

图说I²C

彩色电视机实用单元电路

TB1231N/TB1238AN/TB1240N

杨成伟/著

1



图说 I²C 彩色电视机 实用单元电路①

TB1231N/TB1238AN/TB1240N

杨成伟/著

辽宁科学技术出版社

· 沈阳 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

图说 I²C 彩色电视机实用单元电路①/杨成伟著. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2005.1

ISBN 7-5381-4182-0

I. 图… II. 杨… III. 彩色电视-电视接收机-电视电路-图解 IV. TN949.12-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 045853 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳市第二印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 15

字 数: 350 千字

印 数: 1~4000

出版时间: 2005 年 1 月第 1 版

印刷时间: 2005 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑: 韩延本

封面设计: 杜 江

版式设计: 于 浪

责任校对: 刘 庶

定 价: 25.00 元

联系电话: 024-23284372

邮购热线: 024-23284502 23284357

E-mail: lkzzb@mail.lnpgc.com.cn

http: //www.lnkj.com.cn

前 言

随着数字技术的深入发展,高科技含量逐增的彩色电视机为人们的娱乐生活增添了极大乐趣,其优越的数码技术所带来的一些卓越功能也得以突出表现。

然而,由于 I²C 总线技术的普遍应用,在彩色电视机的维修行业中却又提出了一个新的课题,既不仅仅要诉诸 I²C 总线的维修进入,而且更重要的是需要揭示维修软件的具体应用。目前,摆在社会维修人员及电子爱好者和初学者面前的主要困难,是如何认识具有 I²C 技术的整机电路,并将 I²C 总线维修技术运用到具体的维修业务中。因此,社会维修人员及初学者特别需要能够有将维修软件的具体运用与实际应用电路检修结合一体的维修书籍,因为任何学习最终必须是使维修人员及初学者能够独立分析整机电路图,并从中发现或判断故障的产生原因。在社会维修实践中,能够独立分析整机电路,总是维修工作中的重中之重,也是疑难故障检修能够顺利进行的基本保证。

为了满足社会维修人员及初学者普遍渴望尽快掌握不断发展、更新的彩色电视机维修技术的要求,笔者曾进行了大量的诸多方面的社会调查,最终依据各生产单位所普遍采用的机芯技术、进入社会维修期的具体机型、社会维修人员及爱好者和初学者不同文化水平的实际需要,评定出本书的表现方式——图说实际应用单元电路。它可以非常广泛地适合不同水平的维修人员的实际工作需要,并能帮助维修人员及初学者读懂不断改进的实际应用电路。因此,本书可作为维修人员和初学者的最佳工具书。

本书本着实事求是的基本原则,对不同年代出现的 I²C 机芯技术进行统一归类,并在众多品牌机型中选出具有代表性的典型整机线路进行单元解读,同时又在众多机型之间找出不同应用之处进行比较说明,使读者在没有随机图纸的情况下仍能独立进行正确维修。这是本书的最大特点之一。

本书主要介绍采用 TB1231N/TB1238AN/TB1240N 单片机芯 I²C 技术的国产彩色电视机实际应用电路。书中电路都是通过实测绘制的,各种数据也是在实测中得到的。

由于作者水平有限,不妥之处还望读者批评指正。

作 者

目 录

前 言

第一章 图说 TB1231N 单片机芯 I ² C 彩色电视机实际应用电路	1
第一节 图说中央控制系统实际应用电路	5
一、微控制器的基本结构	5
二、I ² C 总线及编程软件	15
三、微控制器自定义应用电路	31
第二节 图说高频调谐系统实际应用电路	46
一、常用高频调谐器	46
二、几种不同应用形式的高频调谐系统	48
第三节 图说中频放大及图像检波系统实际应用电路	59
一、中频电路的组成及特点	60
二、中频通道实际应用电路	61
第四节 图说视频信号处理系统实际应用电路	66
一、视频模块的基本结构	66
二、视频信号处理及 AV/TV 切换的实际应用电路	67
第五节 图说色度信号处理系统实际应用电路	74
一、色度模块的基本结构	74
二、色信号处理的实际应用电路	75
第六节 图说视频放大输出级实际应用电路	77
一、基色矩阵及屏显接口的基本组成	77
二、显像管尾板末级视频放大驱动电路	79
第七节 图说伴音信号处理系统实际应用电路	84
一、伴音中频及小信号处理电路	84
二、伴音通道及音频功放实际应用电路	85
第八节 图说扫描系统实际应用电路	90
一、行场扫描小信号处理系统组成方框图	90
二、行扫描实际应用电路	91
三、场扫描实际应用电路	95
第九节 图说开关稳压电源实际应用电路	98
一、采用三洋 A3 机芯的开关稳压电源	98
二、采用三洋 80P 机芯的开关稳压电源	101
第二章 图说 TB1238AN 单片机芯 I ² C 彩色电视机实际应用电路	104

