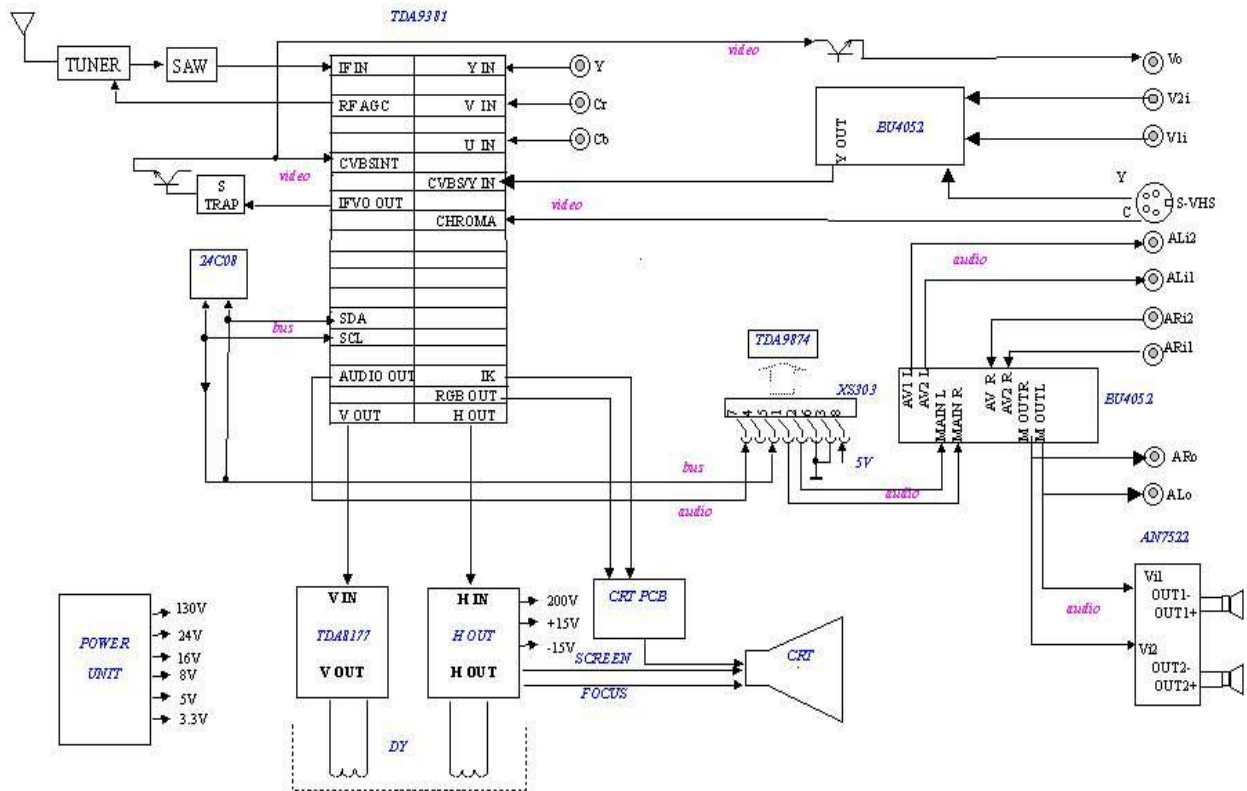


# TK2935 维修资料总目录

|    |                |        |
|----|----------------|--------|
| 1、 | 电路方框图.....     | ( 2 )  |
| 2、 | 调试工艺.....      | ( 3 )  |
| 3、 | 各 IC 维修数据..... | ( 9 )  |
| 4、 | 主 IC 资料.....   | ( 15 ) |
| 5、 | 电路原理.....      | ( 20 ) |

## 1、电路方框图



## 一、 调试工艺

### 1 安全说明

#### 1.1 X-射线辐射的注意事项

1.1.1 过高的电压会产生有碍健康的 X- 射线。为避免辐射伤害，高压必须调整在规定的限额内。该机在交流 220 V/50 Hz 的市电供应系统下正常工作，其高压在零束流（亮度最小），主电源电压为 132 V 的条件下，高压正常值应在 31.5 kV 以下，任何情况下，高压不得超过 35 kV。

维修电视机时，必须参照本说明的高压检查法检查高压。检查用的高压表必须准确可靠。

检查时，机内主电源电压应保持在 132 V。

1.1.2 X-射线辐射的主要来源是显像管，本机使用的显像管已经过安全认证检查认可，所以更换显像管，必须是同型号，同规格或用类似经安全认可的同规格显像管，并参照高压检查法检查高压。

#### 1.2 安全注意事项

1.2.1 因为市电直接接入电源印制板的热地部分，在维修过程中需要使用隔离变压器，以防止触电受伤或损坏仪器。

1.2.2 在搬动显像管前，需要对石墨层导体放电。

1.2.3 更换任何元器件时，必须将电源线从电源插座中拔出。

1.2.4 更换大功率电阻时，电阻与印制板之间应保持 10 mm 高。

#### 1.3 元器件安全注意事项

在印制板上的许多电气和机械部分，都与安全特性相关，这些特性不易为视觉所察。有特殊安全特性的更换部分，在维修手册内会有注明。具有这些特性的电气元件将会在电路图，明细表中用阴影或▲表示出来。更换这些元器件时，应参照维修手册的明细表。若与明细表上的规格不同，则不一定具备相同的安全特性，可能会造成触电，着火，X-射线辐射的增加或其它伤害。

### 2 调校流程

调校流程图见图 1。

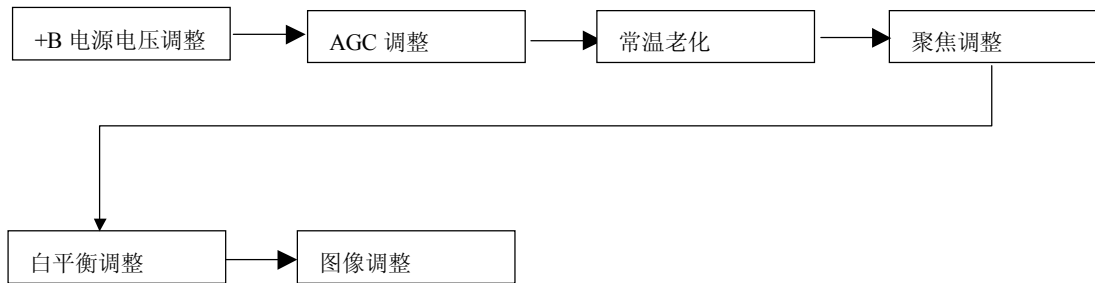


图 1 调校流程

### 3 一般说明

3.1 本机芯内的 EEPROM 上机前先按标准样机数据进行拷贝，必要时再进行“工厂调整”。如果直接使用空白 EEPROM，必须先对 IIC 数据进行预置，之后才能进行其它常规调试。有关 EEPROM 预置状态见表 1。

3.2 如无特别说明整机调整均在下列条件下进行。

a) 交流电源 220 V/50 Hz。

b) 整机预热 30 min 以上。

3.3 机内装有自动消磁电路，在主电源打开约 1 s 内完成自动消磁，每次关机至少 30 min 后再开机自动消磁电路才有效。

—1..J . | . - . . □ . K r

如果显像管带磁影响色纯和会聚，机内消磁仍无法完全去磁时，可用消磁器进行外部消磁，如色纯和会聚仍不良，则必须进行色纯和会聚调整，调整方法请参照我公司显像管调试方法。

表 1 EEPROM 预置

| MI | ITEMS     | VARIABLE | PRESET | MI | ITEMS         | VARIABLE | PRESET |
|----|-----------|----------|--------|----|---------------|----------|--------|
| M0 | SUB CON   | 0~63     | 56     | M6 | OSO           | 0~1      | 1      |
|    | SUB COLOR | 0~63     | 56     |    | AGC SPEED     | 0~3      | 1      |
|    | SUB SHARP | 0~63     | 56     |    | FFI           | 0~1      | 0      |
|    | SUB TINT  | 0~63     | 26     |    | FSL           | 0~1      | 0      |
|    | FS MODE   |          | 0      |    | FMWS          | 0~1      | 1      |
|    | FS-VL-H   | 0~1      | 0      |    | RPO           | 0~1      | 1      |
|    | FS-VL-L   | 0~1      | 0      |    | NTSC MATRIX   | 0~3      | 1      |
|    | FS-VH-H   | 0~1      | 0      |    | IFS REDUCE    |          | 0      |
|    | FS-VH-L   | 0~1      | 0      |    | VOL PIN       |          | 0      |
|    |           |          |        |    | SOFT CLIP     | 0~3      | 1      |
| M1 | V. SLOPE  | 0~63     | 32     |    | PEAK WHITE    | 0~15     | 1      |
|    | V. SHIFT  | 0~63     | 32     |    | CORING        | 0~3      | 0      |
|    | V. SIZE   | 0~63     | 32     |    |               |          |        |
|    | V. SC     | 0~63     | 32     | M7 | IFFS          |          | 38.9M  |
|    | H. SHIFT  | 0~63     | 32     |    | DK            | ON/OFF   | OFF    |
|    | EW        | 0~63     | 32     |    | I             | ON/OFF   | OFF    |
|    | PW        | 0~63     | 32     |    | BG            | ON/OFF   | ON     |
|    | UCNR      | 0~63     | 32     |    | M             | ON/OFF   | OFF    |
|    | LCNR      | 0~63     | 32     |    | SIF PRI       |          | BG     |
|    | TC        | 0~63     | 32     |    | AV2           | ON/OFF   | ON     |
|    | PARA      | 0~63     | 32     |    | S-VEDIO       | ON/OFF   | ON     |
|    | BOW       | 0~63     | 32     |    | YUV           | ON/OFF   | ON     |
|    |           |          |        |    | VOL ADJ POINT |          | 1      |
| M2 | RF AGC    | 0~63     | 25     |    | VOL ADJ VALUE |          | 40     |
|    | SHIPPING  |          |        |    |               |          |        |
|    |           |          |        | M8 | CATHODE       |          | 5      |
|    |           |          |        |    | UOC VOL       |          | 0      |
| M3 | BT        | 0~100    | 75     |    | FM ATT        | 0~63     | 48     |
|    | CT        | 0~100    | 50     |    | VX            |          | 28     |
|    | SC        |          |        |    | CHINESE       |          | 0      |
|    | RB        | 0~63     | 32     |    | TDA9874A AVL  | 0~3      | 1      |
|    | GB        | 0~63     | 32     |    | TDA9874A GAIN | 0~30     | 18     |
|    | RD        | 0~63     | 32     |    |               |          |        |
|    | GD        | 0~63     | 32     | M9 | BAND          |          | 1      |
|    | BD        | 0~63     | 32     |    | START ON      |          | 0      |
|    | SB        | 0~63     | 40     |    | LOGO          | ON/OFF   | OFF    |
|    |           |          |        |    | ON DELAY      |          | 8      |
| M4 | OSD V     |          | 15     |    | ON DELAY M    |          | 8      |
|    | OSD H     |          | 53     |    | CURTAIN       |          | 0      |
|    |           |          |        |    | OSD FORM      |          | 3      |
| M5 | MODE      | STANDARD |        |    | AV MEM        | ON/OFF   | OFF    |
|    | BRIGHT    | 0~100    | 75     |    | BLUE SCREEN   | ON/OFF   | ON     |
|    | CONTRAST  | 0~100    | 75     |    | S-VHS SW      |          | 0      |
|    | COLOR     | 0~100    | 50     |    | OFF-SET IF    |          | 32     |

|  |              |       |    |  |  |  |  |
|--|--------------|-------|----|--|--|--|--|
|  | SHARP        | 0~100 | 50 |  |  |  |  |
|  | SC BRIGHT    | 0~63  | 28 |  |  |  |  |
|  | COOL         | 0~32  | 10 |  |  |  |  |
|  | WARM         | 0~32  | 10 |  |  |  |  |
|  | Y DELAY PAL  |       | 12 |  |  |  |  |
|  | Y DELAY NTSC |       | 12 |  |  |  |  |
|  | Y DELAY AV   |       | 12 |  |  |  |  |

