

中华人民共和国国家标准

GB 12269—90

射 频 电 缆 总 规 范

Generic specification for radio-frequency cables

1 主题内容与适用范围

本标准规定了射频电缆的电气、气候、机械等性能方面的要求及统一的试验方法、质量评定规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于无线电通信设备和采用类似技术的电子装置中所用的同轴或对称的柔软或半柔软射频电缆。绝缘可以是实芯的、空气的或半空气的,而且由低损耗的热塑性聚合树脂、热固性混合物或矿物材料构成。

2 引用标准

- GB 2421 电工电子产品基本环境试验规程 总则
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 3953 电工圆铜线
- GB 4098.1 射频电缆电晕试验方法
- GB 4098.2 射频电缆电容和电容不平衡测量方法
- GB 4098.3 射频电缆特性阻抗测量方法
- GB 4098.4 射频电缆衰减常数测量方法
- GB 4098.5 射频电缆电容稳定性试验方法
- GB 4098.6 射频电缆衰减稳定性试验方法
- GB 4098.7 射频电缆高温试验方法
- GB 4098.8 射频电缆低温试验方法
- GB 4098.9 射频电缆流动性试验方法
- GB 4098.10 射频电缆尺寸稳定性试验方法
- GB 9023 射频同轴电缆屏蔽效率测量方法(转移阻抗法)

第一篇 总 则

3 型号、名词解释和定义

3.1 型号

3.1.1 型号的组成

3.1.1.1 射频电缆产品型号采用代表一定的类型或结构特征的汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。

3.1.1.2 型号结构示意图



国家技术监督局1990-02-09批准

1990-10-01实施

其中绝缘外径一般按照四舍五入的原则修约为整数。

3.1.1.3 型号组成部分的符号及其意义见表1。

表 1

分类		导体		绝缘		护套		派生特性		特性	芯线绝	结构
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	阻抗	缘外径	序号
S	射频同轴电缆	T	铜	Y	聚乙烯实芯	V	聚氯乙烯	P	金属丝编织		用阿拉伯数字表示	
SE	射频对称电缆		(省略)	YF	发泡聚乙烯半空气	F	氟塑料		或屏蔽			
ST	特种射频电缆			YK	纵孔聚乙烯半空气	Y	聚乙烯					
				YS	绳管聚乙烯半空气	B	玻璃丝编织浸					
				YD	垫片小管聚乙烯半空气		有机硅漆					
				D	聚乙烯空气							
				F	氟塑料实芯							
				FF	发泡氟塑料半空气							
				U	氟塑料空气							

3.1.2 型号标记示例

特性阻抗 50 Ω, 绝缘外径 7.25 mm 的聚乙烯实芯绝缘, 聚氯乙烯护套, 单层铜线编织外导体的射频同轴电缆的型号为 SYV-50-7-1。

3.2 名词解释

3.2.1 实芯绝缘电缆

这个名词适用于内导体和外导体(或屏蔽)之间的空间全部由实芯介质充填的电缆。介质可以是均一的, 也可以是组合的, 后者由二种或二种以上不同性质的材料同心粘合而成。

3.2.2 空气绝缘电缆

这个名词适用于以空气为介质的电缆, 除了以固定的间距在内导体上放置的绝缘垫片或螺旋形地固定在内导体上的带和(或)绳之类的支撑物外, 均为空气。这类电缆的特性是除支撑物外, 从内导体到外导体(或屏蔽层)可以不通过固体介质层。

3.2.3 半空气绝缘电缆

这个名词适用于介质介于空气绝缘电缆和实芯绝缘电缆的介质之间的电缆。与空气绝缘电缆的区别在于这种电缆从内导体到达外导体(或屏蔽层)至少要通过一层固体介质。

3.2.4 射频电缆的导体

射频电缆的内外导体是指连接射频源而对有效地传输信号是必要的那些导体, 屏蔽层是包在电缆上的一层导电层, 其目的在于降低在内导体中流过的电流在电缆外面引起的电磁场。当这一导电层(若有的话)由绝缘材料与外导体隔开时称为“绝缘的屏蔽层”。可以认为同轴电缆的外导体具有固有的屏蔽性能。