第一节 图说中央控制系统实际应用电路	105
一、自定义应用电路	105
二、中央控制系统中的差异电路	108
第二节 图说高频调谐系统实际应用电路	113
第三节 图说中频放大及图像检波系统实际应用电路	115
一、图像中频放大及视频检波电路的基本结构	115
二、中频及视频检波系统中的差异电路	123
第四节 图说视频信号处理系统实际应用电路	129
一、视频处理系统的基本组成	129
二、视频处理系统中的差异电路	131
第五节 图说色度信号处理系统实际应用电路	136
一、色度处理系统的基本组成	136
二、色度处理系统中的差异电路	137
第六节 图说屏显接口及视放末级实际应用电路	139
一、屏显接口电路的基本组成	139
二、视放末级实际应用中的差异电路	141
第七节 图说伴音处理系统实际应用电路	142
一、伴音信号处理电路的应用结构	142
二、伴音功放输出级的差异电路	144
第八节 图说扫描系统实际应用电路	149
一、扫描小信号处理电路的基本组成	149
二、场扫描输出级的差异电路	151
三、行扫描输出级的差异电路	156
四、扫描线性失真补偿电路	161
第九节 图说开关稳压电源实际应用电路	166
一、采用 TDA4605 稳压控制集成芯片的开关稳压电源	166
二、采用 TDA16846 稳压控制集成芯片的开关稳压电源	173
第三章 图说 TB1240N 单片机芯 I ² C 彩色电视机实际应用电路	174
第一节 TB1240N 的基本结构及特点	174
一、TB1240N 的基本结构及引脚功能	174
二、TB1240N 的主要特性及应用总线	174
第二节 图说中央控制系统实际应用电路	185
一、主控器件的传送功能及控制项目	185
二、中央控制系统中的差别电路	192
第三节 图说高中频通道实际应用电路	197
一、高频调谐器的应用特点	197
二、图像中频电路的组成特点	199
三、中频系统中的差别电路	200

第四节 图说视频信号处理系统实际应用电路·····	202
一、亮度信号处理电路的基本结构·····	202
二、视频系统中的差异电路·····	205
第五节 图说色度信号处理系统实际应用电路·····	210
一、色度信号处理电路的基本结构·····	211
二、色度系统中的差异电路·····	212
第六节 图说视频放大输出级实际应用电路·····	214
第七节 图说伴音信号处理系统实际应用电路·····	219
一、伴音中频电路的基本结构·····	219
二、伴音系统中的差异电路·····	221
第八节 图说扫描系统实际应用电路·····	224
一、行场小信号处理电路的基本结构·····	224
二、扫描系统中的差异电路·····	227
第九节 图说开关稳压电源实际应用电路·····	230

第一章 图说 TB1231N 单片机芯 I²C 彩色电视机实际应用电路

TB1231N 是日本东芝公司于 1997 年推向市场的一种双 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 互补金属氧化物半导体集成电路, 主要用于小屏幕 PAL/NTSC 制彩色电视机中, 进行中频、视频、解码和小信号处理。TB1231N 内部主要包含有图像中放、伴音中放、视频与色度信号处理、基带延时器以及扫描系统的相关电路, 如图 1-1 所示。因此在 TB1231N 内部可以完成 R、G、B 三基色矩阵和 FM 伴音解调, 由引脚直接输出三基色信号和伴音信号。其引脚功能如表 1-1 所示。如果在 TB1231N 外部增加 SECAM 制信号处理器 (如 TA1275AZ 等), 可构成多制式彩色电视机的整机芯电路。

TB1231N 的主要特性有:

- (1) 内载波输入;
- (2) 双时间常数中频 (IF) AGC;
- (3) 总线控制 RF AGC、总线控制 IF AGC;
- (4) SECAM-L 制解调;
- (5) PLL 图像解调;
- (6) 内含视频信号选择开关 (2 输入、1 输出);
- (7) 内含色度信号陷波器、亮度延迟线;
- (8) 黑电平扩展;
- (9) 延迟型清晰度控制;
- (10) 多制式色度信号处理、自动制式识别;
- (11) 内含 1H 延迟线、色带通滤波器;
- (12) 色副载波输出;
- (13) 无谐振器的行振荡 (H-VCO) 电路;
- (14) 双 AFC 行同步电路, 行相位控制;
- (15) 沙堡脉冲输出;
- (16) 模拟 R、G、B 接口, 快速消隐输入;
- (17) I²C BUS 控制;
- (18) 内含音频选择开关 (2 输入、1 输出);
- (19) 内含音频衰减功能 (音量调整)。

