



中国电子技术标准化研究院  
China Electronics Standardization Institute

# 地面数字电视 解调方案标准符合性 质量发布 【2016 上半年度】

国家数字音视频及多媒体产品质量监督检验中心

2016年6月

编制人：胡鹏、陈仁伟、李婧欣

联系方式：010-64102361-31

[www.adtc.org.cn](http://www.adtc.org.cn)

# 目 录

一、符合 GB/T 26686 最新标准要求的地面数字电视解调方案.....	1
二、测试项目及标准技术要求 .....	2
附件 1.1 硅调谐芯片 Si2178.....	4
附件 1.2 硅调谐芯片 Si2176.....	5
附件 1.3 硅调谐芯片 Si2158.....	6
附件 1.4 硅调谐芯片 Si2151.....	7
附件 1.5 硅调谐芯片 Si2150.....	8
附件 1.6 硅调谐芯片 Si2148.....	9
附件 1.7 硅调谐芯片 MxL661.....	10
附件 1.8 硅调谐芯片 MxL601.....	11
附件 1.9 硅调谐芯片 TDA18275.....	12
附件 1.10 硅调谐芯片 ATBM2030.....	13
附件 1.11 硅调谐芯片 M88TC3800.....	14
附件 1.12 硅调谐芯片 CXD2871AER.....	15
附件 2.1 解调芯片 ATBM8880、ATBM8881.....	16
附件 2.2 解调芯片 ATBM8878、ATBM8879.....	17
附件 2.3 解调芯片 HD2312A.....	18
附件 2.4 解调芯片 HD2312.....	19
附件 2.5 解调芯片 AVL6381.....	20
附件 2.6 解调芯片 M88DD6301.....	21
附件 3.1 SOC 芯片 Hi3751 V500.....	22
附件 3.2 SOC 芯片 T968.....	24
附件 3.3 SOC 芯片 MSD6180.....	25

# 图 表 目 录

表 1 符合 GB/T 26686 最新标准要求的地面数字电视解调方案（新增）.....	1
表 2 符合 GB/T 26686 最新标准要求的地面数字电视解调方案.....	1
表 3 工作模式.....	2
表 4 测试项目及标准技术要求.....	3

# 地面数字电视解调方案标准符合性情况

## 一、符合 GB/T 26686 最新标准要求的地面数字电视解调方案

国家数字音视频及多媒体产品质量监督检验中心针对地面数字电视解调开展了检测工作，对检测数据进行整理分析。

截至 2015 年 6 月，共计 7 个厂商 14 个类型的解调方案符合 GB/T 26686 最新标准要求。

2015 年 6 月至 2016 年 5 月期间，共计新增 6 个厂商 10 个类型的解调方案符合 GB/T 26686 最新标准要求，见表 1。

表 1 符合 GB/T 26686 最新标准要求的地面数字电视解调方案（新增）

序号	硅调谐芯片		解调芯片或 SOC 芯片		年度
	型号	公司	型号	公司	
1	Si2151	SiliconLabs	ATBM8880	高拓讯达	2016
2	LG5845	SiliconLabs 制造	LGE5342	Mstar 制造	2016
3	LG5845	SiliconLabs 制造	ATBM8891	高拓讯达	2016
4	LG7845	SiliconLabs 制造	ATBM8881	高拓讯达	2015
5	LG7845	SiliconLabs 制造	LGE5342	Mstar 制造	2015
6	ATBM2030	高拓讯达	ATBM8881	高拓讯达	2015
7	CXD2871A	索尼	ATBM8880	高拓讯达	2015
8	TDA18275	NXP	Hi3751V500	海思	2015
9	MXL661	MaxLinear	T968	Amlogic	2015
10	M88TC3800	澜起	M88DD6301	澜起	2015

全部符合 GB/T 26686 最新标准要求的方案汇总情况见表 2，芯片详细资料见附件。

表 2 符合 GB/T 26686 最新标准要求的地面数字电视解调方案

序号	硅调谐芯片		解调芯片或 SOC 芯片		年度
	型号	公司	型号	公司	
1	Si2151	SiliconLabs	ATBM8880	高拓讯达	2016
2	LG5845	SiliconLabs 制造	LGE5342	Mstar 制造	2016
3	LG5845	SiliconLabs 制造	ATBM8891	高拓讯达	2016
4	LG7845	SiliconLabs 制造	ATBM8881	高拓讯达	2015
5	LG7845	SiliconLabs 制造	LGE5342	Mstar 制造	2015
6	ATBM2030	高拓讯达	ATBM8881	高拓讯达	2015
7	CXD2871A	索尼	ATBM8880	高拓讯达	2015
8	TDA18275	NXP	Hi3751V500	海思	2015
9	MXL661	MaxLinear	T968	Amlogic	2015
10	M88TC3800	澜起	M88DD6301	澜起	2015

序号	硅调谐芯片		解调芯片或 SOC 芯片		年度
	型号	公司	型号	公司	
11	Si2150	SiliconLabs	ATBM8881	高拓讯达	2015
12	Si2151	SiliconLabs	HD2312A	上海高清	2015
13	Si2158	SiliconLabs	MSD6180	Mstar	2015
14	Si2178B	SiliconLabs	ATBM8881	高拓讯达	2014
15	Si2151	SiliconLabs	ATBM8881	高拓讯达	2014
16	Si2148	SiliconLabs	HD2312	上海高清	2014
17	MxL661	MaxLinear	AVL6381TB	中天联科	2014
18	TDA18275	NXP	ATBM8880	高拓讯达	2014
19	MxL661	MaxLinear	ATBM8880	高拓讯达	2014
20	MxL601	MaxLinear	ATBM8880	高拓讯达	2014
21	TDA18275	NXP	ATBM8879	高拓讯达	2014
22	MxL661	MaxLinear	ATBM8879	高拓讯达	2014
23	Si2178	SiliconLabs	ATBM8879	高拓讯达	2014
24	Si2176	SiliconLabs	ATBM8878	高拓讯达	2014

## 二、测试项目及标准技术要求

检测基于 GB/T 26686 标准修订文本的最新内容, 共计 10 个工作模式, 15 大类测试项目。

详见表 3 和表 4。

表 3 工作模式

工作模式	载波数	前向纠错码率	符号星座映射	帧头模式	帧头相位变化	符号交织选项	双导频插入	净码率 Mbit/s
1	C=3780	0.4	16QAM	PN945	变化	720	—	9.626
2	C=1	0.8	4QAM	PN595	—	720	不插入	10.396
3	C=3780	0.6	16QAM	PN945	变化	720	—	14.438
4	C=1	0.8	16QAM	PN595	—	720	不插入	20.791
5	C=3780	0.8	16QAM	PN420	变化	720	—	21.658
6	C=3780	0.6	64QAM	PN420	变化	720	—	24.365
7	C=1	0.8	32QAM	PN595	—	720	不插入	25.989
8	C=3780	0.8	16QAM	PN945	变化	720	—	19.251
9	C=3780	0.6	64QAM	PN945	变化	720	—	21.658
10	C=3780	0.8	64QAM	PN420	变化	720	—	32.486

表 4 测试项目及标准技术要求

项目		单位	工作模式									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
载噪比 (C/N) 门限	高斯信道 (C/N)	dB	≤8.0	≤6.0	≤10.7	≤12.6	≤13.2	≤15.7	≤15.8	≤13.4	15.9	≤18.9
	莱斯信道 (C/N)	dB	≤8.7	≤6.5	≤11.2	≤13.3	≤14.0	≤16.6	≤16.6	≤14.3	≤16.6	≤19.8
	瑞利信道 (C/N)	dB	≤10.0	≤8.4	≤13.4	≤16.6	≤18.0	≤18.8	≤20.8	≤18.3	≤18.8	≤24.5
最小接收信号功率		dBm	≤-90	≤-91	≤-87	≤-85	≤-84	≤-82	≤-82	≤-84	≤-82	≤-79
最大接收信号功率		dBm	≥-10	≥-10	≥-10	≥-10	≥-10	≥-10	≥-10	≥-10	≥-10	≥-10
抑制模拟电视邻频干扰能力		dB	≤-46	≤-44	≤-45	≤-41	≤-42	≤-41	≤-40	≤-42	≤-41	—
抑制模拟电视同频干扰能力		dB	≤-14	≤-14	≤-10	≤-5	≤-3	≤-4	≤0	≤-3	≤-4	—
抑制数字电视邻频干扰能力		dB	≤-40	≤-41	≤-38	≤-36	≤-36	≤-35	≤-34	≤-36	≤-35	—
抑制数字电视同频干扰能力		dB	≤8.5	≤7.0	≤11.0	≤13.5	≤13.5	≤16.0	≤16.6	≤13.8	≤16.4	—
抑制 0dB 回波能力	0dB 最大 回波时延	μs	≥110	≥70	≥110	≥70	≥50	≥50	≥70	≥110	≥110	—
	(C/N)	dB	≤10.5	≤8.9	≤14.0	≤17.5	≤20.5	≤18.9	≤22.5	≤20.7	≤19.4	—
抑制动态 多径能力	莱斯类型 (C/N)	dB	≤12.0	≤10.7	≤15.9	—	—	—	—	—	—	—
	瑞利类型 (C/N)	dB	≤12.9	≤11.4	≤16.5	—	—	—	—	—	—	—
	莱斯类型 最大多普勒频移	Hz	≥130	≥120	≥115	—	—	—	—	—	—	—
	瑞利类型 最大多普勒频移	Hz	≥130	≥120	≥115	—	—	—	—	—	—	—
抑制脉冲干扰能力		μs	≥100	≥70	≥50	≥35	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25	—
抑制两径长回波能力		dB	≤11.3	≤8.7	≤14.7	≤17.5	≤22.0	≤20.4	≤22.7	≤21.9	≤21.6	—
抑制三径 长回波 能力	信道模型 1 (C/N)	dB	≤11.5	≤9.1	≤14.9	≤17.9	≤18.8	≤19.7	≤22.1	≤19.9	≤20.5	—
	信道模型 2 (C/N)	dB	≤11.7	≤9.5	≤14.9	≤18.3	≤19.0	≤19.4	≤22.8	≤19.3	≤20.4	—
	信道模型 3 (C/N)	dB	≤13.6	≤10.7	≤16.4	≤18.4	≤21.3	≤21.9	≤23.6	≤23.2	≤22.8	—
抑制固定 接收条件 下信道扰 动能力 1	信道模型 1 (C/N)	dB	≤10.9	≤7.6	≤13.4	≤15.1	≤16.2	≤18.1	≤19.0	≤17.2	≤19.1	—
	信道模型 2 (C/N)	dB	≤11.6	≤8.7	≤14.8	≤17.5	≤18.7	≤19.3	≤22.7	≤19.7	≤20.5	—
	信道模型 3 (C/N)	dB	≤11.3	≤8.7	≤14.5	≤17.4	≤18.3	≤19.3	≤22.5	≤19.3	≤20.5	—
抑制固定 接收条件 下信道扰 动能力 2	信道模型 1 (C/I)	dB	≤0	≤0	≤0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	—
	信道模型 2 (C/I)	dB	≤0	≤0	≤0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	—
	信道模型 3 (C/I)	dB	≤0	≤0	≤0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	—
	信道模型 4 (C/I)	dB	≤0	≤0	≤0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	—
抑制单频干扰能力		dB	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	—

