

大众公司标准 VW60306 2005.11

单芯，无护套屏蔽

车用电线

关键词： 电线，低压电线，单芯，非护套屏蔽，传导

前言

目前版本的本标准是由来自奥迪、宝马、戴姆勒-克莱斯勒、保时捷与大众公司的代表一致同意的。MS Word 文档保存在奥迪大众公司中的标准化部门。

因为有可能个自汽车制造商修改规范，，根据供应规范 LV112 单独测试是不能容许的。取而代之的是，供应商有责任确保，各自的汽车制造商提供给他内部的标准在目前有效的。

VW 60306中未达到LV112标准的用斜体字表示，公司特别的或者是提供情况的检验在附录中举出来加以补充。

上述所提到的公司同意，只要检验是由根据 DIN EN ISO/IEC 17025 所委派的独立的机构所进行的，他们彼此之间就相互承认导线制造商的检验报告。但上述公司为自己保留了要求另外检验的权利。检验报告的互相接受不能引起自行发行。

变化

对于大众 60306：2001 年 11 月作了如下变化：

—— 标准作了更加完善的修改

以前的版本

1990-9, 2001-11

目录

1	应用范围	3
2	总则	3
2.1	基本要求	3
3	尺寸和导体结构	4
4	图纸标记	4
5	材料	4
5.1	裸导体	4
5.2	镀锡导体	4
5.3	其它表面的导体，	5
5.4	绝缘	5
6	标识与供货规范	5

6.1	包装标识	5
6.2	厂商标记	5
6.3	颜色代码	6
6.4	供货规范	6
6.4.1	外观检查	6
6.4.2	检测	6
6.4.3	包装单位	6
6.4.4	段长, 接头	6
6.4.5	供货单位标识	7
7	一般的检验条件	7
7.1	检验矩阵	7
7.2	检验环境	9
7.3	样品	9
7.4	数值圆整	9
8	试验	9
8.1	电缆结构的测试	9
8.1.1	绝缘壁厚检测 S_p (薄壁导线)	9
8.2	绝缘的物理和化学性能	9
8.2.1	密度	9
8.2.2	可萃取物测定	9
8.2.3	粘度测定	10
8.2.4	5%重量损失的温度	10
8.2.5	燃烧残留物	10
8.2.6	热稳定性	10
8.2.7	红外线光谱测定	10
8.2.8	抗张强度和断裂伸长率测定	10
8.2.9	撕裂强度	10
8.2.10	交联度测定	10
8.2.11	微硬度	10
8.3	交货状态时的机械性能	10
8.3.1	绝缘可剥性与导体合适性	10
8.3.2	绝缘耐磨强度	11
8.3.3	电缆对电缆的耐磨强度	11
8.3.4	导线的滑动性	12
8.3.5	导线的弯曲强度	13
8.3.6	绝缘的缺口强度	14
8.4	阻燃性	15
8.5	交货状态下的电气性能	15

8.5.1	单位绝缘电阻	15
8.5.2	30分钟耐压强度测量	15
8.5.3	1分钟耐压强度测量（仅用在老化后）	15
8.6	在机械、热、和化学条件下的机械和电气性能	15
8.6.1	应力试验	15
8.6.2	绝缘热收缩	16
8.6.3	绝缘热压	16
8.6.4	缠绕状态下的热稳定性	16
8.6.5	热过载性能	17
8.6.6	短期老化（240小时）	17
8.6.7	长期老化（3000小时）	17
8.6.8	低温条件下（-40 °C）的缠绕试验	17
8.6.9	低温条件（-15 °C）下的冲击试验	17
8.6.10	导线标识的耐擦拭性	17
8.6.11	动态弯曲强度	17
8.6.12	折断试验	18
8.6.13	在浸水条件下的电气性能	19
8.6.14	持续湿热（水解测试）	19
8.6.15	耐臭氧性能	20
8.7	真菌试验	20
8.8	兼容性检测	21
8.8.1	根据ISO 6722的耐介质试验	21
8.8.2	耐流体和包带试验	21
8.8.3	线束兼容性	23
9	环境保护和安全	25
10	参考标准	25
A.1	A型对称导体结构	26
A.2	B型不对称导体结构	27
A.3	B型不对称导体结构——2005年3月之前适用	28
A.4	B型不对称细线多股（f）导体结构	29
A.5	B型不对称细线多股（ff）导体结构	30
A.6	包带一览表	31

1 应用范围

VW 60306描述了对于额定电压大于等于60V但小于等于600V的未屏蔽的单根导线的要求与检验。

薄壁导线横截面 $\leq 6 \text{ mm}^2$ 的：见附录A. 1和附录A. 2

厚壁导线横截面 $\geq 6 \text{ mm}^2$ 的：见附录A. 4和附录A. 5

推荐额定的电压范围大于60V但小于或等于600V的导线主色使用橘黄色(RAL 2003)。

2 总则

VW60306仅适用于新设计，已经成型的导线不需要改变。本标准有新版本发布时，可以要求重新试验。以后在材料、尺寸和制造过程等方面的变化要通知各自的设计专业部门，设计部门可以要求新的发行。

这条标准的检验范围以及在个别情况下所要求的特别的检验条件必须经过研发专业的主管部门的确定与批准。

按照本标准生产的电缆要得到技术工程认可。

在得到技术工程认可后，如果装配方在第一次提供样品的首件样品报告中证明该产品适合使用，该电缆也只能作为标准生产完全通过，

例如：

—— 绝缘剥离

—— 弯曲

—— 超声波焊接

—— 接头扭绞

—— 接头弯曲

2.1 基本供货要求

零件图纸优先于本标准。

首件认可及修改需满足大众标准VW011 55要求。

首件样品提交必须连带包含以下所列质量要求内容的试验报告。另外，试验报告还应该包含公司名称、电缆制造日期以及公司绝缘材料的配方号。

数据的偏差只有在特殊情况下经相关部门认可才允许出现。

一些长期试验是技术工程通过的决定因素。

产品发货时必须包含生产数据。生产数据应能够在电缆的标签上看到。其他不同规则可以有供应商和材料试验室或相关工程部门协商确定。

3 尺寸和导体结构

尺寸和导体结构（参见图1）要引用附录中相应的部分，没有给出的细节要根据ISO 6722进行适当地选择。



图1—导体结构

4 图纸标记

图纸标记应在材料规范区域或者标题区附近。应该根据DIN 72551-6 和DIN 72551-7 对导线作描述。

例子:

描述非屏蔽薄壁(R)低压电缆 (FL), 横截面为 1.5 mm² (1,5), 镀锡单线 A 型导体结构 (A), 绝缘为满足 DIN 76722 的 2X 材料 (交联 PE), 颜色代码为德文或英文并满足 DIN 72551-7, 长期工作温度 (T0) 为 125°C:

导线 <VW 603 06> - FLR2X-1,5sn-A RDBU/T125

5 材料

性能符合5.1到5.3, 由供应商保证。

5.1 裸导体

满足DIN EN 13602的单线Cu-ETP, CW004A 或 Cu-ETP1, CW003A。在特殊情况下可以对协商使用其它不同的铜材料。裸铜导体: 特性见表1

表1—导体, 特性

标识		直径 (标称尺寸)		抗拉强度 Rm	断裂伸长率 A _t 或 A _{200mm}		
材料	参数	[mm]		[N/mm ²]	单根和多根导线 %		
代码	号码	单芯导线	多芯导线	最小	最大	最小	最小
Cu-ETP1 Cu-ETP	CW003A CW004A	A010	A010	0.04	0.08	(200)	10
		A015	A013	0.08	0.16	(200)	15
		A021	A019	0.16	0.32	(200)	21
		A022	A020	0.32	0.50	(200)	22
		A024	A022	0.50	1.00	(200)	24
		A026	A024	1.00	1.50	(200)	26
		A028	A026	1.50	3.00	(200)	28
		A033	—	3.00	5.00	(200)	33

产品标识例子:

标识	标准	材料标识	条件标识	表面特性	标称直径	供货模型
电线	DIN EN13602	Cu-ETP-1	A022	P	S0.4	Y

对上面例子的解释: 条件标识: A=退火的 (R=难拉长的)

表面特性: P=未镀锡的

直径标称尺寸: A, B, C=镀锡直径 S=单线 M=多线

交货: Y=环形 (Z=卷)

5.2 镀锡导体

特性见表2

表2—特性

标识		直径 (标称尺寸)		张力强度 Rm		断裂伸长率 A _t 或A _{200mm}	
材料		条件		[mm]		[N/mm ²]	
代码	号码	单根 导体	多根 导体	最小	最大	最小	最小
Cu-ETP1 Cu-ETP	CW003A CW004A	A007	A005	0.04	0.08	(200)	7
		A013	A011	0.08	0.16	(200)	13
		A019	A017	0.16	0.32	(200)	19
		A020	A018	0.32	0.50	(200)	20
		A022	A020	0.50	1.00	(200)	22
		A024	A022	1.00	1.50	(200)	24
		A026	—	1,50	3,00	(200)	26
		A031	—	3,00	5,00	(200)	31

5.3 其它表面的导体

根据协议允许用其它表面（如镀银）。

5.4 绝缘

对于电缆3000小时荷载最低和最高的持久使用温度要根据表3的相应温度等级来选择，或者在例外情况下根据图纸来选择。

表3—各类温度

等级	长期工作温度 (3 000 h) T _u °C到 T ₀ °C	短期工作温度 (240 h) (T ₀ + 25)°C	热过载温度 (6 h) (T ₀ + 50)°C
A	40 到 85	110 ± 2	135 ± 3
B	40 到 100	125 ± 3	150 ± 3
B (105)	40 到 105	130 ± 3	155 ± 3
C	40 到 125	150 ± 3	175 ± 3
D	40 到 150	175 ± 3	200 ± 3
E	40 到 175	200 ± 3	225 ± 3
E (180)	40 到 180	205 ± 3	230 ± 4
F	40 到 200	225 ± 4	250 ± 4
G	40 到 225	250 ± 4	275 ± 4
H	40 到 250	275 ± 4	300 ± 4

在合理的例外情况下允许使用特殊的温度等级如B (105) 或 E (180)。

6 标识与供货规范

6.1 包装标识

包装必须标识，符合VDA第6册第1部分，需要在客户与供应商商定。

6.2 厂商标记

横截面 ≥ 0.5 mm² 时，必须有选择性的通过印刷或者压印的方法标记生产者。横截面 < 0.5 mm² 时，根据约定进行标记。

6.3 颜色代码

颜色代码应符合DIN 72551-7，使用德语或英语标记。根据约定允许使用不同的颜色代码。

6.4 供货规范

在没有遵守交货要求的情况下货物将会被退回，责任在于供货方。

6.4.1 外观检查

绝缘体不允许含有结点、裂纹、气泡与夹杂物，使用标准的商用剥线机械可以不留残渣地被剥离，且不损害导体。

6.4.2 检测

应符合ISO 6722（有关绝缘缺陷章节）

火花试验后要根据表4进行检测。电缆在电场中停留的时间，要使每一截导线至少承载18个电压峰值。在使用管状电极时内部直径要与电缆的直径相适应。

检查的重点要放在生产过程检查上。生产过程检查和出厂检查的检测计划和测试值文献中必须包括所使用的测量仪、测量频率、额定值和公差等对其功能非常重要的项目。

表4—电压值

相对横截面积[mm ²]	电压为 60V 线[kV]	电压为600V线[kV]
< 0.5	3	6
≥0.5	5	8

损伤部位要根据6.4.3.1进行处理。

6.4.3 包装单位

包装单位要在客户和供应商之间进行约定。在表5中有一个约定的例子。

表5—供货量范例

FL线		FLR 线	
横截面积	供货量 米	横截面积	供货量 米
-	-	0.22	12000 或 按 NPS 24000
-	-	0.35	12000
0.5	9000	0.5	10000
1.0	6000	1.0	8000
1.5	2000	1.5	7000
2.5	3000	2.5	5000
4.0	2500	4.0	2500
6.0	1600	6.0	1500

