

图 1-2 增益控制原理

中频信号自 ⑦⑧脚输入，经跟随器 Q1Q3 隔离后送至放大器 Q2Q4 放大，经放大后的信号从 Q2Q4 的集电极输出。当 Q5 的基极电位提高时，其集电极电流以及二极管 D1D2 中的电流都增大，D1D2 阻抗减小，从而使放大管 Q2Q4 的发射极对地电阻减小，发射极负反馈也相应减弱，此时放大器的增益提高。当 Q5 的基极电位降低时，其集电极电流以及二极管 D1D2 中的电流都减小，其内阻增大，故 Q2Q4 的发射极负反馈电阻也增大，使放大器的增益降低。当信号足够小时 Q5 饱和导通。而信号足够强时，Q5 截止。这相应于放大器的增益最大和增益最低两种状态。

中放的输入信号由弱变强时，三级中放的增益控制作用逐级延迟，首先是第三中放的增益降低，其次是第二中放，最后是第一中放。这是通过将 ⑤脚的中频 AGC 检出电压经不同的比例衰减后送到三级中放来实现的（参阅图 1-2）。送到第三中放的增益控制电压最小，送到第二中放的次之，送到第一中放的最大。当信号增强时，⑤脚电压减小，因送至第三中放的衰减最大，故三中放的增益首先降低。只有当信号更强时，第二中放和第一中放才相继起控，增益降低。这种增益衰减的分段控制作用，可提高中放的信噪比。三级中放的增益约有 50dB。中频 AGC 范围约有 64dB。

中放电路加有很强的直流负反馈，故中放输出端的直流工作点非常稳定，不会影响视频检波级的工作电平。

3. 视频检波

经放大的中频信号在集成电路内部直接送至检波级检出视频信号，视频检波采用同步检波器，这是一种双差分检波电路，它具有以下优点：

(1) 可作低电平检波，当输入信号达到 $50\text{mV}_{\text{p-p}}$ 时就可以进行直线性检波，而普通二极管检波需要 $1\text{V}_{\text{p-p}}$ ，因而采用同步检波可降低对图像中放增益的要求，从而提高中频通道的稳定性。

(2) 由于其检波线性好，可大大削弱副载频与伴音载频之间的差频 (2.07MHz) 干扰及调制信号的二倍频成分。

(3) 同步检波具有全波整流的特点，检波效率高。

双差分同步检波电路有两路输入信号，一路为被检波的图像中频信号，另一路为开关信号。这个开关信号由检波信号经限幅放大得到，图 1-3 表示了检波系统的构成，图 1-4 为双差分检波电路的电原理图。

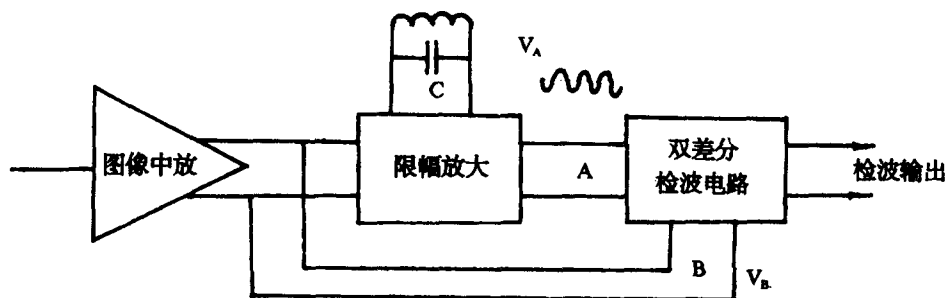


图 1-3 检波系统

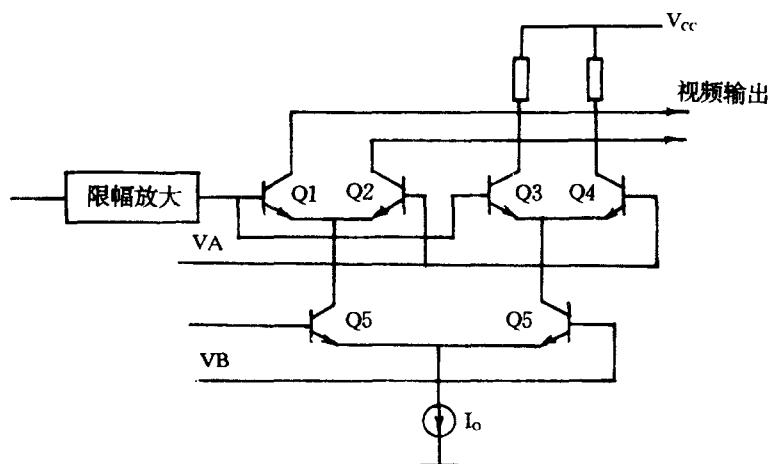


图 1-4 双差分检波电路

同步检波的电压增益约为 20dB。

4. 预视放

由同步检波器检出的视频信号在集成电路内部直接送到视频放大器放大，然后经缓冲离后由 ⑮脚输出。输出端的电流容量为 6mA。⑮脚的无信号电平为 5.5V 复合视频信号的同步头电平为 2.5V。视频输出信号的幅度为 2.5V_{p-p} 左右。预视放的电压增益约为 16dB。

预视放电路各级也是直接耦合，和中放中路一样，为了克服一般直接耦合电路中直流电位的漂移，也加有很深的直流负反馈，使输出端的直流电平非常稳定，这样可克服电视屏幕上图像的亮度漂移。

在预视放中采用了频率特性很差的 PNP 型横向晶体管（特征频率约 1MHz）使检波后得到的视频信号的残留高频成分被抑制掉。在视放中也加有适当的交流负反馈，从而使视频带宽扩展到 4.5MHz 以上。

预视放还受消噪电路、中频 AGC 电路的控制，使它的输出信号幅度稳定，且不受脉冲干扰的影响。

5. 消噪电路

所谓黑噪声是电平位于同步头一侧的噪声，而白噪声是电平位于白电平一侧的噪声，黑白噪声的出现都将降低信号的信噪比，影响图像的质量。更严重的是，幅度很大的黑噪声可能会破坏扫描的同步，使 AGC 电路误动作。TA7680AP/81AP 内部设有黑白噪声抑制电路，对窄脉冲干扰有良好的抑制作用。

图 1-5 表示在一个斜波信号上出现一个黑噪声脉冲和一个白噪声脉冲（图中用虚线表示）图中示出了噪声抑制的各个电平。当 ⑮脚的黑噪声电平低于 1.6V 时开始抑制并迅速钳位到 3.3V。1.6V 称为黑噪声钳位起始电平 3.3V 称为黑噪声钳位电平。当 ⑮脚的白噪声电平高于 6.2V 时开始抑制，并迅速钳位到 4.1V。6.2V 称为白噪声钳位起始电平，4.1V 称