3.2.5 速比

速比定义为电磁波在电缆中的传播速度与在自由空间中的传播速度之比。

注: 在自由空间中的传播速度可取为 299 778 km/s。

3.2.6 衰减

每单位长度的衰减定义为传输功率的对数减少率。

衰减应以每米的分贝数表示, 并且应给出电缆温度为 20℃ 时的衰减。

3.2.7 额定功率

在任一规定频率时射频电缆的额定功率被认为是在环境温度为 40℃、电缆端接其特性阻抗、能连续工作而内导体的最高温度并未超过时的输入功率, 内导体的最高温度取决于绝缘材料的最高允许温度, 并应符合表 2 给出的数值。

表 2

绝缘材料	内导体的最高温度
聚乙烯	85℃
聚四氟乙烯	200℃

注：① 其他额定功率用于环境温度不是 40℃ 时和某些特殊条件下，这些数据根据用户的要求由制造厂提供。

② 对于在本条款中未提到的绝缘材料，内导体的最高温度应在详细规范中给出。

③ 对于适用于更高工作温度的电缆，最高工作温度应在详细规范中给出。

3.3 工程参数的定义

3.3.1 编织角

编织角定义为：

$$\theta = \arctg \frac{\pi D}{L} \dots\dots\dots (1)$$

式中：D —— 编织层的平均直径（绝缘外径 + 2 d_w）；

d_w —— 编织线的直径或编织带的厚度；

L —— 编织节距。

3.3.2 填充系数

填充系数 K_t 定义为：

$$K_t = \frac{nW}{2\pi D} \left(1 + \frac{\pi^2 D^2}{L^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

亦可表达为：

$$K_t = \frac{nW}{2L \sin \theta}$$

式中：W —— 对于带子编织，W 为带子宽度；对于圆线编织，W 为 N d_w；

D —— 编织层的平均直径（绝缘外径 + 2 d_w）；

d_w —— 编织线的直径或编织带的厚度；

L —— 编织节距，等于 $\frac{n}{2P}$ （P = 每单位长度的交叉锭数）；

n —— 锭子总数；

N —— 每个锭子中的拼股数。

注：只要在有关标准中对屏蔽效率没有要求，编织的性能完全由对编织角和填充系数的要求所限定。应该注意，对这些参数的各项要求是根据在 3.3 条中给出的定义。必须指出，这样定义的“填充系数”和“编织密度”是有些差别的，两者的相互关系为：编织密度百分比 = 100(2 K_t - K_f)。