供货时导线可以选择卷式包装或者桶式包装。需要遵守的要求如下：

-- 一定长度的导线要以卷式包装或者桶式包装。导线的两头经过处理后要达到在加工时不会影响操作，运输时电线不会受到损害的效果。

--- 导线在做截断处理时---能够从桶中以200m/min的速度，从卷包装中以420m/min速度抽出来。

6.4.4 短段，接头，缺陷

事先规定的长度在例外情况下可以由短段组合而成，但需要单独标记出来。

---短段的接头不允许超过导线的直径，进行加工时不允许发生断裂。

---接头和缺陷用去除30 mm -100 mm绝缘体的方式标记。

在下面所列不同规格电线每一桶或每一卷导线最多允许的短段或缺陷数：

--- 0.22 / 0.35 / 0.5 / 0.75 mm² 时，最多允许 3 个接头或缺陷

--- 1.0 / 1.5 / 2.5 mm² 时，最多允许 2 个接头

--- ≥ 4.0 mm² 时，最多允许1 个接头

6.4.5 包装单位标识

卷式包装和桶式包上必须有明显的可视标识，即使在货盘上也应能够看得到。
必须能够保证可追溯性。

标识：

--根据第四节的导线标识

—生产商

--生产商编号

--生产日期

--批号（可选）

--导线长度

--接头与缺陷位置

7 一般的检验条件

7.1 检验矩阵

部分	测试	出厂测试		现场测试 B	改变原材料测试 C	资格确认测试 D	过程测试 E
		A1	A2				
6.4.2	供货状态下的绝缘缺陷	X	X	X	X	X	X
8.1	成品电缆结构的测试	X	X	X	X	X	
	电缆外径						X
	导体电阻	X	X	X	X	X	X
	绝缘壁厚						X
8.2.1	密度	X			X	X	
8.2.2	萃取物测定	X			X		
8.2.3	粘性系数/热传播系数	X			X		
8.2.4	重量损失5%时的温度	X			X		
8.2.5	燃烧残留物	X			X		
8.2.6	热稳定性	X		X	X		
8.2.7	红外线光谱测定	X	X	X	X	X	
8.2.8	抗拉强度/断裂伸长率	X		X	X	X	
8.2.9	撕裂强度	X		X	X	X	

8.2.10	交联度测定	X	X	X	X	X	X
8.2.11	微硬度	X			X		
8.3.1	绝缘剥离/导体合适性	X		X	X	X	
8.3.2	绝缘的抗磨强度	X		X	X	X	
8.3.3	电缆间的抗磨强度	X					
8.3.4	导线的滑动	X					
8.3.5	导线的弯曲度强度	X	X				
8.3.6	绝缘的缺口强度	X					
8.4	非可燃性	X			X	X	
8.5.1	单位绝缘电阻	X					
8.5.2	30-分钟耐压	X ¹⁾				X ¹⁾	
8.5.3	1-分钟耐电压	X					
8.6.1	压力测试	X		X		X	X
8.6.2	在热环境绝缘的收缩	X		X		X	
8.6.3	绝缘的耐热压强度	X					
8.6.4	在卷绕状态下的热稳定性	X					
8.6.5	热过载	X					
8.6.6	短期老化 (240h)	X	X	X	X	X	
8.6.7	长期老化 (3000h)	X					
8.6.8	低温卷绕试验 (-40℃)	X		X	X	X	
8.6.9	低温冲击试验 (-15℃)	X					
8.6.10	导线标识的抗磨损	X					
8.6.11	动态弯曲强度	X					
8.6.12	折断试验	X					
8.6.13	在水中的电特性	X					
8.6.14	持续湿热试验	X					
8.6.15	耐臭氧	X					
8.7	霉菌试验	X					
8.8.1	符合ISO 6722的耐介质试验	X					
8.8.2	耐流体和包装带试验	X					
8.8.3	线束兼容性	X					
9	环境保护	X ¹⁾				X ¹⁾	

1) 由导线制造商提供证明。

文件：根据测试范围 A 和试验范围 B 得到的测试报告应提供给客户。根据测试范围，C，D 和 E 的进行的试验，电缆制造商负责形成文件和归档；在有特殊要求时提交给顾客。

试验范围 A1/A2: 在主要生产地测试。介绍新电缆或新型化合物制成的老型号电缆。在绝缘化合物有改动时应征得工程部门同意。

试验范围A1: 适用于0.35; 0.5; 1.5; 2.5; 4.0 和16规格的电缆。

短期测试A2: 适用于0.22; 0.75; 1.0; 6.0; 10.0和> 16规格的电缆。

试验范围B: 相同的化合物, 相同电缆生产商的不同生产地。

试验范围C: 化合物成份没有改变并且

——使用不同的次级供应商供应相同化学成份的初级原料 或者

——改变化合物生产地

试验范围D: 周期的, 每5年至少1次。

试验范围E: 推荐的过程测试(例如, 一批或连续) 供应商有责任为过程提供担保。

7.2 检验环境

如果没有约定其它的检验环境, 应根据DIN 50014-23/50-2标准检验环境进行检验。

7.3 试样

如果没有特殊要求, 交货条件下, 至少取3个试样进行测试。必须使用浅颜色, 不能使用棕色或黑色。

由于与生产商提供过程担保有直接关系, 因此测试前必须根据在符合DIN 50014-23/50-2标准的检验环境, 事先安放试样至少16个小时。

每一次检验必须使用以前从未在检验中使用过的试用导线。

如果在检验中三个试样中最多有一个出现了问题, 那么就要重复检验十个试样, 并形成记录文件。然后在继续检验十根试用导线时, 十根试用导线必须全部过关, 十根试用导线中只要有一根出现问题就不能通过检验。

如果有一根以上的试样出现问题, 就不会再有继续检验十根使用导线的机会, 产品视为不过关, 即不能通过检验。

7.4 数值修约

要把测试值圆整到和额定值一样位数的数值, 按DIN 1333要求。

8 试验

试验描述是以ISO 6722为基础的。

除非另外协商确定, 没有其它规范出现条件下, 图纸要求优先于标准。

8.1 电缆结构的测试

需要对附录中体现的所有参数进行检验。在检验报告中要标明测量的平均值、最小值和最大值。

8.1.1 绝缘壁厚检测 S_p (薄壁导线)

下面所列适合所有规格电缆: $S_p = \text{最小壁厚} + 0.02\text{mm}$

见表A.1, A.2, A.4 和 A.5.

如果绝缘壁厚在两次检测时都太小, 此批电缆将被拒收。

如有怀疑, 应使用显微镜对金相微截面进行检查。

8.2 绝缘的物理和化学性能

通过以下所列试验对每个试样进行的检验中所获得的测量值要作为附录附加到检验报告中，作为该电缆唯一的证明。

8.2.1 密度

根据 ISO 1183-3 中方法A进行检验。

8.2.2 可萃取物测定

对于PVC材料，根据DIN EN ISO 6427 (在作为交付条件下和3000小时试验后)进行检验。对于其它的材料要根据协议进行检验。

8.2.3 粘度测定

根据DIN EN ISO 1628-2 (在作为接受货物条件下和3000小时试验后)进行检验。对于交联材料这种检验不能使用。

在符合DIN EN ISO 1628-2要求的试验不能进行的情况下，只要可能的话，可以选择符合DIN EN ISO 1133的MFI方法作为替代检验方法确定流变特性

8.2.4 在重量损失5%情况下的温度

根据VDA 675 135 (加热率为10 ° C/每分钟)进行检验

8.2.5 燃烧残留物

根据VDA 675 130 (符合货样的)规定进行试验 (不经过化学处理)

8.2.6 热稳定性

仅对PVC根据DIN EN 60811-3-2第9章进行检验：PH值从5变化到3要求：>120 分钟 (B级 ， B 105)

8.2.7 红外线光谱测定

在交货状态时要根据ATR (减小总反射率)方法进行检验。

检测

在与导线轴线成 90° 角的垂直方向切断电缆。

导线的表面用异丙醇清洁。测量要在清洁过的表面上进行。

8.2.8 抗拉强度和断裂伸长率测定

根据 DIN EN 60811-1-1进行检验

说明：在准备试样时也要参照8.7节

8.2.9 撕裂强度

根据ISO 34-1, 方法 B, 步骤(b)进行的检测，本试验仅适用于硅材料 (带切口的Graves角试片)

要求：

最小15 N/mm对温度等级E

最小10 N/mm对温度等级F

8.2.10 交联度测定

测试仍有待指定 (例如，热延伸，DSC，提取)。适用于交联材料。

8.2.11 微硬度

根据VDA 675 101对显微硬度的规定 (符合货样)

在材料特别坚硬的情况下根据协议进行检验

8.3 交货状态时的机械性能

一般说来电缆应该设计合理，以便可以使用合适的方法进行加工，并且可以使用普通的商用机器设备进行焊接。绝缘体不允许有气泡、裂纹、结点或者杂物。

8.3.1 可剥性与导体适合性

可剥性要求

可以把至少20mm绝缘不留残渣的剥去，并可以没有困难地使用商用器械进行此试验。

导体适合性要求

剥去一段长度为(50 ± 1)mm的绝缘体所需要的力必须处于表6所给出的范围之内。在个别情况下可以约定偏离值。

表6—导体适合性

标称横截面积	[mm ²]	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
力 min	N	3	5	5	5	5	10	10	10	10
力 max	N	20	30	30	40	40	50	60	70	70

当导体额定横截面>6.0 mm时：符合货样

检测

试样的数量：至少为5

试样的长度：(150 ± 5) mm

将试样剥去绝缘(50 ± 1)mm，被剥去绝缘的导体端通过带孔（导体直径+ 0.1 mm）的金属片。剥离速度为100 mm/每分钟

8.3.2 绝缘耐磨性

要求

刮磨性是指直到刮削的针磨损绝缘体并通过电气联接使机器停下来所必需的完整的循环数量。每个试样要达到最低的刮磨循环数（见表7）。

表7—循环数

标称横截面积	[mm ²]	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	≥6.0
接触力	N	7.00 ± 0.05								
循环次数	min	150	200	300	350	500	1500	1500	1500	1500

检测

根据ISO 6722安排和执行（耐磨性部分）

针的直径：(0.45 ± 0.01) mm

只要循环的次数超过最低循环数的50%，就可以结束检测。一定要确保在回复点时抬起刮针。

8.3.3 电缆间的抗磨强度

要求

本试验由供需双方协商决定。

电缆之间的相互摩擦的抗磨强度是指直到导线的绝缘体被磨损，导体之间实现电气连接使机器停下来所需要的必要的循环数。所要求的最低循环数见表 8。

表8—循环数

标称横截面积	[mm ²]	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
重力	N	10	10	12.5	12.5	12.5	12.5	15	15	20
周期数	min	150	200	300	350	500	1500	1500	1500	1500

当导体的额定横截面 > 6.0 mm² 时，此试验不适用。

检测

检验规定见图2

导线的摩擦部位必须在导线的中间(140 ± 14) mm处。轴的直径必须大于导线直径的14倍。必须使用两根相同材料、相同规格的导线作为试样。

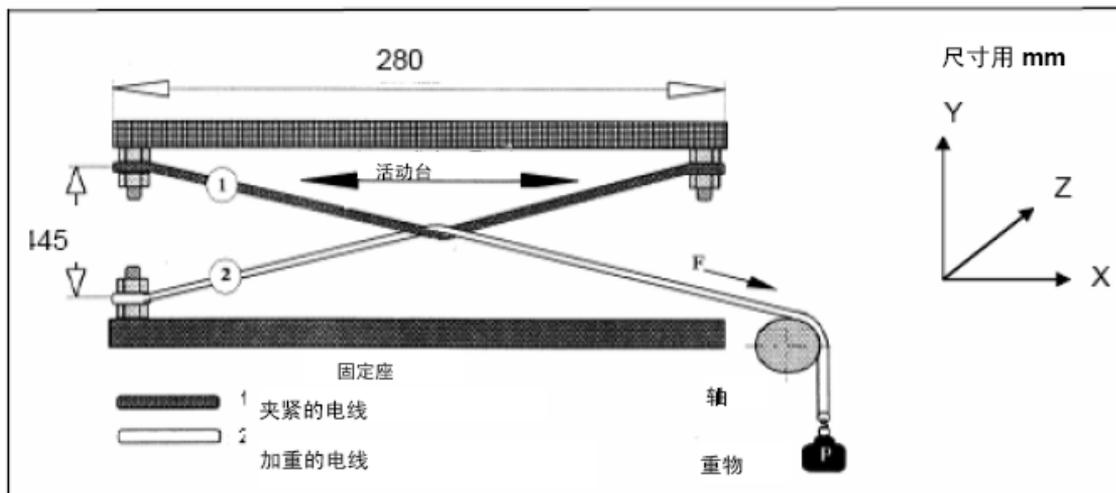


图 2—耐磨试验装置

依据DIN EN 3745-511进行检验。装置可移动部分沿x轴方向前后移动，从(6.35 + 0.25) mm区域一端到另一端，频率为10 Hz。

8.3.4 导线的滑动性

该试验不用于出厂检验，而是用于搜集数据。只有在对于不同的绝缘材料都有足够的测量数据时，该检验才可以作为出厂检验相关项目。

要求

最大拉力的测量值要添加到首件样件检验报告中。

检测

检验设备（见图3）由一个固定的宽度可以变化的滑轮和一个拉伸试验机器组成。

试验滑轮的直径如表 9 所示，将电缆缠绕滑轮的圆柱部分的两圈做支撑导线。需要注意的是，支承导线上要施加足够的拉伸力。缠绕的线圈通过两个侧面的边缘线挤压在一起并固定。取同一批次的合适长度的导线，负载重量按表 8 所示，放置到已经缠绕好

