GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 217—2006

有线电视系统用射频同轴连接器技术要求和测量方法

Specifications and methods of measurement on Radio-frequency coaxial connector used in CATV systems

2006-07-26 发布　　2006-09-01 实施

国家广播电影电视总局　发布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 技术要求 1
4 测量方法 3
附录A （资料性附录）型号 9
参考文献 10

前　　言

有线电视系统用射频同轴连接器是有线电视网络中大量使用的基础元器件，在有线电视网络中占有重要的地位。为了规范有线电视系统用射频同轴连接器的技术要求和测量方法，保证有线电视网络质量，特制定本标准。

本标准根据我国有线电视网络建设和改造的需要，并参考国内外射频同轴连接器的性能参数，对有线电视系统用射频同轴连接器的技术要求和测量方法进行了规定。本标准在制定过程中主要参照了GY/T 135-1998《有线电视系统物理发泡聚乙烯绝缘同轴电缆入网技术条件和测量方法》，参考了GB/T 11313-1996《射频连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法》、GB／T 11318.1-1996《电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件 第1部分 通用规范》、GB/T 14557-1993《射频同轴连接器电气试验和测量程序 反射系数》、GY/T 106-1999《有线电视广播系统技术规范》和GY/T 137-1999《有线电视系统用分支器和分配器（5MHz～1000MHz）入网技术条件和测量方法》。本标准在制定过程中，综合分析了大量测试数据和有线电视系统应用的具体要求，同时在技术要求方面既考虑了先进性，又兼顾了生产成本和使用的需要。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准由全国广播电视标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：国家广播电影电视总局广播电视规划院、汕头市通产电子有限公司、江苏省西贝电子网络有限公司。

本标准主要起草人：　张红、秦奚龙、姚瑞虹、汪章瑞、聂明杰、吴潮明、贾文章。

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

本标准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。对于能够确保同样测量不确定度的任何等效方法也可以采用。有争议时应以本标准为准。

本标准适用于有线电视系统用射频同轴连接器（5MHz～1000MHz）的研发、生产、验收和应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 5465.2-1996 电气设备用图形符号

GY/T 135-1998 有线电视系统物理发泡聚乙烯绝缘同轴电缆入网技术条件和测量方法

3 技术要求

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清楚,参见附录A。

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 5465.2-1996的有关规定。

一般要求用目测法和（或）手感法进行检测。

3.2 技术指标要求

有线电视系统用射频同轴连接器的技术指标要求见表1。

对插入损耗、反射损耗、屏蔽衰减规定了I类和II类两级指标。

表1　有线电视系统用射频同轴连接器技术指标要求

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="3">项目</th><th>技术指标</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">工作频率范围</td><td>5MHz～1000MHz</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">插入损耗</td><td rowspan="2">I 类</td><td>5MHz～300MHz</td><td>≤0.05dB</td></tr>
<tr><td>300MHz～1000MHz</td><td>≤0.1dB</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II 类</td><td>5MHz～300MHz</td><td>≤0.08dB</td></tr>
<tr><td>300MHz～1000MHz</td><td>≤0.18dB</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">反射损耗</td><td rowspan="2">I 类</td><td>5MHz～300MHz</td><td>≥28dB</td></tr>
<tr><td>300MHz～1000MHz</td><td>≥26dB</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II 类</td><td>5MHz～300MHz</td><td>≥22dB</td></tr>
<tr><td>300MHz～1000MHz</td><td>≥20dB</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">屏蔽衰减</td><td colspan="2">I 类</td><td>≥100dB</td></tr>
<tr><td colspan="2">II 类</td><td>≥90dB</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">接触电阻</td><td colspan="2">内导体</td><td>≤10mΩ</td></tr>
<tr><td colspan="2">外导体</td><td>≤5mΩ</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="3">绝缘电阻</td><td>≥1000MΩ</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="3">耐电压</td><td>1500V(50Hz) 1min</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：对于配接电缆尺寸为-5、-7 并且接头形式为头的射频同轴连接器，其内导体接触电阻不作要求。</td></tr>
</table>

