

1990 合订本

无线电与电视

RADIO AND TELEVISION

视听世界 耳目一新

珠玑之作 爱到发烧





二片集成电路彩电电路剖析

黄伟更

〔编者按〕 飞利浦二片集成电路彩色电视机是由上海几家电视机厂联合设计并已定型的优选机种，该机型将逐步淘汰原有的四片集成电路彩电，大量投放市场。该机集成化程度高，外围元件少，小信号处理由TDA 4501完成，TDA3565担任彩色解码，这两片集成电路已由国内引进线生产，所以该机国产化程度高，各项性能指标优良。应广大读者要求现将此文推荐给大家，以饯各位。

采用飞利浦二片集成电路(TDA4501、TDA3565)组成的彩电机芯是目前上海仪表局所属的几家电视机生产厂家的优选新机种。该机集成化程度高，采用了中大规模集成电路TDA4501，且外围元件少(约457只)，电路先进，达到国际八十年代中期水平，各项技术指标均达到国家标准。它有以下特点：

1. 由于此机芯的亮度、对比度、色饱和度及音量均通过集成电路由直流电压控制，故可很方便地实现遥控操作。例如，用TDA3561A(28脚)代替TDA3565，再配以适当的外围电路，即可实现遥控、屏幕显示、外部R.G.B输入及文字广播等功能。

2. 由于TDA4501内部采用了38MHz载波的90°相移和三级电平沙堡脉冲发生器，故省去了AFT

和彩色相位的调试；帧扫描系统通过计数器从行振荡器输出分频产生。TDA4501内部的帧扫描同步信号分离器在每场结束后，将计数器复位，不仅减少了外部元件，而且帧频无需调整；同时，TDA4501内部设有第二鉴相器，使行逆程脉冲的相位十分稳定。

3. 本机整个机芯单元采用单一的基板，结构简单、紧凑，除电源外，基板其它部分均与220V交流隔离，安全性大大提高从而便于维修。

下面就百合花牌CD37-3型彩色电视机对电路工作原理作剖析。图1是整机电原理图(见24~25页)。

一、图像中频

本机的小信号处理(除高频头和彩色解码外)都是

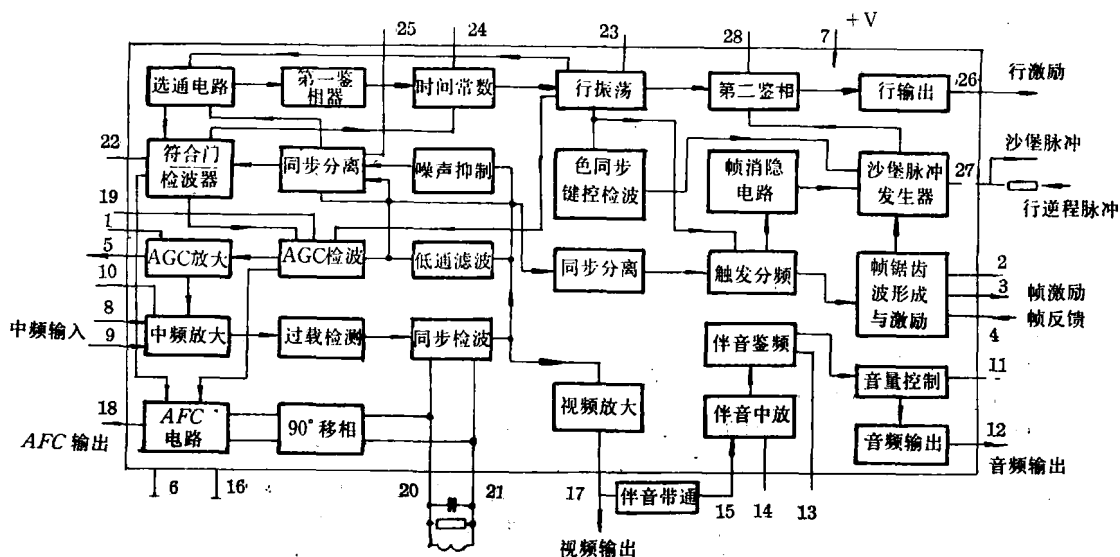


图2

在TDA4501中完成的。TDA4501的内部框图见图2。由于视频、伴音中放和行、场扫描电路同在一个IC内，为了克服由此而引起的干扰（例如 $2f_H$ 干扰），TDA4501设计了二个不同的接地脚，其中⑩脚是专门用于某些关键电路接地的。

从调谐器混频输出的中频信号（IF），首先进入低噪声的前置中放（ Q_{10} ）以补偿SAWF的插入损耗，经 CP_{201} 带通滤波后馈入IC₃₀₀（TDA4501）的⑧、⑨脚进行宽带放大（ $G=60\text{dB}$ ， $z_i=1.3\text{k}\Omega$ ），然后通过一个过载检波器后再进行同步解调。当突发的强信号（例如频道转换）或信号中混有较大的干扰脉冲时，都会产生过载现象，从而导致同步解调不能工作及AGC阻塞，在这种情况下，过载检波器会迅速降低AGC电压，以保证工作正常。为防止输出时的直流漂移，内部三级中放均设置了直流反馈，IC₃₀₀⑩脚的 C_{330} 就是这种反馈的退耦电容。同步检波器的LC谐振回路接在②③、④脚之间，LC之比的选择要兼顾交叉调制、第二谐波失真及AFC特性。由于TDA4501中适当选择了同步解调集电极的负载电阻及其对地的分布电容，所以同步解调本身具有一定的低通滤波特性，故解调后的全电视信号中的高次谐波分量已经充分衰减。图3显示了本TDA4501的信噪比特性。同步检波后的信号分二路，第一路经视频放大从IC₃₀₀的⑪脚输出全电视信号（幅度2.7V），第二路通过低通滤波器加到AGC检波器。由于AGC采用峰值检波，为了提高抗干扰能力，超过同步头的黑噪声必须抑制掉。TDA4501与众不同之处是利用门电路来选通AGC检波器从而达到这一目的，利用这种电路形式同时也减小了帧纹波。正常时，选通脉冲处于行同步的对称位置，脉宽为 $6.7\mu\text{s}$ ；当视频信号与行锁相环路不一致时，即失步时，此选通门关闭，则AGC不动作。IC₃₀₀⑩

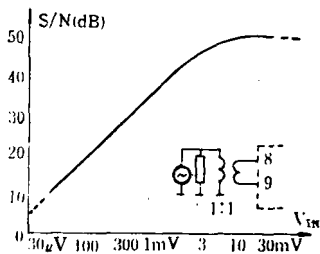


图 3

脚的 R_{305} 与 C_{302} 决定了AGC的时间常数。AGC电压输出后送到AGC放大器，它控制中放的能力大于 60dB ，IC₃₀₀③脚高放AGC输出的延迟量可由①脚的 R_{301} 调节。TDA4501的AGC特性见图4。

AFC电压是用IF信号与 90° 相移后的 38MHz 载波相比较而得到的，故可预见IC₃₀₀内部是由 90° 集成相移电路是由带通 $\pi/2$ 移相器及具有低通滤波特性的鉴

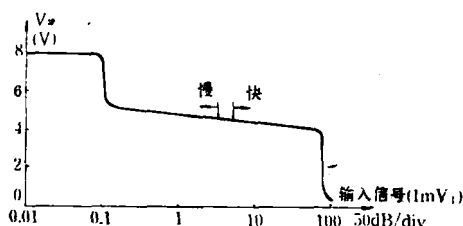


图 4

相器二部分构成的，由于相位的变化反映了频率的变化，所以鉴相器输出的电压便可以控制调谐器输出的中频，使其稳定在 38MHz 。AFC电路的输出是一个推挽输出的电流放大器，它受控于AGC电路，当中频信号很小时，AFC电路停止工作，IC₃₀₀⑩脚的AFC输出电压由预选器内 $1\text{k}\Omega$ 及 $1.2\text{k}\Omega$ 电阻分压而得（约 6.5V ）。 C_{300} 是AFC输出的积分电容。

二、伴音电路

从TDA4501的⑦脚输出的全电视信号通过 6.5MHz 带通滤波器馈入TDA4501⑮脚，进行伴音中放及鉴频。TDA4501⑮脚外接鉴频器的并联调谐回路，其有载 Q 值为16，为了获得较好的调幅抑制比及信噪比，调谐回路的电容须精确选择，⑭脚的 C_{343} 是伴音中频退耦电容。解调后的音频信号直接送至内部音量控制级，由⑪脚的 R_{340} 进行直流音量控制， C_{340} 、 R_{341} 是为了防止像管打火时易损坏IC₃₀₀而接入的。IC₃₀₀⑫脚输出的音频信号通过云加重网络（ R_{601} 、 R_{602} 、 C_{601} 、 C_{602} ）加到音频功放TDA2611，TDA2611为高阻输入，闭环增益稳定，输出功率为 4W 左右，足以推动扬声器放音。

三、彩色解码

该机的彩色解码及亮度信号处理由TDA3565完成，其内部框图如图5所示。TDA4501的⑦脚输出信号经 6.5MHz 陷波一路经 4.43MHz 带通（ R_{407} 、 C_{400} 、 C_{402} 、 L_{401} ）进入TDA3565③脚（色度），另一路经亮度延迟线 DL_{405} 延迟 470ns 后吸收色度信号进入TDA3565⑧脚（亮度）。这里，与TDA4501的⑦脚直接相连的 L_{350} 起屏蔽干扰的作用，TDA4501⑦脚的内部是一个射极跟随器，外接 R_{351} 是此跟随器的射极电阻，为了消除“图像拉丝”， R_{351} 的接地须直接接⑩脚。

