



中华人民共和国广播电视和网络视听行业技术文件

GD/J 099—2020

有线电视系统用射频同轴连接器 技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods for CATV system
Radio-frequency coaxial connector

2020 - 08 - 31 发布

2020 - 08 - 31 实施

国家广播电视总局科技司

发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 要求	1
3.1 一般要求	1
3.2 技术要求	1
3.3 环境要求	2
4 测量方法	2
4.1 一般要求	2
4.2 插入损耗	2
4.3 反射损耗	3
4.4 屏蔽衰减	3
4.5 接触电阻	4
4.6 绝缘电阻	4
4.7 耐电压	5
4.8 射频同轴连接器与电缆连接牢固性	5
4.9 浸水	5
4.10 稳态湿热	6
4.11 高温	6
4.12 低温	6
附录 A（规范性附录） 型号	7
参考文献	8

前 言

本技术文件按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别这些专利的责任。

本技术文件由国家广播电视总局科技司归口。

本技术文件起草单位：国家广播电视总局广播电视规划院、华数数字电视传媒集团有限公司、贵州省广播电视信息网络股份有限公司、东方有线网络有限公司、山东广电网络有限公司。

本技术文件主要起草人：李征昊、赵虎、张仁明、单滤斌、李国政、廖琿、孙明松、张波、李会永、肖民。

有线电视系统用射频同轴连接器技术要求和测量方法

1 范围

本技术文件规定了有线电视系统用射频同轴连接器（5MHz～1000MHz）的技术要求和测量方法。
本技术文件适用于有线电视系统用射频同轴连接器（5MHz～1000MHz）的设计、生产和测试。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。
凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号（IEC 60417 DB:2007，IDT）

3 要求

3.1 一般要求

部件的外观应整洁，表面不应有明显凹痕、划伤、裂纹、毛刺和变形；镀涂层不应起泡、龟裂和脱落；金属件不应有锈蚀和机械损伤。

连接器的型号或者标志代号要求见附录A。型号编制见图A.1。

连接器使用、操作应灵活可靠。说明功能的文字符号和图形符号标志应完整、正确、清晰、牢固，图形符号应符合GB/T 5465.2—2008的有关规定。

3.2 技术要求

技术要求见表1。

表1 技术要求

序号	项目		技术指标
1	工作频率范围		5MHz～1000MHz
2	插入损耗	5MHz～300MHz	$\leq 0.08\text{dB}$
		300MHz～1000MHz	$\leq 0.18\text{dB}$
3	反射损耗	5MHz～300MHz	$\geq 22\text{dB}$
		300MHz～1000MHz	$\geq 20\text{dB}$
4	屏蔽衰减		$\geq 90\text{dB}$
5	接触电阻	内导体 ^a	$\leq 10\text{m}\Omega$
		外导体	$\leq 5\text{m}\Omega$
6	绝缘电阻		$\geq 1000\text{M}\Omega$
7	耐电压		1500V（50Hz） 1min无击穿或闪烁

表 1（续）

序号	项目	技术指标
8	射频同轴连接器与电缆连接牢固性	$\geq 10\text{kg}$
^a 射频同轴连接器使用配接电缆内导体作为其内导体的，其内导体接触电阻不适用。		

3.3 环境要求

3.3.1 浸水

防水型射频同轴连接器进行24h浸水实验后，被测连接器绝缘电阻应不小于 $200\text{M}\Omega$ ，耐电压应符合表1中的要求。

3.3.2 稳态湿热

在经受 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $93\% \pm 3\%$ ，168h试验后，耐电压应不小于800V；绝缘电阻应不小于 $250\text{M}\Omega$ ；外观检查应符合3.1要求。

3.3.3 高温

在无电负荷下，经受温度为 $85^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，持续2h后，绝缘电阻应不小于 $500\text{M}\Omega$ ；外观检查应符合3.1要求。

3.3.4 低温

在无电负荷下，经受温度为 $-40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，持续2h后，绝缘电阻应符合表1中的要求，外观检查应符合3.1要求。

