

大众 AG	汽车上的射频电缆 同轴电缆	VW 75206
联合企业		
描述符: 电缆、射频电缆、天线电缆、同轴电缆		
目录		
		页数
1	范围.....	2
2	总则.....	3
3	描述.....	3
4	试样.....	4
5	试验矩阵.....	4
6	试验气温.....	7
7	文件.....	8
8	电缆组成.....	8
8.1	内部导体.....	8
8.2	非导体.....	8
8.3	隔离膜、非金属.....	8
8.4	网栅.....	8
8.4.1	金属箔.....	8
8.4.2	金属丝网栅.....	9
8.5	外护套.....	9
8.6	温度等级.....	9
9	射频特性 (HF 特性) .....	9
9.1	插入损耗.....	9
9.2	平均阻抗.....	12
9.2.1	电容.....	12
9.2.2	运行时间.....	12
9.2.3	电容平均阻抗及传播速度的确定.....	12
9.3	反射损耗.....	13
9.4	表面传输阻抗.....	13
9.5	网栅损耗.....	14
10	机械特性.....	15
10.1	绝缘可去除性.....	15
10.2	外护套耐磨性.....	17
10.3	电缆的弯曲力.....	17
10.4	不可燃性.....	19
10.5	弯曲试验.....	19
10.5.1	静态弯曲试验.....	19
10.5.2	对于标准电缆的动态反复弯曲试验.....	19
10.5.3	对于高应力电缆的动态反复弯曲试验和扭转持久试验.....	19
10.6	绝缘体的物理及化学特性.....	20
10.6.1	密度.....	20
10.6.2	拔出部分的确定.....	20
10.6.3	粘度的确定.....	21
10.6.4	损耗重量 5% 时的温度.....	21
共 30 页第 1 页		
责任人	标准	
EEK/2,Frau Dr. Wiegei, 电话: +49-5361-9-36678	I/EX-1,M.Conrads,电话: +49-841-89-33115	

机密。版权所有。未经大众集团 EZTN 标准部事先书面准许本文件不得传输或再制。联系各方经过负责采购部方可获取。

10.6.5	灼烧残渣.....	21
10.6.6	热稳定性.....	21
10.6.7	红外线光谱的确定.....	21
10.6.8	拉伸强度及拉裂的确定.....	21
10.6.9	交联密度的确定.....	21
10.6.10	微观硬度.....	21
10.7	电气特性.....	22
10.7.1	特殊容积电阻.....	22
10.7.2	电压保护.....	22
10.7.3	1 分钟电压保护（只在时效后）的测量.....	22
10.8	在机械加工、热加工或化学应力后的机械与电气特性.....	23
10.8.1	热收缩.....	23
10.8.2	受热抗压性.....	23
10.8.3	热过载.....	23
10.8.4	短期时效（240h）.....	24
10.8.5	长期时效（3000h）.....	24
10.8.6	低温缠绕试验（-40℃）.....	25
10.8.7	低温撞击试验（-15℃）.....	25
10.8.8	电缆标记的抗擦性.....	25
10.8.9	浸入水中时的电气特性.....	25
10.8.10	潮热，持续（水解试验）.....	26
10.8.11	耐臭氧性.....	27
10.9	真菌学试验.....	27
10.10	相容性试验.....	27
10.10.1	耐介质性按照 ISO 6722.....	27
10.10.2	耐工作液体及外包装带性.....	27
10.10.3	耐线束组件性.....	27
11	参考标准.....	28
A. 1	试验插塞（规范）.....	29
A. 2	试样模型（规范）.....	30

## 前言

电缆生产商出具的试验报告将由独立研究院按照试验进行时间长度接受，按照 DIN EN ISO/IEC 17025 认可的研究院。可要求附加试验。接受试验报告不自动产生豁免结果。

## 1 范围

汽车射频信号的单个同轴电缆。

## 2 总则

本标准只用于新设计。已用于标准产品的电缆不必改进。材料、尺寸、生产过程等的随后改进应报告给各自的技术部，对这些可要求新的豁免。

本标准试验范围及单个情况的特别试验条件必须与负责的技术部协商确定并由技术部批准。

对于存在极限值的参数将在大众标准 VW 752 06 附件 1 中标示“规范”。

对于现存的标准电缆在本标准中确定要求。

未列于此的射频电缆应按照本标准试验且所确定的值应记入附件 1。对于这些电缆的要求应与消费者技术部协商。

### 注

在本 VW 752 06 中无电缆单独进行的拉伸试验。对电缆的拉伸试验要求应按照 VW 751 74 试验（鉴定要求：拉出力、反射损耗、接触电阻）。

## 3 描述

按照 VW 752 06 描述：生产商号 - Koax - A - 50 - 2,1- 3,3 - (...)

在本例中：

对于描述见表 1

电缆生产商已指定电缆生产商号识别号

Koax 电缆的结构

A 按照 VW 752 09 的温度等级

50 阻抗值单位  $\Omega$

2, 1 非导体直径单位 mm

3, 3 外护套直径单位 mm

(...) 括号中的任何所需要的字尾（如 LL 表示低损耗）

电缆印记：

生产商 - 生产商号 - Koax - A - 50 - 2,1 - 3,3 - (...)

表 1 描述

原描述	新描述
RTK 31 105 °C	Koax - B (105) - 50 - 2,1 - 33
RG 58	Koax - A - 50 - 2,95 - 4,95
RG 174	Koax - A - 50 - 1,5 - 2,8
RG 178	Koax - B (105) - 50 - 0,8 - 1,8
RG 179	Koax - B (105) - 75 - 1,7 - 2,7

未准许这样印记的电缆要与负责的技术部协商标示。

#### 4 试样

若无其它规定，三个试样每个都应在可接收条件进行试验。

对每个试验（若无其它规定），只有尚未用于早先试验中的试样应使用。按照表 A. 2 准许的条件制备试样。

若三个试样中的最大者试验失败，应用十个试样重做试验。在这种情况下，然后十个试样全部必须试验合格，即若一个试样在重复试验中失败，试验不合格。

若一个以上试样失败，不可能用 10 个试样重做，视为试验不合格。

进行试验的电缆对 50Ω 按照说明与 SMA 插塞联接（按列表，例如，在表 A. 1 中）或对 75Ω 与 N 插塞联接。若无适合的 SMA 或 N 插塞可用，可以使用不影响测量结果致不允许等级的接合器。这样应做文件证明。