进入IC₄₀₀（TDA3565）③脚的色度信号首先被放大，其增益由ACC控制（约 30dB ），然后通过对比度及饱和度控制（范围 50dB ），再选通放大从IC₄₀₀⑮脚输出。其中饱和度控制受控于消色检波器，IC₄₀₀②脚的 C_{426} 是消色器峰值检波电容，彩色正常时，②脚的电压为 5V ；当彩色较弱时，②脚电压下降到 2.8V ，消色器将色饱和度减小至零，有效地抑制了彩色干扰；

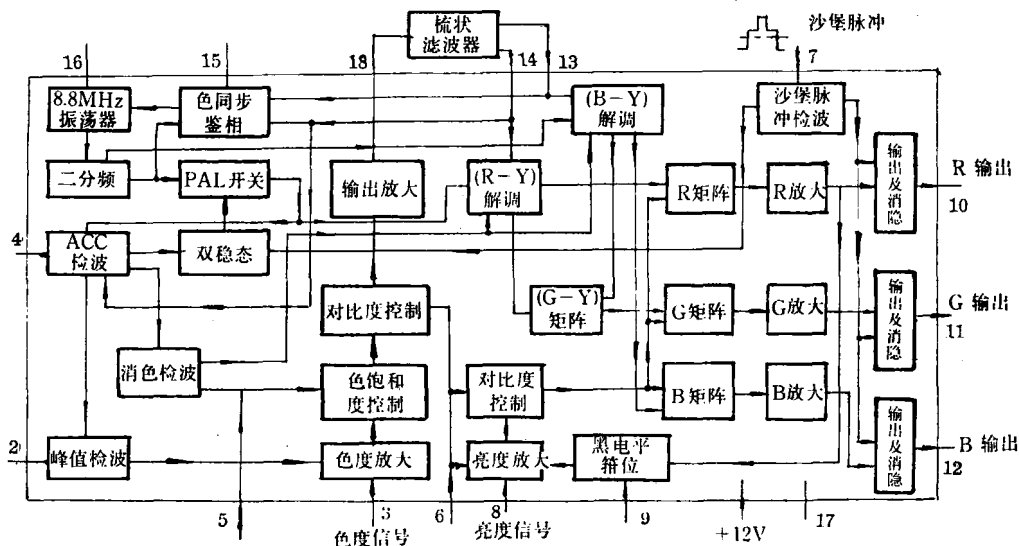


图 5

当接收黑白图像时，②脚电压为2.65V，消色器工作。为了在接收临界场强信号时仍让消色器工作，以改善图像质量，故设有一定的延迟电压（约0.5V）。④脚外接 C_{427} 和 R_{427} ，前者为 ACC 检波电容、后者使消色器在强信号时不起作用。由色同步选通脉冲及行、场消隐脉冲组成的沙堡脉冲从 IC₃₀₀ 的⑦脚馈入 IC₄₀₀ 的⑦脚，在 IC₃₀₀ 内部用不同的电平分离出这些脉冲，用以色度脉冲选通及 R、G、B 输出级的消隐。

IC₄₀₀ ⑩脚输出的信号由外接梳状滤波器分离出 F_u 、 F_v 信号经滤波网络 (L_{446} 、 C_{446} 、 L_{447} 、 C_{447}) 馈入 IC₄₀₀ 的⑬、⑭脚进行 R-Y、B-Y 解调；同时， F_u 、 F_v 还送到色同步相位检测器以分离出色同步信号。R-Y 和 B-Y 解调器的基准副载波频率是从 8.8MHz 振荡分频而来的，振荡晶体 X_{445} 和它的调谐电容 C_{445} 接于 IC₁₀₀ ⑩脚，副载波锁相环路的时间常数网络接在⑮脚，调节 R_{450} 即可调整彩色副载波的自由振荡频率。分频得到的 4.43MHz 一路与 B-Y 锁相在 180°，另一路经受控于识别双稳的 PAL 开关，用 90°/270° 基准副载波解调出 R-Y。为恢复两色差信号原来的比例，内电路使 B-Y 为 R-Y 增益的 1.78 倍。

进入 IC₄₀₀ ⑨脚的亮度信号首先进行亮度放大及黑电平箝位 (C_{403} 为箝位的充电电容，箝位脉冲产生于沙堡脉冲的上部较窄部分，工作在行脉冲后肩期间)，然后经对比度控制级输出到 R、G、B 矩阵电路与解调后的 R-Y、B-Y、G-Y 信号混合得到三基色信号，从 IC₁₀₀ ⑩、⑪、⑫脚输出。为稳定输出的黑电平，在 IC₄₀₀ 内部，用 R 放大器输出的反馈电平与 IC₄₀₀ ⑨脚外接的亮度控制基准电平作比较，以控制输入到亮度放大器的电平。三个基色输出脚均接有阻、容、感网络，其目的在于改善脉冲响应，减小 2 倍副载波干扰，并可防止打火而损坏 IC₄₀₀。亮度、对比度及饱和度的控制电压分别由 IC₄₀₀ 的⑤、⑥、⑦脚并联在 12V 电源和地线之间的电阻网络而产生， C_{411} 、 C_{412} 、 C_{410} 用于

去耦和防止跳火。本机的亮度信号对比度和色度信号对比度受同一个线性变换控制 (2~4V)，故它们之间具有较好的跟踪特性。同时，IC₄₀₀ ⑥脚的对比度调节还兼作自动亮度限制 (ABL)，当像管平均束电流太大时， D_{426} 导通，⑥脚的 C_{414} 放电，则 R、G、B 输出幅度减小。

四、同步和扫描

同步检波后的视频信号在 TDA4501 内部通过低通滤波器送至同步分离，其②脚的外接电阻决定了同步头的切割电平。当一个负极性的尖峰噪声混入信道时，噪声抑制电路将屏蔽同步分离以防同步干扰。同时，视频信号又被加至符合门检波器和行选通电路，以实现行同步锁相。符合门检波将同步信号与行振荡产生的行选通脉冲相比较，在 IC₃₀₀ ②脚的 C_{370} 上积分得一电流脉冲串。 (C_{370} 、 R_{370} 、 R_{318} 决定积分的时间常数)，结果使②脚获得不同的电压，用它们去控制第一鉴相器的时间常数开关，以保证行同步锁相环路具有较大的捕捉范围和较短的捕捉时间。IC₃₀₀ ③脚的 C_{371} 为行振荡的充放电电容，为避免产生寄生振荡， C_{371} 的接地直接接 IC₃₀₀ ⑩脚，调节 R_{372} 即可改变行频。第二鉴相器的作用是稳定及控制逆程脉冲的相位，调节 IC₃₀₀ ⑨脚的 R_{379} 能实现图像的左右移动。⑨脚的行激励在 IC₃₀₀ 内部为共集电极输出， R_{376} 是它的集电极负载，其值决定输出电流大小，但最大为 10mA，否则，由于 IC₃₀₀ 内部较高的地电流可能会引起隔行问题。

行激励脉冲通过 R_{376} 馈给行推动管 Q_{901} ，为减小干扰， R_{376} 应紧靠 Q_{901} 布线， Q_{901} 的发射极应直接与行输出级接地。 T_{901} 通过 R_{901} 接 115V 电源，它既作 Q_{901} 的集电极负载，又与 C_{902} 构成谐振回路以防止高频振荡， C_{902} 、 R_{902} 对负载进行阻尼。驱动脉冲经行输出管 Q_{902} 馈入行输出变压器， Q_{902} 散热板通过 R_{903}

接,其目的是减小行干扰。这里 C_{905} 、 L_{902} 、 L_{903} 、 L_{907} 都是为了减小行辐射而接入的。

Q_{901} 基极上的 Q_{960} 构成X射线保护电路。行输出变压器⑧脚的灯丝电压由回扫脉冲产生,它与阳极高压成正比。当X射线剂量超出正常值时,灯丝电压上升,导致 D_{900} 、 D_{901} 导通,使积分电容 C_{960} 上的电压上升至足以开启 Q_{960} ,则 Q_{901} 截止,行输出级停止工作。直到故障排除后,行输出级恢复正常工作。

C_{921} 、 C_{922} 为S校正电容,与此串接的 L_{922} 、 R_{921} 构成竖向线条校正电路。竖向线条的弯曲是由于在黑白交叉阴影信号时,遇白则电流通过,遇黑则电流不通,这样会使高压负载变化很大,从而造成S校正电容上的纹波变大,表现为竖向线条的弯曲。

与行偏转串接的 L_{920} 配合阻尼管 D_{902} 构成行线性校正, L_{921} 决定了行幅, D_{920} 整流后得到165V的视放电压。

帧偏转系统是通过TDA4501内部计数分频来的。 IC_{300} ②脚的 R_{310} 、 C_{310} 产生帧锯齿波,它同步于输入信号。为了避免在无信号输入的情况下产生帧缩(露边)现象,故在 IC_{300} ②与②之间接入 Q_{310} 。前面已经叙述过②脚的符合门检测器是用来检测行同步锁相环路同步和失步条件的,所以,当有同步信号输入时, IC_{300} ②脚电压为9.5V,则 Q_{310} 导通,其结果分流了 C_{310} 上一部分充电电流,从而减小了帧锯齿波的幅度;当无同步信号时,②脚电压为1.0V, Q_{310} 截止, C_{310} 完全充电,则幅度恒定。适当地选择 R_{370} 、 R_{313} 可使 Q_{310} 的导通、截止满足正常的幅度要求。

