靠接零(中性点不接地系统除外),见图2。当家用电器外壳碰上或连上带电部分时,通过设备外壳形成相线与零线的单相短路(碰壳短路),短路电流 I_d 使相线上的熔断器迅速熔断,从而断开电源,避免触电危险,这就是我们常说的保护接零。如果在零线上安装了熔断器,当家用电器外壳碰连上带电部分时,完全有可能产生单相短路电流只使零线上的熔断器熔丝熔断,而相线熔断器熔丝没有熔断的情况,此时设备外壳必然带电,由于零线已经断开,家用电器的电流构不成回路而停止运行,给人们一种好象电网停电的假象,人们很容易去触及家用电器的外壳造成触电事故。因此,除了一些特殊场所外,绝不能在零线上乱装熔断器。



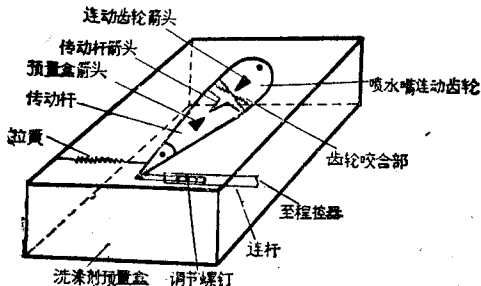
陈军

小鸭牌洗衣机注入清水会将洗涤剂冲掉的故障修复

现象:在预洗阶段(程控器指针置于“1”位置),从水管中注入的清水,将洗涤剂预置盒主洗格中的洗涤剂冲掉,致使主洗阶段洗衣桶内无洗涤剂存在。

判断:小鸭牌全自动洗衣机洗涤剂进入洗衣桶内是由程控器自动控制的。当程控器指针运转时,程控器通过连杆带动传动杆,经过齿轮啮合驱动进水喷嘴。在程控器指针运转到不同角度时,其喷水嘴的角度也是不一样的。因此,造成故障的原因是喷水嘴的角度与程控器的运转不同步。

修复:打开洗衣机上盖板,在洗涤剂预置盒(白色)上部可见到推动喷水嘴运动的传动装置。如图所示,在正常工作情况下,传动杆上的箭头,洗涤剂预置盒上的箭头,喷水嘴连动齿轮上的箭头应一一对应,



加装二极管使电褥子保温

电褥子如一宿不断电,人会感到燥热。但睡前通电,睡时再关掉电源,这样往往后半夜又感到凉。为了解决这个问题,笔者用了一个耐压350伏、电流0.1安以上的二极管,把它并联在电褥子开关的两端,不必考虑方向。使用时,将开关接通,即将二极管短路,这时电褥子处于升温状态。睡觉时把开关断开,于是二极管串联于回路中,由于二极管单向导电,此时电褥子进入保温状态。

刘欣喜

电铃使用小改革

现在各种交流市电电铃一般都存在振动频率高、敲铃不清脆的通病。为解决此缺陷,可在电铃回路中串一个二极管,使振动频率降低一半,效果大有改善。由于电铃每次一般仅工作十几秒钟,所以耐压400V的一般整流管均可使用。

王智照

程控器的运转才能和喷水嘴运动同步进行。现发现箭头未对准,一是需要将错位的齿轮调正,使三个箭头一一对应起来;或者应调整连杆上的调节螺钉,使错位部恢复,即箭头应对正。

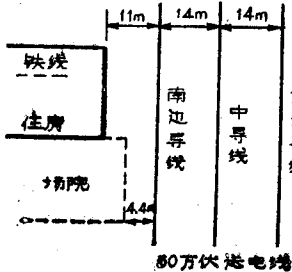
转动程控器旋钮至“1”位置,此时喷水嘴连动齿轮应转向左侧。连接进水管,接通电源,洗衣机即可正常运转。

张广志

铁线为什么电人?

某村民反映, 由于他家住房离 50 万伏送电线太近, 庭院、室内拉的铁线均带电打人, 要求电力部门给房搬迁。经有关人员核实, 该村民住房与 50 万伏送电线的相对位置如附图所示。根据我国有关主管部门对于 50 万伏送电线设计的规定, “在无风时, 导线与非规划区建筑物的水平距离不小于 5 米……。”显然附图所示高压线的安装是符合规定的。

此种现象属静电感应带电, 极为常见。这是因为送电线导线上的电位很高, 通过线与线间电容感应到附近对地绝缘的导体 (通信线、广播线、220 V、380 V、10 kV、35 kV 配电线、村民拉的铁线等) 上, 产生对地电位。这种感应电压虽然较高, 但若将其接地时, 所产生的电流往往较小, 故人们接触这类导体虽感到打手, 但不致产生危险。对登杆作业的人来说, 对这种静电感应如没有思想准备, 一接触导线容易造成跌伤, 这点应当引起有关维修人员的足够重视。村民如将拉的晾晒衣服的铁线一端搭地 (最好是接地) 就可消除静电感应的影

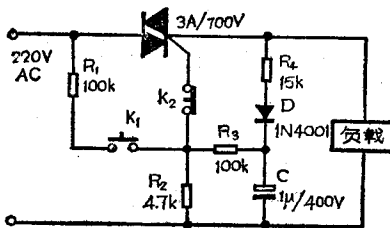


响。杨允珍

杨允珍

停电自锁开关

电网供电正常时, 它象普通开关一样使用。按一下 K_1 , 220 伏交流电经 R_1 和 R_2 分压给双向可控硅提供一触发电压, 使双向可控硅导通。可控硅导通后, 在电源电压正半周期间, 少量电流经 R_1 、D 向 C 充电, 同时经 R_3 、 R_2 分压触发可控硅; 在负半周期间, C 向 R_3 和 R_2 放电并触发双向可控硅, 这样使双向可控硅继续导通, 保证负载正常工作。一旦电网突然停电, C 上的电荷经 R_3 和 R_2 放电。在电网恢复供电后, 由于 K_1 常开, C 上又无电压, 不能使双向可控硅触发导通, 电路呈断开自锁状态, 因此没有电流流过负载。只有重按一下 K_1 , 负载才能正常工作, 从而有效地防止了因断电后恢复供电造成的浪费和事故。常闭按钮 K_2 用于正常供电情况下关断电路。



卢毓云

电冰箱门封条扭翘变形的修复

电冰箱使用一段时间后, 有的门四周的封条会出现扭曲、翘起等现象, 影响制冷, 增加耗电费。用

解决这个问题, 可采用以下方法。用一只 600~800 瓦的电吹风, 对准封条的扭翘变形部位吹热风, 使其变软, 稍候一刻, 即可用手或平面衬将封条熨平。这种方法适用于用塑料制作的、采用热粘复方法连接且粘在电冰箱门四周的封条。

涂俊明

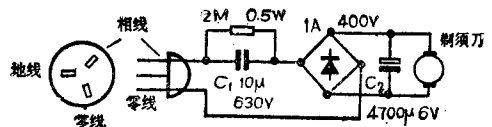
日产 SUNCOH 闪光灯故障一例

日产 SUNCOH 闪光灯使用一段时间后不能闪光。现象为: 长时间充电后指示灯仍不亮, 振荡器声音沙哑、有负重感。经测试, 发现电容 C 两端电压只能充到约 100 V, 用欧姆档检查整流二极管正常。断开二极管的正极, 将 220 V 市电经 5.1 kΩ/2 W 电阻接至正极, 发现电阻迅速过热, C 上交流电压约 160 V, 说明二极管高压反向截止特性变坏, 更换后, C 上电压在 10 秒内即可充到正常值 250 V 左右, 闪光恢复。

程永权

电动剃须刀用直流电源

电动剃须刀仅用一节干电池, 工作时电流可达 0.5~1.0 安培, 剃须几次, 一节干电池就报废了, 很不经济。附图是一种用交流市电的剃须刀用直流电源原理图。该电源直接插在市电网上, 使用时必须注意以下几点: 1. 必须选用三眼插头座, 相线接电容器, 不可接错。2. 电容器 C_1 应选用密封型金属化纸介电容器, 额定工作电压应选 400 伏或 630 伏的。



3. 电动剃须刀的开关应始终置于开通的位置, 否则整流桥输出直流电压很高, 对滤波电容器和剃须刀都很不利。4. 不同的剃须刀, 其工作电流不同, 增大 C_1 的容量就能加大输出电流, 反之就减小输出电流。

陈本竹

家用电视游戏机问与答

韩永生

问：本人有一台 CX-2600V 游戏机，集成块 CO 11903-03 损坏，有否其他型号集成块可互换？

答：CO11903-03 集成块是视频处理机，可直接用 6526 代换。

问：本人有一台游戏机 +5V、7A 电源供应器 C 8274 烧坏，该管用何管能够代替？

答：C8274 为肖特基双二极管，济南半导体总厂 20SBD 可代换。

问：我有一台“任天堂”家用游戏机装节目卡后，图象分裂，增加了不少方形或三角形图案，无法观看。是什么故障？

答：请您装上节目卡，进行游戏。如果能游戏，伴音又正常，故障出在视频处理机，即 PPU。如不能游戏，则 CPU 有故障。如是前者，可更换 PPU。后者需请专业人员检查修理。

问：我有一台家用游戏机手枪，用了半月，就不行了，不知是什么原因？

答：请您玩玩非手枪的节目卡，若能正常使用，则是手枪坏；若不能正常使用，则是主机坏。手枪坏，一般是连接线断或接触不良。若非以上故障，请参照无线电杂志 1989 年第 6 期“‘小天才’家用电视游戏机原理和使用(3)”一文的手枪部份电原理图逐级检查。

问：哪里出售“小天才”、“任天堂”家用电视游戏机，与大型电子游戏机。

答：“小天才”“任天堂”家用电视游戏机请在《无线电》1989 年第 6 期第 27 页邮购消息中查找。大型电子游戏机厂家有福州无线电六厂、上无十八厂等，请直接与厂家联系。

问：UM6507 与 65 系列的 6507 CPU 有关系吗？UM6532 与 6532 关系如何？C11903 是否属于 ROM？

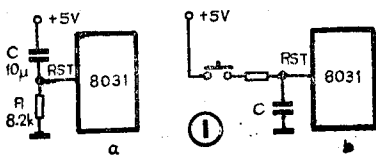
答：您所问的 3 片 IC 都是 65 系列，即 6507、6532、6526。C11903 即 6526，6507 为 CPU，6532 为接口电路，内含 RAM 及音响处理器，6526 为视频处理机。

单片机复位电路浅谈

周振安

MCS-51 系列单片机的复位是利用外部硬件电路产生一高电平给芯片的 RESET 端来实现的。复位后，除了内部 RAM 内容不变外，其它寄存器均被复位。

复位电路大体上有两种：上电复位及按键复位，电路见图 1 a、b 所示。在图 1 a 上电复位电路中，RC 值应不小于振荡建立时间与 2 个机器周期之和，图中 $RC = 82ms$ ，足以完成复位操作。在图 1 b 按键复位电路中，RC 值取 10ms 即可。经以上两种复位电路复位后的单片机的初始状态是完全一样的。



在实际系统中，往往要求在上电复位时将内部 RAM 甚至是外部 RAM 也初始化到某个特定状态，而在按键复位时，则要求保留 RAM 区内容。显然 RAM 区的初始化只能靠程序来实现，关键在于如何加一硬件电路来区别这两种复位方式，以便在程序执行中，当上电复位时，执行 RAM 初始化程序段，当按键复位时，跳过 RAM 初始化程序段。

一种可行的方案是利用单片机的某根中断输入线，例如 8031 的 $\overline{INT_0}$ 脚，外接 RC 电路，如图 2 所示。

每次上电过程中，在接通电源的瞬间，C 短路，必然使 $\overline{INT_0}$ 有效，进入 $\overline{INT_0}$ 中断服务程序。在 $\overline{INT_0}$ 中断服务子程序中置入标志使 $F_0 = 1$ 后立即返回。当程序执行到判 F_0 标志时，若 $F_0 = 1$ 则执行 RAM 初始化程序块，若 $F_0 = 0$ ，则程序跳过 RAM 初始化段，这样就不会造成由于按键复位而清除 RAM 区内容的情形了。

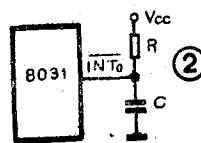
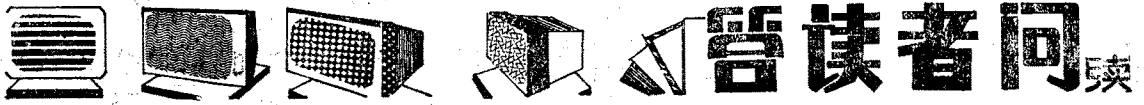


图 2 中，要求 RC 值选取合理。这种方法即简单又可靠。一般 RC 值大于 100ms 即可。其缺点是占用了一个中断源。

CEC-1型中华学习机设计师



卓小越

问：CEC-1型中华学习机是由哪些单位设计和研制的？

答：CEC-1型中华学习机是由机械电子工业部计算机与信息局组织，清华大学主持联合设计，有机电部六所、国营七三四厂、陕西省计算机厂及华明计算机有限公司参加研制的一种适合于中小学、家庭及个人使用灵巧微型计算机。

目前该计算机已在全国20家工厂生产，1988年已生产和销售近5万台，是目前国内学习机的主流产品，1989年将生产20万台左右。目前该机种的生产得到机电部计算机局和微机处的大力支持，并由中国教育电子公司组织全国各厂的生产协调。

问：中华学习机有哪些功能？

答：CEC-1型中华学习机与苹果II型微机兼容。在主机电路板上设计了汉字功能部件，包括汉字硬字库和汉字处理软件。在主机电路板上还设计了软盘驱动器接口电路和支持电视显示的PAL制转换电路。另外还固化了LOGO语言。因此，从功能上看，CEC-1型中华学习机不仅兼容于苹果II机，而且在汉字处理等方面还有所增强。它可以运行苹果II机上运行的各种软件，包括数值计算与非数值计算软件，中小学辅助教学软件，以及游戏软件等。

由于主机上有固化的监控程序、BASIC语言、LOGO语言、汉字系统以及64k随机存储器，因此，一开机用户就可以使用这些软件，而不需要从软盘或磁带上读入内存。

进入汉字系统后，CEC-1型中华学习机提供拼音和区位输入方法，硬字库提供了目标一、二级汉字点阵。显示器满屏可显示170个汉字，在打印机上可打印各种放大的汉字。

CEC-1型中华学习机的接口电路已包括软盘驱动器、盒式录音机及监视器、电视机和游戏杆接口。此外，还有一个扩充插槽。因此，CEC-1型机可以直接连接监视器、电视机、磁盘机、录音机和游戏杆。如果要接打印机则可以另外购一块打印机接口卡，插入扩充插槽便可接通打印机。