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200MΩ，耐电压应符合表1中的要求。

3.3.2　稳态湿热

在经受40°C±2°C，相对湿度93%±3%，24h×21试验后，耐电压不小于800V；绝缘电阻不小于250 MΩ；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°C±5°C，持续16h后，绝缘电阻应不小于500MΩ；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℃±5℃，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

测量插入损耗和反射损耗时可以使用矢量网络分析仪、标量网络分析仪或扫频仪。

4.1 插入损耗

准备一根两头配接标准射频同轴连接器的600mm长电缆作为被测部件，所用电缆尺寸应当与配接连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合，电缆特性阻抗应符合GY/T 135-1998的有关规定。

4.1.1 用矢量网络分析仪测量

4.1.1.1 测量框图

见图1。

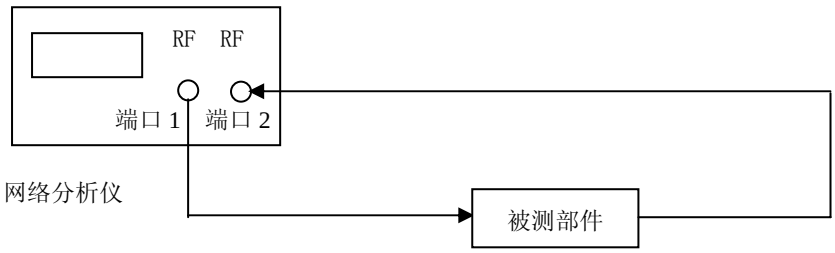


图1 用矢量网络分析仪测量插入损耗框图

4.1.1.2 测量步骤

a) 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；
b) 将网络分析仪“端口 1”和“端口 2”直接连通并进行“传输”校准；
c) 按图 1 将被测部件对应接入网络分析仪的“端口 1”到“端口 2”之间；
d) 用网络分析仪在被测部件工作频率范围内测量被测部件的插入损耗，计为 L1；
e) 将被测部件的电缆从中间截断，在被截断的 300mm 电缆的被截断一端配接被测射频同轴连接器，在另外一根被截断的 300mm 电缆的被截断一端配接另一个被测射频同轴连接器；
f) 在相同条件下，用网络分析仪分别测量一端配接被测射频同轴连接器的两根 300mm 电缆的插入损耗，分别计为 L2、L3；
g) 将 L2、L3 相加，然后减去 L1 的结果即为被测射频同轴连接器对的插入损耗；
h) 将被测射频同轴连接器对的插入损耗除以 2 则得到被测射频同轴连接器的插入损耗。

4.1.2 用标量网络分析仪测量

4.1.2.1 测量框图

见图2。

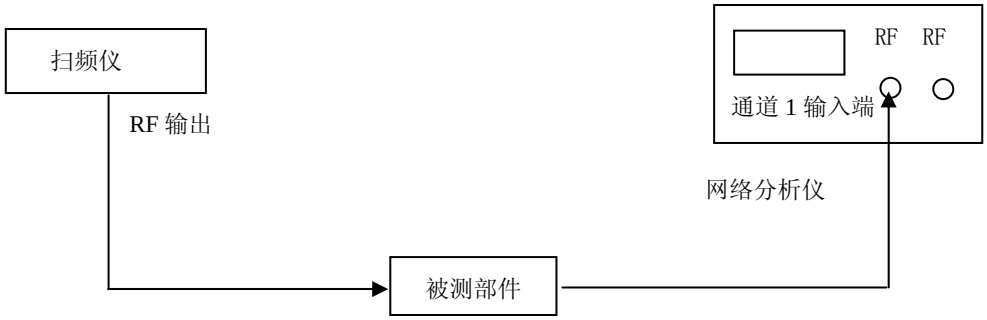


图2　用标量网络分析仪测量插入损耗框图

4.1.2.2　测量步骤

a)　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；

b)　将扫频仪射频“输出端”和网络分析仪“通道 1 输入端”直接连通并进行“传输”校准；

c)　按图 2 将被测部件对应接入扫频仪射频“输出端”和网络分析仪“通道 1 输入端”之间进行“传输”测试；

d)　用网络分析仪在被测部件工作频率范围内测量被测部件的插入损耗，计为 L1；

e)　将被测部件的电缆从中间截断，在被截断的 300mm 电缆的被截断一端配接被测射频同轴连接器，在另外一根被截断的 300mm 电缆的被截断一端配接另一个被测射频同轴连接器；