的两根导线中缝，并将其以适当的方式固定在拉伸机器的框架上。以 250 mm/每分钟的速度通过支承导线拉试样，并确定每次试验拉力的最大值。对每一个试样要做两次测量。对从其它导线取出来的试样要重复再作两次以上相同的测量，使总共得出 6 次测量值。在试验时支承导线既不要更换也不要改变它的位置。对于得到的测量值，要注明平均值、最大值和最小值。

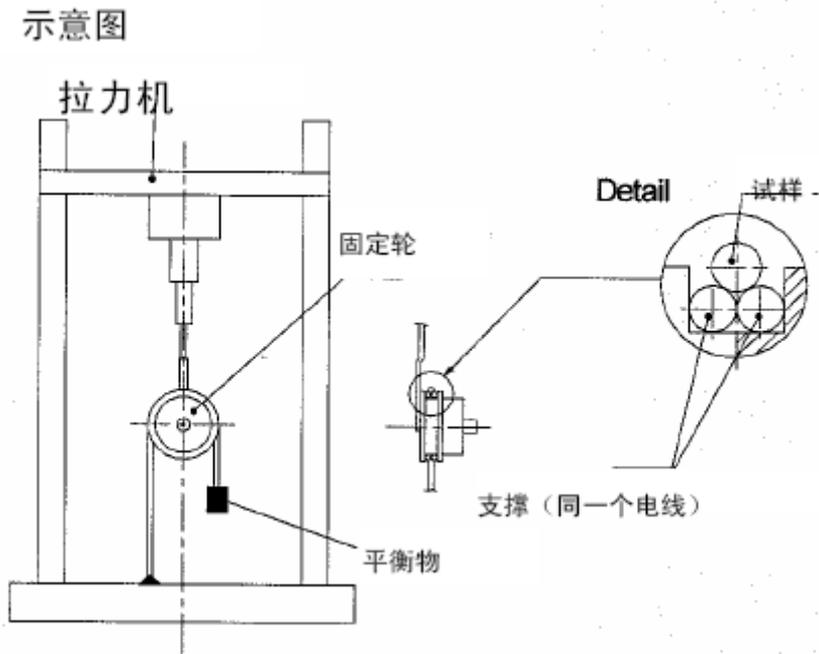


图3—滑动性试验装置

表9—滑动性规范

标称横截面积	[mm ²]	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
装载力 (配重)	N	5	5	5	5	5	5	5	10	10
测试直径	N	20	20	30	40	40	50	60	80	80

当导体额定横截面 > 6.0 mm² 时，不能使用这种检验。

8.3.5 导线的弯曲应力

要求

弯曲应力必须位于表10所示的值之内。个别情况下可以约定背离值。

表10—弯曲测试的指导路线

标称横截面积	mm ²	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0	> 6.0
样品长度 ₁	mm	50				70				150	
样品数 n		5				3				1	
距离 l _v	mm	20				30				100	
最大弯曲力	N	15	15	15	20	20	25	30	50	70	M ¹⁾
1) 符合货样											

检测

检验设备由两个金属支架、一个试验芯棒和一个拉伸试验器组成，图4为示意图。把试样弄直（数量n和长度见表10）并放置至少16个小时。接下来n条导线被并排安放到金属支架上，这些导线之间的间隔根据表10所示为 1_v 。用油毡笔在垂直导线轴线方向左右划动，在试样上表面做上标记。在拉伸试验器里，把试验芯棒以100 mm/每分钟的速度压在导线上。测量使导线弯曲所需要的力。接下来用手校直导线，把有标记的一面放置到支架上，再次用力把导线压弯曲。两次测量的平均值就是弯曲应力。

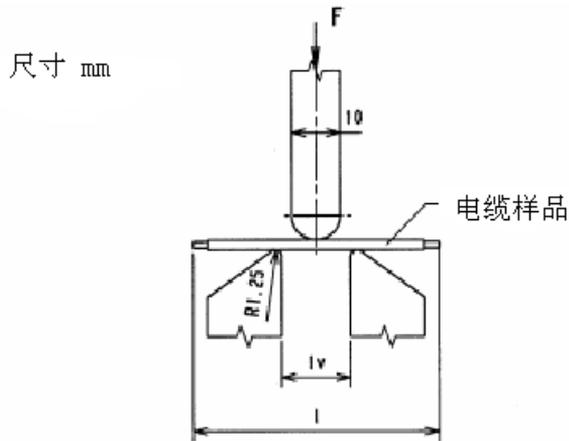


图4—弯曲力的试验装置

8.3.6 导线的缺口强度

缺口强度必须与表11中的值相符合。

表 11—缺口强度

标称横截面积	[mm ²]	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
最小缺口强度	N	20	30	40	50	50	60	70	100	120

导体额定横截面>6.0 mm时：符合货样

检测

检验装置（见图5）由一个拉伸检验器或者一个测力仪、一个开槽工具（刀具）和一个低压电路组成。开槽工具使用的是一个圆形的弹簧丝，符合DIN EN 10 270-1，尺寸准确度为C，直径为0.45mm，材料为X12CrNi 177。

根据图5把试验件固定在拉伸试验器上。把钢丝以最大10 mm/min的恒定速度挤压绝缘，直到钢丝与试样导体间产生电气联接使机器停止。试样和刀具以轴线互相垂直方向放置。在钢丝与导体联接机器停止时所显示的力要记录下来。每一次读数后要把试验导线前移10 mm并且绕纵轴旋转90°。也就是说，要进行4次测量，从中取其平均值。

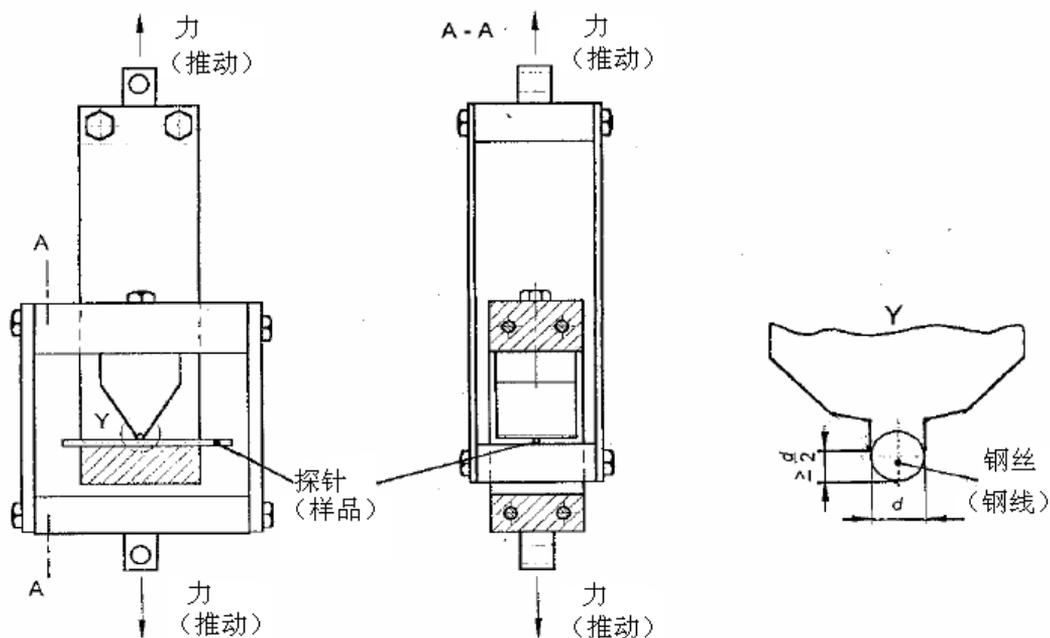


图5—切口韧性检查装置

8.4 耐火性

根据ISO 6722进行检验（耐火性部分）

8.5 交货状态下的电气特性

8.5.1 单位的绝缘电阻

要求

单位的绝缘电阻最小为 $10^9 \Omega\text{mm}$

检测

根据ISO 6722进行检验（绝缘电阻部分）

8.5.2 30分钟耐压强度测量

要求

不允许出现击穿

检测

根据ISO 6722进行检验（耐压强度部分）

8.5.3 1分钟耐压强度测量（仅用在老化后）

这项检验仅用在那些涉及到老化的试验之后。

要求和检测

按照8.5.2部分（30分钟耐压强度）进行，但在检验时要提供一个一分钟 $1 \text{ kV}_{\text{eff}}$ 的试验电压（横截面 $> 6.0 \text{ mm}^2$ 时为5 kV）。

8.6 机械、热、和化学作用后的的机械和电气特性

8.6.1 应力试验

这项检验适用于：

带有FEP绝缘体的导线

带有ETFE绝缘体的导线

取出两根足够长度（大约2m）的试验导线，两根导线之间间隔至少1m，分别从两根

导线的两端剥去绝缘。

把试验导线弯成直径为20cm的圈，并在老化箱中在以下的温度下放置3个小时：

——FEP +225° C (± 5° C)

——ETFE +200° C (± 5° C)

接下来取出试样，在室温下冷却至少 16 个小时，然后把它们紧密地绕在符合表 12 的芯轴上至少 6 圈，把剥去绝缘的端头扭在一起（参见图 6），其中 $L_1 > 60\text{mm}$, $L_2 > 10\text{mm}$ 。

再次把缠绕在芯轴上的试样连同芯轴在上面规定的温度中放置3个小时。然后让它冷却至少16个小时，取出芯轴（不解开圈线）根据8.5.3. 对试样进行检验。

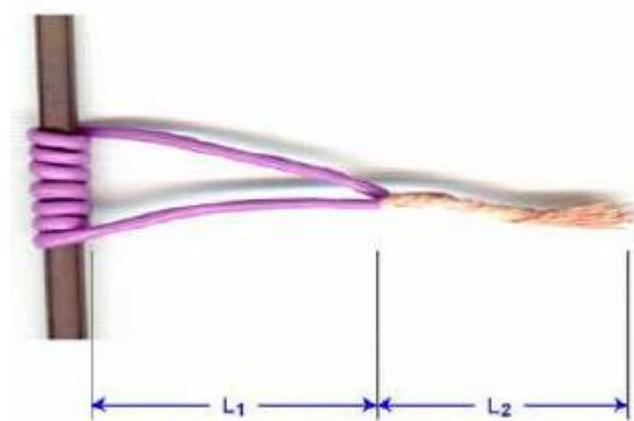


图6—卷绕试验样品图样

评价

如果根据8.5.3进行的检验中没有出现击穿，就视为通过了检验。

表12—芯棒直径

标称横截面积	mm ²	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
根据 ISO 6722 芯棒直径	mm	2				3	4	5		

8.6.2 绝缘热收缩

要求和检测

根据ISO 6722（热收缩部分）

检验温度根据表3，“热过载温度”列。

8.6.3 绝缘体在热量下的抗压性

要求和检测

根据ISO 6722（热量下抗压性部分）

根据表3检验温度 T_0 。

8.6.4 在缠绕状态下的热稳定性

要求:

不能出现击穿现象。

检测:

将充分长的导线非常紧密缠绕在芯轴上六圈，并在适当位置系紧，芯轴直径参见表 13。在检测中，将导线置于有自然通风（按照 DIN 50011-12）的老化箱中，热负荷温度见表 3（挂住轴心）。待温度冷却到室温后按照 8.5.3.（一分钟耐压强度）的要求进行检测。

表13—芯棒直径

标称横截面积	mm ²	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
芯棒直径	mm	5			9			13		