## 附件 1.1 硅调谐芯片 Si2178

### 芯片描述

Si2178 集成了PAL/SECAM/NTSC模拟电视解调器并带有通用混合电视解调器，支持全球所有的数字和模拟电视标准。Si2178无需外接balun，是带模拟解调器的最低BOM成本的混合电视调谐器。Si2178将Silicon Labs 被现场应用证明了的数字Low-IF结构与第四代RF前端结合起来，带来了超过基于MOPLL的调谐器的最佳性能，包括业界领先的二阶谐波失真性能。

与其他硅电视调谐器相比，Si2178具有前所未有的前端集成度及最小数量的外部元器件BOM。Si2178无需外接跟踪滤波器、绕线电感、声表面波滤波器或感性电源滤波器件。

Si2178功耗较低，可单电源工作，也可双电源工作。Si2178片内带有上电复位电路，在模组应用中无需外接掉电保护元器件或额外的引脚。

对于对集成相位噪声敏感度下一代数字电视广播标准，如DVB-T2 和 DVB-C2，Si2178具有业界领先的相位噪声性能。另外，Si2178支持软件配置有线模式，提供较高的回波损耗性能。

与Silicon Labs之前的电视调谐器一样，Si2178具有优异的图像质量，并能接收到比其他硅调谐器和基于MOPLL的分离元器件调谐器更多的台。Si2178的调谐器和模拟解调器都结合前三代大量产品的现场测试经验，具有对现场实时接收环境最高的容限。Si2178也带有谐波抑制混频器，对全RF输入频率范围的Wi-Fi和LTE干扰具有优异的抑制性能，无需外接滤波元器件。

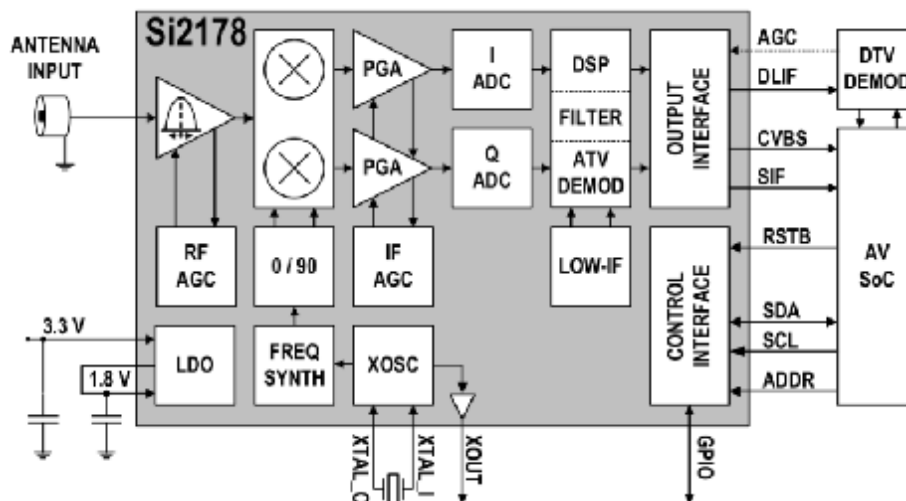
### 特性

- 全球通用的混合电视调谐芯片，支持
  - Analog TV: NTSC, PAL/SECAM
  - Digital TV: ATSC/QAM, DVB-T2/T/C2/C, ISDB-T/C, DTMB

- 42-1002 MHz 频率范围
- 模拟电视解调器
  - 优越的视频信噪比性能
  - 过调制及 ICPM 容差大
- 对 A/74, NorDig, D-Book, C-Book, ARIB, EN55020, OpenCable™ 具有业界领先的指标裕量
- 最低 BOM 成本的全硅混合电视调谐器
  - RF 输入无需 balun
  - 外部无需声表面波滤波器或绕线电感
  - 集成低噪声放大器和跟踪滤波器
- 业界最佳的实时信号接收性能
  - 优于基于 MOPLL 的分离元器件调谐器
  - 业界领先的相位噪声性能
  - 对 Wi-Fi 和 LTE 信号的强抗干扰能力
- 内部集成上电复位电路
- 灵活的输出接口
  - 模拟中频/数字中频组合输出至 SOC
  - 可选数字中频输出至外部解调器
- 低功耗
  - 3.3V, 1.8V 双电源
  - 可选 3.3V 单电源工作
- 标准 CMOS 工艺
- 4 x 4 mm, 28-pin QFN 封装
- 符合 RoHS 要求

### 应用

- 1/2-NIM, 3/4-NIM 及全 NIM 调谐器模组
- iDTV (集成数字电视)
- 混合地面和有线机顶盒
- 混合 PVR, DVD 及 Blu-Ray disc 录制机
- PC 电视配件



## 附件 1.2 硅调谐芯片 Si2176

### 芯片描述

Si2176 集成了完整的混合调谐器并带有模拟电视解调器，支持全球所有的地面和有线电视标准。Si2176采用Silicon Labs 被现场应用证明了的数字Low-IF结构，保留了Si2173独一无二的性能和设计简洁性，同时进一步减小了封装尺寸及物料成本。Si2176外部无需使用低噪声放大器、跟踪滤波器、绕线电感或声表面波滤波器。

与其他硅调谐器及基于MOPLL的分离元器件调谐器相比，Si2176具有更佳的图像质量，可在拥塞和靠近/远离接收环境下接收更多的台。在较强的其他频道和干扰下，Si2176的高线性度和低噪声RF前端提供了优越的阻塞性能及更高的灵敏度。

Si2176集成了从天线输入到IF的整个信号通道，组成了Silicon Labs 第三代被现场应用证明了的模拟解调器，以提供模拟视频及声音输出。与传统的MOPLL的分离元器件调谐器相比，Si2176淘汰了上百的外部元器件，包括外部低噪声放大器、跟踪滤波器变容二极管和电感（不同于其他硅调谐器）以及声表面波滤波器，成为最简洁、最低BOM成本的混合电视调谐器。

Si2176与Si2165 DVB-T/C 解调器连接使用，可构成完整的地面和有线混合PAL/SECAM及DVB-T/C接收器。

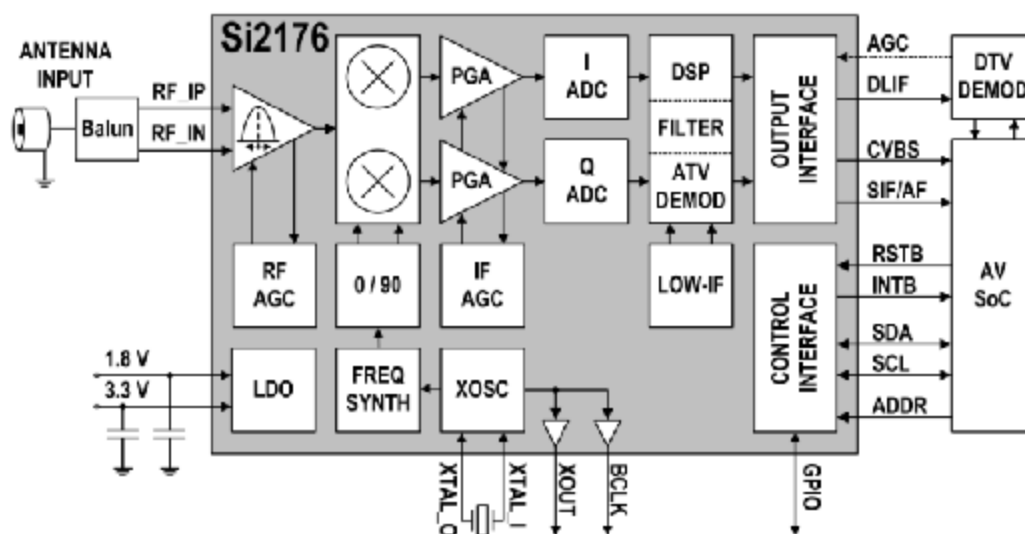
### 特性

- 全球通用的混合电视调谐芯片，支持
  - Analog TV: NTSC, PAL/SECAM

- Digital TV: ATSC/QAM, DVB-T/T2/C, ISDB-T/C, DTMB
- 42-1002 MHz 频率范围
- 满足 A/74, NorDig, D-Book, C-Book, ARIB, EN55020, OpenCable™规格
- 业界最佳的实时信号接收性能
  - 优于基于 MOPLL 的分离元器件调谐器
- 高集成度，最低BOM成本
  - 无需使用声表面波滤波器或绕线电感
  - 集成了低噪声放大器和完整的跟踪滤波器
- 无需调整或校准
- 数字 Low-IF 结构
  - 集成频道选择滤波器
- 模拟电视解调器
  - 优越的视频信噪比性能
  - 过调制及 ICPM 容差大
- 可定制的 ATV 及 DTV 频道滤波器
- 灵活的输出接口
  - CVBS + SIF/AF 至视频/音频处理器或 SOC
  - DLIF 至数字电视解调器或 SOC
- 3.3 及 1.8V 电源供电
- 标准 CMOS 工艺
- 5 x 5 mm, 32-pin QFN 封装
- 符合 RoHS 要求

### 应用

- 混合 1/2-NIM, 3/4-NIM 及全 NIM
- iDTV (集成数字电视)
- 数字地面和有线机顶盒
- 混合 PVR, DVD 录制机



## 附件 1.3 硅调谐芯片 Si2158

### 芯片描述

Si2158 是通用混合电视调谐器，支持所有世界范围内的地面和有线数字和模拟电视标准。Si2158无需外接 balun，无需低噪声放大器，使用最低成本的外围元器件。Si2158是基于 Silicon Labs 被现场应用证明了的数字低中频架构，结合第四代射频前端电路，保证它具有最高的性能，超过了传统的MOPLL调谐器，二阶谐波失真性能非常优越。

Si2158无需外接 balun，无需低噪声放大器，声表面波滤波器和电源滤波电感，RF前端集成度非常高，需要的外部元器件最少。Si2158 可选择单电源供电或双电源供电，功耗很低。芯片内部包括上电复位电路，消除了外部电压波动保护电路，减少了模块应用的管脚数。

对于先进的数字地面电视接收，Si2158 提供了优越的相位噪声性能，以满足 DVB T2 和 DVB-C2 要求。另外，软件可设置Si2158 的工作模式，在Cable模式下，Si2158 提供了优化的回波损耗性能。

Si2158是基于 Silicon Labs 被现场应用证明了的第四代混合电视调谐器技术。和其他硅调谐器相比，Si2158 提供了杰出的图像质量，可接受更多数量的频道。基于前三代硅调谐器世界范围内的现场经验，Si2158能极好地容忍和接受各种条件下真实电视信号的接收。Si2158内部包括谐波抑制混频器，在整个接受频率范围内提供了突出的 Wi-Fi 和 LTE 抗干扰能力，无需外部滤波器。