问：中华学习机的售价如何？

答：目前CEC-1型中华学习机的主机价格约在1100元左右。这个价格不包括监视器、磁盘机、打印机等外部设备。由于大部分外部设备的接口电路都已

做在主机内，再加上汉字功能等，从性能价格比来看还是比较理想的学习机。主机买回去和家里的电视机一接就可以学习BASIC语言和LOGO语言。录音机一般家庭都有，可以存取BASIC程序。有些游戏磁带和教学磁带可以通过录音机装入计算机运行。如果条件允许，买一个磁盘驱动器，约600元左右，可以节省程序的存取时间。

问：在哪里可以买到中华学习机？

答：目前全国生产厂家有：

北京计算机二厂、上海无线电四厂、上海微电脑厂、天津市无线电二厂、沈阳计算机厂、佳木斯计算机厂、陕西计算机公司、潍坊计算机公司、南京有线电厂、张家港市电子计算机厂、杭州电子计算机厂、福建电子计算机厂、福州微型计算机厂、湖北省无线电厂、长沙4435厂、深圳华明计算机公司、华西电子计算机厂、贵州830厂和山东计算机服务公司。

这些厂家也是销售与维修的中心。另外，各地许多经营计算机的商店(公司)也销售该机。

问：中华学习机能够配接哪些电视机？

答：电视机无论是黑白的还是彩色的，只要能收到我国的电视节目就能连接中华学习机，对于黑白电视只能显示出黑白的显示内容。对于彩色电视，只要运行的程序显示的内容是彩色的，就应能出现彩色。例如，在机器做自检时，应能显示出彩条。有的彩电能收到彩色电视节目，但和学习机连接后显示不出彩条或彩条晃动很厉害，这通常是彩色信号的输出频率与电视的接收频率不匹配。有时通过调彩电可以解决问题，有时要调整学习机内部的彩色信号频率微调电容(见本刊1989年9期)，这最好到生产厂家或维修单位去调整。

我国彩色电视节目采用PAL制，对于NTSC制的电视机，可以收到黑白电视节目，因此连接学习机后也只能出现黑白的显示内容。

问：黑白电视机怎样和学习机连接？

答：由于黑白电视机通常没有彩色电视机的外接天线插座。它只有几个接线柱，用来连接室外天线。而它的拉杆天线直接连到机壳内。为了和中华学习机相连，可以将机壳打开，将学习机的输出信号通过梅花插头直接连到高频头的天线输入端。高频头的输入阻抗是75Ω，学习机输出信号电缆线的阻抗也是75Ω。

这样可以得到较为清楚的显示效果。

问：学习机能和什么类型的监视器连接？

答：因为学习机的输出信号是将视频信号、行同步信号、帧同步信号经过合成后输出的，因此监视器必须有合成信号输入端。另外，由于学习机视频信号为7兆赫带宽，因此监视器的视频放大电路必须能工作在7兆赫以上。目前此类单色监视器约在500元左右。彩色监视器如果是PAL制的也能显示出彩色。如果是NTSC制的只能显示出单色。

问：学习机和录音机连接使用应注意什么？

答：录音机的种类繁多。一般说来，只要有录放功能的都可以和学习机相连。但由于计算机对输入信号的电压有一定的要求，因此在用录音机录放程序时，要先了解所使用的录音机在音量调到多大时计算机的接收效果最好。这要先在BASIC方式下写个小程序，有一条语句即可，用SAVE和LOAD命令做一下。如果成功，可记住音量旋钮的位置，或做一个标记。若不成功，调一下音量再试一次，直到成功为止。

问：中华学习机能和什么类型的软盘驱动器连接？

答：应选择能和苹果II机相连的。因为中华学习机完全兼容苹果II机，因此不论是显示器、软盘驱动器、游戏杆或打印机，只要能与苹果机连接就能和中华学习机连接。中华学习机CEC-I型目前支持的软盘驱动器是单面单密度，软盘片为普通的5英寸软盘。

问：中华学习机能和哪些打印机相连？

答：中华学习机可连接目前市场上流行的各种9针打印机。如MX-80III型、FX-80III型、RX-80III型、CP-80III型、FX-100+和YAMAT等。也可以连接MX-80II型、FX-80II型等。由于III型机提供了走微步的功能，即提供了1/216英寸走纸功能，而II型机没有提供此功能，因此II型机不能打印压缩的汉字，只能打印程序中提供的5号字以上的汉字。目前打印机的价格约1600元左右。

问：中华学习机能否使用CP/M操作系统？

答：中华学习机可以运行CP/M操作系统。运行条件是具备CP/M卡和CP/M操作系统盘。运行过程是：将电源关闭，将CP/M卡插入扩充槽，CP/M卡的元器件面向着键盘。将CP/M操作系统盘插入磁盘驱动器，接通主机电源。此时机器自动运行磁盘上的CP/M操作系统。CP/M操作系统自动确定CP/M卡所插入的槽号并进入CP/M操作系统的管理之下。

问：中华学习机的F₁、F₂键怎样使用？

答：F₁、F₂键是为扩充汉字输入方法提供的。要扩充汉字输入方法需要对中华学习机的系统环境有较深入的了解，对汉字系统的处理过程有较深入的了解，

对程序设计有一定的实践经验。否则对如何使用F₁、F₂键会有一些困难。F₁、F₂键的使用请参阅《中华学习机CEC-I技术参考手册》(软件)一书的214至230页。

问：进入LOGO语言后怎样退回到BASIC？

答：可敲入：`·CALL 64166 64166`↵

再敲入`Ctrl-Reset`

其中·是句号，↵是回车键。

问：进入LOGO语言后能否显示彩色？

答：可以。敲入：`·DEPOSIT 49328, 16` 置彩色
`·DEPOSIT 49328, 0` 关彩色

问：在汉字显示方式下系统是否提供了从光标清到行尾的功能？

答：在中华学习机1.1版系统软件中，用

```
PRINT CHR$(29)
```

实现从当前光标清到行尾有问题，在1.2版中已解决。此功能在1.1版中可用下述方法实现。

在BASIC方式下，执行

```
CALL 50091
```

```
CALL 62348
```

```
CALL 50105
```

在汇编方式下，执行

```
JSR $C3AB
```

```
JSR $F38C
```

```
JSR $C3B9
```

```
RTS
```

问：中华学习机上是否固化了游戏程序？

答：没有。《中华学习机CEC-I型技术参考手册》(硬件)一书有误。其中有几处应更正如下：

1. 第5页第1行

误：CEC-BASIC及游戏程序

正：CEC-BASIC

2. 第22页第15行

误：AUX 3 8D 99 CECWL

正：AUX 3 7FFF CECWL

《中华学习机CEC-I型技术参考手册》(软件)一书中也有几处错误，应更正如下：

1. 第4页第9行

误：音长 1/4拍 1/2拍 1拍 2拍 4拍

正：音长 1/4拍 1/2拍 1拍 3/2拍 2拍

2. 第3页第10行和11行：

误：X的取值也为1~255，但1~34对应当前行，35~68对应下一行，后面类推。

正：X的取值为1~34。

3. 第217页第4行

误：键入字符是通过A累加器转到用户。

正：键入字符是通过\$3C9单元转到用户。

IBM PC/XT

开关电源的检修

杨 辉

IBM PC/XT 微机电源为它激式晶体管变换器稳压电源,它由输入电路、控制电路、输出电路、主变换电路及保护电路组成(见图1)。下面分别叙述各部分电路产生故障的原因和检修方法。

输入电路

输入电路常见故障大致有以下5种。①当桥式整流器有一臂短路时,交流电直接加到功率开关管 Q_1 或 Q_2 上,开关管就会击穿短路,或者断路,在这种情况下,保险丝常常立即烧断。②开机瞬间由于滤波电容 C_1 、 C_2 瞬间充电电流达20A以上,虽有 R_L 限流,但有时瞬间充电电流会把个别质量较差的整流二极管烧毁而造成电源内部短路而烧保险丝。③有时市电电压升高,或开机时正处于市电正弦波峰到来,整流输出直流电压过高,质量差的滤波电容 C_1 、 C_2 击穿短路,造成 R_L 和整流管烧毁。④功率开关管的负载 TR_1 是感性负载,开机瞬间由于变压器 TR_1 漏磁形成的电压尖峰可能接近600V,而功率开关管 Q_1 、 Q_2 为2CS3039,其标称耐压仅500V,因此功率开关管 Q_1 、 Q_2 可能损坏。⑤当计算机运行时遭到雷击,过压由电源线引入。

以上故障均能造成保险丝烧毁,故保险被烧应仔细检查输入电路,切不可马上换上新保险丝通电。

个别情况下,双向可控硅 $TRIAC_1$ 也有因高压脉冲或过压而损坏的。如果双向可控硅是好的,而控制块 IC_1 的12脚没有+15V电压,那就要检查控制块电源电路。控制块电源电路是一个单管脉冲振荡的电路,使用一个开关管 Q_3 和一个脉冲变压器 TR_1 。它发生的故障的原因多数是开关管 Q_3 (C3149)损坏。

控制电路

控制电路的核心是 IC_1 IR 9494。当IR 9494内部损坏以致输出的驱动脉冲宽度不对或波形不对时,常常导致功率开关管 Q_1 、 Q_2 同时烧毁。

检查 IC_1 的方法是使用外部的稳压电源在12脚上加+15V电压,7脚接通公共地线,在14脚上应当测

得+5V的基准电压,5脚应观察到锯齿波波形,如果14脚无+5V电压,5脚也看不到锯齿波形,那 IC_1 肯定损坏无疑。第8、11脚正常时应输出相位差 180° 的方波,控制功率开关管 Q_1 、 Q_2 的导通与截止。用示波器观察8、11脚的波形以及 D_8 、 D_{10} 负极的波形。如果看不到方波或者波形发生畸变,可以断定 IC_1 已经损坏。

有时8脚和11脚中有一个脚波形正常,另一脚波形发生畸变。这种畸变的波形常常包含一些尖峰脉冲,而且脉冲宽度失常。这种畸变破坏了共同截止的“死区”,因而导致 Q_1 、 Q_2 共同导通,造成电源短路,或者出现超过功率管耐压极限的峰值高压,造成功率开关管损坏。 Q_1 、 Q_2 基极正常波形见图2。

在有些情况下,8、11脚输出的脉冲畸变并非是IR 9494损坏所致,而是脉冲变压器 TR_2 或 TR_3 次级接高压开关管 Q_1 或 Q_2 的基极回路零件损坏,如 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 C_{15} 、 C_{16} 断路或变值,造成基极驱动电流失常,反过来在 T_2 或 T_3 初级形成反激电压尖峰,或使IR 9494内部输出开关管提前导通,破坏了原设计的“死区”,因而引起 Q_1 、 Q_2 损坏。在检查有关零件确定它们没有毛病后,先不要急于接上 Q_1 、 Q_2 ,而要先用示波器观察IR 9494的8、11脚和 D_8 、 D_{10} 负极的波形。如仍存在畸变,则在出现畸变的那个脉冲变压器初级加接阻容尖峰吸收回路可以有效地消除尖峰。电阻取值 $100\sim 200\Omega$,电容取 $510\sim 1000\text{pF}$ 。然后用示波器仔细测量并比较两个方波的宽度,确认两个方波有共同的截止时间,否则不能插上 Q_1 、 Q_2 通电运行,而必须更换IR 9494。

全国首届中华学习机 软件银奖评选揭幕

为检阅近年来中华学习机软件开发成果,鼓励中华学习机软件开发,奖励和保护优秀软件,促进中华学习机普及应用,由机械电子工业部、国家教育委员会和中国科协组织,中国中华学习机普及协会、全国教育软件评审委员会和全国软件登记中心主办的全国首届中华学习机软件银奖评选活动,已于1989年8月开始。

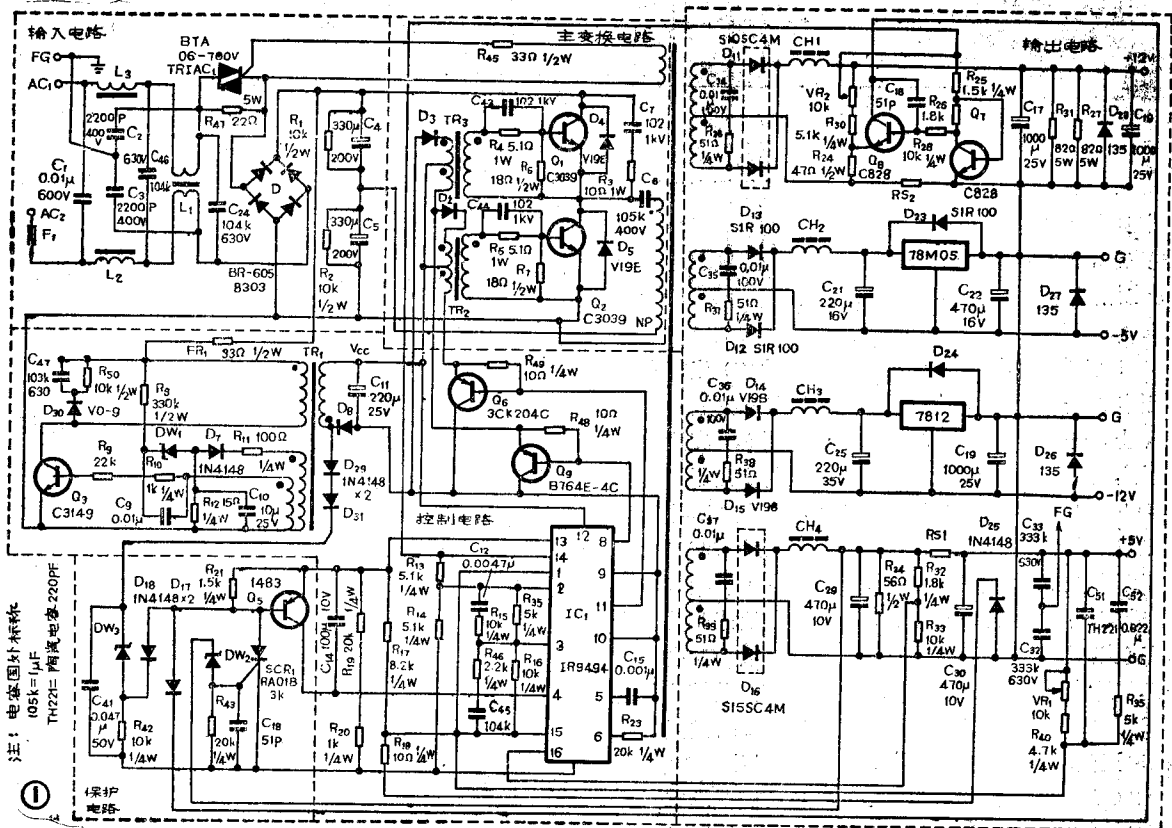
本次评选面向社会、学校及个人,凡个人或集体在中华学习机(含Apple II兼容机)上独立开发的教学辅助软件、教学管理软件、益智性游戏、工具软件、系统软件及家庭应用软件均可参加评选。

银奖共设一、二、三等奖18个及部分鼓励奖。

(朱小兵)

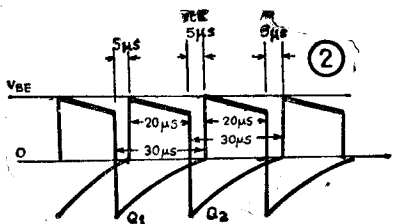
问:在哪里能买到中华学习机技术参考手册?