8.6.5 热过载

根据 ISO 6722（热过载和标准条件下的缠绕试验）

试验温度符合表 3。

在检测之后，导线的颜色必须还能辨认出来。

8.6.6 短期老化（240小时）

要求和检测

根据 ISO 6722（240小时条件下的短期老化 和 -25 ° C条件下的缠绕测试）

检测温度参见图表3。

在检测之后导线的颜色必须还能辨认出来。

短期老化之后进行IR检测。

8.6.7 长期老化（3000小时）

根据 ISO 6722（3000小时长期老化和标准温度下的缠绕测试）

检测温度参见图表3。

在检测之后导线的颜色必须还能辨认出来。

在发货时和长期老化之后进行IR检测。

8.6.8 低温条件下(-40 ° C)的卷绕测试

要求和检测

根据 ISO 6722（低温条件下(-40 ° C)的卷绕测试，旋转芯轴和砝码）

8.6.9 低温条件(-15 ° C)下的冲击试验

要求和检测

根据 ISO 6722（击试验）。

然而检测横截面 ≤ 0,5 mm² 的导线时要偏离测量使用100克的锤子。

8.6.10 导线标识的耐擦拭性检测

这项检测适用于印制标记的导线。

检测和要求

根据 ISO 6722。

8.6.11 动态弯曲强度

这项检测对于 > 25 mm² 的导线。需要单独协商

要求

在检测电压下，导线不能出现击穿现象。在外观检查中剥皮的导体不能出现损坏，如折断等。

检测

将长度为 (200 ± 25) mm 的导线置于有自然通风（按照 DIN 50011-12）的老化箱中进行老化处理，温度参见图8，时间为48个小时。然后用试验仪器夹住老化过得导线（见图7），在 Tu 条件下至少4个小时。在冷却室中进行300个（每个次约3秒钟）次的弯曲检测。之后，将导线的温度恢复到室温。最后按照段落8.5.3（一分钟压力强度）进行试验并目视检查。

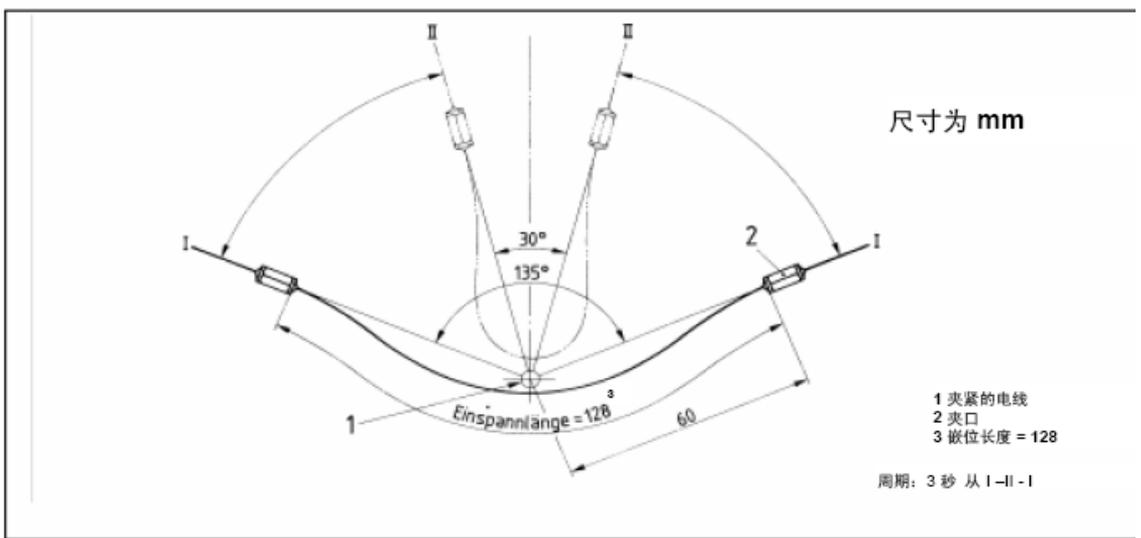


图7—弯曲强度检查装置

8.6.12 折断试验

这项检测不适用于横截面 > 6,0 mm² 的导线。

表14—间隔环

标称横截面积	mm ²	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
弯曲半径 r	mm	1.0				1.5			3.0	
间隔环厚度	mm	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.6	3.3	3.9
间隔环厚度公差	mm	-0.1								

要求

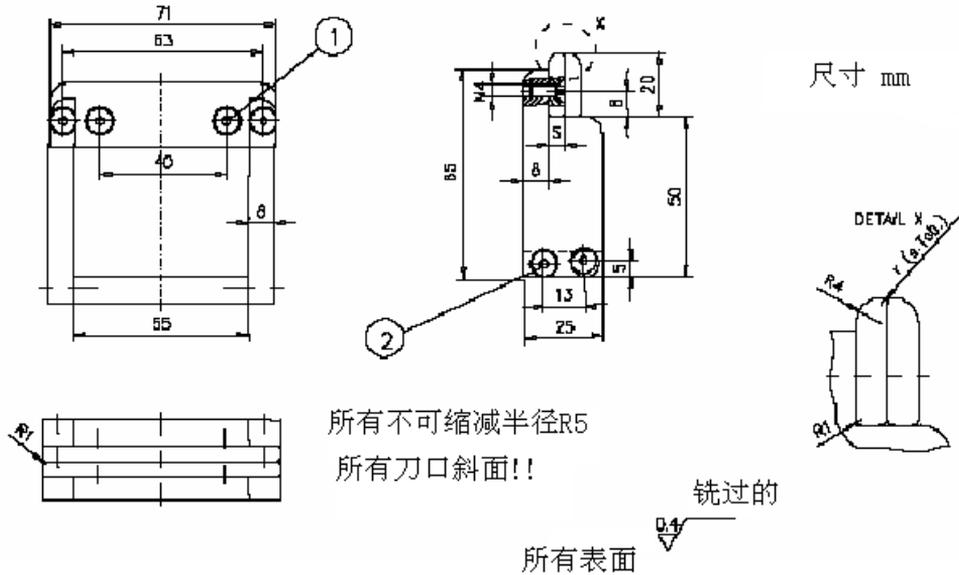
不能出现击穿现象。

检测

在进行检测之前，需要选用内径 r 与待检测导线的横截面相符的检测装置（见图8）。

隔离环的要求参见表14。

进行检测的导线的长度至少为200厘米，导线末端皮剥掉20厘米。将导线竖直地置于检测装置中直到隔离环遇到阻碍。接着，对导线进行20次弯曲测试。每一次弯曲测试中导线需要旋转180°直到它接触到检测装置，然后旋转360°到检测装置的另一端，最后再旋转180°回到原始位置。在检测中需要注意的是使导线有轻微的拉伸。在松开导线后按照段落8.5.3的要求进行耐电压检测（一分钟耐压强度）。



2	4	六边形螺钉	M4×16	Fo. lei cher	8.8: A2	7991
1	4	六边形螺钉	M4×12	Fo. lei cher	8.8: A2	7991
项目	pcs.	描述	螺纹编号	公司	材料/DIN	擦伤/完成

图8—折断试验台

8.6.13 在水中的电性能

要求

在水中绝缘电阻（在8.5.1试验中所测）至少为 $10^9 \Omega \text{mm}$ 。每7天测量一次该值。导体电阻与原始值的偏差不能超过10%。

在检测之后导线的颜色必须还能辨认出来。

检测

表15—芯棒直径

标称横截面积	mm ²	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0	6.0
芯棒直径	mm	6			10		15	20		
标称横截面积	mm ²	10	16	25	35	50	70	90	120	
芯棒直径	mm	40	50		75	100		125		

将充分长的检测导线缠绕在芯轴上10圈，芯轴的直径参见图表16。将导线扎住并抽掉芯轴。将导线接在48V的直流电压器的正极上并至于盐溶液中（1% NaCl），温度为 $(85 \pm 2)^\circ \text{C}$ ，保证大约有2米的导线全部浸在盐溶液中。

电极表面：(100 ± 10) cm²

电极材料：Cu

在入水后立即按照段落8.5.3进行检测（一分钟耐压强度）。可用新的导线在相反电极上进行检测。

8.6.14 持续湿热（水解测试）

要求

不能出现击穿现象。

在检测之后导线的颜色必须还能辨认出来。

检测

导线的长度为(3000 ± 50) mm，末端剥皮。将导线围成一个半径≥ 25 mm 的圆圈并置于一个温度为(85 ± 2) °C，湿度为(85 ± 5) % 的环境中，时间为3000小时（可以协商使用1000小时）。接着，将导线置于室温中30分钟。最后在三十分钟内按照段落8.6.7（缠绕检测）进行缠绕，按照段落8.5.3（一分钟耐压强度）进行检测。

8.6.15 耐臭氧性

要求

不能出现击穿现象。

检测

将充分长的导线缠绕在直径相当于导线外径三倍的芯轴上4至6圈并固定。按照DIN 53509-1中程序A进行检测。

先将导线置于标准温度环境下，时间为(70 + 2) h，然后再将其置于一个温度为40 °C，湿度为(55 ± 10) %，臭氧浓度为(50 ± 5) pphm（pphm = 百万分之一=1体积臭氧和108体积空气混合气体的密度）的环境中48个小时。之后，将导线冷却到室温，从芯轴解下试样，再按照段落8.5.3（一分钟耐压强度）进行检测。

8.7 霉菌试验

要求

绝缘体上霉菌生长的程度不能超过DIN EN ISO 846中程序A（霉菌生长检测）中的3等级（肉眼观察，最高50 %的样品表面有霉菌生长）。

在霉菌生长水平> 2时，拉伸负荷能力和断裂强度的平均值的变化不能超过50%。

说明：根据DIN IEC 60068 - 2 - 10Ed. 5: 1988，测试方法1，霉菌生长水平≤ 1也被视为通过。

此外杀菌剂，没有经过有关工程部门咨询禁止使用。

检测

这项检测根据DIN EN ISO 846中的程序A进行。如果个别的规定还要求进行抑菌检测，那么就按照DIN EN ISO 846中的抑菌程序进行（根据VW 60306没有要求）。

要使用横截面最大的导线，根据8.2.8检测也是由这些导线制作出来的。使用每种混合物的产品至少要取5个试样进行试验。

根据DIN EN ISO 846段落7.1用乙醇和水的混合物对检测物进行清洁。把霉菌孢子涂在试样上。

将霉菌孢子涂在培养皿上的矿务盐中的试样上，放置温度条件为(29 ± 1) °C，时间为28天。过程中。在第14天后可以查看霉菌生长情况。

28 天以后按照 DIN EN ISO 846 中的第九段对霉菌生长情况进行检查。

按照 DIN EN ISO 846 中的表 4 的等级标准对霉菌生长情况进行评定。

如果霉菌生长等级>2，那么就按照8.2.8（无铜）来进行测试，并评估该材料抗拉强度和断裂强度的变化。

8.8 兼容性检测

测试范围

在这一部分，试验是确保电缆与车辆里面的物质及电缆中其他部分的兼容性。这些物质可包括以下内容：

流体（符合VW 603 06-1的介质）

包带（表 A.6）或

线束其它组成部分（表A.7）。

8.8.1 符合ISO 6722耐介质试验

按照ISO 6722中“流体的相容性”的这一段进行兼容性检测以评定其伸缩性和膨胀性。

尽量测试最小规格的产品。

8.8.2 耐流体和包带试验

本节所述试验是强制性的，它用来搜集数据。

要求

绝缘体不能出现裂纹、断裂或其他损伤。在接下来的耐压检测中不能出现击穿现象。

稳定性至少为：第一组介质 1000h（见 VW 603 06-1）

稳定性至少为：第二组介质240h（见VW 603 06-1）但是，检测仍为1000h（见以下内容）

即使有一项要求未达到，也要作出报告。试验结果的评估由汽车制造商的特定部门来完成。

如果稳定性未达到1000h，那么在使用含有该导线的线束能够接触第2组介质的地方，就要对电线束采取相应的保护措施，如波纹管或保护套管。

8.8.2.1 截面积 $\geq 6 \text{ mm}^2$ 的电线的测试

样品准备

将两根同样材料制成的横截面为 $0,35 \text{ mm}^2$ 的导线绞合在一起（绞合节距大约为2 cm）。用绝缘胶布以重叠50%方式将导线捆扎（用于第1、2、4、5组试验），然后切下40厘米的试样。

如果 $\leq 6 \text{ mm}^2$ 的电线使用其他的材料，也要作这些试验。此时，按照表16要求使用最小规格的产品。

试验组

以下是需要进行准备的试验组，其中第一组和第三组既要与第一组介质又要与第二组介质进行兼容检测。（VW 603 06-1）。

检测小组一

从表A.6中挑选出捆扎胶带1将检测品捆扎起来。将已捆扎好的检测品在中间弯成U型使其能够与内径大约为25 mm的开口试管相符合。

要注意的是，试验温度、捆扎胶带的持续使用温度要和导线的持续使用温度相一致。

如果没有温度等级相同的包带，应挑选下一个温度等级。在这种情况下，在包带的温度等级下执行检测。

检测小组二

同检测小组一，不过要使用图表A. 6中的捆扎胶带2。

检测小组三

不需要使用捆扎胶带。

检测小组四

同检测小组一，不过不需要介质。

检测小组五

同检测小组二，不过不需要介质。

试验

将检测小组一，二和三中至少四个检测品在标准温度条件下浸入各自所需介质中（适当的抹一层润滑油）。导线的末端不能和介质相接触。然后使其滴落两分钟（燃料是10分钟）。每一种介质都要单独试验（没有混合介质）。

