

76810 机心电路分析与检修

76810 机心是三洋公司最新推出的以单片式集成电路 LA76810 为大规模小信号处理电路为主的机心, LA76810 内部包括图象/伴音中频处理、亮度/色度信号处理、行/场偏转小信号处理电路等, 不需外接 1H 基带延迟线。当需要处理 SECAM 制信号时, 只要外接一只免调试 SECAM 解调电路 LA7642 即可。本机心功能的控制采用相应的三洋公司微处理芯片 LC863348A 经 I²C 总线来完成, 是一款性价比高、性能优越的彩电机心之一。采用此机心的海尔牌 HT-2199D 型彩电是此系列机心中的一款, 本文以 HT-2199D 彩电为例分析该机心的电路及典型故障的检修。

一. HT-2199D 彩电的电路组成框图、主要集成电路和信号流程

1. HT-2199D 彩电的电路组成框图如图一所示。
2. HT-2199D 彩电采用的主要集成电路见表 1。

表 1 HT-2199D 彩电主要集成电路一览表

位 号	型 号	主要功能	引脚数
N801	LC863348A	微处理器	42
N802	AT24C04	存储器	8
N201	LC76810	单片小信号处理	54
N501	LA7840	场扫描输出	7
N131	TDA1013B	伴音功放	9
N001	HEF4053	TV/AV 转换	16
N652	L78M12	+12V 稳压	3
N653	L78M05	+5V 稳压	3
3. 信号流程			

参阅图一。从天线接收的高频电视信号在调谐器中经高频放大、混频处理后变成中频信号, 经预中放和声表面波滤波器放大和选频, 进入 N201 进行处理。本机小信号处理全部在 N201 内完成。

图象中频信号经图象中放电路放大、同步检波电路解调, 得到视频信号和伴音中频信号。

伴音中频信号回到 N201 中进行限幅放大及调频检波, 解调成音频信号, 再经过 N131 的音量控制和功率放大, 推动扬声器发声。

视频信号也回到 N201 中进行 PAL/NTSC 制彩色解码, 得到 R、G、B 基色信号, 再进入末级视频放大器进行放大激励显象管三阴极。AV 端子的视频信号与 S 端子的亮度信号 Y 和色度信号 C 在视频开关 N001 中进行切换选择, 将选中的视频信号送至 N201 中, 完成彩色解码等功能。

行场偏转的小信号处理也在 N201 中进行。视频信号经过行场同步电路送出行场驱动信号, 场驱动信号经场输出集成电路 N501 放大, 在场偏转线圈中产生场偏转电流, 完成场扫描。行驱动信号控制行输出管的工作状态, 在行偏转中形成行偏转电流, 完成行扫描。同时, 行输出变压器还为显象管提供各组工作电压。

开关电源电路将交流 220V 电压变换为多组直流电压, 分别为整机各部分电路供电。

4. LA76810 简介

LA76810 是日本三洋公司在 LA7688 基础上, 进一步加大内部集成度, 减小外围元器件, 简化生产调试, 增加自动化调整, 改进了 LA7688 的不足之处而批量生产的超级单片 P/N 多制

式彩色电视信号处理大规模集成电路。LA76810 内部框图如图二所示。该集成电路内部包括图象中频放大和解调电路、第二伴音中频放大与解调电路、PAL/NISC制色度解码电路和亮度信号处理电路、同步分离及行、场偏转激励信号产生电路、I²C接口电路。表 2 列出了 LA76810 引脚功能及测试数据。

表 2 LA76810 引脚功能及测试数据

引脚	功 能	工作电压/V	对地电阻 (R×1KΩ)	
			正测/Ω	反测/Ω
1	音频输出	2.0	3.9K	3.8K
2	调频输出	1.9	7.0K	8.5K
3	图象中频 AGC滤波	2.1	7.4K	9.0K
4	RF AGC输出	3.5	6.8K	16K
5	图象中频输入	2.6	7.2K	8.2K
6	图象中频输入	2.6	7.2K	8.2K
7	地	0	0	0
8	中频电源	4.6	0.5K	0.5K
9	滤波	1.5	7.4K	9.5K
10	AFT 输出	2.2	7.0K	8.8K
11	总线数据线	4.4	4.3K	5.5K
12	总线时钟线	4.3	4.3K	5.5K
13	自动亮度限制	3.9	5.6K	4.5K
14	R 输入	0.5	7.2K	8.6K
15	G 输入	0.5	7.2K	8.6K
16	B 输入	0.5	7.2K	8.6K
17	消隐输入	0	3.4K	3.4K
18	RGB 电源	7.2	0.7K	0.7K
19	R 输出	2.0	5.5K	7.8K
20	G 输出	1.9	5.6K	7.8K
21	B 输出	2.0	5.5K	7.8K
22	同步分离输出	0.2	5.8K	8.0K
23	场输出	2.2	2.0K	2.0K
24	场锯齿波滤波	1.2	7.4K	8.6K
25	行电源	4.9	0.7K	0.7K
26	行 AFC 滤波	2.4	7.4K	9.1K
27	行输出	0.5	2.2K	2.1K
28	行逆程脉冲输入	0.8	7.2K	8.2K
29	VCO 基准	1.4	4.9K	4.8K
30	4MHz 时钟输出	0.1	5.4K	9.1K
31	电源	4.7	0.5K	0.5K
32	滤波	7.5	4.8K	∞K
33	地	0	0	0
34	SECAM B-Y 输入	1.6	7.5K	8.2K
35	SECAM R-Y 输入	1.6	7.5K	8.4K
36	G AFC 滤波	3.5	7.8K	8.8K
37	FSC 输出	2.1	7.0K	8.2K
38	4.43MHz 晶振	2.5	7.6K	8.8K
39	色度 APC 滤波	2.7	7.5K	8.4K

40	视频输出	2.2	7.5K	9.0K
41	地	0	0	0
42	外接视频输入	2.3	7.6K	9.0K
43	VCD电源	4.7	0.5K	0.5K
44	视频输入	2.4	7.5K	9.1K
45	黑延伸滤波	1.6	7.5K	8.2K
46	视频输出	1.9	1.8K	1.7K
47	图象中频 APC滤波	0.9	7.5K	9.0K
48	视频检波	3.9	1.1K	1.0K
49	视频检波	3.9	1.1K	1.1K
50	VDO滤波	2.2	7.2K	9.0K
51	外接音频输入	1.6	7.5K	8.8K
52	伴音中频输出	1.6	7.2K	9.0K
53	伴音中频 APC滤波	1.9	7.4K	9.0K
54	伴音中频输入	2.8	7.6K	9.1K

注：测试时用 500 型万用表, 电压表用直流 10V 量程, 高于 10V 用 50V 量程, 电阻挡用 R × 1K 挡, 正测表示用红表笔测试, 黑表笔接地, 反测表示用黑表笔测试, 红表笔接地。下同。

二. 微处理器 LC863348A 引脚分析与检修

微处理器 LC863348A 是日本三洋公司生产的 LC8633 × × 系列中的一种, LC863348A 是 8 bit 48Kbyte 微处理器, 既采用了 I²C 总线控制, 也采用了 PWM 控制, 其引脚功能及排列如图三所示。

1. LC863348A 正常工作三要素

+5V 电源、清零复位、时钟振荡是所有微处理器正常工作的三要素。LC863348A 正常工作的三要素电路如图四所示。本机微处理器的 +5V 供电电源是从开关电源输出的直流 +15V 经电阻 R866 (150 Ω / 2W) 降压、VD806 (RDB.1EB2) 稳压后得到, 因此, 开关电源在待机状态下必须正常工作, 以保证微处理器在待机状态下仍有 +5V 供电。本机的待机控制是通过关闭 +24V 和 +12V 电源来实现的。清零复位电路由 V802 (2SA1015)、VD804 (RDB.6EL) 等组成, 是一种典型的阈值式复位电路, 低电平复位。时钟振荡由 X801 (32KHz)、C806 (15PF)、C807 (15PF) 组成。当微处理器不能正常工作时, 首先必须检查此三要素是否正常。时钟振荡及复位脉冲波形如图五所示。

