

团 体 标 准

T/AVS XXX—XXXX

AVS2 4K 超高清解码器 技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of AVS2 4K UHD TV decoder

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中关村视听产业技术创新联盟 发布

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 缩略语	3
4 技术要求	4
5 测量方法	7
参考文献	11

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中关村视听产业技术创新联盟归口。

本标准起草单位：国家广播电视总局广播电视规划院、国家广播电视总局广播科学研究院、中央电视台、广州柯维新数码科技有限公司、北京京科兴技术咨询有限公司、北京牡丹视源电子有限责任公司、北京数码视讯科技股份有限公司、上海国茂数字技术有限公司、北京加维通讯信息技术有限公司、北京流金岁月文化传播股份有限公司、深圳市海思半导体有限公司、杭州当虹科技股份有限公司、北京朝歌数码科技股份有限公司。

本标准主要起草人：董文辉、潘晓菲、邓向冬、王惠明、曹志、郭晓强、周芸、葛涛、徐晖、曾志华、张伟民、汪邦虎、樊晓婷、邹箭宇、赵海武、李忠良、寿海龙、曾泽君、郑萧桢、陈刚。

AVS2 4K 超高清解码器技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了视频解码采用GB/T 33475.2-2016（简称AVS2）的4K超高清专业解码器的技术要求和测量方法。

本标准适用于AVS2 4K超高清专业解码器的开发、测试、生产、使用和维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T17191.3-1997 信息技术 具有1.5Mbit/s数据传输率的数字存储媒体运动图像及其伴音的编码 第3部分:音频
- GB/T 17975.1-2010 信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第1部分:系统
- GB/T 32631 高清晰度电视3Gbps串行数据接口和源图像格式映射
- GB/T 33475.2-2016 信息技术 高效多媒体编码 第2部分:视频
- T/AVS 102 AVS互联互通测试规范
- T/AVS 107-2018 高效多媒体编码 视频符合性测试
- GY/T 148-2000 卫星数字电视接收机技术要求
- GY/T 170-2001 有线数字电视广播信道编码与调制规范
- GY/T 315 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值
- GY/T 307 超高清晰度电视系统节目制作和交换参数值
- ETSI TR 101 290 v1.2.1 DVB系统测量指南 (Measurement guidelines for DVB systems)
- SMPTE ST 425-1:2017 3Gb/s串行接口源图像格式及辅助数据映射 (Source Image Format and Ancillary Data Mapping for the 3 Gb/s Serial Interface)
- SMPTE ST 425-5:2014 4链路3Gb/s串行接口源图像格式及辅助数据映射 (Image Format and Ancillary Data Mapping for the Quad Link 3 Gb/s Serial Interface)
- SMPTE ST 2082-1-2015 12Gb/s信号/数据串行接口 (12Gb/s signal/data serial interface)

3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

- 3G-SDI 3Gb/s串行数字接口 (3 Gb/s Serial Digital Interface)
- 12G-SDI 12Gb/s串行数字接口 (12 Gb/s Serial Digital Interface)
- ASI 异步串行接口 (Asynchronous Serial Interface)
- ETSI 欧洲电信技术文件协会 (European Telecommunications Standards Institute)
- TS 传送流 (Transport Stream)
- UDP 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

UHDTV 超高清清晰度电视 (Ultra High Definition Television)

