



中华人民共和国广播电视和网络视听行业技术文件

GD/J 134—2022

键控器技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of keyer

2022 - 04 - 15 发布

2022 - 04 - 15 实施

国家广播电视总局科技司

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 技术要求	2
5.1 功能要求	2
5.2 性能要求	3
6 测量方法	6
6.1 测量环境条件	6
6.2 功能要求	6
6.3 性能要求	8
参考文献	15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家广播电视总局科技司归口。

本文件起草单位：国家广播电视总局广播电视科学研究院、中央广播电视总台、中国传媒大学、北京广播电视台、北京中科大洋科技发展股份有限公司、北京格非科技股份有限公司。

本文件主要起草人：魏娜、郭晓强、许钢鸣、杨盈昀、琚初蔚、蔺飞、刘爽、商同、鲍放、张为冬、曹凯、李洋、付光涛、周芸、胡潇、饶丰、张丽娜、吕晓彬、王海亮、郭晓霞。

键控器技术要求和测量方法

1 范围

本文件规定了广播电视播出用4K超高清晰度和高清晰键控器的技术要求和测量方法。
本文件适用于4K超高清晰度和高清晰键控器的设计、生产、测试、验收、运行和维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 32631—2016 高清晰度电视3Gbps串行数据接口和源图像格式映射
- GY/T 155—2000 高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值
- GY/T 156—2000 演播室数字音频参数
- GY/T 157—2000 演播室高清晰度电视数字视频信号接口
- GY/T 307—2017 超高清晰度电视系统节目制作和交换参数值
- GY/T 315—2018 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值
- GY/T 347.3—2021 超高清晰度电视信号实时串行数字接口 第3部分：单链路和多链路6Gbit/s、12Gbit/s和24Gbit/s光和电接口
- GY/T 348—2021 专业广播环境下音视频设备精确时间同步协议规范
- SMPTE ST 2022-6 基于IP网络传输的高比特率媒体信号（Transport of High Bit Rate Media Signals over IP Networks）
- SMPTE ST 2022-7 SMPTE ST 2022 IP数据包的无缝保护切换（Seamless Protection Switching of SMPTE ST 2022 IP Datagrams）
- SMPTE ST 2110-10 专业媒体在受控IP网络上传输：系统定时和定义（Professional Media Over Managed IP Networks: System Timing and Definitions）
- SMPTE ST 2110-20 专业媒体在受控IP网络上传输：非压缩视频流（Professional Media Over Managed IP Networks: Uncompressed Active Video）
- SMPTE ST 2110-21 专业媒体在受控IP网络上传输：视频传输整形和定时（Professional Media Over Managed IP Networks: Traffic Shaping and Delivery Timing for Video）
- SMPTE ST 2110-30 专业媒体在受控IP网络上传输：PCM数字音频（Professional Media Over Managed IP Networks: PCM Digital Audio）
- SMPTE ST 2110-40 专业媒体在受控IP网络上传输：辅助数据（Professional Media Over Managed IP Networks: SMPTE ST 291-1 Ancillary Data）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

背景信号 background signal

准备叠加字符信息的视频信号，通常是直播节目信号。

3.2

填充信号 fill signal

准备局部或全部替换背景信号图像像素的视频信号。

3.3

键信号 key signal

灰度级图像序列组成的视频信号，其灰度级与对应的填充信号透明度相关。

3.4

内键 inner key

通过填充信号在设备内部产生的键信号。

3.5

外键 external key

通过外部接入的键信号。

3.6

叠加信号 superposed signal

背景信号和填充信号根据键信号的信息混合处理后的输出信号，通常是最终的直播节目信号。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

HD 高清晰度 (High Definition)

HD-SDI 高清晰度串行数字接口 (High Definition Serial Digital Interface)

IGMPv3 互联网组管理协议第三版 (Internet Group Management Protocol, version 3)

IP 互联网协议 (Internet Protocol)

PTP 精确时间协议 (Precision Time Protocol)

SDI 串行数字接口 (Serial Digital Interface)

SNMP 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)

SMPTE 电影和电视工程师协会 (The Society of Motion Picture and Television Engineers)