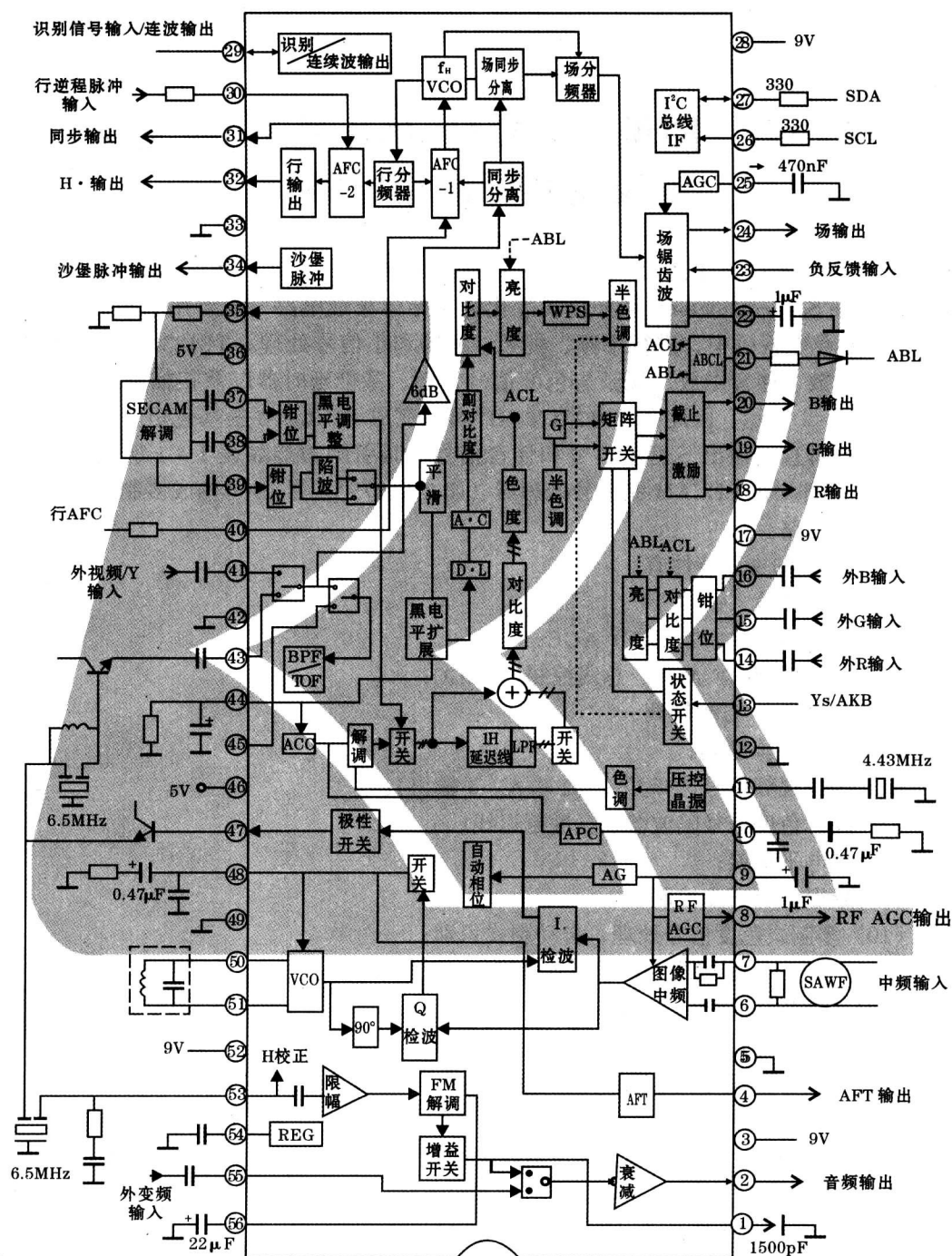


表 1-1 TB1231N PAL/NTSC 单片电视信号处理电路引脚功能、电压值、电阻值

引脚	功 能	U/V				R/k Ω			
		AV 状态		TV 状态		在线		非在线	
		静态	动态	静态	动态	正向	反向	正向	反向
①	DE-EMP, 去加重电容	4.8	4.8	4.8	4.8	12.1	15.6	9.7	56.0
②	AUDIO OUT, 音频信号输出	3.4	3.4	3.4	3.4	11.1	15.6	9.2	24.0
③	IF V _{CC} (9V), 中频电路供电端	8.9	8.9	8.9	8.9	0.2	0.2	6.7	9.5
④	AFT OUT, 自动频率微调电压输出	1.8 $\downarrow$ _{0.4}	1.8 $\downarrow$ _{0.4}	2.4	3.1	10.1	13.9	9.0	13.5
⑤	IF GND, 中频电路接地	0	0	0	0	0	0	0	0
⑥	IF IN, 中频信号输入	0	0	0	0	10.8	15.4	8.9	28.0
⑦	IF IN, 中频信号输入	1.9	1.9	1.9	1.9	10.8	15.4	8.9	25.0
⑧	RF AGC, 射频 AGC 输出	4.4	4.4	7.7	6.3	10.5	12.1	9.6	18.0
⑨	IF AGC, 中频 AGC 滤波	3.8	3.8	5.6	4.3	12.0	16.8	9.9	28.0
⑩	APC FILTER, APC 滤波	2.1	2.1	2.1	2.3	11.8	15.2	9.7	13.5
⑪	XTAL, 4.43MHz 晶体外接端	2.5	2.5	2.5	2.5	11.8	150.0	10.0	110.0
⑫	Y/C GND, Y/C 信号电路接地	0	0	0	0	0	0	0	0
⑬	Y _s /Y _m , 主/副信号选择输入	0	0	0	2.7	0.6	0.6	9.6	15.0
⑭	OSD R, 红字符信号输入	2.8	2.8	2.8	2.8	11.0	15.2	10.0	14.5
⑮	OSD G, 绿字符信号输入	2.8	2.8	2.8	2.8	11.6	16.5	10.0	14.5
⑯	OSD B, 蓝字符信号输入	2.8	2.8	2.8	2.8	11.5	16.5	10.0	14.5
⑰	RGB V _{CC} (9V), RGB 电路供电端	8.9	8.9	8.9	8.9	0.2	0.4	7.5	16.5
⑱	R OUT, 红信号输出	1.9	2.2	2.2	2.6	11.0	13.2	9.5	40.0
⑲	G OUT, 绿信号输出	1.8	2.3	2.2	3.0	10.6	13.2	9.4	40.0
⑳	B OUT, 蓝信号输出	2.9	2.5 $\leftrightarrow$	3.3	3.8	10.8	13.5	9.4	40.0
㉑	ABCL, 自动亮度、对比度限制	5.6	5.6	6.0	6.1	11.2	15.9	10.0	71.0
㉒	V RAMP, 场锯齿波形成	4.1	4.1	4.1	4.1	10.8	30.0	9.5	49.0
㉓	V NFB, 场负反馈输入	4.8	4.8	4.8	4.8	10.2	14.1	10.0	42.1
㉔	V OUT, 场激励信号输出	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	10.0	0.9
㉕	V AGC, 场 AGC 滤波	1.7	1.7	1.7	1.7	11.1	29.1	10.0	50.0
㉖	SCL, I ² C 总线时钟信号输入	4.1	4.1	4.1	4.1	8.5	12.9	9.5	∞
㉗	SDA, I ² C 总线数据信号输入/输出	4.1	4.1	4.1	4.1	8.6	12.9	9.4	∞
㉘	H V _{CC} 9V, 行启动电源	9.1	9.1	9.1	9.1	5.5	8.2	7.0	14.5

