



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17737.123—XXXX/IEC 61196-1-123:2023

## 同轴通信电缆 第 1-123 部分：电气试验 方法 漏泄电缆的衰减常数试验

Coaxial communication cables—Part 1-123: Electrical test methods—Test for  
attenuation constant of radiating cable

(IEC 61196-1-123:2023,IDT)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会



目 次

前言 ..... II

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语、定义和缩略语 ..... 1

    3.1 术语和定义 ..... 1

    3.2 缩略语 ..... 1

4 试验方法 ..... 1

    4.1 通则 ..... 1

    4.2 架空敷设法 ..... 2

    4.3 地面敷设法 ..... 2

5 试验程序 ..... 3

    5.1 概述 ..... 3

    5.2 设备 ..... 4

    5.3 校准 ..... 4

    5.4 测量 ..... 4

6 试验结果表达 ..... 4

    6.1 表达式 ..... 5

    6.2 温度修正 ..... 5

7 试验报告 ..... 5

8 要求 ..... 5

参考文献 ..... 6

图 1 架空敷设法测量衰减常数..... 2

图 2 地面敷设法测量衰减常数..... 3

# 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。

本文件是GB/T 17737《同轴通信电缆》的第1-123部分。GB/T 17737已经发布了以下部分：

——第1部分：总规范 总则、定义和要求：

- 第1-100部分：电气试验方法 通用要求；
- 第1-101部分：电气试验方法 导体直流电阻试验；
- 第1-102部分：电气试验方法 电缆介质绝缘电阻试验；
- 第1-103部分：电气试验方法 电缆的电容试验；
- 第1-104部分：电气试验方法 电缆的电容稳定性试验；
- 第1-105部分：电气试验方法 电缆介质的耐电压试验；
- 第1-106部分：电气试验方法 电缆护套的耐电压试验；
- 第1-107部分：电气试验方法 电缆颤噪电荷电平（机械感应噪声）试验；
- 第1-108部分：电气试验方法 特性阻抗、相位延迟、群延迟、电长度和传播速度试验；
- 第1-112部分：电气试验方法 回波损耗（阻抗一致性）试验；
- 第1-113部分：电气试验方法 衰减常数试验；
- 第1-115部分：电气试验方法 阻抗均匀性（脉冲/阶跃函数回波损耗）试验；
- 第1-116部分：电气试验方法 用时域反射（TDR）法测量阻抗；
- 第1-119部分：电气试验方法 同轴电缆及电缆组件的射频功率；
- 第1-122部分：电气试验方法 同轴电缆间串音试验；
- 第1-123部分：电气试验方法 漏泄电缆的衰减常数试验；
- 第1-125部分：电气试验方法 等效相对介电常数和等效介质损耗因数试验；
- 第1-126部分：电气试验方法 灭晕电压；
- 第1-200部分：环境试验方法 通用要求；
- 第1-201部分：环境试验方法 电缆的冷弯性能试验；
- 第1-203部分：环境试验方法 电缆的渗水试验；
- 第1-205部分：环境试验方法 耐溶剂及污染液试验；
- 第1-209部分：环境试验方法 热循环；
- 第1-215部分：环境试验方法 电缆的高温老化；
- 第1-301部分：机械试验方法 椭圆度试验；
- 第1-302部分：机械试验方法 偏心度试验；
- 第1-308部分：机械试验方法 铜包金属的抗拉强度和延伸率试验；
- 第1-310部分：机械试验方法 铜包金属的扭转特性试验；
- 第1-313部分：机械试验方法 介质和护套的附着力；
- 第1-314部分：机械试验方法 电缆的弯曲试验
- 第1-316部分：机械试验方法 电缆的最大抗拉力试验；
- 第1-317部分：机械试验方法 电缆抗压试验；
- 第1-318部分：机械试验方法 热性能试验；
- 第1-324部分：机械试验方法 电缆耐磨性试验；

- 第1-325部分：机械试验方法 风激振动试验；
- 第3部分：局域网用同轴电缆分规范；
- 第4部分：漏泄电缆分规范；
- 第5部分：CATV用干线和配线电缆分规范；
- 第8部分：聚四氟乙烯绝缘半柔电缆分规范；
  - 第8-1部分：聚四氟乙烯绝缘半柔电缆空白详细规范；
- 第9部分：柔软射频同轴电缆分规范；
- 第10部分：含氟聚合物绝缘半硬电缆分规范；
- 第11部分：聚乙烯绝缘半硬电缆分规范。

