

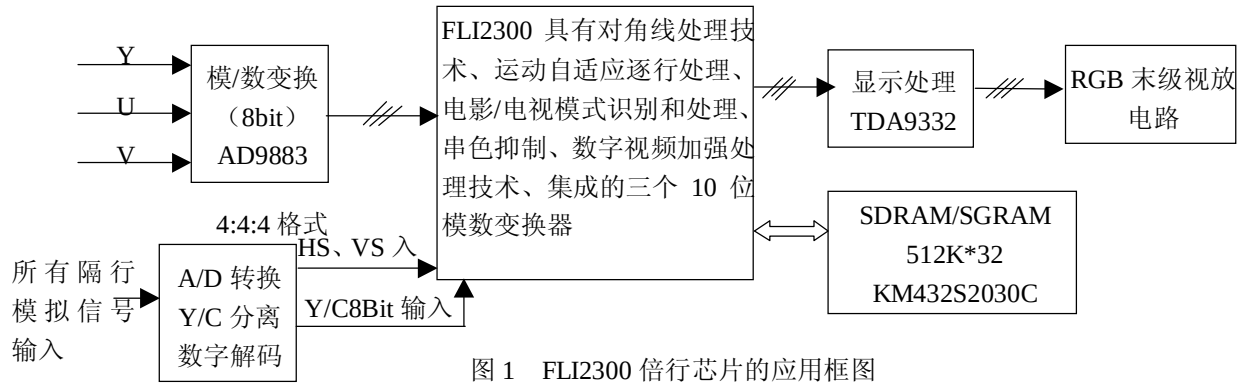
GU21 机芯数字板电路工作原理

TCL 彩电 HiD34158H/GU21 机芯属于数字窗高清系列电视,HiD34158H/GU21 是在 HiD29158SP/NU21 机芯基础上派生出来的,主板上的电路是完全一样的,只是将 PW1235 更换为 FLI2300,最大的区别就是倍行处理部分不一样。它采用最新数码 I²C 总线控制和高度集成化微科公司数字解码及 FLI2300 的数字变频主芯片,不仅电路结构简单,而且新增了许多功能,其制造工艺技术先进、印制板布线少、成本低、干扰小、性能优越、画面亮丽鲜艳、声音悦耳动听。它具有的图像特点: PAL 制图像具备以下几种成像模式: 100HZ 逐点清晰、60HZ 数字逐点、75HZ 数字逐点、1520 线数字增密、NTSC 制图像具备 60HZ 数字逐点成像功能。伴音特点: 音效五种模式: 立体声、环绕声、语音清晰、音乐厅、个人设定。功能特点: 节目编辑功能、节目导航功能、画面静止功能、200 个频道存储、电脑图像倾斜校正功能、定时开/关机功能、节目快速回看功能,节目互换等功能、TV 状态下元信号 10 分钟自动待机、三路 AV 输入 (AV1、AV2、AV3),一路 S 端子输入,一路 AV 输出、一路 DVD 分量信号 Y、Cb、Cr 端子输入、一路 HDTV 信号 Y、pb、pr 输入、一路电脑信号输入。