2. 键盘控制及遥控电路

键盘及遥控电路如图六所示。该机键盘控制电路采用电阻分压方式输入, 通过微处理器 LC863348A 内部的模/数转换器, 变换成数字信号。当输入不同的电压, 便可执行相应的指令, 采用电阻分压方式的键盘控制电路可以节省 CPU 大量的引脚, 简化外围控制电路。当按下不同的键时, 在 LC863348A 的 (13) 脚得到不同的直流电压, 从而可得到不同的控制功能。表 3 列出了各按键按下时 CPU (13) 脚的直流电压值。

表 3 各按键按下时 CPU (13) 脚直流电压

键名	VCL-	VCL+	P-	P+	MENU	TV/AV	POWER
电压/V	4.5	3.9	3.2	2.6	1.9	1.4	—

遥控接收器型号是 RX10, 遥控信号送至微处理器 N801 的 (34) 脚, 通过遥控可处理各种控制功能。

3. 音量及静音控制电路

音量及静音控制如图七所示。微处理器 N801 (6) 脚输出周期为 110 μs、幅值为 5V 的脉宽调制 (PWM) 音量控制电压, 其输出波形如图八所示。PWM 电压经 C831、R865、C832 滤波后加至射随器 V131 的基极, 射极输出后加至伴音功放集成电路 N131 的 (7) 脚, 通过改变 (7) 脚

电压,从而控制其音量大小。N801(42)脚为静音控制端,当(42)脚为低电平时,VD151、V152截止,N131(7)脚受N801(6)脚控制,机器处于正常工作状态。当(42)脚为高电平时,VD151、V152饱和导通,使N131(7)脚近于地电位,机器工作在静音状态。

4. 待机控制电路

待机控制电路如图九所示。N801(7)脚输出待机控制电平,高电平时开机,低电平时待机。当开机时,N801(7)脚输出+5V高电平,三极管V682(2SC1815)饱和导通,V683(2SB892)也饱和导通,其集电极输出+24V电压为行推动级和场输出级供电,同时,VD683(IN4148)、V684(2SB764)饱和导通,+15V分别经V684、N652(L78M2)输出+12V电压,再经N653(L78M05)输出+5V电压为小信号处理电路供电。值得注意的是,该+5V电压是可控电源,不是CPU电源,而是为N201等小信号处理电路供电电源。当待机时,N801(7)脚为低电平,V682截止,同时V683、V684均处于截止状态,+24V、+12V及+5V均无输出,+15V经降压为CPU供电,因此当较长时间不收看时,应该关闭主电源开关。

5. 屏幕显示电路

屏幕显示电路如图十所示,该机屏幕显示振荡电路在CPU内部,CPU(18)脚外接的RC元件为振荡滤波,(21)、(20)脚输入行、场同步脉冲为字符定位,其中行同步信号来自行输出变压器T451(5)脚的行逆程脉冲,经电阻R822(150KΩ)、R828(1.5KΩ)分压,V804(2SC1815)倒相送至CPU的(21)脚。行同步脉冲见图十一。场同步信号来自场输出集成电路N501的(7)脚,经电阻R823(47KΩ)、R826(10KΩ)分压,C880(0.01μF)滤波后再经V803(2SC1815)倒相送入CPU(20)脚。场同步脉冲见图十二。CPU(22)-(24)脚分别输出红、绿、蓝屏显字符信号至N201的(14)脚-(16)脚,同时,CPU(25)脚输出字符消隐信号至N201的(17)脚。

6. 微处理器典型故障检修

(1) 开机三无,指示灯不亮

当检测+110V输出电压正常时,应重点检查N801(12)脚电压是否为+5V,若无则应查R866是否开路,VD806是否击穿短路以及L801是否断路等。当CPU无+5V供电时,必将造成CPU自锁而死机。

(2) 不开机,指示灯亮

指示灯亮,说明+5V正常。该机指示灯直接接在+5V电源上,因而可判断开关电源已正常工作。此时应检查N801(7)脚是否处于开机状态,当(7)脚为高电平时,应检查待机控制电路,否则应重点检查N801正常工作的三要素及其本身是否正常。

(3) 无字符,不拉幕

由于本机字符振荡电路在N801内部,所以应重点检查行、场同步引入电路。可测量N801(21)、(22)脚工作电压是否正常或借助于示波器探测(21)、(22)脚波形是否存在,从而判断故障范围,当行场同步脉冲都正常时,再对N801进行代换之。

(4) 键控及遥控失灵

键控失灵,应重点检查按键本身是否接触不良,对于个别键失灵尤为重要。但当所有键均失灵的情况下,应检查N801(13)脚工作电压,当按下某一功能键时,应按表1所列的范围变化,若变化正常,可判断CPU不良,否则应检查分压电阻是否开路。本机遥控电路比较简单,当判断遥控器正常时,可对接收头进行更换,当更换接收头无效时,在检查外围铜皮未见异常的情况下,可判断微处理器N801损坏。

CPU的其它故障检修方法与此类似。为方便检修,表4列出了微处理器LC863348A引脚功能及测试数据,供检修时参考。

表4 LC863348A引脚功能及测试数据

引脚	功 能	工作电压/V	对地电阻 (R×1KΩ)	
			正测/Ω	反测/Ω
1	波段1	4.8	3.9K	4.9K
2	波段2	0	3.9K	4.9K
3	空脚	0	0	0

4	SECAM信号检测	0	0	0
5	空脚	0	0	0
6	音量控制	0-5.5	4.0K	4.8K
7	待机控制	3.2/0	4.1K	5.4K
8	调谐电压输出	4.5-0.1	4.3K	6.2K
9	地	0	0	0
10	晶振输入	0	5.0K	7.8K
11	晶振输出	1.7	5.0K	7.8K
12	数字电源	4.8	0.5K	0.5K
13	键盘输入 1	0.3	4.5K	7.0K
14	AFT 输入	2.2	0.8K	7.6K
15	键盘输入 2	0	0	0
16	空脚	0	0	0
17	复位	4.8	4.1K	4.7K
18	振荡滤波	2.9	4.5K	7.5K
19	空脚	0	0	0
20	场同步脉冲输入	4.4	4.3K	11K
21	行同步脉冲输入	3.9	3.9K	5.4K
22	屏幕显示红字符输出	0	4.3K	5.8K
23	屏幕显示绿字符输出	0	4.3K	5.8K
24	屏幕显示蓝字符输出	0	4.3K	5.8K
25	屏幕显示消隐输出	0	4.3K	6.0K
26	空脚	0	4.8K	8.0K
27	E ² ROM 数据线	4.8	3.9K	5.5K
28	E ² ROM 时钟线	4.8	4.0K	5.4K
29	I ² C 数据线	4.4	4.0K	5.5K
30	I ² C 时钟线	4.3	4.0K	5.5K
31	电源保护	3.2	4.8K	7.2K
32	空脚	0	0	0
33	识别信号输入	0.6	4.4K	7.0K
34	遥控信号输入	4.2	4.6K	7.5K
35	SI F1	0	4.7K	7.8K
36	SI F2	0	0	0
37	空脚	0	0	0
38	TV/ AV 转换	4.8	4.0K	5.2K
39	AV1/ AV2 转换	4.8	4.0K	5.4K
40	超强接收控制输出	0	4.4K	7.0K
41	空脚	0	0	0
42	静音控制	0	4.7K	7.5K

