

金星 D2518 系列 彩电

(东芝 TB1238AN)

机型:D2101、D2102、D2116、D2502、D2516、D2518、D2523、D2529F、D2929F、D2931F 等。

我厂采用东芝公司新型集成块 TB1238N 开发出来的彩电,主要有 D2101、D2518 等,D2101 采用 TB1231N, TB1231N 和 TB1238N 基本相同,可以互换,下面,我们以 D2518 为例,对此机芯做简要分析,并介绍一下维修方法。

TB1238 是东芝公司新近推出的用总线控制彩电单片集成电路,在此集成电路中,把色带通滤波器、色度陷波器、亮度延时线、伴音鉴频器、梳状滤波器(1H 基带延时线)都集成在内部,在多制式系统(PAL、NTSC-3.58、NTSC-4.43)中,色副载波压控振荡器只需一个 4.43MHz 晶振。由于采用总线控制技术,使整机从 PIF、SIF、Y/C 通道以及行、场同步处理电路,全部免除外围调试元件。另外, TB1238 还集成了一系列大屏幕彩电为提高性能所需要的电路,如黑电平延伸、孔阑补偿、 γ 校正、NTSC 制 Y/C 分离以及 AV 电路等。D2518 整机方框图见图 6-1。

第一节 信号通道

由高频头输出的中频信号首先送到 V101 预中放电路,以补偿后级声表面波滤波器的插入损耗,经 V101 放大后从集电极输出,再送到 Z101 声表面波滤波器,由 Z101 形成具有固定幅频特性的中频信号,送到 N201(TB1238)的(6)、(7)脚。高频头电路由调谐电压控制电路、频段切换电路、预中放及声表面波滤波器组成,见图 6-2。

由声表面波滤波器输出的标准幅频特性中频信号,在 N201 内部经过三级受 AGC 控制的 PIF 放大器放大后分为二路:一路送到 PLL 视频检波电路;另一路送到图象中频 38MHz 压控振荡电路。图象中频压控振荡电路由 Q-DET 电路、VCO 电路、 90° 移相、锁定检测及控制时间常数开关电路组成,N201 的(48)脚外接双时间常数低通滤波器。Q-DET 电路鉴相电路输出的检测信号经时间常数控制开关后,一路送到 VCO 去控制 VCO 的振荡频率及相位,另一路送到 AFT 电路,经 AFT 电路后从(4)脚输出 AFT 电压,AFT 的中心电压为 2.5V。

AFT 输出电压被送到 CPU 的(13)脚,CPU 就是根据 AFT 电压是否为 2.5V 来确定是否选准电台的。

解调后的视频信号经 N201 内部视频极性开关控制后从(47)脚输出,视频极性开关是为了 SE-CAM 制与 PAL/NTSC 制视频信号极性不同而设置的。

中频信号在 N201 内部送往 AGC 电路,经检波、放大后一路送往 IF AGC 电路控制 PIF 中频放大的增益,N201 的(9)脚外接 AGC 滤波电容;另一路送往 RF AGC 电路,经延时放大后,从 N201 的(8)脚输出控制信号去控制高频头。

从 TB1238(47)脚输出的全电视信号经 V202 射极跟随后分为二路。

第一路经 V203 跟随、X201 选出 6.5MHz 第二伴音中频后进入 N201 的(53)脚,在 IC 内部鉴频,经(1)脚外接去加重电容去加重后,进入 N201 内部音频 TV/AV 开关转换电路。事实上, TB1238 内部集成了 AV 电子开关切换电路,其(2)脚输出的音频信号既可以是内部鉴频后的 TV 音频信号,也可以是经(55)脚送来的外部 AV 音频信号,并且由总线进行控制,但因这样对于 AV 信号来讲只能处理单声道信号,不适应目前广泛使用的立体声音频设备

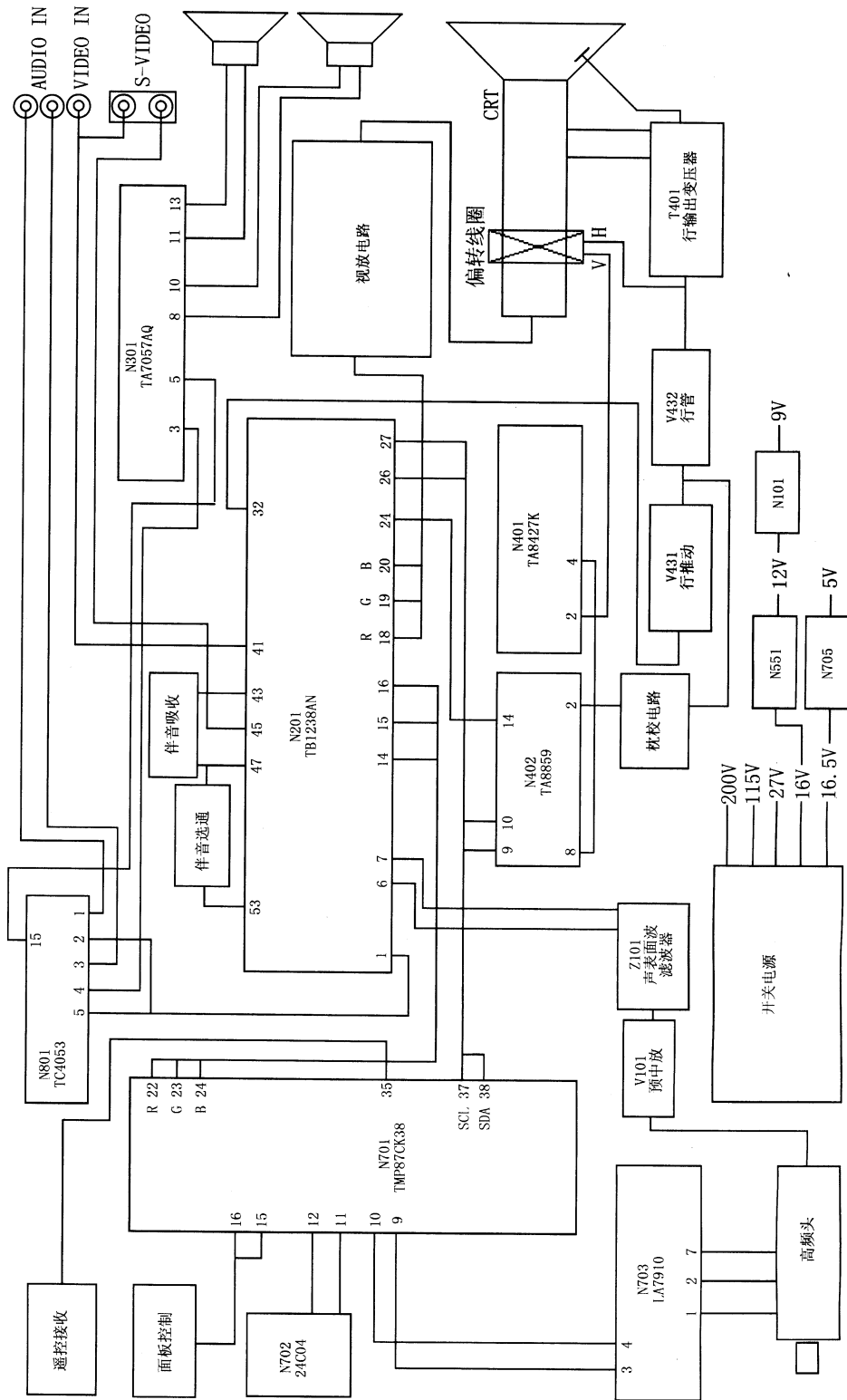


图 6-1 D2518 整机方框图

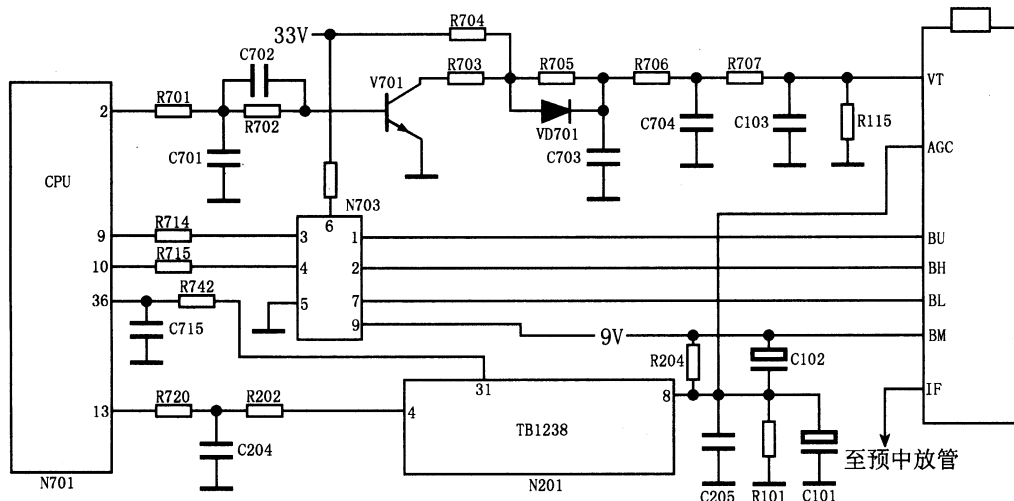


图 6-2 高频头电路

TB1238 提供的音频 AV 切换功能。

D2518 音频信号的 TV/AV 选择电路外加了一块电子开关转换集成块 N801(BC4053), 见图 6-3。

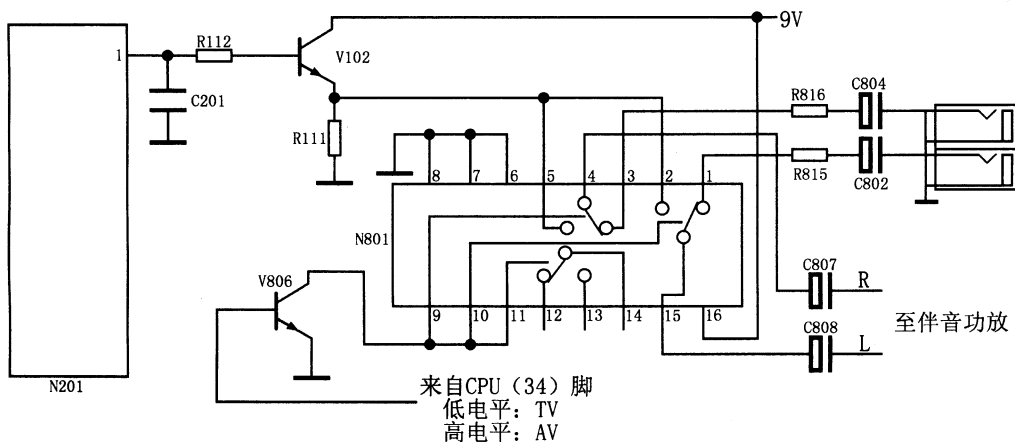


图 6-3 音频信号的 TV/AV 选择电路

TB1238(1)脚输出的、经过去加重的音频信号加到 N801 的(2)、(5)脚,同时将 AV 端子送来的 R、L 音频信号加到 N801 的(3)、(1)脚,经过 N801 选择后由(4)、(15)脚输出,送到音频功放集成块 N301,放大后推动喇叭。其选择状态由 N801 的(9)、(10)脚控制,在 TV 状态下,(9)、(10)脚为高电平。

第二路经 X202 吸收第二伴音中频信号、V204、V804 两级射极跟随、C221 隔直后进入 N201 的(43)脚,同时,由 AV 端子送来的 VIDEO 信号或由 S 端子送来的 Y 信号进入 N201 的(41)脚。此时,N201 究竟处理哪个信号则根据用户的选择由总线控制,在 TV 状态 N201 内部选择的是