#### 5 试验矩阵

在本部分列表的要求应按照标（脚注在表终了处）确定。

表 2 试验矩阵

部分	试验	电缆	外护套	网栅 / 箔	非导体	内部导体	按照 VW752 06: 射频及电气特性	豁免试验	现场试验	预备材料的变更	重限定	过程试验
8	<b>电缆组成</b>	×						×	×	×	×	
8.1	材料					×		×	×	×	×	
8.1	电线号					×		×	×	×		
8.1	导体电阻					×		×	×	×		×
8.1	绞线直径					×		×	×	×		
8.1	总直径					×		×	×	×		
8.2	直径				×			×	×	×		×
8.2	材料及物理特性				×			×	×	×		
8.3	膜厚度			×				×	×	×		
8.3	膜重叠			×				×	×	×		
8.3	膜应用的类型			×				×	×	×		
8.4.1	金属化材料			×				×	×	×		
8.4.1	箔厚度			×				×	×	×		
8.4.1	金属化的位置			×				×	×	×		
8.4.1	箔应用的类型			×				×	×	×		
8.4.1	重叠			×				×	×	×		
8.4.2	结构			×				×	×	×		

部分	试验	电缆	外护套	网栅 / 箔	非导体	内部导体	按照 VW752 06: 射频及电气特性	豁免试验	现场试验	预备材料的变更	重限定	过程试验
8.4.2	材料与表面			×				×	×	×		
8.4.2	线号			×				×	×	×		
8.4.2	绞线直径			×				×	×	×		
8.4.2	百分率覆盖可达范围			×				×	×	×		×
8.4.2	直径			×				×	×	×		
8.5	材料		×					×	×	×		
8.5	壁厚		×					×	×	×		
8.5	外径		×					×	×	×	×	×
8.5	颜色		×					×	×	×		×
8.5	印记		×					×	×	×		×
8.6	温度等级	×						×	×	×	×	
<b>9</b>	<b>在可接收条件的射频特性</b>											
9.1	插入损耗	×						×	×	×	×	×
9.2	平均波阻抗											
9.2.1	电容	×						×	×	×	×	×
9.2.2	运行时间	×						×	×	×	×	
9.2.3	平均波阻抗的确定	×						×	×	×	×	
9.3	反射损耗	×						×	×	×	×	
9.4	表面传输阻抗	×						×	×	×		
9.5	网栅损耗	×						×	×	×		
<b>10</b>	<b>机械</b>											
10.1	绝缘可去除性		×		×			×	×	×	×	
10.2	耐磨性	×						×	×	×	×	
10.3	弯曲力 <sup>2)</sup>	×						×		×		
10.4	不可燃性	×						×		×	×	
<b>10.5</b>	<b>弯曲试验</b>											
10.5.1	静态弯曲试验	×					9.3 <sup>3)</sup> ,9.4	×		×	×	
10.5.2	动态弯曲试验	×					9.3,9.4,9.5, 10.7.3	×				
10.5.3	扭转持久试验	×					9.1,9.2,9.3, 9.4,9.5,10.7.3	×				
<b>10.6</b>	<b>物理及化学特性</b>											
10.6.1	密度		×		×			×		×		

部分	试验	电缆	外护套	网栅/箔	非导体	内部导体	按照 VW752 06: 射频及电气特性	豁免试验	现场试验	预备材料的变更	重限定	过程试验
10.6.2	拔出部分		(×)					×	×	×		
10.6.3	粘度号/热传导系数		(×)					×	×	×		
10.6.4	损耗重量 5% 时的温度		×					×		×		
10.6.5	灼烧残渣							×		×		
10.6.6	热稳定性		×		×			×	×	×		
10.6.7	红外线光谱的确定		×					×	×	×	×	
10.6.8	拉伸强度/拉裂		×		×			×	×	×	×	
10.6.9	交联密度的确定		(×)		(×)			×	×	×	×	
10.6.10	微观硬度				×			×	×	×		
<b>10.7</b>	<b>电气特性</b>											
10.7.1	特殊容积电阻		×		×			×				
10.7.2	抗电强度		×		×			×	×	×		
10.7.3	1 分钟抗电强度 (如时效后) 注释见 9.6		×		×			×				
<b>10.8</b>	<b>在机械加工、热加工或化学应力后的机械与电气特性</b>											
10.8.1	热收缩 <sup>4)</sup>	×	×		×			×	×		×	×
10.8.2	受热压缩强度	×					9.3	×				
10.8.3	热过载 <sup>4)</sup>	×					9.1,9.2,9.3	×				
10.8.4	短期时效 (240h)	×					9.1,9.2,9.3 9.4,9.5,10.7.3	×		×	9.1, 9.2, 9.3	
10.8.5	长期时效 (3000h) <sup>5)</sup>	×					9.1,9.2,9.3 9.4,9.5,10.7.3	×				
10.8.6	低温缠绕试验	×					9.1,9.2,9.3 9.4,10.7.3	×	×	×	9.1,9.2, 9.3 10.7.3	
10.8.7	低温撞击试验 (-15°C)	×					10.7.3	×				
10.8.8	电缆标记的抗擦性	×						×				
10.8.9	在水中时效的电气特性	×					9.1,9.2,10.7.3	×				
10.8.10	潮热, 持续	×					9.1,9.2,9.3 9.4,9.5,10.7.3	×				
10.8.11	耐臭氧性	×			×			×				

部分	试验	电缆	外护套	网栅 / 箔	非导体	内部导体	按照 VW752 06: 射频及电气特性	豁免试验	现场试验	预备材料的变更	重限定	过程试验
10.9	真菌学试验	×						×				
<b>10.10</b>	<b>相容性试验</b>											
10.10.1	耐介质性 ISO 6722	×						×				
10.10.2	耐工作液体及外包装带性	×						×				
10.10.3	耐线束组件性	×						×				

- 1) 试验方法可脱离本标准所描述试验。
  - 2) 通过协商
  - 3) 试验过程中要测量
  - 4) 若过载试验温度低于规定非导体的熔化温度只进行试验。
  - 5) 只对于合格的新电缆
- (×)对于所有材料不可能

目视检查：外护套除掉或 X 光照线路，且网栅及内部导体应检查受损情况。  
再限定试验及过程试验可由电缆生产商进行。  
推荐进行过程试验，供应商对过程的可靠性负责。

## 6 试验气温

若未规定试验气温，试验将在 DIN 60014-23/50-2 标准气温下进行。

在  $T_u$  和  $T_o$  试验前，电缆应在试验温度时效至少 4h 和最多 6h。测量一起放置于气温调节舱外。只有联接到测量仪器（在舱外）所需的插塞试验时在电缆上。

所规定的温度只用于豁免试验。

## 7 文件

试验结果在试验报告中用文件给出, 试验报告包括按照 DIN EN ISO/EC 17025 所需的全部信息及试验结果。尤其是还包括列表和可能的试验设备及所使用的辅助试验设备的描述以及测量不确定性表示 (这不意味着将会需要电缆生产商的实验室备案)。

列于 VW 752 06 附件中的不连续值将会列入相应的表中。

另外, 要按第 9 部分确定的射频特性以图形形式用文件给出。

所有试验结果 (包括不合格试样) 应用文件给出。

## 8 电缆组成

### 8.1 内部导体

下列信息应确定并记入 VW 752 06 附件 1 中:

- 材料、类型与表面质量 (例如按照 DIN EN13602: Cu ETP1-A013-A 镀锌板 Cu 信息) 按照生产商的数据
- 线号
- DC 导体电阻单位  $\Omega/m$
- 绞线直径单位 mm
- 总直径单位 mm

### 8.2 非导体

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 直径单位 mm
- 材料及材料的物理特性 (例如“泡沫”)

### 8.3 隔离膜、非金属

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 材料
- 膜厚单位  $\mu m$
- 重叠%
- 膜应用类型 (例如纵向或作薄带)

### 8.4 网栅

#### 8.4.1 金属箔

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 金属化的材料 (例如铝-层压聚酯箔)
- 箔厚度单位  $\mu m$ , 金属层厚度名义值单位  $\mu m$  的技术要求
- 金属化的位置 (具有网栅接触或无网栅接触)
- 箔应用的类型 (例如纵向或作薄带)
- 重叠%



#### 8.4.2 金属丝网栅

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 结构 (条带=C 或丝状结构=D, 金属化箔=B; 编码字母按 DIN 76722)
- 金属丝的材料与表面 (例如按照 DIN EN13602: Cu ETP1-A013-A) 按照生产商的数据
- 线号
- 绞线直径单位 mm
- 百分率覆盖可达范围按照 DIN EN 50 177-1
- 超网栅直径单位 mm

#### 8.5 外护套

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 材料
- 在板材及在电缆测定的微观硬度 (见 10.6.10)
- 壁厚单位 mm
- 外径单位 mm
- 颜色
- 印记、做标记 (生产商的编码、电缆类型、温度等级)。产品数据不普遍在电缆上给出。而是在圆筒上给出。经过装配者的文件提供可能返回。

#### 8.6 温度等级

按照 VW 603 06 温度等级用于做标记及记入 VW752 06 附件 1 中。

### 9 射频特性 (HF 特性)

对于所有 75 Ω 电缆的测量上频极限设为 3GHz。

#### 9.1 插入损耗

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 对于 50 Ω 电缆按照 DIN EN 50289-1-8, 频率范围从 50MHz 到 6000MHz (规范在 5600 MHz 以上)
- 超过图示频率测量结果的图示表示。

要求按表 3 满足。

表 3 室温时插入损耗的最大值[dB/100m]

频率 [MHz]	Koax-A-50-1,5- 2,8	Koax-A-50- 2,95-4,95	Koax-B(105)- 50-0,8-1,8	Koax-B(105)- 75-1,7-2,7	Koax-B(105)- 50-2,1-3,3
50	20,9	11,0	35,2	22,4	12,9
100	30,2	16,6	51,8	29,4	17,9
400	66,2	37,4	119	58	36,3
800	99,9	58,6	185	85	53,0
900	107,2	63,4	200	91	56,6
1000	114,3	68,0	214	97	60,1

频率 [MHz]	Koax-A-50-1,5- 2,8	Koax-A-50- 2,95-4,95	Koax-B(105)- 50-0,8-1,8	Koax-B(105)- 75-1,7-2,7	Koax-B(105)- 50-2,1-3,3
1500	146,9	90,0	282	124	76,0
1900	170,4	106,4	333	143	87,4
2000	176,1	110,3	345	148	90,2
2100	181,6	114,3	358	153	92,9
2400	197,9	125,9	393	166	100,7
2500	203,2	129,7	405	171	103,2
3000	228,8	148,4	463	192	115,5
5600	347,7	239,0	740	×	172,0

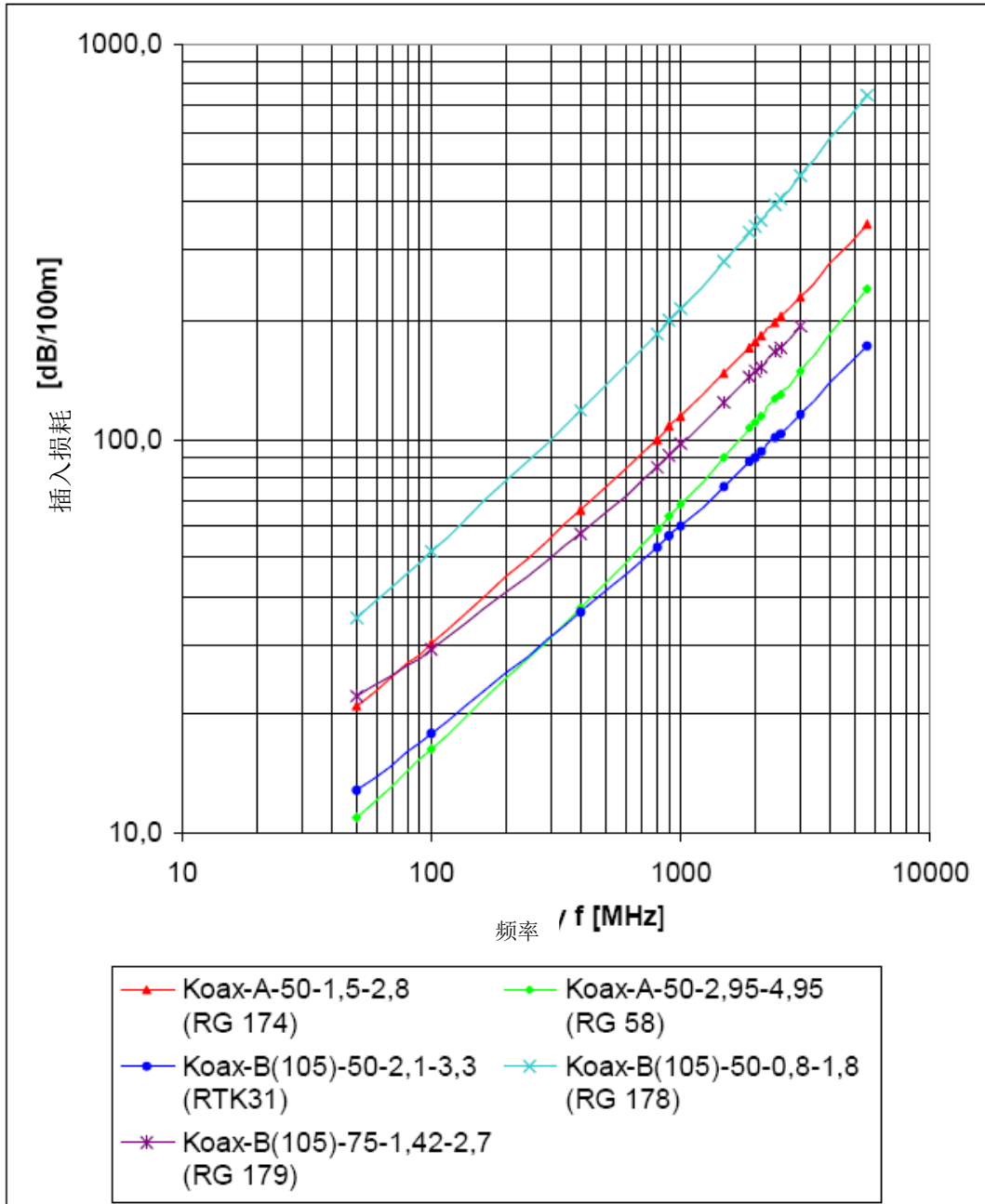


图 1 室温时最大插入损耗

其它试验条件:

- 试验温度: RT, T<sub>u</sub>, T<sub>o</sub> (室温、最小温度、最大温度)
- 长度为 10,0m, 其中 8,0m 在气温调节舱内

注:

$$\text{损耗 [dB/100m]} = a + b \cdot f [\text{MHz}] + c \cdot \sqrt{f [\text{MHz}]} + d / \sqrt{f [\text{MHz}]}$$

公式 1

在室温插入损耗[dB/100m]最大值已通过规定 4 个系数 (a, b, c, d) 设置。这些系数已由实际测量系列值的适配且通过适当的安全余量 (10%) 以达产品公差允许的调整。

表 3 及图 1 已按照公式 1 进行了计算并用作图解说明。

表 4 表明系数:

表 4 室温时插入损耗的参数

	a	b	c	d
Koax-A-50-1,5-2,5	-3,37	0,0227	2,99	14,3
Koax-A-50-2,95-4,95	-0,0100	0,0241	1,39	0
Koax-B(105)-50-0,8-1,8	-2,2	0,0711	4,59	9,49
Koax-B(105)-75-1,7-2,7	2,44	0,0213	2,29	18,9
Koax-B(105)-50-2,1-3,3	1,31	0,00976	1,55	1,16

## 9.2 平均阻抗

### 9.2.1 电容

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 按照 DIN EN 50289-1-7 频率范围从 10 MHz 到 6GHz, 运行时间单位 ns/m

其它试验条件:

- 试验温度: RT,  $T_u$ ,  $T_o$
- 进行试验电缆长度 10,0m, 其中至少 8,0m 在气温调节舱内

### 9.2.2 运行时间

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 按照 DIN EN 50289-1-5 在 1 MHz 测量的电容单位 pF/m
- 超过图示频率测量结果的图示表示。

其它试验条件:

- 试验温度: RT,  $T_u$ ,  $T_o$
- 进行试验电缆长度 10,0m, 其中至少 8,0m 在气温调节舱内

### 9.2.3 电容平均阻抗及传播速度的确定

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 平均阻抗单位  $\Omega$ , 计算自所测得的电容 (9.2.1) 和所测得的传播速度 (9.2.2), 按照 DIN EN 50289-1-11 频率范围从 10 MHz 到 6GHz
- 超过图示频率测量结果的图示表示。

表 5 中的要求要满足:

表 5 室温时平均阻抗的要求

频率范围 [MHz]	Koax-A-50- 1,5-2,8	Koax-A-50- 2,95-4,95	Koax-B(105)- 50-0,8-1,8	Koax-B(105)- 75-1,7-2,7	Koax-B(105)- 50-2,1-3,3
10-6000	50 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$	50 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$	50 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$	50 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$	50 $\Omega$ $\pm$ 3 $\Omega$

### 9.3 反射损耗

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 按照 DIN EN 50289-1-11 频率范围从 10 MHz 到 6GHz, 反射损耗单位 dB
- 超过图示频率测量结果的图示表示。

表 6 中的要求要满足:

表 6 室温时反射损耗的暂定最小值

频率范围 [MHz]	Koax-A-50- 1,5-2,8	Koax-A-50- 2,95-4,95	Koax-B(105)- 50-0,8-1,8	Koax-B(105)- 75-1,7-2,7	Koax-B(105)- 50-2,1-3,3
10-1000	20dB	20dB	20dB	20dB	20dB
1000-3000	20dB	20dB	20dB	20dB	20dB
3000-6000	20dB	20dB	20dB	-	20dB

其它试验条件:

- 试验温度: RT,  $T_u$ ,  $T_o$
- 进行试验电缆长度 50m, 其中至少 90%在气温调节舱内

### 9.4 表面传输阻抗

为确定在从 10KHz 到 30 MHz 低频范围内的 EMC 特性, 以  $m\Omega/m$  的表面传输阻抗要按照 IEC 62153-4-3/方法 B (短/短刚性管) 使用三轴向测量程序进行试验。本试验程序既用于 50ohm 也用于 75ohm, 无附加改进的试样 (测量调定见图 2)。

图 2 短/短—试验程序/测量调定

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 为确定在从 10KHz 到 30 MHz 的 EMC 特性, 以  $m\Omega/m$  的表面传输阻抗要按照 IEC 62153-4-3/方法 B 使用三轴向方法进行试验。
- 超过图示频率测量结果的图示表示。

表 7 中的要求要满足:

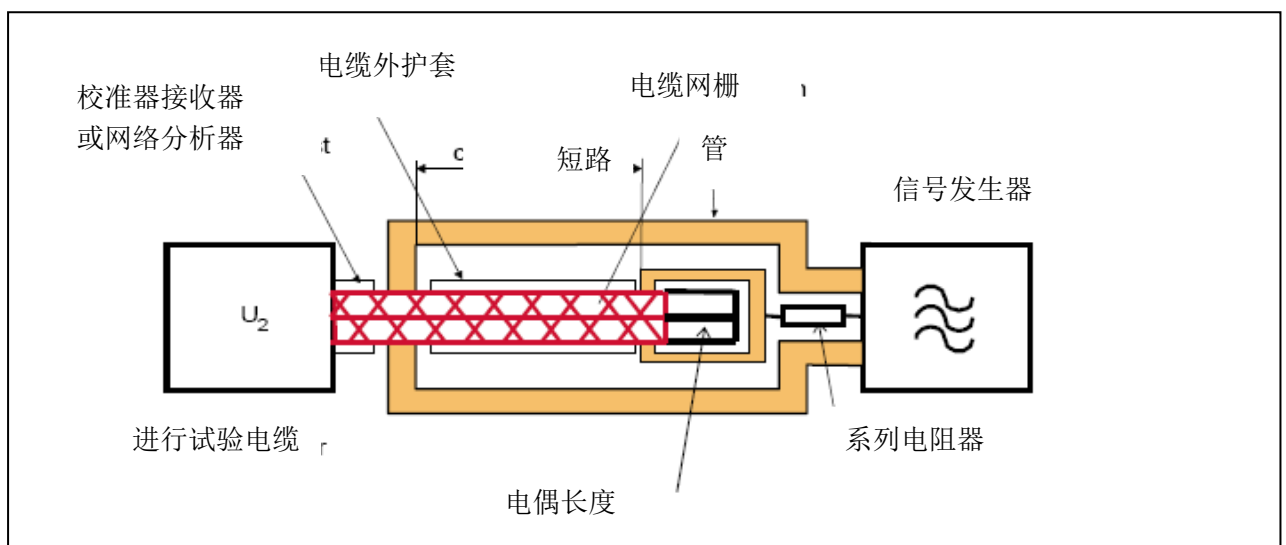


表 7 室温时表面传输阻抗的最大值

频率 [MHz]	单位	Koax-A-50- 1,5-2,8	Koax-A-50- 2,95-4,95	Koax-B(105)- 50-0,8-1,8	Koax-B(105)- 75-1,7-2,7	Koax-B(105)- 50-2,1-3,3
0,01	mΩ/m	60	20	70	40	30
0,1	mΩ/m	60	20	70	40	30
1,0	mΩ/m	60	35	100	60	30
10,0	mΩ/m	100	100	300	150	30
30,0	mΩ/m	200	250	500	300	20