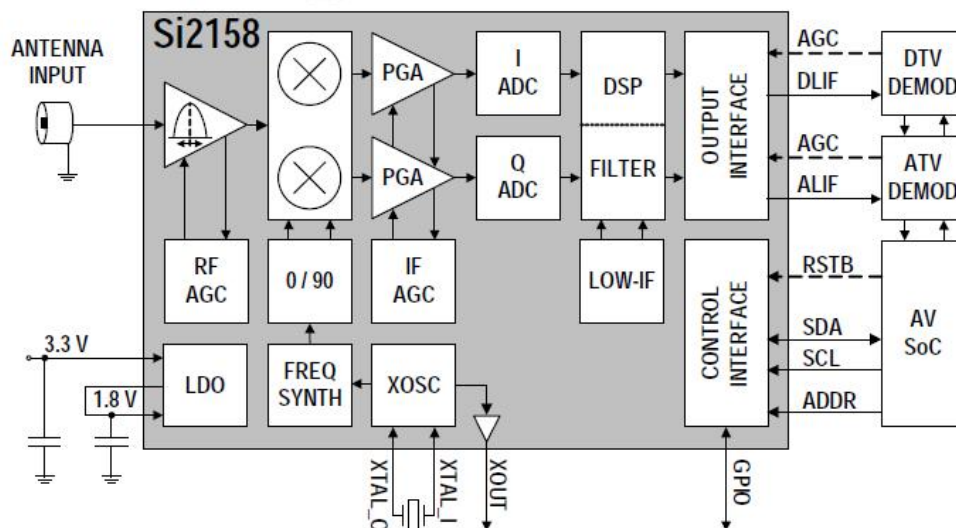
### 特征

- 全球通用的数字硅调谐芯片，支持以下标准

- Analog TV: NTSC, PAL/SECAM
- Digital TV: ATSC/QAM, DVB-T2/T/C2/C, ISDB-T/C, DTMB
- 输入频率范围 42-1002MHz。
- 对以下标准有业界领先的指标余量：A/74, NorDig, D-Book, C-Book, ARIB, EN55020, OpenCable™
- 最低数量和成本的外围元器件
  - 无需 balun
  - 无需声表面波滤波器和绕线电感
  - 集成 LNAs 和 完整的跟踪滤波器
- 最好级别的真实信号接受性能
  - 性能超过传统的分离元器件 MOPLL 调谐器
  - 业界领先的相位噪声性能
  - 对 Wi-Fi 和 LTE 信号的强抗干扰能力
- 低功耗
  - 可用 3.3 V 和 1.8 V 双电源供电
  - 也可用单路 3.3 V 供电
- 芯片内部集成上电复位电路
- 低中频输出给 SoC 或解调芯片
- 采用标准 CMOS 工艺
- 4x4 mm, 28-pin QFN package
- 符合 RoHS 要求

### 应用

- 混合型 1/2-NIM 调谐器模组
- iDTV
- 地面电视及有线机顶盒
- 混合型 PVR, DVD and Blu-Ray 碟机
- PC-TV 附件等





## 附件 1.4 硅调谐芯片 Si2151

### 芯片描述

Si2151 是业内最先进的通用混合电视调谐器，支持所有世界范围内的地面和有线电视标准的数字和模拟电视接收。Si2151 是基于 Silicon Labs 被现场应用证明了的第五代混合电视调谐器技术，Si2151 提供了和 Si2157 相同或更好的射频性能，同时进一步减少了封装尺寸和外围元器件成本。

Si2151 是业界领先的 3 x 3 毫米 QFN 封装，无需外接 balun，无需低噪声放大器，声表面波滤波器和电源滤波电感，是当今最小封装和最节省空间的方案。虽然其他解决方案也可能消除 Balun，但会引起 NF 变差和二阶谐波失真。Si2151 可选择单电源供电或双电源供电，芯片内部包括上电复位电路。Si2151 内部包括谐波抑制混频器，提供了突出的 Wi-Fi 和 LTE 抗干扰能力，无需外部滤波器。

对于先进的数字地面电视接收，Si2151 提供了优越的相位噪声性能，以满足 DVB T2 和 DVB-C2 星座要求。另外，软件可设置 Si2151 的工作模式，在 Cable 模式下，Si2151 提供了优化的回波损耗性能。

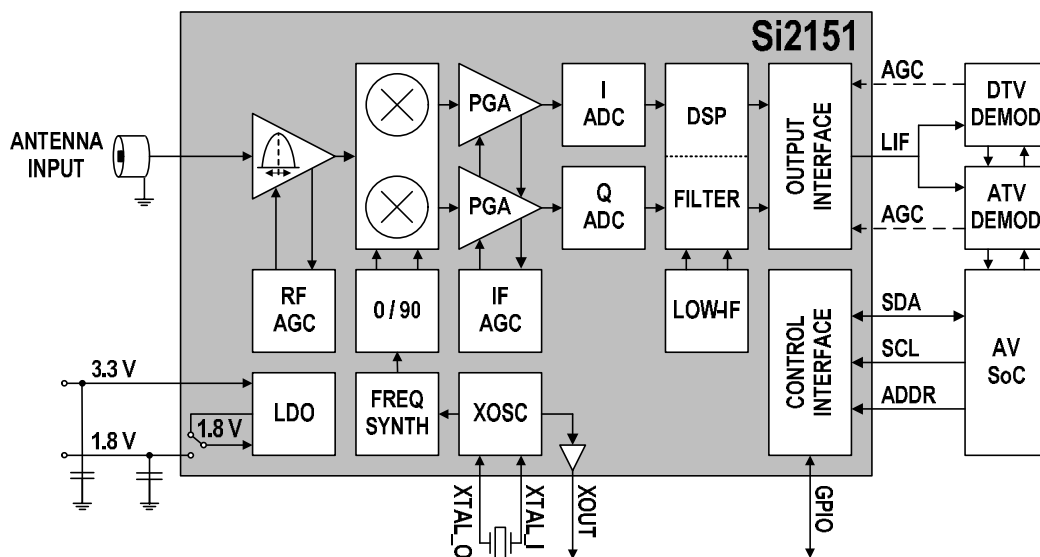
### 特征

- 全球通用的混合型硅调谐芯片，支持以下标准
  - Analog TV: NTSC, PAL/SECAM
  - Digital TV: ATSC/QAM, DVB-T2/T/C2/C, ISDB-T/C, DTMB
- 对以下标准有业界领先的指标余量：A/74, NorDig, D-Book, C-Book, ARIB, EN55020, OpenCable™

- 最低数量和成本的外围元器件
  - 无需 balun
  - 无需声表面波滤波器和绕线电感
  - 集成 LNAs 和完整的跟踪滤波器
  - 集成 1.8V LDO
- 最好级别的真实信号接受性能
  - 性能超过传统的分离元器件 MOPLL 调谐器
  - 业界领先的相位噪声性能
  - 对 Wi-Fi 和 LTE 信号的强抗干扰能力
- 低功耗
  - 可用 3.3 V 和 1.8 V 双电源供电
  - 也可用单路 3.3 V 供电
- 芯片内部集成上电复位电路
- 芯片管脚数量少，可灵活配置输出接口
  - 结合在一起的模拟中频输出和数字中频输出
  - 两路中频输出幅度控制输入
- 采用标准 CMOS 工艺
- 最小封装的混合电视硅调谐器
  - 3x3 mm, 0.4mm pitch, 24-pin QFN package
  - 符合 RoHS 要求

### 应用

- 混合型 1/2-NIM 调谐器模组
- iDTV
- 地面电视及有线机顶盒
- 混合 PVR, DVD 及 Blu-Ray disc 录制机
- PC 电视配件



## 附件 1.5 硅调谐芯片 Si2150

### 芯片描述

Si2150 是业内最先进的通用混合电视调谐器，支持所有世界范围内的地面和有线电视标准的数字和模拟电视接收。Si2150 是基于 Silicon Labs 被现场应用证明了的第五代混合电视调谐器技术。和其他硅调谐器相比，Si2150 提供了杰出的图像质量，可接受更多数量的频道。基于前五代硅调谐器世界范围内的现场经验，Si2150 能最大程度地容忍和接受各种条件下真实电视信号的接收。

Si2150 是业界领先的 3 x 3 毫米 QFN 封装，无需外接 balun，无需低噪声放大器，声表面波滤波器和电源滤波电感，是当今最小封装和最节省空间的方案。虽然其他解决方案也可能消除 Balun，但会引起 NF 变差和二阶谐波失真。Si2150 可选择单电源供电或双电源供电，芯片内部包括上电复位电路。Si2150 内部包括谐波抑制混频器，提供了突出的 Wi-Fi 和 LTE 抗干扰能力，无需外部滤波器。

对于先进的数字地面电视接收，Si2150 提供了优越的相位噪声性能，以满足 DVB T2 和 DVB-C2 星座要求。另外，软件可设置 Si2150 的工作模式，在 Cable 模式下，Si2150 提供了优化的回波损耗性能。

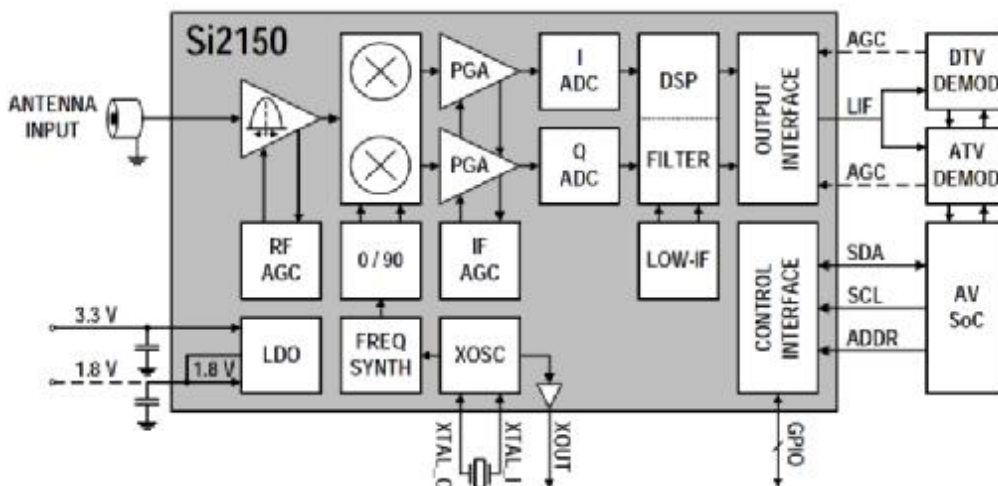
### 特征

- 全球通用的混合型硅调谐芯片，支持以下标准
  - Analog TV: NTSC, PAL/SECAM
  - Digital TV: ATSC/QAM, DVB-T2/T/C2/C, ISDB-T/C, DTMB
  - 支持 1.7MHz, 6MHz, 7MHz, 8MHz, 和 10MHz 频道带宽。

- 对以下标准有业界领先的指标余量：A/74, NorDig, D-Book, C-Book, ARIB, EN55020, OpenCable™
- 最低数量和成本的外围元器件
  - 无需 balun
  - 无需声表面波滤波器和绕线电感
  - 集成 LNAs 和 完整的跟踪滤波器
  - 集成 1.8V LDO
- 最好级别的真实信号接受性能
  - 性能超过传统的分离元器件 MOPLL 调谐器
  - 业界领先的相位噪声性能
  - 对 Wi-Fi 和 LTE 信号的强抗干扰能力
- 低功耗
  - 可用 3.3 V 和 1.8 V 双电源供电
  - 也可用单路 3.3 V 供电
- 芯片内部集成上电复位电路
- 芯片管脚数量少，可灵活配置输出接口
  - 结合在一起的 模拟中频输出和数字中频输出
  - 两路中频输出幅度控制输入
- 采用标准 CMOS 工艺
- 最小封装的混合电视硅调谐器
  - 3x3 mm, 0.4mm pitch, 24-pin QFN package
  - 符合 RoHS 要求

### 应用

- 混合型 1/2-NIM 调谐器模组
- iDTV
- 地面电视及有线机顶盒
- 混合 PVR, DVD 及 Blu-Ray disc 录制机
- PC 电视配件