4 与试验程序有关的定义

4.1 类型

同种类型的产品包括具有相似的设计特征、采用相同的工艺方法制造，并且符合制造方对这些产品规定的通常参数范围的产品。

注：① 倘若安装附件对试验结果无显著影响，则对安装附件可不予考虑。

② 参数包括下列组合：

- a. 电气参数；
- b. 尺寸；
- c. 环境类别。

③ 参数范围的极限值应由订货方和制造方协商确定。

4.2 鉴定检验

鉴定检验是对代表该型的若干试样所进行的一系列完整的试验，其目的在于确定某一特定的制造

方是否有能力生产符合有关标准要求的产品。

4.3 鉴定批准

鉴定批准是由专门的管理机构作出的决定,即确定某一制造方是否可以被认为能够适量生产符合有关标准要求的该型产品。

4.4 质量一致性检验

质量一致性检验是以逐批检验为基础的试验和(或)周期地从产品中抽取样品进行的试验,以确定产品质量的持续稳定性。

4.5 逐批检验

为判断每个提交检验批的批质量是否符合规定的要求,所进行的百分之百或从批中抽取样本的检验,称为逐批检验。

4.6 周期检验

为判断在规定周期内(按时间规定,也可按制造的单位产品数量规定)生产过程的稳定性是否符合规定要求,从逐批检验合格的某个批或若干批中抽取样本的检验,称为周期检验。

5 电缆结构

5.1 概述

电缆结构应符合详细规范中给出的细节和尺寸。

5.2 内导体

5.2.1 对各种材料都适用的要求

内导体的结构和材料应符合详细规范的规定。

按照详细规范的规定,每一内导体应由单线、管子或绞线(同心绞或束绞)、圆线或带子的编织层或绕包层构成。

当内导体由单线构成时,经最后一次拉线以后不应再焊接。

5.2.2 对铜导体的要求

绞合铜线内导体的每一单线可以用无酸焊剂进行铜焊或银焊。但绞线外径不应增大,并且无块状或尖锐突起。

每一单线的焊接点离开任何其他单线上焊接点的距离不应小于约 0.3 m。

在特殊情况下,对铜单线或铜管内导体粗的电缆要求长度大时,内导体的焊接应由制造厂和用户协商确定。

除矿物绝缘电缆的情况外,从电缆成品上取下的铜线或铜管试样应无显著变色。如果导体镀锡,应无焊剂和清洁用材料。

5.2.3 对铜包钢线的要求

铜包钢线应符合表 3 中所列的各项要求。

表 3

等 级		最大电阻因数 ¹⁾	整个导体的最小抗拉强度 N/mm ²	250 mm 试样的最小伸长率 %
序号	铜(近似的%)			
1	40	2.8	760	1
2	30	3.5	880	1
3	40	2.8	380	8

注: 1) 这个因数是铜包钢线的有效直流电阻与相同直径裸铜线直流电阻之比,裸铜线应符合 GB 3953 的规定。铜层应均匀,其厚度沿整个长度应保持一致。

注：当怀疑铜层径向厚度不够均匀时，可在若干频率下进行交流电阻试验，但应由订货方和制造方协商确定。

5.2.4 对镀银导体的要求

当规定采用镀银铜线或镀银铜包钢线时，它们应符合 5.2.4.1~5.2.4.2 条的要求。

5.2.4.1 镀银的连续性

镀银的连续性应在绞合或挤绝缘之前所取的代表性试样上进行，并按下述多硫化钠试验确定。

a. 试样

每一试样长度约为 150 mm。

试样上应有表示取自哪一圈、盘或轴的标签或标志。

试样应浸入一种适当的有机溶剂，例如汽油、乙醚或三氯乙烯中至少 3 min 彻底清洗，然后取出用干净的软布擦干（注意：在选择溶剂清洁剂时须考虑其毒性及可燃性）。

经过这样清洗的试样在试验之前应包在干净、干燥的布中，试样上浸入试液的部分不应与手接触，同时要注意避免被端部擦伤。

b. 多硫化钠溶液（相对密度 1.142）

将硫化钠晶体（化学纯）溶于蒸馏水中直到溶液在大约 21℃ 时饱和制成浓缩溶液，然后加入定量的“升华硫”（每升溶液超过 250 g），使之完全饱和，以在溶液放置 24 h 之后溶液中应有多余的硫存在为准。试液由浓缩溶液中加入蒸馏水稀释至在 15.6℃ 时相对密度为 1.142。多硫化钠试液应有足够的浓度，能使一段无镀层的铜线在 5 s 内完全变黑。供试验用的试液不能在上述条件下使一段清洁的铜线变黑，应予废弃。

注：重要的是测试时多硫化钠试液应具有适当的组成和浓度。使用不是处于硫饱和状态或用分解了的硫化钠晶体制备的溶液，都可能得出错误的结论。因此，观察试液使亮铜线变黑效应的要求极为重要。此外，在溶液制备后至少放置 24 h 使其处于硫饱和状态这一点也很重要。对所用硫化钠晶体也应注意不因暴露于空气中而变质，如已经暴露则应测试其纯度。

c. 盐酸溶液（相对密度 1.088）

用蒸馏水将商品盐酸（相对密度 1.12）稀释至在 15.6℃ 时测得的相对密度为 1.088。假定容积为 180 mL 的盐酸溶液不能在 15 s 内除去由于多硫化合物浸渍所引起的银层变色，则那部分溶液应视为废液。