其它试验条件:

- 试验温度: RT
- 进行试验电缆长度=测量管长度+0.5m

## 9.5 网栅损耗

下列信息应确定并记入 VW 752 05 附件 1 中:

- 为确定在从 30 MHz 到 6GHz 射频范围内的 EMC 特性网栅损耗 dB, 要按照 DIN EN 50289-1-6 第 8 部分使用三轴向方法
- 超过图示频率测量结果的图示表示。
- 表 1 中的“标准化网栅衰减”(NSA)的附加技术要求在 VW 752 06 附件 1 中

表 8 中的要求要满足:

表 8 室温时网栅损耗的 dB 暂定最小值

	Koax-A-50- 1,5-2,8	Koax-A-50- 2,95-4,95	Koax-B(105)- 50-0,8-1,8	Koax-B(105)- 75-1,7-2,7	Koax-B(105)- 50-2,1-3,3
机械加载之 前的网栅损 耗值	45	45	38	38	75
机械加载之 后的网栅损 耗值	40	40	33	33	55
NSA	33	33	26	29	68
NSA, 损耗 修正	33	33	20	29	64

其它试验条件:

- 试验温度: RT
- 测量管的公称长度: 3m
- 测量管的直径≤40mm
- 进行试验电缆长度=测量管长度+0.5m
- 除了 DIN EN 50289-1-6 第 8 部分的技术要求, 因为射频预期损耗结果应由第 9.1 部分确定的插入损耗来修正(见表 8)。

## 10 机械特性

### 10.1 绝缘可去除性

#### 绝缘可去除性要求

在去除绝缘的电缆的情况下，至少绝缘的 20mm 要无残余去除部分且使用标准商业设备无困难。

#### 外护套和非导体的安全配合要求

剥去绝缘（外护套及非导体分离）到  $(50 \pm 1)$  mm 的长度所需的力必须与样件相符。

#### 试验

试样数量：至少 5 个

试样长度： $(150 \pm 1)$  mm

从试样上剥去绝缘到  $(50 \pm 1)$  mm 的长度，若要求  $(20 \pm 1)$  mm，导体的剥除端拉过有（导体直径+0,1mm）孔的金属板。

剥除速率：100mm/min

#### 试样制备

使用一把快刀。一次环切绝缘使网栅可以看得见。



图 3 切断绝缘

然后拽住切口绝缘在纵向到尾端。



图 4 纵向切割

认真去除绝缘，不使用有影响的机械力加在要测量的长度上。



图 5 除去外护套

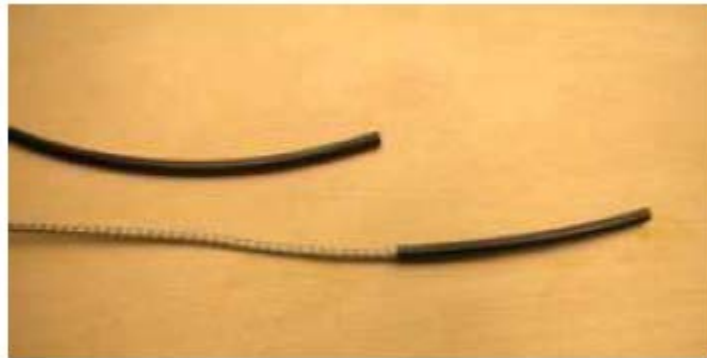


图 6 已剥离的进行试验的电缆

用快刀切断 5cm 测量长度。勿使用对角手钳进行这一切，以避免压缩试样端部。



图 7 试样端部

用同样方法进行试验导体，有网栅与非导体同样去除的例外。



## 10.2 外护套耐磨性

### 要求

通过刮削的耐磨性由所要求的全循环数确定,直到刮削针以摩擦通过外护套而具有外部导体的电接触以关闭机器。

### 试验

调定及程序按照 ISO 6722 (“耐磨性”部分)

接触力  $7,00 \pm 0,05\text{N}$   
针直径  $(0,45 \pm 0,01)\text{mm}$

循环数一超过最小循环数(见表 9)50% 试验就停止.必须保证在反向运动点提起针.  
可协商选择性地按照 ISO 6722 进行砂纸试验。

表 9 耐磨性针试验

	最小循环数
Koax-A-50-1,5-2,8	75
Koax-A-50-2,95-4,95	1500
Koax-B(105)-50-0,8-1,8	4
Koax-B(105)-75-1,7-2,7	25
Koax-B(105)-50-2,1-3,3	29

## 10.3 电缆的弯曲力

本试验只有若明确要求情况下进行。

### 要求

弯曲必须在表 10 中的数值范围内。

表 10 弯曲力试验技术要求

试样长度 l	mm	$70+(2 \times \text{电缆外径})$
试样数		$\leq 5\text{mm}$ 外径:3 个 $> 5\text{mm}$ 外径:1 个
距离 $l_v$	mm	$30+(2 \times \text{电缆外径})$
最大弯曲力	N	与样件相符

### 试验

试验装置由两个金属支脚组成，一个试验心轴和拉伸试验机,在图 8 中概要图解。

校直电缆试样(数量和长度按表 10)且以该方式存放至少 12 小时。然后将电缆逐个(平行)放在金属支脚上，按照表 10 隔开  $l_v$  的距离。用毛毡笔尖在左右两侧垂直到电缆纵轴在这些试样上侧做标记。