之后，将每一个试样都放于试管中，端头朝上。然后将所有的试管置于一个温度为T0的老化箱内1000个小时。经过240小时，480小时，720小时和1000小时后分别取出一个试样并将其余的检测品再次浸入介质中，使其滴落，最后再置于老化箱中。

在检测小组四和五中取消对试样浸泡的要求。置于老化箱老化和检测，都按照前三组的时间间隔进行。

在放置过程中，试样不能和介质有直接的接触。这样可以避免由于虹吸作用使得试样和介质出现意外的、持久的接触，那样可以使介质重新被吸收到试样。通过这种方式，可以模拟电线束与介质短暂接触湿润的情况。

在检测过程后，将线束放置在标准条件下至少3小时，最多不能超过72小时。接着按照下面的程序进行检测：

U形弯曲部分（下面得30mm试样）和直的尾部部分要分开评估。

将弯曲部分试样缠绕在直径为20 mm的芯轴上。然后按照段落8.5.3进行压力检测（一分钟耐压强度）。

U形弯曲部分和直的尾部如果有试验不合格的话，要分别形成文件。

之后，将试样的捆扎胶带取下来，试样散开，分别进行外观检查。所有对于电线和胶带的目视检查结果都要记录到报告里。如果胶带不能无损坏的从电线上取下，也要记录成文。一根电线要围绕直径为2 mm的芯轴紧紧缠绕至少两次，将另一根电线缠绕在直径为10 mm的芯轴上，分别进行外观检查，然后在根据段落8.5.3对每根电线进行耐压检测。

如U形部分有地方损害，损坏部分应予以去除，并测试余下的部分。

截面为0.35毫米²以外的，应按照本表16进行测试。

表16

标称横截面积	节距	试管	根据配置缠绕芯轴		
			卷绕, 扭转的 测试标本 (主要的)	单芯无 胶带的 (中间的)	单芯无 胶带的 (小的)
mm ²	mm	mm	mm	mm	mm
0.35	20 +3 / - 5	25 ± 2	20	10	2
0.50	20 +3 / - 5	25 ± 2	20	10	2
0.75	25 +3 / - 5	25 ± 2	30	15	2
1.00	30 +3 / - 5	30 ± 2	30	15	3
1.50	35 +3 / - 5	无, 自由垂悬	35	20	3
2.50	40 +3 / - 5	无, 自由垂悬	45	25	4
4.00	45 +3 / - 5	无, 自由垂悬	55	30	5

芯棒选择的注解:

小规格芯棒选择是根据ISO 6722中相应的长期老化试验选择的。中等规格芯棒大约7倍于单线外径。大规格芯棒大约7倍于被胶带覆盖的绞线外径。

8.8.2.2 横截面的测试 > 6 mm²

样品准备: 截面积为16 mm²的样品需要进行试验。如果有另外的化合物用在截面积 > 6 mm²的产品也要做此试验。

这种情况下, 通常选择最小截面的产品进行试验。如果这种化合物已经在<6 mm²的产品上做了该试验, 则在这里可以不进行试验。

测试组

见8.8.2.1部分

试验

于截面≤ 6 mm²进行测试, 但下列各项需调整:

样品长度: 至少600 mm

仅有一个电缆用粘性带包装, 这个电缆要围绕芯棒(芯棒直径是外径的5到5.5倍)弯曲。用相同包装带固定电线其余部分。(见图9)



图 9 - 检查

这样制备的样品在规定的介质浸泡之后, 弯曲部分朝下放入采用自然通风老化箱中(管状试样不要求)。

除去胶带, 然后按照8.6.7把电线在轴上缠绕。进行目视检查和根据第8.5.3 耐压试验(1分钟电压强度)。

目视检查到电线及胶带的任何变化都应记录在报告中。如果胶带不能无损伤的从电线上去除, 也要记录。

8.8.3 线束兼容性

本段所述的试验是强制性的，用来搜集数据。如果本试验的个别项测试不合格，就不能发放证书。结果的评价由汽车制造商的特定部门完成。应制作符合表 7 的附带相关试验材料的线束样品。具体的附带材料及试验温度按照表 A8。

组件放置应能够直接接触电缆绝缘。软管应填充至少 60 % 。

试验温度应该按照电线的温度等级设置，试验所需附件的温度要等于或高于电线的温度等级。

如果试验所需附件的温度低于电线的温度等级，则线束的试验温度要相应的下调。

按照 A8 给定的不同温度等级，试验按照具体的试验图表进行，并记录。如果必要，可以把试验附件由制造商设计修改。

要求

绝缘必须无裂纹，裂缝或其它相关的损害。在随后进行耐压试验，必须无击穿。变色和缩颈（例如，在密封区），以及摧毁或损坏的部件都应记录在案。

8.8.3.1 截面 $\leq 6 \text{ mm}^2$ 的测试

样品制备：

每个样品束包含 6 根长度为（ 300 至 400 ）毫米电线，截面 0.35 毫米^2 （ 3 根）和 2.5 毫米^2 （ 3 根）。电线两端与接触件连接。线束包含的附加组件见表 a8 。通常制作 5 个线束试验件（ 4 个为老化试验件， 1 件作为参照）。

测试

将准备好的样品线束放置在符合 DIN 50011-12 的自然对流老化箱中，温度按表 A8 et sqq，时间为 3000h，并且不能接触烘箱壁或其他金属件（见图 10）。

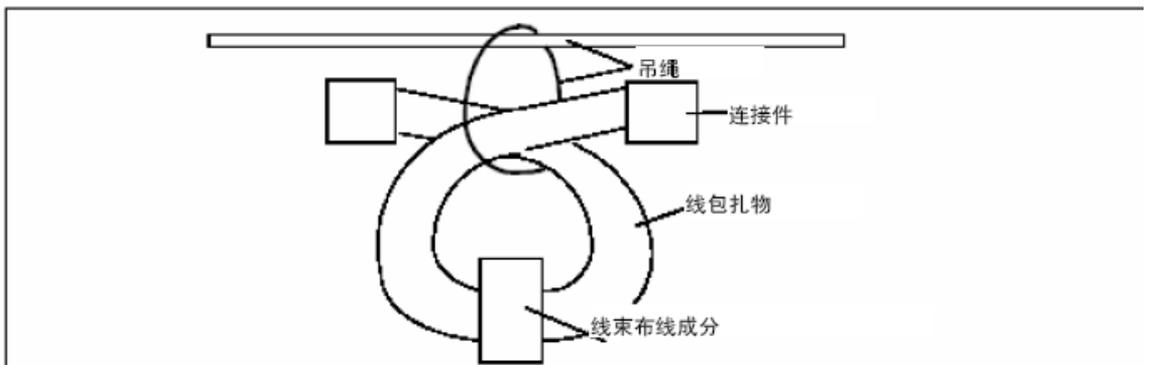


图10-线束

这个试验在满足 1500h 后视为通过。取出第一个样本，每 500 小时取出一个。

然后，电缆样品缠绕按表 17 规定的芯棒外上。目视检查，解开并按 8.5.3 项进行电压测试。（1-分钟耐电压）

如果由于电线外形原因不能缠绕（例如，电缆在化合物铸件中，收缩管等），应执行下列测定：

每个外部单根电缆按表 17 规定的芯轴直径缠绕于半个芯棒弯曲正反 90 度（如相反方向可能，见图 11）。

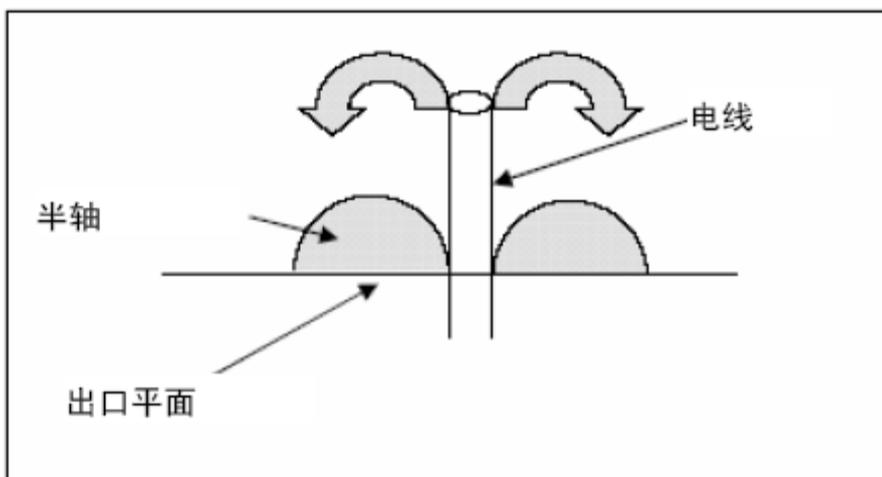


图11-弯曲结构

表17—芯棒直径

标称横截面	mm ²	0.35	2.5
芯棒直径	mm	6	15

8.8.3.2 截面积测试 > 6 mm²

样品准备

样品准备 截面积为16 mm²的样品需要进行试验。如果有另外的化合物用在截面积 > 6 mm² 的产品也要做此试验。

这种情况下，通常选择最小截面的产品进行试验。如果这种化合物已经在<6 mm² 的产品上做了该试验，则在这里可以不进行试验。

在原则上，测试按8.8.3项执行。但是，可以作下列修改：

样品长度： 大约600 mm

仅使用一根电缆。

象8.8.3.1项所描述的，把适当的组件或胶带附加在电缆上。

然后把试样象8.8.3.1项所描述的那样弯曲--与铁氟龙带缠在一起，并悬挂于老化箱中。

试验

取出胶带之前，样品作目视检查。然后电缆按8.6.8项规定缠绕芯轴。

对缠绕样品作目视检查及根据8.5.3项的耐压试验。

在样品上作收缩塑料管和纵向水隔绝（如果卷绕测试不可能），在该样品向半芯轴左右两个方向弯曲（每90°）后对其变化评价并按8.5.3进行耐电压测试。

电缆，接触件，组件或包装带的任何改变必须在试验报告中指出。如包装带不能无损坏的去除，应加以记录。

9 环境保护和安全

材料必须符合 VDA 232-101 (危险物名单)和当前相关法律要求。

遵守大众 911 00 环境标准。

发散性能必须符合 VW 501 80 和德国 Ingol stadi 奥迪实验室发布的应用指南 No.