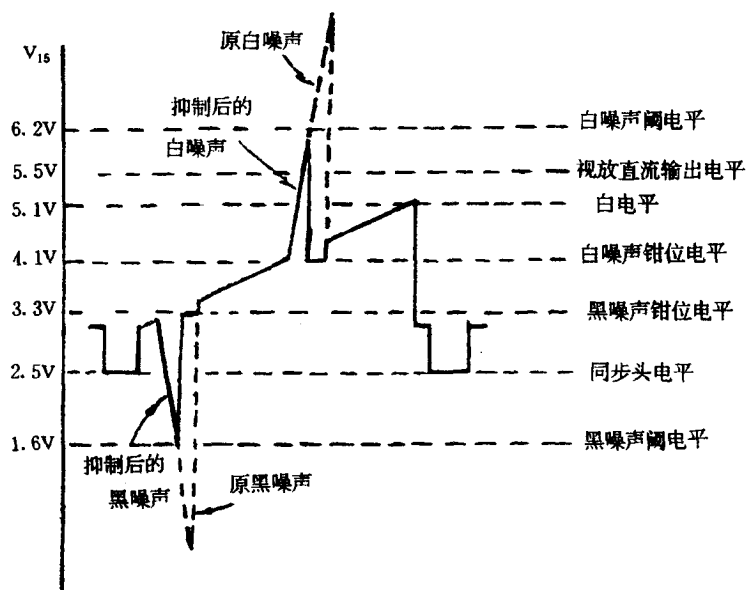


图 1-5 消噪电路波形

为白噪声钳位电平。干扰脉冲的上升速度越快，则抑制的效果就越好。

消噪电路没有外接元件。对白噪声的抑制作用是许多同类电路（例如 $\mu\text{PC1366c}$, HA11215A, AN5132 等）所没有的。

6. AGC 电路

⑮脚输出的视频信号受电路内部的中频 AGC 系统所控制，当中放的输入信号幅度在 $60\mu\text{V} \sim 200\text{mV}$ 的范围内变化时，⑮脚输出信号的幅度不变，同步头电平始终保持为 2.5V 左右。中频 AGC 采用峰值型，它的反应速度快，线路简单（只有一个外接电容和一个外接电阻），与键控式 AGC 相比，抗干扰作用较差，干扰脉冲会像同步头信号一样起作用，使 AGC 电路误动作。但 TA7680AP/81AP 的消噪电路抑制了干扰脉冲，保证了 AGC 电路的正常动作。中频 AGC 的时间常数可通过脚外接的电容电阻来调节。

中频 AGC 是一个强烈的负反馈系统，它是按 2.5V 同步头电平来动作的。如果中放的输入信号突然增强而使⑮脚输出信号的同步头电平稍微低于 2.5V，则由于中频 AGC 的强烈负反馈作用而使中放增益降低，使⑮脚信号的同步头电平恢复到设定值。反之结果一样。

当信号增强到第一中放的增益已不能减小时，高频放大器的增益就应开始减小。高放增益的减小受射频 AGC 电压的控制。这个延迟的射频 AGC 电压从⑩脚输出，⑩脚外接电位器调节射频 AGC 的延迟。TA7680AP 输出反向 AGC 电压，TA7681AP 输出正向 AGC 电压。这和 TA7607AP、TA7611AP 的分工一样。不把正反向射频 AGC 输出的功能做在一种电路里，可简化线路制造工艺，减少引出脚。而引出脚的减少有时是很重要的，例如 TA7607AP/11AP 采用双列 16 脚封装结构，而 AN5132 具有正反向 AGC 输出，也用双列 16 脚封装结构，但多用了—个接地的散热片（因 16 脚都已用完），这对于制造厂和用户都是不便的。TA7680AP/81AP 采用 24 脚封装结构，引出脚的数目已减至最少。TA7680AP 射频 AGC 输出端最大可用

电流为 0.3mA , TA7681AP 射频 AGC 的最大可用电流为 7mA 。

中频 AGC 和射频 AGC 的控制特性如图 1-6 所示。

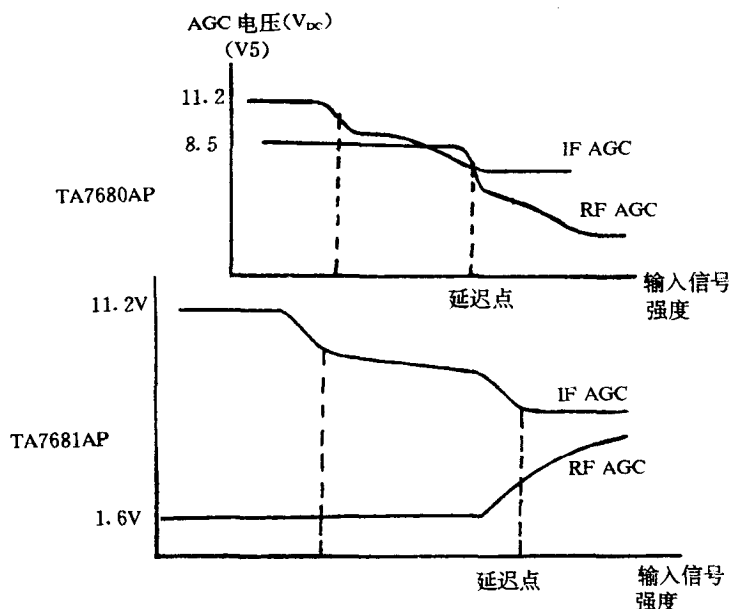


图 1-6 AGC 控制特性

7. AFT 自动频率微调 电路

AFT 电路采用双差分鉴相电路，它与视频检波用的双差分检波电路相似，但它的两路输入信号在图像中频相差 90° ，其中一路直接取自视频检波电路的限幅放大级，即 ⑰⑱脚的信号 另一路信号由 ⑰⑱脚的信号经外接 LC 移相网路后耦合到 ⑲脚和 ⑰脚。AFT 鉴相系统的构成如图 1-7 所示。

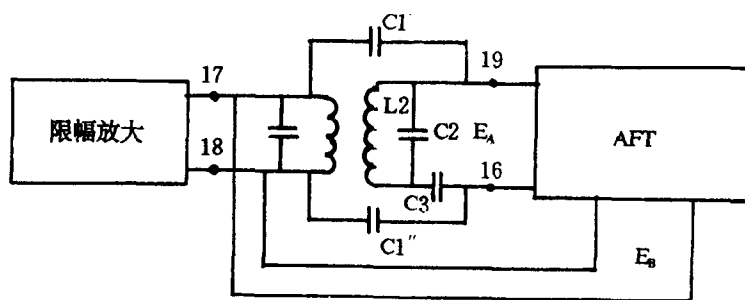


图 1-7 AFT 鉴相系统

图 1-8 为移相器的移相原理图，其中图 (a) 为考虑 L_2C_2 回路损耗后的移相电路，图 (b) 将 $L_2C_2R_2$ 的并联电路变换为等效的 LR 串联电路，图 (c) 示出了移相电路输入、输出信号间的相位关系。可见只要调节 L_2 就可使 U_{19-18} 与 U_{17-18} 相差 90° 。

