



中华人民共和国工业和信息化部

电子计量技术规范

JJF(电子) 0000— 2023

音视频同步测试仪校准规范

Calibration Specification for Audio/Video Synchronization Tester

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

音视频同步测试仪 校准规范

Calibration Specification for Audio/Video
Synchronization Tester

JJF(电子) 0000—2023

归口单位：中国电子技术标准化研究院

主要起草单位：中国电子技术标准化研究院

参加起草单位：苏州市计量测试院

本规范技术条文委托起草单位负责解释

本规范主要起草人：

褚 楚（中国电子技术标准化研究院）
王宇航（中国电子技术标准化研究院）
刘玉龙（苏州市计量测试院）

参加起草人：

江 铖（苏州市计量测试院）
张 婷（中国电子技术标准化研究院）
宋 文（中国电子技术标准化研究院）

目录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语和计量单位.....	1
3.1 时间差 time difference	1
4 概述.....	1
5 计量特性.....	1
5.1 时间差.....	1
6 校准条件.....	1
6.1 环境条件.....	1
6.2 测量标准及其他设备.....	1
7 校准项目和校准方法.....	2
7.1 外观及工作正常性检查.....	2
7.2 时间差.....	2
8 校准结果表达.....	3
9 复校时间间隔.....	3
附录 A 原始记录格式.....	4
附录 B 校准证书内页格式.....	5
附录 C 测量不确定度评定示例.....	6

引言

本规范依据 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编写。

本规范为首次发布。

音视频同步测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于通过声电和光电转换后可测量音视频同步时间差的音视频同步测试仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

SJ/T 11594.1-2016 《数字电视接收终端音视频解码技术要求及测量方法 第1部分：视频（AVS+）》

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语和计量单位

3.1 时间差 time difference

音频信号和视频信号之间的时间间隔，视频信号领先音频信号时为正值，视频信号落后音频信号时为负值，单位 ms。

4 概述

音视频同步测试仪器主要用来测试数字电视接收机的图像输出显示和音频信号输出播放之间的时间差，主要性能指标由时间差来表征。时间差指可测试的数字电视接收终端解码后音频信号超前或落后视频信号的时间间隔范围。常见音视频同步测试仪包括音视频源发生装置(LED 闪烁光源、音箱)；音视频信号采集装置(光电传感器、麦克风)以及音频和视频信号的分析系统。

5 计量特性

5.1 时间差

测量范围：-100 ms ~ 100 ms，最大允许误差：±2 ms。

注：以上技术指标仅供参考，不作为合格判断依据。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：23 °C ± 5 °C；

6.1.2 相对湿度：≤ 75%；

6.1.3 电源要求：(220 ± 22) V、(50 ± 1) Hz；

6.1.4 周围无影响仪器正常工作的电磁干扰和机械振动；

6.1.5 测试实验室应为暗室和消音室；

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 码流发生器

内置可编辑码流信号，码流内容为从黑场到白场转换的视频信号以及从静音状态到发出 1kHz 正弦波伴音信号。有效音频信号和白场视频信号之间的时间差覆盖 -100 ms ~ 100 ms 并可按校准需求设置时间差。

6.2.2 数字电视测试发射机

具有接收码流和发射功能，调制误差比 ≥ 36 dB；

6.2.3 数字电视接收机

能正确接收数字电视测试发射机的信号，并正常播放白场信号和音频信号，音频频率响应覆盖 1 kHz；

6.2.4 光电转换器

转换时延 ≤ 0.1 ms, 输入响应波长: 400 nm~1100 nm;

6.2.5 声电转换器

转换时延 ≤ 0.1 ms, 频率响应覆盖 1 kHz;

6.2.6 示波器

双通道示波器, 带宽 300 MHz, 时间测量最大允许误差: $\pm 0.1\%$ 。

7 校准项目和校准方法

7.1 外观及工作正常性检查

7.1.1 被校音视频同步测试仪应结构完好, 面板标识字符应正确、清晰, 不应有任何影响仪器计量特性及使用功能的缺陷, 并记录于附录 A.1 中;

7.1.2 被校音视频同步测试仪产品名称、制造厂家、型号和编号等均应有明确标记, 并记录于附录 A.1 中。

7.2 时间差

音视频同步测试仪校准装置由码流发生器、数字电视测试发射机、数字电视接收机、声电转换器、光电转换器、示波器组成, 如图 1 所示。

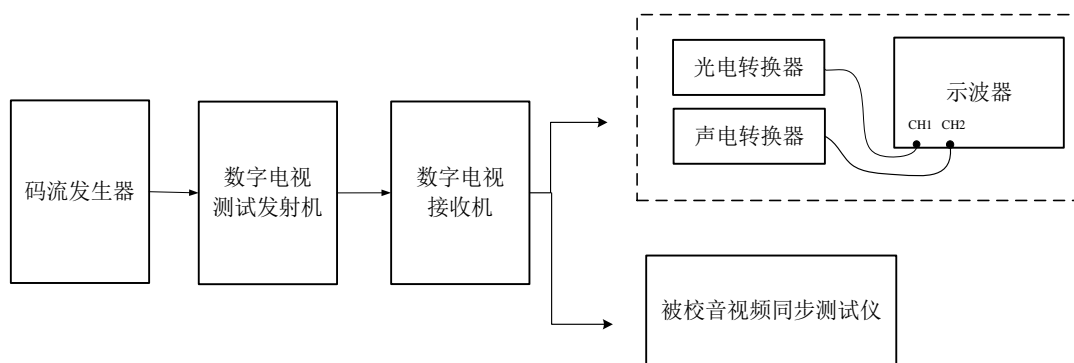


图 1 音视频同步测试仪校准装置组成示意图

7.2.1 仪器连接如图 1 所示;