4 测量方法

4.1 一般要求

一般要求用目测法和（或）手感法进行检测。

4.2 插入损耗

4.2.1 测量框图

测量框图如图 1 所示。

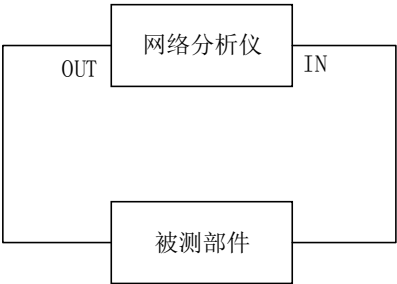


图1 插入损耗测量框图

4.2.2 测量步骤

使用一根两头配接被测射频同轴连接器的600mm长，标称阻抗为75 Ω 的电缆作为被测部件，所用电缆尺寸应与被测射频同轴连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合。

射频同轴连接器插入损耗测量步骤如下：

- 按图 1 将被测部件接入网络分析仪的“IN”到“OUT”之间，选择网络分析仪为“传输”测量模式，设置网络分析仪的起止频率分别为 5MHz 和 1000MHz，其他参数为仪器默认值，对网络分析仪进行校准；
- 将被测部件的电缆从中间截成两段，在截断端分别配接被测射频同轴连接器并进行连接；
- 用网络分析仪进行测量，在所需频段内选择最差值除以 2 即为该频段的插入损耗。

4.3 反射损耗

4.3.1 测量框图

测量框图如图 2 所示。

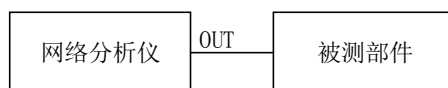


图2 反射损耗测量框图

4.3.2 测量步骤

准备一根两头配接被测射频同轴连接器的600mm长电缆作为被测部件，所用电缆尺寸应与配接连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合。被测部件一端连接至网络分析仪，另一端接标准终接电阻。

射频同轴连接器反射损耗测量步骤如下：

- 将网络分析仪的工作频率范围设置到被测部件的工作频率范围，对网络分析仪“OUT 口”进行“开路”、“短路”、“加负载”的“反射”校准；
- 按图 2 将被测部件的相应端口接入网络分析仪的“OUT”，连接被测部件和网络分析仪；
- 用网络分析仪进行测量，按表 1 的要求，取不同频段的反射损耗绝对值的最小值，即为测量值。

4.4 屏蔽衰减

4.4.1 测量框图

测量框图如图3 所示。

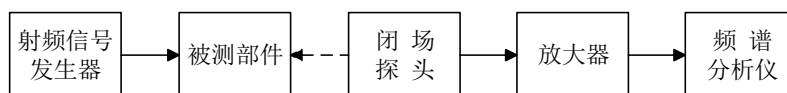


图3 屏蔽衰减测量框图

4.4.2 测量步骤

准备一根两头配接被测射频同轴连接器的 300mm 长电缆作为被测部件，所用电缆尺寸应与配接连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合。被测部件一端连接至射频信号发生器，另一端接标准终接电阻。

射频同轴连接器屏蔽衰减测量步骤如下：

- a) 按图 3 进行连接，射频信号发生器置于需要的频率，调节输出幅度使频谱分析仪上显示的幅度达到 120dB μ V 以上，并将此值记作 A。
- b) 将频谱分析仪也进行相应参数设置。用闭场探头前端的铁氧体头部分紧贴在被测部件四周缓慢移动，同时观看频谱分析仪上指示的电平，测出频谱分析仪上显示的最大电平，并将此值记作 B。
- c) 按下式计算被测部件的屏蔽衰减：