3Gbps-SDI 3Gbps串行数字接口 (3Gbps Serial Digital Interface)

12Gbps-SDI 12Gbps串行数字接口 (12Gbps Serial Digital Interface)

5 技术要求

5.1 功能要求

键控器功能配置要求应符合表1的规定。

表1 键控器功能配置要求

序号	功能	功能要求描述	配置要求
1	接口类型	应支持 SDI、IP 输入输出接口	至少支持其中一种
2	SDI 接口	4K 超高清晰度键控器应支持 12Gbps-SDI 或 4×3Gbps-SDI 接口，高清晰度键控器应支持 HD-SDI 接口	至少支持其中一种
		4×3Gbps-SDI 接口应支持 Level A、Level B 两种数据映射方式，且能自动识别	可选
3	IP 接口	应支持 10GE 光接口、25GE 光接口、40GE 光接口、100GE 光接口	至少支持其中一种
4	输入信号类型	应支持背景信号、键信号和填充信号输入	必备
5	输出信号类型	应支持叠加后的节目信号和预监信号输出	必备
6	外键信号数量	应至少支持一路外键信号输入	必备
7	内键信号数量	应至少可产生一路内键信号，且支持静态图片和动画的导入及显示，支持带 Alpha 通道的素材导入	必备
8	外键信号层数	应至少支持一层外键信号输入，且不同外键信号占用不同通道层	必备
9	内键信号层数	应至少支持三层内键信号，且不占用外键信号层	必备
10	时码显示	应能读取并显示外部输入的时码，支持帧精度时间调整	必备
11	授时功能	应支持通过外部时钟源校时	必备
12	外同步锁相	应支持黑场或三电平同步信号	必备
		应支持 PTP（应符合 GY/T 348—2021 的规定）同步信号	接口类型为 IP 时， 必备
13	信号直通	叠加信号输出接口可直接输出背景信号	必备
14	掉电直通	SDI 输出接口应支持掉电直通	必备
15	消隐区无损透传	SDI 接口应支持消隐区数据无损透传	必备
16	输出音频处理	应支持背景信号与填充信号音频的切换和混合	可选
17	操作控制和参数配置	应能对上下键、运行状态查询等情况进行操作控制；如支持音频切换功能应具备音频切换控制指令	必备
		应能通过设备面板、遥控面板对设备进行操作控制和参数配置	至少支持其中一种
		应能通过网管对设备进行操作控制和参数配置	可选
18	日志	应支持日志记录和导出	必备
19	故障报警	出现故障时，应能显示和输出报警状态信息	必备
20	SNMP 协议	应支持 SNMP 协议	可选
21	组播协议	应支持 IGMPv3 组播协议	可选

5.2 性能要求

5.2.1 4K 超高清晰度键控器

5.2.1.1 SDI 输入接口

4K超高清晰度键控器SDI输入接口包括12Gbps-SDI和4×3Gbps-SDI，其中4K超高清晰度键控器（12Gbps-SDI）输入接口技术要求应符合表2的规定，4K超高清晰度键控器（4×3Gbps-SDI）输入接口技术要求应符合表3的规定。

表2 12Gbps-SDI 输入接口技术要求

序号	项目	技术指标
1	最小接收灵敏度	信号通过视频电缆（在 6GHz 处电缆损耗为 40dB）输入时，设备应能正常接收，且输出信号应无误码秒
2	最大输入电压	≥880mV
3	反射损耗（75Ω）	≥15dB（5MHz~1.485GHz）
		≥10dB（1.485GHz~3GHz）
		≥7dB（3GHz~6GHz）
		≥4dB（6GHz~12GHz）

表3 4×3Gbps-SDI 输入接口技术要求

序号	项目	技术指标
1	最小接收灵敏度	信号通过视频电缆（在 1.485GHz 处电缆损耗为 20dB）输入时，设备应能正常接收，且输出信号应无误码秒
2	最大输入电压	≥880mV
3	反射损耗（75Ω）	≥15dB（5MHz~1.485GHz）
		≥10dB（1.485GHz~3GHz）

