

电子行业标准《信息技术 基于极化码的无线通信系统 音频传输 技术要求和测试方法（征求意见稿）》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

根据工业和信息化部办公厅关于印发2024年第四批行业标准制修订计划的通知（工信厅科函〔2024〕352号），《信息技术 基于极化码的无线通信系统 音频传输技术要求和测试方法》（计划号：2024-1256T-SJ）由中国电子技术标准化研究院为主负责起草，由全国信息技术标准化技术委员会归口。

（二）主要起草单位和起草人分工

本标准主要起草单位：中国电子技术标准化研究院、华为技术有限公司、深圳赛西信息技术有限公司。

本标准起草人分工：深圳赛西信息技术有限公司负责前期调研和组织召开编辑研讨会，中国电子技术标准化研究院负责标准质量审查和工作计划总体把握，华为技术有限公司负责标准中技术内容编写。

（三）主要工作过程

标准起草组自2022年启动标准研制工作，主要工作过程如下：

- 2022年1月-6月，中国电子技术标准化研究院启动开展标准调研工作，调研产业应用情况，开展国内外标准分析，确定标准研制必要性。
- 2022年6月至12月，中国电子技术标准化研究院联合华为技术有限公司撰写标准立项材料。

3. 2023年1月至6月，中国电子技术标准化研究院牵头组建核心起草团队，完成了标准草案初稿；

4. 2023年6月至12月，标准编制组根据工作计划安排，开展部分条款试验验证工作；

5. 2024年5月17日，召开标准启动研讨会，牵头起草单位介绍标准研制背景，明确标准修订原则和工作计划。标准编制组对标准范围、规范性引用文件、术语和定义等内容进行讨论并达成一致。

6. 2024年8月，依托全国信标委物联网分委会召开标准研讨会，完成对修改术语和定义等意见处理，标准编制组完成标准草案内容校对和技术评估。

7. 2024年9月，标准编辑组按照编辑会意见完成对标准文本修改，并根据GB/T 1.1的相关要求对标准段、图、表、列项等格式进行统一调整。

8. 2024年10月，标准编制组提交中国电子技术标准化研究院内部专家审查会，提出对标准文本进行内部专家审查；

二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

(1) 标准编制原则

协调一致性原则：按照GB/T1.1-2020给出的规则及相关法规的要求进行，并与相关标准保持协调一致。

1. 标准化对象原则：标准起草时明确标准化对象为基于极化码的无线通信系统的音频传输技术要求和测试方法，确保标准规范性要素中的内容与标准化对象紧密相关。

2. 文件使用者原则：充分考虑本标准的使用者以及使用者的具体需求，征集更多相关利益方加入标准编制，确保标准规范性要素及其技术内容都是特定使用者所关注、所需要的。

3. 先进性原则：从技术发展的前瞻性角度出发，综合当前与未来需求、技术标准等要素，在相关技术内容中对技术的先进性予以体现。

4. 可证实原则：本标准规定的技术内容优先引用或参考部分现行有效的国家标准和国际标准，对于未参考部分，则根据实际的技术应用和实践经验，进行总结归纳，并在验证分析后作为标准内容。

(2) 标准主要内容的论据

本标准面向智能终端、智能家居、智能制造和智能汽车等场景中的耳机等音频设备和应用，围绕支持高清音频传输、可靠组播、可靠中低速率数据传输、低时延接入和传输、大链接接入等通信需求，制定音频无线通信系统传输技术要求和测试方法标准。

(3) 解决的主要问题

本标准针对新场景、新应用的新需求，引入无线短距低功耗高性能通信技术，以支持耳机、手表、手环等可穿戴设备的音频业务和中低速率数据传输业务，支持物联网设备的快速接入以及中低速率数据传输业务，支持新颖的商业应用，提升现有应用的用户体验。本标准制定可解决基于现有无线通信技术的音频产品在时延、可靠、同步、并发、安全等方面存在的问题。

三、主要试验情况分析

标准编制组根据标准测试条款对基于极化码的无线通信音频系统的传输技术要求进行试验验证。使用测试仪、示波器、频谱仪等仪表，逐条对被测音频系统进行试验验证，验证项包括通信时延、传输可靠性、通信速率。经试验验证，标准中的技术要求指标合理。试验验证情况分析如下：