答:《中华学习机CEC-I技术参考手册》一套两本售价5.10元,可以在清华大学出版社买到(另附10%的邮寄费)。



IR 9494 可以用 TL-494、 μ PC-494、UA-494 直接代换。有的机器使用 SG 3524 集成控制块，可以用 MC 3524 直接代替。

功率开关管 2 SC 3039 (管子上的标号是 C 3039) 可以用彩电行输出管 BU 406 或 BU 406 D 代换，但代换时要注意如下事项：



为防止功率开关管在开机瞬间或市电电压升高时击穿，IBM PC/XT 开关电源在功率开关管 Q_1 两端并联一个尖峰吸收回路 R_3 、 C_7 (有的机器 Q_2 也并联阻容吸收回路)。 D_4 、 D_5 起箝位和阻尼作用，对限制集电极电压尖峰和防止高频振荡有利。国内目前缺乏大电流高反压管，如果选配不到原型号的开关管，可以

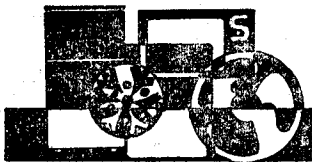
用 BU 406 代替，但要注意加上尖峰吸收回路。对于工作于 20 kHz 的电源， R_3 阻值为 200~510 Ω ， C_7 为 1000~6800 pF， D_4 、 D_5 用有相同耐压的快速开关二极管。不加这个吸收回路，BU 406 因耐压低可能被击穿。 D_4 、 D_5 的开关速度如低于 Q_1 、 Q_2 ，则关断初期，开关二极管没有起到箝位作用，仍有集电极电压尖峰形成。这不仅直接危害到 Q_1 的安全运行；而且会使 Q_2 的基射结承受过高的反向电压，一旦反向电压超过它的耐压值， Q_2 的基射结就会击穿。C3039 的 Vebo 仅 7 V，BU 406 和 BU 406 D 不过 6 V。有的兼容机设计不周，功率开关管基射结屡屡击穿。遇到这种情况就就要在基极设置低阻抗回路。办法是在基射极之间反向串接一个与开关管相比有较快开关速度的二极管 D 和一个 100 Ω 的限流电阻 R_4 。

输出电路

开关电源无输出时，有以下几种情况，需分别仔细检查。

① 保险丝或快速熔断器未烧断。首先检查开机瞬间四组直流电源是否均无输出，或只有一组无输出。

(未完待续)



功能齐全的交流稳压器

朱双华

本文介绍一种功能齐全的交流自动稳压器，它适用于冰箱、彩电的供电与保护，其主要特点如下：1. 3级自动稳压，可保证市电在 160V 至 250V 变化时正常供电；2. 过、欠压保护，当市电电压高于 250V 或低于 160V 时，自动断电；3. 延时启动保护，适用于冰箱，短时断电后延时 5 分钟后启动（另附快速启动电路以适合其它电器）。

电路及工作原理

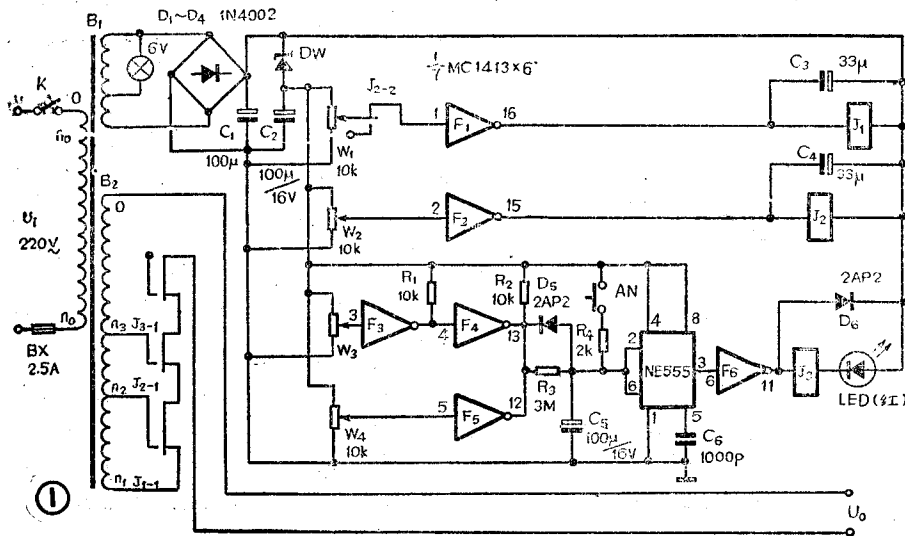
稳压器电路如图 1 所示。继电器驱动控制电路采用一片集成电路 MC1413，该集成电路由 7 组 NPN 达林顿管构成。其逻辑引脚图与内部电路见图 2。其输出管耐压 25~40V，电流可达 250~350mA。延时启动由时基电路 NE555 完成。

稳压部分：本稳压器的稳压是通过继电器切换电源变压器次级线圈匝数来实现的。当市电电压低时，继电器开关自动接通升压线圈；输入电压高时，继电器开关自动接通降压线圈，以保证电压在一个正常范围内输出。继电器开关由取样电位器和达林顿晶体管组成的驱动电路控制。当市电电压 U_i 为 160V~190V 时， W_1 、 W_2 、 W_4 输出的取样电压均不能使 F_1 、 F_2 、 F_5 导通，（ F_4 也是截止的，这点在欠压保护部分分析）， J_1 、 J_2 、 J_3 处于释放状态，输出电压 U_o 由线圈

n_1 匝数决定。取 $n_1 = \frac{230}{190} n_0 \frac{1}{\eta}$ (n_0 为变压器初级线圈匝数， η 为变压器传输效率)，可使输出 U_o 为 193V~230V； U_i 为 191V~230V 时， F_2 、 F_4 、 F_5 仍处于截止状态， J_2 、 J_3 不吸合。而 W_1 上取样电压在 $U_i \geq 191V$ 后，就使 F_1 导通， F_1 输出低电平 (0.7V 左右)， J_1 吸合， J_{1-1} 常开点闭合，切断 n_1 输出， U_o 由线圈 n_2 匝数决定。取 $n_2 = n_0 \frac{1}{\eta}$ ，让 $U_o = U_i$ ，为 191V~230V。 U_i 为 231V~250V 时， F_4 、 F_5 保持截止， F_2 在 $U_i \geq 231V$ 后导通，输出低电平使 J_2 吸合。 J_{2-1} 常开点闭合切断 n_2 、 n_1 输出，使 U_o 电压值由 n_3 匝数决定。取 $n_3 = \frac{230}{250} n_0 \frac{1}{\eta}$ ， U_o 输出为 212~230V。同时， J_2 的第二组开关 J_{2-2} 常闭点断开，切断 F_1 输入，使 W_1 上取样电压加不到 F_1 上，保证 J_1 不吸合，以省电。

欠、过压保护部分：当输入电压 $U_i < 160V$ 时， $W_1 \sim W_4$ 上取样电压均过低， F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_5 处于截止状态， J_1 、 J_2 不吸合。但 F_3 截止后， F_4 的 4 脚为高电平，导致 F_4 饱和导通，输出低电平， C_5 经二极管 D_5 快速放电， C_5 上电压放至 555 阈值电平以下时，555 电路翻转，3 脚输出高电平， F_6 反相输出低电平， J_3 吸合，使 J_{3-3} 常闭点断开，切断电源输出，达到欠压保护目的。

只要 $U_i \geq 160V$ ， F_3 就始终导通，输出低电平，使 F_4 截止，对后面 J_3 不起作用，欠压保护电路不会干扰稳压器正常工作。当电压 $U_i > 250V$ 后， W_4 上取样电压能使 F_5 导通，输出低电平，同前面 F_1 导通后原理一样，最终使 J_3 吸合， J_{3-3} 断开输出，起过压保护作用。只要 $U_i \leq 250V$ ， F_5 就保持截止，



PWM脉宽调制调压电路

金永生

编者的话：本栏1989年第4期曾介绍“逆变电源0~220V调压电路”一文，此文为它的改进方案。

在“逆变电源0~220V调压电路”一文中，作者使用的是两套独立的锯齿波发生器。这样，由于元器件误差所引起的差异，使两个调宽脉冲不容易做得完全对称，从而使逆变器两推挽功率管导通时间不相等，逆变压器器的直流磁通抵消不了，使变压器的过压保护不起作用。

延时复电保护部分：在电源短时断电，或因过压、欠压保护断电，电源 U_1 恢复正常时， C_2 两端初始电压为0，（保护性断电时为0.7V），555电路第3脚输出高电位，经 F_1 反相输出低电位， J_1 吸合，使 J_1 常闭点断开，没有输出。因电源正常， F_1 、 F_2 均截止。直流电源通过 R_2 、 R_3 对 C_2 充电。当 C_2 上电压充到555阈值电平以上时，555电路翻转，3脚输出低电平， F_1 截止， J_1 释放， J_1 常闭点接通输出。延时时间由 R_2 、 C_2 调整，当 R_2 取3M、 C_2 取100 μ F时，延时时间5分钟左右。

当稳压器用于彩电等不需要延时保护的电器时，为了能迅速启动，本稳压器设计有按键开关AN和 R_4 构成的快速启动电路。在电源打开或断电恢复时，按下AN，电源通过 R_4 对 C_2 快速充电，充电时间常数 R_4 、 C_2 =200ms，当 C_2 充到555阈值电平以上时电路翻转，输出低电平，使 F_1 截止， J_1 释放， KJ_1 常闭点接通输出。快速启动时间小于1s。

率降低，并导致推挽功率管发烫，以致损坏。笔者提出另一种更为简单的方案，可以使调宽方波完全对称，使功率管和变压器处于对称的工作状态。

笔者提出的PWM脉宽调制调压电路的原理图如图附所示，该电路由以下几部份组成：

1. 标准信号发生器： IC_{1-1} 、 IC_{1-2} 及有关电阻电容组成三角波、方波信号发生器。调整电位器 W_1 。

制作与调试

制作变压器时要注意根据输出功率大小选择铁芯及漆包线。绕制变压器 B_2 只要满足 $U_1=220V$ ， n_1 输出266.5V， n_2 输出220V， n_3 输出202.5V，即能满足输入160V~250V时，输出为191V~230V的指标。 B_1 输出电压根据所选继电器工作电压而定。

继电器可选择JQX-4M，工作电压12V，触点负荷AC220V/3A。DW选用2CW7A，稳定电压4V左右。全部电阻选用1/8W，电解电容选用耐压16V即可。如选用工作电压较高的继电器，则 B_1 、 D_1 、 D_2 及电解电容的耐压也应做相应的调整，但需保证555的供电电压不大于15V。 D_1 ~ D_4 也可用普通2CP管。

稳压器调试时，先将 W_1 ~ W_4 的输出调至零位， C_2 暂不安装，以调压器作为 U_1 进行调试。

1. 将 U_1 调为160V，接通电源时欠压保护电路工作，红色保护指示发光二极管LED点亮。由小到大调 W_1 ，到 F_1 导通，LED熄灭时止。此时欠压保护电路则调好了。

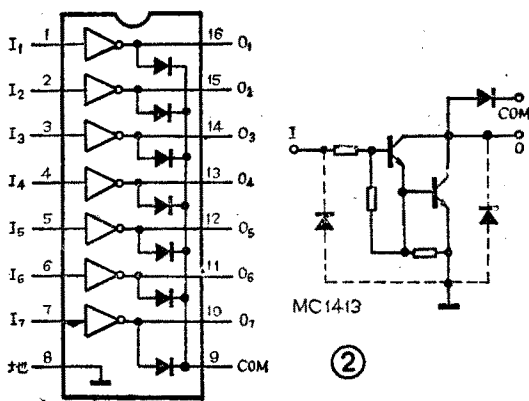
2. U_1 调为191V，由小到大调 W_1 至 J_1 吸合为止，继电器动作时有声音，听声音即可判断。

3. U_1 调为231V，由小到大调整 W_2 至 J_2 吸合为止。

4. U_1 调为251V，调 W_4 ，至过压保护电路工作，红色LED点亮。

以上电位器调整时，可反复几次，尽量提高精确度。调试完毕后接上 C_2 ，打开电源，检测启动延迟时间。延时不够，增大 R_2 （或 C_2 ），延时太长，则减小 R_2 （或 C_2 ）。 R_3 可用4.7M电位器代替进行调试，一般延时5分钟左右即可。