d. 程序

将每个清洁试样中至少 120 mm 长的一段试样浸入本条 b 点中所述的多硫化钠溶液中 30 s。温度保持在 15.6℃ 和 21℃ 之间。

经过浸入后，试样应立即在清水中彻底洗净，并用干净的软布擦干。

经清洗后，把试样立即浸入本条 c 点中规定的盐酸溶液中 15 s。在清水中彻底洗净，并用干净的软布擦干。

e. 试样检查

经浸入和清洗后，应检查试样，以查明是否有通过镀银的孔隙露出的铜受多硫化钠作用而变黑，把试样放在白色本底上用肉眼检查。

f. 要求

如发现有暴露的铜变黑则认为该试样失效，离试样端部 12 mm 之内的发黑不予考虑。

5.2.4.2 镀银层厚度

用显微镜测量时，镀银层的径向厚度应不小于 1 μm。

5.2.4.3 从电缆成品上取下的镀银导体质量的测定方法正在考虑中。

5.3 介质

每种电缆要求的介质型式在详细规范中指出。绝缘外径和绝缘厚度应符合详细规范的规定。

5.4 外导体或屏蔽层

外导体或屏蔽层应是下列型式之一或它们的任何组合：

- a. 裸的、镀锡的或镀银的韧铜圆线或带的编织。在编织线或编织带中各单线的连接应为焊接、扭接或编入，整个编织层不允许连接。编织应均匀，编织角和填充系数应在详细规范中规定。
- b. 在缆芯上绕包圆铜线或铜带形成一连续而封闭的屏蔽层，可有亦可没有钢丝绑扎。
- c. 适当导电材料制成的气密管子。
- d. 一层金属薄膜或金属化薄膜以大约 25% 的重叠率绕包（或以纵包的形式），外面再编上一层如上面 a 点所述的铜编织层。

除矿物绝缘电缆外，从电缆成品上取下的铜线、铜带或铜管的试样应无显著变色，导体上应无焊剂和清洁用的材料。

5.5 外护层

当在详细规范中有规定时，应加一保护层，以保护外导体或屏蔽层免受机械损伤或腐蚀。此护层应是下列型式之一或它们的任何组合：

- a. 塑料护层。护层应无目力可见的针孔、裂痕、气泡和其他缺陷，且表面应平整，允许有轻微的编织花纹，如有规定，亦可在塑料护层的内外加保护性的编织物或带子。

护层的外径和厚度应符合详细规范的规定。

注：专用名词 PVC 代表聚氯乙烯或氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物制成的塑料。

- b. 有或没有防水带的涂漆玻璃丝编织。
- c. 按详细规范规定的被覆物或任何其他保护层。
- d. 按详细规范规定的铠装。

对于铠装外护层结构中所用的专用保护性材料的要求如下：

- 钢丝或铝线编织层的最小编织密度应为 80%；
- 钢丝或铝线的抗拉强度应不低于 340 N/mm^2 （在原材料上测量）；
- 在单层钢带绕包的情况下，在垂直于钢带的边缘测得的，绕圈与绕圈之间的间隙应不大于 4 mm。在多于一层钢带绕包铠装的情况下，每一层钢带的绕圈与绕圈之间的间隙应不超过带宽的 $1/3 \sim 1/2$ ；
- 较上一层的钢带应缠绕成使得较下一层的相邻绕圈之间的间隔处被全部搭盖；
- 铜带的厚度应接近 0.1 mm，并且以至少 25% 的重叠率绕包。钢丝或钢带应镀锌。铝编织层应是防腐蚀的。

注：铠装的结构和尺寸细节，必须根据预计的危害程度，针对每个不同的情况作出规定。因此在详细规范中不可能规定很确切的要求。

表 4 给出了结构方面的一些典型的示例，以适应某些被选择的危害程度。

表 4

危害种类	适用结构的典型示例
磨损、粗暴装卸等	用钢丝或铝合金线的编织层
拉伸应力	用圆形或扁平的钢丝螺旋绕包
压缩应力	用双层钢带绕包
鼠咬	用单层钢带绕包
白蚁咬	用一层薄的黄铜带绕包

导线铠装越接近 100% 的覆盖，就越有效。

当在绕线铠装层上加有敞口反向绕包层时，可根据此条的其他要求，规定补充的覆盖层。

6 试验的标准大气条件

除非另有规定，所有试验均应在 GB 2421 规定的条件下进行。

在进行测量以前,电缆在测量温度下放置的时间应足够长,使整根电缆均达到这一温度。如果测量的温度不是标准温度,必要时应将结果修正到标准温度时的值。

注:如果未能在试验的标准大气条件下进行试验,则应在试验报告中补充说明试验的实际条件。

第二篇 电气试验

7 内导体的电阻率

7.1 铜导体的电阻率

当规定采用铜导体时,它们的电阻率应符合 GB 3953 的规定。

7.2 铜包钢线的电阻率

当规定采用铜包钢线内导体时,它们的电阻率应符合本标准中规定的材料等级(见表 3)。

8 导体的连续性

当检查导体的连续性时,可通过一个适当的指示器(例如欧姆表(指示)灯或蜂鸣器)在电缆的每个导体和屏蔽层的两端施加最高为 25 V 的直流电压。试验电压加到导体和屏蔽上,可各自单独施加,也可串联起来施加。