(43)脚的信号,然后一路进入视频处理电路;另一路进入色度信号处理电路。

在 D2529 等机型中,为了处理多制式伴音,增加了一块伴音制式切换电子开关 N204,见图 6-4。

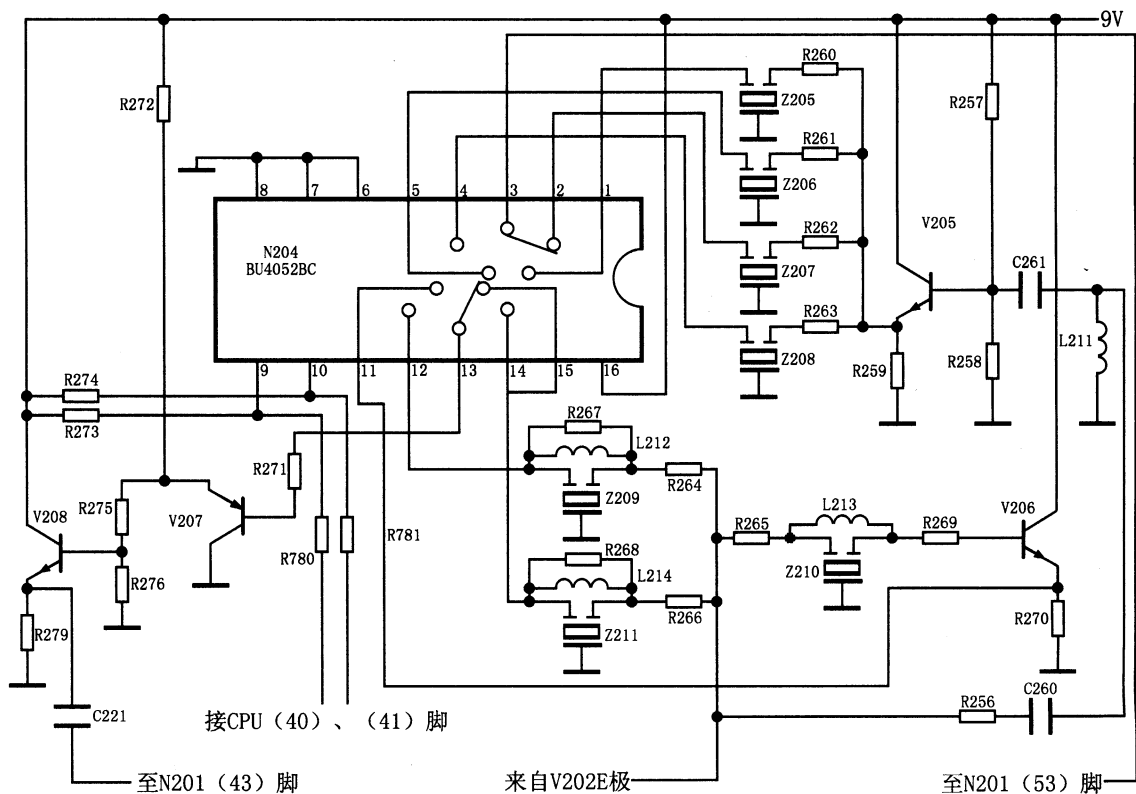


图 6-4 多制式第二伴音中频选择电路

从 N210(47)脚输出的全电视信号,经 V202 射极跟随后再经 C260、C261、V205 选出第二伴音中频信号,送到 Z205~Z208 所组成的带通电路,然后由 N204 选出当前的第二伴音中频信号,经 (3)脚输出,最后送到 N201 的(53)脚,进行伴音解调。

同时,V202 的射极输出的全电视信号,经 Z209、Z210 和 Z211 吸收掉第二伴音中频信号后,分别送到 N204 的(12)、(11)和(14)、(15)脚,由 N204 选择后从(13)脚输出视频信号,再经 V207、V208 二级射极跟随后送到 N201 的(43)脚,进行视频信号解调、放大。

进入 N201(43)脚视频处理电路的信号,经过 6dB 增益放大后又分为二路,一路送到内部同步分离电路;另一路从(35)脚输出,在经过 6dB 衰减(由 R222、R233 分压)后进入 TB1238(39)脚(如需处理 SECAM 制式,则在进入(39)脚之前还要加上 SECAM 制处理电路,D2518 没有设计 SECAM 制功能,故直接进入(39)脚)。

进入 N201(39)脚的视频信号,经箝位电路恢复直流分量,送到色副载波陷波电路,去除色信号,然后进入 Y/Video 切换开关电路。若(39)脚输入的是 S 端子送来的 Y 信号,则通过总线控制使其不进入色副载波陷波电路,而是直接进入 Y/Video 切换开关电路。那么,总线是如何判断送来的究竟是 Video 信号还是 Y 信号的呢?原来,D2518 的 S 端子是一种带开关的插座,当有信号插头插

上时,将带动开关转换,这时 CPU 的(39)脚变成低电平,这样,总线就知道了。D2518 的 TV/AV/S-VHS 切换电路见图 6-5。

在 N201 内部,由 Y/Video 切换开关选出的信号,或由 S 端子送到(45)脚的 C 信号,经总线控制选择后,选出色度信号,进入 BPF/TOF 电路。BPF/TOF 的作用是让 C 信号通过,其它信号切除。BPF/TOF 输出的 C 信号进入 ACC 电路进行放大和色同步分离。选出色同步信号后分为二路:一路经 ACC 检波得到直流电压去控制 ACC 放大电路的增益;另一路送到色副载波形成电路。

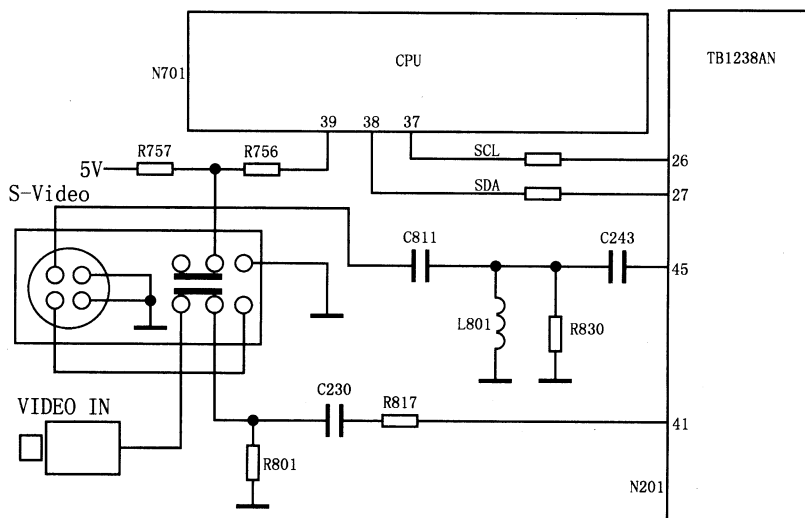


图 6-5 TV/AV/S-VHS 切换电路

由 ACC 电路输出的色信号再经第二次色度放大后进入 P/N 解调电路,然后由总线根据不同的制式控制相应的解调,解调后得到的 R-Y 和 B-Y 色差信号送到 SW 电路(P/N/S 制式切换开关电路)。

色度信号输出的 R-Y 和 B-Y 信号经内部矩阵电路运算后得到 G-Y 信号,再经过矩阵电路后产生 R、G、B 三基色信号,在内部进入基色放大与白平衡调整电路,由总线调整后从(18)、(19)、(20)脚输出,送到末级视放电路。

TB1238 内 TV/AV 开关电路输出的视频信号经 6dB 放大后,一路送到同步分离电路,分离出复合同步信号,然后分三路输出:一路送行 AFC-1 电路;一路送到场同步分离电路;第三路从(31)脚输出供 CPU 使用,作为收到电台的识别信号。

第二节 视放电路

视放电路见图 6-6。

从 N201(18)、(19)、(20)脚输出的 R、G、B 信号,经排插 XP601 送到灯座板。D2518 的视频放电路采用共射共基放大电路,具有良好的频率特性响应。因 TB1238 可通过总线调整白平衡,因而在灯座板上无白平衡调节电位器。

关机消亮点电路:

正常工作时,9V 电压经 R623 对 C607、C608 充电,充电结果是在 C607 上得到下正上负的电电压,电压值近 9V,C608 上得到上正下负的电电压,因有 VD606 的箝位作用,所以 C608 上的电压为 0.7V,也就是 V607 的发射极电压为 0.7V,而 V607 的基极接地,因而 V607 反偏而截止,VD601、VD602、VD603 均截止,消亮点电路对视放电路无影响。

关机时,9V 电压消失,C607 的正端电压一下子变为 0,因电容两端的电压不能突变,所以 C607

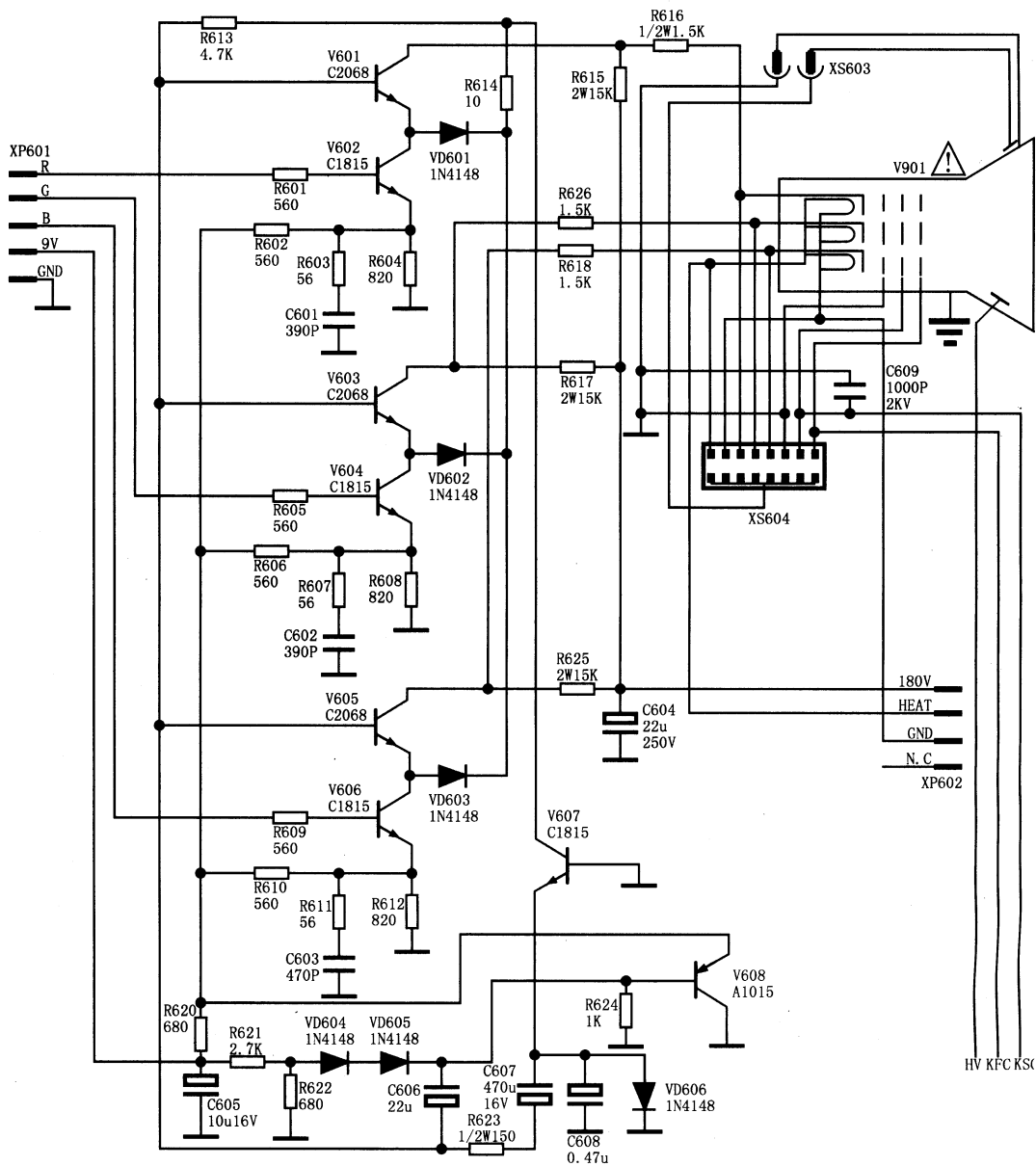


图 6-6 视放电路

的负端一下子变成负电压，V607 导通，VD601、VD602、VD603 均导通，V601、V603、V605 的发射极电压降低，造成 V601、V603、V605 的集电极电压降低，象管的三个阴极电压下降，在石墨层储存的电荷被迅速释放，电子枪不再有能量对荧光屏轰击，也就是消除了关机亮点。