本稳压器电路自身耗电3W左右，全天24小时工作，耗电费约2分。



用电子表做半夜灯自动控制

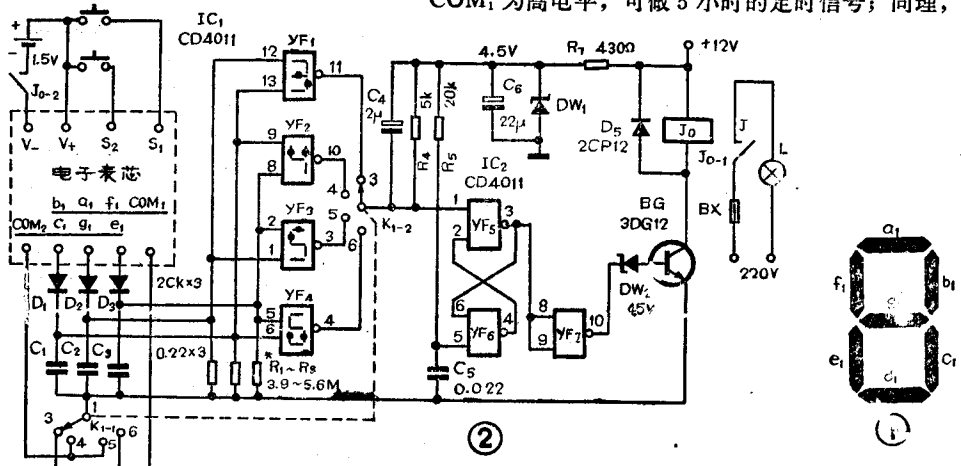
张 张
林 志

城市及乡镇道路和某些公共场所的路灯若整夜长明则耗电很大。为节约用电，人们希望路灯能在前夜点亮，而在后夜则部分或全部熄灭，即所谓的“半夜灯”；与此对应，整夜不熄的路灯称为“全夜灯”。根据四季昼夜长短的变化，一般“半夜灯”的亮灯时间为3~6小时。为使“半夜灯”能实现自动控制，以往的控制电路均采用RC长延时电路，而这种电路定时不准且调整费时。笔者以普通5功能电子表芯制作的控制器，定时准确可调，不仅可用于“半夜灯”的控制，还可用于其它需要定时控制的场合。

我们对“半夜灯”的要求是：可与“全夜灯”配合使用以实现各种灯

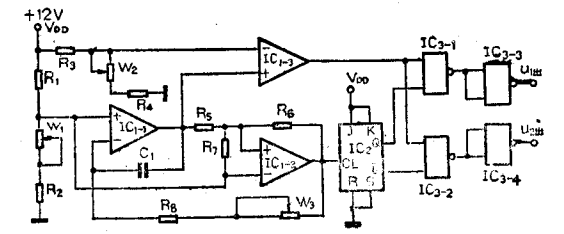
光组合。它每晚与全夜灯一起点燃，亮灯后点燃3~6个小时(可调)，而后到时自动熄灭。

电子表的特点及信号的检取：目前市场上出售的电子表芯，至LCD显示板的引线有24线和13线两种，且以13线的为多。加电复位后开始显示的时间有12:00和1:00两种。我选用的是13线及开始显示12:00的那种表芯，它的各笔段代号示于图1。其中 a_1 、 b_1 、 f_1 3段使用一个公共零线 COM_1 ； c_1 、 d_1 、 e_1 、 g_1 用另一公共零线 COM_2 。笔段显示时，相应电极与公共零线间有1V左右的32Hz交流电压。信号的检取过程如下：当钟从12:00开始走时后，小时的个位按2、1、2、3、4、5、6顺序显示。我们可以发现，当小时的个位显示“3”(即经过3小时后)， c_1 、 g_1 相对于 COM_2 均为高电平，将它们取出后可做3小时的定时信号；当小时个位显示“4”(即4小时后)时， b_1 、 f_1 相对于 COM_1 均为高电平，它们可做4小时的定时信号；当小时个位显示“5”时， a_1 、 f_1 相对于 COM_1 为高电平，可做5小时的定时信号；同理，6



使 IC_{1-2} 的输出为100Hz的方波，调整电位器 W_1 使 IC_{1-1} 输出的三角波的上升沿与下降沿均为5ms，三角波的幅度为4~7V(峰值)。

2. PWM调宽信号发生器：此功能由比较器 IC_{1-3} 实现。比较器的同相输入端为100Hz的三角波信号，反相输入端为可选择的参考电位 V_r (在逆变器中为逆变输出反馈电压)。图中，调节电位器 W_2 ，就可以改变 V_r ，使逆变器输出电压在0~220V范围内



变化。

3. 脉冲组合电路： IC_{1-2} 输出的100Hz方波，经JK触发器 IC_2 二分频后，在 IC_2 的Q、 \bar{Q} 端得到相位相反的50Hz方波信号。将此二信号与PWM信号经 IC_3 组合后，在 IC_{3-3} 、 IC_{3-4} 的输出端分别得到相位相反的两个50Hz的调宽方波驱动信号。

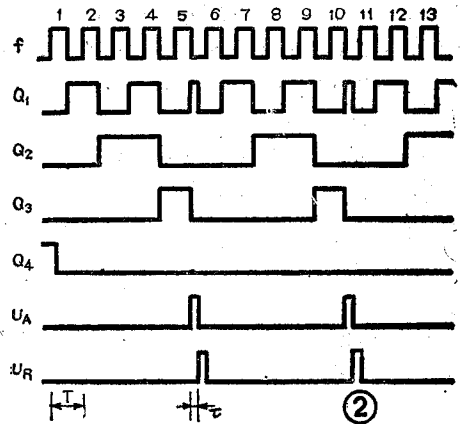
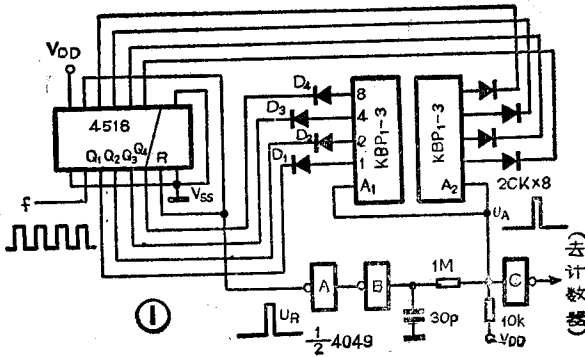
在PWM调宽过程中，当参考电位 V_r 大于7V，即高出三角波的峰值时，则 IC_{1-3} 输出为低电位，此时功率晶体管无驱动信号，逆变器不工作；而当 V_r 小于4V，即低于三角波的谷值时，则 IC_{1-3} 输出为高电位，经 IC_3 信号组合以后，输出的两信号 $U_{1出}$ 、 $U_{2出}$ 为频率50Hz、占空比50%的正方波信号。考虑到逆变电源在推挽工作时，大功率晶体管的导通和关断都需要一定的时间，所以为了避免大功率晶体管的共态导通，必须限制 V_r 不得小于4V。

用拨盘开关实现任意分频

钱俊峰

拨盘开关，特别是BCD码拨盘开关在现代电子产品中应用越来越广泛。其构造原理本刊86年8、9期已作了详细的介绍。在一些电子仪器中，经常需要

根据不同的取样量或其它可变参数选取相应的分频系数，从而显示出相应的结果。我们可用KBP₁~KBP_n型BCD码拨盘开关配合逻辑控制电路来实现这种分



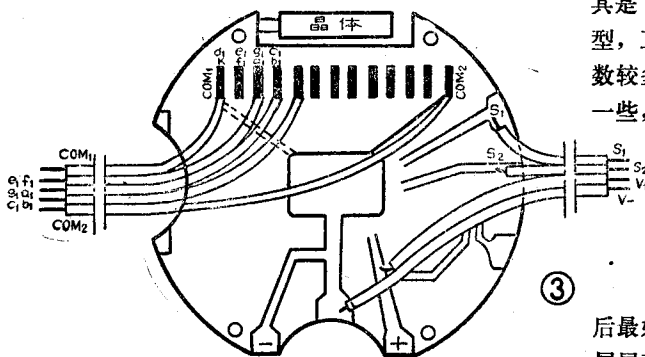
小时的定时信号可由 c_1 、 e_1 和 COM_2 间取得。

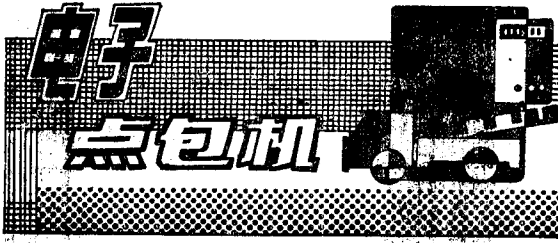
图2是“半夜灯”控制器的原理图。如上所述， IC_1 四与非门的输入端分别连接到电子表的相应电极上，以检取3、4、5、6各小时的定时信号。因为电子表各电极输出的是32 Hz的交流信号，故以 $D_1 \sim D_4$ 和 $C_1 \sim C_2$ 组成相应的整流、滤波电路， $R_1 \sim R_3$ 则为整流、滤波电路的负载电阻。 YF_6 、 YF_8 组成双稳态电路， YF_7 、 YF_8 接成反相器， DW_1 、 R_7 、 C_3 为简单的稳压电路，为 IC_1 、 IC_2 供电。 K_1 是3~6小时定时选择开关。

工作原理：电源接通后，由于 C_3 两端电压不能突变，双稳态输出一低电位，经 YF_6 反相，10脚输出高电位， DW_2 导通， BG 导通， J_0 吸合，其触点 J_{0-1} 由常开变为常闭，路灯点亮。同时， J_{0-2} 接通了电

子表的电池，电子表开始从12:00计时。电子表 b_1c_1 、 a_1g_1 、 f_1e_1 点的输出信号经整流滤波后加于与非门的输入端。设 K_1 置于“3”位置，当电子表小时个位分别为2、1、2时， YF_1 两输入端不能同时为高电位，故输出端11脚为高电位。当然，在每整点显示数字变换的瞬间， YF_1 两输入端有时会同时为高电位，此时11脚输出一负尖脉冲，由 C_4 予以滤除，以免产生误动作。当小时个位显示“3”时， YF_1 两输入端均为高电位，10脚输出的负脉冲加至 IC_2 组成的双稳态并使其翻转， YF_7 输出为低电平， BG 截止， J_0 释放，路灯熄灭。同时， J_{0-2} 将电子表的电源断开，使其复位，准备下次使用。同理， K_1 至4、5、6位置时，路灯将分别在4、5、6个小时后自动熄灭。

元器件的选择与组装：元器件最好选用正品，尤其是 IC_1 。电子表用一节5号电池供电， J_0 用 JQX-4 型，工作电压12V的，其触点电流3A，若控制的灯数较多可做为中间继电器使用。表芯引线最好取得细一些，以利焊接。焊时烙铁应接地，以免损坏表芯的CMOS电路。表芯引线方式如图3所示。电路焊接无误后，用调表钮 S_1 、 S_2 使电子表的小时个位由2、1、2至3、4、5、6变化，同时调 K_1 至相应位置，看电路能否正常工作，必要时可适当调整 $R_1 \sim R_3$ 。调好后最好用703胶等将表芯引线封好，并给表芯加一金属屏蔽罩，以防干扰。





王明江

我公司产品多为袋装，经皮带传输，顺滑板装入火车或汽车出厂，数量很大。多年来曾试用过机械、光电等制式的点包机。但是，由于解决不了联包、压包时出现的计数误差，一直靠装卸工点包计数，多包少件经常发生，影响了企业的声誉。

为了解决上述问题，笔者装置了电子点包机（见附图）。该装置计数灵敏准确，构造简单成本低。依测取的数据计算，误差小于0.027%。

一、电子点包机的构造

1. 压感部件由 LX 5-11 H 型触点开关、开关盒、触头及固定螺钉等组成。作用是靠过包时的重力使电开关闭合。

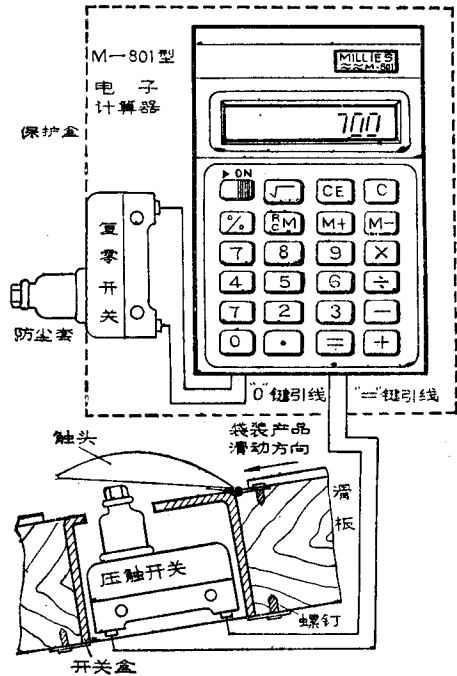
2. 计数部件由日本产 M-801 型电子计算器和保护箱及用于减震的泡沫塑料等组成。作用是累计过包数目并通过计算器液晶屏把数字直接显示出来。

3. 复零部件主要是一个 LX 5-11 H 型开关。安装于保护盒中，按钮外露。作用是当需要从零开始计数时，将原显示数字复零。

压感部件的开关盒镶嵌在滑板中。位置选择在每袋产品必定经过且不会重复压动之处。开关按钮上的触头由一活页活络固定在滑板上。计数、复零两部分同装于保护箱里。安装在装卸工抬头可见之处。

二、原理

电子点包机是把电子计算器的“=”键用导线引出接至压感开关上。将“0”键引出接至复零开关。先按“+”键，再按“1”键。这样当产品一包包经过压感部件时。触头便一次次压动开关，也就等于一次次按动频率系数可变的分频器。图1电路可实现1~99的任意整数分频。例如，将图1中A₁拨至5，A₂拨至0，即与Q₁和Q₂连接的D₁和D₂的正极端（1、4脚）经A₁与U_A接通，其它二极管的正极端都悬空，电路则将对时钟f进行5分频。即f_A=f/5，其时序波形如图2所示。由波形图可见，第5个时钟脉冲的下降沿之后，Q₁和Q₂同时为高电平，则D₁和D₂都截止。由于其它Q端都悬空，则U_A由低电平变为高电平。U_A经RC适当延时和两级非门整形后的U_R信



“=”键。计算器的显示数字从0起逐一增加，便可从保护箱的玻璃小窗上观测到。当要重新从0开始计数时，只需按动一下复零开关的按钮即可。

因为计算器是液晶显示，故耗电极省。两节5号电池可连续使用200天以上。所以平时不需要断开电源。只要定期更换电池即可。

三、制作与调试

1. 电子计算器宜选简易型的，但不一定非选M-801型不可，只要计算器显示数字不自动关断而且具有累加功能就可使用。

电子计算器“=”键和“0”键的引线需要打开计算器后盖，用φ0.10~0.14mm漆包线仔细焊在印刷电路板“=”与“0”键的相应焊点上，引出后装上后盖，然后在引线上焊接一段塑料软线，焊接头处用胶带粘固在后盖上，塑料软线再分别接至两个触点开关。