$$\alpha_s = A - \alpha_M + G - B$$

式中：

α_s ——被测部件的屏蔽衰减（dB）；

A ——信号发生器送到被测部件上射频信号电平（dB μ V）；

α_M ——闭场探头插入衰减（dB）；

G ——放大器增益（dB）；

B ——频谱分析仪上显示的最大接收电平（dB μ V）。

4.5 接触电阻

4.5.1 概述

接触电阻是连续 5 次测量值所计算出的平均值（每个测量值均不得大于平均值的 2 倍）。

单次测量的一般情况下，采用交流测量，交流测量的频率应为 1kHz $\pm$ 200Hz。在有争议的情况下，应以直流测量为准。

为了防止接触件上绝缘层可能被击穿，测量电路的电动势不应超过 20mV（交流峰值）。

为了防止接触件过热，测量电路的电流不应超过 100mA。

4.5.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 交流测量步骤如下：
 - 1) 接通接触件（啮合连接器）；
 - 2) 连接电压源；
 - 3) 测量；
 - 4) 切断电压源；
 - 5) 分离接触件（分离连接器）。
- b) 直流测量步骤如下：
 - 1) 接通接触件（啮合连接器）；
 - 2) 连接一个极性的电压源；
 - 3) 测量；
 - 4) 连接相反极性的电压源；
 - 5) 测量；
 - 6) 切断电压源；
 - 7) 分离接触件（分离连接器）。

4.6 绝缘电阻

测量步骤如下：

- a) 在被测射频同轴连接器的内外接触件之间施加试验电压为 500V $\pm$ 50V 的直流电压；

b) 在加电 1min 后开始测量绝缘电阻。

4.7 耐电压

测量步骤如下：

- a) 在被测射频同轴连接器内外接触件之间施加频率为 50Hz 的符合表 1 中规定的交流试验电压，作用时间为 1min。
- b) 在步骤 a) 的整个过程中，漏电流值不应超过 5mA；应无击穿或闪烁。

4.8 射频同轴连接器与电缆连接牢固性

4.8.1 测量框图

测量框图如图4所示。

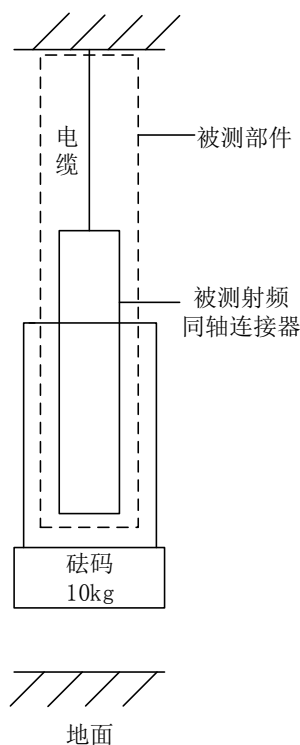


图4 射频同轴连接器与电缆连接牢固性测量框图

4.8.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 准备一根一头配接被测射频同轴连接器的300mm长电缆作为被测部件，所用电缆尺寸应与被测连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合；
- b) 按图 4 连接设备，将 10kg 砝码悬挂在被测部件上射频同轴连接器与电缆连接的尾部，使被测部件和砝码的重心连线垂直于地面；
- c) 保持 15s，被测部件上射频同轴连接器相对电缆应无位移。

4.9 浸水

准备一根一头配接被测射频同轴连接器的 600mm 长电缆，所用电缆尺寸应与被测射频同轴连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合。

测量步骤如下：

- a) 将被测射频同轴连接器的插合面密封，置于 300mm 深的水中，电缆未配接射频同轴连接器一端保留在水外，水温为 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保持 1h。
- b) 1h 内使水冷却至室温，并在此温度下保持 1h。然后，在 1h 之内把水冷却至 $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，在此温度下再保持 1h。
- c) 然后使水温回升至室温。从被测射频同轴连接器置于水中开始算起，经历 24h。
- d) 被测射频同轴连接器仍然处于水中，通过保留在水外的电缆内外导体，分别按 4.6 和 4.7 中的测量方法测量被测射频同轴连接器的绝缘电阻和耐电压，并且应符合 3.3.1 的要求。