在拉伸试验机中，将试验心轴以 100mm/min 的试验速率压到电缆上。测量弯曲电缆所需的最小力。

然后用手校直电缆并将电缆以做过标记侧放回到支脚上；然后再次测量弯曲电缆所需的最大力。两次测量的平均值为弯曲力。

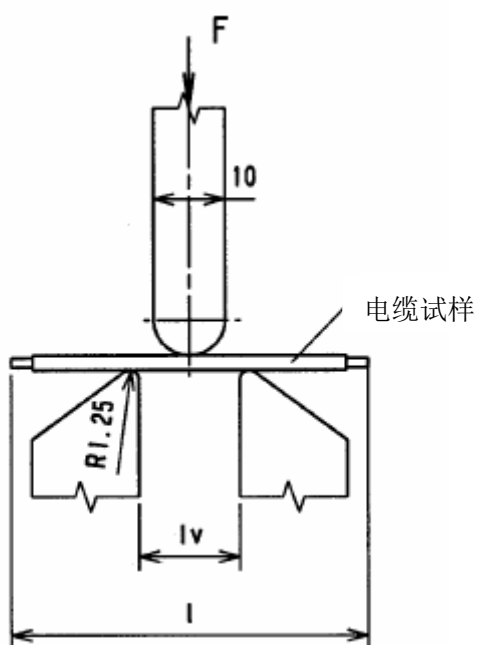


图 8 弯曲力试验装置

## 10.4 不可燃性

要求及试验程序按照 ISO 6722 (“抗火焰传播性”部分)。火焰冲击持续至网栅可以看见,但最多 30 秒。

## 10.5 弯曲试验

按照 10.5.1-10.5.3.1 下列各项用于试验。

### 试样制备

进行试验的 6 个电缆中最小者要进行每个试验。  
弯曲点离开插塞 ( $2 \pm 0,5$ ) m 远。

### 要求

网栅损耗试验: 必须获得指定值。弯曲点必须位于电偶区域内。

目视检查: 不大于网栅金属丝的 20% 可破坏且箔不许出现任何裂纹。

### 10.5.1 静态弯曲试验

弯曲半径单位 mm (将弯曲半径记入 VW 752 06 附件 1 中)  
按照 DIN EN 50289-3-9 第 4.3 部分方法 1  
心轴直径: 最大值为外径的 5 倍

弯绕数: 5 个  
循环数: 1 个

在室温试验

### 10.5.2 对于标准电缆的动态反复弯曲试验

按照 VW “抗反向弯曲性” 试验

但:  
在室温 100 个循环  
在最小温度 10 个循环

在试验过程中, 应对内部导体与外部导体的不连续性持续监控。

### 10.5.3 对于高应力电缆的动态反复弯曲试验和扭转持久性试验

只对于特殊安装位置 (例如可折后栏板转折处) 要求本试验。影响因素为弯曲半径、重量载荷、温度、弯曲循环数。

在试验过程中, 应对内部导体与外部导体的不连续性持续监控。

### 10.5.3.1 对于高应力电缆的动态反复弯曲试验

180° 弯过 50mm 直径的标准尺

当已做出 180° 弯曲时，两个连接器一个放于另一个之上。电缆以 0° 位置处于绞线中。当弯曲时，一个插塞安全地夹住而另一个在电缆方向保持在 3N 力的拉伸应力之下。外护套重量的附着。当重量使用时，RF 特性不许改变。应进行每分钟 6 个弯曲循环、总共 30000 个弯曲循环。

- 在室温 25°C 5000 次弯曲以  $\Delta T=3^{\circ}\text{C}/\text{min}$  减去温度循环次数。
- 在  $T_0$  600 次弯曲
- 在  $T_1$  400 次弯曲（在 25°C 处于 00.000 异常与负责的技术部协商）

这些温度循环运行 5 次。

### 10.5.3.2 对于高应力电缆的动态扭转持久试验

数量按 10.5.3.1 部分。使用已为弯曲试验制备的新试样。

电缆在约 80mm 的距离夹两次，夹紧点之间的电缆呈在  $R=50\text{mm}$  的自由空间的象限（见图 9）。

一个夹紧点安全地夹住，另一个夹紧点呈 180° 角（半圆），这样对电缆施加扭转。

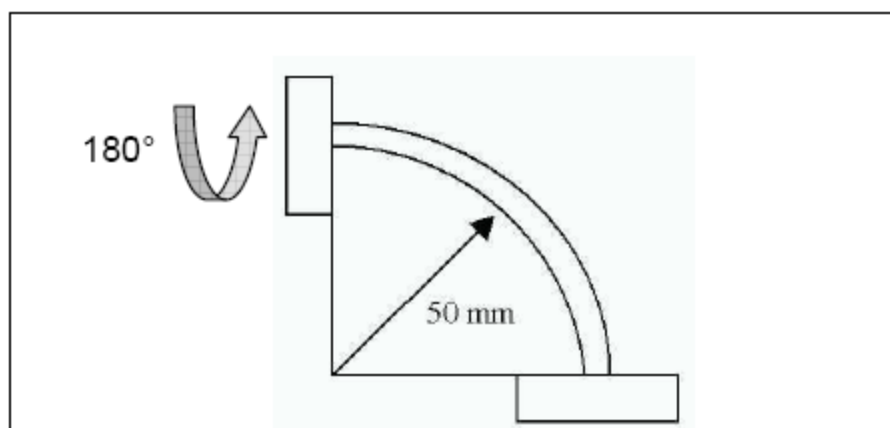


图 9 试验调定

## 10.6 绝缘体的物理及化学特性

在下边所述试验中获取的每个电缆试样的测量值应作为补遗包括到试验报告中且用作为电缆的唯一识别。

### 10.6.1 密度

按照 DIN EN ISO 1183-1 方法 A

### 10.6.2 拔出部分的确定

对于 PVC，试验按照 DIN EN ISO 6427 进行（处于可接受条件并在 3000 小时后）。对于其它不是 PVC 的材料按协商进行试验。

### 10.6.3 黏度的确定

试验按照 DIN EN ISO 1628-2 进行（处于可接受条件并在 3000 小时后）。对于交联材料,本试验不使用粘度(K-数值)的确定。

若试验按照 DIN EN ISO 1628-2 不能进行, 作为可选择如果可行, 应使用 MFI 按照 DIN EN ISO 1133 确定流动特性。

### 10.6.4 损耗重量 5%时的温度

按照 VDA 675 135（加热速率 10°C/min）

### 10.6.5 灼烧残渣

灼烧残渣（无化学处理）的确定按照 VDA 675 130（与样件相符）。

### 10.6.6 热稳定性

试验只对 PVC 按照 DIN EN 60811-3-2 第 9 部分

由 pH 值 5 变化到 pH 值 3

要求: >120min（级别 B, B105）

### 10.6.7 红外线光谱的确定

在可接受条件中使用 ATR（衰减全反射比）方法试验。

### 试验

以 90° 角垂直到纵轴切割试样。

电缆表面使用异丙醇清洁。测量应在已清洁的表面上进行。

### 10.6.8 拉伸强度及拉裂的确定

试验按照 DIN EN 60811-1-1

### 10.6.9 交联密度的确定

对于交联材料

试验应指定在稍后的时间（例如热凝固, DSC, 提取）

### 10.6.10 微观硬度

微观硬度的确定按照 VDA 675 101（与样件相符）。

对于特别硬的材料, 本试验应按照协商进行。

第 22 页

VW 75206: 2006 年 5 月

## 10.7 电气特性

### 10.7.1 特殊容积电阻

#### 要求

特殊体积的绝缘电阻:  $\text{min.}10^9 \Omega \text{mm}$ 。

#### 试验

测量步骤按照第 10.7.2 (电压保护)  
按照 ISO 6722 (但是有 1%氯化钠溶液)。

### 10.7.2 电压保护

下列值应确定并记入 VW 752 05 附件 1 表 1 中:

测量在 >2m 长的未完工的试样上进行。

关于网栅内部导体的测量按试验电压  $\geq 1\text{KV}30$  分钟 (对于泡沫非导体 1 分钟) 以 DIN EN 50289-1-3 为依据 (非导体的电压保护)

关于试验液体网栅及内部导体的测量按试验电压  $\geq 1\text{KV}1$  分钟 (外护套的电压保护, 试验液体按在 ISO 6722)

试验温度: 室温

### 10.7.3 1 分钟电压保护 (只在陈化后) 的测量

本试验只在包含对其参考的试验后进行。

#### 要求和试验

按照第 10.7.2 部分 (电压保护); 但试验电压  $1\text{KV}_{\text{eff}}$  用于 1 分钟试验。

测量在 >2m 长的未完工的试样上进行。

## 10.8 在机械加工、热加工或化学应力后的机械与电气特性

### 10.8.1 热收缩

#### 要求和试验

按照 ISO 6722

试验温度按照 VW 603 06 “热过载温度”相符

### 10.8.2 受热抗压性

#### 试验

按照 ISO 6722

#### 要求

见表 2VW 752 06 的试验矩阵

下列各项用于重量计算:

D: 按照数据单电缆的最大外径

I: 公称外护套壁厚

试验温度  $T_0$  (常设工作温度)

### 10.8.3 热过载

#### 要求和试验

按照 ISO 6722 (热过载及在标准气温的缠绕试验)

试验温度按照 VW 603 06。

试验后, 电缆的颜色必须仍看得见。

**10.8.4 短期时效 (240h)****要求和试验**

按照 ISO 6722 (短期时效 240 小时按照 VW 603 06 且按照表 11 在-25°C 的同轴电缆内的缠绕试验)。

用手将试样紧紧地缠绕在具有按照表 11 的直径的心轴上 6 圈。

试验后, 电缆的颜色必须仍看得见。

对于后续试验见表 2VW 752 06 的试验矩阵。

另外, 在 10.6.7 部分的 IR 试验在短期时效后

**表 11 在-25°C或-40°C的冷缠绕试验**

电缆名称	心轴[mm]
Koax-B(105)-50-2,1-3,3	15
Koax-A-50-2,95-4,95	25
Koax-A-50-1,5-2,8	15
Koax-B(105)-50-0,8-1,8	10
Koax-B(105)-75-1,7-2,7	15

注: 心轴直径相应于大约  $5 \times D$ 。

**10.8.5 长期时效 (3000h)****要求和试验**

按照 ISO 6722 (缠绕试验在标准气温按照 VW 603 06)

用手将试样紧紧地缠绕在具有按照表 12 的直径的心轴上 6 圈。

试验温度相应于  $T_0$  (常设工作温度)

在缠绕试验后, 按照表 2VW 752 06 试验矩阵进行后续试验。

试验后, 电缆的颜色必须仍看得见。

另外, 在 10.6.7 部分的交货 IR 试验及长期时效后

**表 12 在室温时效后的缠绕试验**

电缆名称	心轴[mm]
Koax-B(105)-50-2,1-3,3	6
Koax-A-50-2,95-4,95	10
Koax-A-50-1,5-2,8	6
Koax-B(105)-50-0,8-1,8	4
Koax-B(105)-75-1,7-2,7	6

注: 心轴直径相应于大约  $2 \times D$ 。



#### 10.8.6 低温缠绕试验 (-40℃)

##### 要求和试验

按照 ISO 6722 (低温缠绕试验 (-40℃), 旋转心轴及重量)  
重量及心轴直径按照表 11  
对于后续试验见表 2 VW 752 06 的试验矩阵。

#### 10.8.7 低温撞击试验 (-15℃)

##### 要求和试验

按照 ISO 6722  
但是, 对此形成对比, RF 电缆试验用 100g 重的锤。

#### 10.8.8 电缆标记的抗擦性

本试验只应用于具有印刷标记的电缆。

##### 要求和试验

按照 ISO 6722

#### 10.8.9 浸入水中时的电气特性

##### 要求

对于后续试验见表 2 VW 752 06 的试验矩阵。  
试验后, 电缆的颜色必须仍看得见。

#### RF 试验按照试验矩阵

具有相应于表 A.2 长度的完工电缆样品的一端 (至少 5m) 缠绕在具有  $5 \times D_{\text{最大}} \pm 5\%$  的心轴上并紧住。

移开心轴并将样品浸入盐溶液 (1%氯化钠) 1000 小时且在  $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$  温度时效。

在水浸没后最长 2 小时, 按照表 2 VW 752 06 试验矩阵对试样进行试验。

若试验不能在规定时间内进行, 样品应以适当方式包装直到使水气试验安全 (移开后最长 120 小时)。

#### 电气试验

电气试验对 >2m 未完工试样进行。

环着具有  $5 \times D_{\text{最大}} \pm 5\%$  直径的心轴中心缠绕足够长度的试样 (至少 3 圈)。使用不起化学作用的材料系紧电缆并移开心轴。

内部导体与同轴电缆的网栅联接到一起, 联到 40-V DC 电源的正极并在  $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$  的温度在盐溶液 (1%氯化钠) 中时效 1000 小时, 进行试验电缆的 2m 应全部浸没。

电极表面:  $(100+10) \text{ cm}^2$

电极材料: Cu

绝缘电阻的计算按照 ISO 6722。下式用于计算：

$$\rho_0 = 2,725 \frac{L \cdot R}{\lg \frac{D}{d}}$$

$\rho_0$ : 所计算的绝缘电阻值单位欧姆毫米。

L: 在盐溶液着的电缆长度，单位 mm

R: 测得的电阻，单位欧姆。

D: 按照数据单电缆的最大外径，单位 mm

d: 相应于数据单超出网栅的外径，单位 mm

Lg: 以 10 为基础的对数

另外，应在进行试验的新电缆进行反极性试验。

#### 10.8.10 潮热，持续（水解试验）

##### 要求

紧随缠绕试验，后续试验应按照表 2 VW 752 06 的试验矩阵进行。

试验后，电缆的颜色必须仍看得见。

##### 相应于矩阵的 RF 测量

按照表 A.2 将完工的电缆试样放入具有 >100mm 半径的环中并安全使用无化学作用材料如 PTFE 带。从气温调节舱中导出出试样的完工端约 1 米并安全。确保时效过程中在试样升起时无压力载荷。