(1) 通信时延要求

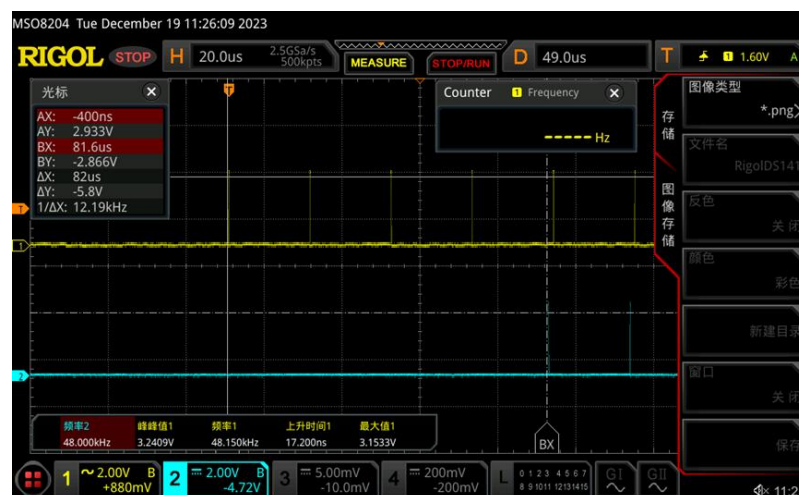


图1 最短空口时延测试结果

最短空口时延为82us，满足“ $\leq 100\mu s$ ”的要求。

(2) 高精度同步测试

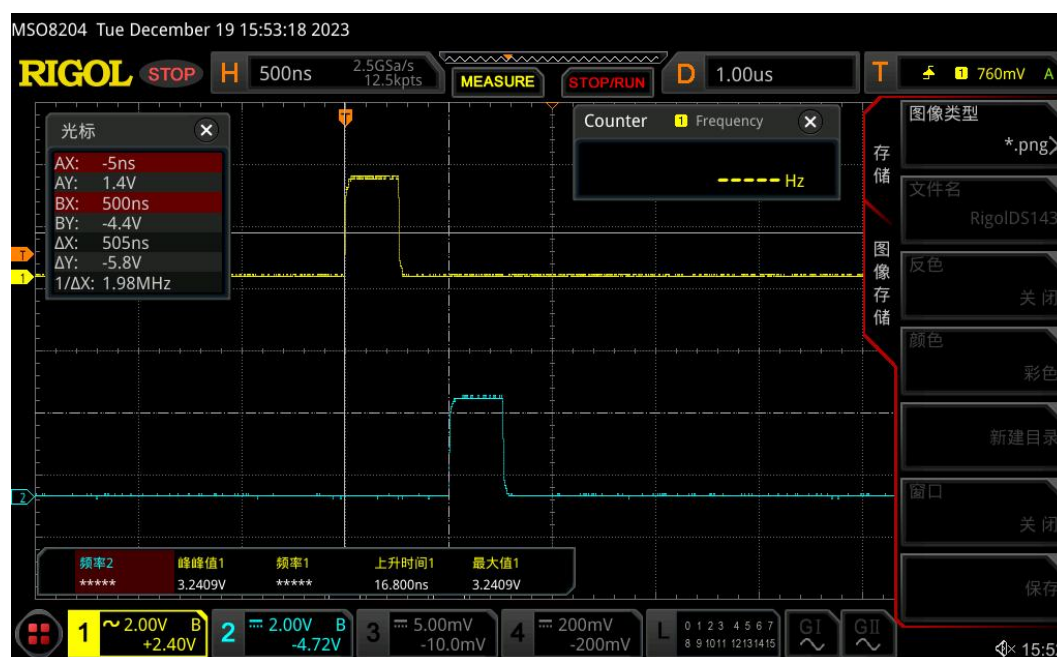


图2 高精度同步测试结果

同步精度为0.505us，满足“ $\leq 1\mu\text{s}$ ”的要求。

(3) 并发数测试

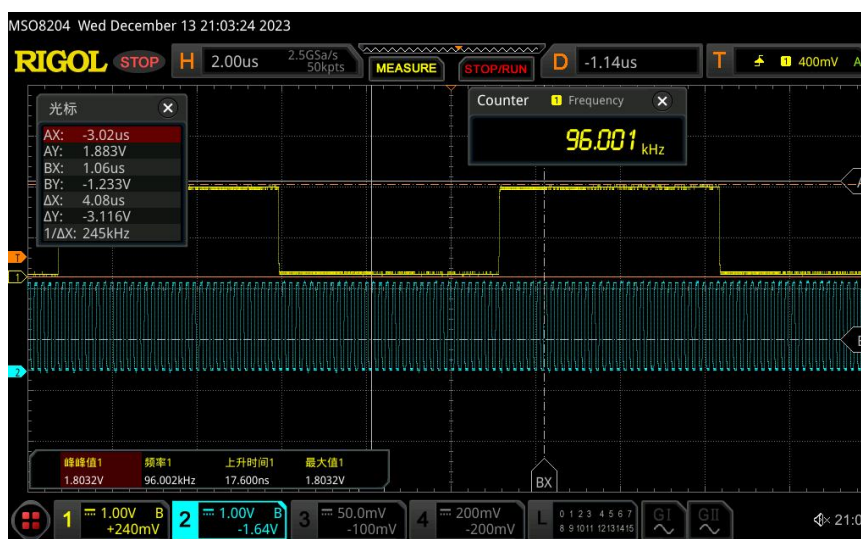
