



中华人民共和国国家军用标准

FL 5935

GJB 681A—2002
代替 GJB 681—1989

射频同轴连接器通用规范

Connectors, coaxial, radio frequency
general specification for

2002—07—19 发布

2002—12—01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 引用文件	1
3 要求	1
3.1 总则	1
3.2 材料	1
3.3 结构和特征	1
3.4 啮合力和分离力	2
3.5 连接机构的耐力矩	2
3.6 插合特性	2
3.7 非磁性材料的导磁率	2
3.8 气密封(仅对充气的连接器)	2
3.9 漏泄(仅对充气的连接器)	2
3.10 绝缘电阻	2
3.11 中心接触件的固定性	2
3.12 盐雾(腐蚀)	2
3.13 电压驻波比(VSWR)	2
3.14 连接器的耐久性	2
3.15 接触电阻	2
3.16 介质耐电压	3
3.17 高频振动	3
3.18 冲击(规定脉冲)	3
3.19 温度冲击	3
3.20 耐湿	3
3.21 电晕电平	3
3.22 耐射频高电位电压	3
3.23 电缆保持力	3
3.24 连接机构的保持力	3
3.25 射频泄漏	3
3.26 射频插入损耗	3
3.27 安全丝孔强度	3
3.28 标志	3
3.29 加工质量	3
4 质量保证规定	4
4.1 检验的分类	4
4.2 检验条件	4
4.3 鉴定检验	4
4.4 质量一致性检验	5

4.5 检验方法 9

5 交货准备 19

6 说明事项 19

6.1 预定用途 19

6.2 分类 19

6.3 订货文件中应确定的内容 20

6.4 组装说明 20

6.5 承制方的控制图纸 20

附录 A(资料性附录) 不相容金属 21

附录 B(规范性附录) 射频泄漏和射频插入损耗试验 23

前 言

本规范是对 GJB 681-1989《射频同轴连接器总规范》的修订,用于代替 GJB 681-1989。

本规范与 GJB 681-1989 相比主要有下列变化:

- a) 连接器的种类增加了 F 类连接器。
- b) 取消了“附录 C 标准试验连接器示图”和“附录 D 精密射频同轴连接器”。
- c) 增加了“3.27 安全丝孔强度”等要求。
- d) 质量一致性检验中的 A 组检验和 B 组检验直接规定了具体的抽样(包括重新抽样)验收方案,并详细规定了严重缺陷、轻缺陷、致命缺陷和外观检查的内容等。
- e) 在检验方法中增加了“允许使用商用工业标准试验方法替代”等。

本规范是射频同轴连接器产品相关详细规范的上层规范。

本规范的附录 A 是资料性附录,附录 B 是规范性附录。

本规范由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本规范由信息产业部电子第四研究所归口。

本规范的主要起草单位:信息产业部电子第四研究所、西安富士达公司。

本规范主要起草人:吴正平、郭建雄。

射频同轴连接器通用规范

1 范围

本规范规定了射频同轴连接器的通用要求、质量保证规定和交货准备等。

本规范适用于配接柔软射频电缆和某些其它类型的同轴传输线的射频同轴连接器(以下简称连接器)。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本规范的条款。凡注日期或版次的引用文件,其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本规范,但提倡使用本规范的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件,其最新版本适用于本规范。

GB/T 1031-1995 表面粗糙度参数及其数值

GJB 360A-1996 电子及电气元件试验方法

GJB 1217-1991 电连接器试验方法

3 要求

3.1 总则

各个连接器应符合本规范和相关详细规范规定的所有要求。本规范的要求与相关详细规范不一致时,应以相关详细规范为准。

按本规范提供的连接器,应是取得鉴定合格的产品(见 4.3)。

3.2 材料

3.2.1 表面处理

除非另有规定(见 6.3),连接器中心接触件和壳体应按下述方法镀涂,以满足本规范的要求,并避免不相容金属间产生有害的相互作用。

3.2.1.1 中心接触件

除非另有规定(见 6.3),连接器中心接触件应在最薄为 $1.27\mu\text{m}$ 的镀镍底层上镀金,镀金厚度最薄为 $1.27\mu\text{m}$ 。接触件的内部表面镀层应足够厚,并均匀一致,以保证满足接触件的预定性能要求。不允许采用镀银底层,并且要避免不相容金属间产生有害的相互作用。

3.2.1.2 连接器壳体

除非另有规定(见 6.3),所有的连接器壳体都应进行表面处理,镀银时,其厚度最薄为 $5.08\mu\text{m}$,并且要避免不相容金属间产生有害的相互作用。除非另有规定,所有的不锈钢壳体连接器应钝化。

3.2.2 不相容金属

彼此之间可能产生电动势耦合的不相容金属不应相互接触配置(参见附录 A)。

3.2.3 非磁性材料

所有零件(除气密封连接器外),都应采用非磁性材料(见 3.7)制造。

3.2.4 弹性零件

除非相关详细规范另有规定,中心接触件的弹性零件应采用铍青铜制造。

3.3 结构和特征

3.3.1 总则

连接器应具有相关详细规范规定的结构和物理尺寸。对于 1 级连接器(见 6.2.1),必须使连接器对的每只均具有最佳电压驻波比(见 3.13)。不允许借助插合连接器的结构设计来补偿单个连接器的不连续性。

3.3.2 插合(直观显示)

适用时,应提供一种直观的方式来表明两个配接的连接器真正地插合好了。

3.3.3 螺纹

螺纹应符合相关详细规范的规定。

3.3.4 连接器界面

连接器界面应符合相关详细规范的规定。

3.4 啮合力和分离力

3.4.1 卡口式和螺纹式连接器

按 4.5.3.1 的规定进行试验时,完全啮合或分离连接器所需的力矩应不超过相关详细规范的规定值。而且,开始啮合和分离所需的轴向力亦不应超过相关详细规范的规定值。

3.4.2 推入式连接器

按 4.5.3.2 的规定进行试验时,完全啮合或分离连接器所需的力应不超过相关详细规范的规定值。

3.5 连接机构的耐力矩

按 4.5.4 的规定进行试验时,连接机构(螺纹式)不应松脱,同时,连接器应满足 3.4.1 的要求。连接器的界面尺寸应符合相关详细规范的规定值。

3.6 插合特性

当连接器按 4.5.5 的规定进行试验时,应按相关详细规范的规定用标准规检测插合尺寸,尺寸应保持在相关详细规范规定的公差范围内。

3.7 非磁性材料的导磁率

当连接器(气密封连接器除外)按 4.5.6 的规定进行试验时,其导磁率(μ)应小于 2.0。

3.8 气密封(仅对充气的连接器)

当连接器按 4.5.7 的规定进行试验时,漏率应不超过相关详细规范的规定值。

3.9 漏泄(仅对充气的连接器)

当连接器按 4.5.8 规定进行试验时,用逸出气泡法检测时应无漏泄。

3.10 绝缘电阻

当连接器按 4.5.9 的规定进行试验时,绝缘电阻应不小于相关详细规范的规定值。

3.11 中心接触件的固定性

适用时,当所有的 1 级连接器和 2 级连接器按 4.5.10 的规定进行试验时,在未接电缆连接器的两个方向上分别施加相关详细规范规定的轴向力作用后,中心接触件不得偏离规定的界面尺寸。

3.12 盐雾(腐蚀)

当连接器按 4.5.11 的规定进行试验时,在其界面或插合面上不应露出基体金属,按适用情况,连接器还应满足 3.4.1 或 3.4.2 的要求。

3.13 电压驻波比(VSWR)

当连接器按 4.5.12 的规定进行试验时,在相关详细规范规定的整个频率范围内,其电压驻波比应不超过相关详细规范的规定值。

3.14 连接器的耐久性

当连接器按 4.5.13 的规定进行试验时,连接器应无严重的机械损伤现象,并且连接机构应保持其功能。连接器应满足 3.4 和 3.6 的相应要求。

3.15 接触电阻

当连接器按 4.5.14 的规定进行试验时,中心接触件间、外接触件以及电缆编织层到连接器间的接触

电阻应符合相关详细规范的规定。

3.16 介质耐电压

当连接器按 4.5.15 的规定进行试验时,应无击穿现象。

3.17 高频振动

当接有电缆(或导线,按适用情况)的连接器按 4.5.16 的规定进行试验时,除非相关详细规范另有规定,应无超过 $1\mu\text{s}$ 的电气中断。试验后,应无外观或机械损伤现象。同时,中心接触件的接触电阻的变化应不超过相关详细规范的规定值。

3.18 冲击(规定脉冲)

当接有电缆(或导线,按适用情况)的连接器按 4.5.17 的规定进行试验时,除非相关详细规范另有规定,应无超过 $1\mu\text{s}$ 的电气中断。试验后,应无外观或机械损伤现象。同时,中心接触件的接触电阻的变化应不超过相关详细规范的规定值。

3.19 温度冲击

按 4.5.18 的规定进行试验后,连接器应无外观或机械损伤现象,并且,连接器应满足介质耐电压要求(见 3.16),中心接触件的接触电阻应不超过规定值(见 3.15)。

3.20 耐湿

当连接器按 4.5.19 的规定进行试验时,应无损伤现象。连接器应能经受规定的介质耐电压试验(见 3.16),同时其绝缘电阻应不小于规定值(见 3.10)。

3.21 电晕电平

当连接器按 4.5.20 的规定进行试验时,在相关详细规范规定的海拔高度和电压下,应无持续的电晕放电现象。

3.22 耐射频高电位电压

当连接器按 4.5.21 的规定进行试验时,应无击穿现象或漏电流应不超过相关详细规范的规定值。

3.23 电缆保持力

当连接器按 4.5.22 的规定进行试验时,应无机械失效、松动、开裂和电的不连续性。不应把直接压接电缆护套作为电缆保持的主要方法。

3.24 连接机构的保持力

当连接器按 4.5.23 的规定进行试验时,连接机构不应从连接器上松脱。试验后,立即进行检查应能满足 3.4.1 的要求。

3.25 射频泄漏

当连接器按 4.5.24 的规定进行试验时,电缆到电缆的总泄漏应不超过相关详细规范的规定值。

3.26 射频插入损耗

当连接器按 4.5.25 的规定进行试验时,插入损耗应不超过相关详细规范的规定值。

3.27 安全丝孔强度

当适用时,连接器应按 4.5.26 的规定进行试验,应无撕破孔的现象。

3.28 标志

连接器或有关附件上应有牢固而清晰的标志,标上产品零件号、生产年月和承制方识别代号或商标。标志的位置任意,但当实际可能时,应选择一个电缆装接或安装时最不可能遮盖的位置。除非相关详细规范另有规定,在所有按本规范生产的连接器上都要求标志。

3.29 加工质量

连接器及其有关附件应采用使其在质量上相一致的方法进行加工,并且应无锐边、毛刺和其它影响耐久性、使用 and 外观的缺陷。

4 质量保证规定

4.1 检验的分类

本规范规定的检验分类如下：

- a) 鉴定检验(见 4.3)；
- b) 质量一致性检验(见 4.4)。

4.2 检验条件

除非本规范另有规定,所有检验项目应在 GJB 360A-1996 或 GJB 1217-1991 的“一般要求”中规定的试验条件下进行。对螺纹式连接器的每一种试验,需要在插合对上进行试验时,应拧紧连接螺母,使其力矩达到相关详细规范的规定值。

4.3 鉴定检验

4.3.1 样本大小

应取 30 个相同零件号的 1 级连接器及其配对的连接器(见 6.2.1);或 18 个相同零件号的 2 级连接器及其配对的连接器(见 6.2.1)进行鉴定检验。

4.3.2 分组鉴定

本规范包括的所有系列连接器的分组鉴定按相关详细规范的规定。分组鉴定仅限于工程图纸能证明具有制造能力的那些连接器。对于每组鉴定,当认为必要时,主管部门有权批准对该组中的另外一些零件号的样品进行部分或全部的鉴定检验。