TDA4501的又一与众不同的优越性在于它有一个内部触发帧分频系统,它适用于50Hz或60Hz的场频。其原理框图见图6。同步分离后的帧同步脉冲进入A,此电路判别进入脉冲的频率是否为50Hz或60Hz,同时也决定计数器的复位。从行振荡来的行频经倍频后进入B,进行计数/分频产生编码信号送至C、D,电路C产生帧消隐脉冲、抗图像顶部抖动脉冲(顶部相位失真)以及不同的分频触发脉冲,同时还产生50Hz或60Hz的振幅修正量。这里的分频触发脉冲可以被理解为一类似于窗口滤波器的选通门脉冲,当每场信号结束后,此脉冲以窗口选通的方式使电路A产生一个复位信号。使计数器复位,从而得到一个严格同步的帧频。加减计数器D把进入的同步信号与选通脉冲相比较,当同步脉冲落在选择方式之中时,计数器加1,其它情况均减1。当计数值达到最大(15)时,此电路产生一个识别信号,用以判断失步的情况。

TDA4501③脚的帧驱动脉冲通过 R_{807} 、 C_{807} 组成的低通滤波器(避免寄生振荡)送至帧输出级。本机帧输出采用低阻输出的TDA3653集成电路,它包括帧

激励、帧输出、电流和温度保护以及逆程发生器等。外围电路中的 C_{801} 、 C_{806} 、 C_{800} 、 R_{800} 都是为了减小逆程的振铃而接入的防振电容。此外,为了改善帧推动波形的线性, IC_{300} ④脚接受来自帧偏转系统的负反馈,在 IC_{300} 内部与斜坡发生器产生的锯齿波进行电压比较,用较深的负反馈以达到良好的线性。因此,通过改变④脚输入负反馈的电平,即可改变帧幅和帧线性(电位器 R_{805} 、 R_{809} 的作用)。此外,此负反馈电压也送入帧保护电路,即插入一个连续的帧消隐电平至沙堡脉冲,当帧输出级发生故障时立即屏蔽TDA3565,以保护显像管,此时 IC_{300} ④脚电压将很快上升到5V或下降到2V。

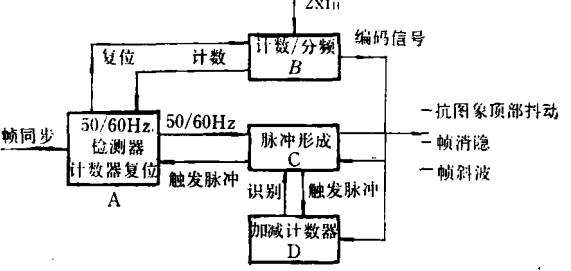


图 6

五、电 源

本机采用以BUT11为开关管的开关型稳压电源,属脉宽频率调制型电源(东芝I开关电源)。它在150~260V电压范围内均能正常工作。电源振荡频率为18~68kHz,功率70W左右,适合于采用14~20英寸90°偏转角像管的彩电。小型铁氧体变压器 T_{701} 的初次级是隔离的,因而整个底板除电源外均与电源电网隔离,使维修和使用都十分安全。电路除产生115V行电源、26V的帧电源以及16.5V的低放电源外,还用一只 $\mu A7812$ 三端集成稳压器从16.5V获得12V电源供小信号处理。另外还采用电源进线滤波器来减小对电源的高频干扰。

(上接第7页)

30Hz至1500Hz不大于1.5%。失真小于0.5%。

整机电路简洁易懂,维修方便,适合小型俱乐部、流动文娱演出,甚至发烧友使用。

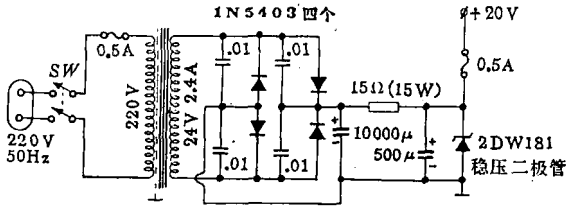


图 4

磁場放大器

董浩斌 编译

[编者按] 本文所刊登的“磁场放大器”是一种全新的音频功率放大器，有人曾断言，这种无电源变压器、无大电解电容和其它通用元件且性能高超的功放电路是行不通的，但在雄辩的事实面前不得不低头认输。本刊刊载这篇译文，旨在推动我国音响技术的发展，洋为中用，研制出我国独特的“磁场放大器”，并欢迎读者来稿。

磁场放大器——音频技术一大突破！这是一种全新的音频功率放大器设计方式，现在已成为现实。新的放大器具有功率大、重量轻、不需要电源变压器、大电解电容和其它通用元件等特点。

磁场放大器基本工作原理

磁场放大器如图 1 所示。图中称作扫描和斜坡可控硅的一对可控硅元件(下称简写 SCR)将振幅调制电流馈入一个称着“磁腔”的、具有特殊结构的变压器的初级。磁腔变压器类似于调幅接收机的检波变压器，但与后者有两点较大的区别：其一，磁腔变压器的绕组结构较特殊，它能在磁场衰减时产生功率输出，而不是在磁场建立时；其二，磁腔变压器是功率比较大的调幅检波变压器，而不是普通接收机中的微功率检波变压器。磁腔变压器的输出端连接的是一对容量为 3 A 的二极管(峰值 30 A)组成的全波整流(检波)电路，将调制信号转变成共扼的音频电压信号。扬声器负载

则简单地接在共扼电压两端，这样，在磁腔变压器的次级线圈中有双向的音频电流流通。

SCR 调制器工作原理

图 1 中表示出了 SCR 调制器电路的主要元件。扫描 SCR、斜坡 SCR、扫描开关二极管 D_1 、换向二极管 D_2 与 L_1 、 L_2 和 C_1 共同作用，在磁腔变压器 MC_1 的初级线圈中产生一个与输入信号成比例的幅度调制电流，电流的峰值决定于输入的音频电压信号的幅值。在被称为斜坡的时间间隔内，这个电流被泵入 MC_1 的初级线圈内，产生磁场能；接着，在被称为扫描的时间间隔内，容纳在 MC_1 的磁场能被耦合至次级，然后形成电流进入负载。一般来说，扫描时间间隔比斜坡时间间隔短，但是，在满功率工作状态时，扫描和斜坡时间间隔是相同的。

图 2 表明，扫描和斜坡的周期由四个时间间隔组成。在时间 t_2 ，磁腔中的磁场已经建立并开始衰减。磁场的衰减，在线圈中产生一个衰减电流 i_1 。在 t_3 时，由于初级线圈的磁场能衰减到零，于是 i_1 也变为 0。在 $t_2 \sim t_3$ 的扫描时间间隔内，扫描 SCR 由于控制逻辑电路给其控制极施加正向电压，做好了导通准备。不过，在扫描 SCR 的阳极和阴极之间加正向偏置电压之前是不会导通的。(图 2 可看出，在 $t_2 \sim t_3$ 时，扫描

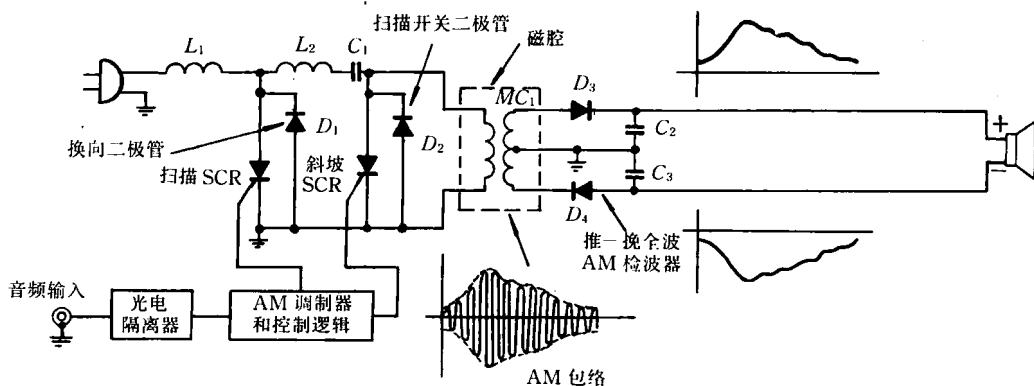


图 1

开关二极管 D_2 导通, 电流为 i_1 , 这时扫描SCR反偏而不通)。在 t_3 时, 贮存在 MC_1 初级的能量被传送到次级而进入负载。由于初级线圈电感的作用, 线圈中的电流衰减为零后马上就被反向, 这时扫描二极管反偏而截止, 扫描SCR正偏, 故有电流 i 流过, 如图3所示。

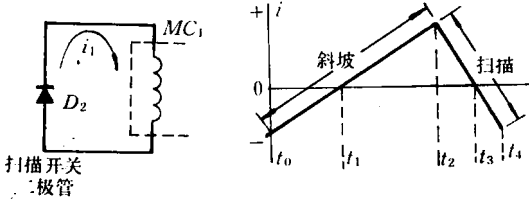


图 2

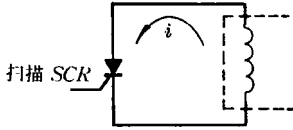


图 3

斜坡时间间隔的工作方式与扫描时间间隔类似。在逻辑电路的控制下, 使贮存在磁芯变压器的能量在 L_1 、 L_2 、 C_1 和负载之间来回变换, 实现了功率放大作用。