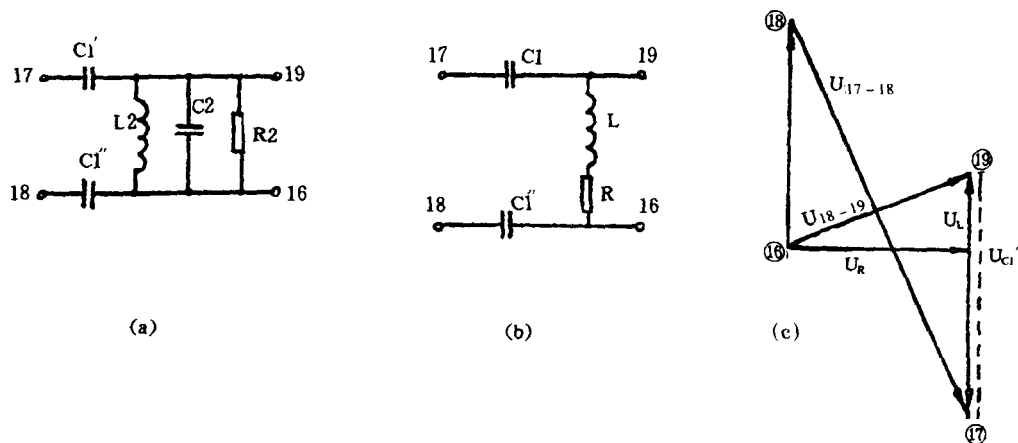


图 1-8 移相原理

当频率偏离图像中频时，鉴相器就有输出。此输出电压经内电路作直流放大，再经跟随后从⑬⑭脚输出。此输出电压送至本振级，控制振荡回路中变容二极管的电容量，使振荡频率恢复为准确的值。AFT 电路输出电压对频率的关系曲线如图 1-9 所示。

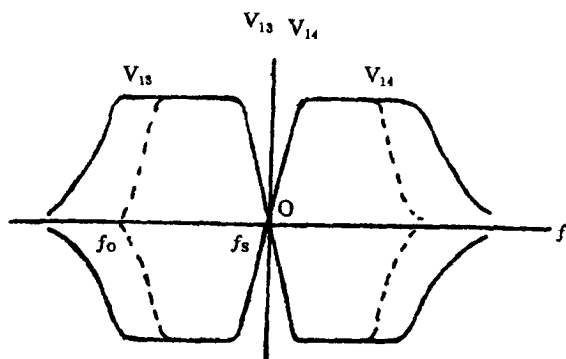


图 1-9 AFT 特性

图 1-7 中的 C_3 与 L_2C_2 并联回路相串联 选择 C_3 的容量（一般为 $10 \sim 15\text{pF}$ ）可使串联电路的串联谐振频率等于伴音中频。此时，⑬⑭两端接近于短路， U_{16} 、 U_{19} 接近于无信号时的静态值，这样可消除伴音中频信号对 AFT 电路的干扰。当存在伴音干扰时，图 1-9 中 U_{13} 、 U_{14} 在 f_0 处的值是虚假的。接上 C_3 后，AFT 电路在 $f < f_0$ 时的 AFT 特性如图 1-9 的虚线所示。图像中的前面接有声表面波滤波器，考虑它的影响后，在 $f > f_0$ 时的 AFT 特性如图 1-9 中的虚线所示。故电视机中整个 PIF 系统的 AFT 特性如图 1-9 中虚线所示。实际上，电视机正常工作时 AFT 电路只工作在 f_0 附近 U_{13} 、 U_{14} 与频率成直线关系的狭小范围内。

8. VTR 开关

TA7680AP/81AP 可接入 VTR 开关，这是为放送录像信号而设计的。当放送录像信号时，VTR 开关闭合，切断中频视频通道，这样就可阻止电视台的信号进入后级视放电路，消除它对录像信号的干扰。

(二) 伴音中频 (SIF) 系统

TA7680AP/81AP 伴音部分的功能与 TA7176AP 基本相同，内部包含伴音中放、鉴频、电子音量控制和音频电压放大等功能。电路的功能方框图示于图 1-10。它的内部线路结构与 TA7176AP 差异较大，改善了电路的性能，减少了引出脚。由图 1-10 可见伴音部分只占用 8 个引出脚（电源与 PIF 部分合用），而 TA7176AP 要用 13 个引出脚，需采用 14 脚的封装结构。

1. 伴音中放

伴音中频放大采用三级直接耦合的差分放大器，第三中放一般工作于限幅状态。因送至鉴频的信号是经过限幅的信号（这样可消除调幅干扰的影响），伴音中放对信号不加负反馈，以取得较高的小信号增益。三级中放线路基本相同，图 1-11 所示为第一、第二中放的电路。伴音中频信号从②脚输入，②脚与三级差分放大器右半边的基极相联，对地接 $0.01 \sim 0.05 \mu\text{F}$ 电容，这样②脚对伴音中频信号来说对地短路，信号是单端输入、单端输出的。而对于音频共模干扰来说是双端输入的，共模干扰同相位地加于各级差分放大器的两个基极，输出端没有干扰成分，因而这样连接可抑制调幅成分的干扰，提高调幅抑制比。

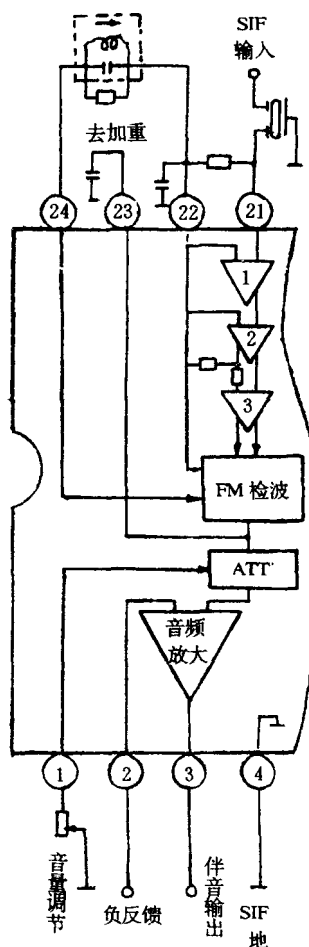


图 1-10 伴音电路

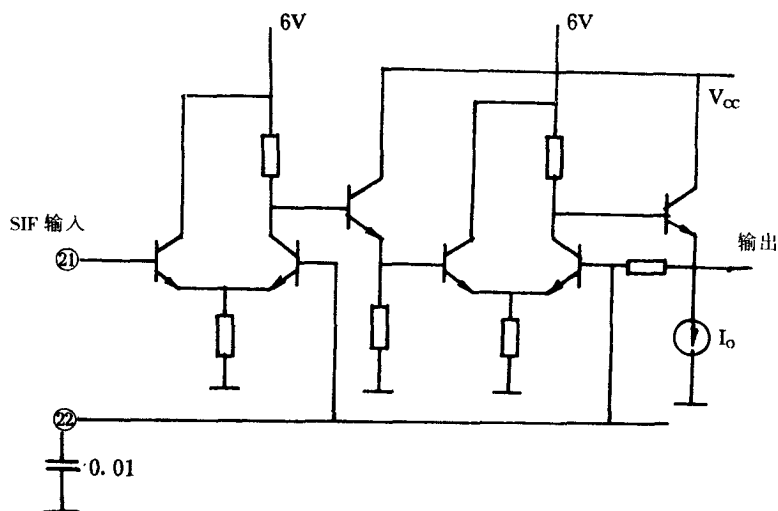


图 1-11 中放电路

由差分放大器的限幅特性，当输入信号增大到使第三中放输入端的电压大于 $104\text{mV}_{\text{p-p}}$ 时，第三中放便开始限幅。TA7680AP/81AP 的限幅灵敏度约为 $250\mu\text{V}_{\text{rms}}$ 左右。实测的限幅灵敏度常常要比在理想情况下（差分放大器两边的参数完全对称等）求得的计算值低不少。这是由于差分放大器两边的参数不完全对称尤其是 β 不完全相等，因而在发射极电阻产生负反馈电压而使增益降低的缘故。TA7680AP/81AP 没有有源低通滤波器，在 6.5MHz 频率下工作与在 4.5MHz （日本采用的伴音中频）频率下工作，限幅灵敏度降低不多。但对于 TA7176AP 和 TA7243P 伴音电路则不同，由于内电路的有源低通滤波器设计在 4.5MHz 频率下工作，在 6.5MHz 频率工作时，限幅灵敏度和检波输出电压都要降低 6dB 左右。