#### 4 调整模式说明

##### 4.1 进入/退出工厂调整方式

使用用户遥控器，按“MENU”键，再按 6483，屏幕显示“M”表示进入工厂调整模式，再按“STANDBY”，退出工厂调整方式。

##### 4.2 选择调整项目及调整

进入工厂调整模式后，按 1~4 数字键既可选择 M1~M4 共 4 个菜单；要进入 M5~M0 菜单，需先按“童锁”键再按数字键（5~0），再利用“P+”，“P-”两个键可上下改变调整项目，利用“V+”，“V-”两个键可调整数据。

#### 5 调试方法

##### 5.1 B+电压调整

- 连接数字电压表至 B+测试点 VD524 负端。
- 接收 PHILIPS 测试卡信号，图像置标准状态。
- 调整 VR501 使 B+电压为  $132\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$  (永新纯平)

##### 5.2 丽音板调整（注：该项调试针对有丽音的机型）

- 接收 G23 信号，检测丽音板上测试点“TPAFC”，该点电压应为 2.5V，否则调整中周 L3101。

##### 5.3 AGC 调整

- 接收 VHF- H 段，60 dB RF 信号。
- 选择工厂菜单 2 中的“RF AGC”。
- 按“V+”，“V-”使高频头 AGC 脚电压= $2.5\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$  (直流)。(当选用的高频头变化时 AGC 电压须重新确定：接收 VHF- H 段，60 dB RF 信号，调 RF AGC 使图像刚无噪声，此时高频头 AGC 电压是调试所需的电压。)

##### 5.4 常温老化

- 不接收信号。
- 置“M”状态，加速极置适当位置（无回扫线）老化。

##### 5.5 加速极调整

- 不接收信号。
- 电视机选择工厂菜单 3 中的“SC”，使场扫描停止工作。
- 调行包上加速极电位器，使屏幕刚刚出现水平亮线。
- 然后退出 SC 菜单。

##### 5.6 高压检查

**注意：**主电源电压（B+=132 V）直接影响高压，故必须确保 B+电源电压的准确。在任何情况下，高压不得超过 33 kV。

- 把准确的高压表接在显像管第二阳极帽与地之间。
- 开启电视机，接收测试卡信号。
- 图像置标准状态，测及高压值应为  $30\text{ kV} \pm 1\text{ kV}$ 。
- 亮度，对比度置最小时，测高压值不超过 32 kV。

##### 5.7 聚焦调整

- 接收 PHILIPS 信号。

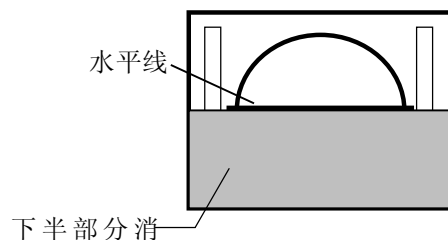
b) 调整行包上聚焦极电位器, 使屏幕上 B 区聚焦最佳。

**5.8 白平衡调试** (色温  $12000^{\circ}\text{K} \pm 8\text{MPCD}$ ,  $X=0.270 \pm 0.008$ ,  $Y=0.283 \pm 0.008$ )

- a) 接收全白信号。
- b) 选择工厂菜单 3。
- c) 以蓝枪为基准, 调 M3 中 RD, GD, 使白平衡符合标准。

**5.9 场扫描调整, 见图 2**

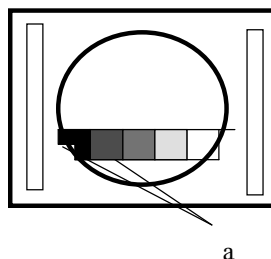
- a) 接收 PAL 制 PHILIPS 测试卡信号。
- b) 选择工厂菜单 1。
- c) 调 V- SLOPE 菜单, 使测试卡水平中心线位于消隐上部。
- d) 选择 V- SHIFT 菜单, 调图像垂直中心与像管垂直机械中心重合。
- e) 选择 V- SIZE 菜单, 调整图像垂直重显率至合格范围。
- f) 调 V. SC, 使图像垂直 S 校正最好。
- g) 接收 NTSC 制 PHILIPS 测试卡, 以上内容重调一次。



**图 2 场扫描调整**

**5.10 行扫描调整, 见图 3**

- a) 接收 PAL 制 PHILIPS 信号。
- b) 选择工厂菜单 1。
- c) 选择 H. SHIFT 菜单, 调扫描水平中心与像管机械中心重合。
- d) 选择 EW 菜单, 调整行幅使图像水平重显率合格 (枕校部分为分立元件的, 无此项; 改调电位器 VR433)
- e) 选择 PW 菜单, 可调整图像的枕形失真. (枕校为分立元件的, 无此项; 改调电位器 VR432)
- f) 选择 UCNR 菜单, 可调整图像的上角失真. (枕校为分立元件的, 无此项。)
- g) 选择 LCNR 菜单, 可调整图像的下角失真. (枕校为分立元件的, 无此项。)
- h) 选择 TC 菜单, 可调整图像的梯形失真. (枕校为分立元件的, 无此项; 改调电位器 VR431)
- i) 选择 PARA 菜单, 可调整图像的平行四边形失真. (枕校为分立元件的, 无此项。)
- j) 选择 BOW 菜单, 可调整图像的弓形失真. (枕校为分立元件的, 无此项。)
- h) 退出工厂菜单。



**图 3 行扫描调整**

**5.11 副亮度调整**

- a) 接收 PAL- D/K PHILIPS 信号。
- b) 选择工厂菜单 3 中的 “SB”。
- c) 调 SB 使图像的第六, 第七灰度等级 (最后两个灰度等级) 间, 刚好能分辨得清楚见图 3。

### 5.12 OSD 调整

- a) 接收 PAL- D/K PHILIPS 信号。
- b) 选择工厂菜单 4 中的 OSD H 及 OSD V。调 OSD H , V 使 OSD 在屏幕指定位置。
- c) 退出工厂菜单。

### 5.13 消磁

- a) 本机设有自动消磁电路, 开机之后几秒钟, 显像管就会自动消磁。
- b) 如果电视机要移动或改变方向, 必须关机十分钟才有消磁作用。
- c) 若电视机移动后自动消磁作用效果不佳时, 可用外部消磁器进行消磁。
- d) 外部消磁器是在电视机前面作顺时针方向移动, 然后逐离电视机约为 2 m 处时, 才将消磁器关掉, 若仍然有色斑留在荧屏上, 这时可调整“色纯度调整”和“会聚调整”。

### 5.14 色纯度调校

- a) 开启电视机工作 15 min 以上。
- b) 用消磁线圈将显像管消磁。
- c) 将亮度和对比度调到最大。
- d) 选择工厂菜单 3, 调整 R、B 为零, 这时画面只出现绿色光栅。
- e) 将偏转轭架固定之螺钉松开, 使画面只出现垂直绿带。
- f) 移动橡皮楔。
- g) 沿着像管颈上旋转和滑动色纯度磁环极片, 直至绿色带在荧屏中央, 同时, 中央的绿色光栅是垂直的。
- h) 慢慢移动偏转轭架向前或向后直至荧光屏出现整个绿色光栅为止, 锁紧偏转轭架固定螺钉。
- i) 检查红色光栅和蓝色光栅的色纯度。
- j) 再次调校白平衡, 使得到白色的光栅。

### 5.15 会聚调校

#### 5.15.1 中央会聚的调校

- a) 开启电视, 使其工作 15 min 以上。
- b) 接收方格测试图案信号。
- c) 调亮度、对比度控制钮以得到最佳画面。
- d) 调两个四极磁环的角度, 可使红色和蓝色垂直线在荧光屏之中央重叠。
- e) 保持两个四极磁环的角度不变, 同时移动这两个四极磁环, 可使红色和兰色的水平线在荧光屏中央重叠。
- f) 调整两个六极磁环, 使绿色和红色, 兰色的混合线重叠, 调整其间角可影响垂直线, 两个磁环一起旋转可影响水平线。
- g) 重复调整步骤 d)、e)、f) 注意红色, 绿色和兰色的移动, 因为四极磁环和六极磁环是互相作用的。

#### 5.15.2 四周会聚调校

- a) 开机工作 15 min 以上。
- b) 松开偏转轭架固定螺钉, 让偏转轭架能移动。
- c) 暂时固定橡皮楔于偏转轭架下。
- d) 将偏转轭架前端做上或下方的移动, 使四周获得最佳之会聚为止, 推入预备好的橡皮楔在像管与偏转轭架中央, 以暂时固定偏转轭架。
- e) 将一已拆去覆盖纸的橡皮楔放入底部的空间内。
- f) 再将偏转轭架的前端做左或右方移动, 使获得最佳四周会聚状态。
- g) 保持这个位置, 同时将另一拆去覆盖纸的橡皮楔放入上部空间内。
- h) 移开那暂时性橡皮楔, 将它粘着显像管和固定偏转轭架。
- i) 放入三个橡皮楔之后, 重复检查所有的会聚, 将偏转轭架固定的螺钉收紧, 以便加固偏转轭架的位置。
- k) 将三条透明粘纸带贴于橡皮楔块上。

二、IC 维修数据      以下数据是接收 D-8 彩条分裂场信号，用胜利 VC-201 数字万用表测量

| TDA9381      (标签纸型号: MTDA9381—9NA) |                  |        |    |                              |        |
|------------------------------------|------------------|--------|----|------------------------------|--------|
| 引脚                                 | 功能               | 电压值    | 引脚 | 功能                           | 电压值    |
| 1                                  | 待机/开机控制          | 2. 80V | 33 | 行驱动脉冲输出                      | 0. 53V |
| 2                                  | I2C 总线 时钟线       | 3. 28V | 34 | 行逆程脉冲输入/沙堡脉冲输出               | 0. 44V |
| 3                                  | I2C 总线 数据线       | 3. 73V | 35 | 外部音频信号输入 (未用)                | 3. 75V |
| 4                                  | 调谐 PWM 脉冲输出      | 2. 98V | 36 | 高压反馈/过压保护输入                  | 1. 77V |
| 5                                  | NTSC 开关 (未用)     | 0. 22V | 37 | 中放锁相环滤波                      | 2. 42V |
| 6                                  | 控制板键盘信号输入        | 3. 48V | 38 | 中放视频信号输出                     | 3. 28V |
| 7                                  | 音量控制             | 3. 95V | 39 | TV 处理器主电源供电                  | 7. 92V |
| 8                                  | 静音控制             | 0. 04V | 40 | 视频信号输入                       | 3. 92V |
| 9                                  | 地 (CPU 的数字地)     | 0V     | 41 | 地 (电视信号处理器地)                 | 0V     |
| 10                                 | 频段选择控制 A         | 0. 04V | 42 | AV 视频/S 端子亮度信号输入             | 3. 36V |
| 11                                 | 频段选择控制 B         | 5. 05V | 43 | S 端子色度信号输入                   | 1. 45V |
| 12                                 | 地 (图文和 CPU 的数字地) | 0V     | 44 | 中放音频信号输出                     | 3. 40V |
| 13                                 | SECAM 锁相环滤波      | 2. 30V | 45 | 第二 RGB/YUV 插入控制              | 2. 27V |
| 14                                 | 电视信号处理电源         | 7. 92V | 46 | DVD/ Cb 信号输入                 | 2. 56V |
| 15                                 | TV 处理器数字电源去耦     | 5. 03V | 47 | DVD/ Y 信号输入                  | 2. 56V |
| 16                                 | 行 AFC 2 滤波       | 3. 11V | 48 | DVD/ Cr 信号输入                 | 2. 56V |
| 17                                 | 行 AFC 1 滤波       | 3. 92V | 49 | ABL 束电流限制输入/场保护输入 (电压值随亮度变化) | 2. 00V |
| 18                                 | 地 (TV 地)         | 0V     | 50 | 暗电流检测输入                      | 5. 83V |
| 19                                 | 稳压电源去耦滤波         | 4. 02V | 51 | R 基色输出                       | 3. 73V |