5.2.1.2 SDI 输出接口

4K超高清清晰度键控器SDI输出接口包括12Gbps-SDI和4×3Gbps-SDI，其中4K超高清清晰度键控器（12Gbps-SDI）输出接口技术要求应符合表4的规定，4K超高清清晰度键控器（4×3Gbps-SDI）输出接口技术要求应符合表5的规定，4K超高清清晰度键控器（4×3Gbps-SDI）输出接口延时差技术要求应符合表6的规定。

表4 12Gbps-SDI 输出接口技术要求

序号	项目	技术指标
1	信号幅度	800mV±80mV
2	上升时间	≤45ps
3	下降时间	≤45ps
4	上升时间与下降时间之差	≤18ps
5	上冲	≤10%
6	下冲	≤10%
7	直流偏置	±500mV
8	输出抖动	100kHz 高通滤波
		10Hz 高通滤波

表5 4×3Gbps-SDI 输出接口技术要求

序号	项目	技术指标	
1	信号幅度	800mV±80mV	
2	上升时间	≤135ps	
3	下降时间	≤135ps	
4	上升时间与下降时间之差	≤50ps	
5	上冲	≤10%	
6	下冲	≤10%	
7	直流偏置	±500mV	
8	输出抖动	100kHz 高通滤波	≤0.3UI
		10Hz 高通滤波	≤2UI

表6 4×3Gbps-SDI 输出接口延时差技术要求

序号	项目	技术指标
1	四个通道中任意两通道间的延时差	≤400ns

5.2.1.3 IP 输入、输出接口

4K超高清晰度键控器无压缩IP输入、输出接口技术要求应符合表7的规定。

表7 无压缩 IP 输入、输出接口技术要求

序号	项目	技术指标
1	无压缩 IP 传输协议	应支持 SMPTE ST 2110-10、SMPTE ST 2110-20、SMPTE ST 2110-30 和 SMPTE ST 2110-40；可选支持 SMPTE ST 2022-6
2	视频信号输入输出	应支持符合 SMPTE ST 2110-21 的 IP 信号输入输出；可按间隔数据包方式和线性数据包方式接收和发送 IP 信号；可在窄带发送器或宽带发送器工作模式下正常接收 IP 信号
3	输入信号无缝切换	应支持主备路 IP 信号输入，实现符合 SMPTE ST 2022-7、信号间延时差小于 150μs 的双路 IP 信号无缝切换

5.2.1.4 信号格式

4K超高清晰度信号格式应符合GY/T 307—2017、GY/T 315—2018和GY/T 347.3—2021中的有关规定。

5.2.2 高清晰度键控器

5.2.2.1 SDI 输入接口

高清晰度键控器（HD-SDI）输入接口技术要求应符合表8的规定。

表8 HD-SDI 输入接口技术要求

序号	项目	技术指标
1	最小接收灵敏度	信号通过视频电缆（在 742.5MHz 处电缆损耗为 20dB）输入时，设备应能正常接收，且输出信号应无误码秒
2	最大输入电压	≥880mV
3	反射损耗（75Ω）	≥15dB（5MHz～742.5MHz）
		≥10dB（742.5MHz～1.485GHz）

5.2.2.2 SDI 输出接口

高清晰度键控器（HD-SDI）输出接口技术要求应符合表9的规定。

表9 HD-SDI 输出接口技术要求

序号	项目	技术指标	
1	信号幅度	800mV±80mV	
2	上升时间	<270ps	
3	下降时间	<270ps	
4	上升时间与下降时间之差	≤100ps	
5	上冲	<10%	
6	下冲	<10%	
7	直流偏置	±500mV	
8	输出抖动	100kHz 高通滤波	≤0.2UI
		10Hz 高通滤波	≤1UI