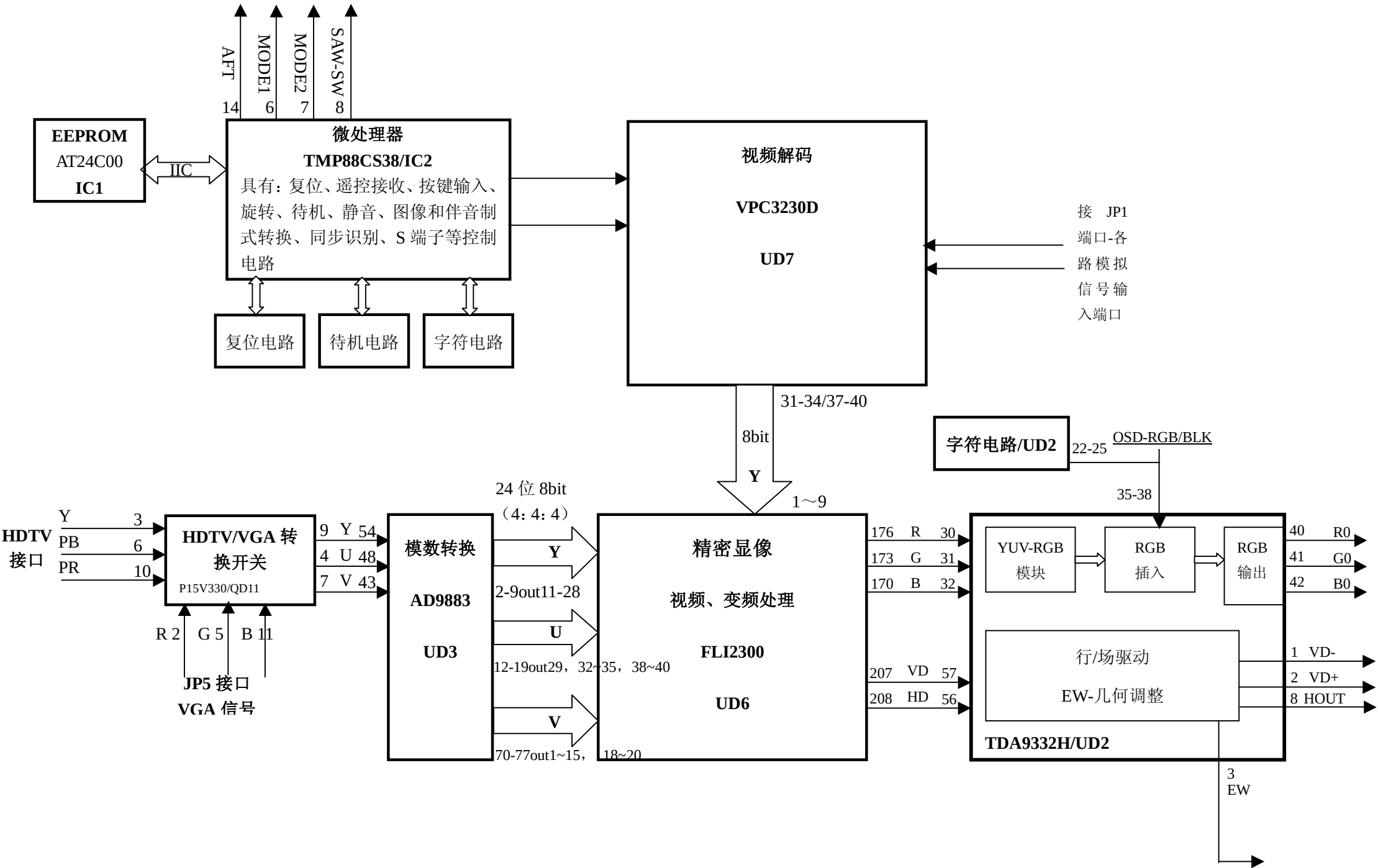
一、机芯简介

TCL 新的 HiD-GU21 机芯是在原 HiD-NU21 机芯的基础上将由 PW1235A（精密显像视频处理芯片）倍行芯片更换为 FLI2300 的倍频处理芯片。在整体线路上完全于原 HiD-NU21 机芯的线路相同。

二、数字板 FLI2300 倍行芯片在线路结构中应用框图



三、数字板线路流程框图



HiD34158H/GU21 机芯彩电数字板组成框图

四、数字板信号流程

GU21 机芯数字板电路主要由 CPU TMP88CS38N(IC2)、24C00(IC1)、P15V330(QD11)、AD9883 (UD3)、VPC3230D (UD7)、FLI2300 (UD6)、KM432S2030 (UD1)、TDA9332 (UD2) 等集成电路及一些外围元件组成。