三 . 图象公共通道分析与检修

彩色电视机的图象公共通道包括高频通道和中频通道。高频通道主要由高频调谐器组成。本机高频调谐器型号 TDQ 3B8, 与一般调谐器不同, 可通过微处理器输出的两位二进制编码直接控制调谐器, 来实现 VL、VH 及 UF 之间的转换。高频调谐器是一个单独的模块, 作为图象及伴音的高频公共通道。其引脚功能及测试数据见表 5。图象中频公共通道主要指从预中放到视频检波, 伴音与图象分离前这一段电路。

表 5 高频调谐器引脚功能及测试数据

引脚	功 能	工作电压 /V			对地电阻/Ω	
		VL	VH	U	R×1K(正)	R×1K(负)
IF	中频输出	0	0	0	56Ω	56Ω
MB	电源	4.7	4.7	4.7	0.5K	0.6K
B1	波段 1	1.2	4.6	4.6	11.5K	11.5K
B2	波段 2	4.6	1.2	4.6	11.5K	11.5K
U	UF	0	0	0	4.4K	7.0K
TU	调谐电压	0-30			12K	60K
ACC	自动增益控制	3.5	3.5	3.5	6.5K	16K

1. 调谐选台控制电路分析

调谐选台控制电路如图十三所示。微处理器 N801(8)脚输出周期为 28μs 调宽脉冲电压,其波形如图十四所示。经三极管 V801(PH2639)放大倒相后从集电极输出幅度为 30V 的脉宽调制电压,经三极积分电路滤波后变为 0~30V 的直流调谐电压加至高频调谐器的 TU 端子。+110V 经 R807(10KΩ)降压和 N891(μPC574)稳压为 V801(PH2639)提供电源。微处理器(1)脚、(2)脚输出波段电压编码,其编码见表 6。

表 6 波段和超强接收编码表

N801		状态	A101(U)	
N801(1)	N801(2)		状态	状态
0	1	VL	1	有超强接收
1	0	VH	0	无超强接收
1	1	UF		

微处理器 N801(40)脚输出超强接收控制电平至高频调谐器 A101 的 U 端子,用于远离电视台的用户接收弱信号时,提高信号的高频增益。在城市,由于有线电视的普及,信号较强,不需要进行超强接收,因此,(40)脚电平设为 0V。见表 6。另外,调谐器 A101 所需要的 ACC 控制电压从 N201 的(4)脚输出,经 R204(33KΩ)、R203(150KΩ)分压后获得,用于控制高放级的增益。

2. 预中放电路分析

本机预中放电路如图十五所示,这是典型的共射电压放大器,三极管 V202(2SC1674)的参数之一特征频率 f_T 要求较高,一般要求 $f_T \geq 300\text{MHz}$ 。预中放电路的作用是补偿声表面滤波器的插入损耗。从高频调谐器 A101 的 IF 端子输出的中频信号经 R207、R206(56Ω)、C215(0.01μF)耦合至 V202 的基极,放大、倒相后从集电极输出,经 C218(0.01μF)耦合至声表面波滤波器 Z201 的(1)脚,在声表面波滤波器集中提供所需要的幅频特性曲线,其幅频特性曲线如图十六所示。经选频的中频信号从 Z201(4)脚和(5)脚对称直接输出至 N201 的(5)脚和(6)脚。

3. 图象中频放大及视频检波电路分析

图象中频放大及视频检波电路如图十七所示。来自声表面波滤波器 Z201 输入的中频信号从 N201(5)、(6)脚对称输入,经 N201 内部三级直耦放大电路进行放大后进入视频检波电路。视频检波采用锁相环同步检波方式,(48)、(49)脚外接的中周 L201(6019)为 VCO 振荡线圈,其中频由 I2C 总线来设置,共分四档能适合不同国家的标准。(47)脚为 APC 滤波,C244(0.47μF)决定了 APC 滤波时间常数,(50)脚为 VCO 滤波电路,从视频检波输出的视频信号经放大后从(46)脚输出。参阅图十八。同时,视频检波另一路信号作为伴音中频信号从(52)脚输出。中放 ACC 对图象中频放大器进行控制,(3)脚外接的电容 C234(0.022μF)决定中放 ACC 时间常数,高放 ACC 从(4)脚输出,AFT 电压从(10)脚输出。

4. 图象公共通道典型故障检修

图象公共通道典型故障是无图无声(黑屏关闭时)或黑屏且出现台标字样。本机设计为无信号时黑屏,若要观察光栅情况,可通过菜单将黑屏关闭。若黑屏关闭时,满屏雪花,则故障在高频通道,若光栅无任何雪花(俗称光板)则故障在中频通道,中频通道包括预中放电路、图象中频放大及视频检波电路。预中放电路可通过检测直流工作点来判断,图象中频放大及视频检波在 N201 内部,检修时可测量有关中放及 AGC 引脚工作电压来判断是 N201 或外围电路,当检查 N201 外围电路正常时,再对 N201 进行试换。

五 .伴音通道分析与检修

1. 伴音解调电路分析

伴音解调电路如图十九所示。从 N201 (52) 脚输出的伴音中频信号,经 R292(330Ω)、C260(18PF)、C297(39PF)耦合到 N201 的 (54) 脚,经内部带通滤波器滤波、伴音锁相环鉴频、限幅放大、解调出伴音频信号,同时,来自音频输入端子 A-IN 的音频信号送至 (51) 脚,内部或外部音频信号通过 N201 内部的选择开关 K 由微处理器 I²C 总线进行选择,再经音量控制后从 N201 (1) 脚输出音频信号。

2. 伴音功放电路分析

伴音功放电路如图二十所示。伴音功放集成电路 TDA1013B 是具有直流音量控制的 4W 功率放大器,控制范围可达 80dB,直流电压控制范围在 2-6.5V 之间。

从 N201 (1) 脚输出的音频信号耦合至 N131 的 (8) 脚, TDA1013B 内部分为两部分:前部分为控制单元,(7) 脚外接音量控制电压及静音控制,后级为音频功放,前后级通过 (5) 脚与 (6) 脚之间的电容 C135 (0.1μF) 耦合,(3) 脚接+16V 电源,(2) 脚为输出端,通过耦合电容 C138(1000μF) 推动扬声器。R137(1.5Ω)、C137(0.1μF) 组成相位滤波。

3. 伴音通道检修

本机伴音通道比较简单,典型故障是图象正常无伴音,判断伴音通道故障范围的方法是用表笔在伴音功放集成电路 N131 的输入端(8)脚施加一个信号,若扬声器发出噪音可判断功放正常,反之故障在伴音功放电路。检修时主要以电压法和电阻法来判断集成电路是否正常,当集成电路工作电压正常时,应对外围耦合元件进行检查,是否存在开路或虚焊。为方便检修,表 7 列出了伴音功放集成电路 TDA1013B 引脚功能及测试数据。

表 7 TDA1013B 引脚功能及测试数据

引脚	功 能	工作电压/V	对地电阻 (R×1KΩ)	
			正测/Ω	反测/Ω
1	地	0	0	0
2	功放输出	9	4.9K	5.8K
3	电源	21	3.4K	60K
4	滤波	17	7.2K	∞
5	音频输入	0.5	7.4K	8.8K
6	控制输出	6.4	5.2K	5.4K
7	控制电压	4.6	2.5K	2.5K
8	音频输入	2.3	7.2K	12.5K
9	地	0	0	0

六 .AV视频切换电路分析与检修

1. AV视频切换电路分析

AV 视频切换电路如图二十一所示。外部的视频信号经 C10 耦合至视频开关集成电路 N001(HEF4053)的(12)脚,来自 S 端子的 Y 信号经 C08 耦合至 N001 的(13)脚,C 信号至 N001 的(2)脚,微处理器 N801(38)脚(39)脚输出控制信号电平,其逻辑功能见表 8 所示。