5.2.2.3 IP 输入、输出接口

高清晰度键控器IP输入、输出接口技术要求应符合表7的规定。

5.2.2.4 信号格式

高清晰度信号格式应符合GY/T 155—2000和GY/T 157—2000中的有关规定。

6 测量方法

6.1 测量环境条件

测量环境条件如下：

——环境温度：15℃～35℃；

——相对湿度：30%～75%。

6.2 功能要求

6.2.1 接口类型、SDI 接口、IP 接口

6.2.1.1 测量框图

测量框图见图1。

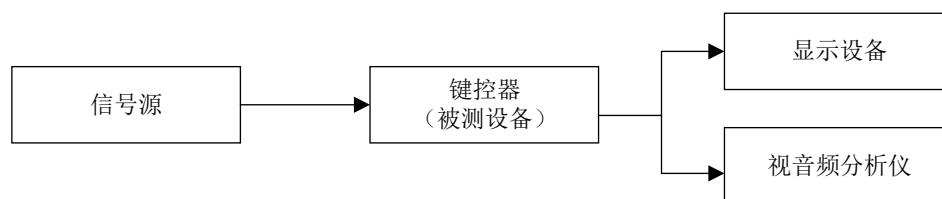


图1 功能要求测量框图

6.2.1.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图1连接被测设备和仪器；
- b) 检查是否具备SDI、IP输入输出接口；
- c) 信号源发送12Gbps-SDI、4×3Gbps-SDI或HD-SDI信号，经被测设备后输出，在视音频分析仪中分析被测设备输出的信号格式，在显示设备中检查其输出信号是否正常；
- d) 信号源发送Level A、Level B两种数据映射方式的4×3Gbps-SDI信号，经被测设备后输出，在视音频分析仪中分析被测设备的输出信号格式，在显示设备中检查其输出信号是否正常；
- e) 信号源发送10Gbps-IP、25Gbps-IP、40Gbps-IP或100Gbps-IP光信号，经被测设备后输出，在显示设备中检查其输出信号是否正常。

6.2.2 输入信号类型、输出信号类型、外键信号数量、内键信号数量、外键信号层数、内键信号层数、信号直通、掉电直通、消隐区无损透传、输出音频处理

6.2.2.1 测量框图

测量框图见图1。

6.2.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图1连接被测设备和仪器；
- b) 向被测设备输入背景信号、键信号和填充信号，在显示设备中检查叠加后的节目信号和预监信号输出是否正常；
- c) 向被测设备输入外键信号，检查不同外键信号是否占用不同的通道层，并在显示设备中检查其输出信号是否正常；
- d) 被测设备内部产生内键信号，检查支持的内键通道层数量，并在显示设备中检查其输出信号是否正常；
- e) 向被测设备导入静态图片和动画，以及带Alpha通道的素材，在显示设备中检查其输出信号是否正常；
- f) 检查被测设备是否能直接输出背景信号；
- g) 在掉电状态下，检查节目输出是否正常；
- h) 在视音频格式分析仪上检查比对SDI消隐区数据是否能无损透传；
- i) 在被测设备上选择背景信号或填充信号的音频，进行切换和混合操作，在显示设备中监听其输出信号是否正常。

6.2.3 时码显示、授时功能、外同步锁相

6.2.3.1 测量框图

测量框图见图1。

6.2.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图1连接被测设备和仪器；
- b) 向被测设备输入外部时码，设置帧精度时间调整，在显示设备中检查其输出信号是否能正确显示时码；
- c) 向被测设备输入外部时钟信号，检查其输出信号是否正常；
- d) 向被测设备输入黑场、三电平或符合GY/T 348—2021的PTP同步信号，检查其输出信号是否正常。

6.2.4 操作控制和参数配置、日志、故障报警、SNMP 协议、IGMPv3 组播协议

6.2.4.1 测量框图

测量框图见图1。

6.2.4.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图1连接被测设备和仪器；
- b) 检查被测设备是否支持通过网管、遥控面板对设备进行控制操作，并检查操作控制的指令；
- c) 检查被测设备是否能通过设备面板或网管对设备的参数进行有效配置；
- d) 检查被测设备是否具备日志记录和导出功能；
- e) 检查被测设备是否具有报警功能；
- f) 检查被测设备是否支持SNMP协议和IGMPv3组播协议。

6.3 性能要求

6.3.1 4K 超高清晰度键控器

6.3.1.1 SDI 输入接口最小接收灵敏度

6.3.1.1.1 测量框图

测量框图见图2。



图2 SDI 输入接口最小接收灵敏度测量框图

6.3.1.1.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 截取频率特性为 $1/\sqrt{f}$ ，且在6GHz（12Gbps-SDI）或1.5GHz（4×3Gbps-SDI）处传输损耗为20dB的视频电缆；