9 缆芯的介电强度

电缆的内导体之间以及内导体和外导体或屏蔽层之间的介质应经受详细规范中规定的交流电压 1 min 而不被击穿,频率应在 40~60 Hz 之间,波形应为正弦波形。

试验电压的升压速度应不超过 2 kV/s。无屏蔽的对称电缆应浸入温度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的水(自来水)中 1 h,电压应依次加在每一导体和水之间,此时另一导体与水连通。

对有屏蔽层的对称电缆,试验电压应加在两个内导体之间,而屏蔽层依次与任一内导体连接。对于具有绝缘的屏蔽层的电缆,按详细规范规定的试验电压也应加在这一屏蔽层与外导体之间。

10 绝缘电阻

内导体之间以及每一内导体和外导体或屏蔽层之间的绝缘电阻应该用 500 ± 50 V 的直流电压,在加电压 60 ± 5 s 之后进行测量。

11 护套的介电强度

在本章中包括两种不同的试验方法,这两种方法被认为是等效的,任一方法均可应用。

11.1 浸水试验

电缆应浸入温度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的水(自来水)中 1 h,此后在外导体或屏蔽层与水之间施加表 5 中规定的交流试验电压,加压时间不少于 1 min,但不超过 2 min。

试验电压的频率应在 40~60 Hz 之间。

表 5

护套的标称厚度 mm	试验电压 kV(有效值)
≤ 0.5	不试验
$> 0.5 \sim 0.8$	2
$> 0.8 \sim 1.0$	3
> 1.0	5

11.2 火花试验

进行这项试验时电极应与电缆表面紧密接触,电极最好由精细的珠链(环链)组成。

试验电压应加在这个电极和外导体或屏蔽层之间。

11.2.1 电缆经过电极的速度,应使每一点与电极接触的时间不少于 0.1 s。

检验器应调整至使缺陷通过电极之后仍能维持其指示。

11.2.2 火花测试仪器应具有这样的灵敏度,即当由一火花隙与一电容器串联组成的模拟故障装置接在电极与地之间时,检验器能够动作。

电极电位应为 6 000 V 有效值,串联电容器的电容为 350 pF。

火花隙由一平的金属板在 0.02 s 内通过一个针尖构成,在这段时间内两者间的距离为 5 mm。

11.2.3 试验电压应符合表 6 中规定的数值,频率应在 40~60 Hz 之间。

表 6

护套的标称厚度 mm	试验电压 kV(有效值)
≤0.5	不试验
>0.5~0.8	3
>0.8~1.0	5
>1.0	8

12 电晕试验(放电试验)

试验按 GB 4098.1 的规定进行。

13 电容和电容不平衡

测量按 GB 4098.2 的规定进行。

14 速比

速比应在频率约为 200 MHz 或详细规范要求的其他频率下测定,测量误差应不大于 0.5%。

注:速比对频率并不十分敏感。通常,当规定在 200 MHz 测量速比时,100~400 MHz 范围内的各个频率均可使用。

15 特性阻抗

15.1 特性阻抗应在大约 200 MHz 或详细规范要求的其他频率下测定。

15.2 测量按 GB 4098.3 或测量误差不大于 2% 的其他适当方法进行。

注:① 对于要求更高精度的测量,应由订货方和制造方协商确定。

② 上述方法测得的是电缆被测长度的“平均特性阻抗 Z_m ”,其定义为沿电缆长度局部特性阻抗的算术平均值。

③ 在任何频率下,“有效特性阻抗 Z_e ”是局部特性阻抗变化以及这些变化的间距的函数。在高频下,这个阻抗与平均特性阻抗可能差别很大,这些数值之间的差异可按 16 章所述测出。

16 阻抗均匀性

测量方法:待定。

17 衰减常数

测量按 GB 4098.4 的规定进行。

18 传输不平衡

本测量方法只适用于对称电缆。

传输不平衡的一个适当的测量方法示于图 1。

进行测量的频率应在详细规范中规定。

传输不平衡(T)定义为:

$$T = \frac{V_1 - V_2}{\frac{1}{2}(V_1 + V_2)} \dots\dots\dots(2)$$

应用下述步骤时, ($V_1 - V_2$) 为终端线圈(见图 1)上的电压。

接收线圈应调谐到测量频率, 当信号发生器的输出调在一个适当的电平时, 记下电压表 V_1 、 V_2 和 V_3 的读数。

将 B 点短路接地, 调节信号发生器的输出, 使电压表 V_1 读数如前, 令此时信号发生器的输出为 E_1 。调节信号发生器使电压表 V_2 的读数如前, 令此时信号发生器的输出为 E_2 。

