

附件 3

通信行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	标准阻抗变换器校准规范		
制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订计量技术规范号	/
计量技术规范性质	☐ 检定规程 ☒ 校准规范	计量技术规范类别	☐ 重点 ☒ 基础
主要起草单位	中国信息通信研究院		
联系人	许伟	联系电话	01062302660
任务年限	2026 年至 2027 年	申请经费	1 万元
参加单位	/		
目的、意义和必要性	1. <u>指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性。</u> 本规范聚焦 JJF 1494-2014 校准体系的关键缺口，旨在建立网络线缆分析仪校准专用的标准阻抗变换器的统一计量校准标准，明确高频段（1MHz~1000MHz）、阻抗类型（50Ω→100Ω）器件的校准技术要求、操作流程及不确定度评定方法，填补现行标准中“仅提及器件、未规范校准”的技术空白，构建从标准器到阻抗变换器再到网络线缆分析仪的完整溯源链条。 没有统一标准计量网络线缆分析仪的标准阻抗转换器，导致依据 JJF1494-2014 计量的网络线缆分析仪准确度不能提高。 2. <u>先进性和亮点，社会效益和推广应用场景</u> 本规范覆盖 RJ45 转 SMA 的 100Ω 转 50Ω 标准阻抗变换器，采用主流产品分类与计量方法解决其溯源至国家基准的难题。 降低网络布线工程质量风险，减少因阻抗变换器误差导致的通信故障，支撑数字经济基础设施稳定运行。 可推广至计量机构、生产企业用于验证产品准确性。		

	3. <u>查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）</u> 无专门针对 JJF1494-2014 的阻抗变换器的校准方法。																		
产业链应用	<u>1.产业链方向</u> 覆盖阻抗变换器 “核心材料→器件制造→仪器配套→校准服务→终端应用” 全产业链，聚焦测试测量环节的标准支撑，向上关联陶瓷基材、薄膜电阻等材料产业，向下对接网络线缆测试、通信工程验收等应用领域。 <u>2.对产业链的支撑作用</u> 上游：明确高频、高精度技术要求，引导材料企业研发低介电损耗基材与高精度薄膜电阻，推动核心材料国产化。 中游：为器件制造企业提供统一的出厂检验标准，助力中电科四十一所、纳芯微等企业的高端产品进入国际市场，提升国产器件竞争力。 下游：降低仪器用户的校准成本与风险，为通信、数据中心等行业提供可靠的测试保障，支撑 5G-A、工业互联网等新兴技术落地。 全链条：构建 “研发 - 生产 - 校准 - 应用” 的标准闭环，解决产业链各环节技术衔接不畅问题，促进产业协同发展。																		
范围和主要 计量特性	1. <u>计量技术规范的适用范围：</u> 频率范围 1MHz~1000MHz 的 JJF 1494 系列标准阻抗变换器； 阻抗转换类型：100 Ω（单端 / 平衡）→50 Ω 校准类型：首次校准、后续校准及使用中检验。 2. <u>以典型仪器或试验设备等（注明仪器型号）为依据，提出计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差：</u> <table><tr><th>计量特性名称</th><th>测量范围</th><th>最大允许误差</th></tr><tr><td>阻抗转换</td><td>100 Ω → 50 Ω、</td><td>≤±0.8%</td></tr><tr><td>工作频率范围</td><td>1MHz~1000MHz</td><td>±5MHz</td></tr><tr><td>插入损耗</td><td>1MHz~1000MHz</td><td>≤±0.3dB</td></tr><tr><td>回波损耗</td><td>1MHz~1000MHz</td><td>≤-35dB（1000MHz）</td></tr><tr><td>相位一致性</td><td>1MHz~1000MHz</td><td>±2°</td></tr></table>	计量特性名称	测量范围	最大允许误差	阻抗转换	100 Ω → 50 Ω、	≤±0.8%	工作频率范围	1MHz~1000MHz	±5MHz	插入损耗	1MHz~1000MHz	≤±0.3dB	回波损耗	1MHz~1000MHz	≤-35dB（1000MHz）	相位一致性	1MHz~1000MHz	±2°
计量特性名称	测量范围	最大允许误差																	
阻抗转换	100 Ω → 50 Ω、	≤±0.8%																	
工作频率范围	1MHz~1000MHz	±5MHz																	
插入损耗	1MHz~1000MHz	≤±0.3dB																	
回波损耗	1MHz~1000MHz	≤-35dB（1000MHz）																	
相位一致性	1MHz~1000MHz	±2°																	