- b) 按图2连接被测设备和仪器；
- c) 超高清晰度数字视频信号源发送12Gbps-SDI、4×3Gbps-SDI信号；
- d) 将经过长视频电缆衰减后的输出信号输入至被测设备；
- e) 在被测设备输出端口使用超高清晰度数字视频分析仪测量误码秒，观察时间为15min，若误码秒为零，则最小接收灵敏度符合要求。

6.3.1.2 SDI 输入接口最大输入电压

6.3.1.2.1 测量框图

测量框图见图3。

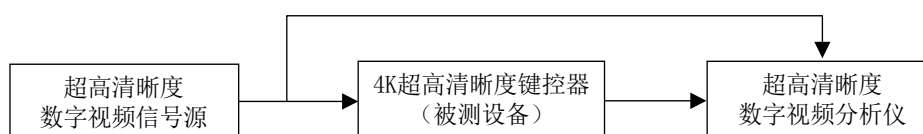


图3 SDI 输入接口最大输入电压测量框图

6.3.1.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图3连接被测设备和仪器；
- b) 调节超高清晰度数字视频信号源，使信号幅度达到880mV；
- c) 将超高清晰度数字视频信号源的输出信号输入至被测设备；
- d) 在被测设备输出端口使用超高清晰度数字视频分析仪测量误码秒，观察时间为15min，若误码秒为零，则最大输入电压符合要求。

6.3.1.3 SDI 输入接口反射损耗

6.3.1.3.1 测量框图

测量框图见图4。

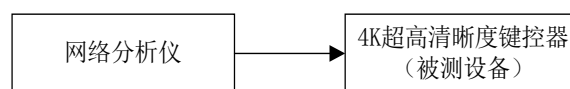


图4 SDI 输入接口反射损耗测量框图

6.3.1.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将网络分析仪及测量用电缆按5MHz~1.485GHz、1.485GHz~3GHz、3GHz~6GHz和6GHz~12GHz分频段自校准；
- b) 按图4连接被测设备和仪器；
- c) 用网络分析仪测量被测设备（4×3Gbps-SDI）输入端口在5MHz~1.485GHz和1.485GHz~3GHz范围内的反射损耗；
- d) 用网络分析仪测量被测设备（12Gbps-SDI）输入端口在5MHz~1.485GHz、1.485GHz~3GHz、3GHz~6GHz和6GHz~12GHz范围内的反射损耗。

6.3.1.4 SDI 输出接口

6.3.1.4.1 测量框图

测量框图见图5。

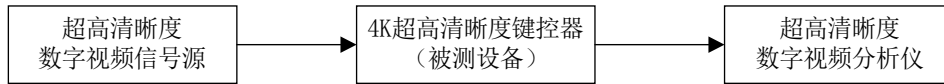


图5 SDI 输出接口、信号格式测量框图

6.3.1.4.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图5连接被测设备和仪器；
- 超高清清晰度数字视频信号源输出彩条信号，经被测设备后，采用超高清清晰度数字视频电缆接入超高清清晰度数字视频分析仪；
- 用超高清清晰度数字视频分析仪直接测量被测设备输出接口的信号幅度、上升时间、下降时间、上升时间与下降时间之差、上冲、下冲、直流偏置，以及经过10Hz和100kHz高通滤波器后的信号输出抖动；
- 被测设备输出类型为4×3Gbps-SDI时，读取四个3Gbps-SDI输出通道间的延时差。