拆掉 B 点的短路而在 A 点短路, 调节信号发生器的输出使电压表 V_1 的读数如前, 令此时信号发生器的输出为 E_3 。调节信号发生器使电压表 V_3 读数如前, 令此时信号发生器的输出为 E_4 。

在测定输出电压 E_1 、 E_2 、 E_3 和 E_4 时, 应记下电压表 V 的读数。

传输不平衡由下式确定:

$$T = \frac{1}{2} \left(\frac{E_1}{E_2} + \frac{E_3}{E_4} \right)$$

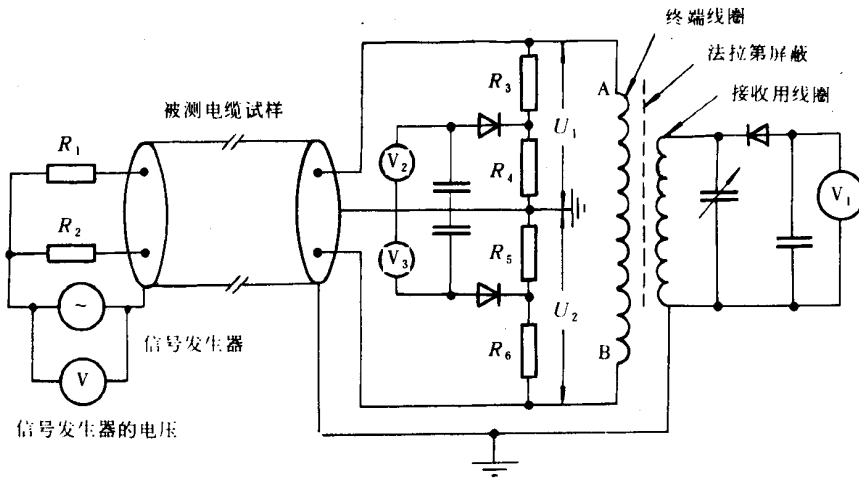


图 1 传输不平衡的测量电路图

图中: V_1 、 V_2 、 V_3 是电压表, U_1 、 U_2 是矢量;

$R_1 + R_2$ 和 $(R_3 + R_4 + R_5 + R_6)$ 的额定值与 Z_0 的相差应小于百分之几;

R_1 、 R_2 、 $(R_3 + R_4)$ 和 $(R_5 + R_6)$ 与其额定值的相差应小于 1%;

R_4 和 R_5 的额定值应近似为 $\frac{Z_0}{10}$;

R_4 和 R_5 与其额定值的相差应小于 10%;

Z_0 是被测电缆的额定特性阻抗。

19 屏蔽效率

测量按 GB 9023 的规定进行。

20 有阻抗均匀性要求的射频电缆的电压反射系数的峰值

20.1 测试步骤

应当选择被试电缆的衰减和终端负载的精度,使得在电缆输入端测得的、由于在电缆远端的反射所引起的反射系数不超过 $r = 0.005$ (电压驻波比 1.01)。

为了测出谐振反射的精确值,被测电缆的衰减应大于 10 dB,如果不能满足 10 dB 要求时,则被测电缆的长度由订货方和制造方协商确定。

电缆谐振可能非常尖锐,应使用适应这些快速变化的指示器和记录器来进行检验,测试时减慢频率变化的速率直至指示器与频率变化的速率无关即可。

电缆应从两端进行测量。

20.2 测量精度

测量精度(包括电缆连接器的影响)应优于被测电压反射系数的 $\pm 10\%$,或剩余反射系数 $r \leq 0.02$ (电压驻波比 1.04),两者之中取较大者。