本文件等同采用IEC 61196-1-123:2023《同轴通信电缆 第1-123部分：电气试验方法 漏泄电缆的衰减常数试验》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 增加缩略语“CW”，全文多次出现；
- 增加了图1b)和图2b)“测试引线”的图示，并将图中标记A、B、P改为列项说明；
- 勘误，将公式(2)中“ $S_{21}$ ”更正为“ $S_{21}$ ”并增加解释，与5.2保持一致；
- 增加了5.3和5.4中公式的序号；
- 勘误，将公式(7)的式中“ $\alpha_{\text{meas}}$ ”更正为“ $\alpha_{\text{meas}}(f)$ ”，与公式(7)保持一致。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国电子设备用高频电缆及连接器标准化技术委员会(SAC/TC 190)归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第二十三研究所、中天射频电缆有限公司、国家信息传输线质量检验检测中心、嘉兴翼波电子有限公司、江苏安胜达航天科技股份有限公司、江西中电新材料科技有限公司、哈尔滨工业大学、长飞光纤光缆股份有限公司、浙江联杰科技有限公司、江苏永鼎股份有限公司、英泰格瑞科技有限公司、广东圣恩迪电子有限公司。

本文件主要起草人：殷海成、赵瑞静、潘倩、林堃龙、周赤伟、朱云川、周建建、张刚、王念立、钟碧才、田祥身、吴怀炯、曾维芳。

# 引 言

同轴通信电缆具有传输损耗低、抗电磁干扰性能好等优点，广泛应用于各种通信、电子设备内部及外部的信息传输线，其用途涉及通信、广播电视、雷达、电子对抗、数据总线等领域。

GB/T 17737《同轴通信电缆》包括了同轴通信电缆的术语、设计、材料、试验方法，以及各种同轴电缆的结构及材料要求、技术要求、质量保证规定、包装运输贮存和工程使用数据等内容。GB/T 17737由以下各部分构成，其中GB/T 17737.1为总规范，GB/T 17737.1XX（第1-1XX部分）为各类电气试验方法标准、GB/T 17737.2XX（第1-2XX部分）为各类环境试验方法标准、GB/T 17737.3XX（第1-3XX部分）为各类机械试验方法标准，GB/T 17737.3~GB/T 17737.X为各类产品规范。产品规范在编制时引用总规范的通用要求，以及相关试验方法标准。

GB/T 17737拟由以下部分构成。

——第1部分：总规范 总则、定义和要求，目的在于规定同轴电缆设计和试验方法的总则、定义和要求：

- 第1-100部分：电气试验方法 通用要求；
- 第1-101部分：电气试验方法 导体直流电阻试验；
- 第1-102部分：电气试验方法 电缆介质绝缘电阻试验；
- 第1-103部分：电气试验方法 电缆的电容试验；
- 第1-104部分：电气试验方法 电缆的电容稳定性试验；
- 第1-105部分：电气试验方法 电缆介质的耐电压试验；
- 第1-106部分：电气试验方法 电缆护套的耐电压试验；
- 第1-107部分：电气试验方法 电缆颤噪电荷电平（机械感应噪声）试验；
- 第1-108部分：电气试验方法 相位、相位常数、相位延迟和群延迟、传播速度、电长度和平均特性阻抗试验；
- 第1-110部分：电气试验方法 连续性试验；
- 第1-111部分：电气试验方法 相位常数的稳定性试验；
- 第1-112部分：电气试验方法 回波损耗及电压驻波比试验；
- 第1-113部分：电气试验方法 衰减常数试验；
- 第1-114部分：电气试验方法 电感试验；
- 第1-115部分：电气试验方法 阻抗均匀性（脉冲/阶跃函数回波损耗）试验；
- 第1-116部分：电气试验方法 用时域反射（TDR）法测量阻抗；
- 第1-119部分：电气试验方法 同轴电缆及电缆组件的射频功率；
- 第1-122部分：电气试验方法 同轴电缆间串音试验；
- 第1-123部分：电气试验方法 漏泄电缆的衰减试验；
- 第1-124部分：电气试验方法 漏泄电缆的耦合损耗试验；
- 第1-125部分：电气试验方法 等效相对介电常数和等效介质损耗因数试验；
- 第1-126部分：电气试验方法 灭晕电压；
- 第1-127部分：电气试验方法 漏泄电缆的链路损耗；
- 第1-200部分：环境试验方法 通用要求；
- 第1-201部分：环境试验方法 电缆的冷弯性能试验；
- 第1-203部分：环境试验方法 电缆的渗水试验；