续表

引脚	功 能	U/V				R/k Ω			
		AV 状态		TV 状态		在线		非在线	
		静态	动态	静态	动态	正向	反向	正向	反向
②	S ID/CW OUT, 识别信号输入/副载波信号输出	1.9	3.8	1.7	3.8	11.8	25.0	10.0	23.0
⑩	FBP IN, 行逆程信号输入	1.5	1.5	1.5	1.5	11.2	26.2	9.8	44.0
⑪	SYNC OUT, 复合同步信号输出	5.2	4.9	3.2	4.4	9.6	11.0	10.0	50.0
⑫	H OUT, 行激励脉冲输出	1.9	1.9	1.9	1.8	0.6	0.5	10.2	50.0
⑬	DEF GND, 扫描电路接地端	0	0	0	0	0	0	0	0
⑭	SCP OUT, 沙堡脉冲输出	1.4	1.4	1.4	1.2	11.0	19.0	9.8	20.0
⑮	VIDEO OUT, 视频信号输出	2.2	3.2	2.4	3.0	1.6	1.7	10.2	8.5
⑯	DIG, V _{DD} 5V, 数字电路供电端	5.3	5.4	5.2	5.2	5.5	8.1	6.0	10.2
⑰	S·B-Y IN, SECAM 制 B-Y 信号输入	2.5	2.5	2.5	2.5	11.2	15.9	10.0	52.0
⑱	S·R-Y IN, SECAM 制 R-Y 信号输入	2.5	2.5	2.5	2.5	11.2	16.2	10.0	52.0
⑲	Y IN, Y(亮度)信号输入	2.6	2.6	2.6	2.8	11.6	16.2	10.0	14.5
⑳	H AFC, 行 AFC 滤波器外接端	7.0	7.0	7.0	7.0	11.5	29.9	10.0	44.0
㉑	EXT·IN/Y, 外视频、Y 信号输入	2.9	1.6	1.6	1.6	11.2	16.2	10.0	26.0
㉒	DIG·GND, 数字电路接地	0	0	0	0	0	0	0	0
㉓	TV IN/C, TV 视频信号输入	1.6	3.1	2.9	3.1	11.0	15.9	9.8	26.0
㉔	BLACK, DEET, 黑电平检测滤波器	2.4	1.8	3.0	1.6	11.2	16.0	10.1	14.5
㉕	C IN, 色度信号输入	2.8	2.8	2.8	2.8	11.8	16.5	10.1	85.0
㉖	Y/C V _{CC} 5V, Y/C 电路供电端	4.9	4.9	4.9	4.9	1.4	1.5	1.9	1.9
㉗	DET OUT, 检波信号输出	4.5	4.1	4.5	3.5	3.1	3.1	9.6	80.0
㉘	LOOP FIL, 环路滤波器	4.8	4.8	4.2	4.5	11.2	16.0	9.6	58.0
㉙	GND, 接地	0	0	0	0	0	0	0	0
㉚	VCO, 压控振荡器外接 LC 回路	8.1	8.1	8.0	8.0	0.4	0.6	7.5	24.0
㉛	VCO, 压控振荡器外接 LC 回路	8.1	8.1	8.0	8.0	0.6	0.6	7.5	24.0
㉜	V _{CC} 9V, 压控振荡器供电端	8.9	8.9	8.9	8.9	0.2	0.2	7.0	23.0
㉝	LIMTER IN/HCORRECTION, 伴音中频输入/H 校正	4.5	4.5	4.5	4.6	11.0	16.6	9.5	85.0
㉞	RIPPLEFIL, 纹波滤波器	5.5	5.5	5.5	5.5	11.1	13.1	9.5	12.5
㉟	EXT·AU IN, 外音频信号输入	4.1	4.1	4.1	4.1	11.5	16.3	10.1	80.0
㊱	FM DC NF, 调频直流负反馈滤波	3.1	3.1	3.1	3.2	11.0	16.5	9.4	85.0