4 技术要求

4.1 功能和物理接口要求

解码器的功能和物理接口要求见表1。

表1 AVS2 超高清专业解码器功能和物理接口要求

序号	项目		技术要求	必备/可选	
1	射频输入和卫星信道		符合GY/T 148-2000中相关技术要求	可选	
2	传送流包长		传送流的输入格式支持188字节包长和204字节包长	必备	
3	输入传送流类型		支持AVS2视频编码的符合GB/T 17975.1-2010的传送流类型	必备	
4	ASI输入接口		符合GY/T 170-2001中相关技术要求, 接口类型为BNC, 75Ω, 最大输入码率至少为75Mbps (不包含空包)	必备	
5	IP输入接口		支持接口类型为RJ45的TS over IP输入接口, 最大输入码率至少为75Mbps (不包含空包), 支持单播和多播输入	必备	
6	4×3G-SDI输出接口		4链路3G-SDI (GB/T 32631/SMPTE ST 425-5:2014) 输出接口, 接口类型为BNC, 75Ω	必备	
7	12G-SDI输出接口		1路12G-SDI (SMPTE ST 2082-1-2015) 输出接口, 接口类型为BNC, 75Ω	可选	
8	ASI输出接口		符合GY/T 170-2001中相关技术要求, 接口类型为BNC, 75Ω, 最大输出码率至少为75Mbps (不包含空包)	可选	
9	IP输出		支持接口类型为RJ45的TS over IP输出接口, 支持单播和多播输出	可选	
10	多节目码流解码		支持多节目码流的解码, 并保持视音频同步, 音视频相对延时时可调整到±2ms 以内	必备	
11		类和级	基准8位类 (profile_id 的值为0x20)	8.0.60	必备
				8.2.60	可选
			基准10位类 (profile_id 的值为0x22)	8.0.60	必备
				8.2.60	可选
12	单路 视频 解码 支持	帧频	50Hz (逐行)	必备	
13		幅型比	16:9	必备	
14		色度格式	4:2:0	必备	
15		样本精度	8 位		必备
			10 位		必备
16		图像分辨率	3840×2160	必备	
17		色域	GY/T 315 和 GY/T 307 规定的色域	必备	
18		动态范围	GY/T 315 和 GY/T 307 规定的非线性转换函数, 3G-SDI 输出信号中的动态范围标识应符合 SMPTE ST 425-1:2017 表 5 的规定	必备	
19	最大码率	不低于 36Mbit/s	必备		
20	音频支持		支持双声道和 2.0 立体声的符合 GB/T 17191.3-1997 的 MPEG-1 层 II 音频的解码及输出	必备	
			支持 5.1 声道环绕声的解码及输出	可选	

4.2 标准符合性技术要求

应能正确解码T/AVS 107-2018《高效多媒体编码 视频符合性测试》测试码流集中不超出本标准表1“单路视频解码支持”技术要求的码流。

4.3 ASI 输入接口技术要求

解码器的ASI输入接口技术指标见表2。

表2 ASI 输入接口技术指标

序号	项目	技术指标
1	最大输入电压	$\geq 880\text{mV}$
2	最小灵敏度	$\leq 200\text{mV}$
3	反射损耗(5MHz~270MHz)	$\leq -15\text{dB}$

4.4 3G-SDI 输出接口技术要求

解码器的3G-SDI输出接口技术指标见表3。

表3 解码器 3G-SDI 输出接口技术指标

序号	项目	单位	技术指标
1	输出幅度	mV	800 ± 80
2	上升时间(20%~80%)	ps	< 135
3	下降时间(80%~20%)	ps	< 135
4	上升时间与下降时间差的绝对值	ps	< 50
5	上升/下降过冲	---	$< 10\%$
6	抖动(10Hz高通滤波器)	UI	< 2
7	抖动(100kHz高通滤波器)	UI	< 0.3

4.5 IP 输出性能要求

针对具有IP输出接口的解码器，IP输出性能技术指标见表4。

表4 IP 输出性能技术指标

序号	项目	技术指标
1	延迟因子	$\leq 5\text{ms}$
2	丢包率	0

4.6 视频技术要求

解码器视频技术指标见表5。

表5 视频技术要求超高清视频技术指标

序号	项目	技术指标		
		Y	C_B	C_R
1	介入增益	$\pm 0.03\text{dB}$	$\pm 0.03\text{dB}$	$\pm 0.03\text{dB}$

序号	项目		技术指标		
			Y	C _B	C _R
2	幅频特性	频率范围	0~240MHz	0~120MHz	0~120MHz
		幅度允差	±0.2dB	±0.2dB	±0.2dB
3	非线性失真		≤2%	≤2%	≤2%

4.7 音频技术要求

对于不带音频响度控制元数据的音频信号，解码器解码后的音频技术指标见表6~表9。

表6 左右声道音频技术指标

序号	项目	技术指标
1	介入增益	±0.5dB
2	音频总谐波失真	≤0.5%
3	音频幅频响应(20Hz~20kHz)	-0.5dB~0.5dB
4	音频信噪比(不加权)	≥70dB
5	音频声道电平差	≤0.5dB
6	音频声道相位差	≤3°