- 第1-205部分：环境试验方法 耐溶剂及污染液试验；
  - 第1-206部分：环境试验方法 电缆的气候顺序试验；
  - 第1-208部分：环境试验方法 纵向耐气压；
  - 第1-209部分：环境试验方法 热循环；
  - 第1-212部分：环境试验方法 UV稳定性；
  - 第1-215部分：环境试验方法 电缆的高温老化；
  - 第1-301部分：机械试验方法 椭圆度试验；
  - 第1-302部分：机械试验方法 偏心度试验；
  - 第1-303部分：机械试验方法 银和锡镀层厚度试验；
  - 第1-304部分：机械试验方法 耐冲击；
  - 第1-305部分：机械试验方法 可焊性和耐焊接热；
  - 第1-308部分：机械试验方法 铜包金属的抗拉强度和延伸率试验；
  - 第1-310部分：机械试验方法 铜包金属的扭转特性试验；
  - 第1-313部分：机械试验方法 介质和护套附着力；
  - 第1-314部分：机械试验方法 电缆的弯曲试验；
  - 第1-316部分：机械试验方法 电缆的最大抗拉力试验；
  - 第1-317部分：机械试验方法 电缆抗压试验；
  - 第1-318部分：机械试验方法 热性能试验；
  - 第1-324部分：机械试验方法 电缆耐磨性试验；
  - 第1-325部分：机械试验方法 风激振动试验；
- 第3部分：局域网用同轴电缆分规范，目的在于确立局域网用同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第4部分：漏泄电缆分规范，目的在于确立漏泄同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第5部分：CATV用干线和配线电缆分规范，目的在于确立用于CATV干线和CATV配线同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第6部分：CATV引入电缆分规范，目的在于确立CATV引入线同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第7部分：BCT用电缆分规范，目的在于确立BCT用同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第8部分：聚四氟乙烯绝缘半柔电缆分规范，目的在于确立聚四氟乙烯绝缘半柔软同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值：
- 第8-1部分：聚四氟乙烯绝缘半柔电缆空白详细规范；
- 第9部分：柔软射频同轴电缆分规范，目的在于确立柔软射频同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第10部分：含氟聚合物绝缘半硬电缆分规范，目的在于确立含氟聚合物绝缘半硬同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第11部分：聚乙烯绝缘半硬电缆分规范，目的在于确立聚乙烯绝缘半硬同轴通信电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值；
- 第13部分：二氧化硅绝缘半硬电缆分规范，目的在于规定二氧化硅绝缘半硬同轴电缆的特性和通用性能要求、质量评定程序、试验和测试方法以及推荐的额定值。





# 同轴通信电缆 第 1-123 部分：电气试验方法 漏泄电缆的衰减常数试验

## 1 范围

本文件描述了确定漏泄同轴通信电缆的衰减常数试验方法。

本文件适用于漏泄同轴通信电缆，其旨在为无线通信系统在诸如隧道、铁路、高速公路、地铁、电梯和其他传统天线传输无法满足甚至无法实现的有限空间提供应用。

## 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。

IEC 61196-1 同轴通信电缆 第1部分：总规范 总则、定义和要求 (Coaxial communication cables—Part 1: Generic specification—General, definitions and requirements)

注：GB/T 17737.1—2013 同轴通信电缆 第1部分：总规范 总则、定义和要求 (IEC 61196-1:2005, IDT)

IEC 61196-4 同轴通信电缆 第4部分：漏泄电缆分规范 (Coaxial communication cables—Part 4: Sectional specification for radiating cables)

注：GB/T 17737.4—202X 同轴通信电缆 第4部分：漏泄电缆分规范 (IEC 61196-4:2022, NEQ)

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

IEC 61196-1和IEC 61196-4界定的术语和定义适用于本文件。

ISO和IEC维护的用于标准化的术语数据库网址如下：

——IEC电工学：<https://www.electropedia.org/>；

——ISO在线浏览平台：<https://www.iso.org/obp>。

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CUT：被试电缆 (Cable Under Test)