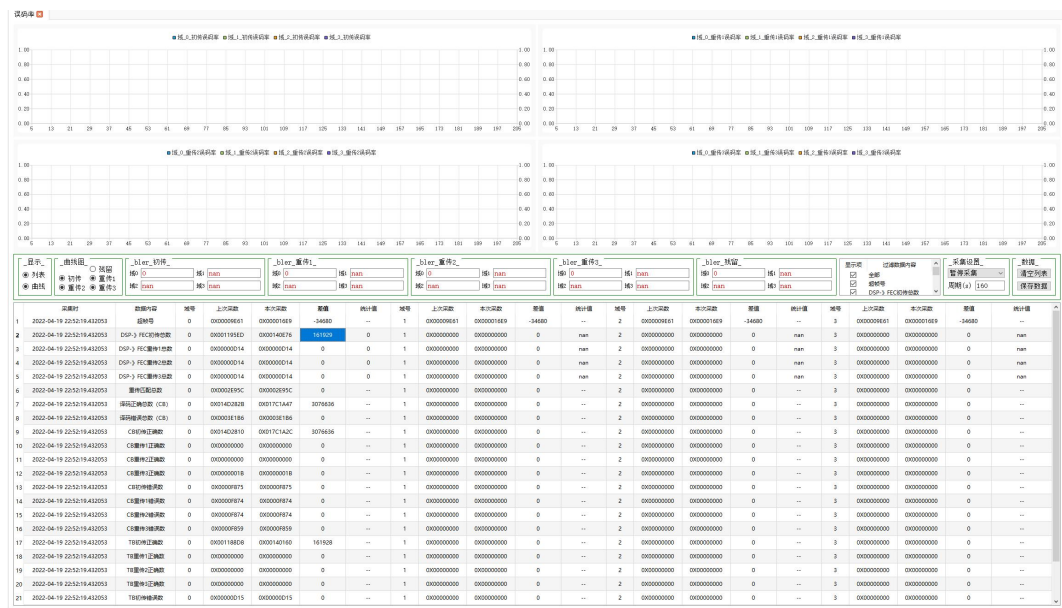


图3 64路音频并发采样率与量化bit数

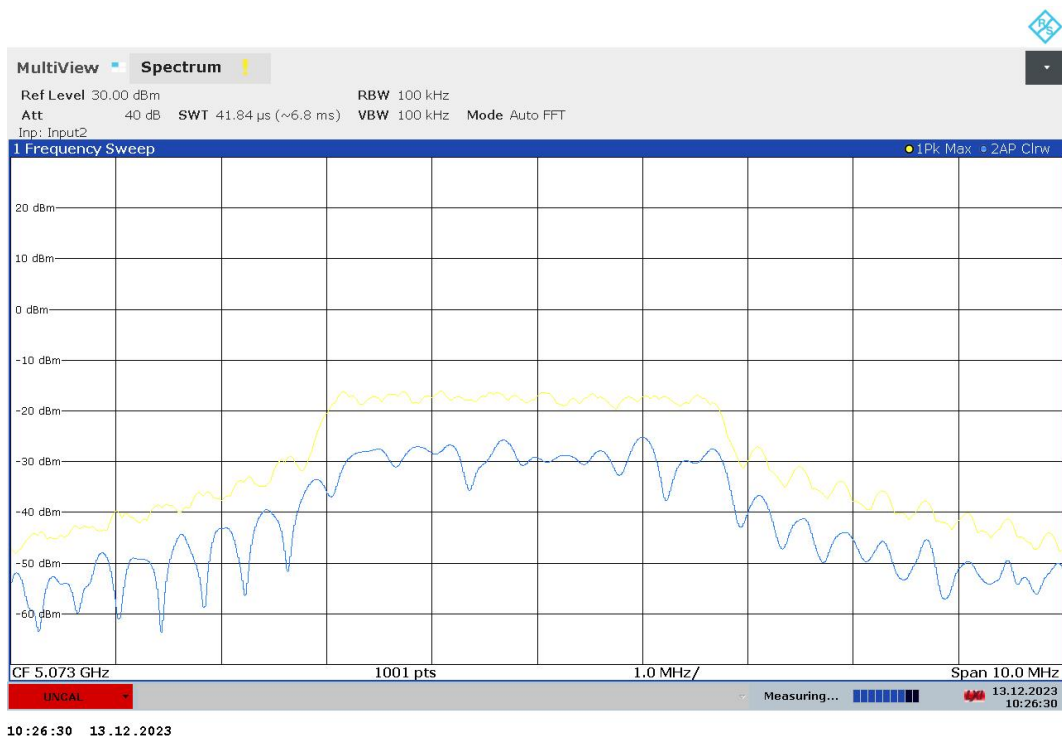
使用耳机单个监听不同的音频通道，可以听到不同的通道对应不同的音频变化。使用示波器测量不同的音频通道，能够检测到不同通道对应不同频率的单音，共包含64通道。使用示波器测量数字音频通道，音频采样率96KHz，量化比特数32bit。满足“传输业务类型：无损音频；音频采样率：96KHz；音频量化比特数：24bit；音频通道并发数： ≥ 64 ”的要求。