3211。

10 适用的文件

DIN 1333	数字规则
DIN 50011-12	气候和他们的技术应用；湿度测试的设施；湿度大小；气温
DIN 50014	气候和他们的技术应用；正常气候
DIN 51604-2	FAM-液体测试,含甲醇的,为聚合材料；构成和要求
DIN 53509-1	弹性和粘性的检测,在臭氧作用抗裂,部分1:静态要求。
DIN 72551-6	道路车辆-低压电线-部分6,芯线,未屏蔽,薄壁绝缘；尺寸,材料,标识。
DIN 72551-7	道路车辆-低压电线-部分7:低压电线颜色和标识。
DIN 76722	道路车辆；低压电线；型号缩写。
DIN EN 590	机动车用燃料-柴油燃料-要求和测试方法。
DIN EN 3745-511	航天、航空；光学,飞行器用光纤和电缆；检测方法——第551部分:线与线之间的摩擦。
DIN EN 10270-1	机械弹簧用钢线-部分1:专用的冷拉纯弹簧钢丝。
DIN EN 13602	铜和铜合金-导电用拉制圆铜线
DIN EN 14214	机动车用燃料-柴油发动机用脂肪酸甲基酯(FAME)-要求和测试方法
DIN EN 60684-3	柔软绝缘套管-部分3:单独的管道类型要求。
DIN EN 60811-1-1	电缆绝缘和护套材料-一般测试方法-部分1-1:一般应用；壁厚和外径的测量；机械特征的规定方法。
DIN EN 60811-3-2	电缆绝缘和护套材料-一般测试方法-部分3-2: PVC混合物专用方法——损失测试,热稳定测试。
DIN EN ISO 846	塑料-微生物作用的评价。
DIN EN ISO 1133	塑料-热塑性塑料的重量融熔指数(MFR)和体积融熔指数(MVR)的规定
DIN EN ISO 1183-1	塑料-没有发泡的塑料的密度的规定-部分1:方法A-浸没方法。
DIN EN ISO 1628-2	塑料-在稀释溶液中使用毛细粘度计测量聚合物粘度的规定-部分2:聚(氯)乙烯树脂
DIN EN ISO 6427	塑料；可萃取的组分通过有机溶剂的规定。
DIN EN ISO/IEC 17025	测量和定标实验室权限的一般要求。
DIN IEC 60068-2-10	环境测试；第2-10部分 测试J和指南：霉菌生长。
ISO 34-1	硫化或热塑性橡胶,；撕裂强度的规定；第1部分:裤形,直角形和新月形试件。
ISO 6722	道路车辆-60 V和600 V单芯电缆-尺寸,测试方法和要求。
VDA 232-101	在配件和材料中的汽车制造-材料内容中列出点明要求的材料
VDA 675 101	车上的弹性体；鉴定的检测方法；硬度,微硬度检测(IRHD)。
VDA 675 130	车上的弹性体；鉴定的检测方法；没有化学处理的燃烧残渣。

VDA 675 135	车上的弹性体：鉴定的检测方法；热重分析法 TGA。
VDA 6卷第 1部分	在汽车业的质量管理-部分1：QM体系审核；依据DIN EN ISO 9001 和 DIN EN ISO 9004-1。
VW 603 06-1	兼容性测试的试剂清单。
VW 911 00	车辆环境标准；车辆零件，材料和操作液体 规范指南。
VW 501 80	构成车内乘客间；发射行为。

表A1—A型对称导体结构

标称横截面积	单芯导线		导体					导线							
	数目	直径	直径 d ₁	长度	截面 ¹⁾		20°C下裸露单芯导线的电阻 (镀层 ³⁾)		外径 d ₂		绝缘壁厚 s	C _{pk} -值 (基于s) ²⁾	测试-壁厚 S _p	同心度 K ²⁾	重量 ⁴⁾
mm ²		mm	mm	mm	mm ²		mΩ/m		mm		mm		mm	%	g/m
		最大	最大	最大	最大	最小	最大	最小	最大	允许偏差	最小	最小	最小	最小	≈
0.22	7	0.21	0.70	27	0.219	0.202	84.8	77.9	1.2	-0.1	0.20	1.33	0.22	45	3.1
0.35		0.26	0.80	27	0.358	0.329	52.0	47.8	1.3		0.20		0.22		4.5
0.5	19	0.19	1.0	45	0.501	0.461	31.7	34.1	1.6	-0.2	0.22		0.24		6.6
0.75		0.23	1.20	45	0.753	0.692	24.1	22.7	1.9		0.24		9.0		
1.0		0.26	1.35	50	1.006	0.924	18.5	17.0	2.1		0.26		11		
1.5		0.32	1.70	60	1.461	1.346	12.7	11.7	2.4		0.26		16		
2.5		0.41	2.20	75	2.442	2.249	7.6	7.0	3.0		-0.3	0.28	0.30	26	

1) 以具体电导率的数值58.5 Sm/mm²计算，质量控制手段为电阻测量。

2) $K [\%] = (S_{min}/S_{max}) * 100$, S_{max} 必须不能位于相反的 S_{min} 。 S_{min} : 最小壁厚; S_{max} : 最大壁厚。

3) 镀锡导体的电阻值见ISO 6722。

4) 重量依据样品，表中所给值适用于PVC。

表A2—B型不对称导体结构

标称横截面积	单芯导线		导体						导线						
	数目	直径	直径 d ₁	节距	截面 ¹⁾		20°C下裸露单芯导线的电阻 (镀层 ³⁾)		外径 d ₂		绝缘壁厚 s	C _{PVC} -值 (相关s)	测试-壁厚 S _p	同心度 K ²⁾	重量 ⁴⁾
mm ²		mm	mm	mm	mm ²		mΩ/m		mm		mm		mm	%	g/m
		最大	最大	最大	最大	最小	最大	最小	最大	允许偏差	最小	最小	最小	最小	≈
0.35	12	0.21	0.90	不 固 定	0.358	0.329	52.0	47.8	1.4	-0.2	0.20	1.33	0.22	45	4.5
0.5	16		1.0		0.501	0.461	37.1	34.1	1.7		0.22		0.24		6.6
0.75	24		1.20		0.753	0.692	24.7	22.7	1.9		0.24	≥1.0 ³⁾	0.26		9.0
1.0	32		1.35		1.006	0.924	18.5	17.0	2.1						11
1.5	30	0.26	1.70		1.461	1.346	12.7	11.7	2.4	-0.3	0.28	0.30	16		
2.5	50		2.20		2.442	2.249	7.6	7.0	3.0				26		
4.0	56	0.31	2.75		3.957	3.637	4.7	4.32	3.7		0.32	0.34	42		
6.0	84		3.30		5.998	5.514	3.1	2.85	4.3				61		

1)用具体电导率的数值58.5 Sm/mm²计算，质量控制手段为电阻测量。

2) K [%] = (S_{min} / S_{max})*100, S_{max}必须不能位于相反的 S_{min}。 S_{min}: 最小壁厚; S_{max}: 最大壁厚。

3) 在过渡期间， 电缆截面≥0.75mm²则C_{PVC}的值≥1.0被承认。

4) 镀锡导体的电阻值见ISO 6722。

5) 重量依据样品，表中所给值适用于PVC。

表A3—B型不对称导体结构

标称横 截面积	单芯导线		导体						导线						
	数目	直径	直径 d ₁	节距	截面 ¹⁾		20°C下裸露单芯导 线的电阻 (镀层 ³⁾)		外径 d ₂		绝缘 壁厚 s	C _{pk} -价值 (相关s)	测试- 壁厚 S _p	同心度 K ²⁾	重量 ⁴⁾
mm ²		mm	mm	mm	mm ²		mΩ/m		mm		mm		mm	%	g/m
	最小	最大	最大	最大	最大	最小	最大	最小	最大	合计	最小	最小	最小	最小	≈
6.0	84	0.31	3.4	不 固 定	5.998	5.514	3.100	2.852	5.0	-0.6	0.64	≥1.33	0.66	45	68
10.0	80	0.41	4.5		10.21	9.392	1.820	1.674	6.5		0.80		0.82		127
10.0	290	0.21	4.5		10.21	9.392	1.820	1.764	6.5	-0.6	0.80		0.82		127
16.0	126	0.41	6.3		16.02	14.73	1.160	1.067	8.3	-0.6	0.80		0.82		182
25.0	196	0.41	7.8		25.01	23.00	0.743	0.683	10.6	-0.7	1.04		1.06		279
35.0	276	0.41	9.0		35.26	32.43	0.527	0.484	11.4	-0.6	1.04		1.06		385
50.0	396	0.41	10.5		50.49	46.45	0.368	0.338	13.5	-0.6	1.20		1.22		534
70.0	360	0.51	12.5		71.74	66.00	0.259	0.238	15.5	-0.8	1.20		1.22		760
95.0	2850	0.21	14.8		92.80	87.21	0.196	0.180	18.0	-1.0	1.28		1.30		911
120.0	3650	0.21	16.5		121.4	111.7	0.153	0.140	19.7	-1.0	1.28		1.30		1146

1) 以具体电导率的数值58.5 Sm/mm²计算出，质量控制为手段电阻测量。

2) 在过渡期间， 电缆截面≥0.75mm²则C_{PVC}的值≥1.0被承认。

3) $K [\%] = (S_{min} / S_{max}) * 100$, S_{max}必须不能位于相反的 S_{min}。 S_{min}: 最小壁厚; S_{max}: 最大壁厚。

4) 重量依据样品，表中所给值适用于PVC。

注: S_{min}=最小壁厚; S_{max}=最大壁厚。

表A4—B型不对称细线多股（f）导体结构

标称横 截面积	单芯导线		导体						导线						
	数目	直径	直径 d ₁	节距	截面 ¹⁾		20°C下裸露单芯导 线的电阻 (镀层 ³⁾)		外径 d ₂		绝缘 壁厚 s	C _{pk} -值 (相关s)	测试- 壁厚 S _p	同心度 K ²⁾	重量 ⁴⁾
mm ²		mm	mm	mm	mm ²		mΩ/m		mm		mm		mm	%	g/m
	最小	最大	最大	最大	最大	最小	最大	最小	最大	允许偏 差	最小	最小	最小	最小	≈
6.0	84	0.31	3.4	不 固 定	5.998	5.514	3.100	2.852	5.0	-0.6	0.64	≥1.33	0.66	45	68
10.0	80	0.41	4.5		10.21	9.392	1.820	1.674	6.5	-0.6	0.80		0.82		127
16.0	126	0.41	5.5		16.02	14.73	1.160	1.067	7.5	-0.6	0.80		0.82		182
25.0	196	0.41	7.0		25.01	23.00	0.743	0.683	9.6	-0.8	1.04		1.06		279
35.0	276	0.41	8.3		35.26	32.43	0.527	0.484	10.9	-1.0	1.04		1.06		385
50.0	396	0.41	9.8		50.49	46.45	0.368	0.338	12.8	-1.0	1.20		1.22		534
70.0	360	0.51	11.6		71.74	66.00	0.259	0.238	14.6	-1.0	1.20		1.22		760
95.0	475	0.51	13.8		92.80	87.21	0.196	0.180	17.0	-1.2	1.28		1.30		911
120.0	608	0.51	15.1		121.4	111.7	0.153	0.140	18.3	-1.2	1.28		1.30		1146

1) 以具体电导率的数值58.5 Sm/mm²计算出，质量控制手段为电阻测量。

2) $K [\%] = (S_{min} / S_{max}) * 100$, S_{max} 必须不能位于相反的 S_{min} 。 S_{min} : 最小壁厚; S_{max} : 最大壁厚。

3) 镀锡导体的电阻值见ISO 6722。

4) 依据样品重量，表中所给值只是近似值，适用于PVC。

5) 单丝根数稍有偏差是可允许的(+/-5%)，只要遵守最大电阻值和单丝直径。

6) 如供需双方协定，其他直径和单丝数量可以使用。

表A5—B型不对称细线多股（ff）导体结构

标称横 截面积	单芯导线		导体						导线						
	数目	直径	直径 d ₁	节距	截面 ¹⁾		20°C下裸露单芯导 线的电阻 (镀层 ³⁾)		外径 d ₂		绝缘 壁厚 s	C _{pk} -值 (相关s)	测试- 壁厚 S _p	同心度 K ²⁾	重量 ⁴⁾
mm ²		mm	mm	mm	mm ²		mΩ/m		mm		mm		mm	%	g/m
	nom.	最大	最大	最大	最大	最小	最大	最小	最大	允许偏 差	最小	最小	最小	最小	≈
6.0	183	0.21	3.4	不 固 定	5.998	5.514	3.100	2.852	5.0	-0.6	0.64	≥1.33	0.66	45	68
10.0	305	0.21	4.5		10.21	9.392	1.820	1.674	6.5	-0.6	0.80		0.82		127
16.0	500	0.21	6.3		16.02	14.73	1.160	1.067	8.3	-0.9	0.80		0.82		182
25.0	790	0.21	7.8		25.01	23.00	0.743	0.683	10.6	-1.2	1.04		1.06		279
35.0	1090	0.21	9.0		35.26	32.43	0.527	0.484	11.4	-1.5	1.04		1.06		385
50.0	1600	0.21	10.5		50.49	46.45	0.368	0.338	13.5	-1.5	1.20		1.22		534
70.0	2175	0.21	12.5		71.74	66.00	0.259	0.238	15.5	-1.5	1.20		1.22		760
95.0	3000	0.21	14.8		92.80	87.21	0.196	0.180	18.0	-1.8	1.28		1.30		911
120.0	3700	0.21	16.5		121.4	111.7	0.153	0.140	19.7	-1.8	1.28		1.30		1146

1) 以具体电导率的数值58.5 Sm/mm²计算，质量控制手段为电阻测量。

2) $K [\%] = (S_{min} / S_{max}) * 100$, S_{max} 必须不能位于相反的 S_{min} 。 S_{min} : 最小壁厚; S_{max} : 最大壁厚。