6.3.1.5 IP 输入接口

6.3.1.5.1 测量框图

测量框图见图6。

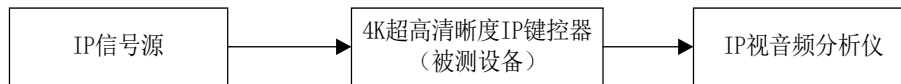


图6 IP 输入接口、IP 输出接口测量框图

6.3.1.5.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图6连接被测设备和仪器；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2022-6的IP信号，信号格式符合GY/T 155—2000、GB/T 32631—2016、GY/T 307—2017、GY/T 315—2018和GY/T 347.3—2021，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号，检查输出信号格式是否与输入信号格式一致；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-20的IP信号，信号格式符合GY/T 155—2000、GB/T 32631—2016、GY/T 307—2017、GY/T 315—2018和GY/T 347.3—2021，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号，检查输出信号格式是否与输入信号格式一致；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-30的IP信号，信号格式符合GY/T 155—2000，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号，检查音频格式是否与输入信号格式一致；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-40的IP信号，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的辅助数据，检查辅助数据格式是否与输入信号格式一致；

- f) 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-21的IP信号，按间隔数据包方式、线性数据包方式发送IP信号，检查被测设备是否能正常接收IP信号，并检查被测设备能否按间隔数据包方式、线性数据包方式分别发送IP信号，检查被测设备能否在窄带发送器或宽带发送器工作模式下正常接收IP信号；
- g) 向被测设备主备路输入符合SMPTE ST 2022-7的IP信号，在其中一路上加入150 μ s的延时，对其中一路进行插拔操作，检查被测设备输出信号是否出现黑场、静帧、花屏、卡顿、拉丝等异常现象。

6.3.1.6 IP 输出接口

6.3.1.6.1 测量框图

测量框图见图6。

6.3.1.6.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图6连接被测设备和仪器；
- IP信号源发送符合SMPTE ST 2022-6、SMPTE ST 2110-10、SMPTE ST 2110-20、SMPTE ST 2110-30、SMPTE ST 2110-40的IP信号至被测设备输入端，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号，检查输出信号格式是否与输入信号格式一致；
- 用IP视音频分析仪检测被测设备主备路输出的符合SMPTE ST 2022-7的IP信号延时差，检查是否超过150 μ s。

6.3.1.7 信号格式

6.3.1.7.1 测量框图

测量框图见图5。

6.3.1.7.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图5连接被测设备和仪器；
- 超高清清晰度数字视频信号源输出彩条信号，经被测设备后，采用超高清清晰度数字视频电缆接入超高清清晰度数字视频分析仪；
- 用超高清清晰度数字视频分析仪检查信号数据字，确认信号格式。

6.3.2 高清晰度键控器

6.3.2.1 SDI 输入接口最小接收灵敏度

6.3.2.1.1 测量框图

测量框图见图7。



图7 SDI 输入接口最小接收灵敏度测量框图

6.3.2.1.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 截取频率特性为 $1/\sqrt{f}$ ，且在742.5MHz处传输损耗为20dB的视频电缆；
- b) 按图7连接被测设备和仪器；
- c) 高清晰度数字视频信号源发送HD-SDI信号；
- d) 将经过长视频电缆衰减后的输出信号输入至被测设备；
- e) 在被测设备输出端口使用高清晰度数字视频分析仪测量误码秒，观察时间为15min，若误码秒为零，则最小接收灵敏度符合要求。

6.3.2.2 SDI 输入接口最大输入电压

6.3.2.2.1 测量框图

测量框图见图8。

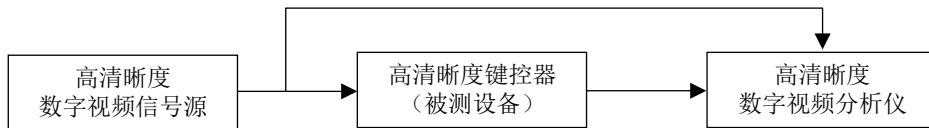


图8 SDI 输入接口最大输入电压测量框图

6.3.2.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图8连接被测设备和仪器；
- b) 调节高清晰度数字视频信号源，使信号幅度达到880mV；
- c) 将高清晰度数字视频信号源的输出信号输入至被测设备；
- d) 在被测设备输出端口使用高清晰度数字视频分析仪测量误码秒，观察时间为15min，若误码秒为零，则最大输入电压符合要求。