2. 同步鉴频器

鉴频电路与 TA7176AP 完全不同，TA7680AP/TA7681AP 采用同步鉴频器，而 TA7176 则采用峰值鉴频器。同步鉴频电路是一种双差分鉴相电路，其工作原理与图像中放中 AFT 的鉴相电路相同。它有两路输入信号，一路信号取自限幅中放的输出，另一路信号由此信号移相后输入。对于伴音中频，这两路信号相差 90° ，故此种鉴频方法也称正交鉴频。

鉴频原理是利用移相电路将调频信号的频率变化变换成相位的变化，然后利用双差分电路的鉴相特性把相位的变化变换成幅度的变化，而这种幅度的变化就是所需要的音频信号。鉴频的方框图示于图 1-12 移相电路示于图 1-13，②④脚间接 LC 回路。图 1-13 中的电容 C1 做在集成电路内部 容量约 5pF （TA7176AP 和 TA7243P 内电路中不含此电容，需

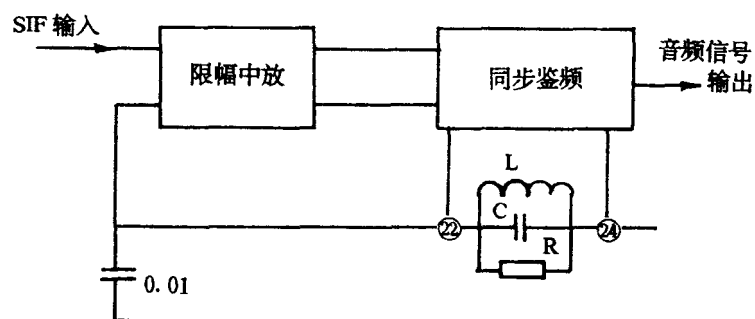


图 1-12 鉴频方框图

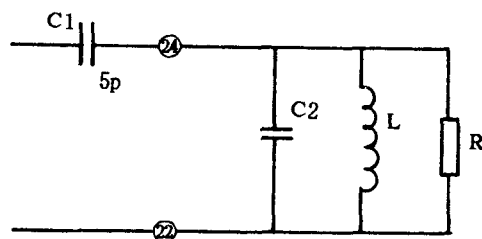


图 1-13 移相电路

要外接,移相原理与 AFT 电路的移相原理相同。对于 6.5MHz 伴音中频,电路的参数满足

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C1 + C2)}}$$

的要求,只要调节 L 就可以了。电阻 R 与 LC 并联,用来增大鉴频特性的线性范围。②脚对地接 0.01μF 电容,此脚为中放和鉴频电路所共用,比采用峰值鉴频减少了一个引出脚。

同步鉴频器的输出,除音频信号外,没有 6.5MHz 伴音中频成分,只有幅度很小的二次和更高次的谐波分量,因而伴音中频寄生反馈可大大减小,这样可提高伴音中放的稳定性。在 TA7176AP、TA7243P 的伴音中放后面跟随有源低通滤波器,现省掉了这个滤波器。同步鉴频对限幅中放对称性的要求也可大大降低,从而使失真减小。

③脚的内部阻抗为 15kΩ 外接去加重电容(5600pF 左右)以压低发送端为提高信噪比而提升的高音频成分,从③脚可输出幅度不变的检波信号。

3. 电子音量控制

由鉴频器取得的音频信号在电路内部直接送至音量控制电路。音量控制采用分流式控制,这是通过改变差分放大器的工作电流来改变它的增益的。它没有用电位器直接衰减音频信号时常会产生的接触噪声和引线引入的干扰,在控制线路里即便有干扰,也可用电容来滤除。

电子音量控制采用双平衡差分放大器,图 1-14 为简化的控制原理图。①脚外加直流控制电压,电压大小可通过电位器调节。Q4、Q5 组成差分放大器,起音量控制作用。Q1 基极接基准电压。实际的控制电压是 Q4、Q5 的基极电压差,也就是跟随器 Q3、Q2 的发射极电压差。

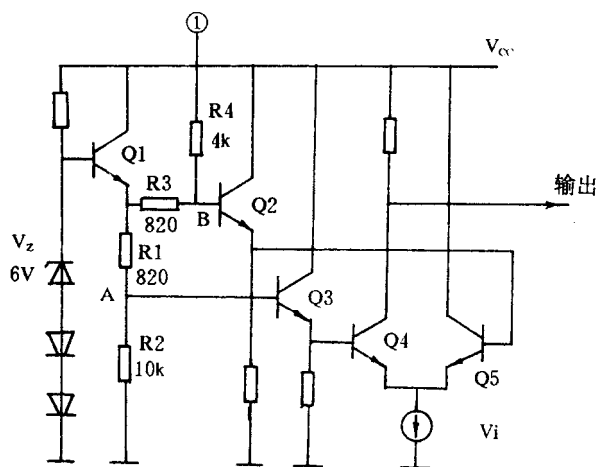


图 1-14 音量控制原理

电子音量控制的最大衰减量高于 60dB。

4. 音频前置放大

由鉴频得到的音频信号经电子音量控制电路衰减后直接进入负反馈型前置放大器。与 TA7176AP、TA7243P 相比,在这里省去了外接的耦合电容器,从而减少了两个引出脚。这对决定整块电路的封装结构具有重要意义。前置放大由一级差分放大器和一级发射极跟随器

组成。简化的原理见图 1-15。图中 E 为差分放大器的偏置电源。 I_0 为放大器的恒流源。差分放大器的同相输入端，即电路块的 ② 脚，可从外部电路（功放级）引入负反馈，以减小音频放大器的失真。发射极跟随器的输出端，即电路块的 ③ 脚，输出音频信号。前置放大器的典型增益约为 24dB。