4.3.3 检验程序

试验样本应经受表 1 所规定的检验。所有样本单位均应经受 I 组检验。然后,把试验样本等分为六组,1 级连接器每组五个样本单位,2 级连接器每组三个样本单位。然后,各组的样本单位应经受其所在组的检验。

4.3.4 失效

一个或多个失效应成为拒绝授予鉴定批准的理由。

表 1 鉴定检验

检查或试验	要求章条号	试验方法章条号
I 组		
外观和机械检查		4.5.2
材料	3.2	
表面处理	3.2.1	
不相容金属	3.2.2	
结构和特征(尺寸)	3.3	
标志	3.28	
加工质量	3.29	
插合(直观显示)	3.3.1	
啮合力和分离力		
卡口式和螺纹式	3.4.1	4.5.3.1
推入式连接器	3.4.2	4.5.3.2
连接机构的耐力矩	3.5	4.5.4
插合特性	3.6	4.5.5

表 1(续)

检查或试验	要求章条号	试验方法章条号
非磁性材料的导磁率	3.7	4.5.6
气密封(仅对充气连接器)	3.8	4.5.7
漏泄(仅对充气连接器)	3.9	4.5.8
绝缘电阻	3.10	4.5.9
Ⅱ组		
中心接触件的固定性	3.11	4.5.10
盐雾(腐蚀)	3.12	4.5.11
Ⅲ组		
电压驻波比(VSWR)	3.13	4.5.12
连接器的耐久性	3.14	4.5.13
安全丝孔强度	3.27	4.5.26
Ⅳ组		
中心接触件的接触电阻	3.15	4.5.14
介质耐电压	3.16	4.5.15
高频振动 ^a	3.17	4.5.16
冲击(规定脉冲) ^a	3.18	4.5.17
温度冲击	3.19	4.5.18
耐湿	3.20	4.5.19
电晕电平 ^a	3.21	4.5.20
耐射频高电位电压 ^a	3.22	4.5.21
电缆保持力	3.23	4.5.22
连接机构的保持力	3.24	4.5.23
Ⅴ组		
射频泄漏 ^a	3.25	4.5.24
Ⅵ组		
射频插入损耗 ^a	3.26	4.5.25
Ⅶ组		
接触电阻	3.15	4.5.14
^a 只要鉴定合格的连接器其设计和加工过程没有改变,这些试验仅在初始鉴定时进行。		

4.4 质量一致性检验

4.4.1 产品的交货检验

4.4.1.1 检验批

一个检验批应由包含相同零件的、在基本相同条件下生产出来的、并同时提交检验的所有连接器组成。

4.4.1.2 A组检验

4.4.1.2.1 检验项目和顺序

A 组检验应由表 2 所规定的检验项目组成,并且按所示顺序进行检验。

4.4.1.2.2 抽样方案

应逐批进行表 2 规定的试验。样品应按表 3 的规定抽取。如果发现一个或多个失效,则应对该批产品就此特定缺陷进行筛选,剔除不合格品。新的样本按表 3 的规定抽取样品,并重新进行所有 A 组试验。如果在第二次抽样检查中又发现一个或多个失效,则该批产品应拒收,不应按本规范交货。

表 2 A 组检验

检查或试验	要求章条号	试验方法章条号	抽样方案
外观和机械检查		4.5.2	见表 3
材料	3.2		
表面处理 ^a	3.2.1		
不相容金属	3.2.2		
结构和特征	3.3		
标志	3.28		
加工质量	3.29		
插合(直观的指示)	3.3.1		
介质耐电压	3.16	4.5.15	
气密封(仅对充气的连接器)	3.8	4.5.7	
漏泄(仅对充气的连接器)	3.9	4.5.8	
^a 只要承制方的过程控制明显等同于或严于本规范的要求,可以用承制方的过程控制来代替表面处理的验证。			

表 3 抽样方案

批 量 大 小	样本大小 ^a	
	严 重 缺 陷	轻 缺 陷
1~8	所有	5
9~15	所有	5
16~25	20	5
26~50	20	5
51~90	20	7
91~150	20	11
151~280	20	13
281~500	47	16
501~1200	47	29
1201~3200	53	23
3201~10000	68	29
10001~35000	77	35
35001~150000	96	40
150001~500000	119	40

表 3(续)

批 量 大 小	样本大小 ^a	
	严 重 缺 陷	轻 缺 陷
500001 以上	143	40
注 1:严重缺陷:不构成致命缺陷,但很可能造成故障或严重降低产品预定用途的使用性能的缺陷。 注 2:轻缺陷:不会造成严重降低产品预定用途的使用性能的缺陷,或与现行规范的偏离只对产品的有效使用或操作有轻微影响的缺陷。 注 3:致命缺陷:根据判断或经验,对产品的使用、维修或保管等人员会造成危害或不安全的缺陷;或可能妨碍某些重要产品(如舰船、飞机、坦克、导弹或宇宙飞船等)的战术性能的缺陷。		
^a 样本可以从生产批中抽取,也可以从严重缺陷试验的批中抽取。		

4.4.1.3 B 组检验

4.4.1.3.1 检验项目和顺序

B 组检验应按表 4 所规定的检验项目和顺序进行,并应使用已经通过 A 组检验的样本单位进行试验。具有相同零件的不同零件号的连接器可以组成批,并应与所生产的各种零件号的连接器的数量成比例。

4.4.1.3.2 抽样方案

样品应按表 5 的规定随机抽取。如果发现一个或多个失效,则应对该批产品就此特定缺陷进行筛选,剔除不合格品。筛选并剔除不合格品后,随机地抽取新的样品,并经受表 4 规定的所有试验。如果在第二次抽样检查中又发现一个或多个失效,则该批产品应拒收,不应按本规范交货。

表 4 B 组检验

检查或试验	要求章条号	试验方法章条号
啮合力和分离力		
卡口式或螺纹式	3.4.1	4.5.3.1
推入式连接器	3.4.2	4.5.3.2
连接机构的耐力矩	3.5	4.5.4
插合特性	3.6	4.5.5
非磁性材料的导磁率	3.7	4.5.6
绝缘电阻	3.10	4.5.9
电压驻波比(不接电缆) ^a	3.13	4.5.12
^a 破坏性试验。当出现电压驻波比失效时,应确定引起失效的缺陷,然后,对整个批就此特定缺陷进行筛选,剔除不合格品。然后,按表 5 的规定抽取新的样品,并进行所有的试验。		

表 5 抽样方案

批 量 大 小	样 本 大 小	电压驻波比的样本大小
1~8	5	1
9~15	5	1
16~25	5	2
26~50	5	2

表 5(续)

批 量 大 小	样 本 大 小	电压驻波比的样本大小
51~90	5	3
91~150	11	3
151~280	13	3
281~500	16	3
501~1200	19	5
1201~3200	23	5
3201~10000	29	5
10001~35000	35	5
35001~150000	40	8
150001~500000	40	8
500001 以上	40	8

4.4.1.3.3 样本单位的处理

如果该检验批被接收,则已通过全部 B 组检验的样本单位可以按合同或订单交货,但在试验过程中已经破坏或有损伤的连接器的不得按合同或订单交货。

4.4.2 周期检验

4.4.2.1 C 组检验

4.4.2.1.1 检验项目和顺序

周期检验由 C 组检验组成。C 组检验应由表 6 规定的检验项目和顺序进行。C 组检验应采用已经通过 A 组和 B 组检验的检验批中所选取的样本单位进行试验。除非 C 组检验的结果表明产品不符合相应要求外(见 4.4.2.1.5),已经通过 A 组和 B 组检验的产品交货,不应推迟到这些周期检验得出结果后才进行。

表 6 C 组检验

检查或试验	要求章条号	试验方法章条号
C1 分组		
中心接触件的固定性	3.11	4.5.10
盐雾(腐蚀)	3.12	4.5.11
C2 分组		
电压驻波比(接电缆)	3.13	4.5.12
连接器的耐久性	3.14	4.5.13
安全丝孔强度	3.29	4.5.26
C3 分组		
中心接触件的接触电阻	3.15	4.5.14
高频振动 ^a	3.17	4.5.16
冲击(规定脉冲) ^a	3.18	4.5.17
温度冲击	3.19	4.5.18

表 6(续)

检查或试验	要求章条号	试验方法章条号
耐湿	3.20	4.5.19
电晕电平 ^a	3.21	4.5.20
耐射频高电位电压 ^a	3.22	4.5.21
电缆保持力	3.23	4.5.22
连接机构的保持力	3.24	4.5.23
C4 分组		
射频泄漏 ^a	3.25	4.5.24
C5 分组		
射频插入损耗 ^a	3.26	4.5.25
C6 分组		
接触电阻	3.15	4.5.14

^a 只要鉴定合格的连接器其设计和加工过程还没有改变,这些试验只在初始鉴定时进行。

4.4.2.1.2 抽样方案

C 组检验应在鉴定合格后生产的首批产品中抽取相同零件号的 12 个样本单位进行检验。以后每生产 200000 个连接器也应从现行批中抽取相同零件号的 12 个样本单位进行检验或每三年至少进行一次,以首先出现者为准。应把样本均分成 6 个组,并分别经受 6 个分组的检验。

4.4.2.1.3 失效

若有一个或多个样本单位未能通过 C 组检验,则认为该样本已失效。

4.4.2.1.4 样本单位的处理

已经受过 C 组检验的样本单位不应按合同或订单交货。

4.4.2.1.5 不合格

如果样本未能通过 C 组检验,承制方应根据不合格的原因对材料或工艺或对两者采取纠正措施,而且认为适当时,对用基本相同的材料、工艺制造的、认为是相同失效机理的、可以修复的全部产品采取纠正措施。在没有采取纠正措施之前,应暂停产品验收和发货。在采取了纠正措施后,应对追加的样本单位重复 C 组检验。可以重新开始进行 A 组和 B 组检验,但在 C 组复验表明纠正措施是有效的之前,不得进行最后的验收和发货。

4.5 检验方法

4.5.1 总则

下列验证过的试验和试验方法能保证在典型的工作条件和应用中连接器的完整性。允许使用商用工业标准试验方法替代,但当使用替代的试验方法时,必须在进行试验之前通知鉴定机构。在有争议时,本规范规定的试验方法应为仲裁试验方法。

4.5.2 外观和机械检查

应对连接器及其附件进行检查,以便验证其设计、结构、物理尺寸、标志和制造质量符合相应要求(见相关详细规范、3.2、3.3、3.28 和 3.29)。

尺寸检查应使用合适的标准规或有关主管部门允许的其它合适工具与连接器进行插合,以检验插合尺寸。

注意需要密封垫圈的连接器组装件,确定密封垫圈状态。密封垫圈以任何方式丢失、拧绞、翘曲、扭结或损伤都应拒收。

4.5.3 啮合力和分离力

4.5.3.1 卡口式和螺纹式连接器(见 3.4.1)

连接器应与其配接的标准连接器相啮合。在一次完整的连接和分离循环中(直至连接器完全啮合或分离为止),所需的力和(或)力矩应不超过相关详细规范的规定值。螺纹式连接器与其配接的标准连接器的基准面相吻合时完全啮合。卡口式连接器与其配接的标准连接器在卡销已经通过了卡槽而且它们的基准面相吻合时完全啮合。不得施加附加的收紧力矩。配接的标准连接器应是一个钢模,其主要的界面尺寸应符合相关详细规范的规定。适用时,弹性零件应用热处理过的铍青铜制成。表面或配合的表面按 GB/T 1031-1995 的规定,表面粗糙度 R_a 最大应为 $0.4\mu\text{m}$ 。

4.5.3.2 推入式连接器(见 3.4.2)

应将被测的连接器与其配接的标准连接器相啮合。在这种啮合和分离的循环中,完成啮合连接器所需的力应不超过相关详细规范的规定值。完全啮合后,再施加一个为分离所需的反向力。这个力应在规定范围之内,并应包括所需要的解锁力。