## 附件 1.6 硅调谐芯片 Si2148

### 芯片描述

Si2148 是通用数字电视调谐器，支持所有世界范围内的地面和有线数字电视标准。Si2148无需外接 balun，无需低噪声放大器，使用最低成本的外围元器件。Si2148是基于 Silicon Labs 被现场应用证明了的数字低中频架构，结合第四代射频前端电路，保证它具有最高的性能，超过了传统的MOPLL调谐器，二阶谐波失真性能非常优越。

Si2148无需外接 balun，无需低噪声放大器，声表面波滤波器和电源滤波电感，RF前端集成度非常高，需要的外部元器件很少。Si2148 可选择单电源供电或双电源供电，功耗很低。芯片内部包括上电复位电路，消除了外部电压波动保护电路，减少了模块应用的引脚数。

对于数字地面电视接收，Si2148 提供了优越的相位噪声性能，以满足 DVB T2 和 DVB-C2 要求。另外，软件可设置Si2148 的工作模式，在Cable模式下，Si2148 提供了优化的回波损耗性能。

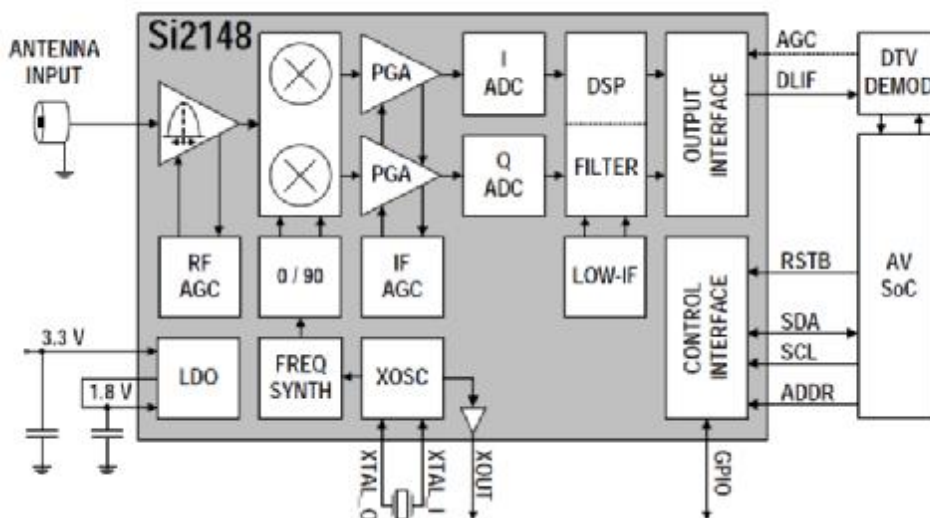
Si2148基于Silicon Labs 被现场应用证明了的第四代混合电视调谐器技术。和其他硅调谐器相比，Si2148 提供了杰出的图像质量，可接受更多数量的频道。基于前三代硅调谐器世界范围内的现场经验，Si2148能很好地容忍和接受各种条件下真实电视信号的接收。Si2148内部包括谐波抑制混频器，在整个接受频率范围内提供了突出的 Wi-Fi 和 LTE 抗干扰能力，无需外部滤波器。

### 特征

- 全球通用的数字硅调谐芯片，支持以下标准
  - Digital TV: ATSC/QAM, DVB-T2/T/C2/C, ISDB-T/C, DTMB
  - 输入频率范围 42-1002MHz。
- 对以下标准有业界领先的指标余量：A/74, NorDig, D-Book, C-Book, ARIB, EN55020, OpenCable™
- 最低数量和成本的外围元器件
  - 无需 balun
  - 无需声表面波滤波器和绕线电感
  - 集成 LNAs 和 完整的跟踪滤波器
- 最好级别的真实信号接受性能
  - 性能超过传统的分离元器件 MOPLL 调谐器
  - 业界领先的相位噪声性能
  - 对 Wi-Fi 和 LTE 信号的强抗干扰能力
- 低功耗
  - 可用 3.3 V 和 1.8 V 双电源供电
  - 也可用单路 3.3 V 供电
- 芯片内部集成上电复位电路
- 低中频输出给 SoC 或解调芯片
- 采用标准 CMOS 工艺
- 4x4 mm, 28-pin QFN package
- 符合 RoHS 要求

### 应用

- 混合型 1/2-NIM 调谐器模组
- iDTV
- 地面电视及有线机顶盒
- 混合 PVR, DVD 及 Blu-Ray disc 录制机
- PC 电视配件



## 附件 1.7 硅调谐芯片 MxL661

### MxL661 低功耗全制式数模电视硅调谐器芯片

MxL661 是结合高集成度，高性能及低功耗并支持全球所有数字和模拟地面电视广播制式以及有线电视信号接收的调谐器芯片。

MxL661 是迈凌微电子采用全球独有的数字 CMOS 工艺技术所设计。在支持全球不同地面电视广播及有线电视的数字和模拟信号的接收时，只需在软件上做配置调整不需做硬件的调整。MxL661 支持全球所有数模电视标准包括: PAL, SECAM, NTSC, DTMB, DVB-T/T2, ISDB-T, ISDB-Tmm, ATSC, ITU-T J.83 Annex A [DVB-C] / B [US Cable] / C [Japan]; DOCSIS and EURODOCSIS。

MxL661 提供业界领先的超低功耗 300 毫瓦并能在不同的工作模式下提供最佳性能与最低功耗的优化特性。MxL661 的设计也只需极少的外围元器件以及低成本的两层 PCB 板。不需要巴伦和声表面滤波器(SAW), 保障了极低的组件清单(BOM) 成本。

MxL661 支持超宽带射频频率，支持射频频率范围从 44MHz 到 1002MHz。并可以经由软件设定输出中频频率范围从 4MHz 到 44MHz。MxL661 也支持中频 1.7MHz, 5MHz, 6MHz, 7MHz 与 8MHz 带宽, 双独立可选中频输出及双路 AGC 控制满足所有地面电视广播及有线电视的数字和模拟信号设计需求。

MxL661 提供精确信号功率监测 (RSSI) 与模拟/数字信号类型侦测，通过软件可同时实现快速搜台优异性能。

MxL661 提供业界最低的噪声系数以及对 WiFi, 4G LTE, 和邻频干扰的最高抗干扰特性。

MxL661 的简易软件 API 架构可让电视系统整合流程快速而且简单完成各项电视调谐器设定，让软件开发时间精简到最短。

迈凌微电子提供最完整的开发文档及设计数据给所有客户及伙伴;包括原理图，两层 PCB 布局图，组件清单，软件，硬件设计手册, API 原始档及测试报告。

#### 应用:

- 数字和模拟电视
- 调谐器模块
- 数字信号机顶盒
- 便携式电视
- 低功耗多调谐器应用

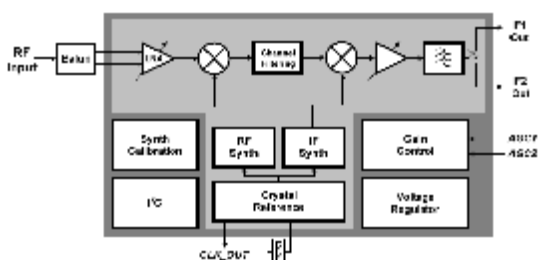
#### 特性

- 频率范围 44MHz 到 1002MHz
- 可编程带宽 (1.7/5/6/7/8 MHz)
- 双独立可选高/低中频输出
- 双独立 AGC 控制
- 外部/内部可选 AGC 控制
- 数字与模拟输入信号类型侦测
- 精确输入信号功率检测
- 业界最强 4G LTE 和 抗干扰性能
- 时钟输出
- 单/双电源供电选则
- I2C 软件控制界面
- 4 mm x 4 mm、QFN24 封装
- 符合 RoHS 要求规范

#### 优势

- 高集成, 高性能及低功耗支持全球所有地面广播及有线电视
- 超低功耗 300mW ~ 400mW
- 两层 PCB 设计
- 不需巴伦和外部 SAW 滤波器
- 低外围元器件成本

#### 框架图



#### 开发板



## 附件 1.8 硅调谐芯片 MxL601

### MxL601 低功耗硅数字和模拟信号电视调谐器芯片

MxL601 是高集成，高性能及低功耗支持全球所有数字和模拟的地面电视广播以及有线电视信号接收的调谐器芯片。

MxL601 是迈凌微电子采用全球独有的全 CMOS 工艺技术，在支持全球所有地面电视广播及有线电视的数字和模拟信号的接收时，只需在软件上做配置调整不需做硬件的调整。MxL601 支持全球电视标准包括: PAL, SECAM, NTSC, DVB-T/T2, ISDB-T (日本, 巴西), ISDB-Tmm, ATSC, ATSC M/H, DTMB, ITU-T J.83 Annex A [中国, 欧洲有线] / B [美国有线] / C [日本有线]; DOCSIS 和 EURODOCSIS。

ML601 提供业界领导的超低功耗最低 300 毫瓦及在不同的工作模式下提供最佳性能与最低功耗的优化特性。MxL601 的设计也只需极少的外围元器件以及低成本的两层 PCB 板。不需要声表面滤波器 (SAW), 保障了极低的组件清单 (BOM) 成本。

MxL601 支持超宽带射频频率，支持频率范围从 44MHz 到 1002MHz。并可以经由软件设定输出中频频率范围从 4MHz 到 44MHz。MxL601 也支持中频 1.7MHz, 5MHz, 6MHz, 7MHz 与 8MHz 带宽，双独立可选中频输出及双路 AGC 控制以保障满足所有地面电视广播及有线电视的数字和模拟信号设计需求。

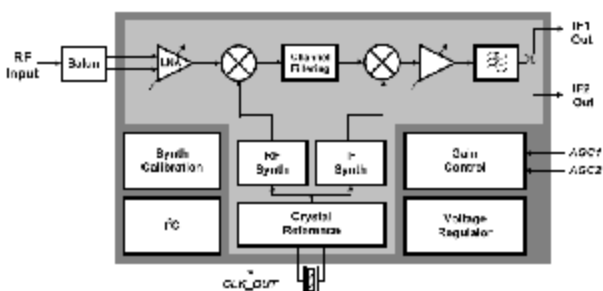
MxL601 提供精确信号功率监测 (RSSI) 与模拟/数字信号类型侦测，通过软件可实现快速搜台优异性能。

MxL601 提供同类最低的噪声系数以及对 WiFi 和 4G LTE 干扰业界最高的抗干扰特性。

MxL601 软件 API 架构可让电视系统整合流程快速而且与简单完成各项电视调谐器设定，让软件开发时间精简到最短。

迈凌微电子提供最完整的开发文件及设计数据给所有客户及伙伴;包括原理图，两层 PCB 布局图，组件清单，软件，硬件设计手册,API 原始档及测试报告。

#### 框架图



#### 目标应用:

- 数字和模拟信号电视
- 调谐器模块
- 数字和模拟信号机顶盒
- 便携式电视
- 低功耗多调谐器应用

#### 特性

- 频率范围 44MHz 到 1002MHz
- 可编程带宽 (1.7/5/6/7/8 MHz)
- 双独立可选高/低中频输出
- 双 AGC 控制路径
- 外部/内部可选 AGC 控制
- 数字与仿真信号输入功率侦测
- 精确信号功率检测
- 业界最 4G LTE 干扰的抗干扰性.
- 时钟输出
- 单/双电源供电
- I2C 软件控制界面
- 4 mm x 4 mm、QFN24 封装
- 符合 RoHS 要求规范