2. 触头（见附图）用一般钢料车制而成。球面要号，对4518计数器清零，使其Q端全部为低电平，U_A回到低电平，经延时U_R也回到低电平，进入下一个周期。如此往复，便实现了对时钟的5分频。如将图1中A₁拨至7，A₂拨至8，就构成—87分频器。图中的RC时间常数需小于1/2的时钟周期。

由以上分析可知，由于采用了U_R信号的反馈控制，只要将拨盘开关和计数器进行级联，便可得到各种各样的分频系数。

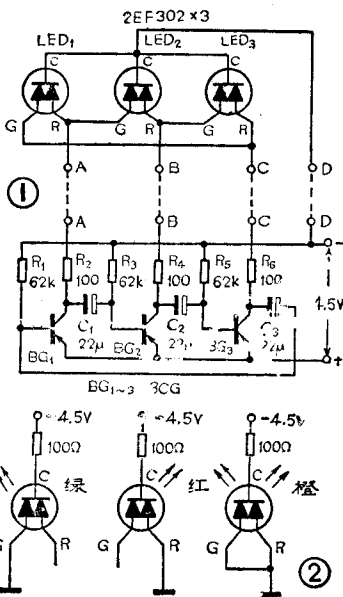
* * *

变色LED闪灯

电路如图1所示。它是由BG₁~BG₃及有关的R、C组成的3相多谐振荡器。工作时电路以二个管

导通，一个管截止的方式进行循环。其中R₁、R₃、R₅和C₁、C₂、C₃的数值决定循环的速度。本电路利用三色LED的变色原理，当G和R先后导通时LED分别发出绿、红两种色光；当G、R同时导通时LED发橙色光，如图2所示。电路工作时LED₁~LED₂分别按红、绿、橙顺序交替闪烁，非常好看。

(朱德辉)



尽可能光滑，触头平面直径视包装袋大小而定。触头最大厚度因滑板具体情况而异。笔者实验对象是装80公斤纯碱的麻袋包，经实验确定触头平面直径为60mm，最大厚度10~15mm。活页与触头的联接，是在触头上钻两个孔并用丝锥攻出螺扣后用M4螺钉固定。

3. 保护盒用0.5~1.0mm铁板制成，盒上对应于电子计算器显示屏的地方抠一小窗镶上玻璃，计算器装入盒内时其下面和四周都衬上泡沫塑料防震。保护盒制作的关键是要密封良好，否则粉尘钻进盒里，计算器内将影响正常工作。

4. 开关盒用厚3mm铁板制成，其主要作用是将开关固定在滑板上。

5. 如嫌计算器显示数字小，可自制一有机玻璃放大镜。粘在数字显示屏前即可。

6. 防尘密封，开关按柄采用汽车高压线胶套代替防尘套，效果良好。防尘问题解决了，计数的准确率和可靠性也就大大提高。

7. 开关盒嵌在滑板中的位置应适当，太靠上则开关承受压力大，缩短使用寿命；太靠下则计数不够灵敏。正确的安装位置应该在触头被压下到滑板平面时开关动作即将结束为好。

巧用电子表芯做信号源

普通5功能电子表芯价格较低，我们可以从笔段信号中得到各种周期的触发信号。分析一下7段显示器，我们可以发现，从0到9各个数字显示时，只有显示2时右下角的笔段不亮，为此我们可从这一笔段电极引出下列信号：

(戴二蓉)

1989年全国青少年无线电测向竞赛在浙江长兴举行

由国家体委、中国科协、《无线电》编辑部、中国测绘学会联合举办的1989年全国青少年无线电测向竞赛，于8月20日至23日在浙江省长兴举行。来自全国二十多个省市33个代表队的142名运动员参加了角逐。运动员均系1972年1月1日后出生的在校生。

竞赛区域选在丘陵起伏、松竹林茂密的长兴西北一带。竞赛项目为男、女2米波段和80米波段无线电徒步测向及识图越野。竞赛条件按国家体委审定的新规则进行（注：与世界锦标赛规则基本一致）。第一场竞赛，2米波段测向，设台总距离，男子5.0公里，女子5.4公里（女子的中途线路较男子为好）。最好成绩：男子47'28"（河南漯河市队 丁洪涛）；女子49'40"（安徽肥西三河酒厂队 黄群）。南京队和肥西队分获男女队第一名。第二场竞赛，80米波段测向，设台总距离，男子5.9公里，女子5.1公里。最好成绩：男子43'26"（陕西一队 任参军）；女子54'29"（南宁少年宫队 覃佩娟）。贵州队和肥西队分获男女队第一名。第三场竞赛，识图越野；男女设七个点标，要求找六个，规定时间120分钟。男子总距离为6.09公里，女子为5.82公里。最快者：男子48'05"（桃江侨华日用化工厂队 彭建红）；女子60'18"（北京一队 张坏）。

这次竞赛还得到了浙江省“鸿丰实业公司”的大力支持和赞助，并将本届团体冠军的镀金奖杯定名为“鸿丰杯”。该大奖授予团体总名次第一的肥西三河酒厂队。

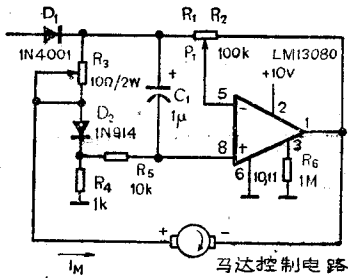
(阎维理 庄乙鸿)



控制直流马达转速 的单片功率放大器

现在能够调节小型直流马达速度的电路不需花费很多钱，并且仅用一片功率放大器就可以办到。

附图中，电路的参考电压由 D_2 和 R_1 确定，然后通过 R_5 和 C_1 滤波。 D_1 用于运放输入端的共模电平移动，运放外环电路负反馈电



路提供可控电压去驱动马达。这样有

$$U_{\text{马达}} = (U_{D_2} + I_m R_5)(R_2/R_1) + U_{D_2}$$

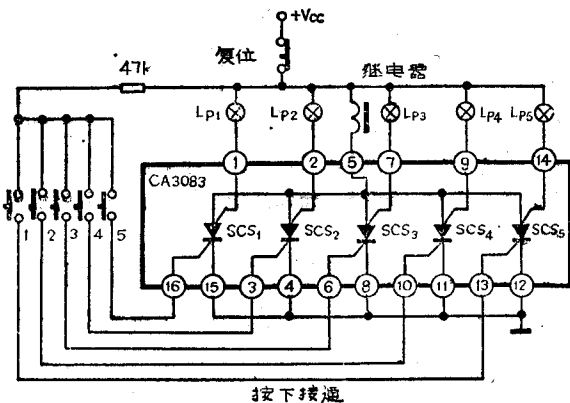
这里的 U_{D_2} 是二极管 D_2 的正向电压降， I_m 是通过马达的电流。

当马达负载增加时， I_m 也随之上升，使得 $U_{\text{马达}}$ 相应提高。为了适应负载大的变化， $U_{\text{马达}}$ 也应有相应的变化范围。因此，对于大多数小型马达，这个运放电路需要一个 10 V 电压的电源供电以给出足够的调速范围、电流和功率。这样，LM 13080 能提供高达 2 W 的功率，0.5 A 的电流。

电位器 P_1 和 R_5 的最佳数值，必须配合实际使用的马达反复调试。

防盗报警电路

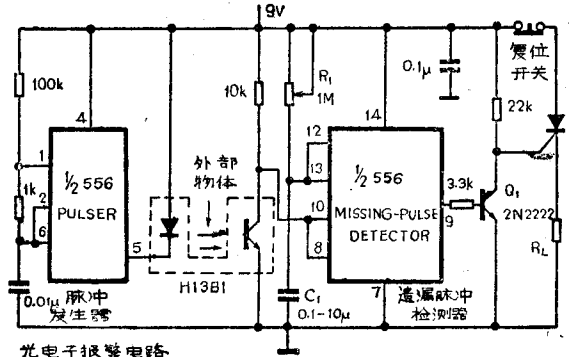
5 位指示报警器——单片 5 晶体管集成电路使用 P 型基底上的 NPN 结构作为 PNP 硅控开关，开关都以相同方式联接在阳极板上。如果任何一个 SCS 按钮开关被接通，作为阳极负载的继电器将被启动去激励报警信号，相应的灯就会指示出那些传感器开关已被闭合的门和窗。电源消耗可以忽略，因为在触发前



电路中的各开关处于开路状态。允许用电池供电，两个或更多的片子可组成多通道报警系统。

光电子报警电路

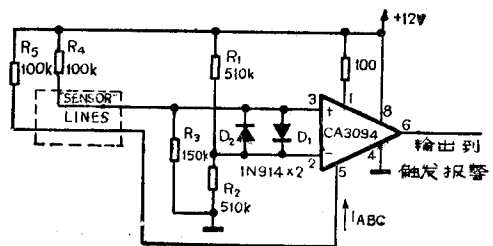
本电路主要由一个光电子开槽开关和一片 556 双定时器组成，556 定时器在电路中分别作为脉冲发生器和脉冲检测器。当一外界隔光物体插入光电子开关的槽缝时，就会切断光束通道，使脉冲检测器得不到复位信号，如果信号中断的时间超过原先设定的时间，电路就会产生报警信号。



光电子报警电路

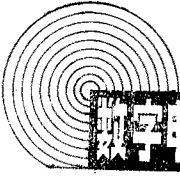
如图所示，在光电子开关 H 13 B 1 内，发光二极管和输出光敏管之间有一个几毫米宽的槽缝。当槽缝没有插入物体时，光敏管一直使脉冲信号检测器置零，反之，556 定时器脚 8 将保持高电平，脚 12 的门限电压却随之下降，下降的快慢取决于 $R_1 C_1$ 的时间常数。即可由 $R_1 C_1$ 的选择确定延迟时间，范围可由微秒到秒。如果检测器在这段时间内没有收到置零信号，它将产生一个阶梯电压，然后这个信号经过 Q_1 反相去启动可控硅整流器，从而驱动负载 R_L 。

开路短路接地报警



在非报警状态时，CA 3094 的 6 脚为高电平，当任何一条传感线开路或对另一条短路、对地短路时，CA 3094 的输出将会下降，并产生输出电流去驱动报警系统。

以上均为徐波编译



数字电路装置的安装和调试

俞鹤飞

前面介绍了数字电路基础知识，目的在于运用这些知识指导我们去制作、使用或维修数字电路装置。但是在制作和维修的过程中，还可能遇到各种各样的实际问题，因此向初学者介绍一些与实践有关的知识是很有必要的。

一、数字电路的读图

在动手制作或维修前，首先遇到的是读图问题。数字电路装置的图有两类：一类是说明工作原理的电原理图；另一类是为制作、维修提供方便的安装图。

数字装置的电原理图也就是它的逻辑电路图。它告诉我们这个数字装置是干什么用的，由哪些元器件和部件组成，各个单元电路之间有什么样的逻辑关系等。图上的元器件和部件一般都用符号来表示。为了阅读和维修的方便，常常把元器件和部件的型号、规格、数值，甚至集成片的管脚号都直接注在图上。如果电原理图比较复杂，就改为把元器件和部件编上号，另外给出元件表，在元件表中详细地注明它们的型号、规格和数值。这样做使图更清晰可读。

当数字电路很复杂时，还要使用方框图。先用方框图表示出整个电路由几个部分组成，每个部分起什么作用以及它们之间的关系。看了方框图再看整个电路和各分部的电原理图，就能帮助我们了解整个数字装置的组成和工作原理。

电原理图只能说明工作原理，却看不出数字装置中元器件和部件的形状、具体的位置和接线的情况。要解决这些问题就需要查阅安装图。由于目前数字装置大多使用印刷电路板，所以用文字和符号在印刷电路板图上表示出元器件和部件的位置，用印刷电路板图上的线条表示它们连接情况的图就是安装图。复杂的数字装置可能有好几块印刷电路板，它们都插在固定在机箱内的插座上，插座之间用导线连接起来。这时就要为插座的接点编上号，另外给出能说明插座连接情况的接线表。有了电原理图、安装图和接线表，就能使我们顺利地完数字电路装置的安装和调试工作。

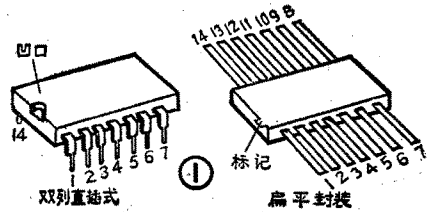
二、数字电路装置的安装

简单数字装置的印刷电路板，初学者可以自己设计和制作。在设计之前要先

确定使用哪一种集成电路。目前使用的数字集成电路产品有双列直插式和扁平封装式两种(见图1)。双列直插式是把插座焊到印刷电路板上，使用时把集成块插入插座。这种形式在更换集成块时比较方便。扁平封装式则是直接把管脚焊在印刷电路板上的，更换不便。

在绘制印刷电路板图以及安装、焊接时必须弄清集成块管脚的编号。这两种集成块管脚的识别方法是：把集成片平放，使标志(凹口或标记)在左侧，从左下角开始按逆时针方向1、2、3...编号，见图1。如果使用的是非标准产品，应该先查阅手册搞清楚编号方法。

设计印刷电路板时，应该把元器件和部件按实际大小排列在纸上，然后按逻辑电路



图的要求用线条把它们连接起来。线条宽度必须与电流大小适应，如果电流不大那就只要考虑线条的机械强度，如果线条太细在制板腐蚀时易发生断线。另外，连线要尽可能短，焊点处可以画成直径比线条稍宽的圆点，还要尽可能不使输入线和输出线平行。草图画好后，用毛笔把调好的油漆描画到铜箔板上，等油漆干后放入三氯化铁溶液中腐蚀。最后取出清洗、打孔后就可供安装和焊接。

焊接时要使用不大于20瓦的烙铁。烙铁要可靠接地，焊接时间要短，而且必须使用松香酒精焊剂。由于集成块两脚之间靠得很近，焊接时要细心，不能使两个管脚粘连。

焊接完毕用酒精擦净印刷电路板，然后仔细检查连线有没有短路、错焊和虚焊，电阻电容等元件的参数规格是否和图纸要求相符，位置是否正确，电解电容器的极性是否接对，二极管、三极管和集成块的型号、管脚是否正确等。如果经检查都没有问题就可以进行调试。

三、使用数字集成电路的注意事项

为了保证数字集成电路正常工作不受损坏，在使用时要注意遵守以下的规定。

对TTL集成电路来讲，要注意的有：



(1) TTL 集成电路对电源电压的数值要求很严, 电源电压只允许在 5 伏 \pm 10% 范围内变动。超过 5.5 伏会损坏器件; 低于 4.5 伏时可能使逻辑功能失常。因此最好是使用直流稳压电源。