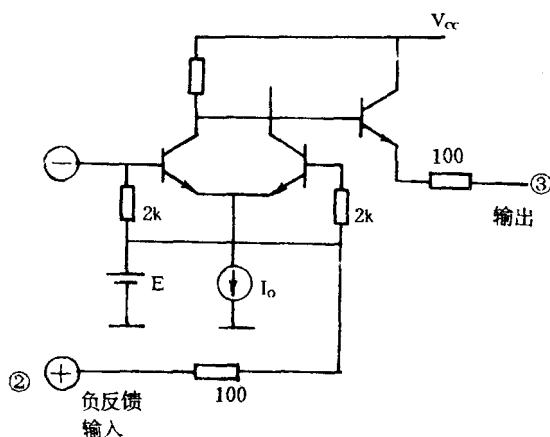


图 1-15 简化原理图

（三）应用和调整

TA7680AP、TA7681AP 在彩色电视机中的典型应用线路见图 1-16。在中放电路的输入端采用 SAWF（声表面波滤波器），这样中频通道的频率特性基本上就由 SAWF 决定，可使通道部分的调整大为简化。但 SAWF 约有 17~20dB 的电压损失，为了补偿这个损失，设置了前置中放级。

来自高频调谐器的图像中频信号和伴音中频信号，经前置中放后进入 SAWF。信号经 SAWF 后就进入 TA7680AP/TA7681AP 的 ⑦ 脚和 ⑧ 脚，作中频放大。经三级放大后的信号有一路直接进入视频检波器，另有一路先经限幅放大后形成等幅信号，再进入视频检波器。⑪ ⑫ 脚外接 LC 调谐电路，调谐于图像中频，这样可提高限幅放大的灵敏度，削弱干扰的影响。经视频检波后得到的视频图像信号和伴音第二中频信号，经集成电路内部的预视放大后从 ⑮ 脚输出。

前置中放级的工作电流比一般小信号放大器的工作电流大，一般取 15mA 左右。工作电流如果选小些，虽可提高可靠性，减小晶体管的噪声，但过小会使信号产生交叉调制。工作电流的大小可通过改变晶体管的偏置电阻来调整。前置中放级的电压增益一般设计为 20dB 左右，可通过改变集电极电阻或发射极负反馈电阻来调整。

在 SAWF 的输入端和输出端存在分布电容（包括它自身的和线路中并联上去的），这将会增加 SAWF 的插入损耗，并造成三次回波的反射，降低图像的清晰度。为了抵消这些电容的影响，在它的输入端和输出端都需并接电感。输出端的分布电容和外接电感应调谐于图像中频，但 LC 回路的品质因数可取得很低，一般取 3~5，因而调谐是简易的。当品质因数 $Q < 2.5$ 时，可选取适当数值的固定电感，不必调谐。接在 SAWF 输入端的电感用适当数值的固定电感，不调谐于图像中频。

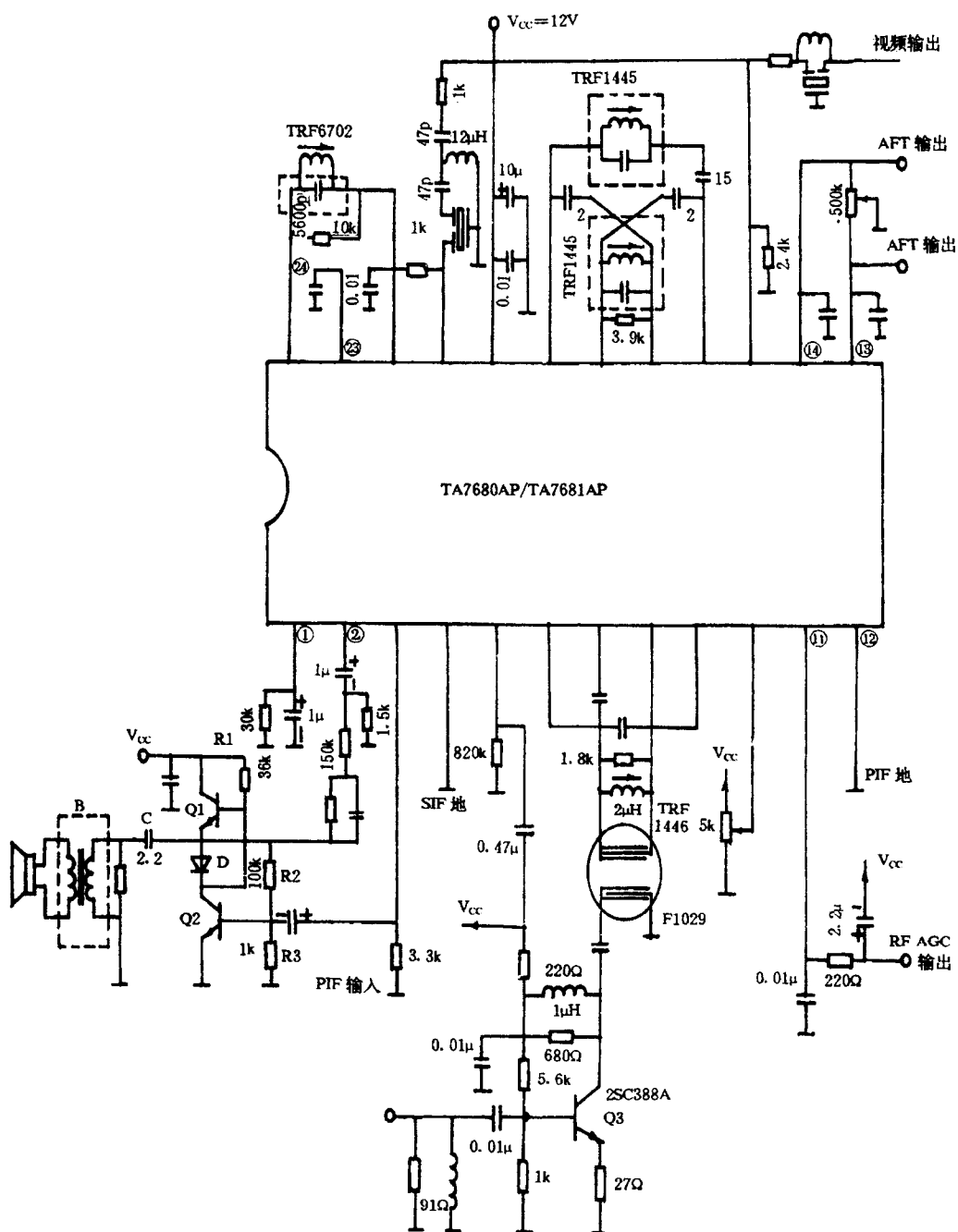


图 1-16 典型应用电路

接在①⑦①⑧脚的 LC 电路,是视频检波器中形成开关信号的限幅放大器的谐振电路。调整可变电感可使检波灵敏度最高。调试方法是输入 37MHz 等幅信号,⑤脚外接 +8V 电源,使中频放大器的增益固定不变,大小适当。改变输入信号的大小,使①⑤脚的直流电位约为 4V (同步头电平与无信号电平的平均值)再调节磁芯使①⑤脚电位降到最低。然后减小输入信号使①⑤脚的电位提高一些再调节磁芯使①⑤脚的电位降到最低。这样,电感线圈就调整好了。如果脚不接外部 AGC 电源,对地接一个 $22\mu\text{F}$ 的电容,采用内部 AGC,也可满足要求。调整好后将此电容去掉。这个 LC 回路的 Q 值取高一些,有利于提高限幅灵敏度,减小微分增益和微分相移,但 Q 值高会影响调整速度,且使 AFT 的引入范围减小。Q 一般取 20 ~ 30,太高可用并联电阻的方法降低。