GU21 机芯数字板通过 JP1、JP2、JP3、JP4、JP5 的五个插座与外部电路连接。其中 JP1 为从主板送过来的隔行模拟视频信号及 ABL、FBP、VD+、VD-、VFB、EW、EHT、12V、5.2V 电源等信号。输入的模拟信号进入 VPC3230 进行视频解码；JP2 为遥控信号、按键信号、总线数据与主板 S001A 的端口相连接；JP3 为 RGB 输出到 CRT 板及消隐信号输入；JP4 为 HDTV 的信号输入端口；JP5 为 VGA 的 RGB 及 HS、VS 同步信号输入端口。

所有的隔行的视频信号都输入到视频解码器内部 (VPC3230D)，VPC3230D 是微科公司生产的梳状滤波视频处理器，该芯片集成了视频切换、Y/C 分离 (4H 自适应梳状滤波器)、A/D 转换、数字解码、PIP 等功能。视频解码输出支持 ITU-R601/656 数字输出接口。

经一体化高频输出的 TV 视频信号经电容 CD131、RD130 平滑滤波后，由 VPC3230D 的 75 脚输入；S 端子的 C、Y 信号经电容 CD135、CD136 耦合后由 71、72 脚输入 C、Y 信号；AV2 的视频信号经电容 CD129 耦合后，由 73 脚输入；Cb、Y、Cr 信号分别经 LD21、CD139、CD123、RD111、CD128、LD28、CD138、CD132、RD21、LD22、CD141、CD140、RD122、CD130 组成的滤波电路滤波后，输出的 Cb、Y、Cr 信号由 1、2、3 脚进入。输入的视频信号经 VPC3230D 进行视频解码处理，最终输出数字信号。VPC3230D 是属于 IIC 总线控制的 PAL/NTSC/SECAM 制彩色电视信号处理集成电路，具有功能多、外围电路简单、性能优良等特点。VPC3230D 的 13、14 脚是与外围集成电路相连接的 (SCL、SDA) IIC 总线控制脚；VPC3230D 的 15 脚外接的 RD83、QD8、RD104、DD6 是一个复位控制电路，起到复位作用。VPC3230D 的 63、62 脚外接晶振 XD1 (20.25MHZ)，起到基准彩色的作用。IC 的供电由 3.3V 和 5V 供电。视频输出由 VPC3230D 的 70 脚输出经 QD10、RD146 组成的射随电路放大后，由 QD10 的发射极输出。经 VPC3230D 视频解码后输出数字信号，支持 ITU-R601/656 格式的数字输出接口，输出的数字信号进入到 FLI2300。由 VPC3230D 的 (31~34, 37~40) 脚输出 8bit 的 YC 信号，简称 8Bit 位格式的数字信号进入到 FLI2300 进行精密显像处理。

VGA 的 RGB 及 Hs、Vs 信号由端口 JP5 输入，VGA 的 RGB 信号经 FB5、FB6、FB7、CD154、CD158、CD162 滤波后，经 QD5、QD6、QD4 射随放大后，进入到 P15V330 的 2、5、11 脚。HDTV 信号由端口 JP4 输入，HDTV 的 Y、Pb、Pr 信号经 FB2、FB3、FB4 滤波后，经 P15V330 (QD11) 的 3、6、10 脚输入，5V 电压经 CD144、CD56 滤波后由 16 脚供电。VGA 的 G、B、R 信号由 P15V330 的 2、6、11 脚输入。P15V330 是一个 4 通道 2 选 1 高性能视频模拟开关，具有低导通电阻、宽带、低串扰等特点。但在这是一个 HDTV 与 VGA 信号的切换集成电路，经 P15V330 切换后，由 P15V330 (QD11) 4、7、9 脚输出 RGB 信号，经 RD34、CD28、RD36、CD35、RD33、CD28 电容耦合后，由 54、48、49、43 脚输入到 AD9883 的内部集成电路。AD9883 是一个专门为显示模拟前端接口设计的模数转换集成电路，它内置有三通道 8 位 110MHZ 采样频率 AD 转换器，同步处理器及时钟发生器、IIC 主机接口等功能模块。数字视频输出接口支持 4: 4: 4 的 YUV 信号输出。