#### 优势

- 高集成, 高性能及低低功耗支持全球所有地面广播及有线电视
- 超低功耗 300mW ~ 400mW
- 可两层 PCB 设计
- 不需外部 SAW 滤波器
- 低外围元器件成本

#### 开发板



## 附件 1.9 硅调谐芯片 TDA18275

### 芯片描述

TDA18275 是一款高性能硅调谐器，设计用于模拟和数字广播的地面和有线电视接收。

TDA18275 支持全部模拟和数字电视标准，能够为模拟电视的解调器和/或数字电视的通道解调器提供低中频(LIF)信号。

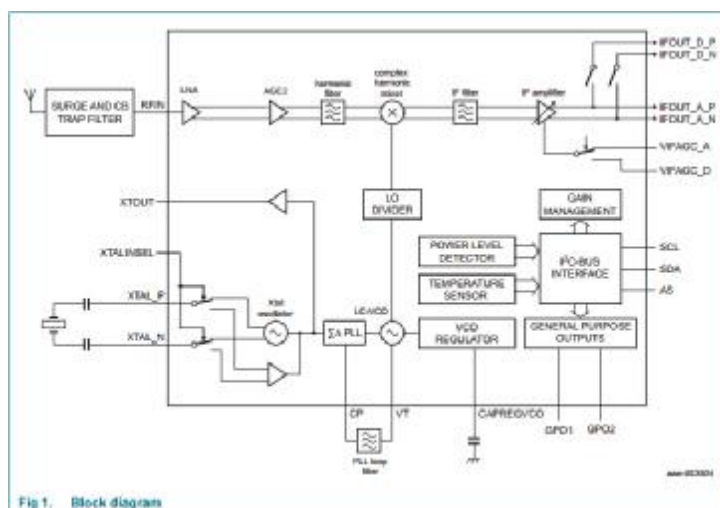
TDA18275 提供下列方便电视设计的特性：

- 允许板上集成
- 极大地降低调谐器的物料成本(BOM)
- 提供灵活的系统解决方案开发

### 特性和优势

- 3.3 V 单电源电压
- 全球多标准地面和有线功能
- 无需校准
- 符合 RoHS 标准
- I<sup>2</sup>C 总线接口兼容 3.3 V 微控制器
- 全集成振荡器
- 全集成 RF 选择性（无需 RF 跟踪滤波器线圈）
- 2 个可编程通用输出(GPO)
- 双中频输出端口
- 1.7 MHz、6 MHz、7 MHz、8 MHz 和 10 MHz 通道带宽
- LIF 通道中心频率输出范围：0.8 MHz 至 7.5 MHz
- 全集成中频选择；无需外部 SAW 滤波器
- 中频滤波级具有极高的灵活性，可轻松匹配各种解调器电路
- 单端 RF 输入，无需外部巴伦
- 出色的回损性能，可满足电缆要求
- 集成功率电平检测器(PLD)
- 集成增益控制
- 用于模拟接收的自 AGC 同步模式(VSync)
- 极快的调谐时间
- 在数字分频带宽中，有强大的抗 LET 干扰能力
- 强大的抗 WLAN 干扰能力(802.11 a/b/g/n)

### 框架图

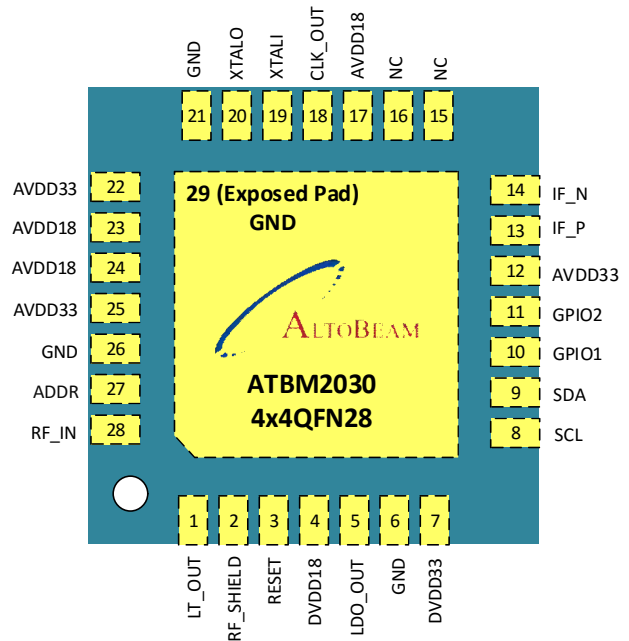


### 附件 1.10 硅调谐芯片 ATBM2030

#### 基本功能和接口

- 支持所有地面和有线电视广播标准
  - DTMB
  - ITU-T J.83
    - ◆ 附录 A (DVB-C)
    - ◆ 附录 B (US Cable)
    - ◆ 附录 C (ISDB-C)
  - DVB-T/T2
  - ATSC/QAM
  - ISDB-T
  - 模拟电视: NTSC, PAL, SECAM
- 支持 1.7MHz, 5MHz, 6MHz, 7MHz 和 8MHz 带宽
- 射频信号输入范围 42 ~ 1002 MHz
- 低成本设计
  - 不需要 balun、SAW 滤波器、绕线电感及 LNA 等外围元器件
  - 不需要额外的 WIFI 和 LTE 滤波电路
  - 内置 power-on reset 电路
- 支持有源射频环出功能
- 优异的最小灵敏度性能
- 优异的射频输入回波损耗
- 高线性度
- 卓越的 LTE 和 WIFI 信号干扰的抑制能力
- 高精度输入信号强度检测
- 简洁的驱动代码易于驱动移植
- 支持射频和中频自动增益控制 (可以不需要外部中频增益控制)
- 具有 2 个 GPIO 接口
- 通过 RoHS 认证

- 标准的 CMOC 工艺制程
- 封装: 28pin 4x4 QFN
- 功耗: 700mW



ATBM2030 Pin Map (Top View)

#### 应用产品

- 数字电视和机顶盒
- 数字电视调谐器模组
- 移动和手持数字电视接收机
- PCI-E 数字电视接收卡或 USB 数字电视棒
- 数字电视测试设备或检测设备

#### 技术规格

- I/O 供电: 3.3V DC
- 内核供电: 1.8V DC

## M88TC3800

### 附件 1.11 硅调谐芯片 M88TC3800

#### 产品简介

M88TC3800 是一款高集成度的多标准硅调谐器，专为有线和地面的模拟或数字电视接收而设计。该芯片完全符合欧标 DVB-C/T/T2 和国标 DTMB 的数字电视标准以及 PAL-D/K/I 模拟电视标准。

M88TC3800 内部集成了射频信号处理器，频率合成器，RF 跟踪滤波器，片上信道滤波器，数字信号处理器，数模转换器，电源管理，以及外部解调器和应用处理器所需的所有模拟和数字接口。

该芯片无需外接 SAW 滤波器和 Balun，只需一个晶振和最少数量的外围器件，极大地降低了物料成本。

M88TC3800 可通过两线串行总线接口进行配置。该芯片采用 3.3V 单电源供电，其功耗很低。M88TC3800 为 32 管脚 QFN 的封装，完全符合 RoHS 标准。

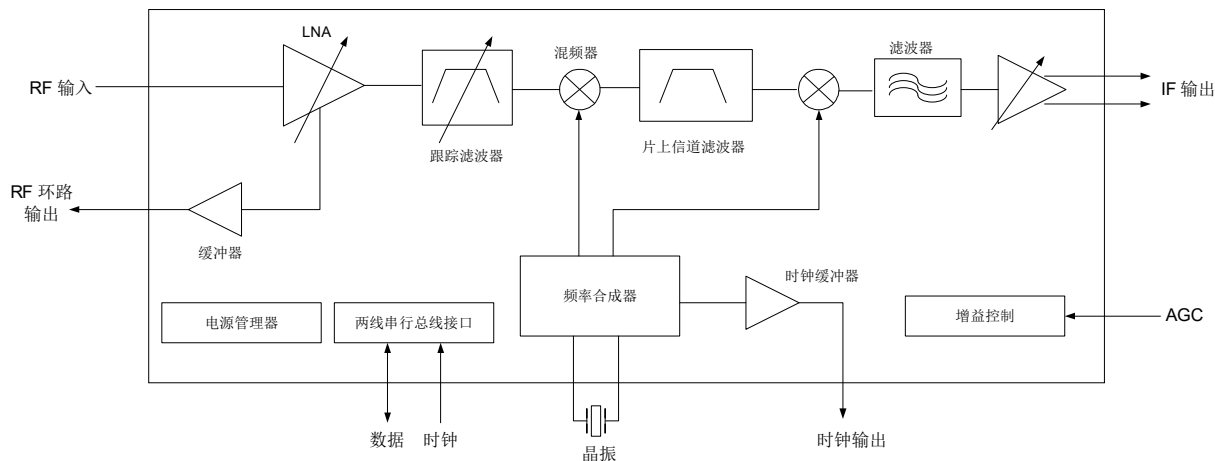
#### 功能特点

- 高集成度电视硅调谐器，无需外接 SAW 滤波器和平衡不平衡转换器 (Balun)
- 多标准兼容 DVB-C、DVB-T/T2、DTMB 数字电视标准以及 PAL-D/K/I 模拟电视标准
- 高线性，低噪声
- 接收射频信号频率范围：48 MHz 至 1 GHz
- 单端 RF 输入，适用于有线或地面连接
- 高性能锁相环 (PLL)，集成相位噪声极低
- 支持 6 MHz、7 MHz、8 MHz 和 10 MHz 信道带宽，内置可编程模拟低通滤波器
- 内置数字信道滤波器，性能更优于传统的 SAW 滤波器
- 增强数字信号处理
- 中频输出在 4 MHz 至 10 MHz 范围内可调，与众多解调器兼容
- 内置环通路径

#### 典型应用

- 数字电视接收器
- 机顶盒
- 集成数字电视系统 (iDTV)
- 模拟电视系统

#### 系统框图





### 附件 1.12 硅调谐芯片 CXD2871AER

#### 芯片描述

CXD2871AER 是一款高性能硅调谐器，包含所有必要的功能，如射频放大器、频道分隔滤波器及其他接收地面波和有线电视广播节目的功能。

CXD2871AER 可提供低噪声、低杂散、卓越的干扰保护率，以及高接收灵敏度。

随着单端 LNA 在该芯片里的应用，可极大地降低物料成本，更简单地实现板上集成。

#### 应用

- 模拟和数字电视调谐
- 录像机和机顶盒产品的模拟和数字调谐

#### 特性和优势

- 75Ω 单端输入
- 低相位噪声的锁相回路合成器 (DVB-C2 预备)
- 低失真的 RF 自动增益控制 (AGC) 放大器
- 优异的抗镜像干扰功能
- 等同于声表面滤波器 (SAW) 的频道选择滤波器
- 具有高输出动态范围的中频自动增益控制

