

AI2960/AI2560 聪明系列电视原理与维修

工作原理概述:

AI2560/AI2960 机型是公司用于东芝 I2C 总线控制机芯, 使用了东芝 TB1240AN 单片电视处理芯片和东芝 MPU: TMP87CS38N, 软件版本为 A0V01。是公司新型的聪明电视, 具有自动检音、自动检压、丽彩功能、自动检测光等功能。

中放电路原理:

高频调谐器是电视接收机完成选台 (配合微处理一起)。射频信号放大、混频后差拍出中频信号, 并对中频信号选择和预放大。它包括选通回路、输入回路、高放、级间耦合调谐、本振、混频、中放等电路组成。

高频调谐器的 AGC 电压形成:

高频调谐器的 AGC 电压是由中频 AGC 电压经过延迟后取得, 根据解调后视频信号的幅度大小, 采用峰值检波的方式产生中频 AGC 电压去控制中放增益。当中放增益降到最低时仍不能使接收信号达到合适的状态, 则把中放 AGC 电压进行电平移动 (电压延迟) 得到射频 AGC 电压再去控制高放级。

由 TB1240AN 的第 8 脚输出高频调谐器的 AGC 电压, 经过 C205、C101 滤波后加到调谐器的 AGC 控制端, 控制频高调谐器的高放增益, 9V 电源电压经 R206 分压后, 加在调谐器的 AGC 控制端, 作为该端的直流偏置电压, 高频调谐器的 AGC 电压处理器的 I2C 总线控制。提高了稳定性, 省去了延迟调节的电位器。

VT 电压形成:

由于受元器件温度漂移和市场非标的影响, 为了使输出的中频频率保持在相应制式的准确频率上。由 IC001、TMP87CS38 的第 2 脚输出的 VT 电压由 C091、C112、C113 等组成的多级积分电路, 消除 UT 电压中的纹波, 使调谐效果更加稳定。D111、R111、C111 的 33V 稳压控制电路。Q901 (2N3904) 三极管对 TU 信号进行放大和反相, 使 TU 的幅度和极极都能达到 VT 调谐电压的要求。

控制频段信号:

控制频段信号由微处理器的第 39、41 脚输出经 R084、C084、R085、C085 积分电路后, 输出至高频调谐器的 B1、B2 脚。5V 电源电压经 R101、R102 分压后, 加在调谐器的 B1、B2 端。

IF 信号:

中频输出信号经 C121 输入耦合, R122 56 欧为输入阴抗调整电阻, 使预中放输入阻抗值相匹配, R123、R124 是基极偏压电阻, L121 是集电极调谐电感, R124 为电压负反馈元件, 调整通带内增益, 9V 电源电压以 R127 分压后, C126 纹波滤波后, 加在 Q121 的 C 极控制端, 由于这个预中放电路是电压并联负反馈电路。具有输出阻抗小, 频带宽满足要求, 输出线性好、动态范围大、元件少的优点。IF 信号经 Q121 放大 15DB 后, 以 C127 耦合到声表 K3351 的 1、2 脚为中频全电视信号从 IC201 的第 47 脚输出。R253、254 是 Q215 射随放大器的偏置电阻, 以 X253 第二伴音 6.5MHZ 陷波后, 分离出复全视频图像信号。经 Q252、R293、R258 分为两路输入 IC901。

另一路是 IC901 的第 13 脚复全视频信号, 输出经 Q905 射随放大后, 输入到 Q241 的基极, 以 Z241 4.43MHZ 彩色陷波器后, 分离出亮度信号, 输入到 IC201 的第 39 脚。进入 IC201 的第 45 脚彩色输入。经彩色解码电路的矩阵电路运算, 由 R-Y、B-Y 合成得到 G-Y 色差信号。39 脚输入的亮度信号经对比度、亮度控制和延迟。与三个色差信号同时输入基色矩阵电路。合成得到 R、G、B 基色信号, 从 IC201 的引脚 18、19、20 引脚输出给末级视放电路, 驱动显象管阴极还原出彩色图像。从 IC201 的第 43 脚输入的视频信号, 还有一个方向是去偏转部份, 由同步分离电路从视频图像信号中分离出复合同频信号, 使偏转部份最后输出的水平激励脉冲和垂直扫描锯齿波与电视台发送端同步。

场扫描控制电路:

在 TB1240AN 的 22 脚形成的锯齿波电压, 由 IC201 的 24 脚输出, 经 R201 加到场输出级的 TA8427K 的第 4 脚。经场激励放大后, 送到场输出电路, 经互补推挽功率放大后, 从 TA8427K 第 2 脚输出大幅度场扫描电流扫描电流转线圈。R314、R315 为场扫描检测电阻, 反馈一个场逆程脉冲, 到 IC201 的 23 脚, 控制场锯齿波的形成及对场线性进行校正。