|    |                  |       |    |                         |       |
|----|------------------|-------|----|-------------------------|-------|
| 20 | 枕效信号输出(未用)       | 0.01V | 52 | G 基色输出                  | 3.46V |
| 21 | 场反相锯齿波输出         | 0.73V | 53 | B 基色输出                  | 3.46V |
| 22 | 场正相锯齿波输出         | 0.75V | 54 | 图文解码器的模拟电源和 TV 处理器的数字电源 | 3.46V |
| 23 | 图象中频输入           | 1.87V | 55 | 地                       | 0V    |
| 24 | 图象中频输入           | 1.87V | 56 | 3.3V 电源: 集成电路的数字电源      | 3.48V |
| 25 | 基准电流输入           | 3.88V | 57 | 地: 晶振压控振荡器的数字地          | 0.03V |
| 26 | 场锯齿波形成电容         | 3.79V | 58 | 晶振信号输入                  | 1.67V |
| 27 | 高放 AGC 电压输出      | 2.02V | 59 | 晶振信号输出                  | 1.77V |
| 28 | 外接音频去加重电容        | 3.19V | 60 | 复位端(悬空或接地)              | 0V    |
| 29 | 音频解调滤波           | 2.34V | 61 | 3.3V 电源: 周边的数字电源        | 3.48V |
| 30 | 地 (TV 处理器地)      | 0V    | 62 | AV 选择控制输出 1             | 0.07V |
| 31 | 伴音窄带锁相环滤波/伴音中频输入 | 2.34V | 63 | AV 选择控制输出 2             | 0.07V |
| 32 | 自动音量调整滤波         | 0.16V | 64 | 遥控信号输入(接收时遥控信号电压值会下降)   | 4.99V |

| N121 HEF4052 TV/ AV 音频选择 IC |              |          |    |              |          |
|-----------------------------|--------------|----------|----|--------------|----------|
| 引脚                          | 功能           | 电压值      | 引脚 | 功能           | 电压值      |
|                             | TV 音频输入      | 5.75V    | 9  | 选择控制 B       | 0.07V    |
|                             | AV2 的 L 音频输入 | 2.95V 下降 | 10 | 选择控制 A       | 0.07V    |
|                             | L 音频输出 (到功放) | 5.75V    | 11 | AV1 的 R 音频输入 | 2.41V 下降 |
|                             | AV1 的 L 音频输入 | 1.64V 下降 | 12 | TV 的音频输入     | 5.78V    |
|                             | AV1 的 L 音频输入 | 0.60V 下降 | 13 | R 音频输出 (到功放) | 5.78V    |
|                             | 地            | 0V       | 14 | AV1 的 R 音频输入 | 0.29V 下降 |
|                             | 地            | 0V       | 15 | AV2 的 R 音频输入 | 1.88V    |
|                             | 地            | 0V       | 16 | 电源           | 7.97V    |

|                       |                    |       |    |                |        |
|-----------------------|--------------------|-------|----|----------------|--------|
| N401 场 OCL 功放 TDA8177 |                    |       |    |                |        |
| 引脚                    | 功能                 |       |    |                | 电压值    |
| 1                     | 场反相锯齿波信号输入/ 场负反馈输入 |       |    |                | 0.72V  |
| 2                     | 场正电源供电             |       |    |                | 14.11V |
| 3                     | 场逆程供电的倍压开关         |       |    |                | 11.81V |
| 4                     | Y0 输入 (未用)         | 0V    | 9  | 选择控制 B         | 13.92V |
| 5                     | Y2 输入 (未用)         | 0.19V | 10 | 选择控制 A         | 0.50V  |
| 6                     | 场逆程电源              | 0V    | 11 | “S” 端子的 Y 信号输入 | 14.60V |
| 7                     | 场正相锯齿波输入           | 0.32V | 12 | X0 输入 (未用)     | 0.74V  |
| 8                     | Y1 输入 (未用)         | 0.21V | 13 | 全电视信号输出        | 0V     |
| 9                     | 接地                 | 0V    | 14 | AV1 视频信号输入     | 0.10V  |
| 10                    | 接地                 | 0V    | 15 | AV2 视频信号输入     | 0.19V  |
| 11                    | 接地                 | 0V    | 16 | 电源             | 7.99V  |

| N101 AN7522 BTL 音频功放 IC |                         |                |         |                       |                 |
|-------------------------|-------------------------|----------------|---------|-----------------------|-----------------|
| 引脚                      | 功能                      | 电压值            | 引脚      | 功能                    | 电压值             |
| N431<br>1               | D8145 枕形校正 IC<br>功放供电电源 | 12.83V         | 7       | 地                     | 0V              |
| 引脚<br>2                 | 功放 R 通道音频输出             | 电压值<br>6.23V   | 引脚<br>8 | 功放 L 通道输入             | 电压值<br>1.44V    |
| 1<br>3                  | 同相输入端直流偏置输入<br>地        | 2.40V<br>0V    | 5<br>9  | 枕形校正信号输出<br>音量控制      | 16.08V<br>1.20V |
| 2<br>4                  | 场锯齿波信号输入<br>功放 R 通道音频输出 | 2.40V<br>6.21V | 6<br>10 | 电源<br>功放 L 通道音频输出     | 26.2V<br>6.09V  |
| 3<br>5                  | 基准电压输出<br>功放静音控制        | 8.46V<br>3.43V | 7<br>11 | 反馈输入、ABL 补偿输入<br>地    | 7.99V<br>0V     |
| 4<br>6                  | 地<br>音频 R 通道输入          | 0V<br>1.44V    | 8<br>12 | 行幅调整控制<br>功放 L 通道音频输出 | 7.99V<br>6.22V  |

| N501 KA5Q1265 开关电源厚膜 IC |                               |       |
|-------------------------|-------------------------------|-------|
| 引脚                      | 功能                            | 电压值   |
| 1                       | 300V 直流电压输入、内接开关管：VMOS 管的 D 极 | 294V  |
| 2                       | 地                             | 0V    |
| 3                       | 开机启动端、工作电源                    | 22.8V |
| 4                       | B+ 稳压控制端、待机控制端                | 0.99V |
| 5                       | 延迟导通控制端                       | 6.17V |



## TDA9381 引脚定义

### IF 部分

Pin 23, 24      IFIN1, IFIN2      IF video input

IF 输入频率范围是 32M—60M。

输入阻抗 2K，并行电容 3pF。

Pin 27      AGCOUT      Tuner AGC output

输出 AGC 信号到高频头的输出脚。由它所外部接上拉电阻来决定输出的 AGC 电压的变化范围和最大的 IF 输入的幅度变化范围。

AGC 起控的信号水平可以通过 I2C 总线调整。

Pin 37      PLLIF      PLL loopfilter

推荐的锁相环路外接 390 欧电阻 100nF 电容串连到地，时间常数可由 I2C 总线的 FFI 功能调整。锁相环 60KHz 的带宽，快速捕捉，当视频压缩充分，能够获得优质的声音。

Pin 38      IFV0 / SV0      IF video out / video out selected

全电视信号输出脚，

### FM 音频部分

Pin 20, 32      AVL      Automatic volume leveling

自动音量可以通过处理器的改变 AVL 位（寄存器 2C D2）来选择关闭或打开。

在 90 度像管无东西校正时，pin20 接 AVL 电容

在 110 度带东西校正时，pin32 可用来提供 AVL 电容。这是 pin32 不能在用作其他的应用。

电容一般 1uf—47uf，要综合考虑音量控制的快慢，动态范位和谐波失真。

Pin 31      SNDPLL      Sound PLL Loop filter

按照参考元件的数值来连接能够在任何声音标准获得优化的声音效果。

Pin 32      /REF0/SNDIF      AVL/Combfilter output/2ND SIF INPUT

Pin32 有三个可供选择的引脚功能，可通过 CMB0/1 和 SIF 位来选择。

AVL 功能（见 in20）

第二伴音中频输入

梳状滤波器参考输出载波

## 开关输出

Combfilter reference output carrier 和 swith output 功能可由 I2C 设置相应的寄存器。

Pin 29            DECSDEM                            Sound decoupling

Pin29 需对地接一电容。这脚作为直流反馈所需的低通滤波。

此脚的输出电阻为 500 欧，所以可用以下公式来计算电容值。

$$F=1/(2*3.14*500*C)$$

电容值大于 32u 时将使得 FM 声音可用前的声音变长。

Pin 28            AUDEEM                            Audio de-emphasis

此脚对地接一电容来设定去加重时间常数。

Pin 44            AUDOUT                            Volume controlled output

这个脚驱动内部和外部的有了音量控制的声音信号。他提供输出的变化控制范围有80dB，输出信号从0.14mv—1400mv（rms），带宽>100KHz，直流电平3V，输出阻抗500欧。

## QSS SOUND部分

Pin 20            AVL, EW                            AVL/EW drive

Pin20在QSS SOUND模式下可用作AVL功能。

作为东西校正的电流输出脚。输出信号是单端的，直接输入到例如TDA8358J的WE-INPUT5脚。作小电流输出为0V，但不能为负。推荐在东西校正设置中减小输出电流。

Pin 35            QSSO/AUDEXT                            QSS output/External audio input

在使用QSS模式时，此脚由SIF增益控制在100mV。可用来输出到外接的例如立体声解码器也可接高通滤波提高声音特性。

在I2C的CMB0为00时，作为外部音频输入脚。

Pin 31            SIFAGC                            SIF AGC

在QSS模式下，连接一个AGC电容，推荐值时 2.2 [F，能够使AM频率特性和 AGC控制速度之间的到一个好的平衡。

Pin 38            IFVO/SVO                            CVBS output

IFVO 输出2.2Vpp 的信号经过缓冲，伴音陷波后，输入到CVBS1 输入(pin 40)。

Pins 40, 42            CVBS1, CVBS/Y                            CVBS inputs

CVBS1, CVBS 和 Y/C输入信号建议是1Vpp。中频视频信号(pin 38, IFOUT/SVO)经消弱和直流耦合到pin40，以保证1Vpp。

Pin40也可以作为有外部CVBS输入，这时前端中频信号要通过I2C总线关断。

## 行场部分

Pin 43            Chroma                            Chroma input

色度输入脚。信号幅度应该为300Vpp(75% colour bar)。推荐耦合电容为1nF。

Pin 16            PH2LF                            PHI-2 control loop

Pin16要提供一个值在1—10nF的接地电容，这个电容是稳定图象水平位置的内部PHI-2控制回路所需要的。

#### **Pin 17 PH1LF PHI-1 control loop**

片内的PHI-1 控制回路是为了能使片内与输入的CVBS信号同步。Pin17所接的回路滤波器能够适应各种输入强弱信号情况。通过I2C寄存器设置来改变PH1的输出电流可以改变回路滤波器的时间常数，以适应各种信号的输入。