VD604、VD605、V608 等元件是为了稳定三个共射共基放大电路的直流工作点而设的，我们以 R 路放大电路为例：假设 9V 电压降低，则 V601 的基极电压就降低，同时经 VD604、VD605 送到 V608 的基极电压也降低，V608 的射极电压也降低，V602 的射极电压也降低，相当于 V602 的基极电压升高，也就造成了 V601 的射极电压降低，可见，V601 的基极电压和射极电压是同时降低的，这样也就稳定了直流工作点

第三节 扫描电路

TB1238AN 的(28)脚是行、场扫描的供电脚，(36)脚是数字电路供电脚，要使行、场扫描电路正常工作，必须在这两个脚上加上正确的电压

在 D2518 等机器的图纸上，N201 的(28)脚上仅标为接 9V，事实上外围还有两只三极管组成的电路，图纸上没有画出，该部分的电路见图 6-7。

D2518 的行振荡电路见图 6-8。

当 TB1238 的(28)脚加上 9V 电压后，内部的 32fH VCO 电路开始工作，它以 4.43MHz 晶振频率作为基准。AFC-1 电路将同步分离送来的行同步信号与 HC/D(行分频)电路送来的行频信号进行比较，输出 AFC 电压控制 32fH VCO 的振荡频率，使行频与同步

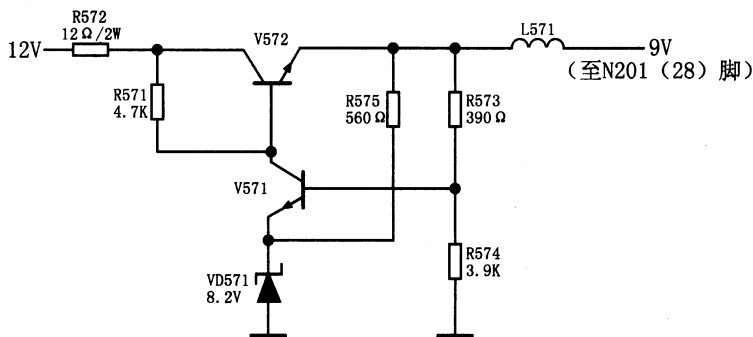


图 6-7 行振荡供电电路

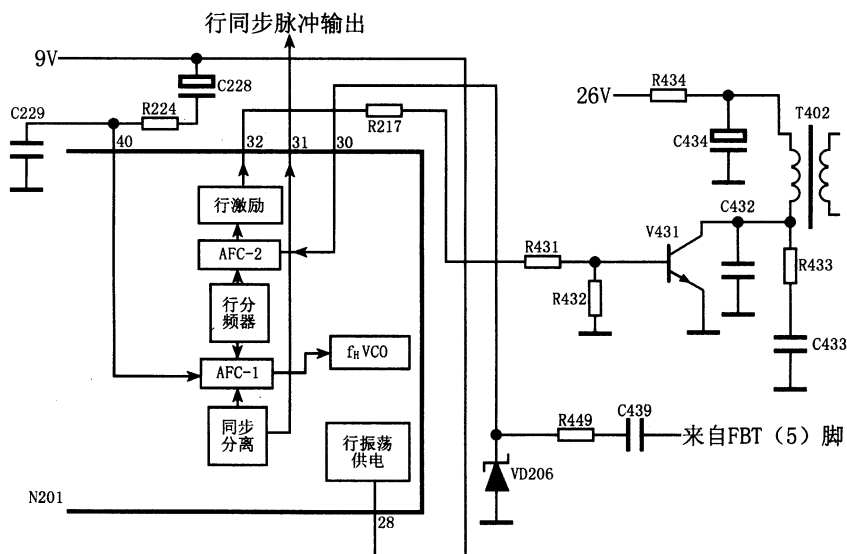


图 6-8 行振荡电路

信号保持频率相同。(40)脚外接 AFC-1 滤波电路。32fH VCO 电路输出的 32fH 信号，一路送往 HC/D 电路；另一路送到 VC/D(场分频)电路，经 HC/D 电路分频得到的 fH 信号再送往 AFC-2 电路，同时，FBP 脉冲也送往 AFC-2 电路，由(53)输入的行曲线修正信号也送到 AFC-2 电路。AFC-2 的作用是稳定和行振荡脉冲的相位，通过校正，从 AFC-2 输出的行频脉冲再经行预激励电路放大整形后从(32)脚输出，送到行推动管。

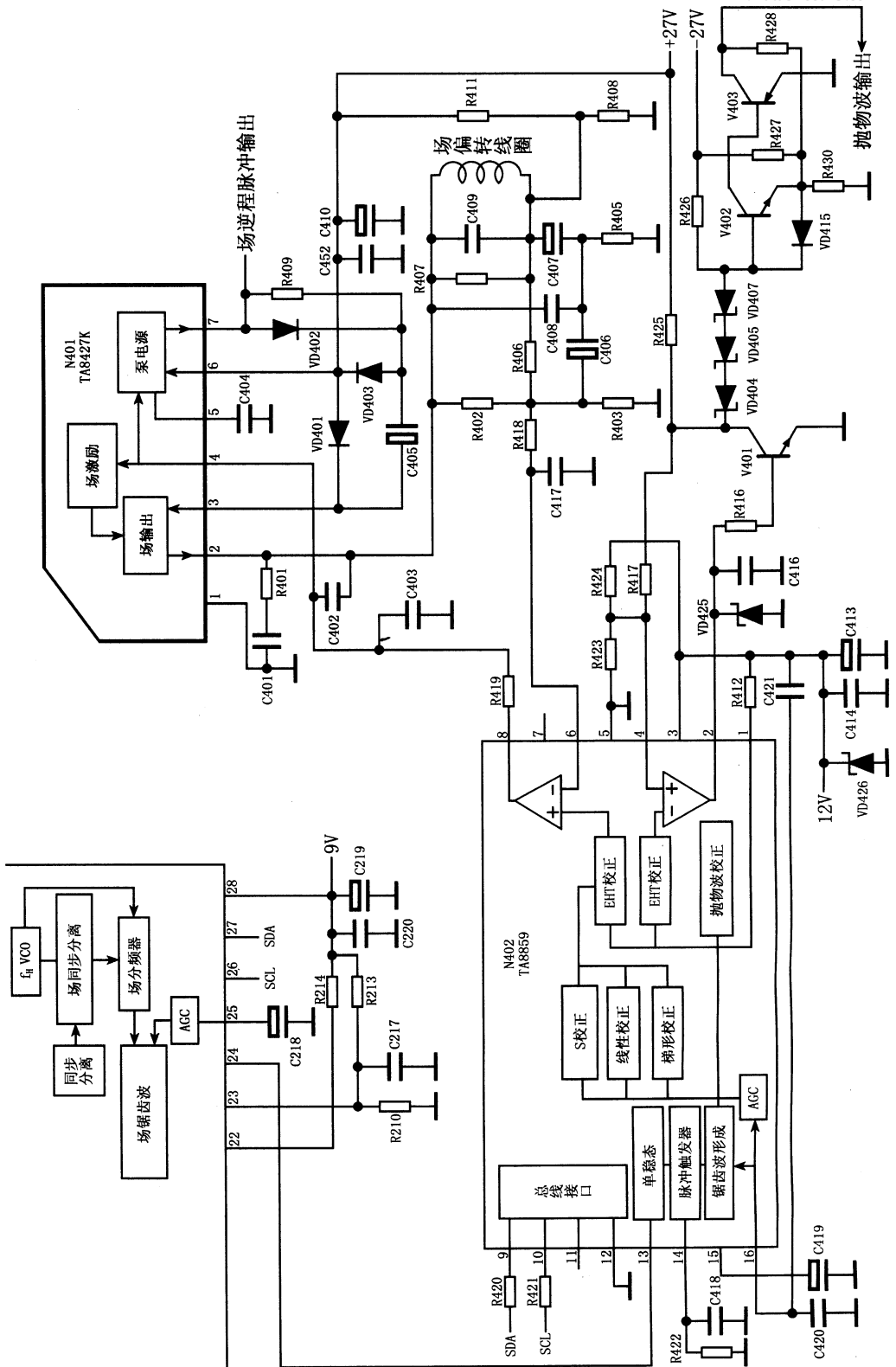


图 6-9 场输出及东/西枕形失真校正电路

由同步分离电路输出的复合同步信号另一路被送到场同步分离电路,分离出场同步信号。场同步信号再送到场分频电路,控制 VC/D(场分频)电路,从 VC/D 输出的场频信号被送到场锯齿波形成、场线性调节及场 S 曲线调整电路。(22)脚外接场锯齿波形成电容;(23)脚为场反馈输入脚;(24)脚为场输出端。另外, TB1238 内设有 VAGC 电路,其目的是控制增益,使场锯齿波幅度保持不变,(25)脚外接 VAGC 滤波电容。D2518 的场振荡、场输出及东/西枕形失真校正电路见图 6-9。

D2518 的行、场扫描部分使用了一块受总线控制的图象几何失真校正电路 TA8859,它主要由单稳态触发、脉冲整形、场幅调整、S 校正、线性校正、梯形校正、抛物波校正、高压稳定校正及总线接口等电路组成,电路的各种校正须用遥控器在维修状态通过总线码进行调整。N201(24)脚输出的场激励脉冲信号直接加到 N402(TA8859)的(13)脚,触发内部单稳态触发器,产生脉冲宽度恒定的场频脉冲,经整形后去控制场锯齿波形成电路,使 N402(15)脚外接锯齿波形成电容 C418 恒流充电,形成锯齿波电流。锯齿波的幅度和充电速度受 N402 的 AGC 电路的控制,以满足 50Hz/60Hz 的需要。锯齿波形成电路产生的锯齿波在 N402 内部经一系列线性校正后,从(8)脚输出,加到 N401(TA8427K),经功率放大后激励场偏转线圈,完成场扫描作用。

N402(TA8859)的(2)脚输出的抛物波电压,经 V401~V403 放大后,从 V403 的集电极输出,经 LI602 加到 VD406 的正端,对 VD406 进行调制,从而改变了流过行偏转线圈中的电流,即完成了东/西枕形失真的校正。东/西枕形失真的校正量需进入总线调整状态,对总线进行调整。

TA8859 还具有高压补偿功能,即补偿由于高压的变化而引起的画面尺寸变化。C440 两端的电压变化反映了象管束电流的大小,经 R437、R415、VD413、R414、加到 N402 的(1)脚,N402 根据(1)脚输入电压的大小,在内部进行比较,从而控制(4)脚和(8)脚输出信号的幅度,自动调节帧、行尺寸,保持画面尺寸的稳定。

在 21 寸机器中(如 D2101),由于屏幕尺寸相对较小,无需复杂的枕形失真校正电路,其枕形失真是靠偏转线圈的特殊绕法来校正的,因此省略了 TA8859,场输出集成电路采用 TA8403K,TA8403K 与 TA8427 的各引脚功能完全相同,但输出电流要小些。由于没有了 TA8859,因此不能