表 8 AV切换逻辑功能表

N801 (38)	N801 (39)	N001(14)脚 接通	N001 (15) 脚接通	状态
1	1	(13)	(1)	TV
0	1	(12)	(1)	AV
1	0	(13)	(2)	S

视频信号或S端子的Y信号经N01选择从(14)脚输出经耦合电容C13至N201的(42)脚。S端子的C信号经选择从(15)脚输出,经C243耦合至N201的(40)脚,当处于TV状态时,N201(46)脚输出视频信号至(44)脚,此时C信号断开。N201的(44)脚既作为外部S端子的C信号输入,又作为内部的视频信号输入端。内部或外部视频的选择可通过I²C总线控制N201内部的视频开关来决定。

2. AV视频切换电路检修

AV视频切换电路典型故障是AV或S端子输入的信号不能显示出来,即AV无图或S无图,可先测量N801(38)、(39)脚控制电平是否如表8中变化,否则可查外围阻容元件,其次,检查N001开关引脚是否电压一致,若不一致说明N001已坏,另外还要检查C107、C108、C110是否存在开路或虚焊以及C243、C113是否虚焊、N201本身是否不良等。

七 彩色解码电路分析与检修

1. 彩色解码电路分析

本机彩色解码电路如图二十二所示,其作用是将视频信号即彩色全电视信号解调还原成R、G、B三基色信号。LA76810中彩色解码的特点是副载波恢复电路采用两个锁相环路,只用一个4.43MHz晶振就可以产生出4.43MHz和3.58MHz两种基准副载波,完成PAL/NTSC两种彩色制式的解调。而且自动校准频率的色度陷波器、带通滤波器和1H延迟线集成在同一个芯片之中。

从N201(44)脚输入的內部视频信号与(42)脚输入的内外视频信号经箝位后由K1选择出其中的一路,经色度陷波器取出亮度信号(Y)进入亮度通道;同时视频信号经K2和色度带通滤波器取出色度信号(C)进入色度通道。

N201(42)脚和(44)脚功能是复用的,在S端子输入的状态下,分别用作S端子的亮度信号和色度信号输入端,S端子亮度信号经过K1进入亮度通道;S端子色度信号经过K2进入色度通道。K1和K2的状态由I²C总线控制。

Y信号在亮度通道中进行亮度延迟、清晰度控制(峰化),亮度噪声抑制(挖心)和黑电平扩展等处理,再经过亮度、对比度控制送到RGB矩阵电路。(45)脚外接的C259(4.7μF)和R237(560KΩ)组成黑电平扩展滤波器,用以确定扩展量。

C信号在色度通道中进行自动色饱和控制(ACC)放大,进入解调器调出两个色差基带信号R-Y、B-Y。解调器所需要的基准副载波f_{sc}由两个锁相环路共同确定。第一锁相环的环路滤波器由(39)脚外接的C244(0.056μF)、R208(1.5MΩ)、C258(0.01μF)、R243(24KΩ)和DR239(24KΩ)组成,(36)脚外接的C264(10μF)是第二锁相环的环路滤波器。

两个色差信号分别进入两个1H基带延迟线和加法器,将相邻两行色差信号进行幅度平均。对于PAL信号来说,抵消了色度信号相位失真带来的偏色,对于NTSC信号来说,抵消了亮度串色产生的干扰。延迟线以单独+5V电源由(31)脚供电,(32)脚外接电容C242(10μF)为延迟线升压自举电容。

经上述处理的亮度信号Y和色差信号R-Y、B-Y进入RGB矩阵电路,变换成R、G、B三基色信号。另一方面,屏幕显示(CSD)R、G、B信号,经箝位进入对比度控制电路,送到CSD开关,CSD开关是三组由字符消隐(BL)信号控制的二选一开关,当BL为低电平时,开关选通图象R、G、B信号,当BL为高电平时,CSD开关选通微处理器N801产生的CSD R、G、B信号,这样字符便插入在图象之中。

选通后的 R、G、B 信号，在基色放大器中通过 I²C 总线进行激励/截止调整，激励调整是分别改变三个基色放大器增益，用于调整亮平衡；截止调整则分别改变基色放大器的输出直流电平，用于调整暗平衡。调整后的三基色信号分别从(19)、(20)、(21)脚输出，其波形如图二十三所示。R、G、B 三基色信号加至 CRT 板上的末级视频放大器。

2. 彩色解码电路检修

彩色解码电路的常见故障是无彩色，这时应重点检查 N201(30)脚和(36)脚外接的 APC1 环路滤波器和 APC2 环路滤波器。C249、R239 是否开路，晶振 X201 是否损坏，C258 是否漏电，C264 是否失效等。

八 末级视频放大器分析与检修

1. 末级视频放大电路分析

末级视频放大电路采用共射-共基宽带视频放大器，其带宽可达 6MHz，输出视频信号峰-峰值可达 100V。末级视频放大电路如图二十四所示。

从 N201(19)、(20)、(21)脚输出的 R、G、B 三基色信号，经隔离电阻 R71、R272、R273(100Ω) 分别送到 CRT 的共发射极放大器 V902、V903、V901(2SC1815)的基极，经放大后直接耦合到共基放大器 V905、V904、V904(2SC2688)的发射极，放大后驱动 CRT 三个阴极，使屏幕显示出图象。

由于本机通过 I²C 总线调整 N201 内部视频放大器的截止电压和驱动增益，末级视频不再设置暗平衡与亮平衡调整电位器。R908、R910、R907(100Ω)和 R912、R911(150Ω)是共发射极放大器的负反馈电阻，C902、C903、C901(1000PF)提供高频补偿。

+12V 电源经 R916、R917、R915(100Ω)加在共基放大器 V905、V906、V904 基极作为基极偏压电压，使其工作于放大状态，共基放大器的基极经 C911、C912、C910(0.01μF)和 C916(100μF)交流接地。+180V 电源经 C909(0.01μF)滤波后，从负载电阻 R902、R903、R901(15KΩ) 分别加在 V905、V906、V907 的集电极。VD902、VD903、VD901(IN4148)和 C906、C907、C905(390PF)的作用是吸收视放管基极与发射极之间出现的反峰电压，保护视放管。VD932、VD933、VD931 对共发射极视放管起同样的保护作用。C918(10μF)、R982(2.2MΩ)、R983(180KΩ)、VD985(RCP15M)、VD986(RCP15M)组成截止式关机消亮点电路。开机时，+180V 电压通过 R982(2.2MΩ)为 VD986 提供正偏置，VD986 导通，CRT 栅极箝位在 0V，同时+180V 经 R983(180KΩ)给 C918(10μF)充电到 180V，使 VD985 反偏而截止。关机瞬间，+180V 电压为 0V，VD985 导通，VD986 反偏截止，CRT 栅极电位降至-180V，然后 C918 通过 R983 和 R982 缓慢放电，使 CRT 栅极维持一段时间的负电位，阻止了阴极电子的发射，起到关机消亮点作用。末级视频放大电路的输入、输出波形如图二十五所示。

2. 末级视频放大电路检修

末级视频放大器包括三个完全相同的宽带视频放大器，正常情况下，各放大器相对应管脚电压是基本相同的，表 9 列出了实测值。

表 9 视频放大电路三极管测试数据

位号 管脚	V901	V902	V903	V904	V905	V906
E	2.0	2.2	2.2	11.3	11.3	11.3
B	2.3	2.3	2.5	11.8	11.8	11.8
C	11.3	11.3	11.3	136	135	125

末级视频放大电路的常见故障为图象少某种基色，此时应检查各基色放大器的各管脚工作电压，如果工作电压值与其它两路放大器相应的工作电压相差太大，就可判断故障出在这一路放大器之中，再进一步确定出故障的元件加以更换。