f)　在相同条件下，用网络分析仪分别测量一端配接被测射频同轴连接器的两根 300mm 电缆的插入损耗，分别计为 L2、L3；

g)　将 L2、L3 相加，然后减去 L1 的结果即为被测射频同轴连接器对的插入损耗；

h)　将被测射频同轴连接器对的插入损耗除以 2 则得到被测射频同轴连接器的插入损耗。

4.1.3　用扫频仪测量

4.1.3.1　测量框图

见图3。

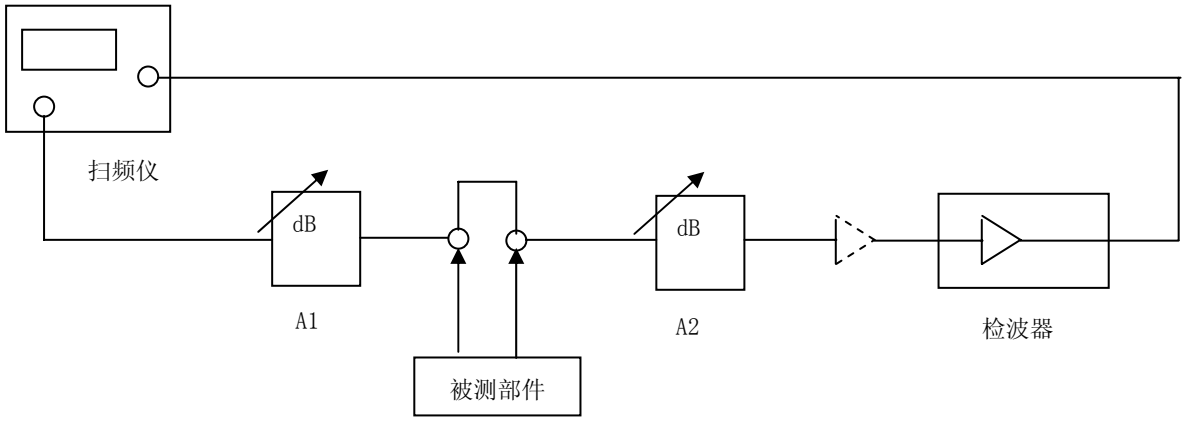


图3　用扫频仪测量插入损耗框图

4.1.3.2　测量步骤

a)　将扫频仪的工作频率范围设置到被测部件的工作频率范围；

b)　直接连通测量系统，调整扫频仪及可变衰减器A1，使扫频仪的输出信号电平足够大，以使显示器显示出一定幅度的清晰曲线。这时，可变衰减器A2应预置在一个合适的数值，并记下显示器上测量范围内曲线的幅度，为D1。此曲线为基准曲线1；

c)　将被测部件对应接到应测指标端口，减小可变衰减器A2的衰减量，使规定频段内频响曲线的最低处与基准曲线1相重合；

d) 记下此时衰减器A2的变化量为C1；

e) 将被测部件的电缆从中间截断，在被截断的300mm电缆的被截断一端配接被测射频同轴连接器，在另外一根被截断的300mm电缆的被截断一端配接另一个被测射频同轴连接器；

f) 不接被测部件，直接连通测量系统，调整扫频仪及可变衰减器A1，使扫频仪的输出信号电平足够大，以使显示器显示出一定幅度的清晰曲线。这时，可变衰减器A2应预置在一个合适的数值。并记下显示器上测量范围内曲线的幅度，其值为D2。此曲线为基准曲线2；

g) 在相同条件下，将一端配接被测射频同轴连接器的两根300mm电缆分别接到应测指标的相应端口，分别减小可变衰减器A2的衰减量，使规定频段内频响曲线的最低处分别与基准曲线2相重合；