20.3 要求

对于反射系数的峰值应规定两个限制值:一个是在额定范围内的任何频率下反射系数不得超过的上限;另一个是峰值出现的次数不得超过详细规范规定的第二个上限。

第三篇 化学试验

21 耐液体浸渍

当对耐油、耐盐水、耐汽油浸渍等有特殊要求时,应由用户和制造方协商确定。

第四篇 气候和机械耐久性试验

22 电容稳定性

试验按 GB 4098.5 的规定进行。

23 衰减稳定性

试验按 GB 4098.6 的规定进行。

24 热稳定性试验

这些试验的目的在于确定电缆暴露在极端温度时,其电气和机械性能受到何种程度的影响。

由于各项要求可能随电缆类型而异,详细规范应规定高温试验前和试验后衰减测量是否进行。

高温试验后测量衰减的目的在于检验温度对电性能的影响。

如果没有规定测量衰减,那么这些试验的目的仅在于检验介质和护套材料的机械损伤。

24.1 高温试验

试验按 GB 4098.7 的规定进行。

24.2 低温试验

试验按 GB 4098.8 的规定进行。

25 流动性试验

试验按 GB 4098.9 的规定进行。

26 尺寸稳定性(仅适用于绝缘外径为 7.25 mm 及以下的电缆)

试验按 GB 4098.10 的规定进行。

第五篇 质量评定规则

27 鉴定检验

鉴定检验应在有关部门认可的试验室进行,所用的样本单位应该是生产中通常使用的设备和正常工艺所生产的产品。

当主要设计、工艺、材料变更后或停产后恢复生产时均应进行鉴定检验。

27.1 样品

为鉴定检验提供的每种电缆型号的样品应有足够的长度,以便进行表7中全部适用的试验。

27.2 检验程序

射频电缆的鉴定检验应按表7的规定进行。全部样品应经受Ⅰ组检验,还应按要求从每个样品上截取试样经受Ⅱ组检验。

表7

项 目	试 样 数 量	本标准条款号
第Ⅰ组		
导体的连续性	全部样品	8
缆芯的介电强度	全部样品	9
护套的介电强度	全部样品	11
绝缘电阻	全部样品	10
外观	全部样品	5
结构	全部样品	5
标志	全部样品	30
第Ⅱ组		
特性阻抗	1	15
衰减常数	2	17
电晕试验(适用时)	1	12
电容	1	13
电容不平衡(适用时)	1	13
传输不平衡(适用时)	1	18
内导体的电阻率	1	7.1~7.2
速比(适用时)	1	14
阻抗均匀性(按详细规范规定)	2	16
屏蔽效率(按详细规范规定)	1	19
电容稳定性	1	22
衰减稳定性	1	23
高温试验	4	24.1
低温试验	4	24.2
流动性(适用时)	1	25
尺寸稳定性(适用时)	1	26
耐液体浸渍(适用时)	1	21
有阻抗均匀性要求的电压反射系数的峰值	1	20

27.3 不合格

鉴定检验中如出现一个不合格试样,则鉴定检验不合格(除火花试验失效可以修复或截除被击穿电缆段之外)。

28 质量一致性检验

射频电缆应经制造厂质量部门检验,检验合格后方可出厂。电缆应附有质量合格证。

射频电缆的质量一致性检验由逐批检验和周期检验组成。

28.1 逐批检验

逐批检验包括 A 组检验和 B 组检验。

28.1.1 单位产品

一个单位产品应是相同型号的 1.5 km 电缆。如果一个生产过程生产的电缆少于 1.5 km,则按实际生产的电缆长度作为一个单位产品。

28.1.1.1 样本单位

一个样本单位应是从检验批中随机抽取的被检查的单位产品。

28.1.1.2 样本大小

除非另有规定,样本大小应由检验批大小所要求的若干样本单位组成,按 GB 2828 中抽样方案确定。

28.1.1.3 试样

一个试样应是从样本单位截取的一段单独的电缆。每一试样的长度应符合有关试验方法或详细规范的规定。

28.1.2 检验批

检验批应由同时提交检验的若干单位产品所组成。所提交的检验批中的全部单位产品应是同一个生产周期内、采用相同的材料和工艺生产出来的产品。

28.1.3 A 组检验

A 组检验的抽样方案应符合 GB 2828 一次抽样方案的规定。A 组检验的项目、顺序、检查水平、AQL 值(每百单位产品不合格品数)应符合表 8 规定。

表 8

项 目	本标准条款号	检查水平	AQL
A1 分组 ¹⁾			
连续性	8	II	1
缆芯的介电强度	9		
绝缘电阻	10		
护套的介电强度	11		
A2 分组			
外观	5	II	1
结构	5		
标志	30		
特性阻抗	15		
衰减常数	17		