3) 镀锡导体的电阻值见ISO 6722。

4) 重量根据样品，表中所给值只是近似适用于PVC。

5) 单丝根数稍有偏差是可允许的(+/-5%)，只要遵守最大电阻值和单丝直径。

6) 如供需双方协定，其他直径和单丝数量可以使用。

表A. 6—包装带概要

包带 1 (箔)	温度 ¹⁾	材料	黏着性依据
Bei ersdorf Tesa 4173	105°C	软—PVC	橡胶
Coroplast 651 MSX	125°C	软—PVC	丙烯酸盐
包带2 (纺织品)			
Bei ersdorf Tesa 51608 / 51609	105°C	PET—羊毛	橡胶
Certoplast 514	125°C	PET—织品	橡胶
Coroplast 837 X	150°C	PET—表面光滑的织品	丙烯酸盐
1) 温度说明对应于通常稳定操作温度 (3000h—存贮)			

A7 组分兼容性零件单

表 A. 7—组分兼容性零件单

序号	命名 ⁵⁾	材料 ⁴⁾
1 ¹	温度部分, 平整护套 (镀锡的)	CuSn, Sn
2 ²	温度部分, 圆套管 (镀锡的)	CuFe ₂ , Sn
3 ³	温度部分, 圆套管 (镀银的)	CuFe, Ag
4	线缆套 (镀锡的)	CuSn, Sn
5 ¹	填塞单芯	硅树脂
6 ²	填塞单芯	硅树脂
7 ²	有填塞单芯的外套 (25-极性的)	PBT+15% GF
8 ³	没有填塞单芯的外套 (8-极性的)	PA 6.6
9 ¹	有填塞单芯的插座壳 (6-极性的)	POM
10	热收缩套管与胶粘剂	合成橡胶胶粘剂
11	热收缩套管	PE-改性的
12	绝缘管道	根据DIN EN 60684-3的PVC
13 ²	PUR-绝缘管道	PUR
14	网状管道 (Revi tex VSC)	镀膜硅树脂网状玻璃
15	波纹状管道	PP mod.
16	电线带 (装备, 因为电线带自由力满足要求) 和波纹状管道	PA66
17	梳式链包封	热塑性塑料的融合材料
18	顶盖密封3M-丁基 (用锁环拧上)	丁基橡胶
19	锁环	EPDM, Shore A60
20	包带, certoplast608	PVC 带, 丙烯酸盐胶粘剂
21	包带, Coroplast, Y512	PP 带 (聚烯烃), 丙烯酸盐胶粘剂
22	包带, Coroplast, 837X	PET 布, 丙烯酸盐胶粘剂
23	其他绝缘材料的通常标准和专用电路, 除了完成试验导线的材料之外 (观察表格2在LV 312中的“线的材料应用特征”)	Je 根据协议, 例如 PVC (Pb-frei), FEP, ETFE, XPE, PP, PUR u. a. 温度为125°C仅为绝缘材料稳定的依据。

1) 2) 3) 用相等的数字识别温度部分, 包装和填塞单芯相互之间协调分派。系统线路的直径 (波纹状管道, 收缩-网状管道 u. a.) 也许可以协调样品中继线路。

4) 决定的测试材料。

5) 确定这些专栏可提供资料。

A.8 105 ° C B级温度电线组分兼容性零件单

例如 PVC	决定的测试材料	按5个型号 导线样品	检查温度105 ° C										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
电线	试验线0,35 mm ² 和2,50 mm ² , 3x 0,35 mm ² , 3x 2,50 mm ²												
接触/ 电缆 端子	CuSn, Sn快速连接插座, Kostal 221 24 49207 0	Nr.1	6	5		6		6		6	6		
	CuFe2, Sn圆形插座, Tyco, 0-0928985-2	Nr.2		6	5	6	6		6		6	6	
	CuFe, Ag圆形插座, Tyco, 0-0927788-2	Nr.3	5		5		6	6	6	6		6	
	CuSn, Sn电线接线片, Lear, 25168 331 322	Nr.4	1	1	1								
密封	Silikon, 单根金属丝密封, Kostal, 108 00 444523	Nr.5	6										
	Silikon, 单根金属丝密封, Tyco, 0-082890-1	Nr.6		6									
插座	PBT+15% GF圆形连接机架, Tyco, 2-09632951	Nr.7		1									
	PA 6.6, 圆形连接机架, Tyco, 1-0828736-1	Nr.8			1								
	POM, 插座机架, Hirschmann, 972-537-001	Nr.9	1										
配件	合成橡胶装置, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 621 0000 090	Nr.10			1								
	改良PE, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 14/1 45TR Al 50mm	Nr.11		1									
	PVC 9248 nach DIN 40621, 绝缘软管, HC, 2125013	Nr.12	1										
	PUR, 绝缘软管, Sahlberg, 6435641	Nr.13		1									
	硅涂上一层玻璃编织物, 编成麻花状的套管, Relats, VSR 25 NW6	Nr.14				1							
	改良的PP, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke, Uniwell	Nr.15					1						
	PA 66, 电线束, Hellermann, 111-019 50 PA 66, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke 400008 08	Nr.16						1					
	热塑性的热软化的粘合剂, 中空连接套管, Henkel, Macromelt 6208 N	Nr.17					1						
	丁基橡胶, 纵向密封塞, Hellermann, DSG, 460-05029/19-1, 5/105AL 30mm	Nr.18							1				
	EDPM支持A60, 索环, WOKO, 02 5539	Nr.19								1			
	PVC, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Certoplast, 608/609 19mm	Nr.20				1							
	聚烯烃, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast Y 512 19mm	Nr.21						1					
	PET, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast 837X 19mm	Nr.22							1				
	硅, 电线 (Klasse E/F)	Nr.23a										1	
	ETFE, 电线 (D级)	Nr.23a1									1		
	X-PE, 电线 (D级)	Nr.23b									1		
	PP, 电线 (C级)	Nr.23c								1			
	X-PE, 电线 (C级)	Nr.23d								1			
PVC, 电线 (B级105° C)	Nr.23e												
TPE-S, 电线 (C级)	Nr.23f									1			

A.9 125 ° C C级温度电线组分兼容性零件单

例如 XPE	决定的测试材料	接5个型号 导线样品	检查温度										
			125 ° C						105 ° C				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
电线	试验线0,35 mm ² 和2,50 mm ² , 3x 0,35 mm ² , 3x 2,50 mm ²												
接触/ 电缆 端子	CuSn, Sn快速连接插座, Kostal 221 24 49207 0	Nr.1	6	5		6		6	6		6	6	
	CuFe2, Sn圆形插座, Tyco, 0-0928985-2	Nr.2		6	5	6	6		6	6		6	6
	CuFe, Ag圆形插座, Tyco, 0-0927788-2	Nr.3	5		6		6	6		6	6		6
	CuSn, Sn电线接线片, Lear, 25168 331 322	Nr.4	1	1	1								
密封	Silikon, 单根金属丝密封, Kostal, 108 00 444523	Nr.5	6										
	Silikon, 单根金属丝密封, Tyco, 0-082890-1	Nr.6		6									
插座	PBT+15% GF圆形联结机架, Tyco, 2-09632951	Nr.7		1									
	PA 6.6, 圆形联结机架, Tyco, 1-0828736-1	Nr.8			1								
	POM, 插座机架, Hirschmann, 972-537-001	Nr.9	1										
配件	合成橡胶装置, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 621 0000 090	Nr.10			1								
	改良PE, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 14/1 45TR AI 50mm	Nr.11		1									
	PVC 9248 nach DIN 40621, 绝缘软管, HC, 2125013	Nr.12									1		
	PUR, 绝缘软管, Sahlberg, 6435641	Nr.13		1									
	硅涂上一层玻璃编织物, 编成麻花状的套管, Relats, VSR 25 NW6	Nr.14				1							
	改良的PP, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke, Uniwell	Nr.15					1						
	PA 66, 电线束, Hellermann, 111-019 50 PA 66, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke 400008 08	Nr.16	1										
	热塑性的热软化的粘合剂, 中空连接套管, Henkel, Macromelt 6208 N	Nr.17					1						
	丁基橡胶, 纵向水封, Hellermann, DSG, 460-05029/19-1, 5/105AL 30mm	Nr.18											
	EDPM支持A60, 索环, WOKO, 02 5539	Nr.19											
	PVC, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Certoplast, 608/609 19mm	Nr.20											
	聚烯烃, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast Y 512 19mm	Nr.21	1										
	PET, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast 837X 19mm	Nr.22	1										
	硅, 电线 (Klasse E/F)	Nr.23a									1		
	ETFE, 电线 (D级)	Nr.23a1								1			
	X-PE, 电线 (D级)	Nr.23b								1			
	PP, 电线 (C级)	Nr.23c							1				
	X-PE, 电线 (C级)	Nr.23d											
PVC, 电线 (B级105° C)	Nr.23e												
TPE-S, 电线 (C级)	Nr.23f							1					

A. 10 150 ° C D级温度电线组分兼容性零件单

例如 XPE	决定的测试材料	按5个型号 导线样品	检查温度										
			150 ° C			125 ° C				105 ° C			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
电线	试验线0,35 mm ² 和2,50 mm ² , 3x 0,35 mm ² , 3x 2,50 mm ²												
接触/ 电缆 端子	CuSn, Sn快速连接插座, Kostal 221 24 49207 0	Nr. 1	6	6		6	5			6	6	6	
	CuFe2, Sn圆形插座, Tyco, 0-0928985-2	Nr. 2		6	6		6	5	6			6	6
	CuFe, Ag圆形插座, Tyco, 0-0927788-2	Nr. 3	5		6	5		6	6	6	6		6
	CuSn, Sn电线接线片, Lear, 25168 331 322	Nr. 4	1			1	1	1					
密封	Silikon, 单根金属丝密封, Kostal, 108 00 444523	Nr. 5				6							
	Silikon, 单根金属丝密封, Tyco, 0-082890-1	Nr. 6	6				6						
插座	PBT+15% GF圆形联结机架, Tyco, 2-09632951	Nr. 7					1						
	PA 6.6, 圆形联结机架, Tyco, 1-0828736-1	Nr. 8						1					
	POM, 插座机架, Hirschmann, 972-537-001	Nr. 9				1							
配件	合成橡胶装置, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 621 0000 090	Nr. 10						1					
	改良PE, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 14/1 45TR Al 50mm	Nr. 11					1						
	PVC 9248 nach DIN 40621, 绝缘软管, HC, 2125013	Nr. 12									1		
	PUR, 绝缘软管, Sahlberg, 6435641	Nr. 13						1					
	硅涂上一层玻璃编织物, 编成麻花状的套管, Relats, VSR 25 NW6	Nr. 14	1										
	改良的PP, 缩成皱纹的管, Fränki sche Rohrwerke, Uni well	Nr. 15								1			
	PA 66, 电线束, Hellermann, 111-019 50 PA 66, 缩成皱纹的管, Fränki sche Rohrwerke 400008 08	Nr. 16				1							
	热塑性的热软化的粘合剂, 中空连接套管, Henkel, Macromelt 6208 N	Nr. 17								1			
	丁基橡胶, 纵向密封塞, Hellermann, DSG, 460-05029/19-1,5/105AL 30mm	Nr. 18									1		
	EDPM支持A60, 索环, WOKO, 02 5539	Nr. 19										1	
	PVC, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Certoplast, 608/609 19mm	Nr. 20										1	
	聚烯烃, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast Y 512 19mm	Nr. 21				1							
	PET, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast 837X 19mm	Nr. 22	1										
	硅, 电线 (Klasse E/F)	Nr. 23a			1								
	ETFE, 电线 (D级)	Nr. 23a1		1									
	X-PE, 电线 (D级)	Nr. 23b											
PP, 电线 (C级)	Nr. 23c									1			
X-PE, 电线 (C级)	Nr. 23d									1			
PVC, 电线 (B级105 ° C)	Nr. 23e											1	
TPE-S, 电线 (C级)	Nr. 23f									1			