⑤脚外接的 RC 组成中频 AGC 的滤波器中频 AGC 为峰值 AGC 它以①⑤脚同步头电平的微小变化自动调整三级中放的增益。C 值取 $0.22 \sim 0.47\mu\text{F}$,C 值过大会影响 AGC 的响应速度,对快速度不易反映,过小则会引起电视屏幕左右两边的亮度差。

①①脚为射频 AGC 输出端。TA7680AP 与 TA7681AP ①①脚的输出电流不同,前者的最大输出电流为 0.3mA 后者为 7mA。应用线路中只画出两品种的共同部分。外部线路的电阻应使①①脚的输出电流不超过它的额定值。①⑩脚外接电位器,用来调整射频 AGC 延迟。

①⑥脚和①⑨脚接 AFT 用移相电路其中包括 LC 调谐电路和三个电容。当高频调谐器的本振频率正确时,经混频后的中频频率也正确,此时经移相后作用于①⑥与①⑨脚间的中频电压与①⑦与①⑧脚间的中频电压相位差 90° ,AFT 电路的两个输出脚同电位。当本振频率偏移时,图像中频也偏离 37MHz 标准值此时①⑥与①⑨脚间的电压与①⑦与①⑧脚间的电压不是相差 90° ,AFT 检波电路的两个输出端的直流电压就不相等,即 $U_{13} - U_{14} \neq 0$,将此电压差送至高频调谐器中的本机振荡器,控制振荡频率使它恢复到正确的数值。①③脚和①④脚对地接 $0.01\mu\text{F}$ 电容用来滤除 AFT 检波电路产生的脉动成分。接于①③脚和①④脚的电位器用来调整两脚电位的平衡 AFT 移相电路的调整是在①⑥与①⑨脚间的调谐电路调整好以后进行的。在上述调整的基础上断开①③①④脚上的电位器,调节 AFT 线圈的磁芯,用数字电压表测量①③脚和①⑥脚的直流电压,直至两电压的读数相等。调好后再接上此电位器。

①⑥脚与①⑨脚间外接 1000pF 电容器,用来滤除内电路中直流负反馈电压的交流成分,这可提高图像中频通道的稳定性,提高中放电路的最大输入电压。电路的②⑩脚为图像和伴音部分共用的电源脚,为避免自激,②⑩脚对地各接一个容量较大的电解电容和一个容量小的瓷解电容,以滤除电源内阻抗上的高频和低频成分,消除因电源内阻抗的耦合而使电路产生寄生振荡。

①②脚为图像中频系统的接地脚,①④脚为伴音系统的接地脚。

从①⑤脚输出的视频图像信号和 6.5MHz 伴音信号,有一路经 6.5MHz 吸收网络后送至外部的视频放大器放大。另有一路经外接 LC 高通滤波器和 6.5MHz 带通滤波器后返回②①脚进入②②脚的是 6.5MHz 伴音中频信号。此信号经三级限幅放大后进入正交鉴频器鉴频。正交鉴频器有两个输入信号,一个是被检波的伴音中频信号,另一个是由它移相得到的信号。②②②④脚外接 LC 移相电路。对于正确的伴音中频来说,这两个信号相差 90° 鉴频器无输出。对于偏离伴音中频的成分,鉴频器就有输出,这样就可检出作为调制信号的音频成分。

伴音中频移相电路中线圈的调整方法:(1)在没有信号输入时,测量②③脚的直流电压。(2)输入 6.5MHz 的载频信号(无调制)几十毫伏,调节鉴频线圈测量②③脚电压直至此电压

与无信号输入时相等，线圈就调整好了。

鉴出的音频信号进入电子音量控制电路，①脚外接电位器，用来调节音量的大小。①脚外接地电容，可滤除接触噪声和交流干扰，这对于常规的音量控制来说是不可能的。②脚为输入信号和 SIF 移相电路的公用端，外接 $0.01\mu\text{F}$ 对地电容。对伴音中频而言，②脚接地。音频信号从 ③脚输出经 C309 及 C310 电容耦合送入 IC301(LA4265 功放厚膜电路)，⑩脚为输入端，音频信号经内部前置放大、激励放大，最后由 OTL 电路作功放。音频信号从 ⑪脚输出，经 C316 耦合后去推动喇叭。同时，⑪脚输出的音频信号还经 R310、C312 反馈至⑨脚。⑨脚内部为前置放大器的反馈输入端，这一路交流反馈可使音质大为改善。LA4265 内部还具有过热和过电压保护装置，从而使厚膜电路的可靠性大为提高。

TA7680AP/TA7681AP 的极限参数如表 1-1 所示。

表 1-1 TA7680AP/TA7681AP 的极限参数

环境温度 = 25°C

特 性	符 号	额 定 值	单 位
电源电压	V_{cc}	15	V
①脚开路电压	V_{i1}	15	V
视频直流输出电流	I_{i5}	6	mA
音频直流输出电流	I_3	3	mA
②脚电压	V_2	15	V
耗散功率【注】	P_p	1.6	W
工作温度	T_{opr}	$-20 \sim +65$	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	T_{stg}	$-55 \sim +150$	$^{\circ}\text{C}$

注 温度在 25°C 以上时，允许的耗散功率按 $12.8\text{mW}/^{\circ}\text{C}$ 的系数减少

彩色电视机采用 TA7680AP/TA7681AP 后，与采用 TA7607AP/TA7611AP 和 TA7176AP 两块电路的线路相比，减少了两个外接电容，减少了一块集成电路。由于将两块电路的功能集成在一块中，且改进了伴音部分的线路，总的引出脚数目也大为减少（三菱 M51354AP 电路的功能与 TA7680AP/TA7681AP 相同，但有 30 个引出脚。日立 HA11215 只包含 PIF 功能，但用了 24 个引出脚），这样可使电视机印制板更为简洁，装配更为简单，也可提高电视机的可靠性，降低成本。