VNA：矢量网络分析仪 (Vector Network Analyser)

CW：连续波 (Continuous Wave)

## 4 试验方法

### 4.1 通则

漏泄电缆的衰减测量能通过以下两种方法中的一种进行，如有争议，架空敷设法应为仲裁方法：

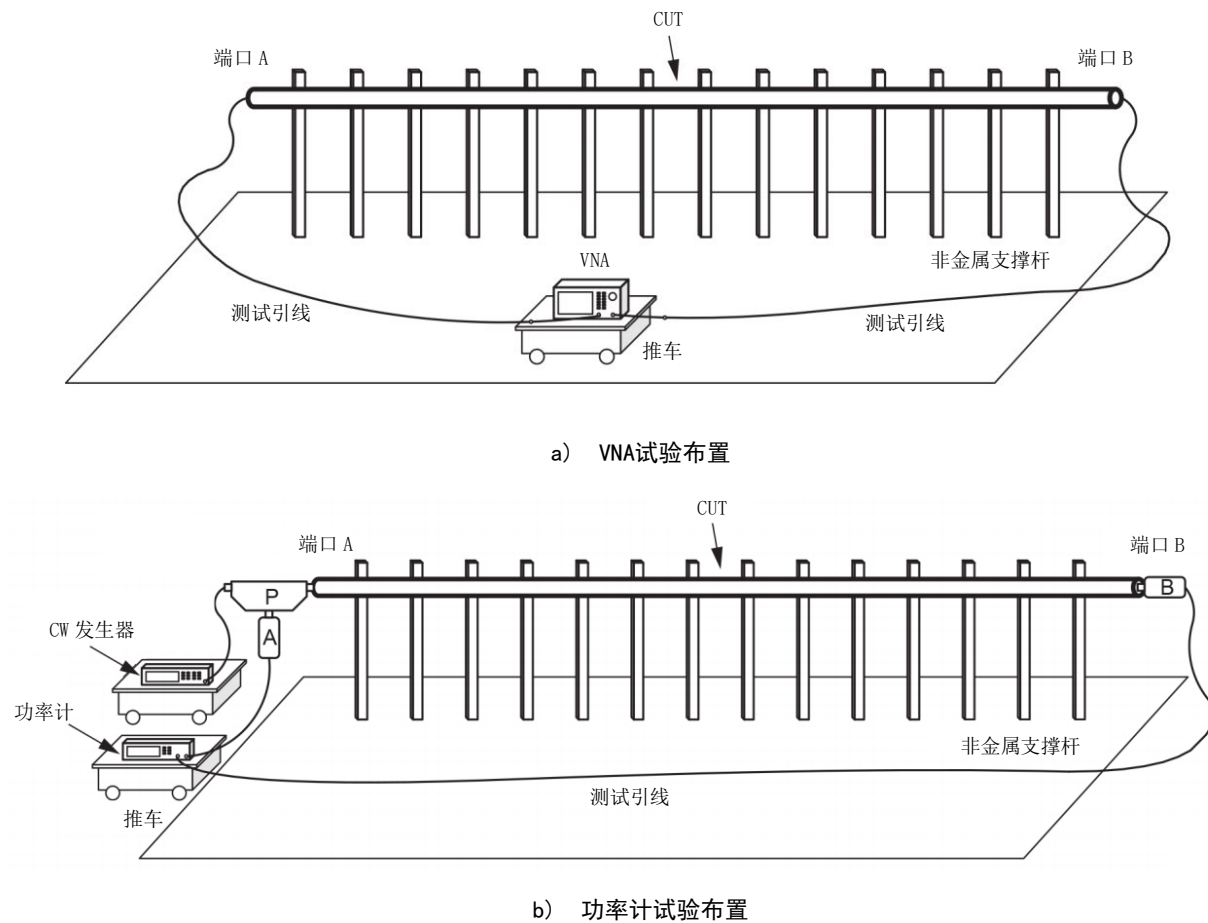
- 架空敷设法；
- 地面敷设法。

4.2 架空敷设法

电缆分别按图1a)和图1b)所示敷设。将电缆悬挂在非金属支撑杆上，离地高度为1.5 m~2.0 m。

注：图1a)给出了VNA试验布置，图1b)给出了功率计试验布置。最终用户能选择要使用的方法。

电缆长度至少为 $10\lambda$  ( $\lambda$ 为电缆测量频率的波长)，但不小于50 m或 $10\lambda$  (取两者的大值)。



标引符号说明：

P——功率分配器；

A——功率计A；

B——功率计B。

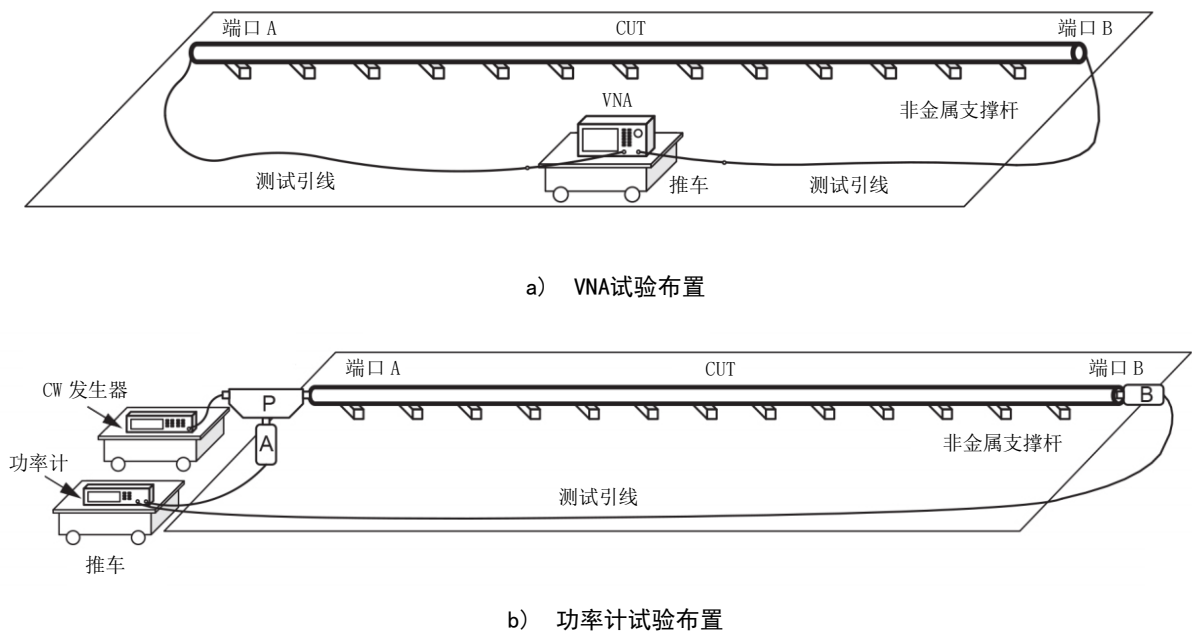
图1 架空敷设法测量衰减常数

4.3 地面敷设法

电缆分别按图2a)和图2b)所示敷设。将电缆置于非金属支撑杆上，电缆离水泥地面10 cm~12 cm。

注：图2a)给出了VNA试验布置，而图2b)给出了功率计试验布置。最终用户能选择要使用的方法。

电缆长度至少为 $10\lambda$  ( $\lambda$ 为电缆测量频率的波长)，但不小于50 m或 $10\lambda$  (取两者的大值)。



标引符号说明：  
P——功率分配器；  
A——功率计A；  
B——功率计B。

图2 地面敷设法测量衰减常数

5 试验程序

5.1 概述

对于VNA试验布置，衰减常数定义见公式(1)：

$$\alpha = 10 \times \log \left( \frac{P_1}{P_2} \right) \times \frac{100}{l} \dots\dots\dots (1)$$

式中：  
 $\alpha$  ——衰减常数(与频率相关)，单位为分贝每百米 (dB/100 m) ；  
 $P_1$  ——当负载及接收机的阻抗与CUT的标称阻抗相同时，接收机的输入功率，单位为分贝毫瓦 (dBm) ；  
 $P_2$  ——当负载及信号源的阻抗与CUT的标称阻抗相同时，信号源的输出功率，单位为分贝毫瓦 (dBm) ；  
 $l$  ——CUT的物理长度，单位为米 (m) 。