4.5.4 连接机构的耐力矩(见 3.5)

应将被测的连接器与其配接的标准连接器相啮合,将连接螺母拧紧到相关详细规范规定的力矩值。1min 后,将被测连接器与其配接的标准连接器分离。

4.5.5 插合特性(见 3.6)

用相关详细规范规定的稳定尺寸标准规插拔规定的次数后,采用一个适当的夹具或装置将被测的接触件牢固的夹紧。把具有指示适当力的标准规(带试验插针或试验环)对准并通过被测接触件轴线,在任何平面,标准规的轴线与被测接触件轴线的偏差在 0.10mm 总读数(TIR)范围内。标准规的插拔应平滑地进行,其速度应得当,以使得刻度指示不颤动,或者不给出错误的读数。为了方便插入,标准规可以倒角,但规定的啮合长度应不包括倒角部分的长度,同时表面粗糙度 R_a 应符合 GB/T 1031-1995 的规定,最大应为 $0.4\mu\text{m}$ 。

4.5.6 非磁性材料的导磁率(见 3.7)

连接器的导磁率应采用一个低导磁率(μ)指示器(合格/不合格)进行测量。

4.5.7 气密封(见 3.8)

连接器按 GJB 360A-1996 方法 112 的规定进行试验,应采用下列细则:

- a) 试验条件——C;
- b) 程序号——I;
- c) 漏率—— $1.01325 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ 。

4.5.8 漏泄(充气连接器)(见 3.9)

在连接器的一端施加规定的空气压力(见 3.1),然后把整个组件浸入温度为 $15^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ 的水中,连接器在水中至少浸泡 2min。

4.5.9 绝缘电阻(见 3.10)

不装接电缆的连接器(当适用时),按 GJB 360A-1996 方法 302 的规定进行试验,其试验条件为 B。在中心接触件和壳体之间进行测量。

4.5.10 中心接触件的固定性(见 3.11)

利用一个适当的方法或测力计,首先在一个方向,然后在另一个方向,施加一个相关详细规范规定的轴向力于一个组装好的并未装接电缆的连接器的中心接触件上。在一个方向施加作用力,又在另一个方向施加作用力之后,应对中心接触件进行检验,以确定此接触件是否偏离规定的界面尺寸。

4.5.11 盐雾(见 3.12)

按 GJB 360A-1996 方法 101 的规定对未插合的并未接电缆的连接器进行试验。应采用下列细则和例外:

- a) 相关详细规范规定的试验条件;

b) 盐溶液的浓度:5%。

暴露后,应按 GJB 360A-1996 方法 101 的规定将连接器冲洗晃动,并且轻轻刷擦,允许连接器在 40℃ 的条件下干燥 24h。然后,检查连接器是否有腐蚀、斑点现象及连接是否自如。

4.5.12 电压驻波比(VSWR)(见 3.13)

应按下列程序或主管部门允许的方法测量电压驻波比。扫频电压驻波比测量系统的校准和测量程序见图 1。

在图 1 的基本测量装置中,为了使 2 号检波器的输出信号归一化,1 号检波器向射频扫频源提供一个反馈信号。1 号检波器和 2 号检波器的频幅特性应匹配至 0.5dB 之内。

为了测量电压驻波比,至少在感兴趣的最低频率的半波长内随着逐步增大开槽测量线探针移动的位移量,进行几次扫描。这样,就产生一个 X-Y 的显示,它的上、下包络范围就代表在试验频带上的每个频率的电压驻波比最大和最小值。不输入信号而对测量通道的放大器进行一次扫描,就可以产生一基准线。作为结果为 X-Y 显示,可以按测量通道检波器和放大器的特性,如线性的、平方律的,对数的等等进行校正。

依次用步骤 1 和步骤 2 所示的元件来端接开槽测量线,并在相关详细规范规定的试验频带上进行扫频,来校准电压驻波比的测量系统。在步骤 1 中,该系统的电压驻波比应小于 $1.02 + 0.004 \cdot f(f/\text{GHz})$ 。在步骤 2 中,该系统的电压驻波比应符合相关详细规范的规定。

对于鉴定检验和 C 组检验(见表 1 和表 6),使用相关详细规范规定的电缆按步骤 3 端接开槽测量线来校准该系统。当使用时域反射计来试验时,阻抗与选定的试验电缆规定的标称特性阻抗的偏差(随机的或周期性的)应不大于 1.0%。在步骤 3 中,该系统的电压驻波比应符合相关详细规范的规定。对于鉴定检验和 C 组检验,把开槽测量线按步骤 4 端接后,再对被测连接器进行测量。其电压驻波比应符合相关详细规范的规定。

按步骤 7 所示,将开槽测量线端接,来进行 B 组检验的试验(见表 4)。电缆模拟器的插入部分,必须具有与被测连接器所推荐的电缆界面相同的界面结构、尺寸和介质。当步骤 6 所示进行试验时,B 组检验试验用的电缆模拟器必须符合规定的电压驻波比要求。