C307、R305、C302、R302、C303、C305 是对地的电阻、电容主要功能是起到保护作用, 防止显象管打引起烧场 IC 的故障。C306 是自举电容, 场扫描正程期间, IC301 第 2 脚输出电平较低, 使 TA8427K 内部开关闭合。+28V 电源电压经 R303、D301、C306、ICTA8427K 的第 7 脚, 迅速向自举电容 C306 充电, 使 C306 电压达到 28V。推挽电路在+28V 电源条件下正常工作。回扫脉冲到来时, IC301 第 2 脚电位跃升, 使触发开关翻转, 使 28V 电源正极管 D301 承受反偏压而截止。由 IC301 第 3 脚向推挽电路提供 56V 电源, 以产生回扫脉冲所需的电压。

字符上下屏显定位:

由 R304 检测一个场消隐脉冲经 Q052 射随放大后, 进入 IC001 的 27 脚, 控制屏显字符的上下

位置。

行扫描控制电路:

行扫描控制电路, 控制彩色显象管的三枪电子束同时作与摄像管完全一致的自上而下的作扫描运动, 在荧光屏上形成线性良好的稳定光栅。另外, 行扫描输出电路还利用行输出变压器, 将行扫描逆程电压升压、整流、产生显象管工作所需的阳极高压、聚焦电压和帘栅电压、还通过将行逆程脉冲降压、整流、产生末级视放所需的 200V 电压、场扫描所需的 28V 电压、6.3V 灯丝电压等。

行扫描输出电路:

行扫描输出电路由 Q401 行激励管、T401 行激励变压器它们共同组成行扫描激励级, 其主要任务是放大行频开关脉冲信号。由 IC201 (TB1240) 的 32 脚输出的行频开关脉冲加到 Q401 的基极, 经放大后由行激励变压器的次级输出开关脉冲加到行扫描输出极 Q412 的基极, 在正极性导通脉冲作用下, 行输出管饱和导通, 相当于开关 K 闭合, 在负极性截止脉冲作用下, 行输出管 Q412 迅速截止, 相当于开关 K 断开, 行输出管工作在开关状态下。

为了防止行频开关脉冲的前沿、后沿过于陡削形成的脉冲干扰对图像质量的影响, 在得激励级、行扫描输出极必须加入阻尼元件, 延续开关脉冲的前沿、后沿时间。C403、C402、C411、R401 均为开关脉冲阻尼元件。R403、R405 组成降压电路, 它把+135V 的直流电压降到大约 60V 左右, 为 Q401 形成合适的固定偏置。

行扫描输出管 Q412 是一个三极管——二极管组合器件, 承担双向开关功能扫描正程后半段, 在导通脉冲作用下, 行输出导通并在行输出级集电极等效电感中存储磁场能量, 行扫描逆程期间, 行输出管与阻尼二极管均截止, 行输出级等效电感与逆程电容组成的回路进行能量交换, 形成行扫描逆程反峰电压, 当振荡半个周期后, 振荡电压反相, 并使阻尼二极管导通, 完成扫描正程前半段, 这样阻尼二极管与行扫描输出管轮流导通, 就可以形成行扫描电流, 行输出级与阻尼二极管就好像一个双向开关。

行扫描电路也会产生光栅延伸失真, 也要进行 S 校正。通过在行偏转线圈中串联一个 S 校正电容 CS, 利用电容的积分特性, 当有锯齿形周期电流通过电容时, 电容两端就建立起类似抛开端电压 UCS, 假设 UCS 是恒定的所以行偏电流 ILH 是线性变化的锯齿波。实际上 S 校正电容两端的电压是按行扫周期作抛物形运动。对应行中心位置时, 因 S 校正的电压是按行扫描周期作抛物形运动, 对应行中心位置时, 因 S 校正电容的电压 UCS 增大, ILH 行偏转电流的变化速率增大。扫描加快, 在正程两侧时 S 校正电容电压 UCS 减小, 行偏转电流 ILH 变化率也会减小, 扫速将减缓。行偏转电流 ILH 的这种 S

形的变化规律,引起电子束在屏幕两侧的偏转角速度减小,换来了屏幕上均匀的扫描速度,C418是本机的S校正电容。

为了校正扫描电流的非线性,与行偏转线圈串联了一只行线性调整线圈L413,它的电流特性是它在小电流时具有较大的电感量,可以相对减缓行偏电流起段的增长速率,在大电流时电感量减小,可以相对加速行偏光栅水平方向的扫描非线性校正。利用线性调整线圈磁饱和的非线性使扫描速度在水平起始段(左侧光栅)与终止段(光栅右侧)的速度差减小。

东西枕失校正的原理:

由行扫描幅度与行扫描电流幅度成正比,借助场频抛物波调制行频锯齿波电流,行扫描电流幅度较小的部分对应着较大的行扫描电流,而行扫描幅度较大的部分对应较小的行扫描电流。

IC201的35脚输出一个E/W(东西枕校)信号,经R712限流检测,D711钳位,Q711放大,Q711输出一个信号至L414,调制ILH行偏转电流来实现校正东西枕失的现象。供电电压稳压成24V的直流电压。

声音信号处理电路:

TB1240是伴音小信号处理电路,一般由限幅放大器、鉴频电路、增益开关音量控制电路及音频信号选择开关组成。中频信号经视频同步检波电路产生的彩色全电视信号从TB1240的47脚输出,经陶瓷带通陷波器X253 6.5MHZ陷波器滤出伴音信号,选出视频信号,经Q252射放大,进入IC901(CD4052视频选择开关)。

伴音制式选择电路:

伴音制式的选择由微控制器强制切换,由IC001的6、7脚控制伴音制式I/DK制的选择。经选出第二伴音中频信号后,从53脚输入TB1240经限幅放大和鉴频输出电路。

由IC201的2脚输出音频信号,经C201、R201滤波、Q201放大、R202是射随电阻,改变R202的阻值能改变Q201的放大倍数,C210是音频耦合电容。进入音频选择开关,IC902(CD4052)的15和2脚。由音频选择开关的13和3脚输出左、右声道信号。分成两路:一路经Q910、Q911对左、右声道频信号取样,R681、R682限幅,C681音频耦合,D681、R685对音频信号取样一个音频信号反馈到微处理器(IC001)的16脚声音检测脚。由微处理器比较反馈的音频信号,通过I2C总线控制IC601音效处理片。主要起到的作用是防止转台或者夜间收看节目时突然之间有一个音频调制度较大的信号而使声音过大,而吵醒旁人。

另一路是左、右声道音频信号分别经 C602、C603 音频耦合电容，耦合到音效处理片 IC601 的 6、8 脚。音效处理片 TA1304N 是一个受 I2C 总线控制，它具有两路输入信号、3 路输出信号的处理电路；具有声音控制、低音、高音、平衡调整、重低音电平与声音选择电平的调整；具有音效控制电路。左、右声道信号经音效处理片处理后由 16、13 脚输出左、右声道信号，C610、C607 耦合、R603、R628 限流进入 TDA8944 的 8、9 脚，经 TDA8944 音频功率放大器放大后由 1、4，17、14 脚输出左、右声音信号至左、右喇叭，还原出音频信号。

重低音信号控制：

左、右声道信号经音效处理片 IC601 处理后，提取出重低音所需的信号，经 IC601 的 12 脚输出重低音信号，C651、R651 限流后进入重低音功放 IC603，经重低音功放处理后，由 1、3 脚输出重低音信号至喇叭还原出重低音信号。

外部静音控制电路：

由微处理器的 8 脚输出一个静音控制信号，经 D602 检波后，直接进入 TDA8944J 的 7 脚静音控制电路模块。起到静音控制作用。

待机/关机静音控制电路：

Q605、C642、C641 组成关机/待机静噪电路，正常工作是 12V 电压经 R625、R624 对 C642 充电，12V 电压经 D601 对 C641 充电。当关机时，12V 电压掉电，C642、C641 放电而输出一个信号到 TDA8944J 的 10 脚，TDA8944J 的 7 脚静音控制模块，使左右音频信号、重低音信号起到静音控制作用。

开机静噪控制电路：

开机上电时，ATT 电路的初始衰减量自动设定为 80dB，保证开机上电时刻扬声器从 EEPROM 中调出送到 ATT 电路，扬声器按上次关机前的音量设定声音。

电压检测功能电路：

由开关变压器 T802 的 15 脚，取一个电压经 R825、R827、R830、D827 等元件后，进入微处理器的 14 脚，经微处理器的电压检测模块控制后，屏显显示当前的电压值，当电压过低或过高时会提示，然后会自动关机。具有过压保护功能，也是用户家中的方便的电压检测表。

“丽彩”功能电路：

由微处理器的 34 脚输出一个控制丽彩功能，经 Q513 放大后进入丽彩功能 IC 的第 4 脚。丽彩功能 IC (IC501) 的第 1、2、3 脚是 R、G、B 信号输入脚，7、8、9 是 R、G、B 信号输出脚，6 脚是 IC

供电电压，5脚 IC 接地脚。输入的 R、G、B 信号经丽彩功能内部的矩阵电路，R、G、B 信号提升等处理后，输出 R、G、B 信号到各路的联合放大器，最终使彩色更鲜艳、更真实。

“聪明”眼自动测光工作原理：

当外界光线亮度暗时电阻 R086A（光敏电阻）的阻值由小变大，引起 Q001 Vb 电压高变低（约 3V—0V 室内值）通过 Vb 的变化引起 Ve 电压由高变低，电压 Ve 经电阻 R090、R004 加到微处理器 17 脚，微处理器 17 脚得到电压由高变低（约 3V-0V 室内值）其变化过程引起内部软件不同程度控制亮度、对比度发生变化，画面由暗变亮：当外界光线由暗变亮时，其变化过程相反，画面由暗变亮，起到自动测光的作用。

电源电路处理部分：

电源电路主要由 TDA4605 完成振荡、稳压调整及各种保护控制，开关电源的稳压调整开关管的导通时间，来调整初级电感储能的多少达到输出电压的稳定。而初级电感储存能量的大小，又要依赖于负载电流的变化和输入电压的波动，随时调整。