#### **Pin 33 HOUT Horizontal drive**

行振荡输出脚。为了获得好的通不稳定性，输出电流因该尽可能的小，可以在输出串连小阻值的电阻。

#### **Pin 34 FBISO Sandcastle output/flyback input**

Pin34是输入输出复用脚。消隐脉冲输入脚，沙堡脉冲输出脚。

#### **Pin 22,21 VRDA, VRDB Vertical drive**

场驱动电流输出脚。两脚平衡式的输出保证输出信号良好的共模、温度特性，减小对干扰的敏感。外接100欧的串连电租和1nF的接地电容也增强输出脚的EMC特性。

#### **Pin 26 VSC Vertical sawtooth capacitor**

Pin26需对地，pin18脚接一个低漏电的，温度特性好的电容。也可以通过I2C总线的VS动能来调节对这个电容的系能指标的容忍度。锯齿波的幅度最好为3.0V,这就取决于这个外接电容和充电电流。

#### **Pin 25 IREF Reference current**

Pin25需接一电阻到地，使得最佳的参考电流是100uA。此脚的电平是 3.9V.为了获得好的EMC特性，电阻接地尽量短。

场输出的电流和EW电流都和这个电流成比例。

#### **Pin 36 EHTO EHT tracking, Overvoltage protection**

Pin36是高压跟踪和过压保护脚。高压跟踪的输入范围为1.2—2.8V，当电压超过3.9V过压保护就将启动。

#### **Pin 45 INSSW2 Insertion input**

Pin45的电压值和I2C的IE2位组合来选定选择内部YUV信号或外部YUV信号或RBG2信号。也可将pin45接地一个100K电阻，使得信号的选择只需通过软件的设置完成。

#### **Pins 46, 47, 48 RGB2 / YPbPr / YUV inputs**

外部RGB2 / YPbPr / YUV信号的输入脚。由I2C 的 YUV1, YUV0来决定应输入哪种信号。外部RGB2 / YPbPr / YUV信号必须交流耦合输入。

#### **Pin 49 BCL Beam Current Limiting**

CRT和高压的束流限制电路输出脚。

#### **Pin 50 BLKIN Black Current input Vertical Guard input**

Pin50具有束流检测控制和场保护的功能。

#### **Pins 51, 52, 53 RGB outputs**

Pin51, 52, 53是RGB信号的输出脚，对一般输出黑白电平幅度是2V。RGB信号的直流电平部分可以变化VG2来改变。这些脚的输出阻抗典型值是330欧姆最大输出电流峰值是5mA。输出的RGB信号的亮度，对比度，阴极驱动电平，不白平衡调整可通过I2C总线进行设置

## **接地和供电部分**

#### **Pin 54, 56, 61 VddA / VddC / VddP 3.3 Volt Supplies**

这三脚分别是模拟供电，数字供电，和I/O口供电脚。在待机中这些供电也要继续。

#### **Pin 14, 39 VP2 / VP1 8 Volt supplies**

这两脚是视频处理部分的供电，pin14要接一解耦电容到pin18，pin39也要接一解耦电容到pin41。在待机模式中，这两路供电可以背关断，以节省功耗。

---

|                                                           |                           |                              |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Pin 15</b>                                             | <b>DECDIG</b>             | <b>Digital Decoupling</b>    |
| Pin15是数字解耦脚，推荐和pin12脚之间接一个220 nF电容，以减少内部数字部分对模拟部分的干扰。     |                           |                              |
| <b>Pin 19</b>                                             | <b>DECBG</b>              | <b>Bandgap decoupling</b>    |
| Pin19是要并接2.2 uF和100nF 或 22nF的高频解耦电容，以确保片内部的一个重要的参考电压的稳定性。 |                           |                              |
| <b>Pin 9, 12,</b>                                         | <b>VssC/P , VssA</b>      | <b>Ground microprocessor</b> |
| <b>Pins 18, 30, 41</b>                                    | <b>GND3 / GND2 / GND1</b> | <b>Ground videoprocessor</b> |
| 以上各脚分别是微处理器和视频处理器的接地脚                                     |                           |                              |

## 微处理器部分

|                                                                    |                              |                                          |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Pins 58, 59, 57</b>                                             | <b>XTALIN/XTALOUT/OSCGND</b> | <b>12 MHz crystal oscillator, ground</b> |
| Pin58, 59 间接 12M 晶振。                                               |                              |                                          |
| Pin57 是晶振接地脚。pin58 和 pin59 分别通过电容接到 pin57，推荐 pin57 不接到板上的地线。       |                              |                                          |
| <b>Pin 60</b>                                                      | <b>Reset</b>                 | <b>Power On Reset (POR)</b>              |
| Microprocessor的复位脚。当VddA（pin54，3.3V）低于2.5V时加电复位。这由芯片内部实现。不必外接复位电路。 |                              |                                          |
| <b>Pin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 62, 63, 64</b>              |                              |                                          |
| 这些脚都是微处理器的I/O脚，每一个都对应内部的一个可编程的寄存器。                                 |                              |                                          |
| <b>Pin 1</b>                                                       | 定义为待机控制输出脚，                  |                                          |
| <b>Pin 2, 3</b>                                                    | 分别是I2C总线的时钟线 and 数据线。        |                                          |
| <b>Pin 4</b>                                                       | 调谐控制脚                        |                                          |
| <b>Pin 5</b>                                                       | RF-NTSC制控制脚                  |                                          |
| <b>Pin 6</b>                                                       | 按键控制脚                        |                                          |
| <b>Pin 7:</b>                                                      | 音量控制脚                        |                                          |
| <b>Pin 8:</b>                                                      | 音量控制和 mute 控制脚               |                                          |
| <b>Pin 10:</b>                                                     | 高频头频段控制脚                     |                                          |
| <b>Pin 62:</b>                                                     | AV/TV切换控制脚                   |                                          |
| <b>Pin 63:</b>                                                     | AV/TV切换控制脚                   |                                          |
| <b>Pin 64:</b>                                                     | 遥控信号输入脚                      |                                          |
| <b>Pin: 11</b>                                                     | 高频头频段控制脚                     |                                          |

## 电路原理

## TDA9380 功能介绍

TDA9380 是飞利浦公司生产的迄今为止的功能全面、设计先进、性能较好的彩色电视信号处理集成电路之一，他把彩色电视小信号处理、微处理单元、图文电视、美国的隐匿式字幕解码功能等集成在一块电

路上。

#### 1、电视信号处理部分的特点：

TDA9380 系列集成电路供电电压为 8.0V 和 3.3V。具有无调整锁相环同步解调方式的多制式图象中频放大电路，其优点主要是视频信号的检波失真小，能有效抑制单通道内载波接收方式造成的蜂音干扰。

可以在集成电路内部切换图象中频放大器的 AGC 时间常数，以适应不同信噪比、不同接收条件电视对 AGC 控制速度的要求。

调频（FM）单通道内载波解调方式与准分离伴音（QSS）解调方式可以自由选择，以适应不同接收方式的需求。一般 QSS 方式适合高性能、多声道伴音接收方式（例如双载波双声道/立体声接收、NICAM 制数字多伴音/立体声接收），FM 单声道内载波接收方式适合传统模拟电视伴音接收方式。

在单声道内载波多制式伴音接收方式中，具有一个可选择的调频（FM）锁相环（PLL）解调器，可以很方便地切换不同频率的第二伴音中频频率，例如 NTSC-M 的 4.5MHz、PAL-B/G 制的 5.5MHz、PAL 制的 6.0MHz，PAL/SECAM D/K 制的 6.5MHz，并可以省去外接带通滤波器。

视频信号源可以在内部 CVBS 和外部 CVBS 或 Y/C 分离信号之间切换，以适应不同信号源和不同视频信号输出方式的需求。

具有不同制式、无调整方式的色度陷波器，简化了生产调试工艺，保证了产品性能是一致性。

集成化的亮度信号延迟线延迟时间可调，同样也能简化调试工艺，保证亮—色时延差很小。

为了提高图象清晰度，形成图象勾边效果，在亮度通道设置了一个非对称型延迟线式图象勾边电路，不仅压缩了图象前、后沿的过渡时间，而且具有图象轮廓校正功能。

为了提高图象在灰暗电平下的对比度，亮度通道设置有黑电平延伸电路，使灰暗电平下的图象向更黑方向，改善了图象对比度，提高了图象质量。

具有中心频率可调的集成化色度带通滤波器，可以补偿图象中频放大器奈奎斯特幅度—频率特性曲线的倾斜性对色度信号上边带的衰减。

全机仅有一个 12MHz 的基准频率晶体振荡器，就可以满足微处理单元（CPU）、图文电视信号和彩色电视信号解码的需要。

彩色解码电路具有 NTSC/PAL/SECAM 制多制式接收、解码、搜索、识别功能，并由行基带延迟线实现多制式的无调整化设计，对 PAL 制具有色调失真补偿作用，对 SECAM 制具有色度信号存储，解调功能，能把隔行色度信号变为逐行色度信号。

RGB 基色电路具有“连续阴极电流校正”（CCC）功能，使暗平衡调整自动控制，通过两点式基准电流与反馈电流的比较，自动校正彩色显象管截至电平的偏差，使暗平衡调整误差减小。通过改变 R-Y、B-Y 的增益，使彩色电视机白平衡是色温可以选择，适应不同消费者对不同图象内容重显的要求：低色温（例如 6500K+8MPCD）能正确重显肤色与背景，高色温（例如 9300K+8MPCD）能提高图象的鲜艳程度。

在屏显（OSD）信号和图文电视信号混入期间，可以使主图象信号的对比度降低，实现屏显信号、图文电视与其它图象信号的透明、半透明叠加。

行同步电路具有两个锁相环电路 AFC—1 和 AFC—2，前者主要稳定行扫描频率，后者主要补偿行扫描输出级由于电荷存储效应造成的行相位偏离，使重显图象位于屏幕中心，并可实现无调整行同步电路设计。

场同步与行同步电路之间采用自动分频电路和窗口搜索电路，可以改善场同步电路隔行质量，提高场同步电路的抗干扰能力，并可实现无调整的场同步电路设计。

场激励电路最适合直流耦合的桥式场输出电路，桥式场输出电路也具有逆程式泵电源电路，同样可以降低功耗，提高场输出级的稳定性与可靠性。

具有水平、垂直方向光栅几何失真校正功能，例如水平枕形失真，梯形失真、平行四边形失真等。

具有低功耗行激励电路软(慢)启动和软(慢)停止功能，提高了行输出级的稳定性与可靠性。

### 工作原理简介

#### 图像中频放大电路

TDA9380 具有两种不同的图像、伴音中频信号处理方法：准分离伴音接收和传统的单通道内载波接收方式。与单独使用的图像中放集成电路相比，该集成电路的主要优点是：控制功能和调整电路可以通过 I<sup>2</sup>C 总线进行，不仅减少了引出脚和外围元件，而且可以保证产品性能的一致性，并可实现多制式、多伴音解调方式接收。

#### 图像中频放大器

图像中频放大器具有对称输入、三级交流耦合和 AGC 宽频带放大器；具有偏置简单、直流工作点偏移小等优点；AGC 范围达 64dB。AGC 刚起控时的输入灵敏度为 35 $\mu$ V，带宽达 32~60MHz，适用于多制式接收。

#### 锁相环同步解调器和压控振荡器 (VCO)

压控振荡器的作用是产生一个于接收视频信号内容无关、与图像中频同频同相的纯净中频基准信号，与已调图像中频信号在模拟乘法器中相乘，就可以完成视频检波功能。这种检波方式与传统的检波方式相比，具有检波失真小，无调整等优点，锁相环同步解调器不但适用图像信号的负极性调制，也适用于正极性调制。