注:非在线电阻值测量时以④脚或⑫脚、⑬脚、⑮脚、⑰脚为公共端。表中“↔”表示测量时表针左右摆动;“↓”表示测量时表针向小值方向下降。

第一节 图说中央控制系统实际应用电路

在 I²C 彩色电视机中, 整机控制系统是由硬件控制器电路和软件数据包两部分组成的, 其中硬件控制电路由一些看得见摸得着的 CPU、存储器集成电路, 以及晶体三极管、二极管、电阻、电容、电感、晶振等构成, 主要用于承载、转换、输出一些交、直流和脉冲信号电压; 而软件数据包是容有大量编成项目数据的一个智能控制的信息库, 它掩膜于 CPU 集成电路内部的 RAM (Random Access Memory) 随机存取存储器中。硬件控制电路就好似人的身体, 有皮肉、骨骼、血液、大脑, 它可以由大脑通过中枢神经系统控制四肢, 完成众多的劳动作业; 而软件数据就好似人的灵魂, 有着应变事物的精神能力, 这种灵魂就储存在人的大脑中, 大脑和灵魂的智慧作用, 可把中枢神经系统的兴奋传递给各个器官, 或把各个器官的兴奋传递给中枢神经系统的组织, 从而使机体内部各个器官成为统一体, 并能使机体适应外界的环境。I²C 总线就相当于神经系统。

因此, 一个人要充分发挥他的聪明才智, 完成各项业务工作, 首先必须要有一个健康的身体。同样, I²C 彩色电视机控制系统若能正常工作, 首先也必须是有一个完好的硬件电路作支持, 然后才可能有一系列的智能化动作。所以, 在中央控制电路及 I²C 控制软件的实用解析中, 我们主要关心的是硬件控制电路、软件数据包和 I²C 总线三个方面的具体应用。

在采用 TB1231N/TB1238AN/TB1240N 芯片的众多国产 I²C 彩色电视机中, 其遥控系统均使用了东芝公司开发的微控制器 (MCU) ——TMP87CK38N, 但它根据不同厂家的需要掩膜了不同的控制软件, 并对同一排列序号的引脚自定义为不同的使用功能, 因而也就使 TMP87CK38N 又有了不同的尾号, 或是以自己的厂标号标注型号, 如 TCLS-870CPU、CHT0827 等。这就形成了品牌之间、型号之间中央微控制器集成电路不能互换的根本原因, 从而也就给社会维修工作带来了很大困难。这一点是维修中最值得注意的。

由于微控制器引入电视机的控制系统, 使电视机控制的高度自动化、数字化和智能化逐渐变为现实, 又由于 I²C 总线串行通信技术的应用, 电视机的功能也开始发生了根本性变化, 同时, 电视机的电路结构也大大得到了简化。然而, 电路结构的极大简化, 并没有使电视机的检修难度下降, 反而就其检修技术而言却是大大加强了。

因此, 对 MCU 微控制器自定义应用电路广泛、深入地了解, 是 I²C 彩色电视机维修中的一个十分重要的环节。

一、微控制器的基本结构

在数字化彩色电视机中, 其数字化处理电路主要分为视频信号数字化处理、扫描信号数字化处理和音频信号数字化处理三个部分, 它们均是在中央微控制器的控制下进行工作的。而中央微控制器主要是通过控制总线发出各种指令, 对数字化信号进行一系列的处理。

用于数字化处理电路中的中央微控制器除应具有锁相环 (PLL) 频率合成的调谐系统, 能对电视频道进行自动选择、自动搜索和频道显示, 以及能够进行各种信息的存取, 如存储电视频道和用户喜欢的亮度、音调、音量、对比度、色饱和度、色调、锐度等数据外, 主要是必须能够对工厂写入的各种调整参数进行随机控制, 进而形成自动维修的能力, 而这种自动维修是通过 I²C 总线进行的。

在中央微控制器中, 控制总线的传送指令等信息通常是串行工作的, 同时也是双向的。在控制总线中传送的信息速度一般比较低, 通过传输一个字节的数据约需要 100 μ s 左右的时间。因此, 在数字电视机制造时, 测试计算机对总线的控制和调整的设计就显得十分必要。

在中央控制器中, 电可擦可编程的只读存储器 EEPROM 具有很高的速度, 并且能够进行随机存取 (即在关机后记忆不会丧失, 又容易重新置入程序), 所以, EEPROM 几乎取代了所有存储器。EEPROM 的最突出的一个特点就是很容易修改已经写入的信息内容。

在 I²C 彩色电视机中, 微控制器的自动调整, 可以根据机器中实际元件情况和工厂写入的数据库数据 (即软件包数据), 进行最佳图像质量的数据调整, 使调整后的数据再次存储在 EEPROM 中。在以后的实际工作中, 就可以根据接收情况和运行状态与最佳调整数据比较, 然后去控制数据处理电路, 从而实现自动控制。