用S参数对VNA进行校准时，衰减常数也能表示为公式(2)：

$$\alpha = -20 \times \log |S_{21}| \times \frac{100}{l} \dots\dots\dots (2)$$

式中：  
 $S_{21}$ ——二端口网络模型下，端口1到端口2的正向传输系数。

对于现场试验布置，衰减常数计算见公式(3)：

$$\alpha = (P_{\text{CUT}} - P_{\text{cal}}) \times \frac{100}{l} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $P_{\text{cal}}$  ——校准时获得的功率，单位为分贝（dB）；
- $P_{\text{CUT}}$  ——在CUT处获得的功率，单位为分贝（dB）；
- $l$  ——CUT的物理长度，单位为米（m）。

5.2 设备

- 应使用以下设备之一：
- 一台能够进行  $S_{21}$  测量的 VNA 和一套直通（THRU）校准套件。
- 两个功率计，一个功率分配器和一个射频 CW 发生器。

5.3 校准

- 试验装置的衰减应按以下步骤分别在规定的频率范围内测量：
- 对于 VNA 试验布置，应使用两根标称阻抗与试验系统匹配的电缆作为测试引线。应采用开路-短路-负载（OSL）校准件或电子（E-cal）校准件并按 VNA 的说明对其进行完全双端口校准。校准后的同轴测试引线应在 CUT 的测量中保持温度恒定，以免由测试引线衰减变化而导致试验结果的不确定性。
- 对于功率计试验布置，功率计 B 接在功率分配器处。校准后的功率电平  $P_{\text{cal}}(f)$  见公式(4)。

$$P_{\text{cal}}(f) = P_A(f) - P_B(f) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $P_A(f)$  ——在端口A处获得的功率，单位为分贝（dB）；
- $P_B(f)$  ——在端口B处获得的功率，单位为分贝（dB）。

5.4 测量

- 对于VNA试验布置，CUT宜连接到校准后的试验装置上。衰减宜在校准程序相同的整个规定的频率范围内进行扫频或点频测量。
- 对于功率计试验布置，CUT连接在功率分配器的端口和功率计B之间。
- 对于每个频率，记录功率电平 $P_{\text{CUT}}(f)$ 见公式(5)。

$$P_{\text{CUT}}(f) = P'_A(f) - P'_B(f) \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $P'_A(f)$  ——在端口 A 处获得的实测功率，单位为分贝（dB）；
  - $P'_B(f)$  ——在端口B处获得的实测功率，单位为分贝（dB）。
- 在每个频率下计算衰减常数 $\alpha(f)$ 见公式(6)。

$$\alpha(f) = P_{\text{cal}}(f) - P_{\text{CUT}}(f) \dots\dots\dots (6)$$

CUT宜稳定至环境温度至少2 h。  
宜记录试验数据和环境温度。

6 试验结果表达

6.1 表达式

衰减常数能按公式(7)计算:

$$\alpha(f) = \frac{\alpha_{\text{meas}}(f)}{l} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- $\alpha(f)$  ——CUT归一化后的衰减常数, 单位为分贝每百米 (dB/100 m) ;
- $\alpha_{\text{meas}}(f)$  ——CUT实测衰减, 单位为分贝 (dB) ;
- $l$  ——CUT的物理长度, 单位为米 (m) 。

6.2 温度修正

当需要进行温度修正时, 衰减常数宜按公式(8)修正到参考温度20 ℃:

$$\alpha_{20}(f) = \frac{\alpha_T(f)}{1+K/100 \times (T-20)} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- $K$  ——修正因数。修正因数 $K$ 宜在相关电缆规范中定义 (例如, 铜导体的非极性绝缘同轴电缆 $K=0.2\%/^{\circ}\text{C}$ ) ;
- $T$  ——测量时的温度, 单位为摄氏度 (℃) ;
- $\alpha_T(f)$  ——在温度 $T$ 时测量的衰减常数, 单位为分贝每百米 (dB/100 m) ;
- $\alpha_{20}(f)$  ——温度修正到20 ℃的衰减常数, 单位为分贝每百米 (dB/100 m) 。

7 试验报告

试验报告宜给出以下试验条件:

- 环境温度;
- CUT 长度;
- 衰减常数 (修正到 20 ℃) 。

8 要求

衰减常数不应高于详细规范中的规定值。

## 参 考 文 献

[1] IEC 61196-1-113:2018 Coaxial communication cables—Part 1-113: Electrical test methods—Test for attenuation constant

---