图 1-17 为容许耗散功率与环境温度的关系曲线。

电路在工作时，表 1-1 中的各项参数都不能超过它所允许的极限值，否则会影响电特性指标和可靠性。

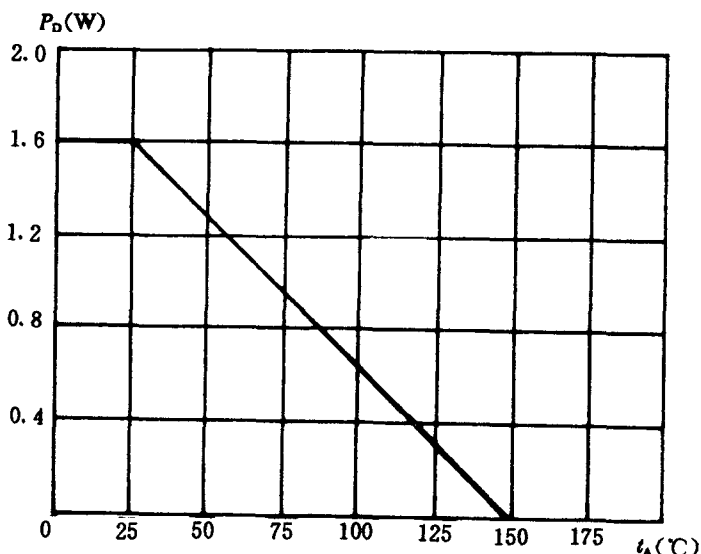


图 1-17 耗散功率与环境温度的关系曲线

二、TA7698AP 电路分析

(一) 概述

TA7698AP 是东芝公司在 1983 年 5 月生产出来的新产品, 同年 6 月由该公司的电视事业部生产出整机销往市场。它与早些时候的 TA7644BP 或 TA7670P 类似, 只是这两块电路只能完成 NTSC 制解码。TA7698AP 具有视频放大、色信号解码、行场扫描等功能。其解码电路可组成 PAL 制或 NTSC 制或 PAL/NTSC 制解码系统。与 SECAM 制解码及开关电路组合的话就可简单地实现 PAL/NTSC/SECAM 多种制式的解码。与完成 SIF + PIF 的 TA7680AP 组合起来就能组成两片的 CTV, 因此这是一块大规模的集成电路。整个芯片封装成双列直插式, 有 42 个引出端子。根据电路的功能, 可把这块电路分成视频信号处理、色信号解码、同步分离及扫描三大部分。每个部分包括的电路如下:

(1) 视频信号处理部分, 包括倒相放大器、对比度控制放大器、直流再生电路、亮度控制电路和视频信号放大电路。

(2) 色信号解码部分, 包括具有 ACC 特性的带通放大器, 色相控制电路 (仅用于 NTSC 制) 对比度色度单钮调节电路 (其开关由 G-Y 输出端控制)、色副载波压控振荡器 VCO、APC 电路、消色电路、识别电路、PAL 开关电路、PAL/NTSC 制式开关电路 (用于切换解调相位、振幅、PAL 矩阵增益, 色调控制触发器)、PAL/NTSC 色度矩阵、色解调电路和三基色差矩阵电路。

(3) 同步分离及扫描部分, 包括同步分离电路、色同步选通门发生器、二倍行频振荡器、分频电路、稳压电路、行预推动电路、场同步输入电路、场振荡电路、锯齿波发生器和场预推动电路。

TA7698AP 的内部结构方框见图 1-18。与这同系列的产品还有 TA7698P、TA7699AP、TA7699P。

在 TA7698AP 内部, 为了防止各个电路间的相互干扰, 电源线和接地线分别使用了两组, 其结构见图 1-19。

8V 电源由 ③脚引入, 主要供给 AFC 电路、行振荡器及行推动电路。在 IC 内部有稳压电路, 对于外部负载变化能自动进行调节。在一般情况下, 启动时这电源来自高压 (110 ~ 130V), 待行扫描工作时就用回扫脉冲经整流而得到的电源 (注 3636 机型 8V 电源从开关电源 25V 降压而来)。12V 电源由 ①脚输入, 主要供给同步分离电路、场扫描、视频信号处理和色解码电路。它取自行回扫脉冲经整流后得到的电源。为了防止电路接地线间干扰, 在 IC 内部有各自独立的地线, 合成两组后再引出。①脚是视频信号处理器和色解码电路的地线; ③脚是同步分离电路和扫描电路的地线。各地线都是从 IC 内部以最短距离引出的, 因此外部接地线的引出也要注意这个问题。