压控振荡器的振荡频率可以在 38 MHz、38.9 MHz 和 45.75MHz 之间选择，适用于不同国家不同的中频频率标准，振荡频率的精度由晶体振荡器自动校正，每次失去同步锁相后或在电源接通后都能自动完成频率校正。

图像中频锁相环的引入范围为  $\pm 1$  MHz，并具有快速引入功能，能通过改变第 37 脚外接环路滤波器的时间常数调整图像中频引入速度。锁相环同步解调方式对非标准调制深度图像信号有较好的适应能力。有的彩色电视机在高调制图像时，例如较黑背景下的峰白图像，光栅会出现拉毛形拖尾，可把 37 脚外加电阻由 390 $\Omega$  提高到 1.5K $\Omega$ ，就能较好地解决这个问题。PLL 环路滤波器时间常数还可以通过 I<sup>2</sup>C 总线 FFI 进行切换。

#### 视频缓冲放大器

由射随器组成的视频缓冲放大器具有低阻抗输出（小于 100 $\Omega$ ）、宽频带（大于 6 MHz）直流电平位移（一次下移 0.7V）、电流增益放大等特点。本系列集成电路中，38 脚输出视频信号幅度为 2.5V，对正极性调制的 SECAM—L 制或负极性调制的 PAL—D 制、NTSC—M 制等都可以完成视频检波。

在视频缓冲放大器中，还加有抗脉冲干扰的黑、白干扰脉冲钳位电路，它能把高于 5.3V（白电平钳位电平）的干扰脉冲反相后变为低于 1.7V（同步电平大约为 2.0V）。对非常强的干扰脉冲，可以反相变为 2.8V 的黑电平。

在视频缓冲放大器的末级，可以通过 I<sup>2</sup>C 总线中的 VSW（视频切换）关断内部的 CVBS 信号，而由外部的 CVBS 信号输入，进行后级的视频信号处理，这就是 AV/TV 切换的原理。

## 4. AGC

AGC 电路的作用是控制中频放大器的增益，保持视频信号输出幅度稳定。AGC 检波电容被集成在电路

内部，其时间常数（即 AGC 控制速度）可以通过 I<sup>2</sup>C 总线控制。AGC 时间常数小，则 AGC 控制速度快，动态特性好，对场强的快速（例如高速列车运动、飞机螺旋桨对场强的扰动等）有良好的适应能力；AGC 时间常数大，抗脉冲干扰能力强，但容易造成场同步不稳，行同步引入范围减小。因此 AGC 时间常数选择要兼顾动态特性和行、场同步电路的稳定性。

## 5. 调谐器（高频头）的 AGC 电路

当接收较强的射频信号时，高频头的 AGC 电路应降低高频头的增益，进而降低高频头的输出电平。当中频输入信号达到某一输入电平时，超过了中放 AGC 控制范围，高频头的 AGC 电路必须起作用。高频头 AGC 起控点可以通过的 AGC 起控点进行调整。本 IC 的高频头 AGC 电压由 27 脚输出。在 AV 状态下可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的 VSW 关断高频头 AGC 电压，防止电视信号对 AV 视频输入信号的影响。

## 6. 中放 AFC 电路

AFC 电路又称自动频率调谐（控制）电路，它在频道搜索状态，用 AFC 鉴相电路的 S 形曲线为 CPU 提供频道搜索状态信息，用来控制频道搜索调谐速度。在未搜索到电视信号时，无 AFC 电压，可以提高搜索速度；当搜索到电视信号时，AFC 电压出现，可以放慢搜索速度，达到精确调谐的目的；在最佳调谐点时，调谐电压处于 S 曲线的过零点附近。AFC 鉴相电路的 S 形曲线还可以提供频道搜索的方向，由频段低端向高端的上搜索方向为 0~增大~最大~减小~零~负方向增大~负方向最大~减小~0；由频段高端向低端的下搜索方向与上搜索方向的 S 形电压变化方向相反。

AFC 电路的搜索调谐速度可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的 AFW 进行调整。在 AFC 搜索调谐期间，AFW 窗口宽度可以提供较大的频率步进；在收看电视节目时，AFW 窗口宽度很小，用来精确调整图像中频频率，使彩色电视机的图像、伴音、彩色均处于最佳调谐状态。

AFC 鉴相信息仅在场扫描逆程期间对本机振荡频率修正一次。当中频放大器的锁相环处于锁相状态时，I<sup>2</sup>C 总线的 Lock=1，AFC 鉴相输出才能有效修正。

## 7. 压控振荡器的 PLL 锁相输出 Lock

该系列集成电路提供了一个新的锁相环识别比特 Lock（锁相），以便指示中放锁相环是否处于锁相状态，并能使搜索调谐更为精确。

## 8. 视频信号识别 IF1

视频信号识别电路主要测量视频信号的行同步信号频率（15625Hz 或 15734Hz），视频识别信号在彩色电视搜索调谐状态或外接 SCART 接口输入信号时，完成自动静音功能。视频识别功能对内/外 CVBS 信号都有效。

## 二、准分离伴音接收方式

传统的单通道内载波接收方式具有电路简单、成本低等优点，但它存在的主要问题是图像、伴音通道分离不彻底，互相之间存在窜扰问题，对图像通道来说，为了兼顾伴音通道的接收灵敏度和信噪比，图像通道的带宽不能很宽，这样就影响了图像水平清晰度；对伴音通道来说，为了得到一定的信噪比，伴音中频不能衰减太大，这样就可能造成伴音干扰图像，并与彩色中频载波差拍形成 2.07MHz 网状，影响图像质量，同时在峰白场或图像调制过深时，由于图像载波信号幅度降低，容易产生 50Hz 的场频峰音干扰，即图像内容影响伴音通道信噪比。

### 三、行/场同步电路

行同步分离电路的输入信号来自被选的 CVBS 信号和 Y 信号。同步分离属幅度分离电路，它从 CVBS/Y 输入信号中切割出复合同步信号，切割电平与同步脉冲幅度和图像内容无关，为此常在同步分离之前，实现脉冲钳位，使行与行之间黑电平保持一致。

为了现场同步，场同步脉冲的切割在内装的噪波检测期间进行，对于场强的电视信号（S/N 大于 20dB），场同步脉冲在场同步脉冲 35% 的电平上切割；对于场强较弱的电视信号（S/N 小于 20dB），场同步脉冲大约在 70% 的电平上切割（接近同步顶电平）。这样就可以保证在各种不同的接收场强下，都能确保行、场同步电路中，由于黑电平不稳定，同步分离电路容量丢失同步脉冲，场同步脉冲切割电平通过 I<sup>2</sup>C 总线的固定场同步分离电平 FSL=1，使场同步分离电平强制在 70% 的电平上，可以确保场扫描电路同步稳定。

#### 行振荡电路，基准信号振荡器

集成化的行振荡电路无需外接元件，振荡频率为  $1600FH=1600 \times 15.625\text{KHz}=25\text{MHz}$ ，并由 12 MHz 晶体来稳定。用作行激励的行扫描频率、鉴相器—1、鉴相器—2 的基准信号都由 25 MHz 的压控振荡器经 1600:1 分频器产生。

#### 鉴相器—1

鉴相器—1 为锁相环同步电路，鉴相输入为行振荡器产生的基准行频脉冲和行同步分离电路产生的复合同步信号，鉴相器—1 的输出电流通过 17 脚外接的环路滤波器变为一个直流控制电压，并用这个直流控制电压控制行振荡电路，即压控振荡器（VCO）。外接环路滤波器的时间常数可以根据用户要求确定。由于锁相环增益很高，因此当切换两种不同扫描制式的电视信号时（即 625 行/50Hz 或 525 行/60Hz），不会产生明显的图像位移。

#### 鉴相器—2 和沙堡脉冲形成电路

最新设计、生产的彩色电视机都具有两个锁相环鉴相器：鉴相器—1 稳定行振荡频率，鉴相器—2 稳定光栅上图像位置，消除由于行扫描输出级大电流电荷存储效应引起的行相位滞后。

鉴相器—2 的输入信号分为是行振荡电路产生的基准脉冲，由 34 脚输入的反映行扫描电流相位的行逆程脉冲。行逆程脉冲经积分电路变为行频锯齿波比较信号。鉴相器—2 的输出信号可以调整 33 脚行激励的相位，使光栅重显的图像位置居中，并维持位置稳定不变。

34 脚逆程输入脉冲与行同步脉冲，场同步脉冲复合产生一个三电平沙堡脉冲，可以用来完成色同步选通、行/场消隐等功能。

在鉴相器—2 环路滤波电容上还可以实现放电保护。当 16#上直流电压超过 6V 时，行输出级瞬间失效；当 16#上电压降低至 6V 以下时，行输出级再次切换到慢启动状态。如果通过外加放电检测电路给 16#提供一个关断脉冲，就可以完成放电保护功能。为了防止瞬间出现的尖峰脉冲频繁关断彩色电视机，应使关断脉冲时间至少大于 1.0μs。当 I<sup>2</sup>C 总线的 DFL=1 时，放电保护功能失效。

#### 输出电路和慢启动/慢停止功能

由 33#输出的开关脉冲用来激励行扫描输出电路，33#为开路集电极输出。在正常工作条件下，输出脉冲的占空比为 45%（28.8μs）时关断（33#为高电平），55%（35.8μs）时导通（33#为低电平）。在该系列集成电路内，嵌入了几种保证行扫描输出级可靠、稳定工作的功能电路，主要为慢启动/慢停止功能。由于行扫描输出级工作在高频、高压、大电流开关状态，开机、关机瞬间是行输出级的故障多发期。采用慢启动/慢停止电路，可以确保行输出电路平滑启动/平滑停止，以保护行输出管。慢启动/慢停止的工作原理分 4 步来介绍：

##### （1）、从待机状态到慢启动导通

由于行激励工作在反相激励状态,行扫描输出级导通期间,行扫描输出级的截止时间固定为 28.8 $\mu$ s (33#输出高电平),而导通时间在 100ms 之内,由 0  $\mu$ s 增加到 35.2  $\mu$ s (33#输出低电平),彩色显像管的超高压 HET 随行输出级导通时间缓慢上升,减轻了行扫描输出级承受的突变应力,降低了故障率。

#### (2) 低压启动(LVS)

当加到集成电路的电压为 3.3V 时,就能使行扫描输出开始工作,并通过设置 POR=0(电源接通复位),使微处理部分初始化,正常工作状态的位数据写入 I<sup>2</sup>C 总线寄存器,通过设置 STB=1(待机状态开始启动)启动行扫描输出级。同样经过 100ms 之后,行扫描输出级进入正常工作状态,并通过行逆程变压器为集成电路提供 8.0V 直流电压。8.0V 直流电压可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的 SUP 监视。

#### (3) 通过慢停止到待机状态

当 I<sup>2</sup>C 总线的 STB=0 时,彩电电视机由正常工作状态开始进入待机状态,同样行输出级关断时间不变 (28.8 $\mu$ s),在 43ms 之内,行输出级导通时间由 35.2  $\mu$ s 降低到零。为了避免彩色电视机关机后产生亮点或彩斑,在 43ms 的关断时间内,RGB 行输出级截止电流控制在 1mA 大电流放电,消除阳极高压,并最终在 38ms 之后关断行输出级,完成慢停止到待机状态的切换。

为了使关断过程更快,不易被人眼观察,人们可以设置 I<sup>2</sup>C 总线的 OS0=1(过扫描关断),使彩色显像管的阳极高压在场扫描期间放电,也可以使 RBL=1(RGB 输出关断),使 RGB 视频放大器截止,阳极高压通过泄放电阻放电。