在 TB1231N/TB1238AN 等单片机芯中, 微控制器通常采用的是 TMP87CK38N, 其内部结构如图 1-2 中所示。

在图 1-2 中, 存储器系统由统一编址的 ROM、RAM、SFR、DBR 四种存储区域构成, 其中 ROM 区为 24KB, 用于存放程序和表格常数; RAM 区包括 128bite 的通用寄存区和 384bite 的数据寄存区与堆栈区; SFR 是特殊功能寄存器区, 有 64 字节的存储空间, 主要用作 I/O 端口数据寄存器、外围器件数据寄存器、外围器件状态寄存器、系统控制数据寄存器、中断控制器和程序状态字 (PSW); DBR 是数据缓冲寄存器区, 主要用作 OSD 控制寄存器和遥控信号寄存器, 存储容量为 128bite。因此, 存储器系统是微控制器中十分重要的一个组成部分, 它在很大程度上决定了微控制器的档次, 进而也就决定了彩色电视机的档次。

在图 1-2 中有 2 个 16 位的定时器/计数器 (TC1、TC2) 和 2 个 8 位的定时器/计数器 (TC3、TC4), 也构成了微控制器的主要部分, 它们主要用于定时、外部触发定时、事件计数、窗口宽度及脉冲宽度测量等。

总之, TMP87CK38N 是具有 8 位字长、412 条基本指令, 并在 8MHz 时钟频率条件下, 以 0.5 μ s 的指令执行速度, 按 8 位或 16 位数据操作的中央微控制器。在指令系统中, 除了有各种算术和逻辑运算功能外, 还具有位处理能力, 特别适于控制应用。因此, 其主要特性有:

- (1) ROM 校正功能;
- (2) G 输入/输出, 占用 33 只引脚, 其中大电流输出占 4 只脚 (典型电流为 20mA);
- (3) 串行总线接口 (I²C BUS 控制接口电路);

(4) 丰富的屏显功能, 256 个字符, 14×8 点阵, 3 种字符大小, 8 种显示颜色, 可变显示位置;

(5) 14bit 分辨率 D/A 变换输出 (1 路), 9 路 7bit 分辨率 D/A 变换输出;

(6) 遥控信号处理器;

(7) 防抖动功能;

(8) 内含 32K 字节 ROM, 1K 字节 RAM;

(9) 采用 42 脚双列直插式塑料封装;

(10) 16 位计数器 TC1 有 5 种运行模式: 定时、外部触发定时、事件计数、窗口宽度及脉冲宽度测量;

(11) 8 位计数器 TC3 有 3 种运行模式: 定时、计数与脉宽测量的捕捉模式;

(12) 有 14 个中断源 (5 个外部和 9 个内部);

(13) 8MHz 时钟系统;

(14) 堆栈式存储, 其指针总指向堆栈的下一个空的存储单。

TMP87CK38N 内部的基本组成是:

(1) I²C 中行总线接口;

(2) 遥控信号译码电路;

(3) 指令译码器;

(4) 指令寄存器;

(5) ROM 存储器;

(6) PC;

(7) ROM 校正电路;

(8) 消抖电路;

(9) 屏幕显示器电路 (OSD);

(10) 字符 ROM 存储器;

(11) 字符显示存储器;

(12) 数据存储器 (RAM);

(13) 通用寄存器组;

(14) SP;

(15) 中断控制器;

(16) 时基定时器;

(17) 监视定时器;

(18) 系统控制器;

(19) 待机控制器;

(20) 时序发生器;

(21) 时钟发生器;

(22) 高级振荡器;