(2) 对 TTL 电路来讲, 多余的输入端悬空时相当于逻辑“1”状态。所以或门、或非门的多余输入端是不允许悬空, 必须接地或接低电平。而与门、与非门的多余输入端一般讲是允许悬空的, 但有时因输入端悬空受到干扰而造成逻辑功能不稳定。例如, J-K 触发器多余的 J、K 端和 R、S 端悬空时就可能受干扰而发生误动。因此为可靠起见, 与门、与非门多余的输入端还是以接到电源上或者并联使用为好。

(3) TTL 集成电路的输出端不允许直接接地或接电源+5 伏, 否则会损坏器件。

(4) 因为集成电路中的晶体管和元件是在极拥挤极窄小的空间内工作的, 所以应该避免在超额定值的条件下工作。例如, 负载能力、功耗、输入输出电压电流等都不应超过额定值。

CMOS 电路在使用上和 TTL 电路相比有两个特点: 一是它对电源电压的要求不很严格; 二是它的输入阻抗极高, 最怕干扰和静电感应。CMOS 电路在使用时要注意的有:

(1) 虽然 CMOS 电路允许电源电压的变动范围比较大, 但 V_{DD} 和 V_{SS} 绝对不能接反, 否则将损坏器件。

(2) 调试和使用中要严格遵守以下步骤: 开机时应该先接通电源再加输入信号; 关机时应该先撤去输入信号再关闭电源。绝对禁止在通电情况下拆装线路板或器件。这是为了防止输入端感应高电压而损坏器件。

(3) CMOS 电路的输入端不允许悬空。应该按照它的功能分别接到 V_{DD} 或 V_{SS} 上或者并联使用。

(4) CMOS 电路的输出端不允许直接接 V_{DD} 或 V_{SS} 。

四、数字电路的调试

对于简单的数字电路装置, 所谓调试也就是用万用表或逻辑测试笔按输入输出顺序, 从前向后逐级测试它们的逻辑功能, 看它是否能按预定的逻辑功能动作。一般情况下, 只要集成块是好的, 安装焊接没有错误, 它应该能够按设计的要求工作。对于要求较高和较为复杂的数字电路装置, 这样简单地检查它的逻辑功能是不够的, 还必须使用信号源、示波器等专用仪表, 按电路的要求进行脉冲信号的传输性能、输入输出的电压电流、各点波形的测试, 检查它们是否满足要求。由于不同集成电路所用的电源电压值不同, 逻辑“1”和逻辑“0”的规定值也不同, 这一点在检查

测试时必须注意。

当电路不能按预定的逻辑功能动作或达不到所要求的性能时, 我们就称它产生了故障。数字电路故障的原因是很复杂的, 常见的故障常常是由以下几个原因引起的:

- (1) 电路设计的错误;
- (2) 安装布线的错误;
- (3) 测试仪表有故障或测试方法不正确;
- (4) 集成块使用不当或集成块本身有故障;
- (5) 干扰造成的错误动作。

数字电路的故障, 有时很容易排除, 有时却很难查明。例如动态故障, 出现和持续的时间很短; 因干扰引起的故障, 往往是随机的。这时就需要用专门仪器配合才能发现。对设计、安装、测试等方面的错误造成的故障, 只要耐心细致地检查和分析, 总是能找出故障的原因和排除的。经过分析, 相当数量的故障是由于对集成电路的使用不当和干扰引起的。下面我们就这两个问题作一简要的说明。

数字集成电路不能正常工作, 常常是由于我们对集成电路的性能还没有充分掌握, 没有能正确使用而造成的。所以严格按照 TTL 或 CMOS 电路的使用规则去设计和使用是最重要的。在设计和使用前应先查阅手册充分了解它们的特性。使集成电路的电源电压、功耗、输入输出电压电流、负载能力以及工作频率等都应该工作在额定值以下并留有一定余量, 否则就可能损坏器件。

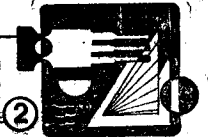
干扰问题一般以电源线、接地线和输入信号线穿入的干扰最为严重。例如市电电源波动引起的干扰, 工作现场电动机、电焊机、大功率开关动作时的电弧放电引起的干扰, 接地线中电流流动引起的干扰; 由于布线不合理把干扰源输入线和信号输入线平行捆扎在一起引起的干扰等等。这些原因有的是设计布线不合理造成的, 有的是工作环境的条件造成的, 应该进行具体分析后采取措施。例如是印刷电路板布线不合理或干扰源和输入线发生平行捆扎的就应立即改正。如发现是电源干扰可以在电源线和地线之间加接大容量电容器或在印刷电路板的电源供给端并联滤波电容。如是工作环境的干扰可以采取改变输入信号的采集方法, 输入信号线用隔离线, 输入端加抗干扰保护电路, 对于工作频率不高的数字电路装置可以改用抗干扰性能较好的 HTL 集成电路。

复习思考题

1. 安装调试数字电路装置时要注意哪些问题?

上期答案

2. (a) CMOS 或非门: $Q = \overline{A + B}$, (b) CMOS 与门: $Q = A \cdot B$ 。



集成稳压器的原理与主要参数

李洪明
张惠明

本期介绍集成稳压器的工作原理和几个主要参数,掌握了这些知识,对自制稳压电源将会有帮助。

工作原理

图1是78××系列稳压器的电原理框图。由图可见,它与一般分立件组成的串联调整式稳压电源十分相似,不同的是增加了启动电路、恒流源以及保护电路。为了使稳压器能在比较大的电压变化范围内正常工作,在基准电压形成和误差放大部分设置了恒流源电路,启动电路的作用就是为恒流源建立工作点。 R_{sc} 是过流保护取样电阻; R_A 、 R_B 组成电压取样电路。实际电路是由一个电阻网络构成,在输出电压不同的稳压器中,采用不同的串、并联接法,形成不同的分压比。通过误差放大之后去控制调整管的工作状态,以形成和稳定一系列预定的输出电压,因此在图1中将 R_A 画成可变电阻形式。

79××系列稳压器也是一种串联调整式稳压电源,但它的调整管处于共射工作状态,属集电极输出型稳压电路,其工作原理与78××系列类似。

图2是LM317系列可调稳压器的电原理框图。基准电压(1.25V)接在误差放大器A的同相输入端和芯片的电压调整端(Adj)之间,并由一个超级恒流源(50 μ A)供电。显然,如果将调整端直接接地,则输出 U_o 固定为1.25V。实际使用时,LM317采用悬浮式工作,即由外接电阻 R_1 、 R_2 来设定输出电压。根据LM317内部电路详图,经推导计算可得出 $U_o \approx 1.25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$,过程从略。

主要参数

1. 最大输入电压 $U_{i,max}$ 。它是指稳压器输入端允许加的最大电压。它与集成稳压器的击穿电压有关,应注意整流后的最大直流电压不能超过此值。

2. 最小输入输出压差 $(U_i - U_o)_{min}$ 。其中 U_i 表示输入电压, U_o 表示输出电压此参数表示能保证稳压器正常工作所要求的输入电压与输出电压的最小差

值。由此参数与输出电压之和决定稳压器所需的最低输入电压。如果输入电压过低使输入输出压差小于 $(U_i - U_o)_{min}$,则稳压器输出纹波变大,稳压性能变差。

3. 输出电压范围。是指稳压器参数符合指标要求时的输出电压范围。对于三端固定输出稳压器,其电压偏差范围一般为 $\pm 5\%$;对于三端可调输出稳压器,应适当地选择外接取样电阻分压网络以建立所需的输出电压。

4. 最大输出电流 $I_{o,max}$ 。是指稳压器能够输出的最大电流值,使用中不允许超出此值。

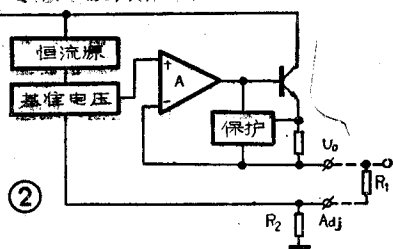
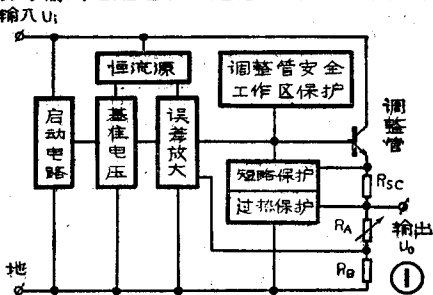
5. 电压调整率 S_V 。反映稳压器输入电压的变化所引起输出电压的变化情况。第一种定义: $S_V = \frac{\Delta U_o}{\Delta U_i \cdot U_o} \cdot 100\% \Big|_{\Delta I_o=0}$ 。其意义是单位输出电压的输入和输出电压相对变化的百分比。第二种定义是限定输入电压 U_i 一个变化范围,直接将 ΔU_o 的数值做为 S_V 。两种定义方法所得出的

S_V 的量纲不同。第一种定义的单位为“百分数/V”;第二种定义的单位为“mV”。一般对于可调输出稳压器使用第一种定义方法;对于固定稳压器常使用第二种定义方法。显然,不管是那种定义的 S_V ,其值越小,说明稳压器性能越好。

6. 电流调整率 S_I 。反映稳压器负载电流的变化所引起输出电压的变化。第一种定义: $S_I = \frac{\Delta U_o}{\Delta I_o} \cdot 100\% \Big|_{\Delta U_i=0, \Delta T_o=常数}$;第二种定义,

$S_I = \Delta U_o \Big|_{\Delta U_i=0, \Delta I_o=常数}$ 。有时为了更直观地表达稳压器的负载能力,采用了输出电阻 R_o 这个指标,其定义如下: $R_o = \frac{\Delta U_o}{\Delta I_o} \Big|_{\Delta U_i=0}$ 。有时也称之为稳压器的内阻。

自然, R_o 越小,稳压器负载能力越强。



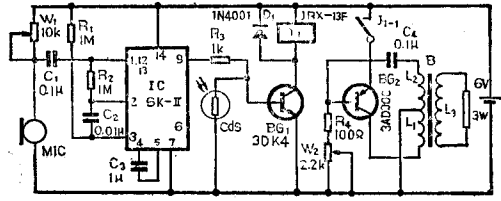
声控备用照明灯

本文介绍的这种装置，可作为家庭中停电后的备用照明灯。它不需要特定的发射装置，只要击掌或吹哨子即可使其亮、熄，使用甚为方便。由于电路中采用了集成块，故工作可靠，而且调试方便。

电路工作原理

该装置的电路如图1所示。它由声控电路和直流变换电路两大部分组成。BH-SK-II是一块新型的声控集成电路，它的内部包括三级模拟信号放大器、分频器、延时电路、整形电路以及驱动电路等。它的输出端逻辑功能见表1。当话筒MIC接收到较强的声脉冲信号时，便在其两端产生电脉冲；此脉冲进入IC①脚中，经IC内部电路放大，然后经整形，选频后，分别控制其输出端的工作状态。该装置只用了IC⑩脚作为输出控制。当IC⑩脚为“1”电平时，三极管BG₁饱和导通，此时继电器触点J₁₋₁吸合。于是接通了直流变换电路的电源，三极管BG₂等组成的振荡器振荡，其振荡电压经变压器B升压，然后直接加至荧光灯的两端，使其点亮。由于IC输出为双稳状态，再施加一个声脉冲，则IC⑩脚变为“0”电平，BG₁截止，继电器J₁释放。触点J₁₋₁断开，切断了直流变换器的电源，照明灯熄灭。

图1中cds是光敏电阻。白天屋内光线较强，导致cds的内阻很小，它并联在BG₁的b、e两端，使BG₁得不到导通电压。晚上天黑后，或者停电后，屋内很暗，cds的内阻增至很大，相当开路，这样当IC



①

⑩脚为高电平时，BG₁便导通。在安装cds时要注意不要受荧光灯的光线影响。图2为印刷电路板。

元器件选用与调试

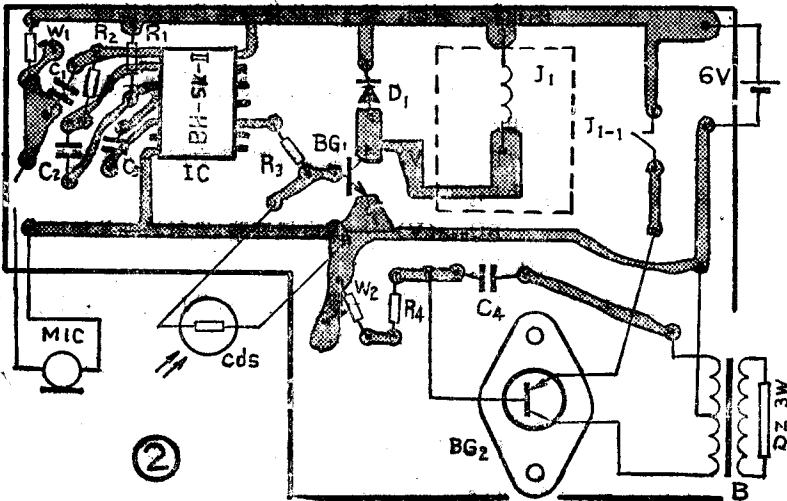
IC选用BH-SK-II型声控集成电路。在本装置中只用了IC中的两级模拟信号放大器，经实验声控距离可达3~5米，且只对特定的掌声或猝发的哨声敏感，而对一般的谈话声、歌唱声不作反应。调整W₁，使MIC两端的电压稍高于1/2电源电压便可，此时声控灵敏度最高。MIC采用高灵敏度的驻极体话筒。继电器J可采用JRX-13F型，或其它高灵敏度小型继电器。BG₁选用3DK4，3DG12，3DA87等，要求 $\beta \geq 100$ 。BG₂选用大功率PNP三极管3AD30C，要求 $\beta \geq 60$ 。光敏电阻cds可选用MG-45-34或MG-45-32系列非密封型。B为振荡升压变压器，可用6.3V的灯丝变压器或电铃变压器。自制时可以用MXO-400磁棒截成30mm长和20mm长各两段，用它接成“口”字形磁心。也可用现成的口字形磁心，如12英寸黑白电视机的行输出变压器磁心。L₁用 $\phi 0.69$ 的高强度漆包线绕55匝，L₂用同样线径的漆包线绕35匝，L₃用 $\phi 0.21$ 的高强度漆包线绕1500匝，初、次级之间要垫一层聚脂薄膜。荧光灯的功率应小于8瓦，为了减小损耗可用3瓦荧光灯。应注意的是，BG₂应