标准精密转接器的界面应符合相关详细规范的规定。零件⑥(标准精密转接器)的电压驻波比应不超过规定值。标准试验转接器的设计由鉴定机构批准。

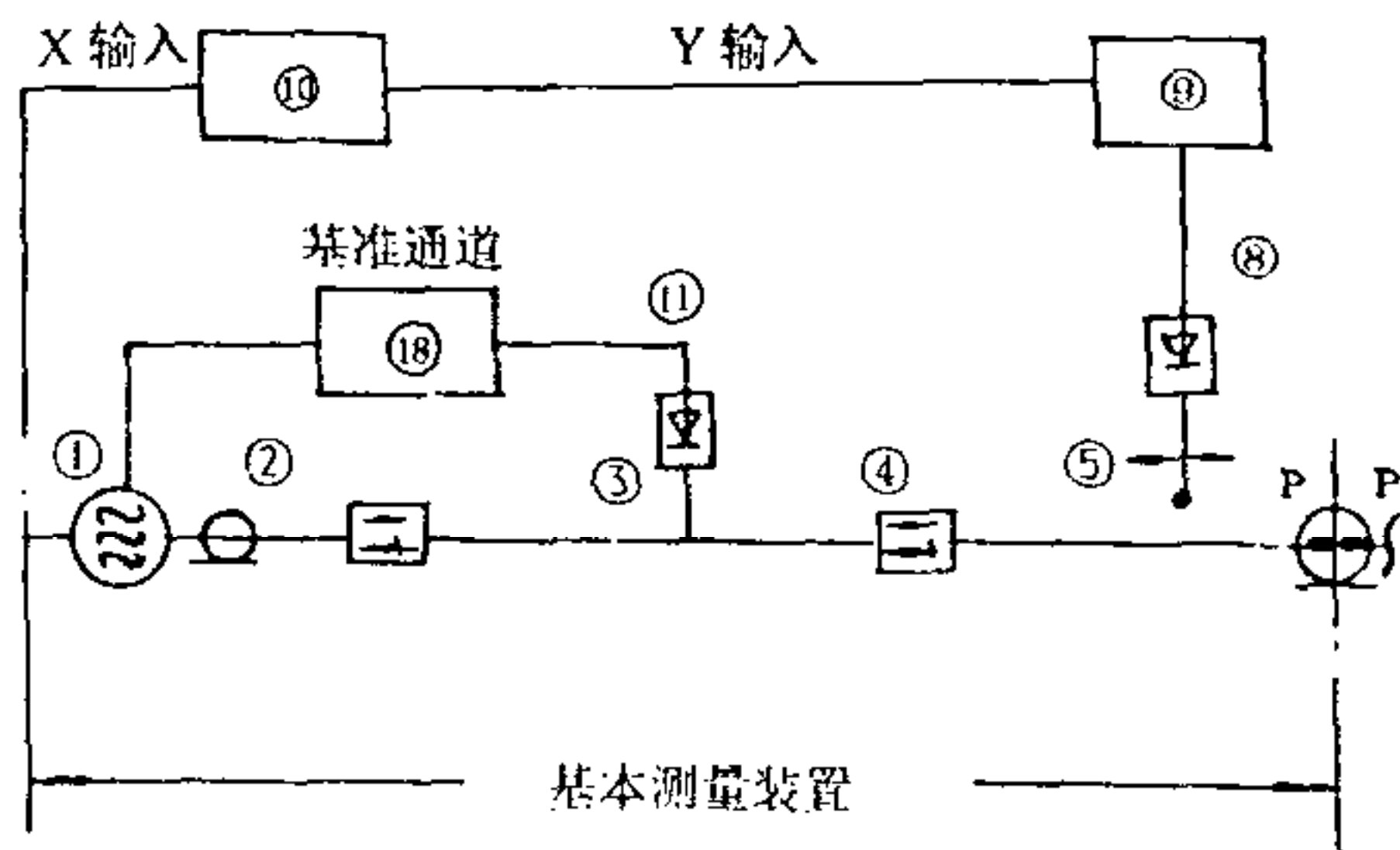


图 1a) 测量通道

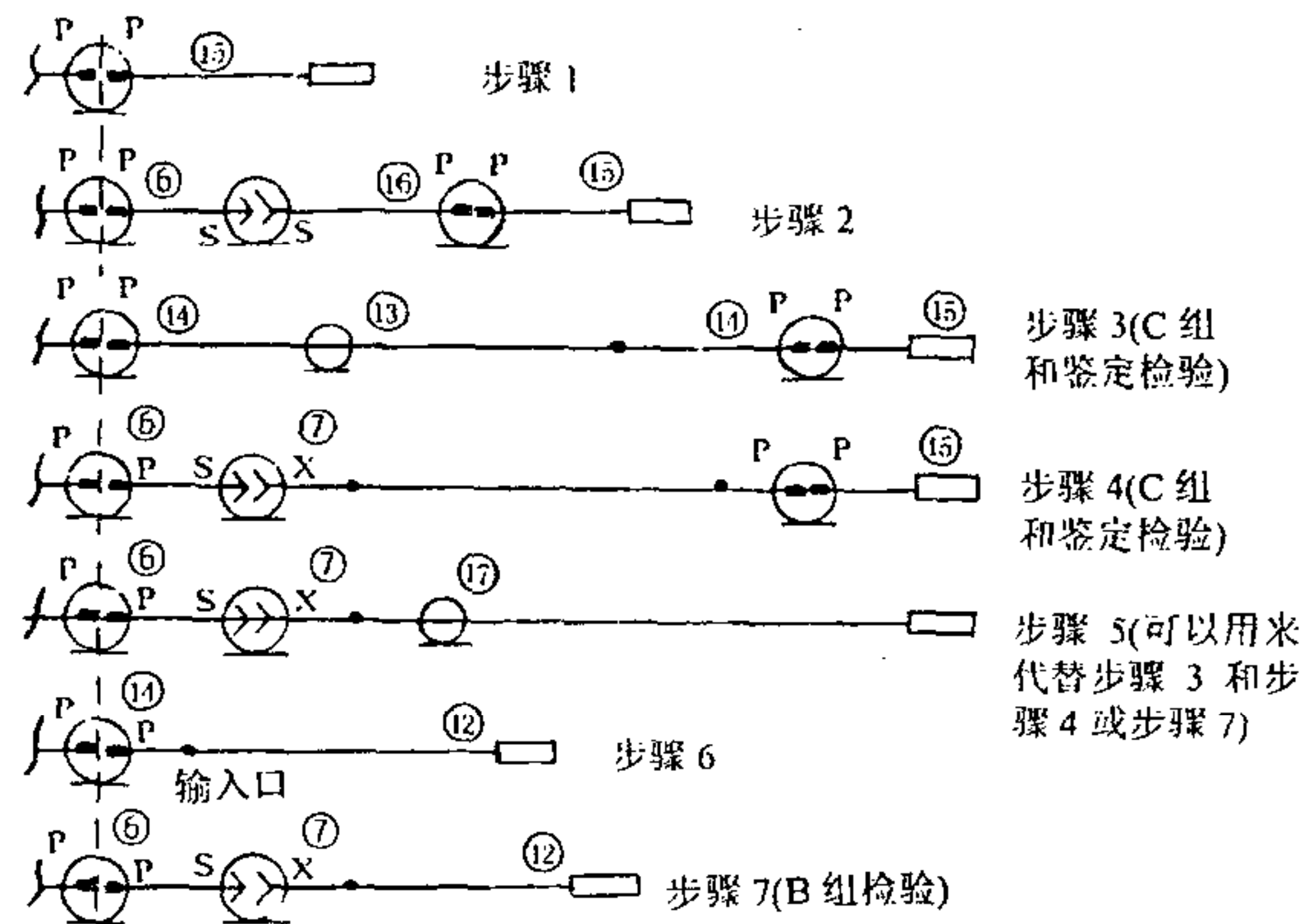


图 1b) 测量步骤

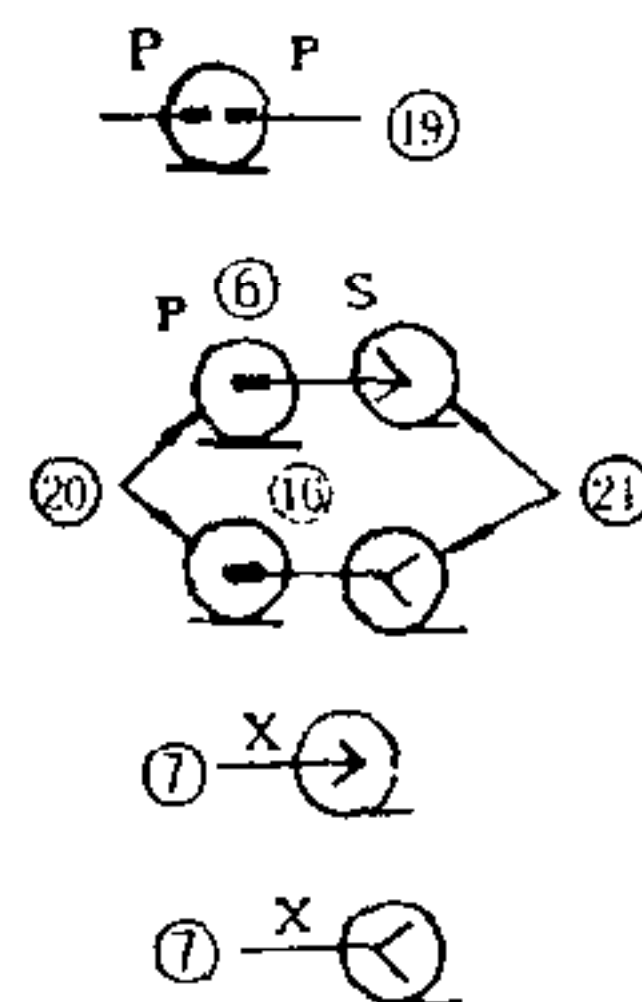


图 1c) 符号

- ① 射频扫频信号源
- ② 隔离器
- ③ 射频探针或功率分配器
- ④ 隔离器
- ⑤ 带精密无极性输出连接器的开槽测量线,其剩余电压驻波比小于 $1.006 + 0.003 \cdot f(f/\text{GHz})$
- ⑥ 标准精密转接器,其最大电压驻波比见 3.1
- ⑦ 被测连接器 被测连接器界面见 3.1
- ⑧ 2号检波器
- ⑨ 放大器
- ⑩ X-Y显示器
- ⑪ 1号检波器
- ⑫ 电缆模拟器终端负载
- ⑬ C组检验和鉴定检验所选定的试验电缆
- ⑭ 精密无极性电缆连接器
- ⑮ 精密无极性终端负载
- ⑯ 标准精密转接器
- ⑰ 选定在最低试验频率上最小衰减量为 26 dB 的长电缆(见 3.1)
- ⑱ 调整放大器
- ⑲ 精密无极性连接器
- ⑳ 无极性连接器
- ㉑ 标准试验连接器界面

图 1 扫频电压驻波比试验

4.5.13 连接器的耐久性(见 3.14)

每个被测的连接器应与一个符合本规范规定的正常生产的连接器相配接。连接器应经受相关详细规范规定的插合和分离的循环次数。在这种循环中,连接器应与其它相配接的连接器完成啮合和完全分离。除非相关详细规范另有规定,对于这种试验不应给螺纹或旋转的零件加以润滑,但在不小于 50 次循环的间隔里,允许从螺纹和界面的表面上抖掉或吹掉碎屑。不允许使用溶剂或工具进行清洗。

4.5.14 接触电阻(见 3.15)

所有接触电阻的试验应采用图 2 所示的装置进行,电路的调整和测量程序应按 4.5.14.1 规定进行,需要测量的接触电阻有:

- a) 电缆编织层或电缆外导体与连接器之间在接触处的接触电阻;
- b) 已插合的外导体接触件的接触电阻(进行这种测量时,必须把连接螺母卸掉);
- c) 已插合的中心接触件的接触电阻。

4.5.14.1 一般程序

按图 2 所示组装测量装置。图 2 中的 $C_1 - C_2$ 表示配接的接触件,在此接触件上将要进行毫伏压降试验。

试验程序如下:

- a) 从测量电路中移开接触件 $C_1 - C_2$;
- b) 接通开关 SW;
- c) 调节 R_2 使毫伏表(mV)的读数为 50 mV;
- d) 连接接触件 $C_1 - C_2$ 至测量电路,并插合;
- e) 在 f)步断开开关之前,检查一下毫伏表是否有明显的电压下降;
- f) 断开开关 SW;
- g) 调节 R_1 使电路电流为 1A;
- h) 测量接触件 $C_1 - C_2$ 之间的毫伏压降,并把此电压降称为“e”;
- i) 计算接触电阻,接触电阻($m\Omega$) = $e(mV) \div 1(A)$ 。

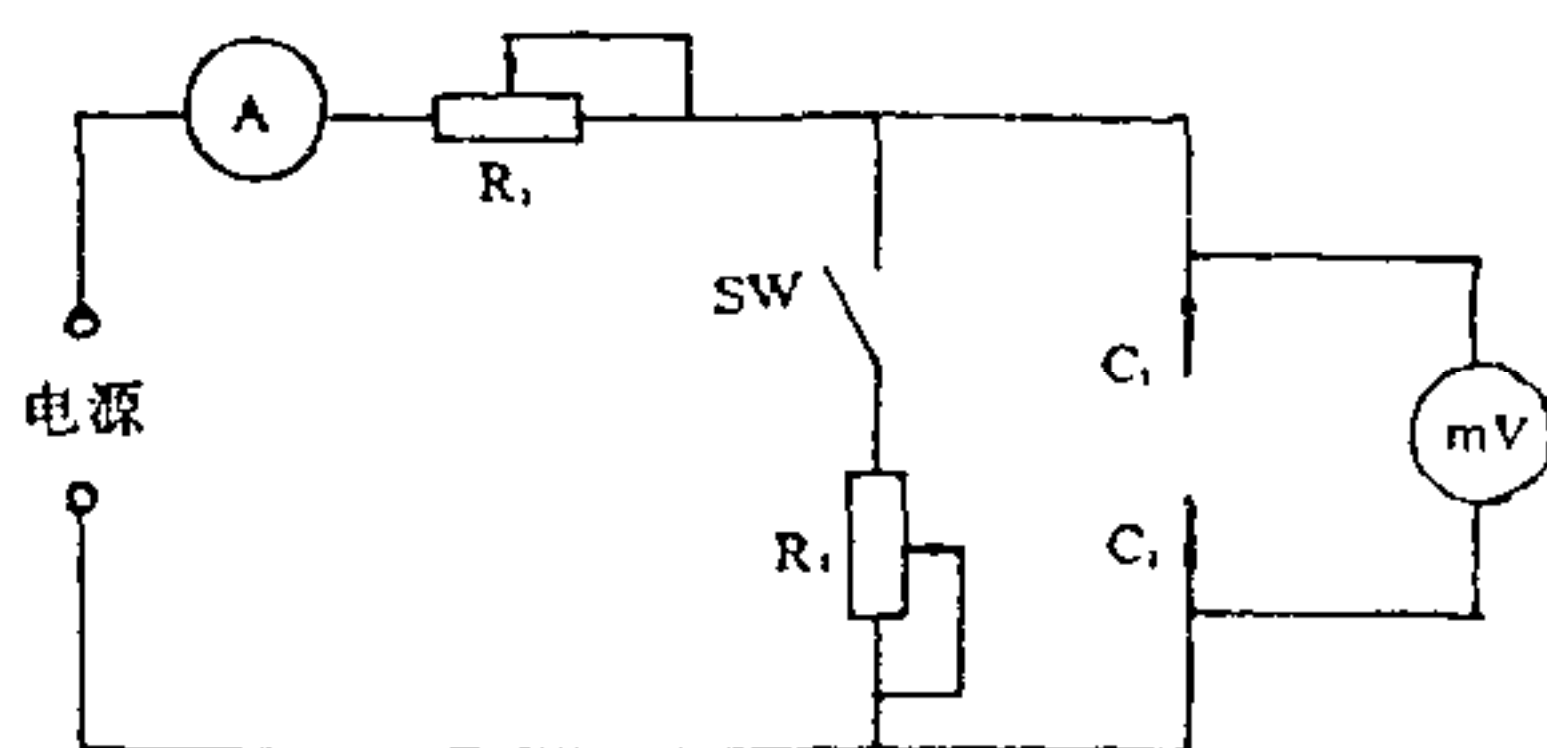


图 2 接触电阻测量的线路图

4.5.15 介质耐电压(见 3.16)

连接器应按 GJB 360A-1996 方法 301 的规定进行试验,应采用下列细则:

a) 特殊的准备或条件:

最大的相对湿度应为 50%。当设施不能实现这种试验条件时,连接器应在室内的相对湿度下进行试验。若试验已在室内相对湿度下完成,而又发生异议时,应在最大相对湿度为 50%的条件下重做试验。