斜坡和扫描周期决定于输入信号的幅值和频率。

调幅检波器的作用

如图1那样, 将扬声器负载直接接在检波器输出的共扼电压两端, 那么, 这种简单的连接方式将会产生比较糟糕的性能, 不适合任何高保真场合的应用。而且频率响应也不好, 在 6kHz 以上, 输出功率迅速下降, 实际上在 10kHz 及以上频率时就没有有用的、不失真的功率输出了。按现代高保真性能的标准衡量, 由于电源能量到扬声器负载能量的变换作用, 导致放大器输出的噪声电平很高, 如在 400Hz 时, 全功率输出时的谐波失真高达 8% 。

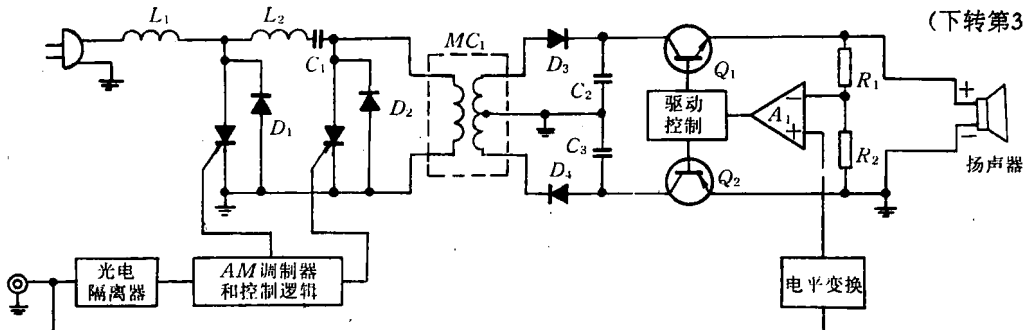


图 4

不过, 如果应用一个比较复杂的、带有负反馈作用的调幅检波器, 便可展宽频带、减小噪声和失真, 从而解决上述问题。新检波器的工作原理如图4。图中可看出, 音频信号的正半周和负半周是通过 Q_1 和 Q_2 的发射极输出的。在低频端(如 400Hz), Q_1 和 Q_2 实际起作一个开关的作用。由于输入信号和反馈信号同时加在 A_1 的输入端, 所以在器件两端产生一个很小的电压, 因为 A_1 的环路增益较高, 这个很小的电压刚好是输出信号准确地跟随输入信号变化的补偿量。这种工作方式可使失真削减到小于 0.1% 的水平。

在高频端(如 15kHz), 调制器不能产生出变化的高频信号输出, 但是, 它能产生含有直流成份的电压信号, 这个电压通过 C_2 和 C_3 滤波, 形成直流电压, 直流电压和高频波动信号一起作为检波器跟踪调制器的控制条件。在这种条件下, Q_1 、 Q_2 和 A_1 类似于一个常规的音频功放的输出级, 换句话说, C_2 、 C_3 上的直流电压象标准放大器一样作为 Q_1 、 Q_2 的工作电源。晶体管 Q_1 、 Q_2 输给扬声器负载低失真的高频功率信号。在这种工作模式下, 放大器的效率大大降低, 这种情况限制下的效率并不比常规放大器的效率高。但设计者指出, 在音频范围内, 音乐信号的频谱能分布是这样的, 高频能量比中低频都小, 所以, 在聆听音乐时, 放大器的整个效率还是保持在比较高的水平。且在音乐信号峰值, 使放大器达到额定输出功率时, 手摸放大器还是凉的(不发热)。

如果对放大器进行高频测试, 放大器将输出满载功率输出, 这时手摸放大器将是比较热的。如果温度超过一定值时, 内装的热保护电路将动作, 以防止对放大器产生任何损害。

由于放大器采用了强制输出信号跟踪输入信号变化的负反馈措施, 所以通过这种方式抑制了前部电路产生的变换噪声, 削减了失真。

作为高保真放大器应用的特性

磁场放大器是体积小、功率大、重量轻(大约12磅)的放大器。在美国贸易委员会要求的标准下测试,

(下转第31页)

音质优美的十路小型调音台

姜 雷

图 1 是一台具有十路输入的小型调音台，图中的输入放大板只绘出其中一路，另外的九路与之相同；输出放大板只绘出左声道的，右声道的亦与之相同。设计上的特点是：

(1) 每路输入均装设音量表，在混合信号时更方便；

(2) 每路输入都备有监听耳机插孔；

(3) 左、右声道有各自独立的十段多频率调节器；

(4) 左、右声道均装有频谱显示器，兼作输出电平指示；

(5) 从头到尾都是甲类放大电路。

图 2 是音量表的表头放大器电路，图 3 是耳机放大器电路，图 4 是电源级。

输入阻抗为 600Ω 平衡式，有三档输入电平选择， -20dB 、 -40dB 和 -60dB 。输出阻抗也是 600Ω 平衡式，额定 0dB ，最大为 $+10\text{dB}$ 。输入、输出端子均采用卡侬(Cannon) 接插件。信噪比很好，若以换算到输入端的噪声来计算，不劣于 -117dB 。频率特性自 30Hz 至 15000Hz 不劣于 $\pm 1.5\text{dB}$ ；谐波失真自

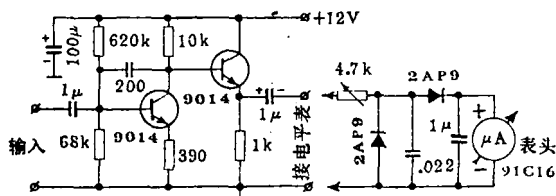


图 2

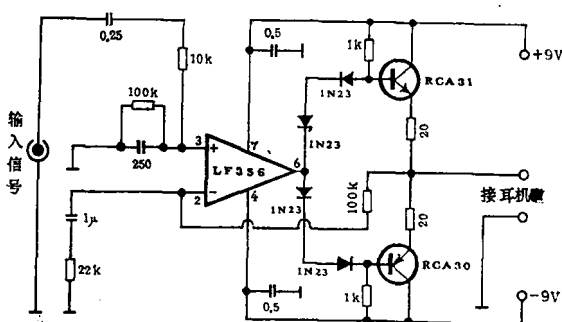


图 3

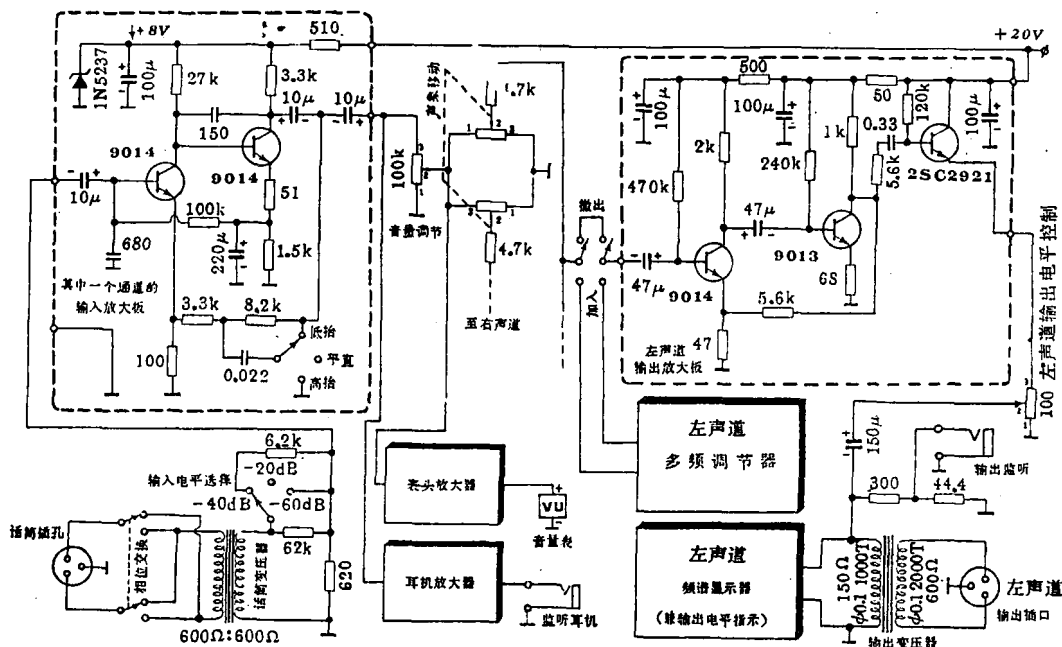
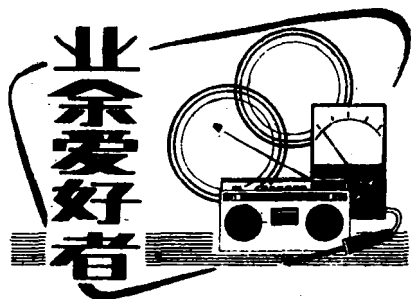


图 1

(下转第 4 页)



遥控密码锁

陈国华

一般的密码锁都是用手直接按动锁上的密码键将锁打开的。本文介绍的这种密码锁则是利用红外线远距离控制使电子锁打开或关闭,其保密性很高,使用也更加方便。对于一些不能近身的场合,更是独具特色。