4.10 稳态湿热

测量步骤如下：

- a) 将被测射频同轴连接器放入湿热试验箱中，按照 3.3.2 的要求设置试验箱的温度和湿度；
- b) 设置完成后，按 3.3.2 的要求将被测射频同轴连接器在试验箱中进行 168h 试验；
- c) 从试验箱中取出被测射频同轴连接器后应立刻抖动以去掉表面的露珠，并在 15min 之内，按 4.7 中的测量方法测量被测射频同轴连接器的耐电压，应符合 3.3.2 的要求；
- d) 然后，将被测射频同轴连接器暴露在标准大气条件下恢复 1.5h 至 2h；
- e) 恢复期结束后，按 4.6 中的测量方法测量被测射频同轴连接器的绝缘电阻，同时对射频同轴连接器进行外观检查，所有项目应符合 3.3.2 的要求。

4.11 高温

测量步骤如下：

- a) 按照 3.3.3 的要求设置高温试验箱的温度。当试验箱温度达到 3.3.3 规定温度的 85% 时，将被测射频同轴连接器放入高温试验箱中，再升至 3.3.3 规定的温度并保持 2h。在整个试验过程中，应无电流流过被测射频同轴连接器。
- b) 在试验完成后，将被测射频同轴连接器在室温下恢复 1.5h 至 2h。
- c) 恢复期结束后，按 4.6 中的测量方法测量被测射频同轴连接器的绝缘电阻同时对被测射频同轴连接器进行外观检查，所有项目应符合 3.3.3 的要求。

4.12 低温

测量步骤如下：

- a) 按照 3.3.4 的要求设置低温试验箱的温度。当试验箱温度达到 3.3.4 规定温度的 85% 时，将被测射频同轴连接器放入低温试验箱中，再降至 3.3.4 规定的温度并保持 2h。在整个试验过程中，应无电流流过被测射频同轴连接器。
- b) 在试验完成后，将被测射频同轴连接器在室温下恢复 1.5h 至 2h。
- c) 恢复期结束后，按 4.6 中的测量方法测量被测射频同轴连接器的绝缘电阻，同时对被测射频同轴连接器进行外观检查，所有项目应符合 3.3.4 的要求。

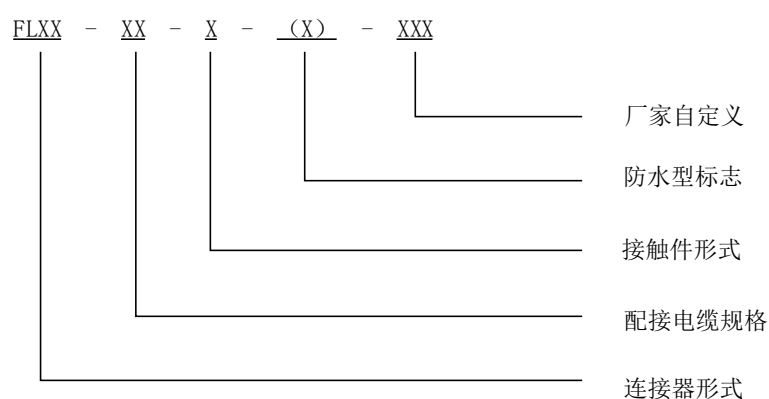
附录 A

(规范性附录)

型号

A.1 型号编制

型号编制见图A.1。



图A.1 型号编制

A.2 型号编制说明

FLXX：表示射频同轴连接器形式。FL代表射频同轴连接器，XX可以是10或者16，其中10代表连接器螺纹形式为M10×0.75，16代表连接器螺纹形式为5/8-24UNEF。

第二个字段XX：表示射频同轴连接器配接电缆的规格，如：绝缘外径为12mm的电缆用12表示。

第三个字段X：表示射频同轴连接器接触件形式。针型用J表示、孔型用K表示、头用T表示、座用Z表示，其中FL10用针（J）或孔（K）表示，FL16用头（T）或座（Z）表示。

第四个字段（X）：表示射频同轴连接器是否防水。防水型用S来表示，如果射频同轴连接器用于室内，则此字段不用。

第五个字段XXX：厂家自定义，一般为两至三位。

参 考 文 献

- [1] GB/T 11313.1—2013 射频连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法
-