表7 左右环绕声道音频技术指标

序号	项目	技术指标
1	介入增益	±0.5dB
2	音频总谐波失真	≤0.5%
3	音频幅频响应(20Hz~20kHz)	-0.5dB~0.5dB
4	音频信噪比(不加权)	≥70dB
5	音频声道电平差	≤0.5dB
6	音频声道相位差	≤3°

表8 中央声道音频技术指标

序号	项目	技术指标
1	介入增益	±0.5dB
2	音频总谐波失真	≤0.5%
3	音频幅频响应(20Hz~20kHz)	-0.5dB~0.5dB
4	音频信噪比(不加权)	≥70dB

表9 低频效果声道音频技术指标

序号	项目	技术指标
1	介入增益	±0.5dB
2	音频总谐波失真	≤0.5%
3	音频幅频响应(20Hz~120Hz)	-0.5dB~0.5dB
4	音频信噪比(不加权)	≥70dB

4.8 互联互通要求

被测解码器的互联互通性能应符合T/AVS 102《AVS互联互通测试规范》的要求。

5 测量方法

5.1 测量环境条件

环境温度：15℃~35℃；
相对湿度：20%~80%；
大气压力：86kPa~106kPa；
电压幅度：220V±22V；
电压频率：50Hz±2Hz。

5.2 测量用参考编码器

参考编码器要求：

- ASI输出接口幅度：输出幅度800mV±80mV；上升时间（20%~80%）≤1200ps；下降时间（80%~20%）≤1200ps；确定性抖动≤10%；
- 介入增益：±0.2dB（Y、C_B、C_R）；
- 视频幅频特性：±0.2dB（Y分量：0~240MHz；C_B和C_R分量：0~120MHz）；
- 音频总谐波失真：≤0.5%；
- 音频幅频响应：±0.5dB（20Hz~20kHz）；
- 音频信噪比（不加权）：≥75dB。

5.3 测量用 TS 流

除5.4中对码率有特殊规定以及标准符合性的检测项目之外，在测量过程中，TS输出码率（188字节包长）设置为38Mbps；视频压缩码率设置为36Mbps；双声道和2.0立体声音频压缩码率设置为256kbps、5.1环绕声音频压缩码率设置为448kbps，取样频率48kHz。无ETSI TR 101 290 v1.2.1中规定的一级和二级错误。

5.4 功能和标准符合性测量

5.4.1 测量框图

见图1。



图1 功能和标准符合性测量框图

5.4.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 如图1连接测量仪器和被测解码器；
- b) 码流发生器输出测量用TS流，由被测解码器解码输出至监视器；
- c) 通过监视器观察测试过程中解码输出的音视频是否出现不应有的异常情况。

5.5 ASI 输入接口技术指标的测量

5.5.1 测量框图

解码器的ASI输入接口特性测量框图见图2，反射损耗测量框图见图3。



图2 ASI 输入接口电气特性测量框图



图3 反射损耗测量框图

5.5.2 ASI 输入接口电气特性测量步骤

测量步骤如下：

- 如图2连接测量仪器和被测解码器，在衰减器/放大器和被测解码器之间连接长度为100米至200米的75Ω 电缆；
- 用衰减器/放大器将ASI信号幅度分别调整为200mV和880mV；
- 在监视器上观察被测解码器解码后的图像是否正常。

5.5.3 ASI 输入接口反射损耗测量步骤

测量步骤如下：

- 如图3连接测量仪器和被测解码器，其中网络分析仪和被测解码器之间用75Ω 的电缆连接，测量仪器的输入/输出阻抗为75Ω ；
- 用网络分析仪测量反射损耗。

5.6 3G-SDI 输出接口技术指标的测量

5.6.1 测量框图

见图4。



图4 3G-SDI 输出接口测量框图

5.6.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 如图4连接测量仪器和被测解码器；
- 将视频分析仪的滤波器设为1kHz，在视频分析仪上读出3G-SDI幅度、上升时间、下降时间、上冲和下冲等；
- 将视频分析仪的滤波器设为10Hz，在视频分析仪上读出此时的抖动；
- 将视频分析仪的滤波器设为100kHz，在视频分析仪上读出此时的抖动。