#### (4) 用电源开关关机

当彩色电视机通过主开关关机时,应有一个外加电路监视扫描电路的供电电压。当扫描电路供电电压降低时,38脚(EHT 调整引出脚/过压保护引出脚)电压必须提高到 3.9V 以上,这时 STB 由下而上变为 0(待机状态)。场扫描电路立即使电子束处于光栅顶部的过扫描状态,并通过 1mA 电流迅速放电。

当采用这个关机方案时,一个重要条件是使 8.0V 直流供电电压保持足够长的时间,直到电源完全关断,8.0V 直流供电维持时间不应低于 45ms(45ms 等于 2ms 的过扫描场逆程时间加 43ms 的关断时间)。8.0V 直流电压还要在场过扫描放电时为场扫描电路提供电,集成电路仍保持工作,直到 8.0V 降低到 6.2V 时,行输出级立即关断,RGB 输出级截止,SUP 设置为 0(电源停止供电)。

### 6. 场同步分离和场分频系统

场同步分离电路的作用是从复合同步信号中分离出场同步信号,作为场分频系统的复位脉冲,场同步脉冲的最小周期必须为 17ms 左右,对 NTSC-M 制,场频为 60Hz,场周期为 16.6ms;对 PAL-D 制,场频为 50Hz,场周期为 20ms。

一般采用积分电路从复叠步信号中分离出同步脉冲宽度较大的场同步信号。为了保证行/场同步稳定、可靠,在场同步电路还应设法消除防复制的 Macrovision 信号的影响。

彩条版权保护技术是由美国 Macrovision 公司研制、注册的防复制技术,最初主要用于防止录像磁带的模拟信号被翻录盗版。经过不断改进、提高、发展,现已被一些国际 DVD 版权保护组织采用,用于防止 DVD 的优质数字化视频信号被转录为 VHS 模拟信号。

Macrovision 脉冲信号是在场同步脉冲的后均衡脉冲区,加入一系列虚假的峰白脉冲信号和同步信号,影响录像机的 AGC 电路,使复录的图像信号无法收看。

彩色电视机和录像机中都有调整图像亮度的 AGC 电路,虽然它们都采用峰值 AGC 电路,但彩色电视机的 AGC 响应速度慢,录像机的 AGC 响应速度快,并与图像平均电平有关。由于虚假的同频脉冲部分的视频信号达到峰白信号电平,录像机的磁头拾取的信号很暗。用这种方法,每 20s 改变一次同步脉冲和虚假同步脉冲的幅度,通过 AGC 电路改变视频放大器的增益,使录像机的图像亮度、同步极不稳定,而电视机的 AGC 电路反应速度慢,不会对这种瞬间出现的虚假同步脉冲有明显反应。

## 光栅几何失真校正电路和场扫描激励电路

光栅几何校正电路和场扫描激励电路主要包括场锯齿波电压产生电路、垂直光栅几何校正电路、水平光栅几何校正电路、超高压自动稳定跟踪电路和过压保护电路等。

### 1、场锯齿波产生电路

场锯齿波产生电路为场扫描电路提供定时基准信号和视频方向光栅枕形失真校正信号。由内部稳压电路产生的 3.9V 直流电压与 39K $\Omega$  电阻形成 100 $\mu$ A 的基准电流 ( $I_{ref}$ )，在场扫描正程期间，100 $\mu$ A 的基准电流变为 16 $\mu$ A 的恒流源，对 26 脚场锯齿电容充电，形成线性良好的场锯齿波电压，以便进行行场扫描电流的后续处理以及水平枕形失真校正电压的后续处理。通过 I<sup>2</sup>C 总线中的 FSI 设置，自动适应 50/60Hz 场扫描频率。通过 I<sup>2</sup>C 总线的 VS (场锯齿倾斜度)，可以调整充电电流的大小，调整范围为  $\pm 20\%$ ，可用来补偿 26 脚外接电容的容量差。在垂直变焦应用中，VS 还可以改变与图像顶部位置无关的图像底部位置 (副标题位置)。在场扫描逆程期，26 脚外接电容通过场分频电路快速放电，就可以形成场频锯齿波电压。

### 2、光栅垂直位置方向几何失真校正电路

场频锯齿波信号由前述锯齿波信号发生器获得，通过 I<sup>2</sup>C 总线可以实现校正的功能有：VA (场扫描幅度)、VX (垂直扩展，即变焦)、VSH (光栅垂直位移)、SC (S 形失真校正) 等。

场扫描激励级为两个差分输出信号，供直流耦合的场扫描输出级。由于省去了隔直流耦合电容，因此可以输出线性良好的锯齿波信号，而无须线性调节电路。常用于暗平衡调整的水平亮线 (即场扫描停止工作)，可以使用 I<sup>2</sup>C 总线中的 SBL (维修消隐) 实现。

### 3、光栅水平方向几何失真校正电路

水平光栅几何失真校正电路的主要功能是东西枕形失真校正，但并不是所有型号的集成电路都具有此种功能。其它光栅几何失真校正功能还有：EW (水平幅度)、PW (抛物线形失真宽度)、UCP (顶角抛物线形)、BCP (底角抛物线形) 失真校正以及 TC (梯形校正) 等。它们都可以通过 I<sup>2</sup>C 总线调整。

光栅水平宽度调整范围应与线性变焦、垂直伸长一起调整，直到图像尺寸满意为止。

### 4、超高压 EHT 跟踪与过压保护电路

超高压 EHT 故障又称光栅幅度自动调整。因为光栅亮度变化时，束电流变化会引起彩色显象管超高压变化，进而影响电子束偏转的灵敏度，使光栅幅度变化，严重时会引起光栅喘动。光栅亮度增加，光栅幅度变大，图像重现率减小。光栅幅度自动调整的办法是使场扫描激励电压可以被 EHT 补偿成分调制，这种自动跟踪可以使束电流变化引起的图像尺寸变化减小，其补偿范围为  $\pm 5.0\%$ 。水平方向的跟踪统调可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的 HCO (水平补偿高压跟踪) 关断来实现。

超高压 EHT 跟踪输入电压又 36 脚输入。36 脚的第二个功能是过压保护 XPR (X 射线保护)。当这个引出脚电压超过 3.9V 时，就会产生以下动作：

- (1) XPR 被设置为 1，并被锁定。当 XPR=1 读出后，36 脚电压降低到 3.9 以下，XPR 复位至零。
- (2) 场扫描电路使光栅处于过扫描位 (即电子束不会集中在光栅中心，以免烧灼荧光屏)。
- (3) 行扫描输出电路通过慢停止而处于关断状态。
- (4) RGB 输出级通过 1mA 电流放电，使彩色显象管阳极高压泻放，防止产生关机亮点或彩斑。
- (5) 慢停止结束后，彩色电视机置于待机状态。

为了再次启动彩色电视机，首先必须通过读出程序消除微处理器的 XPR 比特，直到状态寄存器的比特置为零。然后通过 STB (待机状态) 置零，使彩色电视机从待机状态切换到导通状态，最后使 STB=1 (即整机工作正常)。

为了防止虚假的尖峰脉冲对 X 射线保护电路或过压保护电路的误触发,而使彩色电视机处于待机状态,触发脉冲宽度应大于 1 $\mu$ s 以上。

XPR 的自动关机功能可以通过设置 XDT (X 射线检测) =1 而失效。在这种情况下,当 36 脚电压超过 3.9V 时, XPR 将设置为 1 (X 射线误检测), XPR 将被锁定,并能通过完成相应作用的微处理器读出。

### 滤波器和 CVBS/YC 信号切换电路

滤波器和 CVBS/YC 信号切换电路包括 CVBS、Y/CVBS 以及色度信号选择、滤波器校正、色度信号处理、亮度信号处理。

1、通过 I<sup>2</sup>C 总线,输入信号选择电路从 CVBS、Y/CVBS、C 中,各选出一路亮度信号和色度信号进行后级处理。被选中的复合视频信号加到同步电路和图文电视信号捕获电路,并要加到 38 脚 SVO 被选视频信号输出切换开关。当使用 I<sup>2</sup>C 总线的 SVO 设置时,利用被选视频信号还可以完成视频信号监示功能。当 I<sup>2</sup>C 总线的 VIM (视频识别模式) =1 时,被选视频全电视信号 CVBS 信号还要加到视频信号识别电路,用作中频识别 (IFI) 的输入信号。当 VIM=1 时,中频识别信号输入总是由 40 脚的 CVBS 来完成。

在频道搜索模式期间 (IFI=0, VID=0), I<sup>2</sup>C 总线的 IFI 和 VID 可用作稳定的屏显 (OSD) 信号,显示搜索调谐过程的工作状态。

如果使用梳状滤波器完成亮度/色度信号的分离,42 脚、43 脚的亮度信号和色度信号由梳状滤波器提供。

对黑白电视信号和 SECAM 制彩色电视信号,梳状滤波器 TDA9381 必须被短接,因为它们不需要采用这种方式的梳状滤波器,当检测到 PAL/NTSC 制彩色电视信号时,TDA9381 被接入正常模式,并完成亮度、色度信号的彻底分离。INPSEL、SYS1、SYS2 开关信号可以指定为由 TDA9381 用户定义的输出口。

1、滤波器的校准滤波器方框图中,有 4.43MHz 的色度陷波器、4.43MHz 的带通滤波器 (仅对 PAL-D 制)、SECAM 制色度信号解码所需的钟形滤波器等。它们利用 I<sup>2</sup>C 总线和频率合成技术、实现了彩色解码电路的无调整化设计。但为了准确、稳定的实现色度信号解码,这些带通、带阻滤波器的中心频率必须精确无误。滤波器校正电路就是要保证滤波器中心频率的精确度。

色度滤波器校正环路在每个场扫描逆程期间自动调谐电路。当滤波器的谐振频率为 F<sub>sc</sub> 时,环路自动校正。F<sub>sc</sub> 等于数控振荡器 DCO 基准频率,它可以是 4.43MHz (PAL 制)、3.579 MHz (NTSC-M 制)、3.579 MHz (NTSC-M 制、PAL-M 制)、3.582 MHz (NTSC-M 制),并与被识别的彩色电视制式有关。

色度信号带通滤波器和色度信号陷波器也要被 F<sub>sc</sub> 控制。通过 I<sup>2</sup>C 总线指令 CB,带通滤波器的中心频率选择为 1.1F<sub>sc</sub>,以补偿图像中放的幅度—频率特性对色度信号下边带的衰减,通过色度信号带通滤波器的偏调,就可以获得对称的色度信号上下边带特性。

为了接收 SECAM 制彩色电视信号,钟形滤波器的谐振频率为 4.286 MHz,色度陷波器的谐振频率为 4.3 MHz,确保 4.25 MHz 和 4.40625MHz 两个副载波信号的最佳抑止。

#### 1、色度信号处理

为了处理 PAL/NTSC 制彩色电视信号,被选的视频全电视信号需要通过由 ACC 和 ACL 检波电路的可变增益放大器。可变增益放大器的输出信号同时加到 PAL/NTSC 制色度带通滤波器和 SECAM 制钟形滤波器,从 CVBS 信号中选择出色度信号再送到彩色解码电路。

自动色度控制 (ACC) 电路的动态范围为 26dB,ACC 检波电路的输入信号是与彩色图像内容无关的色同步信号。如果 0dB 为 300mv 的色同步信号幅度,则色同步信号的变化范围为 +6dB/-20dB。

自动色度限制 (ACL) 是一个色度信号幅度检波器。当色度信号/色同步信号之比超过 3 时,ACL 电路才

起作用，并对色度信号加以限制。ACL 电路能确保加到色度带通滤波器和钟形滤波器的色度信号，对过大的色度/色同步信号之比能加以限制，这对非标广播电视信号的色饱和度保持恒定有一定的好处。