如果图象出现某种颜色的夹色，可以适当改变电容 C901、C902 或 C903 的容量加以消除。

九 行场同步电路分析与检修

1. 行场同步电路分析

行场同步电路是从视频信号中分离出行、场同步信号，并以此为基准，产生与接收信号有准确相位关系的行、场驱动信号，用于驱动行、场输出电路。

行场同步电路如图二十六所示。由视频开关选择的内部或外部视频信号，经同步分离电路分离出复合同步信号，送入 AFC1 鉴相器，行 VCO 工作在 4MHz 频率上，经过 1/125 分频器，产生 f_H 行频信号，在 AFC1 鉴相器中与行同步信号比较，误差信号经过 (26) 脚外接的由 C229 (0.015 μ F)、R226 (3.3K Ω) 和 C220 (1 μ F) 组成的环路滤波器，去控制行 VCO 的振荡频率，经过闭环控制，行频信号与接收信号的行频保持同步。 f_H 行频信号再送入 AFC2 鉴相器与行输出变压器 (5) 脚输出的行逆程脉冲 FBP 进行相位比较，经移相消除行输出电路的存储时间引起的相位变化，产生行激励脉冲从 N201 (27) 脚输出。

复合同步信号又经场同步分离电路，分离出场同步信号，用来控制场分频电路，产生 f_V 场频信号，场频信号在锯齿波形成电路中变换为场锯齿波驱动信号从 (23) 脚输出。(29) 脚外接的 C299 (0.22 μ F) 和 C32 (0.47 μ F) 为场锯齿波自动幅度控制滤波电容。另外，复合同步信号从 (22) 脚输出送到微处理器 N801 (33) 脚作为识别信号，用于自动搜索选台的信号之一。N201 (30) 脚输出的 4MHz 信号送到 SECAM 解码电路 (本机未设置 SECAM 制) 作为工作时钟。

2. 行场同步电路检修

行同步电路的常见故障是行不同步、图象行中心左移等，对于行不同步，应重点检查 N201 (26) 脚外接的 AFC 环路滤波器 C229 是否漏电；R226 开路会造成图象上部行扭。对于行中心偏移，应重点检查行逆程脉冲是否送入 N201 (28) 脚，如果 VD205 短路，不但行中心偏左，而且图象的色饱和度会降低。

N201 (27) 脚的行激励脉冲，其平均值 (用万用表直流电压挡测量) 为 0.5V，如果指针指示为 0V，说明没有输出激励脉冲，如果指示过高，可能是外接电路开路或输出为直流高电平，两种情况均封锁行激励脉冲输出，造成无光栅。

N201 (20) 脚的滤波电容对激励信号至关重要，C232 开路会造成场抖动；C232 漏电会使图象上部伸长，下部压缩；C299 漏电会使 (23) 脚无场锯齿波输出，形成水平亮线。

十 行扫描输出电路分析与检修

1. 行扫描输出电路分析

行扫描输出电路如图二十七所示。从 N201 (27) 脚输出的宽度为 26 μ S 的行驱动脉冲，送到行激励电路，由行推动管 V431 (2SC2383) 和行激励变压器 T431 (TX-40) 组成反激式行激励电路。V431 工作在开关状态，当 N201 (27) 脚输出高电平时，V431 饱和导通，+24V 电源给 T431 初级充电存储磁能，T431 次级感应出负电压，使行输出管 V432 截止。当 N201 (27) 脚输出低电平时，V431 截止，T431 次级感应出正电压，使 V432 导通，T431 中存储的磁能向 V432 基极放电，为其饱和导通提供基极电流。R434 (220 Ω) 和 C434 (47 μ F) 是电源去耦电容。C432 (1000PF)、R433 (1K Ω) 和 C433 (3900PF) 组成吸收电路，防止 V431 截止瞬间 T431 产生的高压击穿 V431。

主电源 +110V 电压通过行输出变压器初级绕组 (3) - (2) 加在行输出管 V432 (2SD1651) 的集电极，行激励变压器 T431 次级绕组输出的行激励脉冲加在 V432 的基极，使其工作在开关状态。L912 为行偏转线圈；C435 (8200PF) 和 C436 (470PF) 为行逆程电容；C441 (0.39 μ F) 为行 S 校正电容，由于其容量较大，正常工作时其两端电压被充至 110V 电源电压，分析行输出级工作原理时，可把其作为电源。行输出级的工作过程是参阅图二十八。

(1) t_1-t_2 期间，基极输入正脉冲，行输出管 V432 饱和导通，电源给行偏转线圈 L912 充电，偏转电流线性增长到峰值，形成行扫描正程的后半段。

(2) t_2-t_3 期间，基极输入变为负值，V432 截止，偏转线圈 L912 中的电流不能突变，向逆程电容 C435 和 C436 谐振充电，行逆程电容上电压按正弦规律升至最大，偏转电流则按余弦规律下降到 0，形成行扫描逆程的前半段。

(3) t_3-t_4 期间, V432 仍然截止, 继续自由振荡, 行逆程电容开始向偏转线圈放电, 电容上电压按余弦规律由最大下降到 0, 线圈中电流由 0 按正弦规律反方向升到峰值, 形成行扫描逆程的后半段。

(4) t_4-t_5 期间, 最初时, 基极输入仍为负值, 偏转线圈和逆程电容自由振荡半个周期后, 偏转电流向逆程电容反充电, 由于 V432 中阻尼二极管此时导通, 自由振荡被阻尼而停止. 偏转电流通过阻尼二极管向电源充电, 电流值由反向峰值线性下降形成行扫描正程前半段。当电流下降为 0 时, V432 基极已经提前加上正电压, 从而饱和导通, 电源重新为偏转线圈充电, 下个周期开始。

综上所述, 行扫描正程中, 行偏转电流是经行输出管及其阻尼二极管形成的。在逆程期间是依靠 L、C 自由振荡形成的。行扫描电路的各点波形如图二十八所示, 从 N201 (27) 脚输出的行驱动脉冲通过行扫描电路在行偏转线圈中形成行频锯齿波电流, 在屏幕上产生水平光栅。

L441 为行线性校正电感, R441 (1K Ω) 为阻尼电阻, 吸收 L441 造成的振铃电压。L431 (LF-05) 和 L432 (LF-05) 的作用是抑制行频辐射。主电源+110V通过行输出变压器 T451 初级、行偏转线圈 L912 和行线性校正线圈 L441 加到 S 校正电容 C441 上, 为了补充 C441 上的电压损失, +110V电压同时经过 R455 (10 Ω) 叠加在 C441 上。

将 V432 集电极上高达 1200V 的行逆程脉冲电压, 在行输出变压器 T451 中升压, 经倍压整流及显象管壳内外石墨层形成的电容滤波得到显象管阳极所需要 25KV 左右的高压。将倍压整流的一部分电压经分压调整后输出提供约 10KV 左右的聚焦电压和 1KV 左右的帘栅电压。T451 (7) 脚输出的 22V_{P-P} 的行逆程脉冲, 经过 R451 (3.9 Ω) 为显象管灯丝提供 6.3V_{rms} 的灯丝电压。同时送入 X 射线保护电路。T451 (5) 脚输出的行逆程脉冲, 分别送入 N201 (28) 脚, 作为行 AFC 比较信号和微处理器控制字符的水平位置的行同步信号。

2. 行扫描输出电路检修

行扫描输出电路的典型故障是屏幕无光, 首先要检查 +110V 电源是否经过行输出变压器初级加在行输出管 V432 的集电极, 如果 +110V 电压过低, 可以断开行偏转线圈和高压帽, 此时电压仍然过低, 则可判断行输出变压器 T451 本身有短路, 应更换。如果行输出管 V432 击穿, 应首先查找原因, 例如行逆程电容 C435, C436 是否失效、脱焊, 以及 V432 的其它负载有否短路, 排除故障再换 V432 试机。