(23) 8 位 A/D (数/模) 电路。

其典型应用电路和引脚功能等分别如图 1-3 和表 1-2 所示。

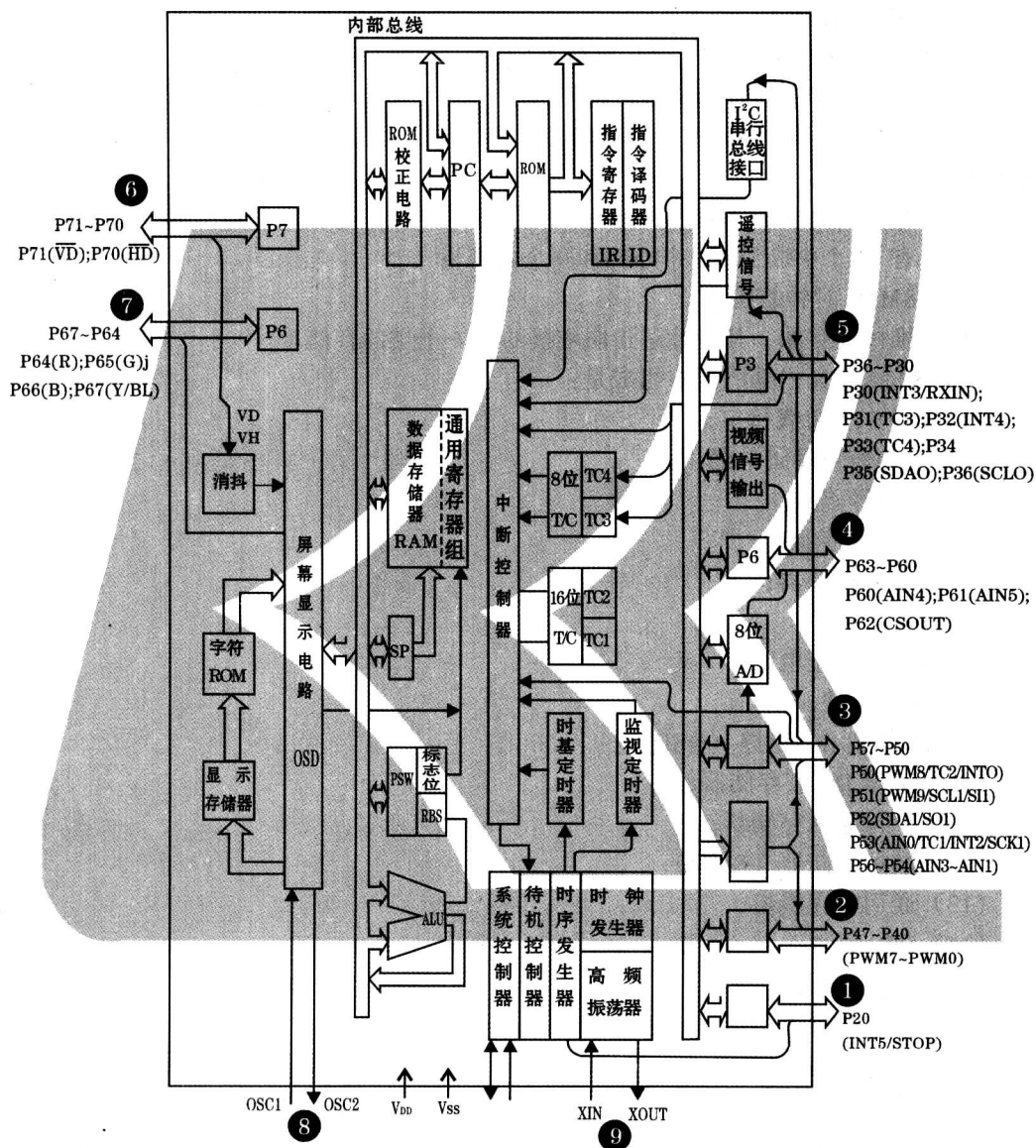


图 1-2 微控制器 TMP87CK38N 内部结构

图 1-2 中各序号点说明

①用作 1bit 输入/输出端口。用于输入时，输出锁存器应置于“1”，输入信号主要是外部中断源 5 或 STOP（停止）模式的解除。

②用作 8 位可编程三态输入/输出（I/O）端口，每一位可分别初始化设定为输入/输出。其中 P41 ~ P47 可输出 7bit 数/模转换后的 PWM 脉冲，主要用于各种模拟量的控制；而 P40 则输出 14bit 数/模转换后的 PWM 脉冲，主要用于调谐电压扫描控制。

③用作有锁存功能的 8bit 输入/输出端口，当用作模拟输入或 PWM 输出时，必须先锁存“1”（这种锁存是通过 I²C 总线进行的）。其中：P50 用于 7bit 数/模输出或定时器/计数器 2 输入/外部中断 0 输入；P51 用于 7bit 数/模输出或是 I²C 总线 SDA（或 SIO 数据）输入；P52 用于 I²C 总线中行数据输入/输出（或 SIO 串行数据输出）；P53 用于模/数转换输入或定时器/计数器 1 输入，或中断 2 输入，或串行时钟输入/输出；P53 ~ P56 用于 8bit 模/数转换输入；P57 用于脉冲输出。

④用作 8bit 可编程输入/输出端口，且为高电流输出，该端口的每一位可分别初始化为输入或输出，复位期间均为输入状态，当用作屏幕显示的 RGB 及 Y/BL 输出时，其端口每一位须锁存“1”。其中 P60、P61 用于模/数转换输入；P62 用于测试视频信号输出。

⑤用作有锁存功能的 6bit 输入/输出端口，当作为输入端口时，其对应的端口锁存器应锁入“1”。其中：P30 用于外部中断源 3 或遥控信号输入；P31 用于定时器/计数器 3 触发输入；P32 用于外部中断源 4 触发输入；P33 用于定时器/计数器 4 触发输入；P35 用于 I²C 总线串行数据输入/输出；P36 用于 I²C 总线串行时钟信号输入/输出。

⑥用作有锁存功能的 2bit 输入/输出端口，当用于行、场同步信号输入时，须锁存“1”。其中：P70 用于行同步信号输入；P71 用于场同步信号输入。

⑦用作 8bit 可编程三态输入/输出端口，该端口的每一位可分别初始化为输入或输出，复位期间均为输入状态。当用作屏幕显示的 RGB 及 Y/BL 输出时，端口每一位须锁存“1”。其中：P64 用于 R 输出；P65 用于 G 输出；P66 用于 B 输出；P67 用于背景清除控制信号输出。