ACL 电路的作用与 ACC 电路不同，ACL 电路仅仅限制色度信号的幅度，而不影响色同步信号。ACL 电路可以通过  $I^2C$  总线的指令加以控制（即接入或断开）。

## 2、亮度信号处理

为了进行亮度信号处理，输入电路选择的视频全电视信号还要加到可调的亮度信号延时线，确保色度信号与亮度信号时延基本一致，同时到达彩色显象管的阴极，避免亮度、色度时延差过大造成彩色镶边现象。

亮度延时线的可调范围为  $0\sim 320\text{ns}$ 。每步进  $40\text{ns}$ ，并可通过  $I^2C$  总线的指令  $YD0\sim YD3$  控制。当接收黑白电视信号时，由于没有色同步信号输入，为了保证黑白电视信号的图像清晰度， $4.43\text{MHz}$  的色度陷波电路可以被短接。在 Y/C 分量信号输入模式下，在亮度通道插入了一个  $160\text{ns}$  的固定延时电路，确保亮度/色度信号延时均等。

亮度输出信号加到图像轮廓校正电路（又称峰化电路或勾边电路），以便在图像亮—暗变化的边缘形成上冲或下冲的波形，提高清晰度。图像轮廓校正功能由一个  $t=160\text{ns}$  的延时电路完成，它能在  $f=1/2t=3.125\text{MHz}$  时提高亮度通道的幅度—频率响应，提高图像清晰度。

## 彩色解码电路

TDA9381 系列集成电路的彩色解码电路主要包括锁相环/数控振荡器、PAL/NTSC/SECAM 制色度信号解码，自动制式管理（ASM）等。

### 1、锁相环数控振荡器

锁相环数控振荡器的主要作用是产生彩色副载波信号 FSC，它除提供给 R-Y、B-Y 同步解调电路使用之外，还要由 32 脚输出，供亮—色信号梳状滤波器使用。在色同步选通脉冲期间，色同步鉴相电路从色度信号中分离出色同步信号，并与相位差为  $90^\circ$  的数控振荡器输出信号进行相位比较。相位比较输出经环路滤波器后，形成直流控制电压，控制电压的大小与相位差成正比，控制电压的正/负与两者相位差的方向有关。在直流控制电压控制下，数控振荡器会产生彩色副载波信号 FSC。数控振荡器的基准频率  $f_{\text{ref}}$  由  $12\text{MHz}$  晶体振荡器产生，数控振荡器实际是一个数控分频电路，分频比由  $CM3\sim CM0$  控制，同时受环路滤波器输出控制。为了确保小的静态相位差，色同步鉴相器和数控振荡器的灵敏度都较高。为了实现彩色副载波的快速捕获与锁相，当彩色电视制式尚未识别时，色同步鉴相电路应置于高增益状态，以便提高鉴相灵敏度。同时环路滤波器的参数选择应使各种制式下的副载波引入特性相同。

数控振荡器形成的彩色副载波频率与  $I^2C$  总线的  $CM3\sim CM0$  有关。对于 NTSC 制彩色电视信号的色调控制由  $I^2C$  总线的 HUE 控制，它把数控振荡器产生的彩色副载波基准相位（ $H0^\circ$ ， $H90^\circ$ ）可以从  $+40^\circ$  旋转到  $-40^\circ$ ，色相位的调整就代表了彩色色调的调整。

### 1、PAL/NTSC 制色度信号解调

$H0^\circ$  和  $H90^\circ$  的彩色副载波信号加到相应的 B-Y、R-Y 彩色同步解调器，从 B-Y 解调器解调出的色同步作为 NTSC 制的识别信号加到 ASM 输入端，IDN 又称 N 行信息或不倒相行信息；从 R-Y 解调器解调出的色同步信号，作为 PAL 制彩色信号的识别信息同样加到 ASM 输入端，IDP 又称 P 制行信息或倒相行信息。

为了正确解调 PAL 制 R-Y 色差信号的色度信号和色同步信号， $H90^\circ$  信号还需要倒相  $180^\circ$ 。这个任务由 R-Y 色差信号解调器前面的  $H/2$  半行频（ $7.8\text{K}$ ）开关完成。当解调 NTSC 制色度信号时，半行频开关不起作用。

借助于 B-Y/R-Y 同步解调器，从复合色度信号中解调出 B-Y/R-Y 色差基带信号，B-Y、R-Y 色差基带信号经低通滤波器后，通过 PAL/SECAM 制式开关（PS）加到内部基带延迟线。

为了补偿彩色编码调制器中 B-Y/R-Y 压缩比的差别 ( $U=0.493E$  B-Y,  $V=0.877E$  R-Y,  $0.877/0.493 \approx 1.78$ ), B-Y/R-Y 同步解调器增益比的典型值为 1.78, 这样就恢复了原来 R-Y/B-Y 的比例关系。对于不同的彩色电视制式, 基带延时线的作用不同。对 PAL 制出手电视信号而言, 由于采用了逐行倒相方式, 利用直通行与延迟行两个信号相加, 可以消除由解调相位误差或传输相位误差造成的彩色色调失真, 并具有 +6dB 增益; 而 NTSC 制彩色电视信号通过行基带延迟线则没有色调失真补偿作用, 为此可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的指令 BPS 短路行基带延迟线。为了与 PAL 制色差信号输出相同, NTSC 制信号则应有 +6dB 增益补偿。

## 2、 SECAM 制色度信号解调

SECAM 制色度信号解调由锁相环 (PLL) 压控振荡器和模拟乘法器完成, 锁相环压控振荡器锁定由 VCO 数控振荡器来的 4.43MHz 的基准频率, 锁相过程仅在场扫描逆程期进行。模拟乘法器的两个输入信号分别是 SECAM 制色度信号和 VCO 输出的彩色副载波信号, 利用模拟乘法器的鉴相原理, 就可以从逐行轮换传送的 eSR、eSB 调频色度信号中, 解调出 R-Y、B-Y 色差基带信号, 经低通去加重网络, 就可以恢复 R-Y、B-Y 色差信号的频谱, 并输出 SECAM 制色度信号的识别信号 IDS, 送到 ASM 自动制式管理电路。

由低通去加重网络输出的逐行轮换传送的 B-Y、R-Y 色差信号, 通过半行频 (7.8KHz) 开关信号, 分为两路隔行输出的 B-Y、R-Y 色差信号, 送到 B-Y、R-Y 色差信号放大器, 获得 6dB 增益, 并通过 PAL/SECAM (PS) 开关信号, 加到 B-Y、R-Y 基带延迟线, 使直通行与延迟行相加。它相当于一行基带信号使用两次, 就可以把隔行传送的色差信号变为逐行传送的 B-Y、R-Y 色差信号 U INT 和 V INT, 送到 YUV 选择电路。

### RGB 基色信号处理电路

RGB 基色信号处理电路主要包括亮度处理与黑电平延伸电路。R-Y/B-Y 信号处理与矩阵电路, RGB 选择等。

#### 1、 亮度信号处理与黑电平延伸

亮度信号 Y 加到 YUV 信号选择电路, 再经过钳位电路加到黑电平延伸电路。黑电平延伸电路的作用是灰暗电平信号向黑电平方向扩展, 提高灰暗电平的图像对比度。改善图像质量。黑电平延伸电路仅在行扫描正程工作。黑电平延伸电路在色同步选通脉冲期间测量实际的黑电平基准, 然后与行扫描正程期间实际的视频信号作比较, 使接近灰暗电平的信号向黑电平延伸, 延伸量的大小与黑电平与灰暗电平的差别成正比。

视频信号的基准黑电平, 通过一个内部放电电流为 130mA 的电流存储在内部电容器上。为了使基准黑电平稳定, 在黑电平延伸电路之前接入钳位电平, 使行与行之间的黑电平固定不变。黑电平延伸电路可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的 BGS 接入或断开, 黑电平基准电平的存储时间常数是固定的。

#### 2、 B-Y/R-Y 色差信号处理与矩阵电路

B-Y/R-Y 色差信号在色同步选通脉冲期间钳位, 使行与行之间的黑电平与亮度信号一样维持不变, 便于后级进行矩阵处理。色差信号的饱和度可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的 SAT 控制, 控制范围为 52dB (+6dB 富余量)。不同制式的色差信号矩阵系数不同, 同样它可以通过 I<sup>2</sup>C 总线的 MTA 控制。

B-Y/R-Y 色差信号矩阵产生 G-Y 色差信号。B-Y、R-Y、G-Y 色差信号与亮度信号 Y, 经基色矩阵电路, 产生 R、G、B 三基色信号。

## 2、 RGB 基色信号选择

RGB 基色信号的选择有两种不同的模式: RGB 复合信号; 快速 RGB 屏显/图文电视信号输入, 它们之间的选择由 CPU 控制。当内部快速消隐信号 (FBLNK) 输入时, 通过 CPU 使 FBLNK=1, 则 RGB-1 被选 (RGB-1 即为屏显/图文电视信号); 相反当 FBLNK=0 时, 内部电视 RGB 信号被选。为了避免屏显 (OSD) 信号与图文电视信号具有同一对比度, 如果 RGB-1 作为主图像插入时, RGB-1 的图像对比度可以通过 CPU 调整。

#### 3、 RGB 基色信号的对比度通过 CONTRST 控制, 控制级为 6bit (0~63),

控制范围超过 20dB, 正常值 CONTRST=32。

## 4、 第二 RGB 信号插入

为了信号处理方便，由 46、47、48 脚输入的 RGB-2 基色信号（例如 VGA 输入或 SVGA 输入），首先通过内部矩阵电路变为  $Y_2$ 、 $U_2$ 、 $V_2$  与  $Y_{INT}$ 、 $U_{INT}$ 、 $V_{INT}$  的选择，再进入 YUV 钳位电路。当 45 脚电压超过 0.9V，并且  $IE2=1$  时，则  $R_2$ 、 $G_2$ 、 $B_2$  被选。由于  $I^2C$  总线  $IE2$  的影响，插入切换的插入状态被确认。

只要 45 脚电压在 0.4V 以上，并且与  $IE2$  的状态无关，则内部  $Y_{INT}$ 、 $U_{INT}$ 、 $V_{INT}$  被选， $I^2C$  总线的  $IE2$  仍存在。只要 45 脚开关切换电压有效，即使  $IE2$  失效，YUV 的切换状态也能确认。

### RGB 基色信号控制电路

RGB 基色信号控制电路主要包括 RGB 基色信号处理与输出、连续阴极电流校正（CCC）、束电流限制与场保护、固定束电流放电。

#### 1、 RGB 基色信号处理

被选的 RGB 基色信号（即复合的 RGB 基色信号和插入屏显/图文电视的 RGB-1 基色信号），通过  $I^2C$  总线控制屏幕亮度，并通过每个单独控制的 RGB 基色通道进行增益和偏置调整，从而实现亮、暗平衡调整。

随着亮度调整的步进（0~63）变化，RGB 输出端直流电平大约与每步进 0.7V 变化。对于正常亮度而言，RGB 输出端的黑电平应对应束电流的截止电平，无束电流产生。暗平衡调整通过设置 BLR、BLG 实现；亮平衡调整通过  $I^2C$  总线设置 WPR、WPG、WPB 实现，其调整范围为 6bit，即 0~63 步进。RGB 基色通道增益的调整范围为  $\pm 3dB$ 。

暗平衡调整是通过  $I^2C$  总线的 BLR/BLG 设置完成的，其调整范围为 4bit，即 0~15 步进，它们对红、绿通道黑电平的调整范围为  $\pm 60mV$ 。