电路工作原理

该装置是由红外线发射器和多通道频率译码接收器共同组成的一个遥控系统。图1是红外线编码发射器的电路工作原理。它是由时基集成电路IC₂₀及其外围元件构成的多谐振荡器,其输出波形为方波,其振荡频率可由下式确定:

$$f_z = 1.443 / [(RW + 2R_{27})C_{33}]$$

按钮AN₄、AN₅、AN₆、AN₇为开锁解码控制键,按下这四个按钮中任意一个便发射相应频率的调制红外线。AN₁、AN₂、AN₃为错误码控制键,它们接成并联形式,按下这三个按钮中的任意一只,均可发射一个误码频率红外线脉冲串。图2是遥控密码锁接收机电路,它是由红外线全频放大电路,五路单频译码电路,五路单稳态时间控制电路,四路顺序电子开关,双稳态触发器和功率驱动开关,执行器件,还有报警音响发生器和音频功率放大器等部分组成。由非门F₁、F₂、F₃串联构成一个奇数级高增益全频放大器。当光电接收管DU接收到由发射器传输来的红外线脉冲信号时,使得DU的内阻不断变化,从而在DU两端产生与发射信号频率相同的变化电压。经C₁耦合,由全频放大器无选择性放大后,被相应中心频率的单频译码器选中。IC₂、IC₃、IC₄、IC₅、IC₆是锁相环频率译码集成电路,它⑤⑥脚上外接的电阻和电容确定了集成块内部压控振荡器的中心频率,其中心频率可由下式给出:

$$f_0 = 1 / (1.1RC)$$

当R=2~20kΩ时,选择适当数值的电容器C,该译码集成电路便可解出频率在0.01Hz~500kHz范围内的信号。集成块②脚所接电容器(如C₈、C₉、C₁₀、C₁₁、C₁₂)决定了内部锁相环路频率捕捉带宽,其电容量越大,环路带宽越窄,反之则越宽。由此,当集

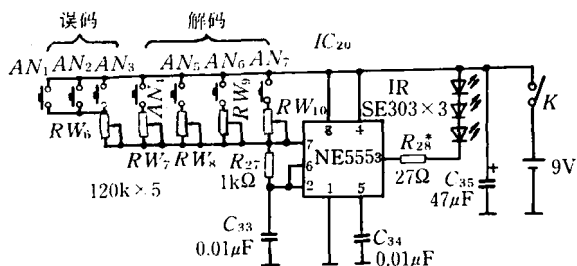


图1 红外线发射器

成电路⑥脚上的电容值确定之后,只要调整⑤脚上的电阻值即可解出不同的单音频率。在无信号输入时,IC₂、IC₃、IC₄、IC₅、IC₆的输出端⑧脚均为高电平。IC₇、IC₈、IC₉、IC₁₀、IC₁₁是由时基集成电路NE555构成的单稳态延时器,当译码集成电路的⑧脚呈高电平时,时基集成电路的②脚也处于高电平状态,故输出端③脚均为低电平,不能使开关集成电路IC₁₂、IC₁₃、IC₁₄、IC₁₅导通。一旦频率译码电路选中相应的单音频率时,其输出端⑧脚即由原来的高电平变为低电平,与之相接的时基集成电路②脚也随之变为低电平,于是单稳态电路触发置位,其输出端由原来的低电平变为高电平,就可以使相应的开关集成电路导通了。开关集成电路的导通是有一定顺序的,即IC₁₂→IC₁₃→IC₁₄→IC₁₅。很明显,如果不是IC₁₂最先导通,则其它单稳态电路和开关集成电路都不能获得工作电源,故不能工作。因此,也就是说要使该系统工作,其开锁顺序是唯一的。除此以外,还设有一个开锁时间限制,由各自的时基集成电路单稳态时间T_w确定。其单稳时间T_w可由下式确定:

$$T_w \approx 1.1RC$$

$$\text{其中 } R = R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}$$

$$C = C_{18}, C_{19}, C_{20}, C_{21}$$

超过时基集成电路所设定的单稳时间T_w,则电路自动关断,开关集成电路失去电源,一切得重新开始。

下面我们来分析一下该系统的具体开锁过程,暂时撇开开锁信号的有效频率不谈(后面具体介绍确定方法),其开锁顺序应为IC₂→IC₃→IC₄→IC₅,由此IC₇→IC₈→IC₉→IC₁₀依次置位,于是IC₁₂→IC₁₃→IC₁₄→IC₁₅依次导通。当IC₁₅导通时产生的正向脉冲输入到D触发器IC₁₈构成的双稳态电路CP端时,IC₁₈的工作状态发生翻转,即由原来的输出低电平变为输出高电平,于是IC₁₈导通,继电器J获得电源,励磁吸合。同时开锁指示灯LED点亮。由于IC₁₈呈双稳工作状态,故一直保持这种开锁状态不变。如要关锁,必须重复上述过程,再一次正确地按动发射器上的开锁密码钮,使IC₁₈再次获得一个正脉冲,这样IC₁₈的工作状态又发生翻转,继电器J失电释放,LED熄灭。

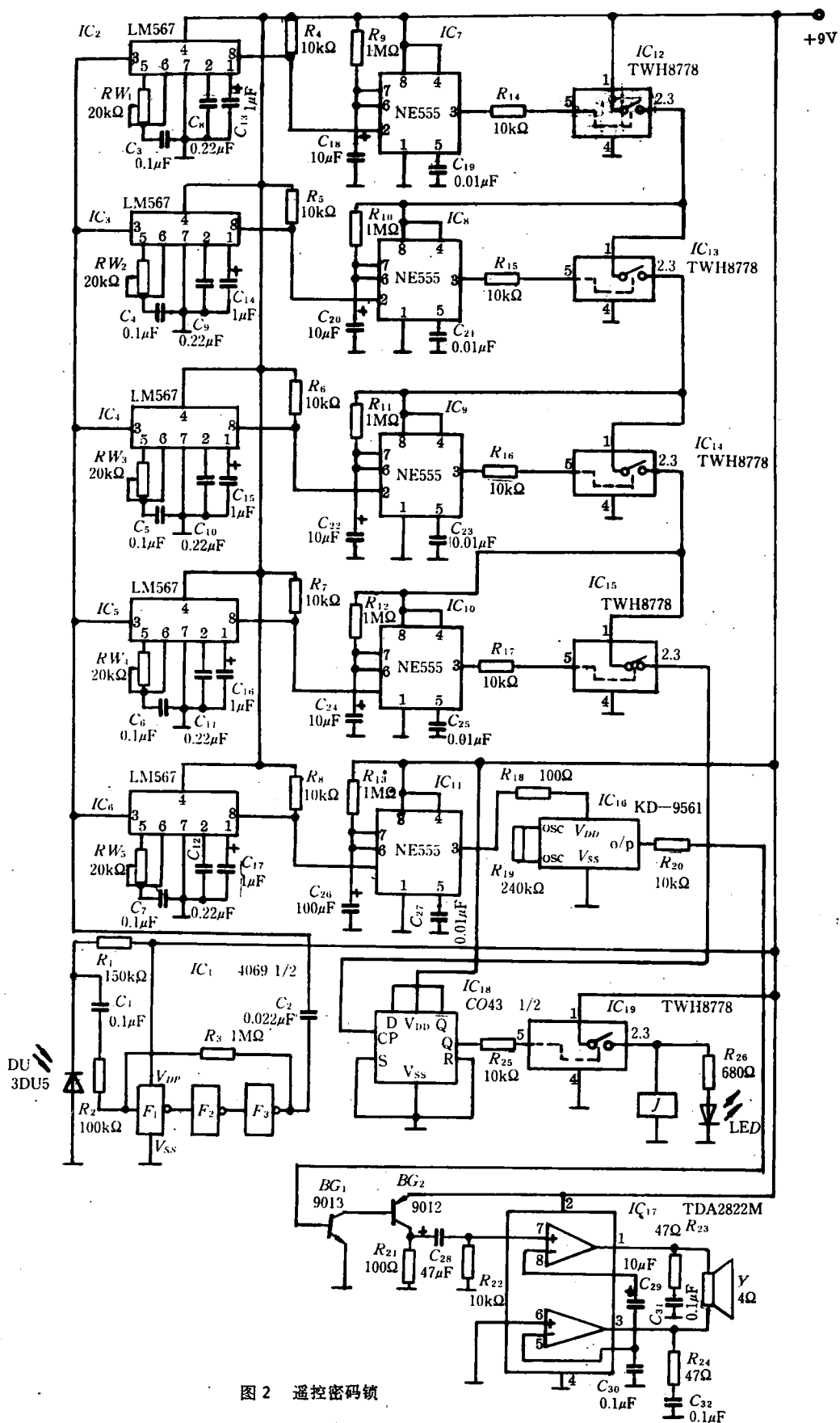


图2 遥控密码锁

如果是不知晓开锁密码的人拿到了发射器,按动了三个误码钮中任意一只,其发射出来的信号被 IC₆接收并解调后,IC₆的⑥脚就会由原来的高电平变为低电平,IC₁₁置位,其输出端③脚就会有高电平输出,音响集成电路 IC₁₀获得电源开始工作,经三极管 BG₁、BG₂组成的激励级放大后,输入到功率集成放大器 IC₁₇,中将信号扩大,通过扬声器 Y 发出宏亮的报警声。一旦触发了报警电路,是不能遥控解除的,本电路中也未设置解除装置,其目的在于加强该装置的保密威胁性。但会不会就这样一直工作下去,直到电池消耗完毕呢?也不是。因作案者一旦发现报警,就会产生恐慌心理,然后择路逃走。当然能安装有此装置的地点和场所,一旦警声大作,也不是无人问津的。由于 IC₁₁构成单稳态电路,过一段时间后,它会自动复位,IC₁₁⑥脚又恢复为低电平,IC₁₀失去工作电源而停止工作,自然,报警声也就解除了。