⑧用于 OSD（字符）时钟发生器，与字符 ROM、显示存储器等组成屏幕显示电路。其中：字符 ROM 又称字符发生器，用于存放 256 种基本字符的 18 × 14 点阵代码，只要输入欲显示字符在字符 ROM 中的存储信息，即可查出对应的字形点阵代码；显示存储器主要用于存储字符码、颜色码、闪烁说明码、显示极性说明码和闪烁极性说明码，5 项内容占 14bit 存储位置，并表达显示特征。显示字符的位置主要由垂直脉冲 VS 和水平脉冲 HS 控制，VS 和 HS 的设定值存放在 OSD 控制寄存器中，当电子束的实际扫描位置与 VS 和 HS 相同时，将输出字符点阵脉冲，而字符点阵脉冲是在垂直位置计数器和水平位置计数器的计数值的指示下，按扫描线的顺序输出。在这一过程中，垂直位置计数器（VS - C）用于记录电子束的垂直扫描位置，该计数器被场扫描逆程脉冲 $\overline{VD}$ 复位，对行逆程脉冲 $\overline{HD}$ 计数，计数值达到 VS1 时，水平位置计数器（HS - C）启动

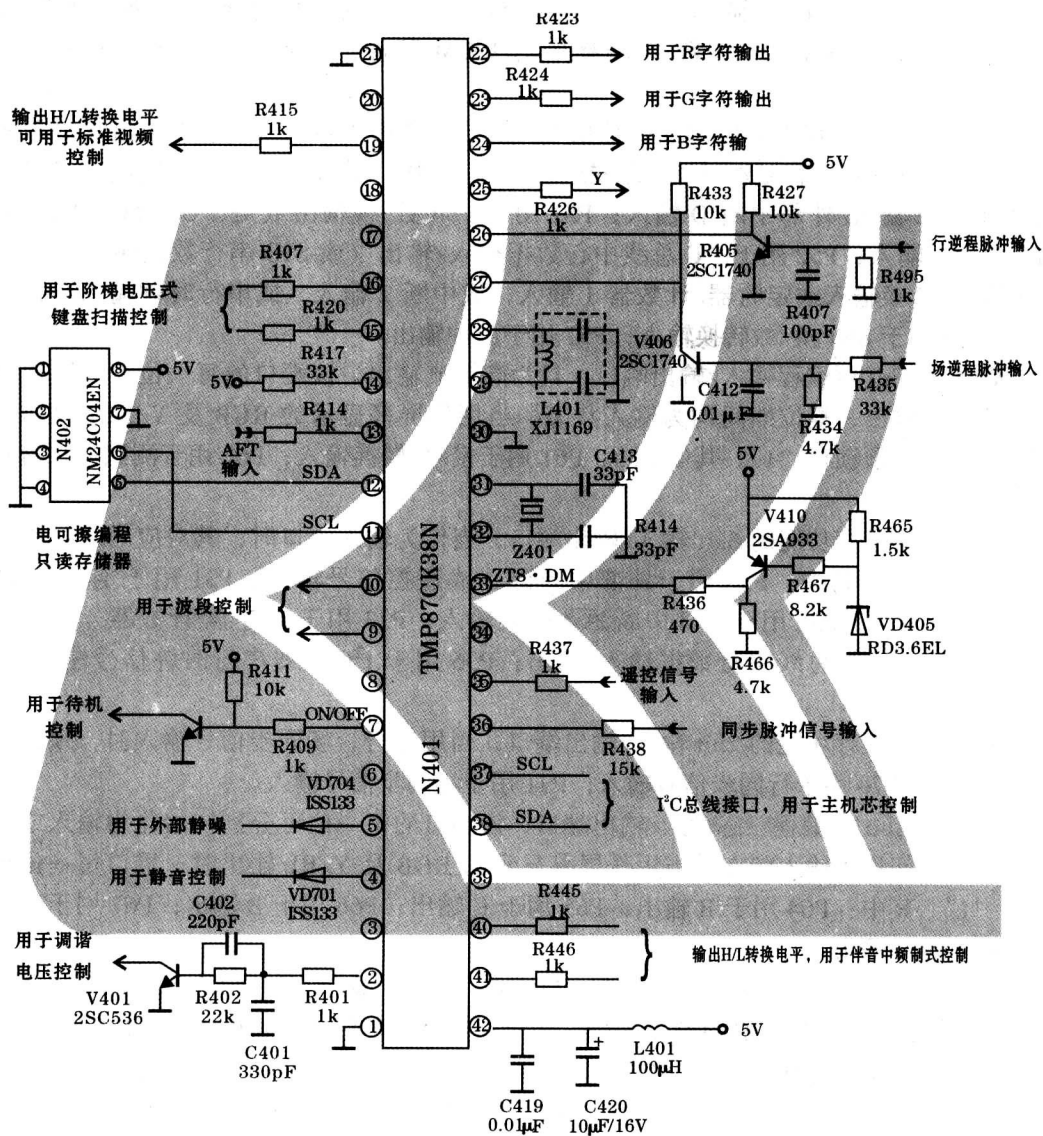


图 1-3 TMP87CK38N 典型应用电路