插头连接器和插座连接器的中心接触件应模拟实际组合状态就位。

应注意防止空气间隙的电压击穿。

应在变压器的高压端测量电压值。

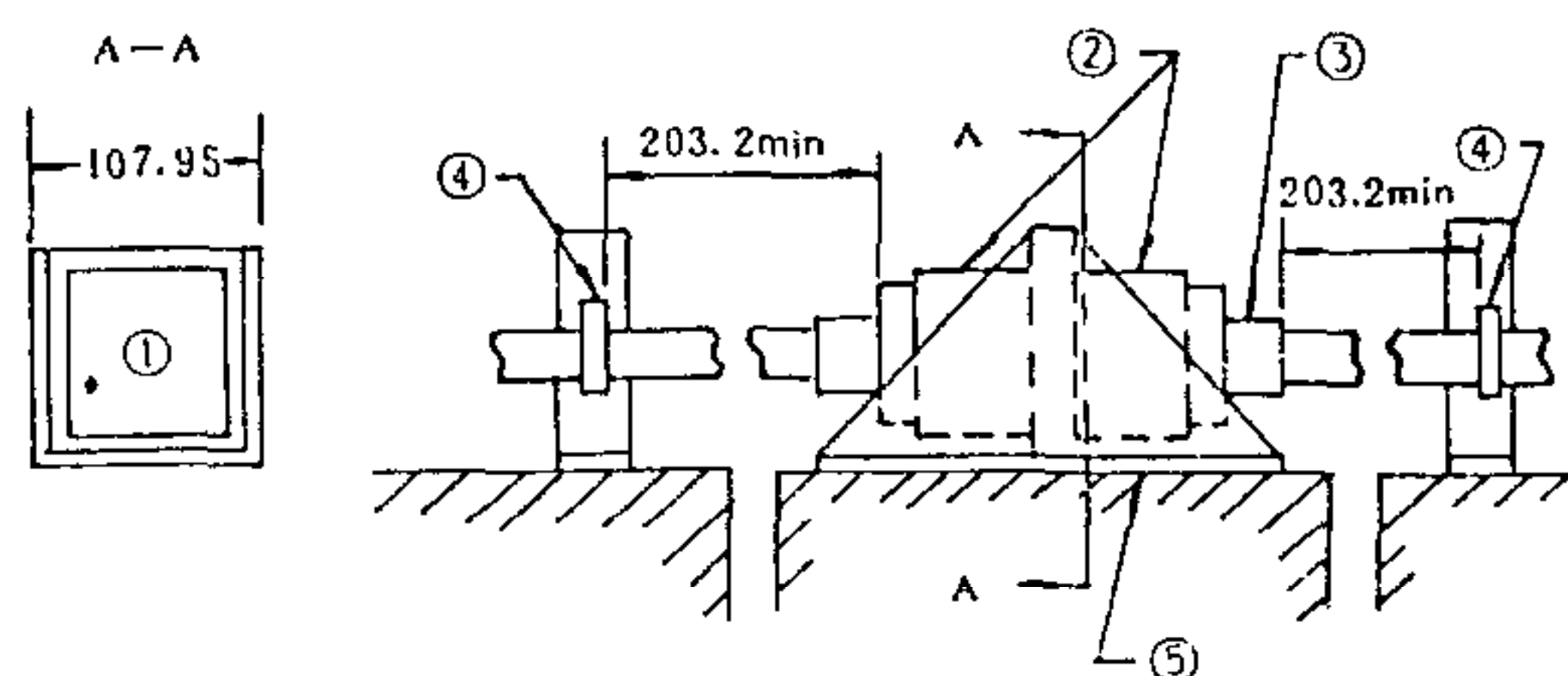
- b) 相关详细规范规定的试验电压值,应瞬时施加电压。
- c) 电压的性质:交流。
- d) 试验电压的施加点:中心接触件与壳体之间。

4.5.16 高频振动(见 3.17)

应把一个完整的连接器组件按图 3 所示进行安装,并按 GJB 360A-1996 方法 204 试验条件 B 的规定进行振动。中心接触件和外接触件应连至一个合适的检测器上。适用时,将适合的同轴电缆或导线用正常连接方法连接至连接器上,并按图 3 所示夹紧。应至少有 100mA 电流流过每组接触件。各接触件可以串联连接。连接器应按正常方法安装,并按正常连接方法啮合。不应使用安全丝。可以采用一个合适的夹子把电缆连接器组件两端的电缆紧固在图 3 所示的支架上。应采用下列条件:

- a) 相关详细规范规定的试验条件;
- c) 振动时,应采用一个在 100mA 电流下能够检测出 $1\mu\text{s}$ 或优于 $1\mu\text{s}$,或者所规定的中断时间间隔的检测器来监测电气的连续性。

单位为毫米



- ① 88.9×88.9×3.05 的接合板
- ② 被测连接器
- ③ 电缆适配器
- ④ “C”型夹子
- ⑤ 安装托架,6.5mm 厚的钢焊接结构

图 3 振动试验安装位置

4.5.17 冲击(规定脉冲)(见 3.18)

把连接器与其插合的连接器(见 3.1)进行插合,并按 GJB 360A-1996 方法 213 的规定进行试验。应采用下列细则和例外:

- a) 插座和面板或穿墙安装的连接器及转接器应按正常方法安装。其它所有的连接器和转接器应牢固地夹持在冲击台上;
- b) 相关详细规范规定的加速度条件;
- c) 在三个互相垂直平面的每一方向(其中一个平面应平行于连接器的轴线)上各冲击 3 次;
- d) 冲击时,应按 4.5.16b)的规定监测电气连续性;
- e) 冲击试验后,应按 4.5.14 规定测量中心接触件的接触电阻。

4.5.18 温度冲击(见 3.19)

连接器应按 GJB 360A-1996 方法 107 的规定进行试验,应采用下列细则:

- a) 相关详细规范规定的试验条件;
- b) 应在温度冲击试验前和试验后进行中心接触件的接触电阻测试,并检查是否有机机械损伤。

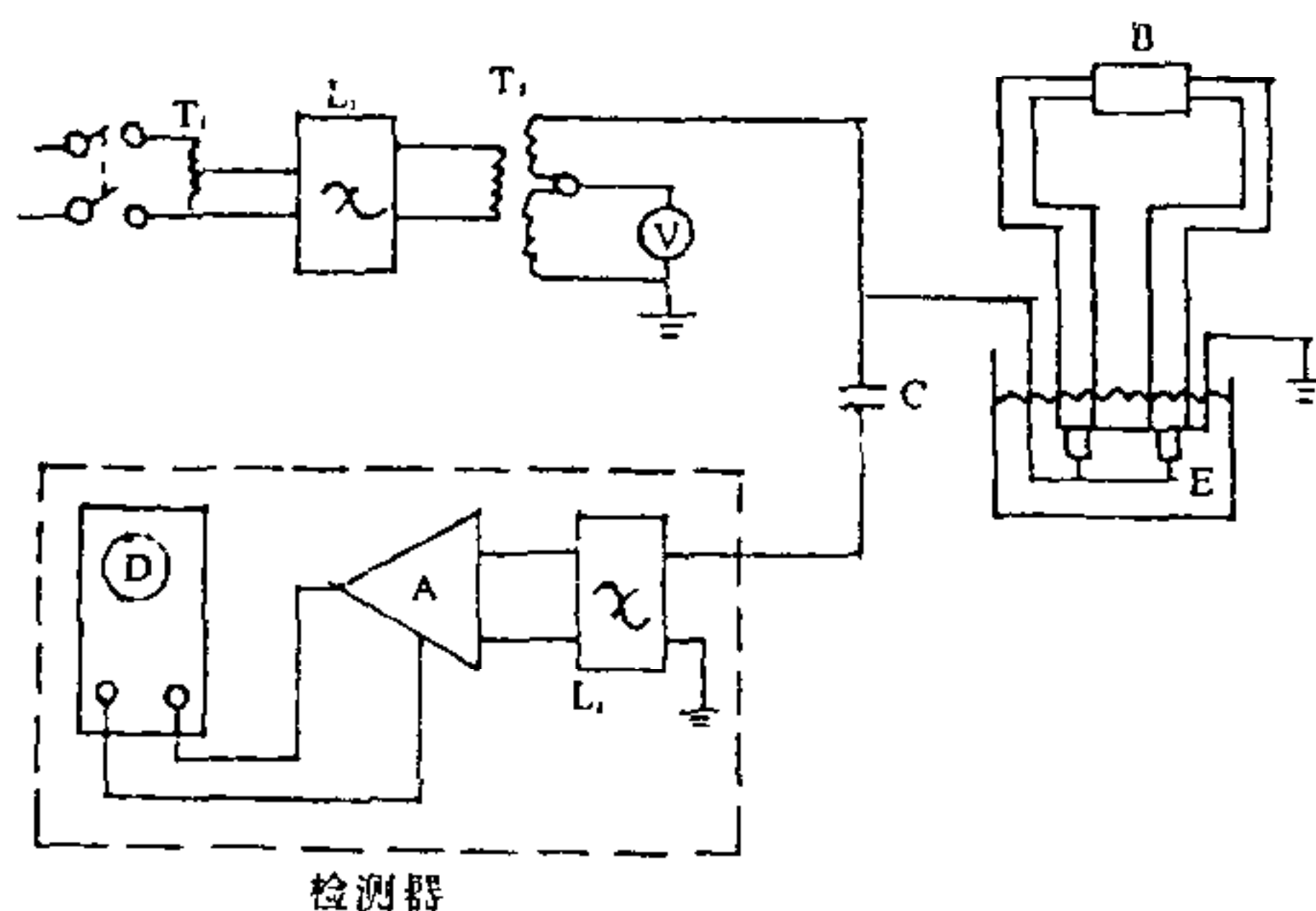
4.5.19 耐湿(见 3.20)

把接有电缆的连接器与其配接的连接器插合好,然后应经受 GJB 360A-1996 方法 106 的规定进行试验。应采用下列细则和例外:

- a) 不进行初始测量;
- b) 不接负载;
- c) 省去步骤 7b)(振动);
- d) 当相关详细规范规定时,应在高湿条件下进行各种测量;
- e) 干燥后,连接器应能经受规定的介质耐电压试验(见 4.5.15)。

4.5.20 电晕电平(见 3.21)

应把试验样品插合成对,并把它安装在一个如图 4 所示的适当的试验电路上。在规定的低气压值下,50Hz 的试验电压增加至相关详细规范的规定值,试验电路元件电晕放电应在 5 pC 或能被测出的更小值放电范围内。所使用的电缆型号和电缆长度应按相关详细规范的规定。在试验的产品上或产品内,不应使用润滑油或类似的化合物。将试验样品风净以后,把 50Hz 的试验电压慢慢增加,直至灵敏度 5 pC 的检测器指示出持续电晕放电时为止。然后,把电压降低,直至电晕是在 5 pC 或更小时为止。这个最后的电压值就是被测连接器的电晕电平。承制方可以随意使用一种合适电晕检测器来进行此试验,以代替图 4 的试验装置。



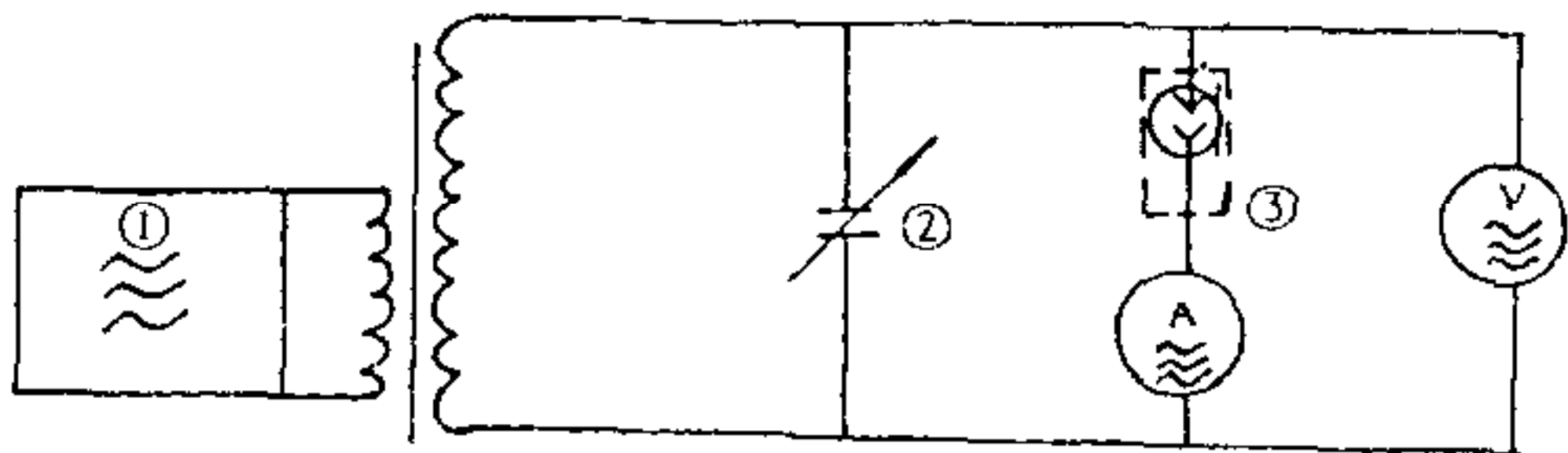
- C——无电晕耦合电容(等于或大于电路总电容)
 L_1 ——输入线路滤波器(14kHz~10GHz 时,100dB₀)
 D——放电显示器
 A——检测器放大器
 T_2 ——高压变压器(电晕释放小于 5 pC)
 L_2 ——10kHz~50kHz 检测器输入滤波器
 T_1 ——0V~250V 可调变压器
 V——伏特表
 B——被测样品
 E——油