在 (85±2) °C 温度及在 (85±5) % 的相对湿度时效试样 3000 小时（对于协商 1000 小时）。

试样应按照表 2 VW 752 06 的试验矩阵在水解试验后最长 2 小时进行试验。

若试验不能在规定时间内进行，样件应以适当方式包装直到使水气试验安全（移开后最长 120 小时）。

##### 电气试验

电气试验对 >2m 未完工试样进行。

将电缆试样放置于 >100mm 半径的环中，使用无化学作用材料如 PTFE 带固定，并在 (85±2) °C 温度及在 (85±5) % 的相对湿度时效 3000 小时（对于协商 1000 小时）。

在取出试样后，在室温时效 30 分钟，按照表 12 在另 30 分钟内缠绕试样并按照 10.7.3 部分进行 1 分钟电压电阻试验。

#### **10.8.11 耐臭氧性**

存在的豁免试验可用于所使用的外护套材料。

##### **要求和试验**

按照 VW 603 06

不许发生电气故障。

#### **10.9 真菌学试验**

存在的豁免试验可用于所使用的外护套材料。

##### **要求和试验**

按照 VW 603 06

#### **10.10 相容性试验**

存在的豁免试验可用于所使用的外护套材料。

##### **试验范围**

在本部分,所述试验要确保电缆与车辆中与车辆周围存在的物质的相容性。这些物质可能包括:

- 工作液体 (按照 VW 603 06-1 的介质组)
- 包装带 (VW 603 06 表 A.6) 或
- 线束的其它组件 (VW 603 06 表 A.7)

##### **10.10.1 耐介质性按照 ISO 6722**

为确定膨胀和收缩,应按照 ISO 6722 “流体相容性” 部分进行相容性试验 (所有流体按照 VW 603 06-1)。

##### **10.10.2 耐工作液体及外包装带性**

###### **要求和试验**

按照 VW 603 06, 交叉部分 $>6,00\text{mm}^2$

##### **10.10.3 耐线束组件性**

###### **要求和试验**

按照 VW 603 06, 交叉部分 $>6,00\text{mm}^2$

11 参考标准<sup>1</sup>

DIN 50014	气温与其技术应用；标准大气
DIN 76722	道路车辆、低压电缆；打字简写
DIN EN 13602	铜及铜合金 – 用于电导体生产的拉制圆铜线
DIN EN 50117	同轴电缆
DIN EN 50289-1	通信电缆 – 试验方法的技术说明 – 第 1 部分：电气试验方法；一般要求
DIN EN 50289-3-9	通信电缆 – 试验方法的技术说明 – 第 3-9 部分：机械试验方法；弯曲试验
DIN EN 60811-1-1	电缆的绝缘及外护套材料 – 普通试验方法 – 第 1-1 部分：一般应用；厚度及全部尺寸的测量；确定机械特性的试验
DIN EN 60811-3-2	电及光缆的绝缘及外护套材料 – 普通试验方法 – 第 3-2 部分：对 PVC 合成物指定的方法 – 质量损耗试验 – 热稳定性试验
DIN EN ISO 1183-1	塑料 – 测定非泡沫塑料密度的方法 – 第 1 部分：浸入法，液体比重瓶法及滴定计法
DIN EN ISO 1628-2	塑料 – 在使用毛细管粘度计稀释溶液的聚合物粘度的确定 – 第 2 部分：聚（氯乙烯）树脂
DIN EN ISO 6427	塑料 – 有机溶剂的可提取物质的确定（惯例）
DIN EN ISO/IEC 17025	试验凝集性及校准实验室的一般要求
IEC 62153-4-3	金属通信电缆试验方法 – 第 4-3 部分：电磁相容性（EMC）
ISO 6722	道路车辆—60V 和 600V 单芯电缆—尺寸、试验方法及要求
VDA675 101	摩托车辆中的橡胶组件；识别、硬度、微观硬度（IRHD）的试验方法—只在德国有效
VDA675 130	摩托车辆中的合成橡胶组件；识别、无化学处理的烧灼残渣的试验方法—只在德国有效
VDA 675 135	摩托车辆中的合成橡胶组件；识别的试验方法，热解重量，TGA—只在德国有效
VW 60306	摩托车辆中的电线装线；单线，无保护层
VW60306-1	电缆试验介质表
VW 75174	摩托车辆急速前进连接器；试验指导
VW 75209	摩托车辆外护套线—只在德国有效

---

1 在本部分，当使用原始标题时可能出现术语不一致。

A. 1 试验插塞 (规范)

	放射的 订货号: 规定的电缆类型		订货号: 规定的电缆类型	
Koax-B(105)-50-2,1-3,3	R 125 075	RG 58C/U RG 141A/U	32S147-306N3	RG 58C/U RG 141A/U
Koax-B(105)-50-0,8-1,8	R 125 072	RG 174A/U RG 316/U	32S147-302F3	RG 174A/U RG 188A/U RG 316/U
Koax-B(105)-75-1,7-2,7	R 125 075	RG 58C/U RG 141A/U	32S147-306N3	RG 58C/U RG 141/U
Koax-A-50-1,5-2,8	R 125 072	RG 174A/U RG 316/U	32S147-302F3	RG 174A/U RG 188A/U RG 316/U
Koax-A-50-2,95-4,95	R 125 075	RG 58C/U RG 141A/U	32S147-306N3	RG 58C/U RG 141/U

表 A.1 试验插塞

## A. 2 试样矩阵（规范）

		9.1 插入 损耗	9.2 平均 波阻 抗	9.3 回路 损耗	9.4 表面 传输 阻抗	9.5 网栅 损耗	10.7.3 1 分 钟介 质强 度
	所需长度, 单位[m]	10	10	50	1	4	
	插塞: 一侧 ES, 两侧 BS	BS	BS	ES <sup>2)</sup>	ES <sup>1)</sup>	ES <sup>1)</sup>	
负荷							
	作为可接受条件（规范）	1	1a	2	3	4	
10.8.2	受热抗压性			2a			
10.8.4	短期时效（240 小时）	1b	1c	5	1d	1e	
10.8.5	长期时效（3000 小时）*	6	6a	7	6b	6c	×
10.8.3	热过载（6 小时）**	8	8a	9			
10.8.6	低温缠绕试验	10	10a	11	10b		
10.8.10	潮热, 持续	12	12a	13	12b	12c	
10.5.1	静态弯曲试验			14	14a		
10.5.2	动态反复弯曲试验			15	15a	15b	
10.5.3.2	动态扭转持久试验	16	16a	17	16b	16c	

数字为进行试验的电缆数

字母为试验顺序

样件数量为号×进行试验的电缆数量

<sup>1)</sup> =切至长度进行试验电缆

<sup>2)</sup> =以参考电阻器终止的遥控端

×=试验在>2m 长的未完工试样上进行。

表 A. 2 试样矩阵（规范）

注：推荐到时效且保持不试验

— 电缆的等效长度及插塞的等效数量

— 或试样的等效数量

若需要，供给试验证明。