5.7 IP 输出性能技术指标的测量

5.7.1 测量框图

见图5。

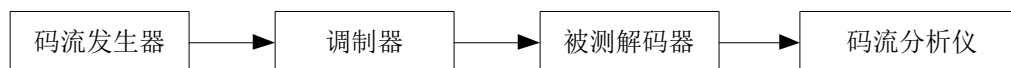


图5 IP 输出性能测量框图

5.7.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图5连接测量仪器和被测解码器；
- 用码流分析仪观察被测解码器输出码流15分钟，检查是否符合4.5的规定。

5.8 视频技术指标的测量

5.8.1 测量框图

见图6。

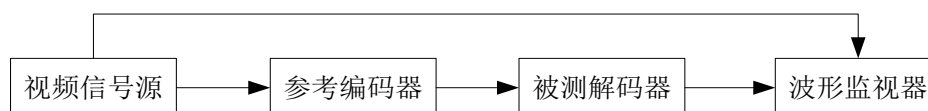


图6 视频技术指标测量框图

5.8.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 如图6所示连接测量仪器和被测解码器；
- 视频信号源输出超高清彩条信号、多波群信号、五阶梯信号；
- 上述信号直接送至波形监视器，对测试仪器进行校准；
- 上述信号经编解码器后，在波形监视器上读数，计算出介入增益、幅频特性和非线性失真，观察矢量和闪电有无异常。

5.9 音频技术指标的测量

5.9.1 测量框图

见图7。



图7 音频技术指标测量框图

5.9.2 测量步骤

5.9.2.1 介入增益

测量步骤如下：

- a) 按图 7 连接测量仪器和被测解码器；
- b) 音频测量信号为幅度-20dBFS、-6dBFS 的 1kHz 音频信号；
- c) 将音频测量信号送到参考编码器输入端，用音频分析仪分别测量对应的输出音频信号电平；
- d) 分别计算出输出音频电平与输入音频电平差值的绝对值，取其最大值即为介入增益。

5.9.2.2 音频总谐波失真

测量步骤如下：

- a) 按图 7 连接测量仪器和被测解码器；
- b) 音频测量信号为幅度-20dBFS 的扫频信号；
- c) 将音频测量信号送到参考编码器输入端，用音频分析仪测量对应的输出音频信号总谐波失真。

5.9.2.3 音频幅频特性

测量步骤如下：

- a) 按图 7 连接测量仪器和被测解码器；
- b) 音频测量信号为幅度-20dBFS 的扫频信号；
- c) 将音频测量信号送到参考编码器输入端，用音频分析仪测量对应的输出音频信号电平；
- d) 以 1kHz 的信号电平为参考，计算出 20Hz~20kHz 频带内其他频点的相对电平，得到音频幅频特性。

5.9.2.4 音频信噪比(不加权)

测量步骤如下：

- a) 按图 7 连接测量仪器和被测解码器；
- b) 音频测量信号为幅度-20dBFS 的 1kHz 音频信号；
- c) 将音频测量信号送到参考编码器输入端，用音频分析仪测量对应的 1kHz 音频信号输出电平 V_s ；
- d) 关断音频信号源的 1kHz 音频信号输出，用音频分析仪测量噪声信号输出电平 V_n ；
- e) 音频信噪比(不加权)用式 (1) 求出。

$$S/N = V_s - V_n \text{ (dB)} \dots\dots\dots (1)$$

5.9.2.5 音频声道电平差

测量步骤如下：

- a) 按图 7 连接测量仪器和被测解码器；
- b) 音频测量信号为同频、同相、-20dBFS 幅度的 20Hz~20kHz 左右声道扫频信号；
- c) 将音频测量信号送到参考编码器输入端，用音频分析仪测量对应的各个频点的两声道音频输出信号电平，各频点两声道电平差的绝对值的最大值即为音频声道电平差。

5.9.2.6 音频声道相位差

测量步骤如下：

- a) 按图 7 连接测量仪器和被测解码器；
- b) 音频测量信号为同频、同相、-20dBFS 幅度的 20Hz~20kHz 左右声道扫频信号；
- c) 将音频测量信号送到参考编码器输入端，用音频分析仪测量对应的各个频点的两声道音频输出信号的相位之差，取其绝对值的最大值即为音频声道相位差。

参 考 文 献

- [1] T/AVS 105-2018 AVS2超高清编码器技术要求和测量方法
-