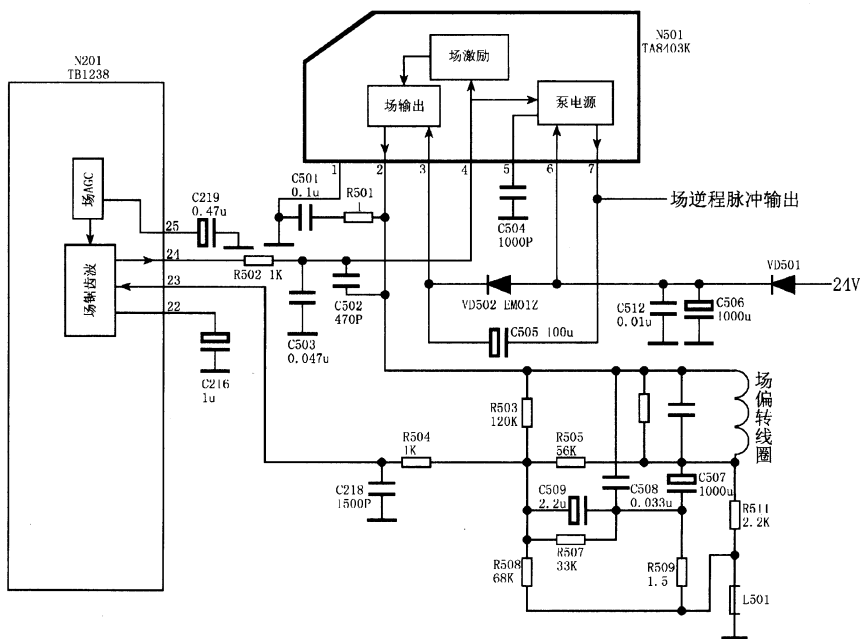


图 6-10 D2101 的场输出电路

通过总线来调行幅和枕形失真的校正,但场幅、场线性仍是通过总线来调的,为方便大家维修,这里我们给出 D2101 的场输出电路,见图 6-10。

第四节 伴音电路

D2518 的伴音功放电路见图 6-11。

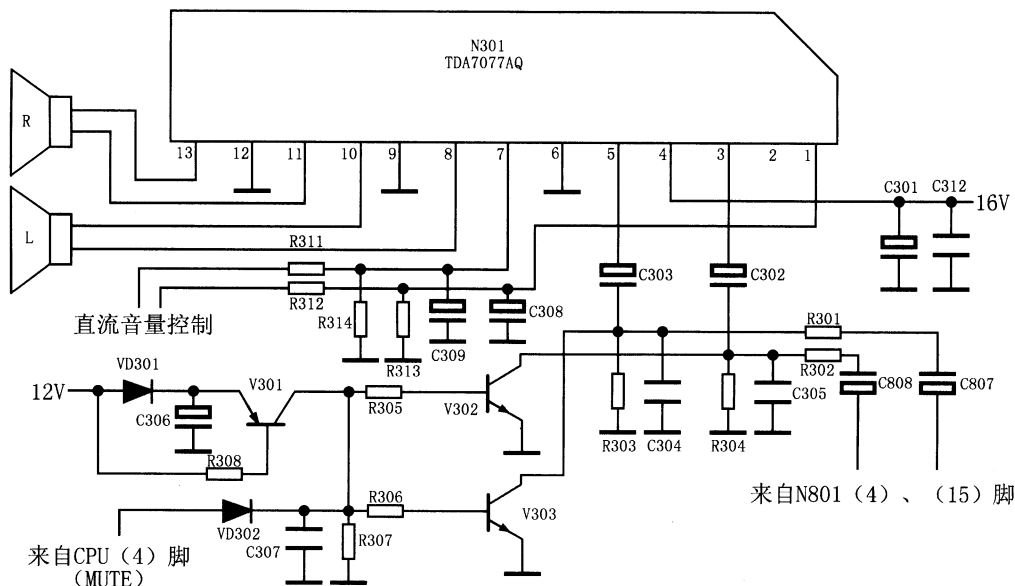


图 6-11 伴音功放电路

图 6-11 是 D2518 的伴音功放电路, TDA7057AQ 的伴音功放我们在第三章里已做过介绍, 这里不再重复。V301 是关机时防止喇叭出现冲击声, 正常工作时, V301 的发射极比基极电压低 0.6V (因为被 VD301 “吃掉” 0.6V), 同时 C306 上被充上近 12V 的电压, V301 截止, 当关闭主电源时, 12V 电压消失, 由于 C306 上的电压一下子无法放掉, 此时 V301 的发射极比基极电压高, V301 导通, V302、V303 也导通, N301 的输入端被短路, 实现了关机无冲击声。来自 CPU 的 (4) 脚的 MUTE 信号, 是为了实现无信号时伴音静噪。

第五节 CPU 电路

D2518 的 CPU 采用 TMP87CH38, 存储器采用 BR24C04。系统正常工作的条件是 CPU 的 (42) 脚 +5V 供电要正常; (33) 脚复位正常; (31)、(32) 脚外接 8MHZ 晶振要起振; (15)、(16) 脚键盘控制输入电压要正常; 总线不能被短路。

复位电路

复位电路见图 6-12。

开机时, VD704 上的电压建立有一延迟时间, V705 从截止到导通也有一延迟时间, 利用这个延迟时间 CPU 即可实现复位。

待机/开机控制电路

D2518 的待机/开机控制电路见图 6-13。

待机时,CPU 的(7)脚输出低电平,V552 截止,V551 和 V554 也截止,27V、12V、9V 均无输出,行振荡停振。正常开机时,CPU 的(7)脚输出高电平,V552 导通,V551 和 V554 也导通,各路电压全部正常输出。

字符显示

TMP87CH38N 的字符显示条件是:(28)、(29)脚字符振荡器起振;(26)、(27)脚有行、帧逆程脉冲输入。CPU 的(22)、(23)、(24)脚输出 R、G、B 字符信号,分别送到 N201 的(14)、(15)、(16)脚,同时 CPU 的(25)脚输出字符消隐信号,

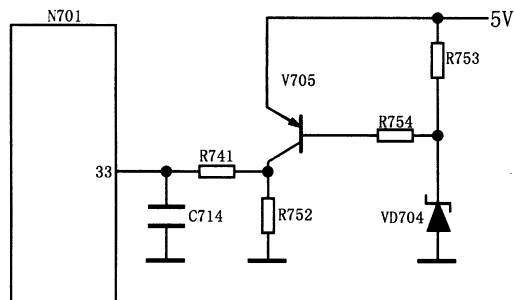


图 6-12 复位电路

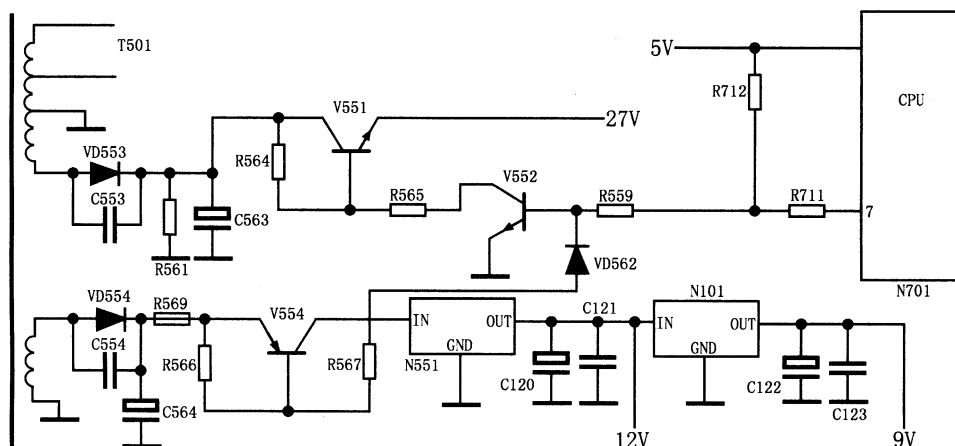


图 6-13 待机/开机控制电路

送到 N210 的(13)脚,在 CPU 有字符信号输出的时候,其字符消隐脚输出高电平,N201 的 R、G、B 输出被切换到(14)、(15)、(16)脚字符输入信号端,最后被送往视放电路。D2518 的字符显示电路图 6-14。

键盘控制

D2518 的键盘控制采用电压控制的方式,即 CPU 的(15)、(16)两个脚上加上不同的电压,就能相应完成不同的功能。需要注意的是,CPU 的(15)或(16)脚上加上多少电压,完成什么功能,都可以事先定义的(TMP87CH38N 的许多引脚都可用软件事先定义),因此这类机器如果发生 CPU 损坏而需要更换时,不能只根据型号相同就可换上,一定要指明是用在什么型号上的 CPU,更不能在市场上随便买一块换上,因为市场上所买的 CPU 即使型号完全相同,但因引脚功能未被定义或定义不同而无法使用。

我厂采用 TMP87CH38N 系列的各种型号彩电中,CPU 的引脚功能定义是有所不同的,更换时最好使用指定版本,但也有这样的情况,CPU 的引脚功能定义基本相同,但仅仅键盘控制脚的接法和定义不同,此时如果用错的话会发生面板键功能错位的现象,如 P+ 键变成了 VOL+ 键,此时可根据实际情况在印刷板上更改接法,也可进行代换,图 6-15(a)和(b)为我厂两种 TMP87CH38N 在键盘控制方面的接法,如在修理时不得已需要代换的话,可参照图 6-15 进行更

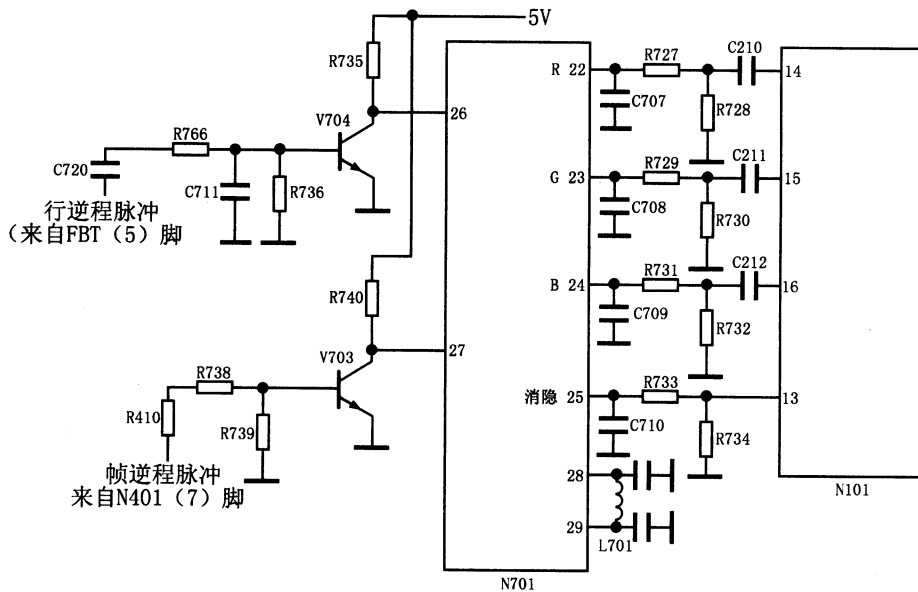


图 6-14 字符显示电路

改线路。

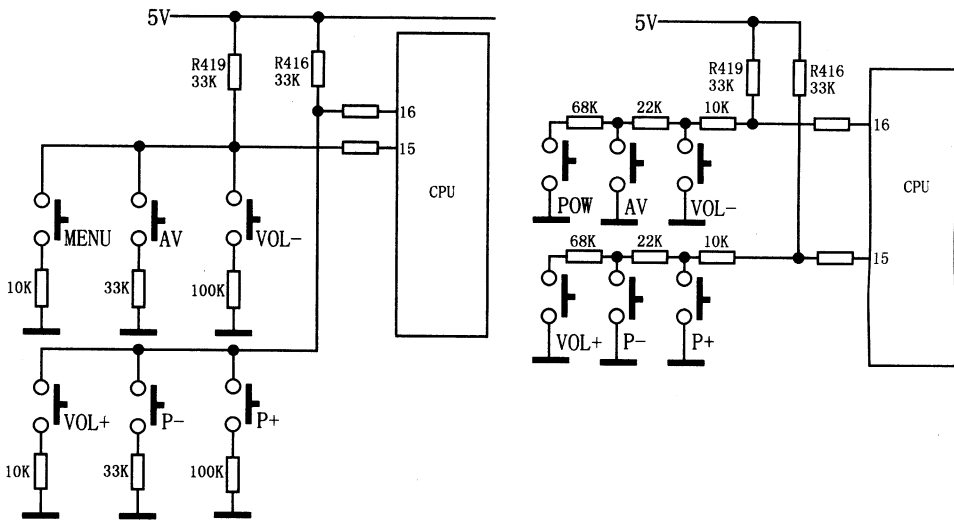
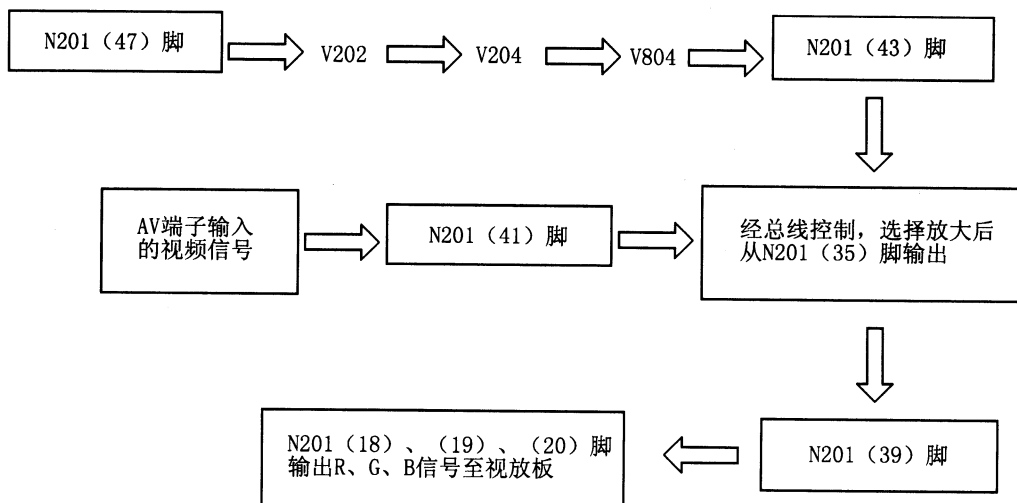