h) 分别记下此时衰减器A2的变化量为C2和C3，C2与C3相加，然后减去C1即为被测射频同轴连接器对的插入损耗值；

i) 将被测射频同轴连接器对的插入损耗除以2则得到被测射频同轴连接器的插入损耗。

4.2 反射损耗

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，所用电缆尺寸应当与配接连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合，电缆特性阻抗应符合GY/T 135-1998的有关规定。在配接电缆的另一端用反射损耗大于34dB的终接电阻对其进行终接。

采用矢量网络分析仪进行时域测量时，电缆长度应该为3000mm。

4.2.1 用矢量网络分析仪进行频域测量

4.2.1.1 测量框图

见图4。

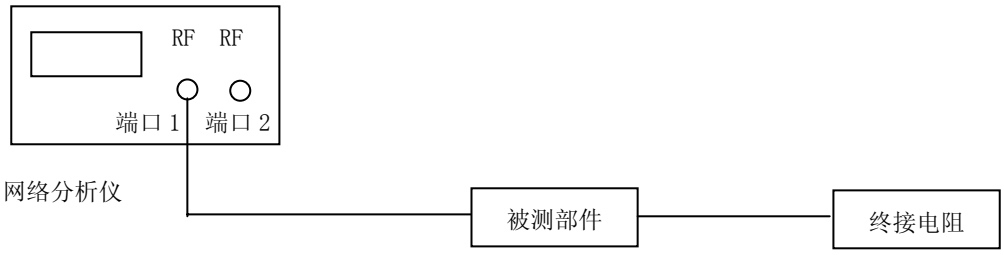


图4 用矢量网络分析仪测量反射损耗框图

4.2.1.2 测量步骤

a) 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；

b) 对网络分析仪“端口 1”进行“开路”、“短路”、“加负载”的“反射”校准；

c) 按图 4 将被测部件的相应端口接入网络分析仪的“端口 1”，连接被测部件和网络分析仪；

d) 按表 1 的要求，直接读出不同频段的反射损耗最小值，即为测量值。

4.2.2 用矢量网络分析仪进行时域测量

4.2.2.1 测量框图

见图4。

4.2.2.2 测量步骤

a) 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；

b) 对网络分析仪进行“开路”、“短路”、“加负载”的“反射”校准；

c) 按图 4 将被测部件的相应端口接入网络分析仪的“端口 1”，连接被测部件和网络分析仪；

d) 在网络分析仪上将会显示按照 a）设置的工作频率范围内的被测部件在不同频率的反射损耗曲线；

e) 在网络分析仪上选择“时域变换”功能；