注: 1) 对柔软射频电缆, A1 分组所列各项试验,应在每个连续的电缆段上进行,即 100% 检验。

28.1.4 B 组检验

B 组检验的抽样方案应符合 GB 2828 一次抽样方案的规定。B 组检验的项目、顺序、检查水平、AQL 值(每百单位产品不合格品数)应符合表 9 规定。

表 9

项 目	本标准条款号	检查水平	AQL
电晕试验(适用时)	12	S-3	4
电容	13		
电容不平衡(适用时)	13		
传输不平衡(适用时)	18		

28.1.5 不合格

若不合格品数超过表 8 或表 9 规定,则这批产品检查不合格。此时,对不合格品应进行返修或剔除,然后可再次提交验收,但应采用加严检查方案,若仍不合格时,该批产品不得再提交验收。此时,应分析原因,提出改进措施和对该批产品的处理办法。

28.1.6 样本单位的处理

即使所提交的检验批被接收,在 A 组检验或 B 组检验的任何一项试验中有一个试样不合格的样本单位不得作为成品交货。

28.2 周期检验

周期检验由 C 组检验组成。C 组检验每三个月进行一次,在改变结构,改进工艺和更换材料,或停产三个月以上又恢复生产时亦需进行。

根据订货方的要求,可提供 C 组检验记录。

28.2.1 检验程序

C 组检验的项目应符合表 10 规定,C 组检验应从三个月内生产的、已经通过了 A 组和 B 组检验的检验批中抽取的样本单位上进行。所有试样应先进行 A 组检验和 B 组检验,若 A 组检验或 B 组检验有不合格品,则应以合格品换取,同时应分析产生不合格的原因,载入 C 组检验报告,但不作为 C 组检验结果的依据。

28.2.2 抽样方案

C 组检验的抽样方案应符合表 11 的规定。

表 10

项 目	本标准条款号
内导体的电阻率	7.1~7.2
速比(当适用时)	14
阻抗均匀性(按详细规范规定)	16
屏蔽效率(按详细规范规定)	19
电容稳定性	22
衰减稳定性	23
高温试验	24.1
低温试验	24.2
流动性(当适用时)	25
尺寸稳定性(当适用时)	26
耐液体浸渍(当适用时)	21
有阻抗均匀性要求的电压反射系数的峰值	20

表 11

三个月内生产的单位产品数	样本单位数量
2	1
3~8	2
9~30	3
31~80	4
81~130	5
131~180	6
181~240	7
241~300	8

28.2.3 不合格

若 C 组检验中有一个试样不合格,则周期检验不合格,此时应停止产品的交收和出厂,并找出产生疵病的原因,采取措施加以消除,直至周期检验合格后才能恢复交收。

28.2.4 试样的处理

经过 C 组检验试验的试样不得作为成品交货。

第六篇 标志、包装、运输、贮存

29 护套的颜色

除非另有规定,护套的颜色应为黑色。

30 标志

电缆应沿其长度在护套表面上作永久性的标志。标志内容包括:

- a. 电缆型号;
- b. 生产单位或其代号。

标志之间应有空白间隔,此间隔为:在无铠装电缆上最大间隔为 50 cm;在铠装电缆上最大间隔为 20 cm。

注:① 应该以不影响电缆任何性能的方式在电缆上作标志。

② 铠装电缆可以在护套与外导体之间插入一印有 30 条规定内容的适当的带子作为标志,另一个办法是如果在除去铠装层后带子仍能识别,那么带子也可放在铠装层和护套之间。

31 包装

电缆应成圈或成盘包装交货。成圈电缆应包以包扎材料,每圈电缆重量不得超过 30 kg;成盘时,电缆的最外层与盘外缘的距离应不小于 20 mm。电缆两端应密封。

每圈或每盘电缆应附有标签,其上标明:

- a. 电缆型号;
- b. 长度,m;
- c. 生产单位或其代号;
- d. 制造日期: 年 月;
- e. 检验员印章。

32 运输、贮存

电缆在运输、贮存中应注意下列事项：

- a. 防止水分、潮气侵入电缆；
- b. 防止高温，避免火星接近；
- c. 防止严重弯曲、挤压变形；
- d. 防止任何机械损伤。

附加说明：

本标准由机械电子工业部电子标准化研究所等负责起草。