(4) 可靠性测试



测试场景下，DUT2一共收到了161929个数据包，误码数量为0，误码率为0%，满足“ $\geq 99.999\%$ ”的要求。

(5) 带宽测试



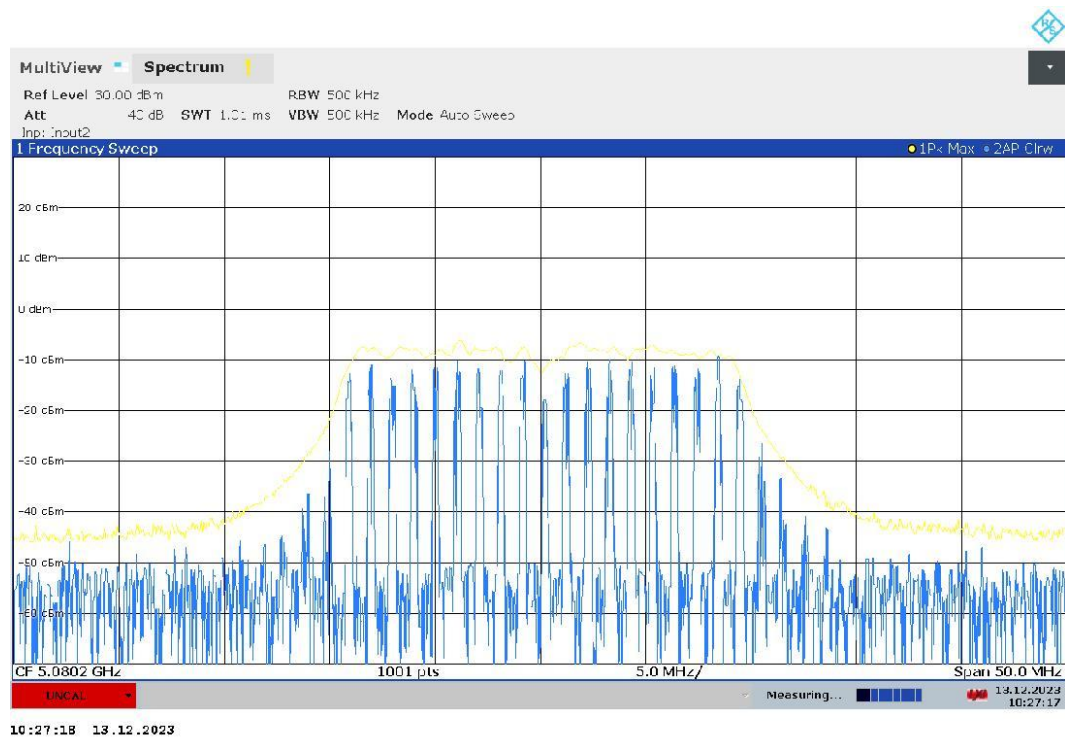


图6 20M带宽测试结果



图7 40M带宽测试结果

能够工作在4/20/40MHz带宽，满足“能够在4/20/40MHz带宽下工作”的要求。

(6) 峰值速率测试



图8 峰值速率测试结果

峰值速率为56267KBps，换算后约为450.1Mbps，满足“不小于400Mbps”的要求。

(7) 传输距离测试



图9 传输距离测试结果

发送端与接收端的距离为35m时，图像能够正常传输，满足“30+m”的要求。

四、知识产权情况说明

标准研制过程中未发现涉及到专利、版权和著作权等相关的知识产权问题。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益

随着电子、通信技术的发展，短距离无线通信的应用越来越广泛，在智能终端、智能家居、智能制造和智能汽车等场景下，有许多应用对短距通信的能耗和性能提出了更多要求，如：

在智能车载设备领域，基于极化码的无线通信设备具备支持多设备互联、主动降噪、高品质、便携、大容量场景的音频传输。

在智能家居领域，基于极化码的无线通信的音频设备面向家庭影院、TWS耳机等产品中的高速率、低时延、高可靠的严苛通信要求，打造支持环绕声、立体声，满足音频传输低时延、低误码率的要求。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准自主制定，未采用国际标准和国外先进标准。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准保持协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议

建议作为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准的实施日期为自发布之日后 6 个月实施。

十一、替代或废止现行相关标准的建议

无。

十二、其它应予说明的事项

无。

标准编制组

2024 年 10 月 29 日