f) 在网络分析仪上找到被测射频同轴连接器的反射点；

g) 关闭“时域变换”功能，此时网络分析仪上显示曲线为被测射频同轴连接器频域反射损耗曲线；

h） 按表 1 的要求，直接读出显示曲线的反射损耗最小值，即为测量值。

4.2.3 用扫频仪测量

4.2.3.1 测量框图

见图5。

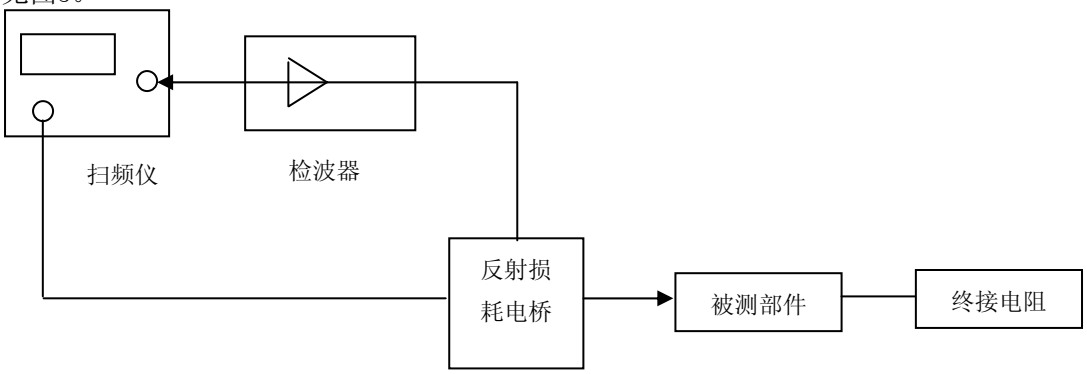


图5 用扫频仪测量反射损耗框图

4.2.3.2 测量步骤

a） 按图5连接测量设备；

b） 将扫频仪的工作频率范围设置到被测部件的工作频率范围；

c） 先不接被测部件，直接连通测量系统，调整扫频仪的频率范围使之符合测量的要求；

d） 将反射损耗电桥测量端开路，调整扫频仪输出电平，使其达到被测部件端口的最高工作电平；

e） 调整显示器使曲线在满刻度附近，将扫频信号衰减20dB，使曲线在底刻度附近；

f） 将扫频信号恢复到原电平，并将反射损耗电桥测量端接到被测部件的被测端；

g） 曲线下降的分贝数即为被测部件的反射损耗。

4.3 屏蔽衰减的测量

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，所用电缆尺寸应当与配接连接器尺寸符合并且能够与之紧密配合，电缆特性阻抗应符合GY/T 135-1998的有关规定。在配接电缆的另一端用终接电阻对其进行终接。

4.3.1 测量框图

见图6。

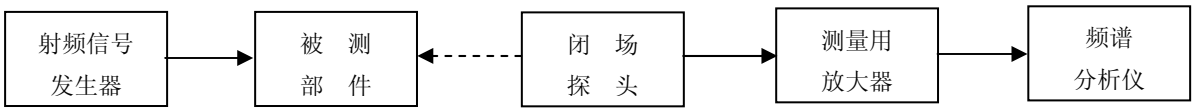


图6 屏蔽衰减测量框图

被测部件应直接接到射频信号发生器输出插座上。如需电缆连接，则电缆的屏蔽衰减应比被测部件高，且电缆长度应尽量短。

闭场探头与放大器之间连接电缆应用闭场探头原配件或屏蔽衰减高的电缆。

4.3.2 测量步骤

a） 先将频谱分析仪直接接到射频信号发生器输出口。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120dBμV以上，并将此值记作A；