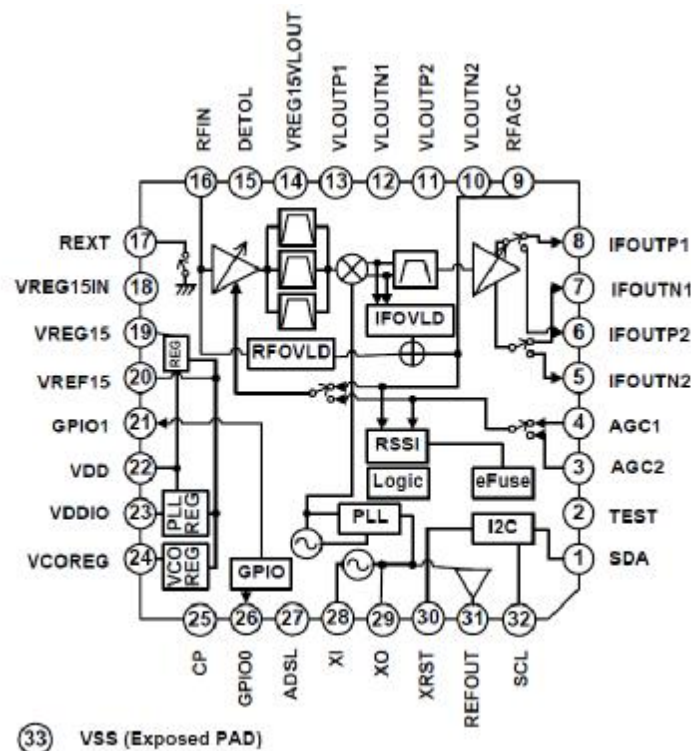
#### (AGC) 放大器

- 宽频带 RF 自动增益控制 (AGC) 回路
- RF 电平测量功能
- 用于参考分享的 REF OUT
- 可应用于更高和更低的本地下变换
- 灵活选择 1.8、2.5V 或 3.3V 模拟供电
- 灵活选择 2.5 或 3.3V 的逻辑和通用输入输出 (GPIO) 供电
- 小型化封装 (32pin VQFN 5x5mm)
- 两个中频输出端口可供选择
- 简单的命令接口更易于操作

#### 构造

CMOS 单片集成电路硅芯片

#### 框架图



### 附件 2.1 解调芯片 ATBM8880、ATBM8881

#### 产品简介

ATBM8880 和 ATBM8881 于 2014 年 4 月量产供货，不再沿用前代 ATBM8878/8879 封装管脚，而是与 AltoBeam 的欧标系列解调器兼容。

Part Number	DTV Demodulation	
	DTMB	DVB-C
ATBM8881	●	●
ATBM8880	●	○

#### 通用功能

- 广泛匹配 4~11MHz 低中频和 36~44MHz 中频输出的铁壳和硅芯片调谐器
- 配置灵活的 SPI/SSI TS 输出格式
- 完整支持 100kHz 和 400kHz 的 I<sup>2</sup>C 总线通信及 I<sup>2</sup>C 总线转发
- 内建锁相环，支持外接晶体或时钟源
- 内建时域解交织 SDRAM
- 超低工作功耗及多级休眠
- 前向兼容的和驱动和开发包

#### 技术规格

- 制程工艺：40nm CMOS
- 芯片供电：1.1~1.2V（内核）、3.3V（I/O）
- 芯片封装：QFN48 7×7×0.85mm<sup>3</sup>
- 典型工作功耗（DTMB Mode7）：270 mW

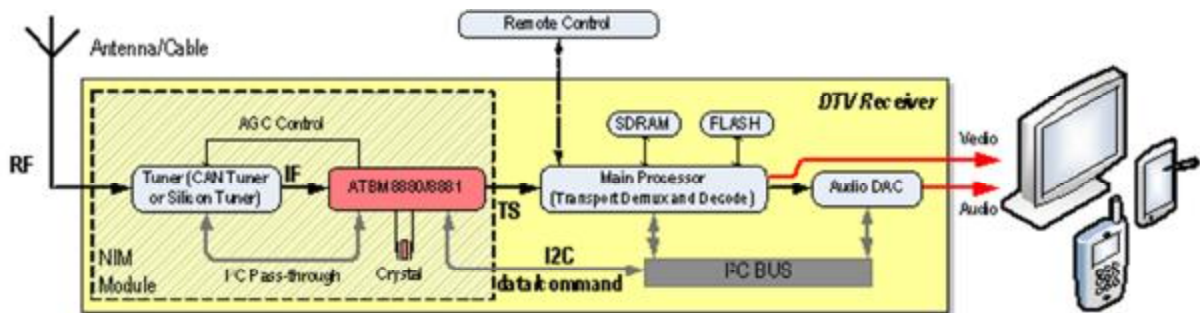
#### DTMB 解调性能

- 全面符合 GB20600-2006，并针对标准中定义的所有模式进行了优化

- 全面达到 GB/T 26683-2011 及 GB/T 26686-2011 中的各项性能指标要求
- 信道损伤管理
  - 内建的信道接收质量指示器
  - 高性能数字载波、时序和符号恢复回路
  - 动态处理多个带内单音干扰的能力
  - 高集成度的弹性数字信道滤波器，实现出色的抗邻频和同频干扰能力
- 独特性能优势
  - 增强的采样频偏纠正
  - 高效锁定和快速换台
  - 针对多径环境优化信道估计，尤其在应对单频网中的复杂长回波时表现出色
  - 具有卓越的动态信道处理能力，优化单、多载波模式下的高速移动接收

#### DVB-C 解调性能（仅 ATBM8881）

- 全面支持 GY/T 170-2001
- 16、32、64、128 和 256QAM
- 超强的符号率纠偏能力
- 前端相位解旋具有更好的低符号率性能并进一步降低对调谐器的要求限制
- 集成匹配滤波实现快速信号捕捉
- 典型应用数字电视一体机、机顶盒和车载接收设备
- 数字电视 NIM 接收模块
- 数字电视测试和实验设备
- 移动和手持数字电视接收设备
- 计算机电视卡、电视棒
- 其它设备的数字电视功能扩展模块



### 附件 2.2 解调芯片 ATBM8878、ATBM8879

#### 产品简介

ATBM8878 和 ATBM8879 于 2013 年 4 月量产供货,沿用前代 ATBM8859/8869 的封装管脚。

Part Number	DTV Demodulation	
	DTMB	DVB-C
ATBM8879	●	●
ATBM8878	●	○

#### 通用功能

- 广泛匹配 4~11MHz 低中频和 36~44MHz 中频输出的铁壳和硅芯片调谐器
- 配置灵活的 SPI/SSI TS 输出格式
- 完整支持 100kHz 和 400kHz 的 I<sup>2</sup>C 总线通信及 I<sup>2</sup>C 总线转发
- 内建锁相环,支持外接晶体或时钟源
- 内建时域解交织 SDRAM
- 超低工作功耗及多级休眠
- 前向兼容的和驱动和开发包

#### 技术规格

- 制程工艺: 55nm CMOS
- 芯片供电: 1.2V (内核)、3.3V (I/O)
- 芯片封装: QFN48 7×7×0.85mm<sup>3</sup>
- 典型工作功耗 (DTMB Mode7): 249 mW

#### DTMB 解调性能

- 全面符合 GB20600-2006,并针对标准中定义的所有模式进行了优化
- 全面达到 GB/T 26683-2011 及 GB/T 26686-2011 中的各项性能指标要求

#### ■ 信道损伤管理

- 内建的信道接收质量指示器
- 高性能数字载波、时序和符号恢复回路
- 动态处理多个带内单音干扰的能力
- 高集成度的弹性数字信道滤波器,实现出色的抗邻频和同频干扰能力

#### ■ 独特性能优势

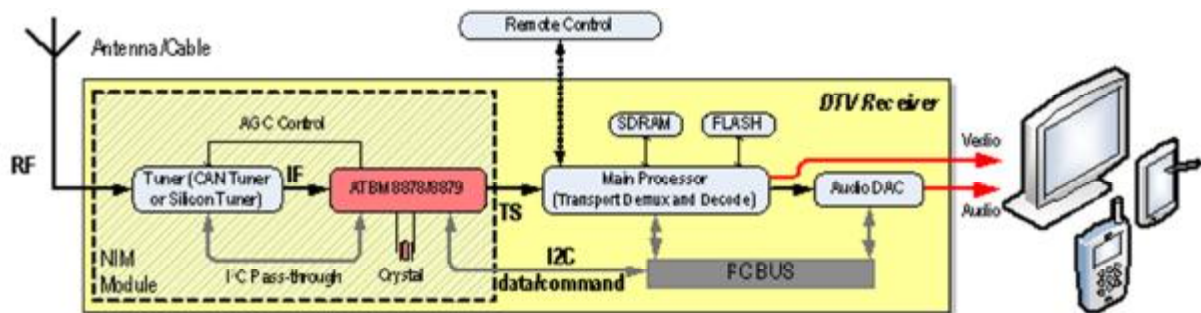
- 增强的采样频偏纠正
- 高效锁定和快速换台
- 针对多径环境优化信道估计,尤其在应对单频网中的复杂长回波时表现出色
- 具有卓越的动态信道处理能力,优化单、多载波模式下的高速移动接收

#### DVB-C 解调性能 (仅 ATBM8879)

- 全面支持 GY/T 170-2001
- 16、32、64、128 和 256QAM
- 超强的符号率纠偏能力
- 前端相位解旋具有更好的低符号率性能并进一步降低对调谐器的要求限制
- 集成匹配滤波实现快速信号捕捉

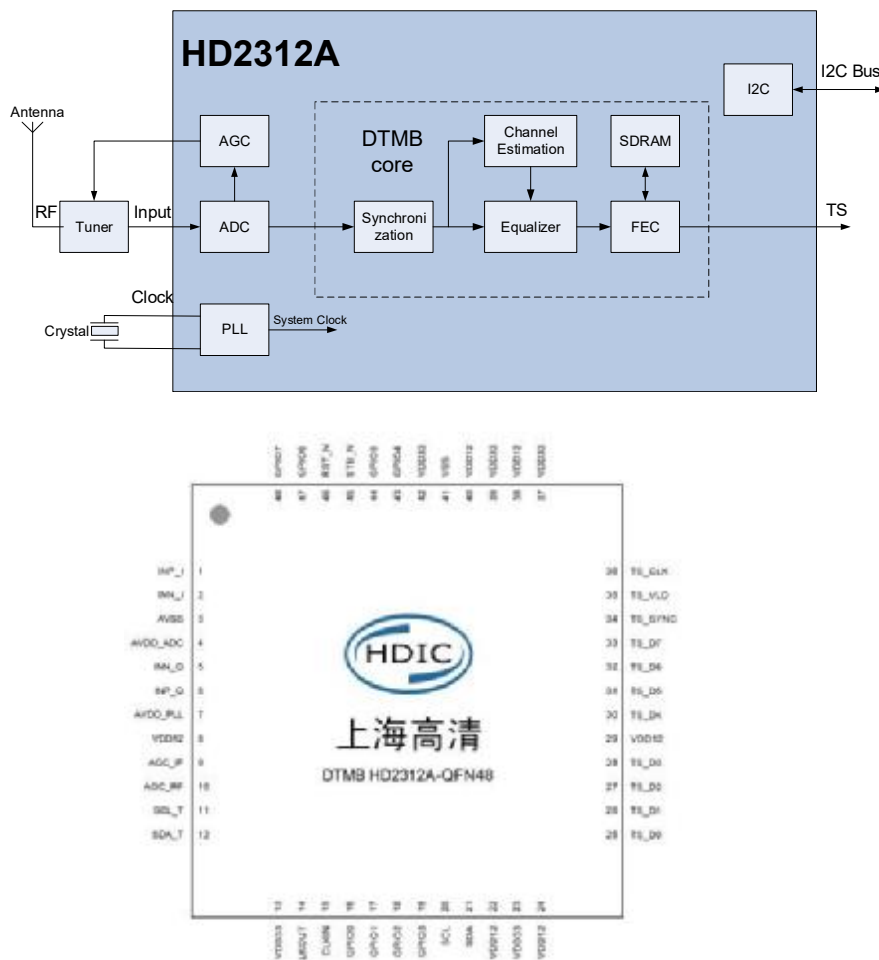
#### 典型应用

- 数字电视一体机、机顶盒和车载接收设备
- 数字电视 NIM 接收模块
- 数字电视测试和实验设备
- 移动和手持数字电视接收设备
- 计算机电视卡、电视棒
- 其它设备的数字电视功能扩展模