行激励级故障也会造成无光栅, 应检查行激励管 V431 各管脚电压是否正常, 行激励变压器 T431 有否断线和短路。为方便检修, 表 10 列出了行激励管和行输出管管脚电压供参考。

表 10 行输出电路管脚电压

位号 管脚	V431 /V	V432 /V
C	18	105
B	0.1	2.4
E	0	2.4

十一 场输出电路分析与检修

1. 场输出电路分析

本机采用 LA7840 为场输出级, 对场锯齿波电压进行功率放大, 推动场偏转线圈。由于 LA76810 与 LA7840 之间采用直流耦合激励方式, 两者之间没有反馈, 这样, 场幅、场中心、场线性、场 S 校正调整及 50/60Hz 等处理都在 LA76810 内部通过 I²C 总线控制来完成。场扫描输出电路如图二十九所示。从 N201 (23) 脚输出的场频锯齿波信号经 R502 (4.7K Ω) 加到 N502 (5) 脚, 经反向放大后从 (2) 脚输出, 为场偏转线圈 L912 提供锯齿波电流, 完成光栅的垂直扫描。并接在 L912 两端的 C508 (0.033 μ F) 和 R510 (220 Ω) 用于相位补偿和消除振铃。R509 (1 Ω)、和 C507 (0.1 μ F) 用于限制场逆程脉冲的斜度。反馈网络由场偏转线圈 L912 至 N501 输入端之间的阻容网络组成。R520 (220 Ω) 为直流取样电阻, L912 中的直流电流在

R520 上产生取样电压，经 R505 (43KΩ) 和 R506 (12KΩ) 反馈到反相输入端 N501 (5) 脚，以稳定直流输出电压。L912 中的锯齿波电流经隔直电容 C506 (1000 μF) 在取样电阻 R501 (1 Ω) 上产生锯齿波电压，经 R505 (12KΩ) 反馈到 N501 (5) 脚，以改善场锯齿波的线性。C504 (4.7 μF) 和 R507 (1KΩ) 起场 S 校正的作用。+12V 电压通过 R501 (8.2KΩ) 和 R500 (2.2KΩ) 分压送入 N501 (4) 脚同相输入端，确定场中心。

为了提高场扫描电路的效率，N501 采用泵电源方式，在场正程期间，泵电源在(7)脚输出电压为 0，隔离二极管 VD501(RCP10D)导通。+24V 电源经 VD501 输入(3)脚，向场输出级供电，并向自举电容 C502(100 μF)充电，在 C502 建立+24V 电压。在场逆程期间，N501 内部泵电源在(7)脚输出逆程脉冲，VD501 截止，C502 上充电电压与+24V 电源电压叠加使(3)脚输入的供电电压达到 48V。

另外，N501 (7) 脚输出的场扫描逆程脉冲送到微处理器作为场同步信号，用于确定字符的垂直位置。场扫描输出电路各点波形如图三十。

2 场扫描输出电路检修

场输出电路的常见故障是水平亮线，对于此故障应先查看场输出集成电路 N501 (6) 脚电源电压及各引脚电压是否正常，若不正常检查外围元件，以确定 N501 是否损坏及反馈电阻 R504 是否开路。

如果图象上部有水平亮暗条纹，是由于阻尼电阻 R510 开路。

N501 输出与输入之间的反馈网络对场幅与场线性关系很大，R507 开路会造成图象上部被拉长，下部被压缩并露边；C504 漏电将使屏幕上部出现水平亮线；C506 漏电会造成场中心上移；C506 开路会出现水平亮带；R506 或 R505 阻值变大时，会增加场幅；C501 开路时，会造成图象上卷边。为方便检修，表 11 列出了 LA7840 引脚功能及测试数据。

表 11 LA7840 引脚功能及测试数据

引脚	功 能	工作电压/V	对地电阻 (R×1KΩ)	
			正测/Ω	反测/Ω
1	地	0	0	0
2	场输出	15	0.7K	0.7K
3	场输出电源	27	5.0K	200K
4	同相输入	2.3	1.8K	1.9K
5	反相输入	2.3	4.1K	4.2K
6	场电源	27	4.6K	10K
7	泵电源输出	0.3	6.0K	22K

十二 . 自动亮度控制电路和 X 射线保护电路分析

1. 自动亮度控制电路分析

自动亮度控制电路如图三十一所示。显象管阳极高压 HV 形成电子束电流 I_b ， I_b 由+12V 电压在取样电阻 R241(15KΩ) 上形成的电流流过 R250(1KΩ) 来提供。A 点电压随电子束电流 I_b 的变化而变化，并改变 N201(13)脚电压，当亮度过高时， I_b 增加，流过 R241 的电流增加，A 点电压和 N201(13)脚电压下降，(13)脚电压在 N201 内部自动控制亮度不再增加，起到自动亮度控制的作用。C237(22 μF) 用于滤除控制电压的高频成分，以免 ABL 电路切掉图象高亮度细节。VD204(1N4148) 起上限幅作用，使(13)脚电压不会超过+5V。

2. X 射线保护电路分析

X 射线保护电路如图三十二所示，从行输出变压器 T451(7)脚输出的行逆程脉冲，经 VD422(RCP10D) 和 C455(10 μF) 组成的峰值检波器，形成与脉冲峰值相等的直流电压；再经 R446(2.7KΩ) 和 R447(4.3KΩ) 分压(A 点) 在正常情况下，A 点电压不会超过 VD48(HZ7Cl) 的稳压值，VD48 截止，V449(2SC1815) 基极电压为 0，使其截止，集电极输出高电平(3.2V) 送到 N801(31) 脚电压保护端，待机控制电端(7)脚输出高电平，主电源正常工作。当某种原因(如行逆程电容容量减小等) 使行逆程脉冲过高，CRT 阳极高压将升高，这样屏幕会产生过量的 X

射线,此时行输出变压器(7)脚输出的脉冲电压峰值将升高,引起A点电压升高超过VD448的稳压值,使V449基极产生电压,V449导通,集电极输出低电压到N801(31)脚,N801(7)脚输出低电平,使主电源处于待机状态,完成X射线保护。

十三. 开关电源电路分析与检修

1. 开关电源电路分析

本机开关稳压电源是三洋公司开发的自激式并联隔离型开关电源,其效率高,适应范围宽,被广泛应用于多种型号的彩色电视机中。开关电源电路如图三十三所示。开关稳压电源由整流电路、自激振荡电路、稳压电路、保护电路及待机控制电路组成。

220V交流电压通过电源开关SW601和保险丝F601加到电网滤波网络C601、L601和C602上,该网络的作用是减小开关电源的高频杂波串入电网,同时也防止电网上的干扰串入电视机中。PTC热敏电阻PS601与消磁线圈L911组成的自动消磁电路。220V交流电压经过限流电阻R602送到由VD603-VD606(CP15M)组成的桥式整流电路和由L602(LF-031)与C607(100 μ F)组成的LC滤波电路,得到约+300V的直流电压 V_i ,作为开关稳压电路的输入电压。

电路的基本工作过程是:开关管V613(2SC1710)导通(T_{ON})时,开关变压器T611的初级吸收由输入电压 V_i 提供的能量并储存起来。V613截止(T_{OFF})时,T611中所储存的能量由次级输出到负载上。输出电压与输入电压的关系是:

$$V_o = N \cdot V_i \cdot \frac{T_{ON}}{T_{OFF}}$$

由上式可以看出,当输入电压 V_i 发生变化时,将引起输出电压 V_o 的变化,通过误差取样放大,控制脉冲宽度,即改变V613的导通时间 T_{ON} ,向相反的方向变化,使 V_o 保持恒定。