b） 按图5连接测量设备和被测部件；

c） 用闭场探头前端的铁氧体头部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；

d） 按式（1）计算被测部件的屏蔽衰减；

$$\alpha S=A-\alpha M+G-B \qquad (1)$$

式中：

αS — 被测部件的屏蔽衰减，单位为dB；

A — 信号发生器送到被测部件上的射频信号电平，单位为dBμV；

αM — 闭场探头插入衰减，单位为dB；

G — 测量用放大器的增益，单位为dB；

B — 频谱分析仪上显示的最大接收电平，单位为dBμV。

4.4 接触电阻

4.4.1 一般要求

一般情况下，采用交流进行测量。然而，在有争议的情况下，应以直流测量为准，交流测量的频率应为1kHz±200Hz。

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。

4.4.2 测量方法

一个测量循环由下列步骤组成：

当采用交流测量时：

a） 接通接触件（啮合连接器）；

b） 连接电压源；

c） 测量；

d） 切断电压源；

e） 分离接触件（分离连接器）。

当采用直流测量时：

a） 接通接触件（啮合连接器）；

b） 连接一个极性的电压源；

c） 测量；

d） 连接相反极性的电压源；

e） 测量；

f） 切断电压源；

g） 分离接触件（分离连接器）。

4.5 绝缘电阻

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±50V的直流电压；

b） 在加电1min后开始测量绝缘电阻。

4.6 耐电压

a） 在被测射频同轴连接器内外接触件之间施加频率为40Hz～65Hz的符合表1中规定的交流试验电压，作用时间为1min；

b） 被测射频同轴连接器在a）所设置的作用时间内施加的电压作用下漏电流值不应超过5mA；在此情况下被测连接器应无击穿或闪烁。

4.7 浸水

a） 具有插合面密封并装接合适电缆的适当插合好的被测射频同轴连接器应在70°C±2°C的自来水中浸至30cm深处并保持1h；

b） 1h内使水冷却至室温，并在此温度下保持1h。然后，在大约1h之内把水冷却至10°C±2°C，在此温度下再保持1h；

c） 然后使水温回升至室温。被测射频同轴连接器仍保留在水中，从开始测量算起，经历24h；

d） 此后被测射频同轴连接器仍然处于水中并分别按4.5和4.6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，并且符合本标准3.3.1的要求。

4.8 稳态湿热

a) 将被测射频同轴连接器放入湿热试验箱中，按照本标准3.3.2的要求设置试验箱的温度和湿度；
b) 设置完成后，按本标准3.3.2的要求将被测射频同轴连接器在试验箱中进行24h×21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4.6中的测量方法测量被测射频同轴连接器的耐电压，应符合本标准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4.5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，所有项目应符合本标准3.3.2的要求。

4.9 高温

a) 按照本标准3.3.3的要求设置高温试验箱的温度。当试验箱温度达到本标准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，再升至本标准3.3.3规定的温度。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暴露在标准大气条件下恢复1.5h至2h；
c) 恢复期结束后，按4.5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，所有项目应符合本标准3.3.3的要求。

4.10 低温

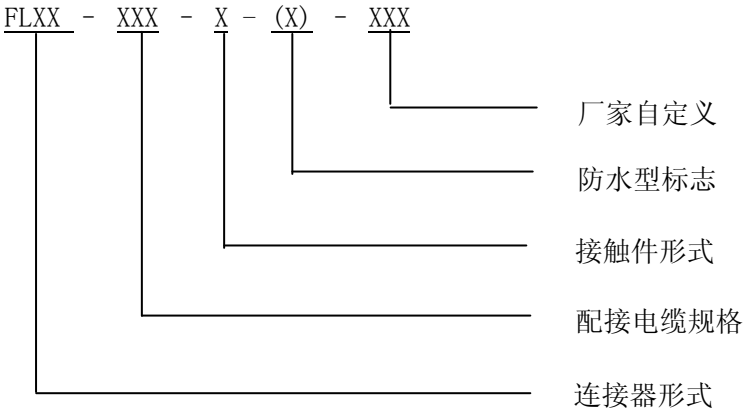
a) 按照3.3.4的要求设置低温试验箱的温度。当试验箱温度达到本标准3.3.4规定温度的85%时，将被测射频同轴连接器放入低温试验箱中，再降至本标准3.3.4规定的温度。在整个试验过程中，应无电流流过被测射频同轴连接器；
b) 在试验完成后，将被测射频同轴连接器暴露在标准大气条件下恢复1.5h至2h；
c) 恢复期结束后，按4.5中的测量方法测量被测射频同轴连接器的绝缘电阻同时对被测射频同轴连接器进行外观检查，所有项目应符合本标准3.3.4的要求。

附　录　A

（资料性附录）

型号

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XXX：表示射频同轴连接器配接电缆的规格，前两位为配接电缆尺寸，第三位表示配接电缆结构。

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 11313-1996　射频连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法
[2] GB/T 11318.1-1996　电视和声音信号的电缆分配系统设备和部件 第一部分：通用规范
[3] GB/T 14557-1993　射频同轴连接器电气试验和测量程序 反射系数
[4] GY/T 106-1999 有线电视广播系统技术规范
[5] GY/T 137-1999 有线电视系统用分支器和分配器（5MHz～1000MHz）入网技术要求和测量方法

中　华　人　民　共　和　国
广播电影电视行业标准
有线电视系统用射频同轴连接器
技术要求和测量方法
GY/T 217－2006
*
国家广播电影电视总局广播电视规划院出版发行
责任编辑：王佳梅
查询网址：www.abp.gov.cn/广电标委会
北京复兴门外大街二号
联系电话：（010）86093424　　86092923
邮政编码：100866

版权专有　不得翻印