7.2.2 码流发生器输出带有音视频时间差的码流, 调整数字电视测试发射机使其在正常工作状态, 调整电视机正常接收数字电视测试发射机的信号, 调整电视机亮度和声音使被校音视频同步测试仪和校准装置能正常触发;

7.2.3 光电转换器输出连接示波器通道 1, 声电转换器连接示波器通道 2, 调节示波器设置使得能同时显示两个通道波形, 设置 CH1、CH2 的采集触发为低电平到高电平的上升沿, 设置触发阈值为最高电平的 50%, 获取波形后, 记录两个通道波形之间的时间差, 作为时间差的标准值, 在 -100 ms~100 ms 范围内或根据客户要求均匀选择 3~5 个测试点, 测试波形示意图如图 2 所示:

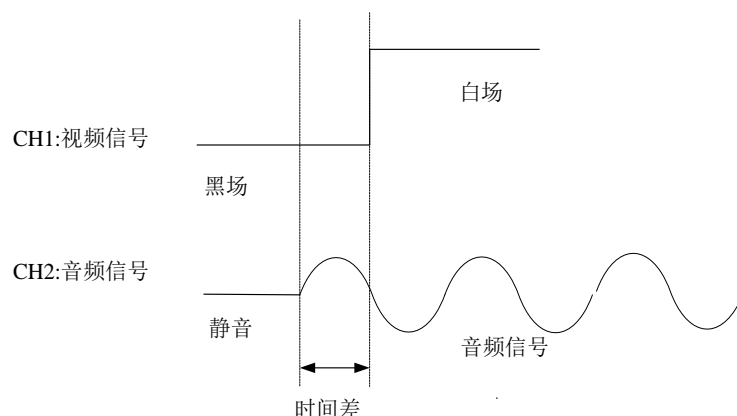


图2 测试波形示意图

7.2.4 用被测音视频同步测试仪直接读取音视频信号的时间差并记录, 作为时间差的指示值, 二者之间的误差即为音视频同步测试仪的时间差示值误差。

时间差示值误差计算:

$$\Delta X = X - X_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ΔX ——时间差示值误差, ms;

X ——被检音视频同步测试仪时间差指示值, ms;

X_0 ——时间差标准值, ms。

8 校准结果表达

校准后, 出具校准证书。校准证书至少应包含以下信息:

- a) 标题: “校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点 (如果与实验室的地址不同);
- d) 证书的唯一性标识 (如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 进行校准的日期, 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应说明被校对象的接收日期;
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应对被校样品的抽样程序进行说明;
- i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的说明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

复校时间间隔由用户根据使用情况自行确定, 一般推荐为 1 年。

附录 A

原始记录格式

一、外观及功能性检查

表 A.1 外观及功能性检查记录表

外观检查：正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/> ：_____
功能性检查：正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/> ：_____

二、校准结果

指示值(ms)	实测值(ms)	示值误差(ms)	测量不确定度 $U_{\text{rel}}(k=2)$

附录 B

校准证书内页格式

一、 外观及功能性检查

表 A.1 功能性检查记录表

外观检查：正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/> ：_____
功能性检查：正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/> ：_____

二、 校准结果

指示值(ms)	实测值(ms)	示值误差(ms)	测量不确定度 $U_{\text{rel}}(k=2)$

附录 C

测量不确定度评定示例

C.1 概述

采用比对法对音视频同步测试仪进行校准。依据公式 (1) 计算时间差示值误差。

C.2 测量模型

示值误差计算：

$$\Delta X = X - X_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔX ——时间差示值误差，ms；

X ——时间差指示值，ms；

X_0 ——时间差标准值，ms。

C.3 不确定度来源

- a) 示波器引入的不确定度 u_1 ；
- b) 声电转换和光电转换时延引入 u_2 ；
- c) 测量重复性引入的标准不确定度 u_3 。

C.4 标准不确定度评定

C.4.1 示波器引入的不确定度 u_1

由示波器的技术指标，示波器双通道之间偏移 ± 0.2 ns，此外同步触发误差远小于时间差，因此可忽略；

由示波器时间测量误差 $\pm 0.1\%$ ，按均匀分布， $k=\sqrt{3}$ ，则示波器引入的不确定度：

$$u_{1\text{rel}}=0.06\%$$

C.4.2 声电转换器和光电转换器引入的不确定度 u_2

声电转换器和光电转换器的响应时间为 ns 级，远小于时间差，因此可忽略；

C.4.3 被校示值重复性引入的标准不确定度 u_3

按 A 类方法评定。在相同条件下、短时间内，同一校准人员条件下，进行独立重复测量 10 次，取算术平均值作为本次测量结果，重复性测试数据见表 C.1：

表 C.1 测量重复性数据表

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值(ms)	11.5	11.4	11.0	11.1	11.2	11.0	11.5	11.3	11.6	11.4
\bar{x} (ms)	11.30									
$S_n(x)$ (ms)	0.22									

故由重复性引入的测量不确定度分量为： $u_3 = \frac{0.22}{\sqrt{10}} = 0.07$

相对不确定度： $u_{3\text{rel}} = \frac{0.07}{11.3} = 0.62\%$

C.5 不确定度分量一览表

不确定度分量一览表见表 C.2:

表 C.2 主要标准不确定度汇总表

不确定度分量	不确定度来源	u_i
$u_{1\text{rel}}$	示波器	0.06%
$u_{2\text{rel}}$	声电转换器和光电转换器	无
$u_{3\text{rel}}$	测量重复性	0.62%

C.6 合成标准不确定度

以上各项标准不确定度分量互不相关，所以合成标准不确定度：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} = 0.7\%$$

按包含概率 $p=95\%$ ，取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}} = 1.4\%$$