图 4 测量电晕电平的设备和简图

4.5.21 耐射频高电位电压(见 3.22)

将连接器接上约 50mm 长的相关详细规范规定的电缆并插合成对。然后,将此组件接入如图 5 所示

的高阻抗电路或与此等效的电路内,并在连接器的中心接触件和壳体之间瞬时地加上相关详细规范规定频率的射频电压。试验持续加压时间应为 1min。射频电压源应给予稳频,并应有一个具有最小谐波分量的近似纯正弦波的输出。应具有用来指示击穿放电和漏电流的装置。最大漏电流应符合相关详细规范的规定。



- ① 射频电源
- ② 可变电容器
- ③ 被测连接器

图 5 耐射频高电位电压试验电路图

4.5.22 电缆保持力(见 3.23)

当适用时,连接器与其配接试验电缆装接好。将连接器牢固地固紧,并把一个套筒接到电缆上。然后,把套筒沿纵向渐渐地移动,使之离开已固定的连接器,移动时要使电缆既不弯曲又不扭转。把测量保持力的测力计绑扎在套筒上。施加相关详细规范规定的力并至少保持 30s。然后,检查组件是否有机件失效、松动或开裂。同时,使用一个合适的方法对组件进行检验,以检查电连续性。仍将连接器固定在原位,在离连接器等于 10 倍于电缆直径的一点上把电缆夹住,并在两个方向上施加相关详细规范规定的力矩。然后,从连接器开始,以 10 倍于电缆直径的长度为半径弯曲电缆,使之与连接器轴线成 $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 的角度,接着再反弯 $180^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 。这个过程重复四次,然后按上述方法进行复试和复查。

4.5.23 连接机构的保持力(见 3.24)

使用一种适当的方法,把连接器的壳体和连接机构分别固紧在张力试验台的上夹子和下夹子上。以大约 450N/min 的速率施加一个张力负荷直至达到相关详细规范规定的力为止,保持此力 1min。在稳定加力的 1min 内,连接机构应能在每个方向上相对于连接器壳体旋转两整圈。

4.5.24 射频泄漏(见 3.25)

把被测的插合连接器对按图 6a)所示进行组装,并按图 6b)所示进行试验(决定图 6b)中腔体尺寸的程序可见第 B.1 章)。应加工一个紧配合的黄铜管旋进连接器中,以代替压紧螺母。这个试验装置在 500MHz 至 11GHz 之间应有一个从 -20dBm 至优于 -100 dBm 的动态范围,或有 90dB 的差值范围。采用一个具有 10dB 隔离度的 +20dBm 的射频电源时,利用产生一个 120dB 的总范围的一组衰减器或一个步进衰减器能获得 30dB 的附加范围。接入三同轴组件,调节短路活塞,使检测器的读数最大。插入三同轴组件,按所示方法调节所引起的插入损耗就是此插合连接器对在其界面以及在两根电缆夹持点上的总泄漏。

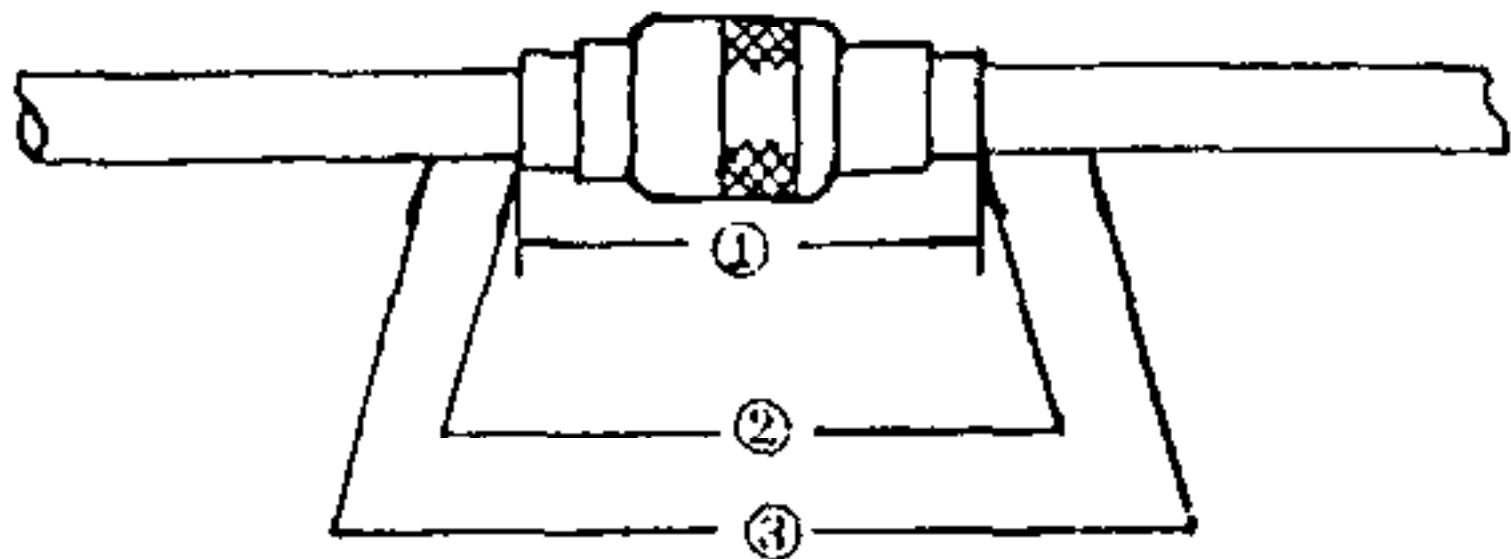


图 6a) 连接器组件



图 6b) 射频泄漏试验框图

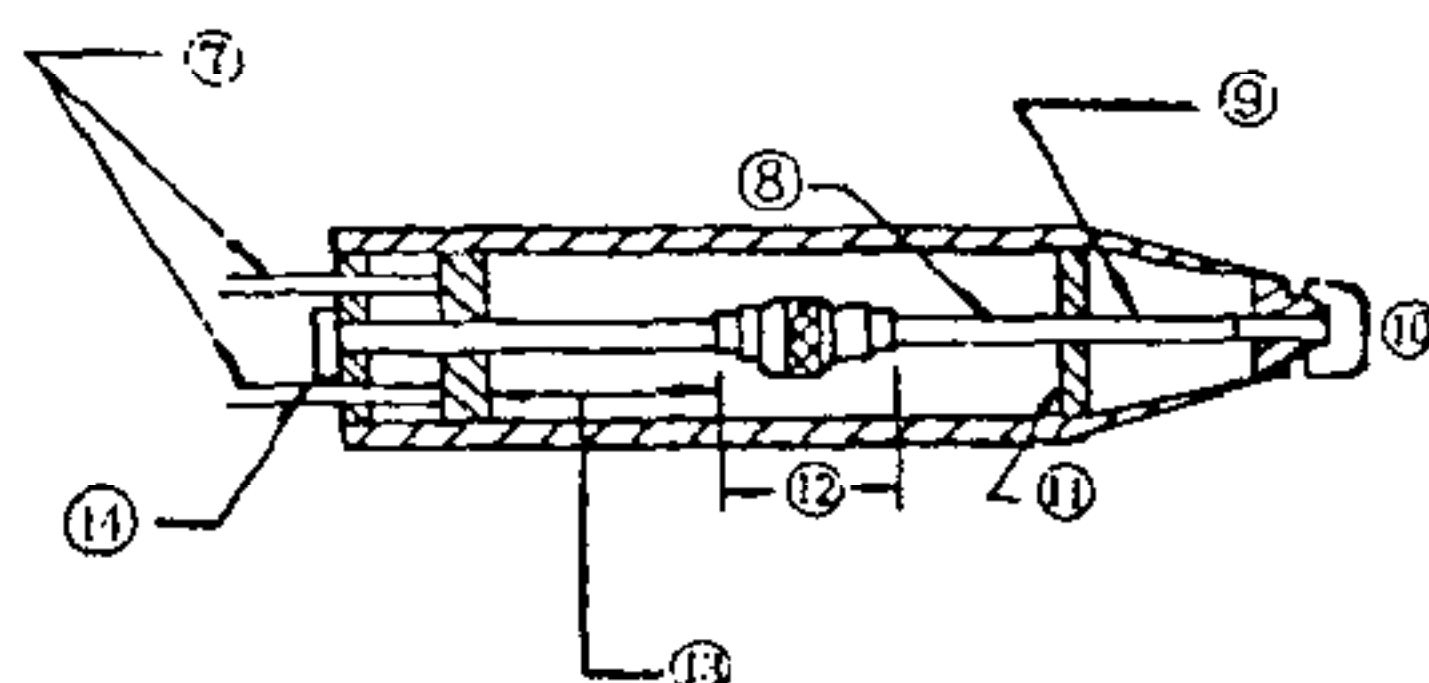


图 6c) 三同轴实验装置

- ① 被测连接器对
- ② 金属与金属接触
- ③ 构成三同轴组件第二内导体的黄铜管
- ④ 射频电源
- ⑤ 三同轴实验装置(见图 6c))
- ⑥ 校正的灵敏微波接收机
- ⑦ 两根推杆,调节短路位置,使检测器读数最大
- ⑧ 黄铜管
- ⑨ 内导体的自备终端负载(VSWR 为 1.30max)
- ⑩ 高质量连接器,接到射频检波器
- ⑪ 聚苯乙烯支撑
- ⑫ 被测连接器
- ⑬ 短路行程必须大于 $1/2\lambda$
- ⑭ 高质量连接器,接到射频电源

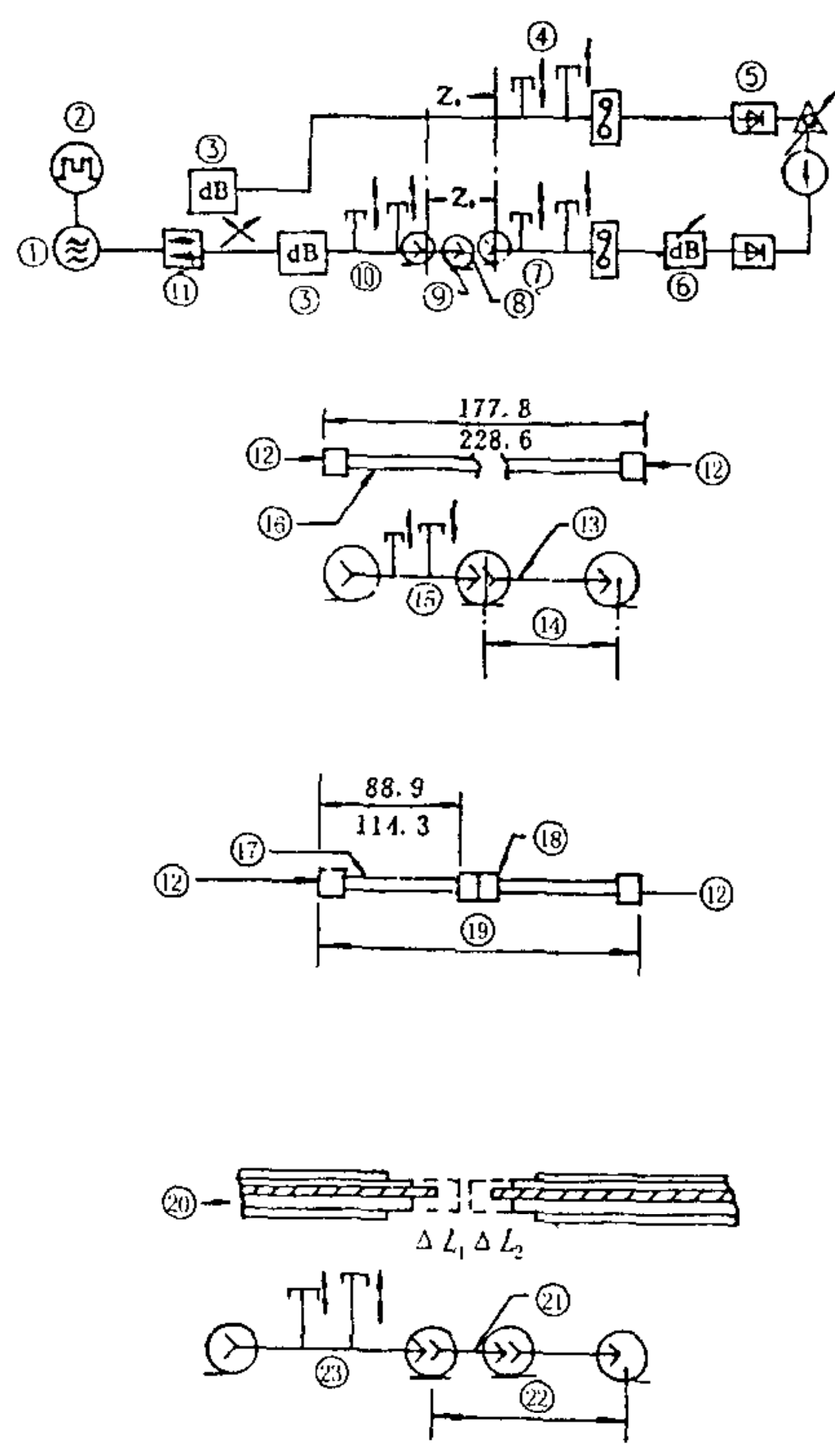
图 6 射频泄漏试验装置

4.5.25 射频插入损耗(见 3.26)