### 附件 2.3 解调芯片 HD2312A

HD2312A 全面支持地面数字电视国标 GB20600-2006，性能符合最新修订的 GB26686 中的所有射频指标要求。它具有性能优异、集成度高、封装尺寸小等特点，特别适合数字电视一体机和机顶盒，也适用于移动和便携式地面数字信号接收机。



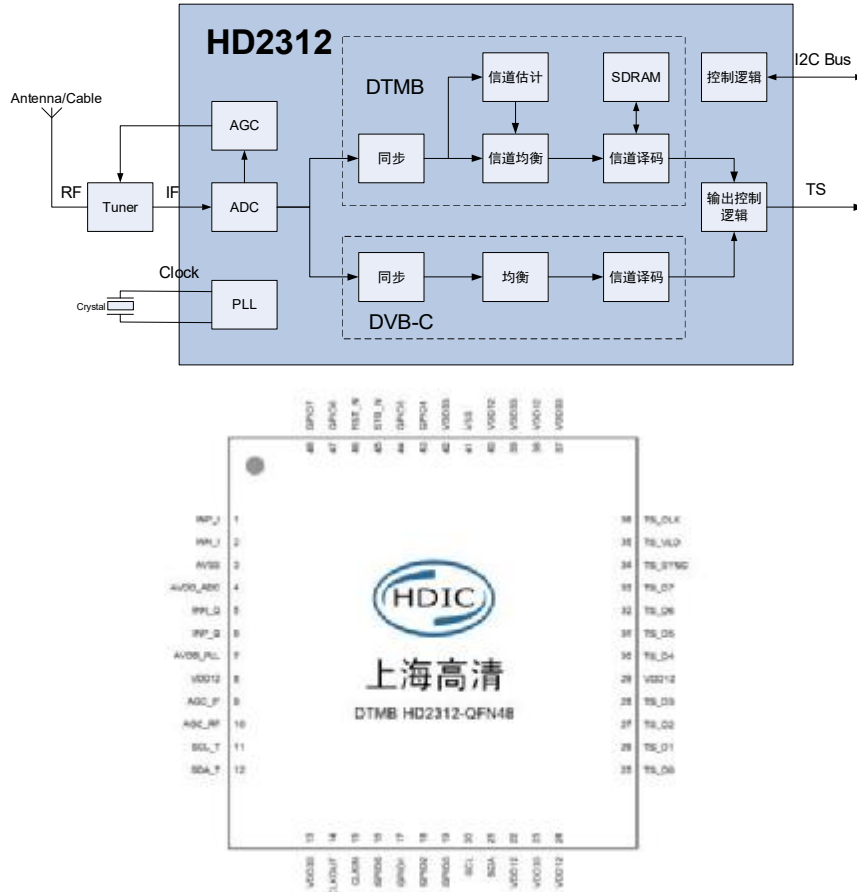
#### 功能特性：

- 支持国标 DTMB 中定义的所有工作模式
- 支持各种复杂条件下的固定和高速移动接收
- 支持超过 70 公里的单频网 (SFN) 设站能力
- 优异的同频和邻频干扰抑制功能
- 支持双芯片分集接收以增强移动接收鲁棒性
- 内置模数转换器 (ADC)，支持直接中频、低中频或零中频输入
- 内置 PLL 锁相环，支持外接多种晶体
- I<sup>2</sup>C Slave 控制接口，支持 I<sup>2</sup>C 转发功能
- 并行或串行 MPEG-2 TS 输出
- 1.2V 核心电压，2.5V 或 3.3V I/O 电压
- 48-Pin QFN 封装，7mm\*7mm



附件 2.4 解调芯片 HD2312

HD2312 是融合了地面数字电视国标 GB20600-2006 和有线数字电视 DVB-C 双模式的解调芯片。它具有性能优异、集成度高、封装尺寸小等特点，特别适合数字电视一体机，也适用于移动和便携式地面数字信号接收机。



**DTMB:**

- 优异的抗多径性能，单频网专有解决方案
- 支持高清移动接收
- 分集接收功能，支持复杂环境下可靠接收
- 优异的同邻频干扰抑制性能

**DVB-C:**

- 支持 16/32/64/128/256QAM 稳定接收

- 支持符号率从 1M Baud~8M Baud 自动识别
- 优良的抗各类干扰和噪声性能

**应用:**

- 48-Pin QFN 封装，7mm\*7mm
- 内置 SDRAM
- 多种晶体可选
- 低功耗，支持便携应用

### 附件 2.5 解调芯片 AVL6381

DTMB地面数字电视解调芯片AVL6381是完全支持中国数字电视地面广播传输标准(GB20600-2006)的信道解调接收芯片。其设计用于地面数字电视接收,支持高清及标清电视和其它多媒体服务的广播传输,适用于户内、户外、固定及移动接收的电视终端,是地面数字电视机顶盒、电视一体机、调谐器、接收卡等厂商的理想选择。



- 高度创新和灵活的处理架构
- 支持330种工作模式
- 在国内外大范围多轮次综合实地场测中结果出色
- 适用于机顶盒/一体机终端

- AVL6381主要功能包括基带信号解调和信道解码,用于将地面调谐器输出的DTMB基带信号转换成TS流,并通过简单的接口提供给后端解码芯片。
- AVL6381提供了射频自动增益控制,只需通过简单的阻容网络就可以与前端调谐器连接。
- AVL6381集成高性能双通道模数转换器(ADC),具备消除直流、IQ补偿和相位补偿功能;。
- AVL6381具有优秀的移动接收能力
- 支持RF AGC和IF AGC控制,控制参数可以由配置
- 优秀的环境自适应能力
- 接收信号经过匹配滤波器、载波恢复环路、信道估计与均衡器、解交织器、前向纠错解码器,之后生成TS流,输送给后端解码芯片。
- 通过标准I2C总线控制接口,后端处理芯片可以方便的控制AVL6381。
- AVL6381针对DTMB信号格式进行专门优化处理,能够实现完美的时钟同步,具备卓越的纠错性能。
- AVL6381具备极强的抵御相位噪声能力,和抗模拟电视同频干扰和单频干扰能力。
- QFN48 6mm x 6mm封装,内置SDRAM,有助减少PCB板尺寸和降低BOM成本
- 采用40nm 生产工艺



### 附件 2.6 解调芯片 M88DD6301

#### 产品简介

M88DD6301 是一款支持 DTMB (GB20600-2006) 和 DVB-C 标准的双模信道解调器芯片。

该芯片内置 DTMB 解调器, 完全符合中国数字电视地面广播传输系统标准(GB20600-2006), 可解调 4QAM-NR 和 4/16/32/64-QAM 信号。该芯片支持多载波和单载波地面移动信号, 内置强大的算法, 支持各种算法功能, 如自动系统信息检测、自动频谱反转、快速自动信号捕获、SNR 监控等, 并具有出色的回波抑制、脉冲噪声消除以及抗 CCI/ACI 干扰性能, 因此在各类严苛环境下(如室内、室外和高速移动) 都有出色的表现。

该芯片同时内置 DVB-C 解调器, 完全满足 DVB-C 标准, 能解调有线数字电视的 16/32/64/128/256-QAM 信号。此外, 芯片还提供了灵活的调谐器接口, 能接收高中频、低中频和零中频信号。内嵌的高端模数转换器也使芯片在各个工作模式下都具有出色的前端性能。

M88DD6301 支持串行、并行或 DVB-CI 格式的 TS 输出, 可通过 I2C 总线进行控制。芯片内置有专用的 I2C 转发器, 为射频前端提供了无噪声的两线数据总线。

M88DD6301 为 DTMB/DVB-C 机顶盒和 iDTV 应用提供了一款经济高效的前端解决方案。

#### 功能特点

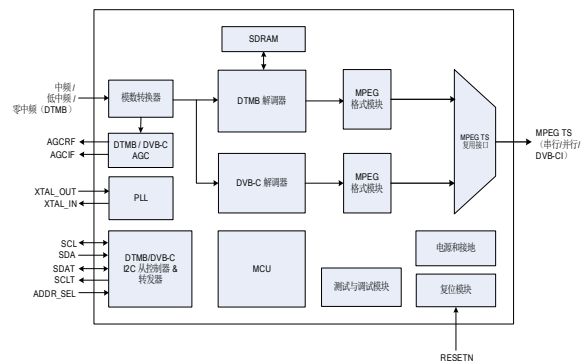
- 系统特性
  - I2C 总线控制: DTMB 模式下提供两个 I2C 从设备地址选择引脚
  - 专用 I2C 总线转发器, 用于控制外部调谐器
  - 片上系统时钟, 只需外接一个 28.8MHz/24MHz 晶体或参考时钟源
  - 电源: 1.2V (用于数字核心); 3.3V (用于 I/O pad 和片上 SDRAM)
  - 低功耗, 内嵌休眠模式
  - 封装: 48 引脚 QFN
  - RoHS 兼容
- DTMB 解调器性能
  - 完全符合中国数字电视地面广播传输系统标准 (DTMB)
  - 兼容单频网 (SFN)
  - 支持多载波和单载波模式
  - 支持 4QAM-NR、4QAM、16QAM、32QAM、64QAM 调制方案
  - FEC 码率: 0.4、0.6、0.8; 保护间隔(GI): 420、945、595 符号
  - 时域解交织 (M = 240 或 720)
  - 支持 6 MHz、7 MHz 和 8 MHz 信道带宽
  - 全 FEC 解码: LDPC 解码和 BCH 解码
  - 支持定时和载波恢复及校准

- 支持符号定时调整
- 出色的信道评估与均衡性能
- 强大的抗临频干扰(ACI)和同频干扰(CCI)性能
- 在严苛环境(脉冲噪声、回波、衰减等)下, 具有强大的信号恢复能力
- 出色的静态和动态性能, 适于各种固定、移动和便携应用
- 支持自动频扫、自动频谱反转、自动系统信号检测
- 支持快速自动信号捕获, 提供 FEC 锁定指示引脚
- DVB-C 解调器性能
  - 完全兼容 DVB-C & ITU J83 A/C 规格
  - 支持 16、32、64、128 和 256-QAM 调制方案
  - 符号率范围: 0.87 Mbaud ~ 7.2 Mbaud
  - 内置前端解旋模块 (derotator), 提供更出色的低符号率性能, 支持更广泛的调谐器类型
  - 内置匹配滤波器和自适应均衡器, 支持全数字解调
  - 出众的抗回波性能
  - 支持自动频谱反转
  - 出色的抗临频干扰和同频干扰能力
  - 支持符号定时同步偏移消除和载波抑制功能
  - 内置 BER 和 SNR 指示器, 方便监测信号质量
  - 提供锁定和干扰指示引脚
- 调谐器接口
  - 内置单个 11 位模数转换器, 支持高中频、低中频和零中频(仅 DTMB 模式) 输入
  - 支持单 AGC 控制 IF 增益; 支持双 AGC 控制 IF 和 RF 增益
  - 快速 AGC 调节和锁定环路, 提供 AGC 锁定指示
- MPEG TS 接口
  - MPEG TS 输出支持: 并行、串行和 DVB-CI 格式
  - 可编程 TS 时钟