(二) 电路原理和应用说明

以下按 TA7698AP 的电路结构分别述其电路原理。

1. 视频信号处理电路

这部分电路的方框图见图 1-20。它由输入倒相放大器、对比度放大器、黑电平钳位放大器和视频放大器组成。共用了 9 个外接端子。

(1) 输入倒相放大器 由视频检波电路检出的全电视信号, 经 6.5MHz 陷波器滤除伴音

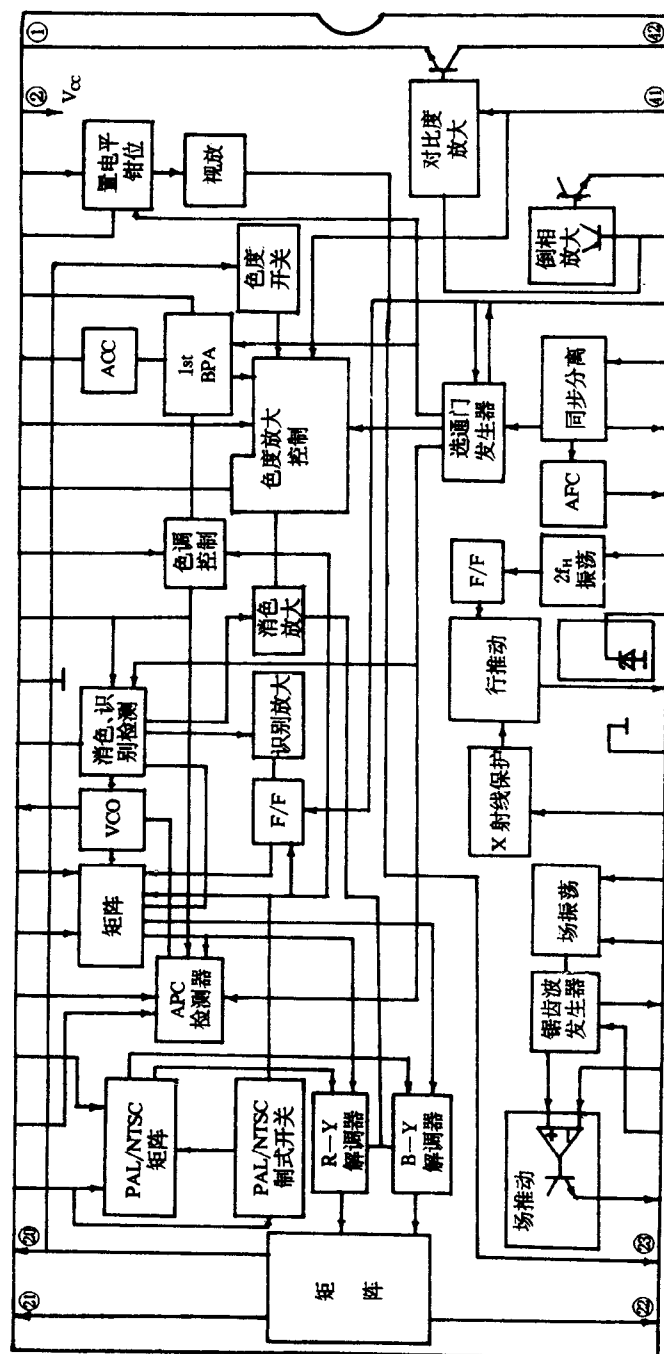


图 1-18 TA7689AP 内部方框图

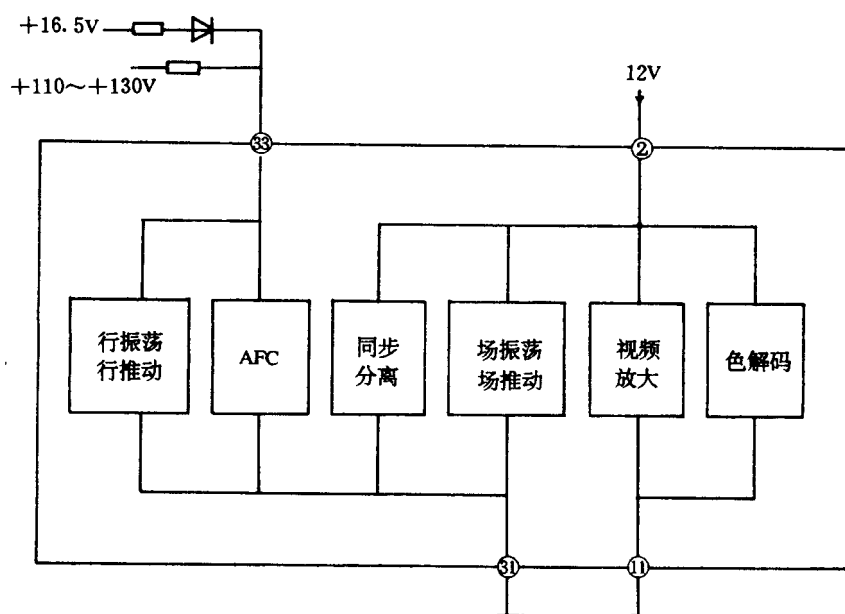


图 1 - 19 两组电源线和接地线

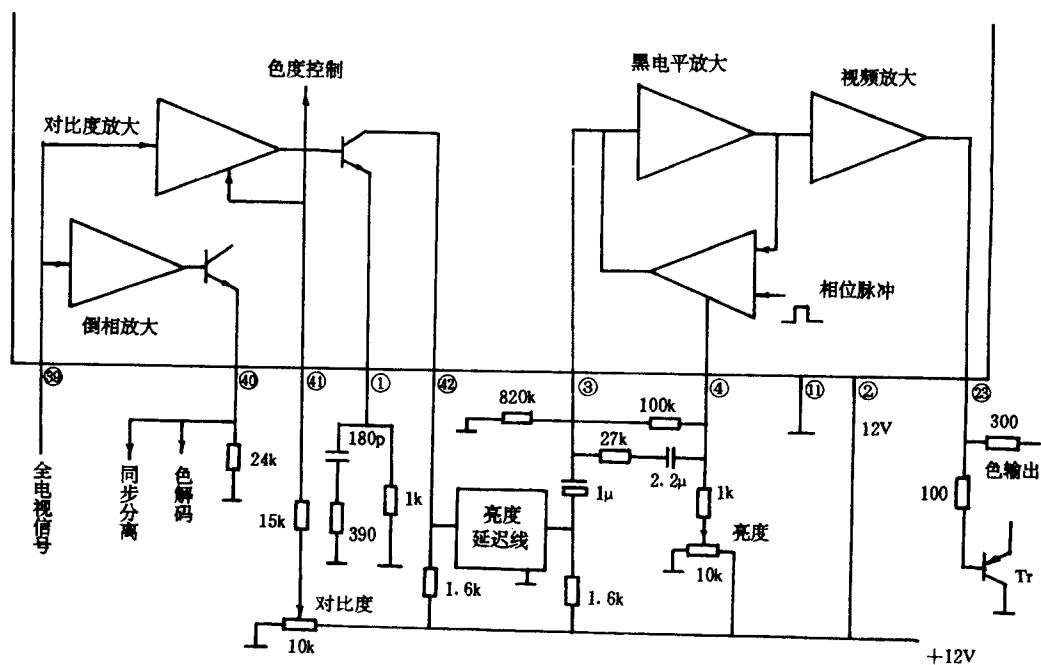


图 1 - 20 视频信号处理电路

中频信号 (SIF) 后, 从 TA7698AP 的倒相输入端③脚输入。③脚的偏置取自图像中放 (PIF) 检波器的直流, 其动态范围在 $2.0 \sim 6.5\text{V}$ 之间, 是同步头向下的正极性全电视信号。信号从③脚输入后分成两路: 一路进入对比度放大器; 另一路进入倒相放大器。倒相放大后的信号从④脚输出。④脚接有射极跟随器, 可推动作为外部负载的同步分离电路。输出信号除供给同步分离电路外, 还经过带通电路到色度放大器的输入端。这个倒相放大器的增益约为 3.5dB 。

(2) 对比度放大器 对比度放大器的输入端与倒相放大器的输入端共用。由③脚输入, 输出端有两个, 即⑪脚和⑫脚。⑪脚为输出管的射极, 接上高频补偿电路, 可以控制图像质量。⑫脚为输出管的集电极。由于视频信号和色度信号分别通过频域不同的电路。为了补偿其间的时间差, 集电极输出信号通过 $0.4 \sim 0.7\mu\text{s}$ 的亮度延迟线, 送至黑电平钳位放大器的输入端。

⑭脚为对比度控制端, $V_{41} = 2 \sim 10\text{V}$ 至少有 40dB 的变化范围。若在 G-Y 输出端⑫脚与地线间接上 $2.7\text{k}\Omega$ 电阻, 则对比度控制时色度也随之控制。若⑫脚开路则⑭脚只起对比度控制作用。也就是说, R-Y、B-Y、G-Y 三输出端都使用时, (PAL、PAL/NTSC) 对比度、色度连动而只使用 R-Y、B-Y 输出端时 (PAL/SECAM、PAL/SECAM/NTSC) 则⑭脚仅起对比度控制作用。

(3) 黑电平钳位放大器和视频放大器 由对比度放大器输出的信号从⑪脚输入, 经过黑电平钳位放大器使直流再生 (黑电平钳位) 和亮度控制等处理以后, 从⑬脚输出一 Y 信号。内部放大增益约为 2.6dB 。

在⑪脚接上电位器可以调节亮度, 而 ABL (自动亮度限制电路) 也接在⑪脚上。其次因在⑪脚接了一只电阻到黑电平钳位输入端⑪脚, 所以使⑪脚也重叠上视频信号成分。改变这只电阻的值就能使直流再生率发生变化。如图 1-21 所示。

视频放大器的最大振幅为 $7.5\text{V}_{\text{p-p}}$ ($10\% \sim 90\%$) 直流再生率为 70% 。

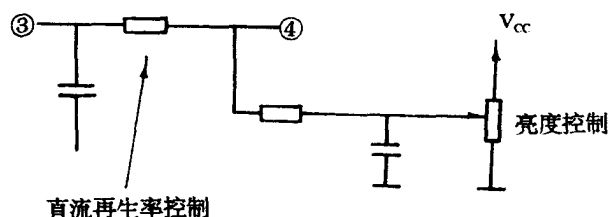


图 1-21 亮度控制电路

2. 色信号解码电路

TA7698AP 的色解码电路是根据国际无线电咨询委员会 (CCIR) 标准制定的 PAL 制和 NTSC 制两用而设计的。用 PAL/NTSC 制式开关来切换解调相对相位、相对振幅、矩阵增益、色相控制和 F/F 触发器。正由于这样, 各种制式的转换就变得简单了。这部分电路主要有: 第一带通放大器、色度放大器、色相调节器、消色/识别检波器/双稳触发器; APC 检测器、矩