AD9883 是 ADI 公司专为平板显示模拟前端接口设计的模数数据转换集成电路，采用 80

脚封装，3.3V 供电电压。内置三通道 8 位 110MHZ 采样频率 AD 转换器、同步处理器及时钟发生器、IIC 主机接口等功能模块，数字视频输出接口。输入的 YUV 信号经 AD9883 处理后，由（70~77）脚、（2~9）脚、（12~19）脚输出 8bit 的数字 YUV 信号。数字的 YUV 信号进入到 FLI2300 的（21~28）脚、（29、32~35、38~40）脚、（18~20、11~15）脚。输入的数字 YUV 信号在 FLI2300 的内部进行处理。AD9883 的 30、31 脚是 VGA 的行同步和场同步信号输入，56、57 脚分别是 SDA、SCL 脚，AD9883 的供电电压为 3.3V。供电脚为 33、34、35 脚。

从 AD9883（UD3）的 67 脚（DATAACK）输出的数据时钟信号，66 脚（HSOUT）输出的行同步信号和 64 脚（VSOUT）输出的场同步信号，65 脚的 G 信号复合同步输出。分别经 FLI2300 的 4 脚（IN-CLK1-PORT1）、1 脚（HSYNC1-PORT1）、2 脚（VSYNC-PORT1）送入到 FLI2300 的内部。另，AD9883 的（65）、（64）脚信号又分别连接到 CPU 的（36）、（13）脚。

FLI2300 是 Genesis 公司高质量数字视频格式变换器，它用于 CRT-TV 的高整合数字视频转换的专利应用软件，具有非线性和任意图形缩放比例、帧频比例转换，内部集成的三个 10 位模数变换器，还具有高质量视频处理技术 Faroudja，发挥专利和艾米奖视频处理技术的优势。它有很多好的特点如：支持 100HZ 隔行、对角线图像处理技术、串色抑制 CCS、电影胶片模式图像质量、运动自适应逐行处理（基于每像素的处理技术）、电影/电视模式识别和处理、还原真实生活的数字视频加强处理、三维运动自适应噪音降低处理、非线性和任意图形缩放比例、帧频比例转换。

FLI2300 的 176、173、170 脚输出的是模拟的 RGB 信号，经 FLI2300 处理后的 RGB 信号。由 VPC3230D 输出数字的视频信号，由（31~34、37~40）脚输出 8bit 的 YC 信号输出。FLI2300 的 1、2 脚为 TV 信号的 Hs 和 Vs 同步信号输入，191、192 脚外接 13.5MHZ 晶体振荡器（XD3），45、46 脚是（SCL、SDA）时钟、数据总线控制脚，47 脚是复位控制信号输入脚，3.3V 电压经 RD74、CD66 降压后产生一个复位信号，起到复位控制信号的作用。

我们必须明白一点，输入到 FLI2300 的信号都是只将模拟信号经 VPC3230D、AD9883 进行数字转换处理后，将模拟信号转换数字信号，其信号频率是没有改变的！经 PW1235 处理后，将行频变换为 31.125KHz 而场频变为我们所需的各种扫描方式。KM432S2030C 是一个帧存储器，它能接收从 FLI2300 处理后图像信号，同时它也接受从 FLI2300 读出的数据信号。主要由 FLI2300 的 16 位地址线和 16 位的数据线与（KM432S2030C）帧存储器相连接。

所有的显示处理由 TDA9332 集成电路完成，TDA9332H 集成电路为 IIC 总线控制的电视显示处理集成电路，它包括视频插入、矩阵变换、亮度和对比度控制、白平衡、连续阴极校正、行、场同步、光栅几何校正、行振荡软启动、软停止、行、场激励输出等。TDA9332H 能适应逐行扫描的 50Hz、60Hz 或 85Hz 的场扫描频率，也能适应隔行扫描的 100Hz 或 120Hz 的场扫描频率，是迄今为止性能较优的电视显示处理集成电路之一，其主要特点有：