6.3.2.3 SDI 输入接口反射损耗

6.3.2.3.1 测量框图

测量框图见图9。

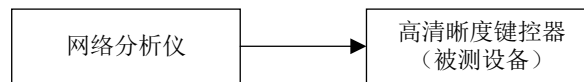


图9 SDI 输入接口反射损耗测量框图

6.3.2.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将网络分析仪及测量用电缆按5MHz~742.5MHz和742.5MHz~1.485GHz分频段自校准；
- b) 按图9连接被测设备和仪器；
- c) 用网络分析仪测量被测设备输入端口在5MHz~742.5MHz和742.5MHz~1.485GHz范围内的反射损耗。

6.3.2.4 SDI 输出接口

6.3.2.4.1 测量框图

测量框图见图10。

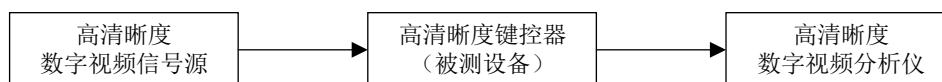


图10 SDI 输出接口、信号格式测量框图

6.3.2.4.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图10连接被测设备和仪器；
- 高清晰度数字视频信号源输出彩条信号，经被测设备后，采用高清晰度数字视频电缆接入高清晰度数字视频分析仪；
- 用高清晰度数字视频分析仪直接测量被测设备输出接口的信号幅度、上升时间、下降时间、上升时间与下降时间之差、上冲、下冲、直流偏置，以及经过10Hz和100kHz高通滤波器后的信号输出抖动。

6.3.2.5 IP 输入接口

6.3.2.5.1 测量框图

测量框图见图11。

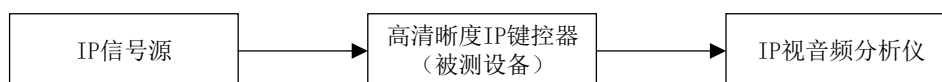


图11 IP 输入接口、IP 输出接口测量框图

6.3.2.5.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图11连接被测设备和仪器；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2022-6的IP信号，信号格式符合GY/T 155—2000和GB/T 32631—2016，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号，检查输出信号格式是否与输入信号格式一致；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-20的IP信号，信号格式符合GY/T 155—2000和GB/T 32631—2016，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号，检查输出信号格式是否与输入信号格式一致；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-30的IP信号，信号格式符合GY/T 156—2000，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号，检查音频格式是否与输入信号格式一致；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-40的IP信号，用IP视音频分析仪解析被测设备输出的辅助数据，检查辅助数据格式是否与输入信号格式一致；
- 向被测设备输入符合SMPTE ST 2110-21的IP信号，按间隔数据包方式、线性数据包方式发送IP信号，检查被测设备是否能正常接收IP信号，并检查被测设备能否按间隔数据包方式、线性数

据包方式分别发送IP信号,检查被测设备能否在窄带发送器或宽带发送器工作模式下正常接收IP信号;

- g) 向被测设备主备路输入符合SMPTE ST 2022-7的IP信号,在其中一路上加入150 μ s的延时,对其一路进行插拔操作,检查被测设备输出信号是否出现黑场、静帧、花屏、卡顿、拉丝等异常现象。

6.3.2.6 IP输出接口

6.3.2.6.1 测量框图

测量框图见图11。

6.3.2.6.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 按图11连接被测设备和仪器;
- b) IP信号源发送符合SMPTE ST 2022-6、SMPTE ST 2110-10、SMPTE ST 2110-20、SMPTE ST 2110-30、SMPTE ST 2110-40的IP信号至被测设备输入端,用IP视音频分析仪解析被测设备输出的IP信号,检查输出信号格式是否与输入信号格式一致;
- c) 用IP分析仪检测被测设备主备路输出的符合SMPTE ST 2022-7的IP信号延时差,检查是否超过150 μ s。

6.3.2.7 信号格式

6.3.2.7.1 测量框图

测量框图见图10。

6.3.2.7.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 按图10连接被测设备和仪器;
- b) 高清晰度数字视频信号源输出彩条信号,经被测设备后,采用高清晰度数字视频电缆接入高清晰度数字视频分析仪;
- c) 用高清晰度数字视频分析仪检查信号数据字,确认信号格式。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3659—1983 电视视频通道测试方法
 - [2] GY/T 152—2000 电视中心制作系统运行维护规程
-