元器件选用与电路调试

发射器: IC₂₀ 选用时基集成电路 NE555、5G1555, μ A555, FX555 等均可。红外线发射管选用三只 SE303 A, HG410 系列或其它系列的中功率管串联均可。这类聚焦式高效红外发射装置达华电子厂有售。具体可根据发射管的工作电流调整 R₂₀。采用 9V 层叠式电池供电, K 采用微型自锁式开关。AN₁~AN₇ 均采用常开式微型按钮,要求其接触电阻小于 10 Ω 。RW₀~RW₁₀ 是五只可变电阻,供确定编码发射频率之用。假如发射器的误码频率设置在 2000 Hz (AN₁、AN₂、AN₃), 根据 $f_s = 1.443 / [(RW + 2R_{27})C_{33}]$ (Hz), 推导出, $R_{w0} = 1.443 / (f_s C_{33}) - 2R_{27}$ (Ω), 那么:

$$RW_0 = 1.443 / (2000 \times 10^{-8}) - (2 \times 1000) \\ = 70150 (\Omega)$$

假如第一解码频率 f_I 设置在 1800 Hz, 则:

$$RW_1 = 1.443 / (1800 \times 10^{-8}) - (2 \times 1000) \\ = 78166 (\Omega)$$

假如第二解码频率 f_{II} 设置在 1600 Hz, 则:

$$RW_2 = 1.443 / (1600 \times 10^{-8}) - (2 \times 1000) \\ = 88188 (\Omega)$$

假如第三解码频率 f_{III} 设置在 1400 Hz, 则:

$$RW_3 = 1.443 / (1400 \times 10^{-8}) - (2 \times 1000) \\ = 101071 (\Omega)$$

假如第四解码频率 f_{IV} 设置在 1200 Hz, 则:

$$RW_{10} = 1.443 / (1200 \times 10^{-8}) - (2 \times 1000) \\ = 118250 (\Omega)$$

正确的发射频率可用数字频率计测试,连续调整可变电阻获得。调好后换用固定电阻器更好。

接收机: DU 可用 3DU5 或 PH302 型等红外线光

电接收管,前方加聚焦镜片。F₁、F₂、F₃ 用一块六非门集成电路 CD4069 中的三只即可,制作时要防止电路自激,可适当调整反馈电阻。IC₁、IC₃、IC₄、IC₅、IC₆ 均采用进口件 PLL 单频译码集成电路 LM567。该集成电路性能稳定,频率精确、抗干扰性好。IC₇、IC₈、IC₉、IC₁₀、IC₁₁ 均采用 NE555 或 μ A555、FX555、5G1555 等时基集成电路。IC₁₂、IC₁₃、IC₁₄、IC₁₅、IC₁₉ 均采用大功率驱动开关集成电路 TWH8778,控制端⑤脚的开门电平为 1.6V、200 μ A 以上即可,输出电流可达 1000mA。IC₁₆ 采用四模拟音响集成电路 KD-9561,典型应用电压为 3~4.5V,功耗极低。IC₁₈ 采用双 D 触发器 CO43 中的任一一只即可。IC₁₇ 采用双列直插式 TDA2822M 或软包装 KD-28 均可。J 可用 JRX-13F 或其它 6~9V 小型继电器。图 3 为部分集成电路的引脚排列。

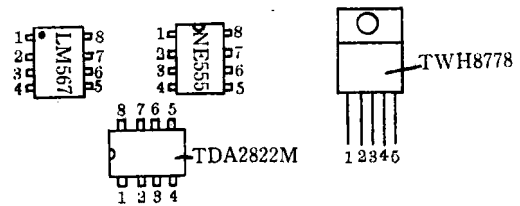


图3 部分IC引脚排列

接收机在元器件良好,且焊接无误的条件下,便可通电调试,要求电源电压在 9~12V,供电电流大于 2A。关键是单频解码器中心频率的调整,应与发射器发出的调制红外线信号频率一致。现已知发射器的编码频率,译码器的中心频率可由 $f_0 = 1 / (1.1RC)$ 求出,电路中将定时电容器取 0.1 μ F,故只要调整定时电阻便可确定。求电阻 RW 的公式由 f_0 推出, $RW = 1 / (1.1 f_0 C)$ 故

$$RW_0 = 1 / (1.1 \times 2000 \times 10^{-7}) \approx 4545 (\Omega)$$

$$RW_1 = 1 / (1.1 \times 1800 \times 10^{-7}) \approx 5051 (\Omega)$$

$$RW_2 = 1 / (1.1 \times 1600 \times 10^{-7}) \approx 5682 (\Omega)$$

$$RW_3 = 1 / (1.1 \times 1400 \times 10^{-7}) \approx 6494 (\Omega)$$

$$RW_4 = 1 / (1.1 \times 1200 \times 10^{-7}) \approx 7576 (\Omega)$$

这些单音频率的调整可用标准音频信号发生器通过 C₃ 输进相应的频率逐一调试,当 RW₁、RW₂、RW₃、RW₄、RW₅ 调整到正确的阻值上时,频率解码 IC 的⑥脚就会变为低电平。需要耐心细致地反复调试,并注意 RW 的精度和稳定性,如已调试好,也可换用金属膜固定电阻替代,更能经久耐用,以防振动而变阻。

单稳态电路的调整,只要适当地选择 IC₇、IC₈、IC₉、IC₁₀、IC₁₁ ⑥⑦ 上的定时元件数值即可。如将开锁的总时间限制在 20 秒内,即可将第一级 (IC₇) 的单稳时

(下转第22页)

JSGF—1型 250W 高保真声频功率甲级扩大机

上海华声电子设备厂 技术科

〔编者按〕 本文刊载的250W高保真声频功率扩大机，作为上海市科技“星火”项目，由上海华声电子设备厂研制并批量生产。该机电路先进，结构合理，性能及全部技术参数符合和超过国家GB1982-80声频功率放大器(扩音机)标准以及国家广播电影电视部GY15-84甲级机的技术标准，被广播电影电视部列为全国有线广播优先推广应用的机型(外型照片见1989年第6期封面)。上海市郊县农村及江浙部分地区已逐步以该机作为农村有线广播站的升级换代产品。本刊编辑部特刊本文，以飨广大读者，并希望从事农村(或企事业单位)有线广播工作的同志及时把使用中的体会和心得反馈给本刊编辑部，以促进我国有线广播事业的发展。

一、概述

JSGF-1型250W高保真全晶体管声频功率扩大机以优越的性能、设计先进与结构合理的电路和国际流行款式的外表正越来越受到广大用户的热烈欢迎，因此产量逐月上升。该机面板上配有输出电流表、输出电压表和输出过载指示灯，可以随时监测整机工作状态，故而操作十分方便。同时又配有4~8Ω输出监听装置，附有遥控电源开关，接上连线可以远距离控制操作本机电源开关，因此深得使用者的喜爱(该机外形照片见本刊1989年第6期封面)。该机输出方式为120V与240V二种定压式，输出阻抗为230Ω，配上各种输送变压器后即可组接各种不同负载，进行各种远、近距离传输声频信号。该机在电路总体设计上以提高晶体管扩音机工作可靠性为重要技术指标，在各关键电路设计中采用了多种切实可靠有效的自保护电路，因而该机无论工作在负载开路、短路以及各种过激输入、超载过荷输出和强电倒灌等各种故障状态下都能起到切实有效的可靠保护。一旦上述因素排除后又能立即自动恢复工作。在机内还配备防雷击保护装置，所以该扩大机十分适合农村有线广播及各工矿企业、会场、播音室等各种场所选用的一部理想而又可靠的扩音设备。

二、基本工作原理

整机电路原理图如图1所示，方框图如图2所示。

1. 前置放大器

前置由前置放大器、二级直耦式负反馈放大器和双差分放大器组成。前置输入设计为600Ω输入阻抗平衡输入方式，如图3所示。电路选用600Ω 1:1高保真音频变压器，要求该音频变压器频带宽，从20Hz~2MHz频率响应不均匀度为±0.5~1dB，并

具有静电与磁场屏蔽，并经过三防有效处理。铁芯采用坡莫合金以进一步减少漏磁及分布参数的不良影响。二级直耦式负反馈放大器选用二只NPN型晶体管组成，如图4所示。

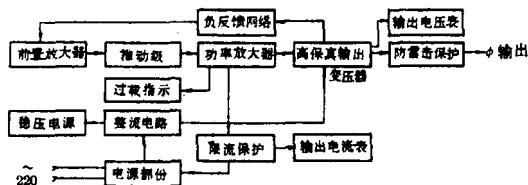


图2

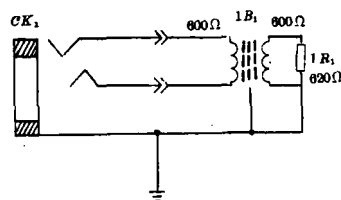


图3

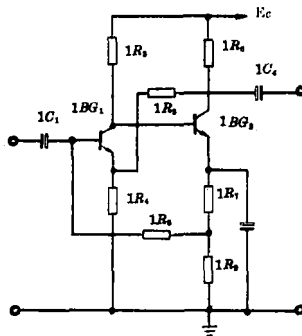


图4

该电路设计为深度电流、电压负反馈。为保证放大器工作状态的稳定可靠,直流负反馈电压取自 BG_2 的发射极电阻 $1R_9$ 和 BG_2 的集电极电压 U_{c2} , 并通过 $1R_8$ 与 $1R_5$ 分别各自加到 BG_1 的基极和发射极。当由于温度等原因变化使 BG_1 的工作点发生漂移变化时,由于直耦关系将引起 BG_2 基极电压跟随一起变化。由于上述负反馈电路的存在,通过 $1R_5$ 和 $1R_8$ 反馈到 BG_1 , 从而可以牵制 BG_1 工作点并恢复到常态,使之工作趋向稳定。其负反馈过程如下:

电流负反馈: $T \uparrow \rightarrow I_{B1} \uparrow \rightarrow I_{C1} \uparrow \rightarrow U_{C1} \downarrow \rightarrow I_{B2} \downarrow \rightarrow I_{R2} \downarrow \rightarrow U_{R9} \downarrow \rightarrow U_{B1} \downarrow \rightarrow I_{B1} \downarrow$

电压负反馈: $T \uparrow \rightarrow I_{B1} \uparrow \rightarrow I_{C1} \uparrow \rightarrow U_{C1} \downarrow \rightarrow I_{B2} \downarrow \rightarrow I_{C2} \downarrow \rightarrow U_{C2} \uparrow \rightarrow U_{E1} \uparrow \rightarrow U_{be1} \uparrow \rightarrow I_{B1} \downarrow$

经过上述电流和电压负反馈补偿后,增宽前置频响和减小失真,确保音频信号的传输放大高品质。输入信号经过二级直耦式负反馈放大器放大后进入双差分放大级作进一步稳定放大。双差分放大级原理见图 5。

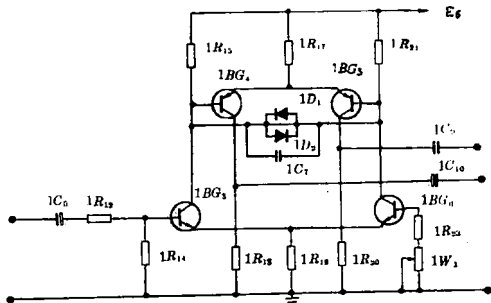


图 5

该电路是利用二组对称的NPN型和PNP型晶体管组成二级差分电路,利用差分电路的特性来抑制由于环境温度、电源电压等各种原因造成的电路工作点和零电位的漂移,以求得进一步稳定电路工作状态。

2. 功率推动级

功率推动级电路如图 6 所示,为一般三级复合射极放大电路,主要特点是电压放大系数很小而电流放大系数很大,起到功率推动作用。要求上、下二组电路对称,用二只NPN型中功率晶体管和一只NPN型大功率晶体管复合组成。为减少功耗,提高效率,设计在 1% 功率输出时无交越失真。在推动级偏置电路中接有热敏电阻以补偿由于温度变化而引起的静态工作点漂移,使整个推动电路工作稳定, $2C_4$ 和 $3C_4$ 是消振电容,防止电路出现高频寄生振荡。

3. 功率放大级

该功放电路由于输出功率大,在设计上采用 $P_{CM}=200W$ NPN 型大功率晶体管 2SC3858 共 8 只,其中 4 只一组并联,以增加功率余量,上、下二组组成甲乙类、乙类推挽功率放大输出电路,在并联电路中采

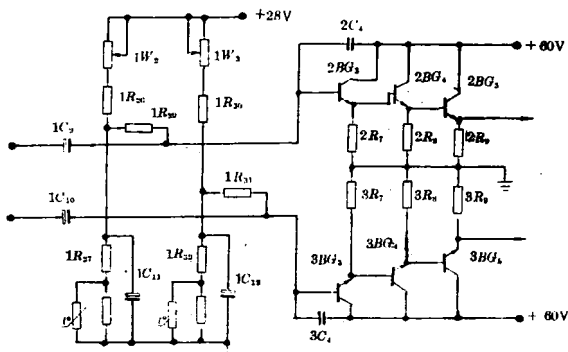


图 6

用了均衡措施,以保证每只大功率晶体管功率分配均衡。2SC3858 为进口塑封管,共集电极耗散功率达 200W。该功率放大电路直流工作电压设计为正 60V,在 250W 额定功率输出时,其工作电流约为 8A,该机总耗电量 $P \approx 440W$;其中电源变压器、全波桥式整流器、输出变压器等各种耗电量累计为约 45W,故放大器大功率晶体管的实际总耗电量 $P_{CM} \approx 440 - 250 - 45 = 145(W)$,每只晶体管实际耗散功率 $P_{CM} = 145/8 = 18(W)$,其与允许最大耗散功率之比为 $18:200 = 1:11$ 。由此可见该晶体管的耗散功率余量是十分充足的,其工作稳定性和可靠性在设计电路时已给予了充分考虑与保证,在实际生产使用中都证实了该机工作十分稳定可靠。

4. 大功率高传真输出变压器

由于该放大电路各项电声参数均按优于国标 GB 1982-80 二级机要求设计,故大功率高传真输出变压器的设计就成为其中关键设计题目,设计要求该输出变压器主要技术参数应符合:额定传输功率 $\geq 250W$,传输频响: $40Hz \sim 16kHz \leq 1dB$,谐波失真: $40Hz \sim 16kHz \leq 2\%$ 。上述技术指标在额定功率及 1% 功率输出时均应相同,输出电压调整率(全频带) $\leq 2dB$,输出阻抗为 230Ω 。

5. 输出监视部份

该部份电路设计是为了提高操作者对整机工作状态的直观性能,以便于操作控制。由 $0 \sim 300V$ 直流电压表作输出电压监测,直读式。由 $0 \sim 3A$ 直流电流表作输出电流监测,直读式。由 LED 发光二极管(红灯)点亮为输出过载指示,设有 $4 \sim 8\Omega$ 输出监听装置,供操作人员随机了解整机输出工作状态。

6. 电源部份

电源控制部份增设了遥控操作功能及中间继电器电路,以解决开机大电流冲击。同时采用大功率全波桥式整流电路,由 25A 600V 桥堆担任全波整流,由 $10000\mu F/80V$ 大电解电容二只并联成 $20000\mu F/80V$ 组合电容,担任滤波,以进一步减小和抑制电源纹波干扰;同时又设计了高频干扰吸收和抗调制干扰电路,以进一步提高电源部份的抗干扰性能,保证整机

电路稳定工作。

7. 各种自动保护电路

(1) 温度保护

电路中设计有二只 JUC-1M 热敏温度继电器电路, 上限动作温度设计为 $+85^{\circ}\text{C}$, 并从左、右大功率散热器上直接取样, 当该散热器上温度上升到 $+85^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) 时, 该继电器立即自动切断总电源, 整机停止工作。当温度下降到小于 85°C ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) 时, 该温度继电器又自动接通总电源, 整机又自动恢复工作。

(2) 自动限流保护

电路中设计采用了 JZK-2 自动保护器, 该保护器具有过流、过压、过载、短路等各种自动保护功能, 其可调保护限流电流为 $11\sim 14\text{A}(\text{DC})$, 可调电压为 $0\sim 3\text{V}$ 。

(3) 输出短路自动保护

当输出电路负载发生短路故障时, 引起输出电流上升, 故 $2BG_6$ 、 $3BG_6$ 的 I_e 上升, 引起 $2R_{10}$ 、 $3R_{10}$ 电压降上升, 引起 $2BG_2$ 、 $3BG_2$ 的 V_b 上升, 当此基极电压上升到 $\geq 0.6\text{V}$ 时, $2BG_2$ 、 $3BG_2$ 导通, 从而使推动级工作状态关闭, 使整个功率放大级工作截止, 起到短路保护作用。

(4) 抗雷击自动保护

在该机输出端对地均接有 $1\text{kA}/560\text{V}$ 压敏电阻, 利用该压敏电阻特性, 当该压敏电阻二端感应有一个大于 560V 雷击电压时, 利用该压敏电阻特性, 电阻二端瞬时雪崩导通并允许 1kA 的大电流通过, 当感应雷击电压小于 560V 时该压敏电阻又自动恢复常态, 从而使整机本身可免受雷击干扰破坏, 起到自动保护。

(5) 抗反势电压自动保护

该机在输出电路中设计有二只 IN5189 晶体二极管, 用以吸收阻尼在整机关机时在输出变压器初级之间建立起来的二组高反势电压, 以保护大功率晶体管避免被击穿。

由于上述各种自动保护电路、自动调整电路、自动控制电路的共同有效地配合工作, 使得整机能在十分安全、十分可靠的状态下工作。

三、主要技术性能及指标

JSGF-1 型 250W 高保真声频功率扩大机主要技术性能指标如下:

额定输出功率:	250W
输出电压:	120V 240V
整机频率特性:	40Hz~16kHz $\leq 1\text{dB}$
谐波失真系数:	40Hz~16kHz $< 2\%$
信号噪声比:	$> 84\text{dB}$
输出电压调整率:	全频带 $\leq 2\text{dB}$
输入灵敏度:	$\leq 0\text{dB}$
输入阻抗:	600 Ω (平衡式)
输入过激能力:	$\geq 20\text{dB}$
供电电源:	$\sim 200\text{V} \pm 10\%$ 50Hz $\pm 2\text{Hz}$
电源消耗:	(额定功率输出) $\leq 450\text{W}$
整机外形尺寸:	430(长) $\times$ 385(宽) $\times$ 170(高)(mm)
整机重量:	27kg

1989年3月6日, 广播电影电视部地宣局在北京举行全国同类机种评比测试结果见附表所示。

附表 JSGF-1型 250W 晶体管扩音机基本参数测试纪录

(240V 定压式)

(上海华声电子设备厂)

幅频特性 (dB)	频 率 (Hz)													
	40	63	80	125	250	500	1k	2k	4k	8k	10k	12.5k	16k	
	标称额定输出功率时													
总谐波失真系数(%)	百分之一额定输出功率时													
	标称额定输出功率时													
	百分之一额定输出功率时													
信号噪声比	93dB	输出电压调整率	40Hz	-0.4dB	最大输出功率	额定负载 (230Ω)		366W		输入信号电平		-3.1dB		
			1000Hz	-0.4dB										
			16000Hz	-0.4dB										
							209Ω负载		349W					