T611的各次级绕组输出脉冲电压,经整流滤波提供以下五种直流电压:

- (1) +113V为行扫描输出电路供电。
- (2) +180V为末级视放电路供电。
- (3) +24V为场扫描输出级与行激励级供电。
- (4) +16V为伴音功放电路供电。
- (5) +15V为小信号处理电路供电,且为微处理器提供电源。

2. 电路的启动和正常工作状态

当电源接通后,输入电压 V_i 经T611初级绕组(3)-(7)加到V613的集电极,同时 V_i 经启动电路R620(120K Ω)、R621(120K Ω)、R622(15K Ω)和R624(22 Ω)给基极注入电流,由于反馈绕组(1)~(2)的正反馈作用,使V613迅速饱和(t_1 时刻),随后 V_i 为T611初级线圈充电,集电极电流 I_c 线性增长,同时次级绕组上感应负极性电压,使整流管VD631(RCP10J)截止,由初级吸收的能量储存在变压器中。

当 I_c 增加到基极电流的 β 倍时,V613退出饱和区, I_c 停止增长,反馈绕组的感应电压为0,引起正反馈过程使V613很快截止(t_2 时刻)。次级绕组上感应正极性电压 V_o ,使整流管VD631导通向C641(220 μ F)充电,在C641上建立起正电压 V_o ,将存在变压器内能量供给负载。次级电流线性下降。同时,反馈绕组上感应出负电压,使V613保持截止。

当储存在T611中的能量提供给负载后,次级电流下降为0(t_3 时刻)。初级绕组的感应电压开始下降,C616所充的电压向初级绕组谐振放电,各绕组的感应电压极性改变,当反馈绕组变正时,V613将再次导通,并进入饱和状态(t_4 时刻)。

上述过程不断重复,电路进入正常工作状态,V613的导通时间 T_{ON} 为6 μ S,工作频率约为66KHz。此时各点波形如图三十四所示。

开关管V613的截止时间 T_{OFF} 主要取决于储存在T611中的能量向负载放电的时间;开关管的导通时间 T_{ON} 主要取决于其饱和导通时基极电流 I_b 的大小,改变 I_b 就可以改变 T_{ON} ,从而改变输出电压 V_o 。

3. 稳压控制工作原理

在 T_{ON} 期间,T611反馈绕组为正电压,为控制管V612提供正向偏置,使其处于放大状态,V612集电极接在V613基极,对V613基极电流 I_b 形成分流作用,改变V612集电极电流,

就可以改变 V613 基极电流 I_b ， I_b 的大小又决定 t_2 时刻到来的迟早，即 V613 的导通时间 T_{ON} 最终改变输出电压 V_o ，达到稳压的目的。

V631(2SC1815)为取样放大器，稳压管 VD641

(MZJ 6.2V)为电压基准，VD615(PC817B)起传递误差信号并起隔离交流电网作用。当 220V 交流电压上升时， V_i 上升， V_o 上升，取样管 V631 基极电流增加，同时其集电极电流即光电耦合器电流增加，V611 基极和集电极电流增加，使 V612 的基极和集电极电流增加，由于分流作用加大使 V613 基极电流减小， t_2 时刻提前到来，这样即减小了 T_{ON} ，使输出电压 V_o 下降，实现稳压作用。

相反，若电网电压下降，调整方向与上述情况相反，最终使 V_o 上升，保持输出电压恒定。

在待机状态下，微处理器 (7) 脚输出低电平，控制 V683 和 V684 关断 +12V、+5V 和 +24V 电源，+110V 电源也由于 N201 (21) 脚输出激励的消失而处于空载状态，此时 V_o 将升高，稳压控制电路立即进行闭环调整控制，最终使开关管的导通时间 T_{ON} 减小到 $1.3 \mu S$ ，振荡频率提高到 165KHz，使 V_o 维持稳定。可见它对负载变化具有很强的适应能力。

4. 附加电路的作用

VD618(IN4148)、VD619(HZ7C2)和 R623(1.8K Ω)组成过压保护电路，当输入电压过高时，反馈绕组(1)-(2)感应电压也升高，当超过 VD619 的稳压值时，VD619 击穿导通，由 R623 为 V612 提供基极电流，使其进入饱和状态，V613 截止，开关电源停振。

R625(68 Ω)和 C616(470PF)组成开关管集电极尖峰电压抑制电路，在 V613 进入截止时，能吸收因变压器漏感和分布电感引起的尖峰电压避免 V613 被击穿。

电源地线与次级地线之间加入 R628(12M Ω)、R629(12M Ω)和 C629(1000PF)，可减小对广播波段信号的干扰。

5. 开关稳压电源电路检修

开关电源电路常见故障为无输出电压，此时应检查取样放大电路元器件是否有失效的，R623是否开路，V611是否损坏及开关管 V613是否损坏。如果屡烧开关管，应重点检查尖峰抑制电路 C616和 R625是否开路或失效，同时检查光电耦合器 VD615各引脚有无开路现象。当 +110V 低到 +50V 左右时，应检查 VD617—VD614是否损坏。故障现象若是图象扭曲且 +110V 不稳定，应检查 300V 滤波电容 C607是否漏电。表 12 列出开关稳压电源个管脚实测电压供参考。

表 12 开关电源三极管脚电压

位号	电极	工作电压/V	待机电压/V
V613	C	275	280
	B	-1.4	0
	E	0	0
V612	C	-1.4	0
	B	-1.9	0.5
	E	0	0
V611	C	-1.9	0.5
	B	11.5	8.5
	E	11.8	8

十四，I²C 总线控制

I²C 总线意为“内部集成电路总线”，它是在微处理器与相关集成电路或模块之间的信息传递系统，这些电路之间采用两条线以“线与”的形式连接，一条是用于传送时钟信号的 SCL 线，另一条是传送串行数据信号的 SDA 线

在电视机中，微处理器是主控器，其它挂在 I²C 总线上的集成电路或模块是被控器；主控器提供时钟用于传输的同步；并提供数据决定传送对象、方向、操作及起始和终止，工作于主控发送和主控接收状态。而被控器都有唯一的地址且具有数据处理能力，但只能工作于被

控发送和被控接收状态。

总线控制分为两类，一类是使用状态的操作功能控制，如换台、音量和对比度控制；另一类是维修状态的调整控制，如白平衡、行中心和场幅调整，这类控制只有在机器进入维修模式后才起作用。

采用 I²C 总线控制，与传统控制方法相比，节省了大量的外围接口电路，再不用调整诸多的电位器和拨动开关，而是不开后盖用遥控器完成调整。

在 76810 机心中，微处理器 N801 (30) 脚为串行时钟线，R855 (4.7KΩ) 为上拉电阻，时钟信号经 R844 (100Ω) 和 R222 (100Ω) 送进小信号处理电路 LA76810 的 (12) 脚；N801 (29) 脚为串行数据线，R857 (4.7KΩ) 为上拉电阻，数据线经 R841 (100Ω) 和 R223 (100Ω) 连接到 LA76810 的 (11) 脚。总线的工作波形如图三十五所示。当用遥控器输入密码进入维修模式后，再更换菜单、选定项目，在调整数据的增减时，微处理器 N801 收到遥控指令，其中的编码器将该指令按照 I²C 总线格式编出调整命令送到数据线 SDA 上，小信号处理电路 N201 在时钟线的同步下接收到该数据，经内部的 I²C 总线接口电路和数/模转换，变成大小随编码数据变化的直流控制电压，去控制相应的电路，改变相应的参数，直到达到指标为止。最后在退出维修模式时，将数据存入存储器中。