- 1、具有多种图像质量改进功能，例如黑电平延伸，蓝电平延伸，峰白限制，由连续阴极校正电路构成的自动亮、暗平衡调整等，保证重显图像层次清楚、色调稳定。
- 2、行、场定时脉冲严格与 12MHZ 陶瓷振荡器同步，行同步电路采用双 AFC 控制环路，保证行同步稳定、可靠、抗干扰能力强，图像位置稳定，并可实现行、场同步元调整，隔行扫描精确。
- 3、行激励脉冲具有慢启动与慢停止功能，提高了行扫描输出级的工作稳定性与可靠性。

- 4、场同步电路采用分频电路，无场同步信号时光栅稳定，同时隔行扫描精确，抗干扰能力强，场激励级采用对称恒流源输出，特别适用于直流耦合的对称桥接形成输出电路。
- 5、具有多种光栅几何失真校正功能，主要有：水平方向平行四边形失真和枕形失真校正功能，水平、垂直方向几何失真校正功能，垂直方向变焦功能等。

RGB 控制电路

TDA9332 的 30~32 脚加入的第一基色从 PW1235 输送过来的 RGB 信号。

TDA9332 的 35~37 脚输入的第二基色输入信号 R2、G2、B2 可以是屏显 (OSD) 信号或图文电视 (Text) 信号，要求输入信号幅度 0.7V，内部电视信号与屏显信号之间的切换通过叠加功能和快速消隐功能实现。第二基色输入信号仅仅受亮度调整控制。TDA9332 的 43 脚是暗电流控制脚 (BCL)，彩色显像管暗电流调整实际是调整彩色显像管的截止电平，它通过调整三个电子枪的截止电平，使彩色显像管电子束处于不发射电子的截止状态。

同步电路与扫描信号处理电路

TDA9332H 的 8 脚输出的行激励信号由 VCO 分频产生，VCO 的自由振荡频率 20、21 脚外接晶体振荡器校正，晶体振荡器需外接 12MHZ 晶体作基准频率。为了重显稳定的图像，压控振荡器 VCO 被来自 24 脚 (HS 信号) 的倍频扫描单元或输入信号处理电路输出的行激励脉冲 HD，经由内接时间常数的锁相环 (PLL) 电路同步。至于行激励信号的频率 f_H 或 $2f_H$ ，则由接地或在开路状态的切换脚 12 脚 (HSEL) 选择。

由 23、24 脚输入的场激励脉冲 (VD) 和行激励脉冲 (HD) 的极性在集成电路 TDA9332H 内检测，VD 和 HD 的极性由 IIC 总线的状态位读出。

第二鉴相环路通过比较 VCO 提供的基准脉冲和 13 脚输入的行逆程信号的相位，产生行激励脉冲 HD，环路的时间常数由内部设定。TDA9332 的 14 脚输入的行相位校正信号用来补偿由束电流变化引起的水平相位移。TDA9332 的 10、11 脚为 IIC 总线的输入、输出引脚 SCL 和 SDA。该集成电路具有一个普通用途的总线控制的数/模变换电路，其分辨率为 6bit，输出电压范围在 0.2V 到 4.0V 之间。

场扫描电路与光栅几何失真校正

由 TDA9332 的 1、2 脚输出的场激励信号和 3 脚输出的东西 (E-W) 扫描枕形失真校正信号都由场频电路产生，而场分频电路是由行振荡电路的时钟信号提供。场锯齿波发生器需要在 15、16 脚外接误差非常小的电阻和电容，确保锯齿波电压幅度稳定。

TDA9332 还具有超高压 (EHT) 补偿功能的输入信号 EHTIN。由 4 脚输入的 EHTIN 信号可以控制水平、垂直几何失真校正电路的输出信号，维持光栅水平、垂直幅度以及几何失真校正效果不变。由 3 脚输出的 EWO 信号和由 1、2 脚输出的场扫描激励信号的控制效果，可以通过 IIC 总线进行调整。

TDA9332 的 9 脚输入沙堡脉冲信号，5 脚为放电保护输入脚，当彩色显像管瞬间出现打火，或长期在打火状态下工作，可能会损坏行扫描输出管。

CPU 部分