应按图 7 所示对连接器进行试验。在电缆中由于插合连接器对的插入而引起的损耗增量定义为插合连接器对的插入损耗。它包括对电缆的反射损耗和在连接器对中的耗散损耗。首先插入电缆组件 1, 用调配器 4 调掉输入电压驻波比, 同时平衡该装置。然后插入包含被测连接器对的电缆组件 2。调配器 4 的位置不动, 同时电缆组件 2 的电长度应与电缆组件 1 的电长度相同, 记录插入损耗的增量; 加上裁去的一段长度为 $\Delta L_1 + \Delta L_2$ 电缆的损耗作为在该频率上的一个校正量。此增量与校正量之和就是连接器对的插入损耗, 试验程序见第 B.2 章。

4.5.26 安全丝孔强度(见 3.27)

单股安全丝做成环状通过安全丝孔并自我固定。在安全丝上施加至少 67N 的力。一个力应平行于连接器的轴向, 一个力应垂直于连接器的轴向(见图 8)。安全丝应用不锈钢, 直径为 0.5mm 或 0.381mm。本试验应在静态条件下进行。所有的孔应分别作试验。



- ① 射频电源
- ② 方波调制器(1000Hz±1Hz)
- ③ 20dB固定衰减器
- ④ 调配器 1
- ⑤ 差动平衡检波器
- ⑥ 音频标准衰减器
- ⑦ 调配器 3
- ⑧ (1)和(2)的插入点
- ⑨ 测量线
- ⑩ 调配器 2
- ⑪ 隔离器(20dBmin, VSWR 为 1.3max)
- ⑫ 高质量连接器
- ⑬ 没有被测连接器对的电缆组件
- ⑭ 测量电缆组件的有关电长度
- ⑮ 调配器 4(调配器 4 的插入损耗必须稳定到 0.001dB 以内)
- ⑯ 电缆组件 1:(1)
- ⑰ 电缆组件 2:(2)
- ⑱ 被测连接器
- ⑲ 在接入连接器对之前要调节长度,使此电长度与电缆组件相同,包括空气介质,相差只在 0.5mm 以内
- ⑳ 除去介质,调节(2)的电长度,使之与(1)相等
- ㉑ 带有被测连接器的电缆组件
- ㉒ 电长度与(1)相同
- ㉓ 调配器 4(放在与(1)相同的位置)

图 7 测量插合好的连接器对的插入损耗的方法

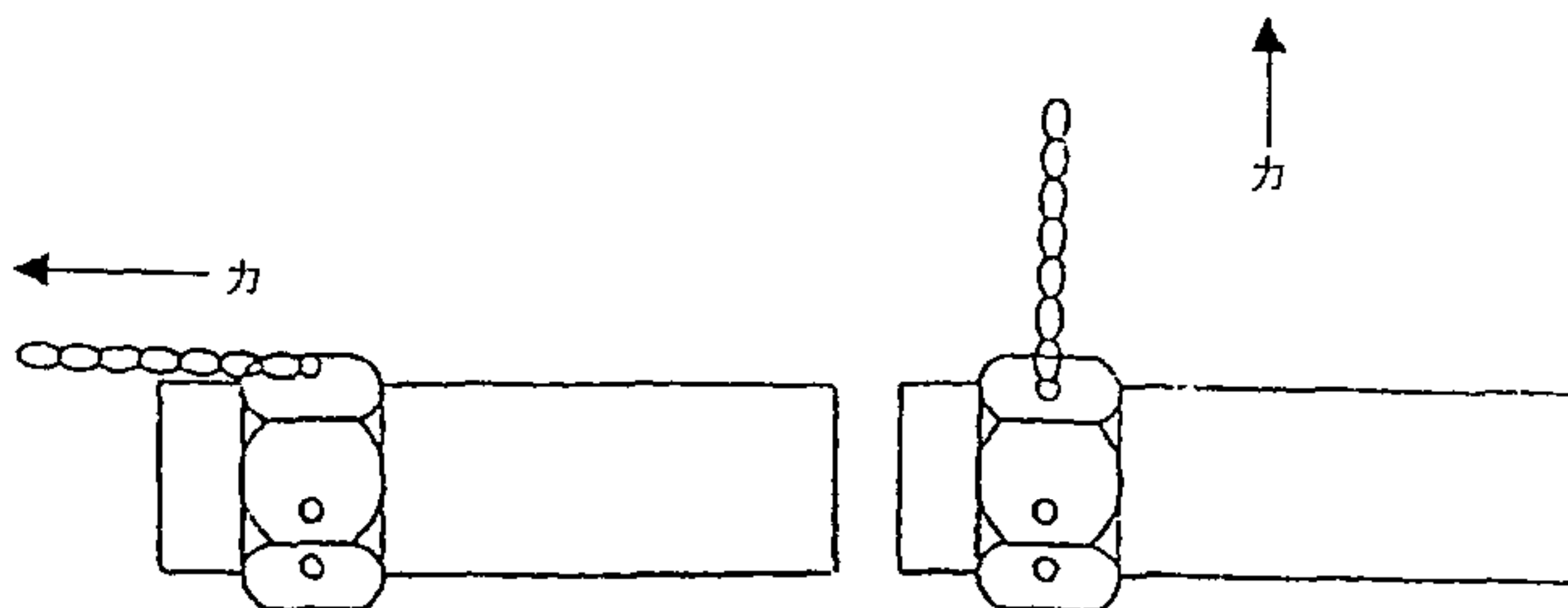


图8 安全丝孔强度试验

5 交货准备

包装的要求应符合合同或订单的规定。

6 说明事项

6.1 预定用途

本规范规定的连接器及其附件预定用于频率达到相关详细规范的规定值的射频应用场合。

6.2 分类

6.2.1 等级

本规范规定的连接器分为下列等级：

- a) 1级 1级连接器是用来在规定的频率范围内提供优良的射频性能的连接器的,对其全部射频特性要做完整规定。
- b) 2级 2级连接器是用来在一个具有规定射频性能的射频电路内作机械连接的连接器的。

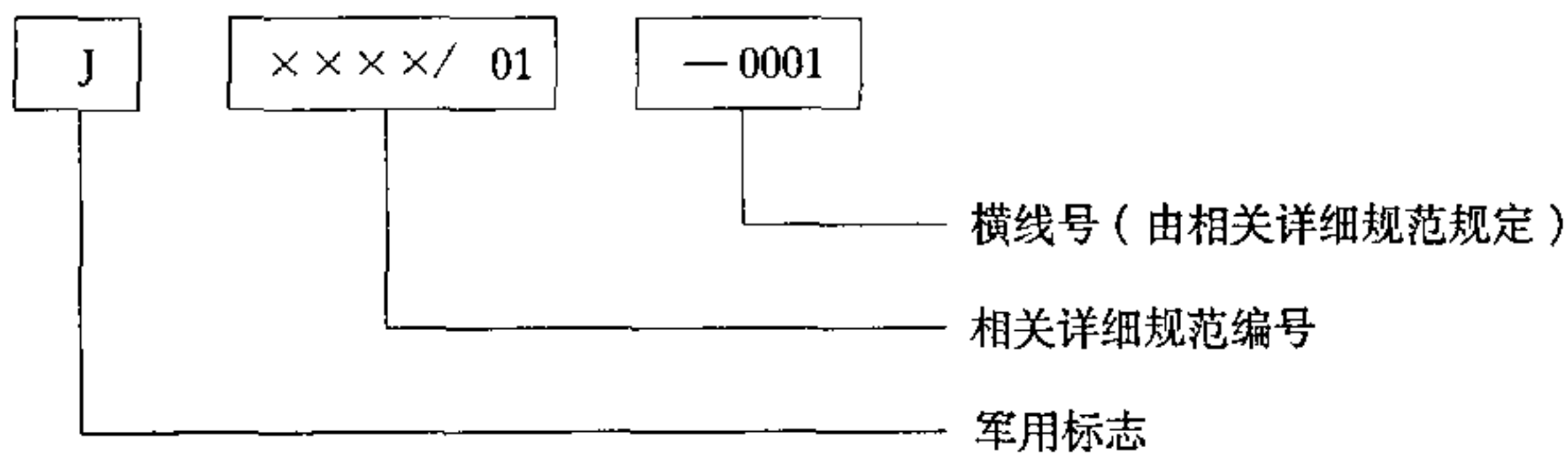
6.2.2 种类

本规范规定的连接器种类分为 A(现场可维修)、B(现场不可替换)、C(现场可替换其锡焊的中心接触件)、D(现场可替换其压接的中心接触件)、E(现场可替换)和 F(现场可替换压接半硬电缆)六类：

- a) A类 不需要专用工具来装接的连接器命名为 A 类连接器。标准板手、焊接工具、钳子等不属于专用工具。
- b) B类 需要专用工具来装接的连接器命名为 B 类连接器。这些连接器仅用作原始装接。欲作现场替换要使用具有同样结构、安装和功能的 A、C、D、E 或 F 类连接器。
- c) C类 仅需要标准压接工具和标准剥线尺寸电缆进行装接的连接器命名为 C 类连接器。标准压接工具应符合相关详细规范的规定。
- d) D类 仅需要标准压接工具对中心接触件和外套圈以及对标准剥线尺寸电缆进行装接的连接器命名为 D 类连接器。标准压接工具应符合相关详细规范的规定。
- e) E类 使用标准剥线尺寸的半硬电缆和标准工具的连接器的命名为 E 类连接器。连接器与电缆外导体的装接应采用焊接方法。
- f) F类 使用标准剥线尺寸的半硬电缆和标准组装工具的连接器的命名为 F 类连接器。连接器与电缆的装接方法不采用焊接方法。

6.2.3 零件号

零件号应由“J”、相关详细规范编号和横线号组成。例：



横线号中四位数字的第一位数字表示连接器壳体(外壳)材料,如第一位数字为 0(— 0001、— 0002 等)表示壳体材料为黄铜;第一位数字为 1(— 1001、— 1002 等)表示壳体材料为锡磷青铜;第一位数字为 2(— 2001、— 2002 等)表示壳体材料为铝;第一位数字为 3(— 3001、— 3002 等)表示壳体材料为不锈钢;第一位数字为 4(— 4001、— 4002 等)表示壳体材料为铍青铜(见 3.1)。

6.3 订货文件中应确定的内容

订购文件应规定下列内容:

- a) 本规范的名称、编号和日期;
- b) 相应相关详细规范的名称、编号和日期;
- c) 所订购的连接器或附件的完整的零件号;
- d) 对于 B 类连接器,在连接器组装中需用的专用工具。

6.4 组装说明

完整的组装说明,由承制方随同按本规范采购的每个连接器一起提供,组装说明应包括:

- a) 电缆的准备——剥线尺寸和公差;
- b) 如果需要(见 6.2.2)时,应列出并说明压接工具或专用工具;
- c) 部件和散装件的图形说明;
- d) 供校验零件合格用的有关尺寸,至少应规定电缆的导体、介质、编织层和护套的接口尺寸;
- e) 所推荐的电缆夹的锁紧力矩(适用时);
- f) 产品零件号。

6.5 承制方的控制图纸

连接器承制方应保证提供专用工具和模具资料。在承制方的控制图纸上应列出可替换 A、C、D、E 或 F 类连接器的零件号。

附录 A
(资料性附录)
不相容金属

A.1 范围

本附录是为本规范的使用者提供应规定的不同金属的结合和其它有影响的腐蚀因素的选择和保护。

A.2 界面金属接触

不同金属的表面在组装时要处于紧密接触,这就出现了一个特殊问题。因为不相容的界面接触形成电化偶,电化偶通过原电池作用加速金属腐蚀。为了达到防蚀要求,界面金属电化偶只限于采用表 A.1 所允许的那些界面金属电化偶。表 A.1 分组列出了金属和合金(或镀层),每一组的金属和合金在室温的盐水中与盐水饱和氯化亚汞电极耦合时有一个相同的电动势(EMF),电动势误差在 0.05V 以内,一组中的各个金属和合金相互之间认为是完全相容的。在表中电位差最大为 0.25V 的各组之间的电化偶规定为相容电化偶。为了简化运算,除了相对于氯化亚汞电极的电动势(EMF)外,表 A.1 中还示出了第一组(金等)为 0 和第十八组(镁等)为 175 推算出的“阳极指数”。组与组之间较大阳极指数与较小阳极指数的差值给出了以 0.01V 为单位的电动势(EMF)差值。

A.3 组

表 A.1 中列出了 18 个基本组。注意的是,这 18 个基本组不管冶炼是否相似,都不是选择相容电化偶的依据。一组内所有的金属,不管冶炼是否相似,当相互耦合时,实际上,都被认为不易产生原电池作用。例如,铂和金这类不相同的金属;同样地,奥氏体不锈钢、银锡合金及粗质黄铜是根本不相同的合金(第 5 组的全部金属),实际上也不易产生原电池作用。

A.4 相容性图表

表 A.1 中右边的图表明是允许的一系列电化偶。用线段连接的各组的金属总是组成许可的电化偶。“○”表示每一系列中最高的阴极金属,“●”表示为阳极金属,而箭头表示为阳极方向。

A.5 相容电化偶的选择

在设备的设计中正确选用金属会出现少量的界面金属电化偶的问题。例如,对暴露部分有保护的情况下,不管是银还是锡都不需要防护性的涂覆。然而,由于银的阳极指数为 15,锡的阳极指数为 65,作为一对电化偶产生的电动势为 0.50V,这在表 A.1 中是不允许的。就要采用其它金属或镀层给以保护。应该注意的是界面金属电化偶中,具有较高阳极指数的金属相对于具有较低阳极指数的金属是阳极,并且有电解质存在时容易腐蚀。如果阴极部分的表面积比阳极部分的表面积确实大得多,那么在阳极部分的接触面上的腐蚀就会显著加剧。因此,只要切实可行,界面金属接触部分大小的选择应确定较小的部分为阴极金属。

表 A.1 相容电化偶*

组号	金属学分类	电动势 V	阳极指数 (0.01 V)	相容电化偶
1	赤金和电镀金：金—铂合金： 锻铂（大多数为阴极）	+0.05	0	○
2	在铜的镀银层上镀铱	+0.05	10	●○
3	纯银或电镀银：优质银合金	0	15	●●○
4	纯镍或电镀镍：蒙乃尔合金：优质 镍—铜合金	-0.15	30	●●●○
5	纯铜或电镀铜：粗制黄铜或青铜： 银焊料：德国银：优质铜—镍合金： 镍—铬合金：奥氏体不锈钢	-0.20	35	●●●○
6	商业用黄色铜和青铜	-0.25	40	●●●○
7	优质黄铜和青铜：海军黄铜：孟兹 合金	-0.30	45	●●●○
8	18%铬不锈钢	-0.35	50	●●●○
9	电镀铬：电镀锡：12%铬不锈钢	-0.45	60	●●●○
10	马口铁：镀铅铁板：锡—铅焊料	-0.50	65	●●●○
11	纯铅或电镀铅：优质铅合金	-0.55	70	●●●○
12	硬铝型锻造合金铝	-0.60	75	●●●○
13	锻造灰口铁或可锻铸铁：普通碳素 钢和低合金钢：工业用钝铁	-0.70	85	●●●○
14	非硬铝型锻造合金铝：硅型铸铝合 金	-0.75	90	●●●○
15	非硅型铸铝合金：电镀隔和铬酸盐 化隔（钝化隔）	-0.80	95	●●●○
16	热浸锌板：镀锌铁（白铁）	-1.05	120	●●○
17	锻造锌：模铸锌合金：电镀锌	-1.10	125	●●○
18	铸造和锻造镁合金（大多数为阳 极）	-1.60	175	●
*相容电化偶组间电位差最大为 0.25 V。				

A.6 电镀

当基体金属用于界面接触而形成表 A.1 所不容许的电化偶时,就应以能够使电位差降至表 A.1 所容许的数值的金属进行电镀。

附录 B
(规范性附录)
射频泄漏和射频插入损耗试验

B.1 射频泄漏(见 4.5.24)

B.1.1 测量技术

连接器的射频泄漏的测量是用收集泄漏源周围的同轴系统中的泄漏能量而进行的。仪器的略图如图 6b)所示。要测量其泄漏的装置是和端接匹配负载的均匀传输线结合在一起的。这种匹配终端简化了测量程序又简化了数据的处理。这种完整的同轴系统是合并在一个圆筒之内,此圆筒在外部形成了第二个同轴系统。这第二个同轴系统的一端用一个可调的短路活塞端接,而另一端则接一个圆锥形的过渡器。过渡器又端接一个匹配检测器。

对于直接测量射频泄漏,可调短路器有几种作用。

调节短路的位置,可保证等效泄漏发生器之后呈现出相当低的阻抗。能用匹配终端负载来代替,但在某些情况下,产生 6 dB 的损耗是不允许的。另外,如果泄漏源有方向性的话,实际上,正如多重泄漏的连接器的连接那样,在某些频率上有可能直接向这个终端负载泄漏。因此,检测器就不能收集泄漏能量。然而,为了测量多点泄漏的连接器的表面转移阻抗,希望用一个匹配终端负载,以便简化测量数据转换成绝对转移阻抗数据的处理。在这个试验中,这就不需要进行相对比较。

通常,等效泄漏发生器可能有径向、轴向和四周¹⁾方向的场分量,而且,这些场分量不一定是圆周对称的,在局部上,TE 模、TM 模和 TEM 模都可能存在。事实上,为了测量总泄漏,检测器应该为所有模式耦合,但在这种情况下,测量就更为复杂了。但是,可以相信,外同轴线的激励主要是 TEM 模,因为在内同轴线的电流主要是轴向的,并且是对称的。然而,有可能产生上述模式的对称泄漏电流。我们建议所有测量在外同轴线能传播高阶模的频率以下进行。

由内导体所构成的三同轴系统,其外同轴线的特性阻抗应与检测器匹配。为了方便,通常希望采用 50Ω 的同轴电路。

泄漏功率比,在此定义为三同轴装置输出端上由 50Ω 检测器所检出的功率与通过内部 50Ω 连接器或通过电缆系统的功率之比。这基本上就是通过三同轴系统的衰减量。这种定义,在特性阻抗为 50Ω 的一个任意负载上表现出随机性。然而,由于泄漏源的阻抗比较低,所以在检测器上的电压基本是开路电路的泄漏电压。因此,泄漏装置的输入电压与此输出电压之比就是一个绝对泄漏量,于是所测得的功率比等于这个电压比的平方。

根据这个比值求得的表面转移阻抗如下:

表面转移阻抗为:

$$Z_{21} = \frac{U_2}{I_1} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- I_1 ——流过内同轴线的电流,A;
- U_2 ——在外同轴线中的等效泄漏电压,V。

在连接器泄漏的情况下,所考虑的等效泄漏发生器的电压是具有极低阻抗电源的 U_2 ,这个电压 U_2 出现在检测器的终端上。而且通过可调短路器保证这一点。对于 50Ω 传输线系统,其输入功率为:

¹⁾四周的 E 场分量,通常不代表轴向对称分量。

$$50I_1^2$$

所测得的输出功率为:

$$\frac{U_2^2}{50}$$

所以,所测量的功率比 A^2 为:

$$A^2 = \frac{U_2^2/50}{50I_1^2} = \frac{U_2^2}{50^2 I_1^2} \dots\dots\dots (B.2)$$

代入公式(B.1)并根据定义:

$$Z_{21} = \frac{U_2}{I_1} = 50A$$

B.1.2 测量程序

在测量泄漏功率比 A^2 时,基本上是应用替代法。在如图 6b)所示激励的三同轴系统的输出连接器上连接匹配检测器系统。在此装置中,调节短路器使之在检测器上指示最大。然后,直接将检测器接至射频电源,并测出为产生检测器初始电平所需要的衰减变化量。

本系统的灵敏度明显地受检测器的灵敏度和所使用功率的限制。因而,可采用一个灵敏的并联中频替代系统,对于低泄漏结构的中频替代系统测量大约需要 100mW 的功率。

误差的主要来源是衰减器的误差和接收器(混频器)输入端的失配。对于连接器的测量,由于失配所产生的误差正比于电压驻波比,这是因为等效泄漏源的阻抗是很低的,所指示的泄漏功率可能在两个极端之间变化,即从 $P \times VSWR$ 到 $P \div VSWR$ 之间变化,式中 P 是应该传输给匹配系统的功率。所以,电压驻波比 (VSWR) 为 2 时,将产生 $\pm 3\text{dB}$ 的误差。

将内同轴系统装入三同轴系统的外系统之前,可以提前激励内同轴系统,同时用一个小环或偶极子在泄漏点附近或在附接的连接器和联件点的附近处探测一下,以确定连接器及其连接处配接的严密程度。

B.2 射频插入损耗(见 4.5.25)

当进行 4.5.25 的插入损耗试验时,可以使用下列程序:

可组装一个端接在阴和阳的标准试验连接器上的 $200\text{mm} \pm 20\text{mm}$ 长的电缆组件。记录其相对电长度。利用调配器 4,把它的输入电压驻波比调掉。不要扰动此调配器。对于 N 型、C 型、SC 型连接器,使用适用的电缆和“N”型标准试验连接器。对于 BNC、TNC 型和 TPS 型标准试验连接器,使用适用的同轴的硬铜管屏蔽电缆和 TNC 型连接器。测量调配器 4 和试验电缆的插入损耗 α_1 。

把被测的连接器对插入在中间,切除的长度要足够,以使得此时的电长度与原来的电长度相同(公差在 0.05cm 之内),记录所切除的介质总长度 $\Delta L_1 + \Delta L_2$; 保持调配器 4 在上述原来位置。测量调配器 4 和包括连接器对在的试验电缆的插入损耗 α_2 。

测量一段 15m 长的试验电缆的衰减量,并计算出每厘米电缆的损耗 α 。

$$\alpha_c = \alpha_2 - \alpha_1 + \alpha(\Delta L_1 + \Delta L_2)$$

中 华 人 民 共 和 国
国家军用标准
射频同轴连接器通用规范
GJB 681A-2002

*

总装备部军标出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷
总装备部军标出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 58 千字
2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷
印数 1-600

*