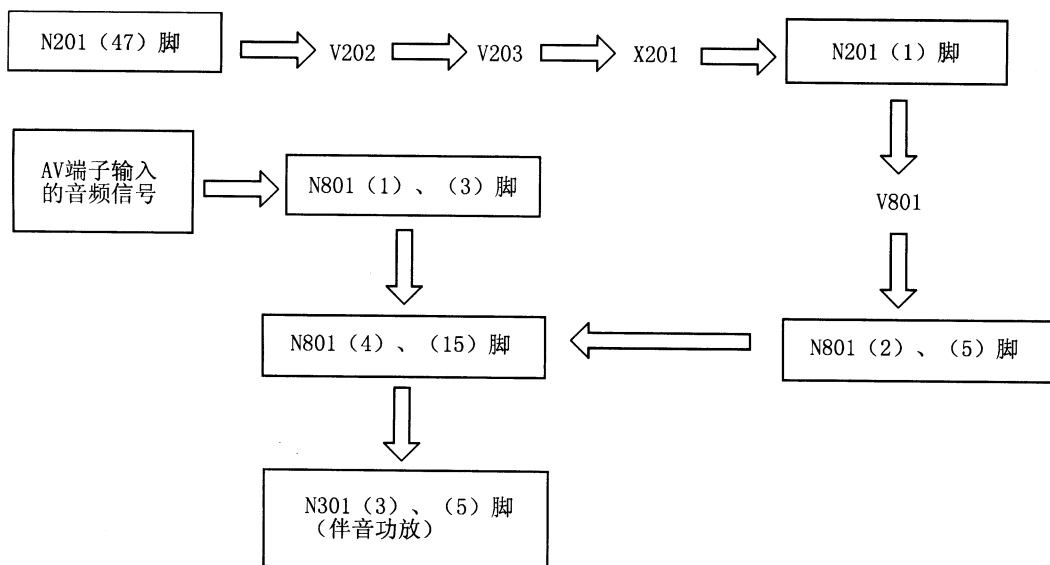
图 6-15 两种 TMP87CH38N 在键盘控制方面的接法

信号流程

1. 视频信号



2. 音频信号



第六节 故障寻迹

这里介绍一些常见故障的修理方法,供大家参考。由于D2518是采用总线控制的机型,所以会出现一些稀奇古怪的故障,按常规思路会觉得不可思议,遇到这种情况希望大家拓宽思路,多往总线上考虑,有时会有柳暗花明的感觉。

D2518机芯的主电源(115V)无论是开机或是待机,均有电压输出。所谓待机,仅仅是切断行振荡供电电源(9V)和帧输出、行推动供电电源(27V)。这里介绍的三无故障修理,如果主电源输出不正常,则属于电源本身故障,对于电源本身故障,就不多讲了,请参考第十章。

三无故障除了电源部分以外,一般可分为三种情况:

1. CPU 死机,即始终处于待机状态;

2. 行振荡、行扫描部分故障；
3. 象管灯丝亮，屏幕无光，开加速极出现回扫线。

下面分别给出三种情况的修理流程图。

CPU 死机和活着不能开机故障修理流程见图 6-16 和图 6-17。

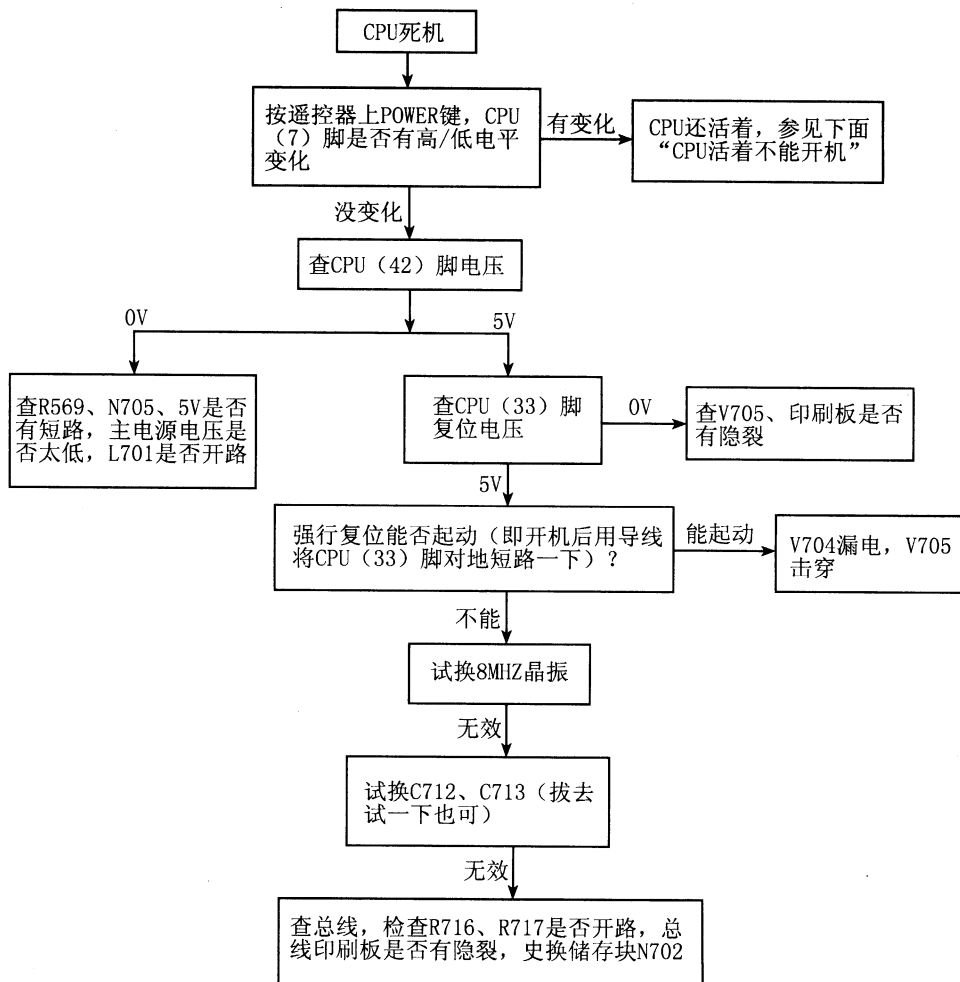


图 6-16 CPU 死机故障修理流程图

行停振和无光故障修理流程见图 6-18 和图 6-19。

无彩色故障修理流程见图 6-20。

无伴音故障修理流程见图 6-21。

水平一条光故障修理流程见图 6-22。

第七节 典型故障实例 23 例

例 1. D2101 无光声

检修：查主电源电压 114V 正常，行推动管集电极电压为 0V，测 V805 集电极电压也为 0V，而发射极为 25V 正常，按遥控器上 POWER 键，V805 的集电极始终没有电压输出，www.DataSheet4U.com