	3. <u>主要测量标准的技术指标：</u> <table border="1" data-bbox="478 380 1414 763"> <thead> <tr> <th>测量标准</th> <th>测量范围</th> <th>最大允许误差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>矢量网络分析仪</td> <td>1MHz~1000MHz</td> <td>测量精度 $\pm 0.01\text{dB}$（插入损耗）、$\pm 0.1^\circ$（相位）</td> </tr> <tr> <td>标准阻抗负载</td> <td>1MHz~1000MHz</td> <td>阻抗值 $50\ \Omega/100\ \Omega$，精度 $\pm 0.1\%$，频率范围 DC~1GHz</td> </tr> <tr> <td>精密万用表</td> <td>0V-1000V 0 Ω ~1M Ω</td> <td>直流电压精度 $\pm 0.002\%$，电阻测量精度 $\pm 0.005\%$</td> </tr> </tbody> </table> 4. <u>简要描述主要计量项目的技术原理。</u> 阻抗转换精度校准：基于传输线理论，采用标准阻抗负载（已知精确阻抗值）作为参考，通过矢量网络分析仪测量阻抗变换器的输入阻抗与输出阻抗比值，计算转换误差，结合 TRL 校准法消除测试系统自身误差。 插入损耗校准：利用二端口网络分析原理，测量信号通过阻抗变换器后的功率衰减，通过对比标准直通件的传输特性，扣除系统损耗，得到实际插入损耗。 回波损耗校准：基于反射系数测量原理，通过矢量网络分析仪发射测试信号，接收阻抗变换器端口的反射信号，计算回波损耗（S11 参数），采用标准反射负载校准系统误差。	测量标准	测量范围	最大允许误差	矢量网络分析仪	1MHz~1000MHz	测量精度 $\pm 0.01\text{dB}$ （插入损耗）、 $\pm 0.1^\circ$ （相位）	标准阻抗负载	1MHz~1000MHz	阻抗值 $50\ \Omega/100\ \Omega$ ，精度 $\pm 0.1\%$ ，频率范围 DC~1GHz	精密万用表	0V-1000V 0 Ω ~1M Ω	直流电压精度 $\pm 0.002\%$ ，电阻测量精度 $\pm 0.005\%$
测量标准	测量范围	最大允许误差											
矢量网络分析仪	1MHz~1000MHz	测量精度 $\pm 0.01\text{dB}$ （插入损耗）、 $\pm 0.1^\circ$ （相位）											
标准阻抗负载	1MHz~1000MHz	阻抗值 $50\ \Omega/100\ \Omega$ ，精度 $\pm 0.1\%$ ，频率范围 DC~1GHz											
精密万用表	0V-1000V 0 Ω ~1M Ω	直流电压精度 $\pm 0.002\%$ ，电阻测量精度 $\pm 0.005\%$											
水平	☐ 国际先进 ☒ 国内先进												
国内外情况 简要说明	1. <u>与国内相关技术规范之间的关系：</u> 补充 JJF 1494-2014 中阻抗转换器的计量规范。 2. <u>指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。</u> 规范编制过程中未采用任何未授权专利技术，不存在知识产权侵权风险。												

推荐意见		本项目拟制定的《标准阻抗变换器校准规范》，立项建议书内容全面，提出的标准阻抗变换器计量特性及主要测量标准的技术指标合理，溯源链完整；描述的相关测量方法技术原理先进/科学、可操作性强，该校准规范的制定能满足行业的量值溯源需要，推荐立项。			
主要起草单位		技术委员会		部委托支撑单位	

填写说明：1.表中第 2，3，11 行，请在选定的内容上填写 “■” 的符号。
2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。