#### 典型应用

- 双模 iDTV (支持 DTMB 和 DVB-C 模式)
- 机顶盒
- 其他各类移动和便携应用

#### 系统框图





## 附件 3.1 SOC 芯片 Hi3751 V500

### 主要特点

#### 关键特性

- 64bit CPU
- 满足新的国标性能的 DTMB
- 支持 HDMI2.0 内置
- 完善的一体机解决方案
- 安全处理特性

#### 高性能的 CPU

- 64bit 的双核 RISC
- 性能达到 1.2GHz, 可以支撑流畅智能应用
- 独立的 I/Dcache 和 L2 Cache
- 集成多媒体加速引擎 NEON
- 集成硬件浮点协处理器

#### TS 流解复用/PVR

- 最大支持 96 个硬件 PID 通道
- 支持全业务 PVR
- 支持加扰流和非加扰流的录制

#### 视频解码

- 支持 HEVC (H.265) MP@Level5.0 High-tier, 4Kx2K@30fps 能力
- 支持 H.264 BP/MP/HP@ level 5.0, 4Kx2K@30fps 能力
- 支持 MVC, 1080P@60fps 能力
- 支持 MPEG1, 1080P@60fps 能力
- 支持 MPEG2 SP@ML,MP@HL, 1080P@60fps 能力
- 支持 MPEG4 SP@L0-3, ASP@L0-5, 支持 GMC, 1080P@60fps 能力
- 支持 AVS 基准档次@级别 6.0, 支持 AVS+(AVS-P16), 1080P@60fps 能力
- 支持低延迟解码
- 支持多路解码

#### 图片解码

- 支持 JPEG 硬件解码, 最大支持 6400 万像素
- 支持的格式: 400/420/411/422/422T/444
- 支持 MJPEG Baseline 解码
- 支持 PNG 硬件解码, 最大支持 6400 万像素
- 支持的格式: 灰度图像/真彩色图像/索引彩色图像/带  $\alpha$  通道数据的灰度图像/带  $\alpha$  通道数据的真彩色图像

#### 视频编码

- 支持 H.264 BP/MP@level 4.2 视频编码, 支持 1 路 720p@30fps 编码
- 支持 1/4 像素运动估计, 支持 CABAC 编码
- 支持低延迟编码
- 支持多区域感兴趣编码
- 编码提供 VBR 和 CBR 模式

#### 2D 图形加速

- 硬件加速引擎, 提供高效的 2D 处理
- 支持丰富的数据格式处理: ARGB, CLUT 和 AYCbCr
- 支持拷贝、填充、pattern 填充、resize、clip、alpha blending、colorkey 和 clip mask 操作
- 支持 ROP 操作

- 支持抗闪烁、Gamma 校正、亮度对比度的调节
- 支持可编程扫描方式
- 支持链表操作方式

#### 3D GPU

- 集成 4 核高性能 GPU
- 支持 1080p 的图形渲染
- 支持 OpenGL ES 2.0/1.1/1.0 OpenVG 1.1

#### 模拟电视中频解调

- 支持所有的模拟电视标准, 包括 M/N, B/G/H, D/K, I, L, L'
- 支持高频头低中频输入, 中频频点可配置
- 无需外置 SAW
- 支持群延时补偿和均衡滤波

#### 数字解调

- 支持高频头低中频输入, 内置 12bit ADC
- 内置 1 路 DVB-C QAM 解调器:
  - 支持 ITU-T J.83 Annex A/B/C
  - 支持 DVB-C 0.7~7M 符号率, 可纠载波频偏范围  $\pm 700\text{kHz}$
- 内置 1 路 DVB-T 解调器
  - 支持标准版本 1.51
  - 支持低中频和高中频 (36MHz) 信号输入
  - 快速的信号捕获能力, 信号捕获时间小于 200ms, 缩短频道更换的等待时间
  - 自适应频谱反转识别
  - 大于  $\pm 600\text{kHz}$  的频率误差捕获范围
  - 符合 DTG7.0, NorDig-Unified Test Specification ver2.2.1 和 Digital Europe Ebook 测试要求
- 内置 1 路 DTMB 解调器
  - 支持标准 DTMB(GB20600-2006)所有 330 钟模式
  - 6MHz、7MHz、8MHz 输入信号带宽
  - 支持低中频(4~11MHz)和高中频 (36~37MHz) 信号输入
  - 满足入网测试标准 GB/T20683,20686-2011
  - 更加优越的高斯、多径和移动接收性能
  - 更加优越的抗相位噪声性能
  - 更加优越的抗脉冲干扰性能
  - 更加优越的抗同频干扰性能
  - 自适应频谱反转识别
  - 大于  $\pm 1.5\text{MHz}$  的频率误差捕获范围
  - 集成高性能 12bit ADC, 确保采样的精度
- 支持外置 TS 输入, 可以满足 ISDB-T, DVB-T2 解调输出的 TS

#### NTSC/PAL/SECAM 视频解调

- 支持 NTSC (NTSC-M,NTSC-J,NTSC-4.43), PAL(B,D,G,H,M,N,I,Nc)和 SECAM 标准
- 支持制式自动检测
- 支持运动自适应的 3D 梳状滤波器
- 支持 1 路 CVBS 和 1 路 Y/C 输入
- 支持 VBI 处理: TT、CC、WSS

#### 多格式音频解调

- 支持 SIF 解调





- 支持 NICAM, A2, EIA-J, FM 和 AM 标准解调
- 支持 EIA-J 标准下的 Mono/Stereo/SAP 模式
- 支持 NICAM, A2 标准下的 Mono/Stereo/Dual 模式
- 支持伴音制式和模式的自动检测

### 音频、音效处理

- 支持音频采样率转化
- 支持音量、均衡、静音控制
- 支持虚拟立体声/环绕声, 低音增强
- 支持对白增强和智能音量
- 支持 SRS 等声音处理 option

### 音频编解码

- 支持多格式音频解码

### 海思专业的图形引擎 Hi-Imprex II Engine

- Hi-Imprex III 缩放引擎
  - 高阶、系数可编程的多相位滤波
  - 支持包括非线性缩放的多种缩放模式
  - 支持图形缩放的预增强, 支持去振铃效应
- Hi-Imprex III 视频处理引擎
  - 支持 MC 的隔逐行转换处理
  - 3:2/2:2/M:N 电影模式的自动检测和复原
  - 支持 3D 降噪, 支持对包括网络视频在内的各种视频内容的降噪
  - 支持噪声电平检测
  - 支持 MPEG 降噪, 支持块效应消除(De-blocking)和蚊虫噪声消除(Mosquito noise Reduction)
- Hi-Imprex III 图像增强引擎
  - 针对包括 4Kx2K 内容的 3D 自适应 Sharpening, 支持对不同方向、不同频段的增强处理和 shoot 控制
  - 支持 LTI/CTI
  - 3D 自适应颜色管理, 可进行指定色增强和自动颜色拷贝
  - 动态对比度增强, 可根据亮暗场景变化自适应调整对比度和进行颜色补偿
  - 支持蓝电平扩展
- Hi-SuperClear III 的处理
- 支持可编程的 12-bit Gamma 查找表
- 支持自动 3D 格式检测
- 支持 2D 转 3D 处理
- 支持 0D-Local Dimming 处理

### 安全处理 option

- 支持高级安全特性
- 支持 DRM
- 支持 AES/DES/3DES 的数据加解密处理
- 支持硬件 HASH 算法
- 支持 USB 设备的内容保护
- 支持可下载 CAoption

### 音视频接口

- 音频接口
  - 支持 1 路 I2S 输出和 SPDIF 输出

- 支持 1 路 HDMI ARC 通道
- 支持 3 路立体声输入, 2 路 MIC 输入
- 支持 3 路立体声输出

### ● YPbPr 兼容 RGB 接口

- 2 个模拟通道最高支持 1080p

- 支持 SOG

- 支持自动格式和模式检测

- RGB 通道支持位置、相位调整

### ● 模拟视频通道支持线缆在线检测

### ● HDMI 接口

- 支持 3 路 HDMI 输入接口, 其中一路支持 HDMI2.0, 一路支持 MHL2.0/HDMI1.4, 一路支持

- HDMI1.4/ARC

- 支持 4Kx2K @60Hz 输入

- 支持端口快速切换

- 支持 CEC

- 支持 HDCP 2.2/1.3/1.1

### 存储器控制接口

#### ● DDR3/3L 接口

- 最大支持 1GB 容量

- 最宽支持 32bit 的接口

- 最高速率可达 1.6Gbps

#### ● 支持 SPI Flash

- 支持 1、2、4bit 器件

- 支持最大容量 32MB

#### ● 支持 EMMC Flash

### 外围接口

- 2 个 USB2.0 Host 接口

- 1 个 USB3.0 Host 接口

- 1 个 SDIO3.0 接口, 支持 3.3V/1.8V 器件

- 1 个 10M/100M 自适应网口

- 1 个 CI/CI+接口

- 1 个 IR 接收处理器

- 4 个 KeyPAD 接口

- 多路 I2C 接口

- 3 个 UART 接口

- 多组 GPIO 接口

- 多个 PWM 接口

- 内部集成上电复位模块 (POR)

### 其他

- 支持 2 层 PCB 设计

- 支持多种 Boot 模式

- 支持通过串口、USB 接口进行引导程序的下载和运行

- 集成专用待机处理器, 支持多种低功耗模式

- 支持 HDMI 唤醒

- 支持自适应电压调节 (AVS) 和动态调频调压(DVFS) 等低功耗技术, 支持超低功耗设计

### 附件 3.2 SOC 芯片 T968

T968 是晶晨专为国内 DTMB 数字电视市场定制的一颗高性能 CPU+GPU+模拟/数字 TV+多媒体解码的超高清智能电视 SOC 芯片，芯片主要功能规格参数如下：

- 四核 64 位高性能 CPU 和支持 Opengl ES 3.1 的 3D GPU
- 支持 AVS+/H.265/H264/RMVB/MPEG1/MPEG2/MPEG4/VC1 等主流格式解码，分辨率最大支持到

4K@60 10 比特；

- 支持 NTSC/PAL/SECAM ATV 解调以及内置 DTMB/DVB-C 解调；
- 支持 DRA/Dolby/Dolby Digital+/DTS/AAC 等主流音频格式解码；
- 晶晨第五代画质增强引擎，支持 HDR 处理
- 支持基于 Trustzone 技术的硬件安全机制
- 输入接口支持 AV/HDMI 2.0b/USB3.0/千兆以太网/eMMC 5.0；

### 附件 3.3 SOC 芯片 MSD6180

MSD6180 是 Mstar 专为国内及香港 DTMB 数字电视市场定制的一颗 ATV+DTV+MM 多媒体解码 all in one 的 SOC 芯片，芯片主要功能规格参数如下：

- 支持 AVS+/H264/RMVB/MPEG1/MPEG2/MPEG4/VC1/DIVX/H265 等主流格式解码，分辨率最大支持到 1080P@60；

- 支持 ATV VIF/SIF 解调；
- 内置 DTMB demod；
- 内置 DDR memory；
- 支持 DRA/Dolby/Dolby+/DTS/AAC 等主流音频格式解码；
- 输入接口支持 AV/YPbPr/VGA/MHL2.1/HDMI1.4b/USB2.0。