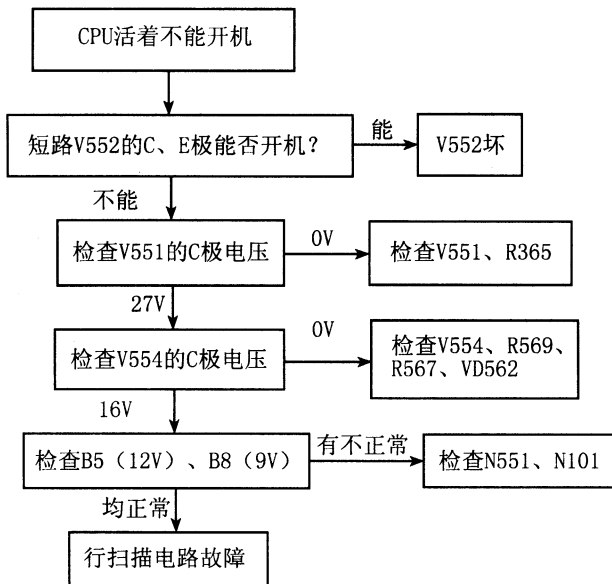


图 6-17 CPU 活着不能开机故障修理流程图

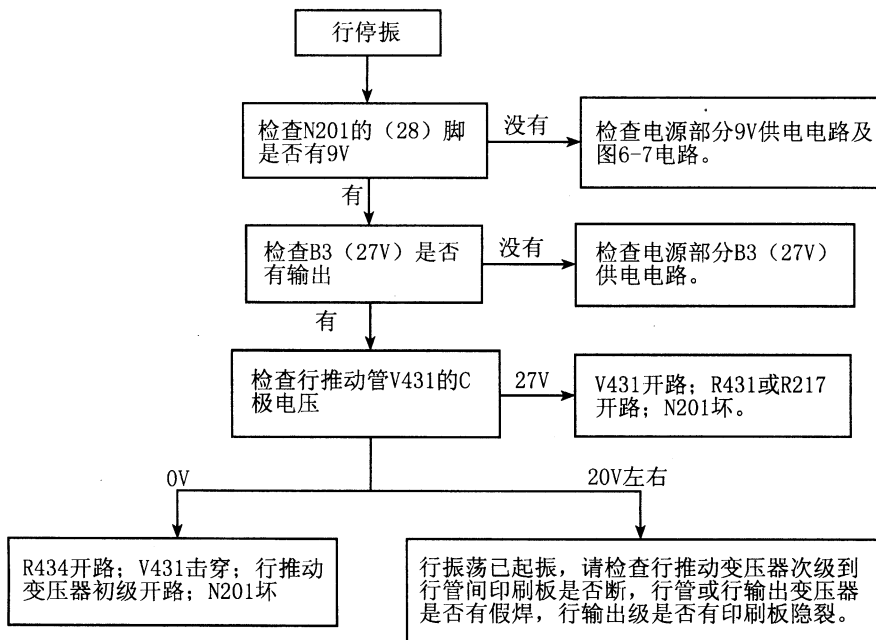


图 6-18 行停振故障修理流程图

三极管 V402 的集电极有高低电平变化,测 V805 已开路,换新可用 A940 或其它 PNP 型中功率三极管代(注意 E、B、C 引脚排列顺序)。

例 2. D2101 待机关不死

检修:参考上例,待机关不死说明 V805 集电极始终有 25V 输出,经查, www.DataSheet4U.com

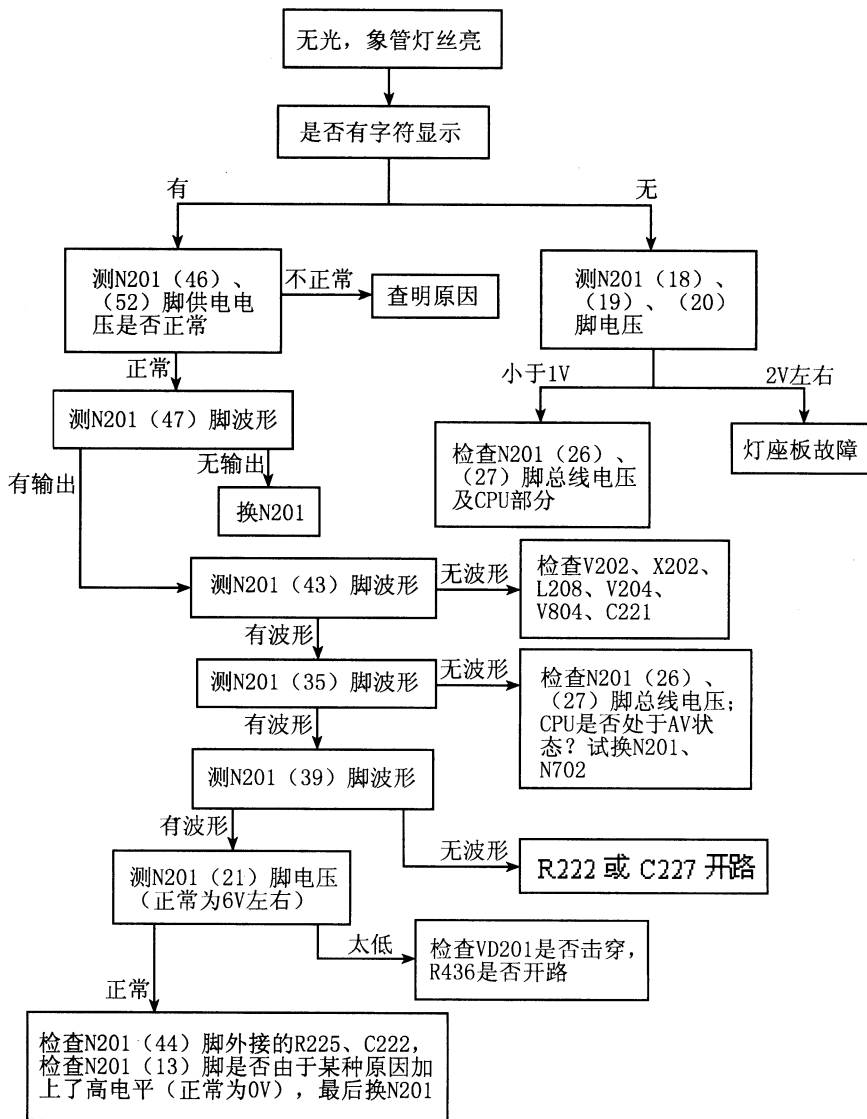


图 6-19 无光故障修理流程图

其它 PNP 型中功率三极管代。

注:上述而例故障在 D2101、A6 机、C5432 等机型上均有发生,估计和 V805 功率太小有关。

例 3. D2518 三无,行管击穿

检修:机器送修时无光无声,测行输出管已击穿,拆下行管,测主电源电压为 115V 正常,又将逆程电容 C436 拆下用电容表测量,容量正确,行管击穿的原因一时不明,装上新行管后开机,发现刚开机时图象正常,但稍过一会儿(不到 5 分钟)就觉得行管温度不正常,用手摸已觉发烫,同时图象上凡垂直线条都出现毛刺。

根据现象来看,行管击穿显然是激励不足引起的,查行推动管和行推动变压器均没问题,怀疑 TB1238AN 输出的行激励脉冲有问题,测 TB1238AN 的扫描电路供电脚(28)脚电压为 7.5V,而正常的电压应为 9V,沿(28)脚查找,最后发现有一稳压二极管 VD571 已漏

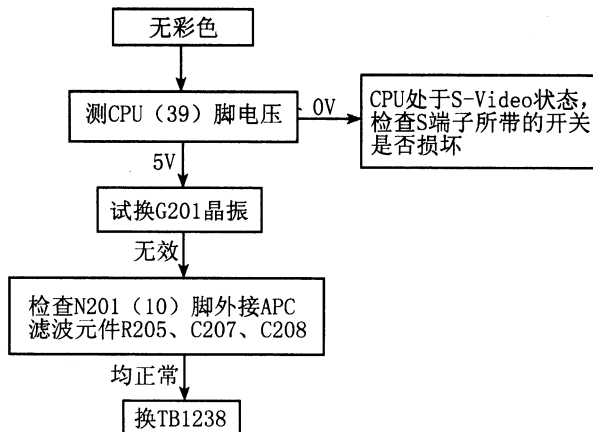


图 6—20 无彩色故障修理流程图

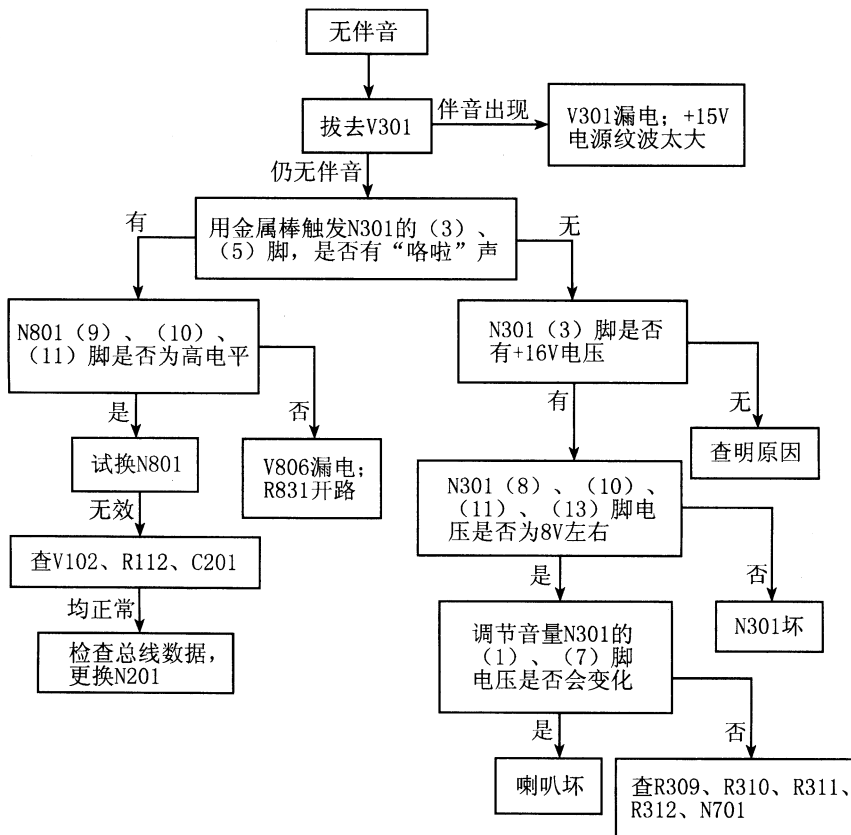


图 6—21 无伴音故障修理流程图

除。

此故障第一次修理时费了一番周折,因在 D2518 等相同机芯的图纸上, TB1238AN 的(28)脚上仅画一根粗线,上标“H·VCC(9V)”,并没有 V571、V572、VD571 等元件, www.DataSheet4U.com

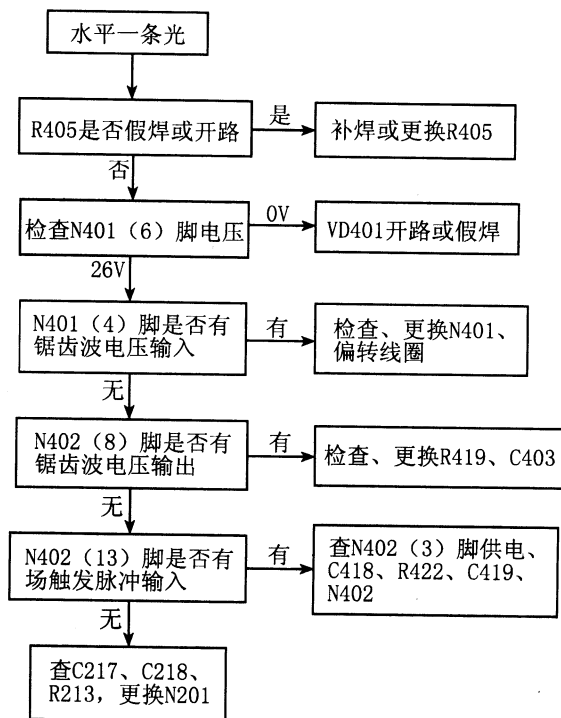


图 6-22 水平一条光故障修理流程图

这几个元件,只好根据印板图绘制出来,见图 6-7,后来发现由于 VD571 漏电引起的故障还相当多,VD571 漏电的程度不同,表现出来的故障也有所不同,主要有烧行管、图象垂直线拉毛刺、热机帧一条光等,希望引起大家的注意。

例 4. D2518 无彩色

检修:查 N701(39)脚电压,发现为 0V,更换 S 端子插座,故障排除。

为什么一开始就去查 N701(39)脚电压呢? 不先换个晶振什么的呢?

现在我们修彩电,首先要搞清它目前工作在什么状态,大多数修理工在修无彩色的故障时,会先试着切换一下制式,这也是在确定电视机目前工作在什么状态,他为什么不先换个晶振呢? D2518 带有 S 端子,并且 S 端子插座带有一个同步开关,当 S 端子上有信号线插上时,此开关的刀位被切换,其中有一个刀位就是将 CPU 的(39)脚电压切到 0V,通知 CPU 按 S-Video 方式工作, CPU 则通过总线控制 N201,使它按 S-Video 方式工作,而在 S-Video 方式工作下,N201 的(45)脚必须有色度信号输入,而在 TV 或普通 AV 状态,N201 的(45)脚是没有色度信号输入的,因而造成了无彩色。其实,这台机器如果用户从 S 端子送入信号的话,是有彩色的。

例 5. D2101 帧幅大,线性差

检修:测 N501(2)脚中点电压为 12V 正常。因 D2101 无帧幅电位器,它的帧幅和帧线性是靠总线调的,一般来说调好后不会发生变化。再测 N201 与帧有关脚(22)~(25)脚的电压,均正常,但发现当用万用表测(25)脚电压时,帧幅和帧线性会恢复正常,试换(25)脚外接电容 C219 无效,最后,换 N201 后故障排除。

例 6. D2101 帧线性不良

检修:故障现象为帧上半部拉长,下半部压缩。

首先进入总线调整状态,对VLIN进行调整,发现VLIN数据从00到07之间可调,调节过程中帧线性有变化,但即使调到最大07时,仍不能将圆测试卡调圆,就还差一口气。

反复检查帧输出部分的帧线性校正元件,均正常,更换帧输出集成块TA8403仍无效,检查TB1238AN与帧扫描有关脚的外围元件也都正常,更换TB1238后还是无效。

在调整总线VLIN的数据时,发现在调整过程中帧线性的变化是很正常的,只不过VLIN的数据最多只能调到07,要是再能调上一到二档就好了,可最大只有07,根本没有07以上的数据。忽然想到看一下正常的机器是调到多少的,结果另一台D2101的VLIN居然是09,那为什么这台机器的VLIN只能调到07呢?怀疑储存片有问题,试换24C04后,VLIN的数据能调到07以上了,故障排除。

顺便说一句,24C02市场上很多,有各种型号的24C02,不能乱用,不然会发生自动选台锁不住等莫名其妙的故障,要用原配的,且是D2101专用的(内部有一些特有数据),型号是BR24C02。

例 7. D2518 帧线性差

检修:此故障为上部拉长、下部压缩,观看圆测试卡时较明显,虽然通过总线调整能将其调好,但此时几个数据都已调到极限位置,同时屏幕的上面看上去扫描线很明显,给人的感觉很不舒服。

查N402(16)脚场AGC滤波电容正常,当用手摸到N402(15)脚外接电容C419时,发现帧线性性能改善,拆下C419测量,发现已漏电,更换后故障排除。

一般来讲,如果帧线性差,通过总线能勉强调好的话,这种故障往往是有元件损坏引起的,即便通过总线能将其调好,但好景是不会长的,要不了几天,随着元件损坏程度的加重,故障还会再度出现,那样就会造成无谓的返修。

例 8. D2518 帧线性失真

检修:测量帧集成块TA8427K(3)、(6)脚电压正常,其余各脚电压均不正常。使用调试遥控器打开工厂调试菜单,针对有关数据逐一调试,均不能有所改善,再测量TA8859各脚电压均正常,再测TB1238AN的(22)、(23)、(24)脚电压均不正常,换一新的TB1238AN,故障排除。请别忘了故障修复后,再用调试遥控器将原来所改动的帧有关数据恢复。

例 9. D2518 水平一条光

检修:该机伴音正常,水平一条光很亮,即使在一条光里也能看出有图象和彩色,所以估计故障在场振荡或场扫描部分。

测场输出集成块N401的(6)脚供电正常,(2)脚中点电压为9V,比正常值13V稍微低一些,估计没有损坏。测N402的(3)脚电压为12V正常,用示波器测N402的(13)脚帧脉冲输入正常,而(8)脚却无帧脉冲输出,查TA8859有关引脚功能,最后确定(14)脚上C418电容开路,更换C418后故障排除。

例 10. D2518 行不同步

检修:查TB1238AN的(28)脚行扫描供电电源正常,再测其它与行有关的脚(30)、(31)及(40)脚电压均正常,怀疑TB1238AN内部损坏,更换TB1238AN后故障排除。