表1

输出脚状态	9	6
1	1	1
2	0	0

加装40×40×3mm以上的铝质散热片，以防BG₂过热烧毁。电路焊接无误后，接通电源，使直流变换电路获得6V电压，BG₂便开始振荡。调节W₂，使荧光灯的亮度适中，且功耗最小。然后把该装置放入一只塑料盒内，作为吸顶灯安装在天花板上，这样就成了一盏声控备用照明灯。

更正：1988年11期45页上左栏最后一个互换表中TA7240的管脚“4”应改为“8”，即TA7227的2脚与TA7240的8脚对应。



我用一块C-MOS集成块,制成简易触摸式开关,用来控制电灯。使用时,只要用手触摸到金属传感片,电灯亮;再触摸一下金属传感片,电灯暗。本开关电路简单,安装调试容易,使用十分方便,有兴趣者不妨一试。

触摸式开关

程 国 阳

管饱和导通,继电器J₁吸合,其常开触点J₁₋₁闭合,电灯亮;反之,当Q₂端变为低电平时,BG₁、BG₂截止, J₁释放,电灯熄灭。

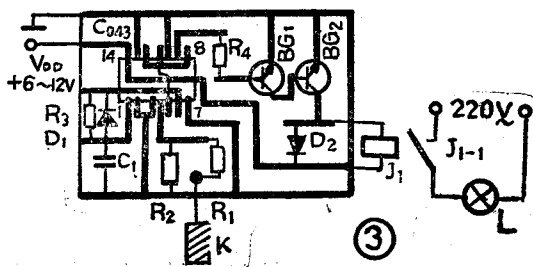
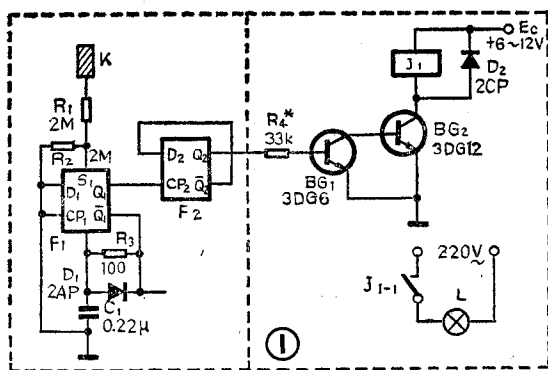
电路原理

触摸式开关的电路如图1所示。它由两部分组成。左边为触摸开关部分,其中触发器F₁等组成单稳态电路,触发器F₂等组成双稳态电路。人体等感应电压信号,从S₁端输入,Q₁端输出,触发下级双稳态电路,这样,每个触发信号就使Q₂翻转一次。电路右边为控制电路,当Q₂端变为高电平时,通过R₄向复合晶体管BG₁、BG₂注入基极电流,使晶体

元件选择与制作

电路中的集成块采用CO43双口触发器,它的引脚排列如图2所示。继电器选用JRX-4型,接点电流大于3A。电阻R₁起保护作用,以防止静电感应电压损坏S₁输入端。K为金属片制成的触摸开关。金属片可选黄磷铜片,也可用铜铆钉代替。安装时,把铜铆钉固定在绝缘板上,连上导线就成。

本电路的印刷电路板如图3所示(1:1)。此电路只要接线无误,不用调试就能成功。如有万用表,先将它置于电压档,表笔一端接入Q₁或Q₂端,另一端接地。用手触摸K,看表针是否摆动,如表针不动,而电路接线无误,说明集成块有问题,应更换。



初学者信箱

问:在晶体管手册中,常见三极管有 I_{CM} 、 BU_{CBO} 等参数,这些参数代表什么意义?在选用晶体管时怎样利用这些参数?

答:晶体管的电参数有许多,一般分为极限参数、直流参数和交流参数三类。常见的电参数及其应用,列举如下:

极限参数

P_{CM} (W)——在规定环境温度和散热条件下,集电极最大允许耗散功率。

I_{CM} (A)—— β 值下降到规定的允许值时(原来的2/3或1/2)的集电极电流。

T_{JM} (°C)——集电结最高允许结温。

R_{Tj} (°C/W)——由管芯传到管壳的热阻,以传导

单位功率所产生的温差表示。

上述四个极限参数中,“结温”和“热阻”是选用大功率管时设计散热片面积的依据,“最大功耗”和“最大电流”也是选用大功率管时,着重考虑不得超过的指标,否则,管子性能将变劣甚至被烧毁。

直流参数

BU_{CBO} (V)——发射极开路,集电极—基极反向击穿电压。

BU_{CEO} (V)——基极开路,集电极—发射极反向击穿电压。

BU_{EBO} (V)——集电极开路,发射极—基极反向击穿电压。

I_{CBO} (mA)——发射极开路,集电极—基极反向漏电流。

I_{CEO} (mA)——基极开路,集电极—发射极反向漏电流。

U_{CES} (V)——共发射极电路,集电极—发射极间饱和电压。

订阅读号	报刊名称	刊期	每期订价
1-28	《计算机世界》	周报	0.25
1-49	《国际电子报》	周报	0.25(16版)
1-48	《北京电子报》	周报	0.08
2-75	《无线电》	月刊	0.80
2-354	《电视技术》	月刊	1.30
2-355	《电声技术》	双月刊	1.30
2-889	《电子技术应用》	月刊	1.00
1-142	《电子爱好者报》	月刊	0.12
2-892	《电子世界》	月刊	0.75
4-236	《中学科技》	月刊	1.00
4-141	《电子技术》	月刊	1.00
4-316	《现代通信》	月刊	0.70
17-22	《电子市场》	周报	0.20
18-67	《微型机与应用》	双月刊	1.50
52-44	《电力电子技术》	季刊	1.30
52-45	《电子工程师》	季刊	1.50
61-74	《软件报》	周报	0.18
61-75	《电子报》	周报	0.13
81-10	《中国电子报》	周二报	0.18
82-141	《国外电子测量技术》	季刊	1.20
自办发行	《家电应用技术》	季刊	1.20
自办发行	《电子天府》	双月刊	4.00
自办发行	《电讯技术》	双月刊	1.50
82-339	《计算机世界月刊》	月刊	0.80
52-34	《国外电力电子技术》	季刊	1.20

h_{FE} ——共发射极电路，直流电流放大系数。

上述直流参数中“反向击穿电压”是在电源电压高于10伏时，特别是高压电路核对管子耐压是否满足要求的依据。“漏电流”是衡量管子质量好坏的重要参数，我们希望越小越好，太大将影响电路的温度稳定性，功率管受温度影响大，需要特别注意这个参数，因为硅管的 I_{CBO} 比同类锗管小1~2数量级，所以现在大量使用硅管。 U_{CES} 则是在开关管使用中需重点考核的参数。

交流参数

f_T (MHz)——特征频率。是 β 值下降到等于1时所对应的频率。

β ——共发射极电路，交流电流放大系数。

高频电路中需特别注意管子的 f_T 是否满足要求，它应远高于电路的工作频率，其数值可用电路工作频率和放大倍数的乘积来估算。管子的 h_{FE} 和 β 值相近，在实际使用中不严格分别考核。在各种应用中电流放大系数的数值一般在20~200范围内适内选择，太小时放大作用差，而太大则电路性能不稳定。

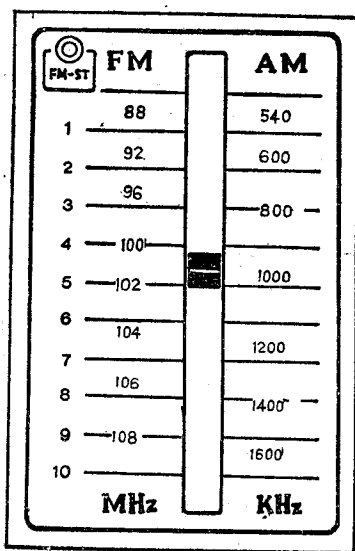
(曾新民答)

问：在收音机面板上标有 MW、SW、AM、FW、FM-ST，它们表示什么意思？

答：图1所示为一种收音机面板上的刻度盘。在它上面标有 MW、SW、FM 和 FM-ST 英文字母，它们的意义是：

FM-ST	FM	88	92	96	100	102	104	106	108	MHz
POWER	MW	540	600	800	1000	1200	1400	1600	MHz	

①



②

“MW”为“Medium Wave”的缩写，表示“中波”。中波段接收频率范围为525~1605 kHz。

“SW”为“Short Wave”的缩写，表示“短波”；

“FM”为“Frequency Modulation”的缩写，表示“调频”。调频段接收频率范围为87~108 MHz。

“FM-ST”为

“Frequency Modulation-Stereo”的缩写，表示“调

《家用电器》杂志社与北京西城成人

教育学校联合举办家电维修技术函授班

函授班第一学年教材有《电冰箱的维修(新编)》、《洗衣机的维修》、《黑白电视机的维修》、《收录机的维修》，教材分两次寄。参加学习者收费35元；第二学年教材有《彩色电视机的维修》、《录像机的维修》、《电热器具的维修》、《照相机原理与维修》，收费40元。考试合格者发给结业证书。汇款请寄北京月坛北小街6号《家用电器》培训班。

频一立体声”。在收音机面板上，通常用一个发光二极管来显示立体声广播。

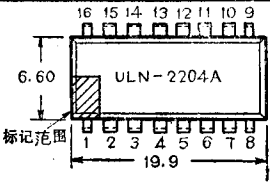
图2为另一种收音机的刻度盘。该机调幅波段只有中波，因此可用“AM”来代替“MW”。“AM”为“Amplitude Modulation”的缩写，表示“调幅”。

还有将短波段分为若干个分波段，如“SW₁”、“SW₂”(“短波1”、“短波2”)的。

(李文)

收音机用几种集成电路管脚排列表

(陈大范)



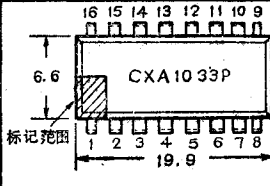
ULN-2204A

1. 中放通路
2. 中放输入
3. 低电平接地
4. 调幅中频输出

5. 本振
6. 调幅输入
7. 调幅/调频开关
8. 检波输出

9. 低放输入
10. 功放自举
11. 高电平接地
12. 功放输出

13. 电源电压
14. 检波输入
15. 中放输出
16. 自动增益控制 自动频率控制



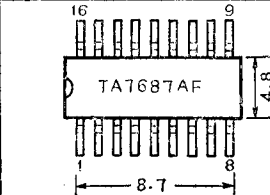
CXA1033P

1. 射频输入
2. 高频通路
3. 振荡
4. 中频输出

5. 静噪
6. 中频输入
7. 调谐指示
8. 自动增益控制

9. 检波输出
10. 音频输入
11. 噪声抑制
12. 接地

13. 音频输出
14. 正电源
15. 音量
16. 纹波抑制



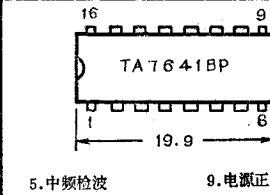
TA7687AF

1. 调幅输入通路
2. 调幅输入
3. 调频调幅转换
4. 振荡
5. 调幅本振通路
6. 自动增益控制
7. 调谐指示

8. 接地
9. 音频输出
10. 正电源

11. 调幅检波
12. 调频鉴频
13. 调幅中放输入

14. 调幅中放通路
15. 调频输入
16. 混频输出



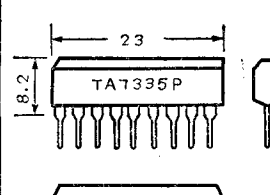
TA7641BP

1. 变频输出
2. 中放通路
3. 中频输入
4. Vcc1

5. 中频检波
6. 自动增益控制
7. 检波输出
8. 自举

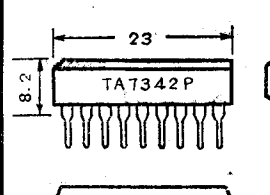
9. 电源正
10. 功率输出
11. 地
12. 负反馈

13. 音频输入
14. 滤波
15. 旁路
16. 高频输入



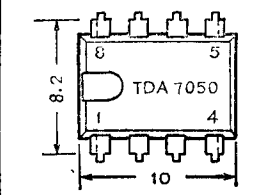
TA7335P

1. 输入
2. 电源
3. 振荡
4. 中放输入
5. 接地
6. 中频输出
7. 振荡
8. 接地
9. AFC输入



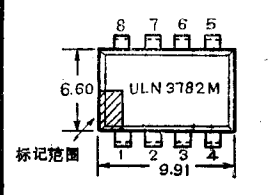
TA7342P

1. 信号输入
2. 低通滤波器
3. 正电源
4. 压控振荡器
5. 接地
6. 立体声指示
7. 低通滤波器2
8. 左声道输出
9. 右声道输出



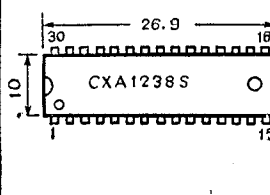
TDA7050

1. 输入接地
2. 右输入
3. 左输入
4. 输入接地
5. 输入接地
6. 左输出
7. 右输出
8. 正电源



ULN3782M

1. 自举 1
2. 输入端 1
3. 输入端 2
4. 自举 2
5. 输出 2
6. 电源正
7. 输出 1
8. 接地

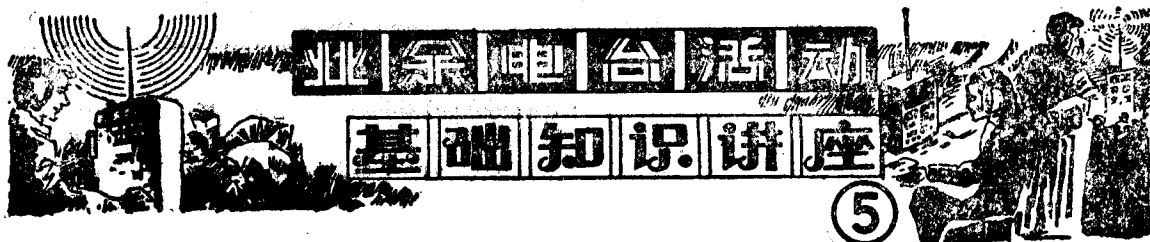


CXA1238S

1. 锁相环低通滤波器
2. 导频检波器入
3. 导频检波器出
4. 立体声指示/导频检测
5. 立体声左路输出
6. 立体声右路输出
7. 电源正极
8. 脉动滤波器
9. 自动增益控制
10. 自动增益控制