#### 2、 连续阴极电路校正（CCC）

CCC 环路又称两点式阴极电流稳定环路，它是一个自动调谐环路，用来稳定彩色显象管的截止电平（偏置），同时又能连续地稳定彩色显象管的激励电平（增益）。

CCC 电路的基本原理是通过黑电平稳定和阴极激励稳定两个环路，这两个环路通过场频开关交替进行，而漏电流测量每场都进行。两个稳定环路的主要区别是：

（1）在黑电平稳定期，内部黑电平钳位电路能检测到 RGB 输出端连续不断变化的直流电平，并使流到黑电平输入端 51 脚的电流总是 8uA，在 3L 测试脉冲期间，黑电平偏置校正信号被存储在内部的电容器上。

（2）在阴极激励电流稳定期，内部乘法器确保彩色显象管三枪阴极激励是单独输入，并在激励电平的 3L 测试脉冲期间使反馈到 50 脚的黑电平输入被连续不断地稳定在 20uA。激励信号的校正值也被存储在内部电容上。

通过 CCC 环路不断调整彩色显象管三个阴极的激励电平，使反馈到 50 脚的黑电平为 20uA。这就意味着 RGB 三路放大器的增益对彩色显象管的激励电平不合适。为了改变显象管的阴极电平，可以通过  $I^2C$  总线的比特 CL3~CL0 进行调整。

CCC 环路电路中，其中有一个可编程的测试脉冲电平产生电路，通过 CL3~CL0 改变 RGB 三个基色通道的振幅 WPA-RGB，在三个测试行（LR、LG、LB）期间（场逆程的 19~21 行），三个测试信号插入 RGB 三基色视频信号中，通过调整 CL3~CL0，阴极激励电平在 50~95V 变化。激励校正信号（Dr、Dg、Db）同样存储在集成电路内部，它相当与乘法器的一个乘法因子。这样在三个测试脉冲过后，经过乘法器的视频信号将按相应的乘法因子进行校正。

相同的校正过程也会在相当于 8uA 的黑电平测试脉冲出现，8uA 的黑电平测试脉冲也把偏置校正信号加入到 RGB 三基色信号中，通过可编程的测试脉冲电平发生器的场频开关，把内部相当于 20uA 电流的阴极测试脉冲电平，切换到内部相当于 8uA 电流的阴极电平，完成偏置校正。同样偏置校正因子也相当于乘法器

的乘法因子，用来校正截止电平。

亮平衡调整是通过 WPR/WPG/WPB 寄存器的调整实现的，它由可编程的测试脉冲电平产生电流调整 RGB 三个通道的视频信号增益。WPR/WPG/WPB 寄存器分别对各自的放大器作用，而 CL3~CL0 对三个 RGB 放大器同时起作用。这样当调整 CL3~CL0 寄存器时，内部产生的测试脉冲加到 CCC 乘法器的输入端，调整 CCC 环路增益，以便使加到黑电流输入 50 脚的黑电流测试脉冲维持 8uA 或 20uA，完成暗平衡的自动调整。

### CCC 环路的启动过程

行输出电路打开后，RGB 基色放大器输出级截止，CCC 环路直接起作用，软启动期，没有三行峰白脉冲插入，但从一开始 RGB 输出端就存在 0.25V 和 0.38V 的测试脉冲。通过 0.25V 和 0.38V 的测试脉冲，彩色显象管软启动。但由于显象管仍处于冷阴极，在 50 脚暗电流输入端还不能测试到 8uA 和 20uA 的电流，也没有环路增益。然后通过 CCC 环路，使偏置为最大，结果 CCC 环路超出正常工作范围。这就意味着 RGB 输出端三个测试脉冲振幅为最大值。显象管灯丝加热期间，CCC 环路启动，通过 CCC 环路的自动调整作用，在测试脉冲期间，黑电流输入脚 50 脚可以测试到 8uA、20uA 电流。同时 I<sup>2</sup>C 总线的 BCF=0（黑电流环路有效），接着再启动 RGB 输出级。

如果集成电路不在显象管中应用，通过 I<sup>2</sup>C 总线的 AKB（显象管自动偏置）可以关断 CCC 环路。

### 3、束电流限制与场扫描保护电路

束电流限制电路的作用是防止过大的束电流降低彩色显象管的使用寿命。过大的束电流会增加阴极的负担，降低阴极的发射效率，造成彩色显象管早衰。场扫描保护电路同样是为了保护彩色显象管，防止场扫描电路不工作造成光栅水平一条亮线，长时间电子束集中扫过一条线而灼伤荧光粉，甚至使管颈破裂。

束电流限制电路的功能又称自动亮度限制（ABL）电路，并有峰白限制（PWL）功能。ABL 电路和 PWL 电路都需加一个外加取样电路，通过取样电路，把反映过亮的束电流取样后加入 ABL 电路和 PWL 电路，用来降低全屏平均亮度 and 对比度。如果测量的直流电平与白电平之间的差别超过 2.6V 时（2.6V 为正常的白场偏置），峰白限制器开始起作用，峰白限制器通过 200uA 放电电流放电，V<sub>BCL</sub> 减小，全屏亮度下降。为了对束电流和峰白场电流取平均值，通常采用电容器的充、放电完成束电流和峰白电流的取样。当 V<sub>BCL</sub> < 3.0V 时，对比度开始下降；当 V<sub>BCL</sub> < 1.8V 时，亮度开始下降。

在平均束电流限制电流和峰白电流未起作用时，V<sub>BCL</sub> 正常值为 3.3V。RGB 基色信号输出端对比度和亮度的减小，对应于 BCL 引出脚 49 脚直流电压的减小。

49 脚的另一个作用就是场保护电路取样信号引出脚。当场扫描电路有故障时，场保护电路也能使 RGB 输出级截止。场保护电路的取样在场扫描逆程进行。场扫描逆程期，当场保护电路检测的脉冲电平为 3.9V 时，则场扫描电路工作正常；当场扫描逆程没有脉冲信号和/或直流电平连续高于或低于场保护检测电平 3.7V 时，表示场扫描电路有故障，场扫描电路关断 RGB 输出级，防止灼伤彩色显象管。

场扫描保护功能由 I<sup>2</sup>C 总线通过 EVG（场扫描保护有效）和 NDF（无场扫描输出）控制。当 NDF=1 时，表明场扫描电路有故障；当 NDF 和 EVG=1 时，RGB 输出级关断。

### 固定束电流放电

通过设置 STB=0，或把 36 脚直流电压提高到 3.9V 时，电视机被关断或切换到待机状态，RGB 三基色输出级通过 1mA 固定电流放电，以便是显象管在关断瞬间阳极电压有一个可控的放电回路。

### 开关电源工作原理

220V/50HZ 的交流电源电压经过电源开关、电源保险丝 F501（3.15AT）以及由 C501、L501 等组成的脉冲干扰抑制电路，进入由 VD503 至 VD506 组成的桥式全波整流电路。

### 开关电源的工作原理简介：

PS501（热敏电阻）与消磁线圈并联在输入交流电源两端。每次开机时，热敏电阻的冷电阻很小（大约为几欧姆），则消磁线圈中流过很大的交流电流，由此形成的交变磁场对彩色显像管进行消磁处理，防止因荫罩或彩色显像管附近其他金属件磁化造成的色纯不良；当热敏电阻中流过很大的电流时，热敏电阻热电阻瞬间增大（大约可达几百千欧姆），消磁线圈接近开路，对电源电路的影响可以忽略不计。

### 开关电源的起振过程

由 VD503 至 VD506 组成的桥式全波整流电路输出的脉冲直流电压由开关变压器的 1-5 绕组，加到 N501（KA5Q1265）的 1#，同时，市电还经 R507、R508 限流，VD508 整流，C517 滤波，得到约 22V 左右的启动电压，送入 N501 3#。于是 IC 内部的软启动电路工作，并触发振荡器开始工作，其工作频率很快升至 150KHZ 左右。其输出的脉冲信号经整形和推挽放大后送至开关管 G 极，使开关管进入工作状态，并向开关变压器注入脉冲电流。

在开关管截止期间，开关变压器各绕组的感应电压通过各自的整流滤波系统向各自的负载提供直流电压。值得一提的是：在开关变压器次级向负载释放完能量后，此时开关管并不会立即导通。此时开关变压器初级 1-5#绕组与 C512 构成串联谐振回路，N501 内部的开关管何时导通，由 T501 7#外接的 R515、C513 构成的 RC 延时电路的延迟时间所决定。在开关管截止期间，T501 7#由 VD510 整流输出的正脉冲先由 R513、R512、R515 分压，再由 R515、C513 构成的 RC 延时电路延时后才被送往 N501 5#，然后与比较器内所设置的阈值进行比较，精确控制开关管在谐振电压到达最低点时导通。电源厚膜块工作后，开关变压器 7-8#绕组输出的脉冲还经 VD512 整流、C517 滤波后得到约 23V 直流电压，以取代 VD508 提供的电源启动电压，作为 N501 内部振荡器及其他工作电路的工作电源。

### 稳压控制

当某种原因引起负载变轻（比如声音变小、画面亮度变暗）时，开关变压器各供电绕组输出电压相对升高，流过光电耦合器 N504 1#、2#的电流上升，发光二极管亮度升高，光耦 3#、4#内接的光敏三极管内阻变小导致 N501 内部恒流源在其 4#形成的电位降低，经内部比较放大器与基准电压比较后得到一个控制电压，振荡器提前进入关断期（即降低了开关脉冲的占空比），输出电压回落至设定值。反之亦然。

### 待机控制

当彩色电视机处于待机状态时，CPU 1#输出低电平：一路使 V504 截止，V542 截止，从而关断 8V 行振荡电路电源，致使整个行扫描电路停止工作，电源负载大减。另一路使 VD544 导通，VD544 的导通使开关电源的 B+取样电阻上的电压升高，V504 的导通内阻减小，光耦 N504 的发光量加大，N501 的 4 脚电压升高，B+的输出电压降低，开关电源进入待机状态。另外 由于 N501 内部附有电流输出检测系统，于是 N501 内设的触发器被触发，从而使振荡器处于低频振荡状态，开关变压器各绕组输出电压有所下降。

### 保护原理

过流保护：当彩电主要负载发生短路故障时，流过开关管的电流必大增，于是通过 N501 内设的电流检测系统使触发器动作，导致振荡器进入低度频振荡状态，其输出电压骤减，既能避免故障进一步扩大，又可保护 N501 不致于过流损坏。

过压保护：本机开关电源最高允许输入电压为 270V，但如果市电输入电压超过该值，则加在 N501 3#的电压就会过高，超过阈值后，过压保护电路动作，通过逻辑电路使电源停振，并进入锁定状态。另外，当开关电源稳压环路失控（比如光耦器内光敏三极管开路、发光二极管击穿）时，均会使 VD512 整流输出的电压（即 N501 3#电压）升高许多，从而使过压保护电路动作。

低压限制：当市电输入电压低于 90V 时，在 N501 3#形成的电压将会小于 9V，这时 N501 内的电压比较器将会输出一负的误差电压，通过逻辑电路使振荡器停振。

过热保护：当 N501 内的基板温度达到 140 度时，芯片内的过热保护电路将动作，使振荡器停振，并进入锁定状态。有必要指出：振荡器停振并进入锁定状态后，即使形成保护的原因解除，振荡器也不会自行恢

复正常工作状态，而必须关断总电源开关后再重新开启，机器才能重新启动工作。另外由于开关变压器的 1-5#绕组设计的匝数不是很多，加之 N501 内部的 MOS 场效应开关管击穿的承受能量较大，故省去了加在开关管漏源极间的尖脉冲吸收电容。