例 11. D2518 有时行不同步

检修:对于时有时无的故障,一般不会有元件损坏,在维修时应将注意力集中在检查是否有虚假焊、元件相碰、印刷板隐裂等。待故障出现时查TB1238AN的(28)脚行扫描供电电源正常,根据集成块引脚资料,TB1238AN的(40)脚是行AFC滤波脚,测(40)脚电压,发现在3V左右飘忽不定,沿(40)脚查找,发现(40)脚外接的一根跨接线W006一端压在相邻的接地铜箔上,用烙铁挑开

后,(40)脚电压恢复稳定,故障排除。

例 12. D2101 开机电源变压器附近打火,三无,红灯跳

检修:经查打火后的机器 16.5V 处的 B1443 击穿,光耦 PC817 损坏,开关管 2SC4429 击穿,C3807 也击穿,换掉以上这些坏件后开机,只听“啪”地一声,开关管和 C3807 又被打坏,怀疑行输出变压器不良引起打火,换掉行输出变压器,开机后电源电压正常,行起振,但是出现“白板”,经查 CPU 已在上述两次开机后损坏,换上新的 CPU 后故障修复。

例 13. D2101 无图声,屏幕只显示蓝背景

检修:首先将蓝背景功能关掉,屏幕上没有噪波点,显示“白板”,但面板上各功能键都能正常操作,屏幕上字符显示也正常,故障基本确定在视频通道。

用示波器测 N201 的(47)脚,既没有噪波信号,也没有视频信号(正常的机器上即使不插信号线,(47)脚上也应该有噪波信号),这种情况下,要么是 N201 的中放或视频电路损坏,要么就是供电有问题,查 TB1238AN 与中放和视频有关的供电脚,分别为(46)脚:Y/C 供电脚;(52)脚:中放供电脚。测 N201 的(46)脚电压正常,(52)脚电压只有 3V,显然不对,沿着(52)脚查找,发现 L203 一端为 9V,而另一端为 3V,说明 L203 已开路,更换 L203 后图象出现。

例 14. D2518 无光

检修:观象管灯丝亮,说明行已起振。测 N201 的(18)、(19)、(20)脚均为 2.6V,略开加速极,屏幕出现白回扫线。

N201 的(18)、(19)、(20)脚均为 2.6V,即使没有信号,屏幕也应该有光,所以判断故障一定在灯座板上。又因为开加速极后屏幕出现白回扫线,所以确定三个视放管不可能有一个或二个损坏,而三个同时损坏的可能性几乎没有,那么故障应该出在三个视放管公共接的部分。看线路,发现三个视放管的基极都接有 9V 偏置电压,怀疑 9V 电压没有送到灯座板,经测量果然无,仔细观察,发现 XP601 排插座上 9V 的一只脚铜铂隐裂,用导线连接好后故障排除。

例 15. D2518“白板”

检修:开机测 TB1238AN 集成块的所有工作电压基本正常,用表棒碰板子上 TB1238AN 的(43)脚到(47)脚一路,屏幕上有干扰出现,说明这一路是好的。测(9)脚电压不为 0,说明 AGC 工作。(9)脚有信号时为 4.6V,无信号时为 7V,起先就是沿着这一路查,发现都正常。再测 TB1238AN 各脚工作电压,发现(8)、(9)脚不正常,(54)脚电压也低,查外围元件发现 C251(0.01uF)电容严重漏电,(54)脚为纹波滤波脚,换上新的 C251 后机器恢复正常。

例 16. D2502 无光有声

检修:开机伴音正常,屏幕无光无字符,略开加速极能看到回扫线。

开加速极能看到回扫线,说明帧、行扫描电路正常。伴音正常,说明 N201 的供电正常,又因无字符,所以故障出在视频通道的可能性较小,重点应检查视放板及黑电平钳位电路。

查 N201(18)、(19)、(20)脚输出电压均为 0.6V 左右,明显比正常值低,所以视放板有问题的可能性不大。又因黑电平钳位电路正常工作的基本条件是行逆程脉冲正常,用示波器测 N201(30)脚,根本没有行逆程脉冲,沿着(30)脚往前查,最后发现 C439 一端有行脉冲,而另一端没有,更换 C439 后故障排除。

例 17. D2502 无光有声

检修:开机屏幕无光,伴音正常,象管灯丝亮。

试切换频道,从伴音中可以听出能正常切换,说明 CPU 工作正常,估计总线也没问题。又因象管灯丝亮,说明行扫描电路工作正常。略开加速极,出现回扫线,证明帧扫描也正常。

测 N201(18)、(19)、(20)脚电压,均为 0V,查 N201(21)脚 ABLC 脚电压也是 0V,怀疑是 ABL 电路故障,测 VD201 负极电压为 24V,说明(21)脚电压为 0 不是 ABL 电路故障造成的。查 TB1238 引脚资料,发现(17)脚为 R、G、B 供电脚,会不会是它引起的呢?测(17)脚电压果然为 0V,测 L209 电感,发现开路,更换后图象恢复正常。

例 18. D2101 伴音轻

检修:音量开到最大伴音仍很轻,但不失真。试从 AV 端送入 AV 信号,故障依旧,说明伴音鉴频是好的,用示波器测 N201(2)脚的波形,可以看到波形随节目内容而一跳一跳,且幅度与正常机器比并不小,说明故障在伴音功放部分。测关机静噪管 V702 的 C 极电压为 2V,而正常值应为 0V,拆下测量已漏电,换新后故障排除。

例 19. D2502 待机时喇叭里有轻微噪声

检修:故障现象是开机时伴音正常(无任何噪声),但在待机时,喇叭里会发出极其微弱的噪声,虽说噪音极小,耳朵差一点的人根本听不出来,但该用户的耳朵极其灵敏,据说吵得他晚上睡不着觉。

要修理这种故障,首先必须具备两个条件:一是修理工必须有一双极灵敏的耳朵,二是必须有一个极安静的环境。但很遗憾这两个条件我都不具备。但没有条件可以创造条件,我们这样设想:既然喇叭里有噪声,那喇叭两端必然有噪声信号,我们用示波器接在喇叭两端,将机器处于待机状态,示波器的灵敏度选高,观察起波形,若喇叭里无噪声,则示波器应该显示一条直线,而在这台机器上现在我们观察到,示波器所显示的噪波信号确实比正常机器要大。

现在我们要确定的是,此噪波信号究竟是前级送来的,还是伴音功放自己产生的。为了区别,我们先断开 C302、C303 两个输入电容,结果噪波明显减少,证明噪声是由 C302、C303 两个电容输入的,功放本身没有问题。

但是噪声是由 C302、C303 两个电容输入的,从理论上讲却说不通,因为在待机时,CPU 的(4)脚输出高电平,V302、V303 两个管子应该饱和导通,C302、C303 的输入端相当于短路接地,不存在噪声信号,而事实上却并非如此,怀疑 V302、V303 没有彻底导通,试将 V302、V303 的 C、E 脚短接,结果噪声依然存在。

现在,唯一的可能噪声是从“地”里串入的。仔细观察印刷板“地”线的走向,发现 V302、V303 的发射极接地和伴音功放的接地并不是就近相连的,虽然它们之间的地用万用表测是相通的,但实际上 V302、V303 的发射极是通过大底板别的地方的接地点绕了一圈才和伴音功放的“地”相连的,试将 V302、V303 的发射极用短导线和伴音功放的“地”直接相连,结果示波器显示的噪波明显减小,故障排除。

分析:任何导线都存在一定的电阻,尽管阻值很小,但只要有电阻,并且有电流流过,则必然存在电压降。V302、V303 的发射极通过大底板绕了一圈后和伴音功放接地点相连,这“绕了一圈的地线”我们可以认为是一个阻值很小的电阻 RS,其等效电路如图 6-23 所示。

RS 就是接地线形成的电阻,由于在待机时 RS 有电流流过,则其两端必然产生电压,此电压虽然极小,然而经过伴音功放放大后便会在喇叭里产生噪声。现在我们将 V302、V303 的发射极用短导线和伴音功放的“地”直接相连,相当于减小 RS 的阻值,阻值减小了,其两端的压降也就小了,这样喇叭里的噪声也就小了,只要能小到听不出来,问题也就解决了。这是高频地反馈,在无线电工艺中时会产生难题。

例 20. D2502 待机时喇叭里有轻微噪声

检修:此例故障和上例相同,但该用户的耳朵更灵敏,我们采取和上例相同的方法,将 V302

V303 的发射极用短导线和伴音功放的“地”直接相连,结果用户虽然承认噪声明显减小,但他仍然不能接受。

要对付这种特殊用户的要求,看来只有另想办法了。我们考虑过一种方法就是加一个继电器,在待机时通过继电器将喇叭从电路中彻底断开,但因继电器在电路板中没有安装位置而被否定了。

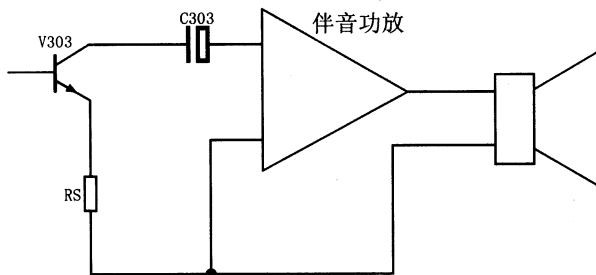


图 6-23 等效电路

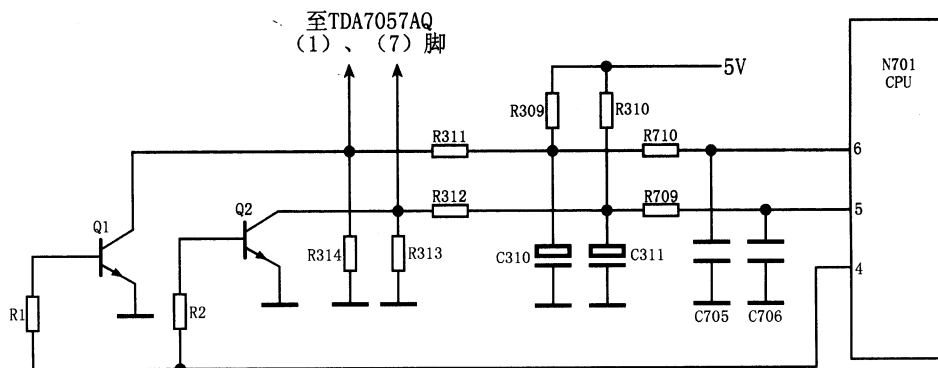


图 6-24 解决待机喇叭里有噪声的附加电路

我们将音量关到最小,然后再遥控关机,这时用户承认一点噪声也没有了,但总不能要求用户在遥控关机前先关闭音量吧,基于这一点,我们得到一个启发:即设法在待机时,将 CPU 输出的直流音量控制电压降到 0V,此问题也就迎刃而解了,实现这一设想的电路见图 6-24: TDA7057AQ 的(1)、(7)脚是直流音量控制脚,Q1、Q2、R1、R2 为新增加的元件,在正常开机时,CPU 的(4)脚(静噪脚)输出低电平,Q1、Q2 均截止,对直流音量控制无影响。当机器处于待机状态时,CPU 的(4)脚会输出高电平,此时 Q1、Q2 均饱和和导通,TDA 的(1)、(7)脚被 Q1、Q2 短路接地,相当于音量关到最小,因而彻底消除了待机时喇叭里发出噪声。

Q1、Q2 可选用常见的 C1815,R1、R2 取 10K~47K 均可。

例 21. D2502 无规律逃台

检修:此机上门检修时,看到过逃台现象,但是有时会好,热机、冷机无规律。将机器拉回修理部后耐心观察,发现逃台的同时还伴有图缩现象,测量 VT 电压不稳,测 33V 供电在微动,测主电压输出不稳定,怀疑电源稳压电路有故障,检查稳压取样管 V553 正常,VD561 正常,电源其它部分检查下来均正常,换 R553 可变电阻,经过长时间观察,未见逃台现象发生。类似 R553 可变电阻时好时坏故障在其它型号机器上均有发生,但是从现象上看有几种情况,这要看可变电阻阻值变化大小不同,发生的故障现象也不一样。