广播电影电视部地宣局农村广播电视网设备质量认证组

一九八九年三月六日于北京市怀柔县

(上接第15页)

小。但如果是从电缆芯线中馈电, 在安装、调试、维修通电前应仔细检查是否短路。故障常出现在电缆上, 或接头处短路、或某处压扁。

5. 在馈电器的变压器原副边加装保险, 规格应根据馈电器功率而定, 这样即使干线上短路, 也不会

因此烧坏馈电器。我们用此法后就一直未烧馈电器。

6. 对于干线上或分支干线上的接头除可靠接触外, 还应用 704 粘合剂密封, 同时作好记录。故障常出现在这些地方, 随着气温的变化, 造成芯线收缩, 结果高端弱, 低端收不到。

大型闭路电视网常见故障及处理

河南南阳油田电视台 李国辉

我油田自1986年以来,开始安装闭路电视。经过1987年联网,1988年进一步延伸,现已发展到能同时选看6套电视节目的14000多用户的大型闭路电视网。最远用户达10余公里,图像质量不低于4级。三年多来的维修实践,使我们对于干线和用户端逐步摸索了一些常见故障。现介绍如下,供参考。

一、用户端常见故障

1. 连接线太长,信号衰减大。从壁板盒至电视机的连接电缆应尽量短,一般为2至3米。

2. 电缆不匹配。有些壁板盒上有“300Ω”和“75Ω”两种插孔。“300Ω”插孔应用“300Ω”扁馈线,到电视机输入端应用“300/75”变换插头。“75Ω”插孔则应用SYV-75-S型同轴电缆,两端用只起连接作用的插头。

3. 插头不合适。彩电大都带有一个从自身天线到电视机的插头,上面有“300/75”字样。这种插头实际上就是一个阻抗变换器,对于同轴电缆则不能用此插头。

4. 插头两端接触不良。除电缆铜芯线与插头芯保持良好接触外,同时还要将同轴电缆的铜丝网与插头外壳接触好。有些用户壁板盒,时间久了造成芯座松动,应卸下焊好再用。

5. 有些用户接了闭路天线,同时还将室内或室外天线一同接到电视机天线输入端,以为可以改善接收效果。这样将造成一些台重影、网纹干扰。

6. 电视机谐调档位不对。对于接收1~5频道的节目,则应把档位放在“V_L”;对于接收6~12频道的节目,则应把档位放在“V_B”,再调谐。至于“U”档,则是接收特高频道13~68所备用的。

7. 黑白电视机背后有“UHF”或“VHF”,“300Ω”或“75Ω”标志。如接收V频道节目,同轴电缆的芯线和铜丝网则应分别接在“VHF”的两个接线柱上,并将开关搬到“75Ω”端;如接收U频道节目,则应接在“UHF”的两个接头上。如为扁馈线,阻抗开关应搬到“300Ω”端。

8. 有些用户壁板盒有“TV”和“FM”两个插头。收看电视时,插头插进“TV”孔里,收听调频广播时,则应插到“FM”孔里。由于5频道频率范围在84~92MHz,而调频广播的频率范围为88~108MHz。常发现用户在收看5频道节目时,伴音质量差或收不到。解决办法,一是将送入室内的闭路天线不经壁板盒,直接接到电视机输入端;二是将壁板盒取下,用扫频仪监视,将盒内磁芯电感调动,保证5频道频响良好。

9. 有些用户将扁馈线接在市电的插头、插座上,常常误将天线插头插进220V交流电上,结果可想而知。为防止类似情况发生,切忌用市电的插头插座代用天线插头插座。

10. 雷雨天应拔掉天线和电源线插头,防止雷电从天线和电源线进入电视机。1988年春夏季节,我油田先后被雷击伤电视机数十台。

11. 各放大器、分支分配器的输入输出接头,常因频繁插接或做头时伤了芯线,芯线折断、收缩常有,造成信号或有或无或极微弱。

二、干线上常见故障

1. 几年来,我们通过定期定点观测,发现干线上电平随季节、温度变化较为显著。当夏天电平合适时,到了冬天就根本不能收看。出现严重的交互调干扰。一般冬天较夏天用户端电平提高5~10dB。所以,根据季节的不同,对于干线上的电平应作相应的调整,才能保证正常收看。

2. 因放大器工作在室外条件恶劣的地方,所以应将干线放大器或分支放大器装入自制的白铁皮盒里,以防进雨受潮短路烧坏设备。

3. 图像上出现斜纹或白而宽的条带从左自右移动,这即是常说的交互调干扰。可用监视器逐级检查,改变放大器输入输出电平,直至消除为止。

4. 如干线使用SDV-75-9型电缆,此电缆损耗

(下转第14页)

固态继电器原理及其应用

汪安民

目前在国内外市场上相继出现种类繁多的固态继电器(SOLID STATE RELAY)简称 SSR。固态继电器是采用固体元件组装而成的一种新颖的无触点开关器件。器件的输入和输出回路之间采用光耦合器作隔离元件,输出回路采用大功率晶体管或双向晶闸管接通和断开负载电源。由于 SSR 的通断没有可动接触部件,因此它具有独特的优点。本文将对该新颖器件特点、原理及应用作一个简单介绍(外形图见封底照片)。

一、主要特点

SSR 器件具有以下几个优点:

1. 低噪声 交流固态继电器采用过零触发技术,线路具有电压过零时接通电源,电流过零时断开电源。器件在线路中能有效地抑制通断瞬间由 dV/dt 和 di/dt 过高所产生的射频干扰。

2. 高可靠性 SSR 没有可动接触部件,因此“触点”无回跳和抖动现象,器件没有机械磨损,具有工作可靠,寿命长。

3. 输入功率小 其驱动电流仅要求几毫安,因而能与 TTL、CMOS 等集成电路有较好的兼容性。

4. 对电源电压适应能力强 交流型固态继电器负载电源电压可在 30~240V 范围内任意选择。

5. 具有防爆性 SSR 采用全塑密闭式封装结构,且通断无“触点”电弧,因此具有良好防爆性能。

6. 绝缘耐压高 输入,输出之间的绝缘耐压可达 2500V 以上。

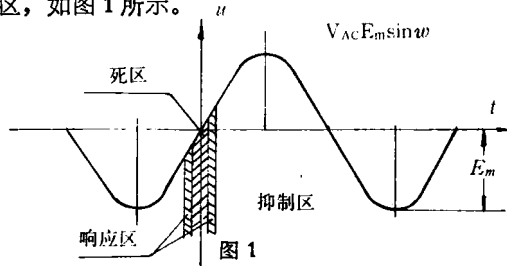
7. 能承受的浪涌电流大 交流型 SSR 一般能承受器件额定电流的 10 倍。

鉴于 SSR 具有上述优点,目前已经作为一种可靠的无噪声的接口转换电路广泛地用于计算机、微处理器与负载之间,以及电子电路与强电线路之间。但值得提出的是 SSR 虽有许多独特的优点,但与普通电磁式继电器相比仍存在断态漏电流大、导通电阻大(接触电阻)、触点单一、使用温度范围狭窄、过载能力差以及价格昂贵等弱点,此外对一些小功率的电机,变压器在使用上也受一定限制。

二、工作原理

SSR 的种类很多,现以交流过零型为例介绍其工

作原理。为讨论问题方便我们通常把交流电源电压 V_{AC} 的正弦波形分割为三个区域:即死区、响应区和抑制区,如图 1 所示。



死区:一般电压数值在 $\pm 10V$ 之内,在此区域内,即使加上 V_{in} 输入信号,均不能使输出端导通。

响应区:其电压数值一般为 $\pm 10 \sim \pm 25V$ 之间,在此区域内只要加上 V_{in} 输入信号,输出端立即导通。

抑制区:其电压数值大于 $\pm 25V$,在此区域内,输入端加上 V_{in} 信号,而输出端始终被抑制,不能导通,直到 V_{AC} 波形重新到达下一个正弦波形的响应区时才能导通。

交流型固态继电器过零电压的定义是在 SSR 输入端加入足以使器件导通的 V_{in} 信号的同时,其交流电源电压达到响应区时,输出端导通时的电源电压瞬时值,其数值一般为 $\pm 10 \sim \pm 25V$ 之间。

图 2 所示是交流过零型 SSR 的电路原理图。电路有信号输入电路,零电压检测和控制电路以及双向晶闸管控制电路三部分组成。

线路是这样工作的:当无输入信号 V_{in} 时,则 GD 中的光敏三极管截止, BG_1 通过 R_2 获得基极电流而饱和导通使 SCR 的门极箝制在低电位, SCR 处于关断状态。 BG_2 是检测交流负载电源电压的零点而设置,只要分压器 R_3 和 R_4 结点 A 的电压超过 BG_2 的导通电压 V_{BE2} 时, BG_2 将饱和导通,同时也将 SCR 的门极箝制

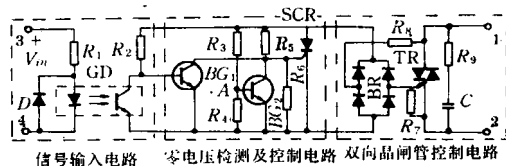


图 2

在低电位,适当选择 R_3 、 R_4 的数值,在 SCR 二端电压超过过零电压值时, BG_2 饱和导通;反之 BG_2 截止。