A. 11 200 ° C F级温度电线组分兼容性零件单

例如 硅树脂	决定的测试材料	按5个型号 导线样品	检查温度										
			150 ° C			125 ° C					105 ° C		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
电线	试验线0,35 mm ² 和2,50 mm ² , 3x 0,35 mm ² , 3x 2,50 mm ²												
接触/ 电缆 端子	CuSn, Sn快速连接插座, Kostal 221 24 49207 0	Nr. 1	6	6		6	5			6	6	6	
	CuFe2, Sn圆形插座, Tyco, 0-0928985-2	Nr. 2		6	6		6	5	6			6	6
	CuFe, Ag圆形插座, Tyco, 0-0927788-2	Nr. 3	5		6	4		6	6	6	6		6
	CuSn, Sn电线接线片, Lear, 25168 331 322	Nr. 4	1			1	1	1					
密封	Silikon, 单根金属丝密封, Kostal, 108 00 444523	Nr. 5				6							
	Silikon, 单根金属丝密封, Tyco, 0-082890-1	Nr. 6	6				6						
插座	PBT+15% GF圆形联结机架, Tyco, 2-09632951	Nr. 7					1						
	PA 6.6, 圆形联结机架, Tyco, 1-0828736-1	Nr. 8						1					
	POM, 插座机架, Hirschmann, 972-537-001	Nr. 9				1							
配件	合成橡胶装置, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 621 0000 090	Nr. 10						1					
	改良PE, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 14/1 45TR AI 50mm	Nr. 11					1						
	PVC 9248 nach DIN 40621, 绝缘软管, HC, 2125013	Nr. 12									1		
	PUR, 绝缘软管, Sahlberg, 6435641	Nr. 13					1						
	硅涂上一层玻璃编织物, 编成麻花状的套管, Relats, VSR 25 NW6	Nr. 14	1										
	改良的PP, 缩成皱纹的管, Fränki sche Rohrwerke, Uniwell	Nr. 15								1			
	PA 66, 电线束, Hellermann, 111-019 50 PA 66, 缩成皱纹的管, Fränki sche Rohrwerke 400008 08	Nr. 16				1							
	热塑性的热软化的粘合剂, 中空连接套管, Henkel, Macromelt 6208 N	Nr. 17								1			
	丁基橡胶, 纵向密封塞, Hellermann, DSG, 460-05029/19-1,5/105AL 30mm	Nr. 18									1		
	EDPM支持A60, 索环, WOKO, 02 5539	Nr. 19										1	
	PVC, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Certoplast, 608/609 19mm	Nr. 20										1	
	聚烯烃, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast Y 512 19mm	Nr. 21				1							
	PET, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast 837X 19mm	Nr. 22	1										
	硅, 电线 (Klasse E/F)	Nr. 23a											
	ETFE, 电线 (D级)	Nr. 23a1		1									
	X-PE, 电线 (D级)	Nr. 23b			1								
PP, 电线 (C级)	Nr. 23c								1				
X-PE, 电线 (C级)	Nr. 23d								1				
PVC, 电线 (B级105 ° C)	Nr. 23e											1	
TPE-S, 电线 (C级)	Nr. 23f								1				

A.13 125 ° C C级温度电线组分兼容性零件单 (大截面)

z. b. 硅树脂	决定的测试材料	按5个型号 导线样品	检查温度											
			150 ° C			125 ° C					105 ° C			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
电线	试验线=16 mm ² , (1xQuerschnitt)													
接触/ 电缆 端子	CuSn, Sn平面接触, (零件号N 102 146 01), 没有	Nr. 1	1		1			2	2		2			
	CuSn, Sn平面接触, (零件号N 102 146 02), 有密封	Nr. 2		1		2	2			2		2	2	
	省略	Nr. 3												
	CuSn, Sn电线接线片, (零件号N 107 017 2), AMP-Nr. 0-444 305-1	Nr. 4	1	1	1									
密封	硅, 单根导体密封, (零件号357 972 744 B)	Nr. 5	2	2										
	省略	Nr. 6												
插座	PBT保险丝适配器, (零件号3A0 937 501A) Lisi Autom. Nr. 1388 Nr. 7 1	Nr. 7	1											
	PA 6.6, 保险丝适配器, (零件号3A0 937 501) Lisi Autom. Nr. 1439 Nr. 8 1	Nr. 8		1										
	省略	Nr. 9												
配件	合成橡胶装置, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 621 191 510 5C	Nr. 10			1									
	改良的PE, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 6-1, 4/1, 45TR. AL50mm 6240060011G	Nr. 11		1										
	PVC, 绝缘软管, Tyco NETM-2000-NR-10-0	Nr. 12									1			
	PUR, 绝缘软管, Sahlberg, 303-109 14x0,6x15,6 1185	Nr. 13		1										
	硅涂上一层玻璃编织物, 编成麻花状的套管, Federal Mogul Textalu 1202 5-55 ALU	Nr. 14				1								
	改良的PP, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke, Uniwell	Nr. 15					1							
	PA 66, 电线束, Hellermann, 111-019 50 PA 66, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke 400008 08	Nr. 16	1											
	省略	Nr. 17												
	丁基橡胶, 纵向密封塞, Hellermann, Tyton 460-05039	Nr. 18									1			
	EDPM支持A60, 索环, WOKO, 02 5539	Nr. 19										1		
	PVC, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Certoplast, 608/609 19mm	Nr. 20											1	
	聚烯烃, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast Y 512 19mm	Nr. 21	1											
	PET, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast 837X 19mm	Nr. 22	1											
	硅橡胶, 电线 (E/F级)	Nr. 23a									1			
	ETFE, 电线 (D级)	Nr. 23a1								1				
	X-PE, 电线 (D级)	Nr. 23b								1				
	PP, 电线 (C级)	Nr. 23c							1					
	X-PE, 电线 (C级)	Nr. 23d												
PVC, 电线 (B级105 ° C)	Nr. 23e												1	
TPE-S, 电线 (C级)	Nr. 23f							1						

A.14 150 ° C D级温度电线组分兼容性零件单 (大截面)

例如XPE	决定的测试材料	按5个型号导线样品	检查温度										
			150 ° C			125 ° C					105 ° C		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
电线	试验线= 16 mm ² , (1x截面)												
接触/ 电缆 端子	CuSn, Sn平面接触, (零件号N 102 146 01), 没有	Nr. 1	1	1		1			2		2		
	CuSn, Sn平面接触, (零件号N 102 146 02), 有密封	Nr. 2		1	2		1	2		2		2	
	省略	Nr. 3											
	CuSn, Sn电线接线片, (零件号N 107 017 2), AMP-Nr. 0-444 305-1	Nr. 4	1			1	1	1					
密封	硅, 单根导体密封, (零件号357 972 744 B)	Nr. 5				2	2						
	省略	Nr. 6											
插座	PBT保险丝适配器, (零件号3A0 937 501A) Lisi Autom.Nr.1388 Nr.7 1	Nr. 7				1							
	PA 6.6, 保险丝适配器, (零件号3A0 937 501) Lisi Autom.Nr.1439 Nr.8 1	Nr. 8					1	2					
	省略	Nr. 9											
配件	合成橡胶装置, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 621 191 510 5C	Nr. 10						1					
	改良的PE, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 6-1, 4/1, 45TR. AL50mm 6240060011G	Nr. 11					1						
	PVC, 绝缘软管, Tyco NETM-2000-NR-10-0	Nr. 12									1		
	PUR, 绝缘软管, Sahl berg, 303-109 14x0, 6x15, 6 1185	Nr. 13					1						
	硅涂上一层玻璃编织物, 编成麻花状的套管, Federal Mogul Textalu 1202 5-55 ALU	Nr. 14	1										
	改良的PP, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke, Uniwel I	Nr. 15							1				
	PA 66, 电线束, Hellermann, 111-019 50 PA 66, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke 400008 08	Nr. 16				1							
	省略	Nr. 17											
	丁基橡胶, 纵向密封塞, Hellermann, Tyton 460-05039	Nr. 18									1		
	EDPM支持A60, 索环, WOKO, 02 5539	Nr. 19										1	
	PVC, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Certoplast, 608/609 19mm	Nr. 20										1	
	聚烯烃, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast Y 512 19mm	Nr. 21				1							
	PET, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast 837X 19mm	Nr. 22	1										
	硅橡胶, 电线 (E/F级)	Nr. 23a			1								
	ETFE, 电线 (D级)	Nr. 23a1		1									
	X-PE, 电线 (D级)	Nr. 23b											
PP, 电线 (C级)	Nr. 23c								1				
X-PE, 电线 (C级)	Nr. 23d								1				
PVC, 电线 (B级105° C)	Nr. 23e										1		
TPE-S, 电线 (C级)	Nr. 23f								1				

A.15 200 ° C B级温度电线组分兼容性零件单 (大截面)

例如XPE	决定的测试材料	按5个型号导线样品	检查温度										
			150 ° C			125 ° C					105 ° C		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
电线	试验线 = 16 mm ² , (1xQuerschnitt)												
接触/ 电缆 端子	CuSn, Sn平面接触, (零件号N 102 146 01), 没有	Nr.1	1	1		1				2		2	
	CuSn, Sn平面接触, (零件号N 102 146 02), 有密封	Nr.2		1	2		1	2		2		2	2
	省略	Nr.3											
	CuSn, Sn电线接线片, (零件号N 107 017 2), AMP-Nr.0-444 305-1	Nr.4	1			1	1	1					
密封	硅, 单根导体密封, (零件号357 972 744 B)	Nr.5				2	2						
	省略	Nr.6											
插座	PBT保险丝适配器, (零件号3A0 937 501A) Lisi Autom.Nr.1388 Nr.7 1	Nr.7				1							
	PA 6.6, 保险丝适配器, (零件号3A0 937 501) Lisi Autom.Nr.1439 Nr.8 1	Nr.8					1	2					
	省略	Nr.9											
配件	合成橡胶装置, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 621 191 510 5C	Nr.10						1					
	改良的PE, 收缩塑胶管, DSG Canusa, 6-1, 4/1, 45TR. AL50mm 6240060011G	Nr.11					1						
	PVC, 绝缘软管, Tyco NETM-2000-NR-10-0	Nr.12										1	
	PUR, 绝缘软管, Sahl berg, 303-109 14x0, 6x15, 6 1185	Nr.13					1						
	硅涂上一层玻璃编织物, 编成麻花状的套管, Federal Mogul Textal u 1202 5-55 ALU	Nr.14	1										
	改良的PP, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke, Uniwel I	Nr.15								1			
	PA 66, 电线束, Hellermann, 111-019 50 PA 66, 缩成皱纹的管, Fränkische Rohrwerke 400008 08	Nr.16				1							
	省略	Nr.17											
	丁基橡胶, 纵向密封塞, Hellermann, Tyton 460-05039	Nr.18										1	
	EDPM支持A60, 索环, WOKO, 02 5539	Nr.19											1
	PVC, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Certoplast, 608/609 19mm	Nr.20											1
	聚烯烃, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast Y 512 19mm	Nr.21				1							
	PET, 丙烯酸粘合剂, 胶带, Coroplast 837X 19mm	Nr.22	1										
	硅橡胶, 电线 (E/F级)	Nr.23a											
	ETFE, 电线 (D级)	Nr.23a1		1									
	X-PE, 电线 (D级)	Nr.23b			1								
	PP, 电线 (C级)	Nr.23c									1		
	X-PE, 电线 (C级)	Nr.23d									1		
PVC, 电线 (B级105 ° C)	Nr.23e											1	
TPE-S, 电线 (C级)	Nr.23f									1			

A.8 电线（分类）（资料）

为导线，移动系统。标准部分为每份横截面和绝缘材料设计了 6 个数字。以最后实际数字是 0，批准在相应的注册表中的导线颜色。

例如：

标准零件图纸	N	0	3	7	1	3	0	6
电线	N	0	3	7	1	3	9	
绝缘材料	PVC-交联							
截面	1,5mm ²							
底色	黑色							
辅色	绿色							

标准零件图纸	N	0	6	7	1	3	0	6
电线	N	0	6	7	1	3	9	
绝缘材料	不固定							
截面	1,5mm ²							
底色	黑色							
辅色	绿色							

标称横截面的数字代号

0 = 0,5 mm ²	5 = 4,0 mm ²
1 = 0,75 mm ²	6 = 6,0 mm ²
2 = 1,0 mm ²	7 = 0,14 mm ²
3 = 1,5 mm ²	8 = 0,22 mm ²
4 = 2,5 mm ²	9 = 0,35 mm ²

成为系统分配的标称横截面大于 6.0mm²标准零件号码。

颜色的数字代号。(原因和颜色代码)

0 = 白色 (ws)
1 = 黄色 (ge)
2 = 白/绿(wsgn)为颜色代码
3 = 红色 (rt)
4 = 紫色 (vi)
5 = 蓝色 (bl)
6 = 绿色 (gn)
7 = 灰色 (gr)

8 = 棕色 (br)

9 = 黑色 (sw)

如果基本颜色和颜色代码有同一个数字代号，则导线为单色。

为完成导线，没能被系统分配，必须所有导线横截面被 6 个数字覆盖，底色和颜色代码成为操纵指标。颜色的分类按顺序排列就像 z. B.的需求一样：

浅绿色 N... ..1

浅黄色 N... ..2