例 22. D2101 逃台

检修:此机热机后 1~2 小时原来选好的台会偏掉,若此时重新选台,则冷机后台又会偏掉,换高频头无效。

在冷机时选准一个台,用数字万用表测量高频头 VT、VD401 的负极、V401 的 C 极这三点电压并记录下来,待热机台偏掉后重新测这三点电压,与原来记录的电压作比较,发现高频头 VT、VD401 的负极这两点电压偏差较大,而 V401 的 C 极电压偏差很小,怀疑 VD401 热漏电,但用万用表测不出,换新后每天开机 8 小时,连开三天故障不再出现。

此种故障的修理方法若用机械万用表则很难测出电压的微小变化,因为所谓变化也只有零点几伏,另外,机械万用表的内阻较小,即使一台好机器,当机械万用表的表笔一碰到 VT 端,台也会跑掉。

例 23. D2518 热机图象严重扭曲

检修:该机冷机时开机图象声音均正常,开机二小时左右图象开始扭曲,而且越来越严重,直到最后图象扭曲得完全看不清楚,但如将机器后盖打开则故障不易出现。

显然,此故障和机器内的温度有关,并且故障部位大致在高频头或中放电路。将后盖打开,为了迅速引出故障,用电吹风对中放部分吹热风,故障立即出现,此时用万用表测高频头的 AGC 电压,竟有 8V,显然由于中放电路送到高频头的 AGC 电压太高,引起高频头高增益输出,到中放后造成信号过强而阻塞,因此将故障范围缩小到与 AGC 有关的引脚及元件上,等机器冷却后再开机,用电烙铁逐个点击 TB1238AN(8)、(9)脚外围的元件,当点到 C206 时,故障立即出现,更换掉 C206 后,用电风吹机器,再也不出现故障,说明 C206 确实热稳定性差。

第八节 主要技术数据**一、集成电路引脚功能**

各集成电路引脚功能见表 6-1 至表 6-4。

表 6-1 TB1238N

引 脚	电压(V)	功 能	说 明
1	5	音频去加重	
2	3.5	伴音音频输出	
3	9.1	IF 电源	
4	2.5	AFT 输出	
5	0	IF 地	
6	0.6	IF 输入	
7	2	IF 输入	
8	7.6	RF AGC	
9	8	AGC 滤波器	
10	2.2	APC 滤波器	
11	——	4.43 晶振	电压不能用万用表测量
12	0	亮度、色度通道接地	
13	0	内/外视频切换	

引脚	电压(V)	功能	说明
14	2.7	R 信号输入	字符信号输入脚
15	2.7	G 信号输入	字符信号输入脚
16	2.7	B 信号输入	字符信号输入脚
17	9	R、G、B 电源	
18	2	R 信号输出	
19	2	G 信号输出	
20	2	B 信号输出	
21	6.2	ABLC	外部色饱和度和亮度自动限制脚
22	4.8	场锯齿波滤波器	
23	4.9	场负反馈信号输入	
24	1	场推动信号输出	
25	1.9	场 AGC 滤波器	
26	3	总线控制 SCL	
27	3	总线控制 SDL	
28	9	行、场振荡电路电源	
29	1.9	识别信号输入/输出和色副载波信号输出	
30	1.5	行反馈脉冲输入	
31	4.2	复合同步信号输出(SYNC)	
32	1.8	行推动信号输出	
33	0	偏转电路接地	
34	1.2	沙堡脉冲输出	
35	2.4	VIDEO SW	通过 IC 内部视频开关的视频信号输出脚
36	5	数字电路电源	
37	2.6	SECAM B-Y 输入	
38	2.6	SECAM R-Y 输入	
39	2.7	Y 信号输入	
40	6.7	行 AFC 滤波器	
41	1.7	外部视频信号输入脚	
42	0	数字电路接地	
43	3	复合视频信号输入端	
44	3.1	黑电平检测滤波器引脚	
45	3	外部色度信号输入脚	
46	5	亮度、色度信号系统电源	
47	5	中频检波信号输出	即中放视频输出
48	4.4	环形滤波器	

引脚	电压(V)	功能	说明
49	0	图象/伴音中频电路接地	
50	8.2	图象中频检波线圈	
51	8.2	图象中频检波线圈	
52	9	图象/伴音中频电路电源	
53	4.5	伴音中频信号输入端及水平曲线校正输入	
54	5.7	纹波滤波电路引脚	
55	4.3	外部音频信号输入脚	
56	4.5	调频直流负反馈滤波电路引脚	

表 6-2 TMP87CH38N(仅对 D2518)

引脚	电压(V)	功能	说明			
1	0	地				
2	4.6	调谐电压控制输出				
3	—	红外确认信号输出	用于工厂调整			
4	0	静噪输出	高电平时静噪			
5	3.17	音量控制输出 1				
6	3.17	音量控制输出 2				
7	2.87	待机/开机控制输出	低电平开机			
8	5	发光二极管驱动输出				
9	4.7	波段 1 输出	9	L	H	L
10	0	波段 2 输出	10	L	L	H
			频段	V-L	V-H	U
11	4.3	总线时钟 0				
12	4.5	总线数据 0				
13	2.05	中放 AFC 信号输入				
14	—	卡拉·OK 开关	本机未用			
15	5	键控模拟电压输入				
16	5	键控模拟电压输入				
17	—	卡拉·OK 时钟线	本机未用			
18	—	卡拉·OK 数据线	本机未用			
19	0.03	测试信号输出				
20	—	卡拉·OK 选通线	本机未用			
21	0	地				
22	0	R 字符信号输出				
23	0	G 字符信号输出				

引 脚	电压(V)	功 能	说 明
24	0	B 字符信号输出	
25	0	字符消隐信号输出	
26	4.4	行逆程脉冲输入	
27	4.7	帧逆程脉冲输入	
28	5	字符振荡器	
29	5	字符振荡器	
30	0	测试脚	接地
31	2.02	8MHZ 晶振	
32	2.39	8MHZ 晶振	
33	5	复位	
34	0.63	TV/AV 控制输出	
35	5	遥控信号输入	
36	4.76	行同步脉冲输入	
37	3.98	总线时钟 1	
38	4.01	总线数据 1	
39	5	S-VHS 监测输入	
40	—	伴音制式控制输出 1	本机未用
41	—	伴音制式控制输出 2	本机未用
42	5	电源	

表 6-3 TA8403K/TA8427K 引脚功能

引 脚	电压(V)	功 能	说 明
1	0	地	
2	12.4(14)	场输出	
3	25(27)	场输出级电源正端	
4	1.0	场激励信号输入	
5	0.6	相位补偿	
6	24(27)	电源	
7	1.5(1.9)	泵电源输出端	
注:括号内的是 TA8427K 的参考电压			

表 6-4 TA8859P 引脚功能

引 脚	电压(V)	功 能	说 明
1	3.7	高压稳定检测输入端	信号取自 ABL 电路
2	1.1	东西枕校抛物波输出端	
3	12.0	+12V 电压输入端	

引脚	电压(V)	功能	说明
4	5.5	东西枕校反馈输入端	
5	0	地	
6	4.2	场扫描反馈输入端	
7	0	空脚	
8	2.1	场锯齿波电压输出端	
9	4.8	总线数据线连接断	
10	4.8	总线时钟线连接断	
11	0	空脚	
12	0	地	
13	4.4	场激励脉冲信号输入端	
14	3.8	脉冲整形外接滤波器端	外接 RC 元件, 只要一个不良便出现水平一条光
15	6.0	场扫描锯齿波电压形成端	
16	3.0	自动增益控制滤波器端	该脚电压需用高内阻表测量

二、D2518 总线调整

D2518 机芯进入总线调试状态:

进入 S 模式: 音量关至 0, 同时按下遥控器上的屏显键和机器上的音量减键即可进入。可以调整白平衡和 AGC 等。如需调整项目更多, 如行、场等, 则要进入 D 模式。方法如下: 在 S 模式下, 按两下机器上的 MENU(菜单)键, 同时再按遥控器上的屏显键和机器上的音量减键即可进入 D 模式。音量加减键调整数据, 频道加减键更改调试项目。调试完毕后按遥控关机即可退出。

在 D 模式下, 按遥控器上的 TV 键, 可调出机内测试信号, 有红、绿、蓝三基色信号、各种几何格子信号等, 可对机器作色纯、线性等检查或调整。

表 6-5 TMP87CH38N 工厂调试码

屏 显	内 容	参考数据
RCUT	红枪截止	20
GCUT	绿枪截止	20
BCUT	蓝枪截止	20
GDRV	绿枪激励	40
BDRV	蓝枪激励	40
CNTX	副对比度最大	3F
BRTC	副亮度中心	54
COLC	NTSC 副彩色中心	3F
TNTC	副色调中心	2E
COLP	PAL 副彩色中心(差异)	EC
COLS	SECAM 副彩色中心	www.DataSheet4U.com

屏 显	内 容	参考数据
SCNT	亮度信号副对比度	06
CNTC	副对比度中心	30
CNTN	副对比度最小	00
BRTX	副亮度最大(差异)	7F
BRTN	副亮度最小(差异)	3A
COLX	副彩色最大(差异)	7F
COLN	副彩色最小	00
TNTX	副色调最大(差异)	3F
TNTN	副色调最小(差异)	30
ST3	NTSC3.58 副清晰度中心(TV)	20
SV3	NTSC3.58 副清晰度中心(VIDEO)	20
ST4	其它彩色制式副清晰度中心(TV)	20
SV4	其它彩色制式副清晰度中心(VIDEO)	15
SHPX	副清晰度最大(从中心值点)	3F
SHPN	副清晰度最小(从中心值点)	15
TXCX	字符最大亮度	3F
RGCN	字符最小亮度	30
VM0	VCD 模式数据 0	00
VM1	VCD 模式数据 1	3E
HPOS	50Hz 行中心	0D
VP50	50Hz 场中心	05
HIT	50Hz 场幅	23
HPS	50/60 Hz 行中心移相数据	02
VP60	60Hz 场中心	00
HITS	50/60 Hz 行线性改变数据	00
VLIN	场线性	0E
VSC	场 S 校正	09
VLIS	50/60 Hz 场线性改变数据	FF
RAGC	高放 AGC 延迟调整	20
V25	25%音量输出数据	37
V50	50%音量输出数据	3D
BRTS	副亮度(差异)	00
MOD0	LC 彩色制式选择	00
MOD1	功能项选择	02
OSD	屏幕显示位置	07
OPT	功能选择	06

三、D2518 主要晶体管电压实测数据

表 6-6 D2518 电压实测数据

位号	E(V)	B(V)	C(V)	备 注
V101	0.7	1.45	7.86	预中放
V102	4.37	5.04	9.06	射极跟随器
V202	2.94	3.62	9.06	射极跟随器
V203	3.78	4.45	9.06	第二伴音中频放大
V204	3.46	2.75	0	射极跟随器
V301	16.9	17.1	0	关机静噪
V302	0	0	0	静噪
V303	0	0	0	静噪
V401	0	0.64	10.51	枕校放大
V402	-9.60	-8.98	-0.61	枕校放大
V403	0	-0.61	-7.9	枕校放大
V431	0	0.29	17.12	行推动
V551	28.2	27.5	28.1	电子开关(待机时切断 27V)
V552	0	0.71	0.15	电子开关(待机/开机控制)
V552	6.12	6.68	31.8	电子开关(待机时切断 12V、9V)
V554	17.1	16.4	17.0	115V 稳压取样
V571	8.00	8.62	10.13	9V 稳压
V572	9.47	10.12	16.46	9V 稳压
V601	8.57	9.08	135	R 视放
V602	2.4	3.0	8.57	R 视放
V603	8.6	9.02	140	G 视放
V604	2.3	2.9	8.6	G 视放
V605	8.57	9.09	138	B 视放
V606	2.1	2.6	8.57	B 视放
V607	0.16	0	9.08	消关机亮点
V608	1.21	0.53	0	稳定视放管工作点
V701	0	0.47	0.37	调谐控制
V702	4.22	4.97	5	指示灯驱动
V703	0	0.07	4.77	帧逆程脉冲倒相、整形
V704	0	-5.7	4.38	行逆程脉冲倒相、整形
V705	5.04	4.36	0	复位
V801	3.71	4.35	9.06	射极跟随器
V802	3.71	4.35	9.06	射极跟随器
V803	2.74	3.51	9.06	射极跟随器
V805	0.41	1.06	5.04	射极跟随器

位号	E(V)	B(V)	C(V)	备 注
V806	0	0.61	0	电子开关(TV/AV 切换)

四、主要测试点波形