用万用表直流挡测量总线上的电压，表针指示的是总线脉冲电压平均值，通过表针指示的位置有助于判断和分析电路故障的所在。本机在正常状态下的总线电压约为 4.3V。如果总线电压达到 5V 电源电压，同时出现死机，应重点检查复位电路 V802 是否损坏，VD804 是否短路。如果总线电压为 0V，机器处于待机状态，很可能是晶振 X801 损坏或 R835 开路。如果故障现象为三无，总线电压摆动，要重点检查 N801(15) 脚外接的滤波元件是否损坏。

十五. 维修模式总线调试方法

1. 维修总线的进入

- (1) 依次按下菜单 MENU 键、显示键、静音键、和 SCAN 键，即进入工厂维修模式。
- (2) 按睡眠定时键，更换主菜单。
- (3) 按频道增减键 P+ 或 P- 键选择调整项目，选中项目的字符由绿色变为红色。
- (4) 按音量增减键 VOL+ 或 VOL- 键，调整选中的项目的数据
- (5) 按菜单 MENU 键退出工厂维修模式。

2. 维修模式调整内容

调整项目	调整功能	调整范围
MENU1		
V. SIZE	场幅度	0-127
V. PCS	场中心	0-63
V. LINE	场线性	0-31
V. SC	场 S 校正	0-31
H. PHASE	行中心	0-31
H. BLK	左、右消隐	L7-0-R7
PATTERN	图案(测试信号)	1/2. 白场
		3. 黑场
		4. 田字方格
CSD-HPCS	字符左右位置	0-63
MENU2		
V. KILL	水平亮线(调加速极)	0-1
R. B	红枪截止	0-255
G. B	绿枪截止	0-255

B. B	蓝枪截止	0-255
R. D	红枪激励	0-127
G. D	绿枪激励	0-15
B. D	蓝枪激励	0-127
MENU3		
RF ACC	高放 ACC	0-63
V. SYS. SW	中频设置	0. 38.0MHz
		1. 38.9MHz
		2. 45.75MHz
		3. 58.75MHz
SND. TRAP	伴音陷波	0-7
VIDEO LVL	视频幅度	0-7
FM LEVEL	伴音解调输出幅度	0-31
R. B-BAL	红绿基准微调	0-15
DIG OSD	字符颜色设定	0-1
OSD CNT	字符对比度(亮度)	0-127
MENU4		
SUB. BRI	副亮度	0-127
SUB. CNT	副对比度	0-31
SUB. SHP	副清晰度	0-15
SUB. CCL	副色饱和度	0-63
SCMB-Y DC	SECAM暗平衡	0-15
SCMR-Y DC	SECAM暗平衡	0-15
OPTION1		
AV-CH OPT	AV通道选项	0. TV/AV
		1. TV/AV1/AV2
		2/4/6. TV/AV/SVHS
		3/5/7. TV/AV1/AV2/SVHS
CSYS SEL	彩色制式选择	0. AUTO PAL/SECAM N3. 58/N4. 43
		1. AUTO PAL/N3. 58/N4. 43
		2. AUTO PAL/SECAM
HIGH GAIN	超强接收	0. 无
		1. 有
B. STR OPT	图象增强(蓝色提升)	0. 有
		1. 无
LOGO OPT	厂标选项	0. 无
		1. 有
E. OSD ONLY	字符文字选择	0. 英文显示
		1. 中文/英文显示
AV STEREO	AV立体声选择	0. 无
		1. 有
BASS EFF	重低音选择	0. 无
		1. 有
OPTION2		
16:9 OPT	16:9 选择	0. 无

		1. 有
AUDIO OPT	伴音选择	0. 无
		1. 有
POWER OPT	待机选择	0. 不记忆待机
		1. 有记忆待机
MOV . SCREEN	拉幕开关机选择	0. 不拉幕
		1. 拉幕

十六.调试步骤

1. 电源调整

- (1) 数字电压表接在 B1 电压输出端;
- (2) 调节电位器 VR631, 使 B1 输出的直流电压为 $115V \pm 0.2V$ 。

2. 中放调整

- (1) 电平为 60dB 的 38MHz 中频电视信号由调谐器的中频输出端(T/A端)输入;
- (2) 示波器测量探头接在 C244 正端, 输入灵敏度设置在 1V/div; 输入耦合设置在 DC。
- (3) 调节 L201, 使 T/B 端的电压为 $3.6V \pm 0.1V$ 。

3. AGC调整

- (1) 数字电压表接到调谐器 AGC控制端 C205 正端;
- (2) 天线端输入电平为 60dB 的 PAL 制射频信号;
- (3) 进入 MENU 主菜单, 选择 RF . AGC 项, 调整数据使数字电压表显示在 $3.6V \pm 0.05V$ 范围之内。
- (4) 输入信号衰减 3dB, 确认 AGC 电压回到最大值。否则重复(2)、(3)步骤;
- (5) 输入信号强度增加到 70~90dB, 不出现信号阻塞。

4. 聚焦极、帘栅极与白平衡调整

- (1) 调试前整机预热 5 分钟以上;
- (2) 输入黑白测试卡, 信号强度为 70~80dB, 调节聚焦电位器, 使图象聚焦最佳。
- (3) 进入 MENU2, 选择 V. KILL, 按住 VCL+ 键不放, 使屏幕出现一条水平亮线;
- (4) 调节帘栅电位器, 使某种颜色的水平亮线刚刚出现, 然后放开 VCL+ 键;
- (5) 选择 R. B、G. B 和 B. B 调整暗平衡, 选择 R. D、G. D 和 B. D 调整亮平衡。

5. 行中心调整

进入 MENU1, 选择 H. PHASE 项, 调整数据使左右两端重显率相同(图象处于水平中心)。

6. 场线性、场 S 校正、场中心及场幅度调整

- (1) 选择 V. LINE 项, 调整数据使图象上下线性相同;
- (2) 选择 V. SC 项, 调整数据使图象中部与上下两端的线性一样;
- (3) 选择 V. PDS 项, 调整图象上下的重显率相同;
- (4) 选择 V. SIZE 项, 将上下重显率调得与左右重显率相同。

附录: 76810 机心总线调整数据一览表

项目 \ 机型	HT-2199D	HS-2160	HS-2596	HS-3709		
MENU1						
V. SIZE	55	58	107	101		
V. PCS	33	21	22	21		
V. LINE	15	13	18	16		
V. SC	4	3	2	3		
H. PHASE	8	11	10	8		

H. BLK	6	3	4	6		
PATTERN	0	0	0	0		
OSD-IPCS	16	28	22	26		
MUTE2						
V. KLL	0	0	0	0		
R. B	175	151	50	35		
G. B	177	188	107	107		
B. B	145	138	50	110		
R. D	109	106	90	60		
G. D	15	15	15	15		
B. D	123	84	68	90		
MENU3						
RF AGC	10	4	6	5		
V. SYS. SW	0	0	0	0		
SND TRAP	4	4	0	0		
VIDEO LVL	7	7	7	7		
FM LEVEL	29	31	31	18		
R. B-BAL	8	8	5	14		
DI G OSD	0	0	0	1		
OSD CONT	70	65	75			
MENU4						
SUB. BRI	50	60	40	60		
SUB. CONT	25	26	31	31		
SUB. SHP	15	25	15	0		
SUB. CCL	30	32	32	64		
SCMB-Y CD	0	0	0			
SCMR-Y CM	0	0	0			
OPTI CN1						
AV-CH OPT	4	0	4	0		
C. SYS. SEL	1	1	1	0		
HIGH GAIN	1	1	0	0		
B. STR. OPT	1	1	1	0		
LOGO OPT	1	1	1	1		
E. OSD ONLY	0	0	0	0		
AV STEREO	1	1	1			
BASS EFF	0	0	0			
OPTI CN2						
16:9 OPT	1	1	0			
AUDIO OPT	0	0	0			
POWER OPT	1	1	1			
MOV SCREEN	1	1	1			