11. 中频、检波接地
12. FM/AM调谐指示器
13. 调频中频输入
14. 调幅中频输入
15. FM/AM波段选择
16. FM/AM中频输出
17. FM/AM高频接地
18. FM射频输入
19. AM射频输入
20. 调频射频调谐

21. 稳压输出
22. 调频本振
23. 自动频率控制
24. 调幅振荡
25. 噪声控制
26. 调频鉴频器
27. 导频频率控制
28. 二次稳压
29. 锁相环低通滤波器
30. 二次回路接地



董效勇

第4讲 业余电台的呼号管理(续)

每个业余电台的呼号，至少应包括3部分：第一部分为国家冠字，代表每个电台的国籍，一般都以呼号的第一个或头两个字符来表示，所以也称为字头或前缀。它可以是单个字母，也可以是字母与数字的组合。如苏联的业余电台，其呼号的第一个字母必为U或R；而日本的业余电台则以JA至JS之间的两个字母代表国籍；美国业余电台的字头是W、K或N；民主德国业余电台以Y2至Y9为前缀。第二部分是代表业余电台所在的国家内业余分区，一般都紧跟在字头后面以一位数字来表示。世界上所有的大国或业余电台较多的国家都已把全国分成10以下若干个区。其中中国、美国、日本、苏联等国都将全国分为0至9共10个分区。例如北京、上海、福州、乌鲁木齐分别在中国的1、4、5、0区；纽约在美国的2区；东京在日本的1区；莫斯科在苏联的3区等。第三部分称呼号的后缀，紧跟在国内分区数字之后，由1至3个字母组成。如果是收信台，则为一串数字。呼号的后缀才是各电台真正区别于其它电台的地方。有些国家还在电台呼号中表示出电台的性质。如在日本，呼号后缀3个字母中第1个字母为Y或Z者均为集体电台；在苏联，呼号第2个字母为K者是俱乐部电台等。另外，在业余电台呼号中还经常出现本台呼号后加斜线再加几个字符的情况。例如/M表示该台正在陆上移动；/MM表示正在水上移动；/AM表示正在空中移动；/QRP表示小功率电台等。

我国的业余电台呼号由4部分组成：第一部分为国家冠字B；第二部分是电台性质，以一位英文字母表示；紧跟在B后。Y表示集体电台，Z表示集体电台上的个人呼号，T表示特设电台；第三部分为业余电台的国内业余分区，以0到9间的一位数字表示；第四部分为后缀，由2至3位字母组成，收信台则是由4至5个数字组成的数字串。各业余电台的具体呼号，均由所在省、直辖市、自治区体委接批则配给，然后经无委核授。而以BZ开头的个人呼号，则需经考试后，方能申请获得。

呼号前缀	国家或地区	所属大洲	ITU分区	CQ分区
EA9-EH9	休达和梅利利亚	非洲	37	33
EI-EJ	爱尔兰	欧洲	27	14
EL	利比里亚	非洲	46	35
EP-EQ	伊朗	亚洲	40	21
ET	埃塞俄比亚	非洲	48	37
F	法国	欧洲	27	14
FT8W	克罗佐特	非洲	68	39
FT8X	克奎宁群岛	非洲	68	39
FT8Z	阿姆斯特丹和圣保罗岛	非洲	68	39
FG	瓜德罗普岛	北美洲	68	08
FG,FS	圣马丹岛	北美洲	68	08
FH	马约特	非洲	53	39
FK	新喀里多尼亚	大洋洲	56	32
FM	马提尼克岛	北美洲	11	08
FO	克利珀顿岛	北美洲	10	07
FO	法属玻利尼西亚	大洋洲	63	32
FP	圣皮尔和密克隆岛	北美洲	09	05
FR/G	格洛里奥索群岛	非洲	53	39
FR/J,E	新胡安岛,欧罗巴	非洲	53	39
FR	留尼旺	非洲	53	39
FR/T	特罗梅林岛	非洲	53	39
FW	瓦利斯和富图纳岛	大洋洲	62	32
FY	法属圭亚那	南美洲	12	09
G	英格兰	欧洲	27	14
GD	马恩岛	欧洲	27	14
GI	北爱尔兰	欧洲	27	14
GJ	泽西岛	欧洲	27	14
GM	苏格兰	欧洲	27	14
GU	格恩西和德特福	欧洲	27	14
GW	威尔士	欧洲	27	14
H4	所罗门群岛	大洋洲	51	28
HA,HG	匈牙利	欧洲	28	15
HB	瑞士	欧洲	28	14
HB0	列支敦士登	欧洲	28	14
HC-HD	厄瓜多尔	南美洲	12	10
HC8-HD8	加拉帕戈斯群岛	南美洲	12	10
HH	海地	北美洲	11	08
HI	多米尼加共和国	北美洲	11	08
HJ-HK	哥伦比亚	南美洲	12	09
HK0	马尔比罗岛	北美洲	12	09

《中国邮政》即将创刊

《中国邮政》是邮电部在邮政方面的综合性、指导性刊物，它的任务是紧密配合邮政通信工作，宣传和贯彻邮电部在邮政方面的方针政策，普及现代化管理知识，致力于提高邮政企业干部的管理水平，介绍邮政技术、业务知识，为邮政通信现代化服务；报道邮政职工的工作、学习和生活情况，为丰富邮政职工的业余文化生活服务；报道重要集邮信息，为广大集邮爱好者服务。本刊融知识性、趣味性于一体，生动活泼、丰富多彩。

《中国邮政》为双月刊，1988年1月创刊，16开，48页，封面、封底为彩色胶印，由人民邮电出版社编辑出版，每册定价1元，全年6元。欢迎广大邮政干部、职工和集邮爱好者订阅。本刊国内代号82-385。本社地址：北京东长安街27号，邮政编码100740。

欲订阅者请在附近邮局办理手续。

*** 电子图书推荐书目 ***

书号	书名	定价(元)
03611	集成电路彩色电视机原理、调试新技术(上)	13.25
03612	集成电路彩色电视机原理、调试新技术(下)	14.00
03762	实用立体声录音技术(上)	2.85
03763	实用立体声录音技术(下)	3.00
03858	M11机芯牡丹彩色电视机维修	2.70
03895	最新红外遥控彩色电视机电路图与维修资料	9.50
03938	中外彩色电视机维修333例	2.95
03992	家用简易电子制作	2.70
* 03584	用万用表检修黑白电视机	4.65
* 03792	用万用表检修彩色电视机	3.70
* 04038	彩色电视接收机电路分析	4.80

注：有*号者为重版书。

邮购办法：请将书款及邮挂费(书款的10%)汇至北京东长安街27号人民邮电出版社发行部。汇款时，请在汇款单附言栏内注明所需书号及册数。邮政编码100740

*** PLZ-1 电视字幕叠加系统 ***

PLZ-1 电视字幕叠加系统由 H-01-I 专用电脑配以字幕合成器及 12 英寸绿色显示器组成。它能把文字、图形稳定地叠加在电视图象上，具有四种汉字输入方式，可实现滚动、闪现、淡入淡出及八种拉幕方式，能支持数字化仪等输入设备，广泛应用于电化教学、电视节目及资料片的后期制作。价格为 4500 元/套。

需要者可与河北省承德市普乐电器公司计算机设备厂联系。电话：226567 电挂：2867 联系人：温茜青

*** 负载传感器 ***

负载传感器是专门用于监测电源设备输出端负载接通与断开的传感器件，把它直接串联在逆变器、调压器等电源设备中，便可实现接通负载自动开机、断开负载自动关机的功能。

目前，负载传感器有三个系列的产品

I 系列负载传感器主要用于逆变器。它是用负载传感

器直接控制逆变器中振荡器的电源通断，来实现自动开机和自动关机的。主要参数是，直流电源电压 6~15 伏，最大输出电流 50 mA，额定电流 0.4 A、1 A……12 A。

II 系列负载传感器主要用于调压器。其特点是无需用何直流电源，它将传感器件与功率控制器集成在一起，使用非常方便。主要参数是额定耐压 300 伏、450 伏，额定电流同上。

III 系列负载传感器可用于录音机、直流电源等设备中，它可对收录机的电源进行自动控制。当负载接通时，电源变压器自动接通；负载关断时，电源变压器初级自动断电，从而不必拔下电源插头。

一般来说，负载传感器应使用在额定值范围内，焊接时其温度应控制在 260℃、6 秒钟以内完成。如有特殊要求可联系定做。

山东省聊城市电子器材厂供应以下负载传感器：ZA-2N 型适用于 200 W 逆变器，8.50 元/只。ZA-2 B 型适用于 200 W 交流调压器、稳压器，10.50 元/只。ZA-3 B 型适用于 300 W 交流调压器、稳压器，8.50 元/只。ZA-1 D 型适用于所有便携式收录机，3.80 元/只。本厂生产各种规格的负载传感器，能满足各种要求。可来人来函联系订货，产品实行三包。

本厂地址：山东省聊城市北城墙路 50 号。开户行：市工商银行：6722。电挂：1311。邮政编码：252000。索取产品说明，请附寄 0.28 元。|

*** 鱼槽增氧器—超声波喷泉 ***

该产品应用现代电子超声技术，在鱼槽中形成喷泉并弥散细雾，使鱼槽水增氧率比自然交换提高 3 倍，使鱼槽中的养鱼量增多 3 倍，能促进鱼的生长，同时对鱼槽水有很好的净化作用。更有意义的是鱼槽中形成的喷泉雾含有丰富的负氧离子，使空气清新宜人，有益身心健康。每台 145 元，另加邮费包装费 5 元。

需要者可汇款至河北省磁县古佛电子器材厂。邮政编码：056502。联系人：李自福

*** DKS-1 型电脑控制器 ***

DKS-1 型电脑控制器采用 CMOS 大规模集成电路实现对时间的自动控制。该仪器设计先进，有 36 个记忆点、控制精度高、操作方便，可自己随意编程并对已编程序进行检索或更改。停电时机内备有干电池可保持程序不被清除，来电后照常工作。它可自动打每节课前的预备铃，适合我国各类学校使用。本电脑控制器还可用于实验室、广播室、工厂、商店、电视台等单位对各种用电器的自动控制。主要元器件从国外进口。经二十几个省、市用户使用，反映质量可靠。

DKS-1 型电脑控制器，可以每一分钟打一次铃，避免了机械钟式的自控打铃钟不能打预备铃、时间不准确、使用寿命短及误动作多的缺点。详细说明函索即寄。

批发价：180 元/台，(12 台一个包装为起点)

零售价：215 元/台 (外埠加收运费 10 元/台)

该厂还生产 DDQ 牌 SW-1 型多功能扩音机 (音箱型)，有线无线两用，交直流供电，内设蓄电池，特别适用于教师上课扩音。单价：350 元/台。

大连电子器材厂，厂址：大连市西岗正仁街 88 号。电话：33.1755 电挂：3175

威达电子器材经营部长期为您服务



- 进口汤姆818照相机
该机带闪光灯，有自动过片等功能，每台260元。
- 进口M11型照相机
性能同上，多光控自动闪光功能，每台280元。
- 日本富兰卡照相机
带闪光灯，每台150元。（以上产品每台加收邮资10元）



- 微型806有线袖珍话筒
每只60元。
- 微型308无线调频袖珍话筒
（发射距离150米）每只42元，加收邮资2元。
- FM调频话筒
100米，每只12元。
- 无线调光器
800W—0—220V可调，单价15元，邮资5元。



- 2 × 50W带均衡双五段放扩机
该机集扩音功能和普通磁带放音功能于一体，特点功率大、失真小，配上音箱便可成为一套完整的组合音响设备。每台260元，邮资15元。
- 2 × 7 双段网络均衡扩音机
2 × 30W。（带电源循环指示。）
每台80元，2 × 50W每台87元，2 × 60W每台95元（每台加收邮资8元）。
- 单、双声OCL电路扩音机
采用进口元件组装，带有均衡网络。该机具有噪声低、灵敏度高、增益强等特点。10W每台25元，20W每台27元，30W每台30元。2 × 10W每台40元，2 × 20W每台50元，2 × 30W每台55元（每台加收邮资5元）。



- 好景272相机
适于120胶卷，手动调节，每台25元
- W281学生相机
适于135胶卷，每台42元。（加邮资5元）。



- 800W音乐彩灯控制器
每台10元，邮资4元。
- 3 × 800W音乐循环彩灯控制器
该器能同时使彩灯随音乐旋律有节奏闪烁及循环追逐等功能，每台4元，邮资5元。
- 2 × 800W音频遥控彩灯控制器
具有音乐功能及声控功能，不需音乐信号能使彩灯随音乐旋律闪亮，单价14元，邮资2元。
- 3 × 800W循环彩灯控制器
单价24元，邮资4元。6 × 800W立体循环彩灯控制器 单价35元，邮资5元。

品名规格	单价(元)	邮资(元)	品名规格	单价(元)	邮资(元)
超小型收音机（配耳机一对）， 体积6 × 4 × 1.5（cm）	18.00	2.00	0.22—63μF混装电 解电容（100只）	6.00	7.00
高效自动吸锡器（用于吸锡、熔锡、焊锡等）	28.00	5.00	进口光敏发射、接收管	3.00	11.50
录音机磁头自动清洗器	5.00	3.00	进口光敏电阻	1.50	7.00
电子音乐卡：生日卡、节日卡、贺年卡	4.50	0.50	双向可控硅1A600V	1.70	6.00
进口录音机调速电机6V、9V、12V	12.00	1.50	双向可控硅3A600V	2.50	8.00
正品IN4007、IN4004混装（100只）	12.00	0.50	双向可控硅6A700V	2.80	10.50
进口迷尔收音机（配立体声耳机一对）	75.00	10.00	双向可控硅10A800V	4.00	32.00
					55.00
					2.00
					5.00
					6.00
					7.00
					8.00
					10.50
					32.00
					55.00

说明：● 表中元件未注明邮资每次加收0.7元，收款30天内发货，超过2个月未收到货者来信查询。
● 汇款请将您的地址书写清楚，需要品种写在汇款单附言内，勿另函相告，恕不接受邮局电汇。
● 产品质量三包，如因邮运碰损或我部产品质量问题包退包换，切勿自行开机，元件未焊锡者可凭发票10天内负责调换。

邮局汇款请寄：广东省潮阳县海门威达电子器材经营部

地址：海门镇北门城外车站边 开户银行：潮阳工商银行海门办 帐号：066024 电话：41390
电挂：4241 邮政编码：515132