

标准名称 (Subject)	汽车连接器 试验标准
--------------------------	----------------------

修订	修订日期	修订内容	审议编号	确认

文件管理栏

管理部署名：
检 验 者：

大众汽车 股份公司	制定部门	I/EZ-11	制定日期	2010-04	检验	确认
	制定者	Heinz J. Winkler	登记日期			

保密。版权所有。未经大众汽车股份公司标准部门许可禁止转发或复制。
签约方只能通过 B2B 供应商平台 www.vwgroupsupply.com 获得该标准。

© 大众汽车股份公司

大众汽车 股份公司	汽车连接器 试验标准	VW 751 74										
企业标准		Nr.69606										
<p>描述：压接、汽车电缆、试验标准、连接器、LV 214</p> <p>汽车连接器 试验标准</p> <p>前言</p> <p>目前版本的标准是基于 LV 214, 是由来自奥迪、宝马、戴姆勒克莱斯勒、保时捷和大众汽车股份公司的代表共同制定。</p> <p>个别情况下检验章节若需修改, 由汽车制造商专业部门和供应商单独协商。</p> <p>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, 测试报告就可得到承认。检验报告接受不能引起自行放行。</p> <p>以前版本: 2004-10</p> <p>变更: 与大众标准 VW 75174:2004-10 相比, 做出了如下变更: 标准已经编辑修订 下面一组标准代替文中提到的供应商规范 (LVs)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LV 标准号</th> <th>标准号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LV 112-1</td> <td>VW 60306</td> </tr> <tr> <td>LV 214-1</td> <td>VW 75174-1</td> </tr> <tr> <td>LV 214-2</td> <td>VW 75174-2</td> </tr> <tr> <td>LV 214-3</td> <td>VW 75174-3</td> </tr> </tbody> </table>			LV 标准号	标准号	LV 112-1	VW 60306	LV 214-1	VW 75174-1	LV 214-2	VW 75174-2	LV 214-3	VW 75174-3
LV 标准号	标准号											
LV 112-1	VW 60306											
LV 214-1	VW 75174-1											
LV 214-2	VW 75174-2											
LV 214-3	VW 75174-3											

描述：汽车连接器、连接器、试验标准

前言

目前版本的供应规范是由来自奥迪、宝马、戴姆勒克莱斯勒、保时捷和大众汽车股份公司的代表共同制定；

MS Word 文档保存在奥迪大众公司标准化部门中。

本供应规范未对完整性提出要求。汽车制造商可随时根据技术的发展要求做附加检验。因为各自供应商可能会作更改，只能按照由供应规范产生的企业标准进行修改操作。与本供应规范有偏差的地方在企业标准扉页中列出（在证实的例外情况下偏差部分在文中用斜体字标出）。个别情况下检验章节若需修改，由汽车制造商专业部门和供应商单独协商。

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，汽车制造商项目开发中的测试报告就可得到承认。检验报告接受不能引起自行放行。

所有与试验标准有偏差的地方都要在检测报告第一页中注明，只有取得上述提到的任一客户的同意才能允许出现偏差。客户名字需在检测报告中注明。

目录

	页码
荷载-----	4
性能测试-----	6
总则-----	7
接触电阻测量（E 0.2,E 14.0 和 E 16.0）-----	7
“压接”定义-----	11
PG 0 入厂检验-----	12
PG 1 尺寸-----	13
PG 2 端子材料和表面分析-----	13
PG 3 护套和防水栓材料和表面分析-----	14
PG 4 端子接合长度-----	15
PG 5 机械和热松弛特性-----	16
PG 6 端子和护套之间的相互作用-----	17
PG 7 护套操作和功能可靠性-----	20
PG 8 端子插入护套力和保持力-----	22
PG 9 插入倾斜/错误防护(防斜插)-----	23
PG 10 端子：导线拔出强度-----	24
PG 11 端子：插拔力，接插次数频率-----	25
PG 12 电流加热，降额-----	26
PG 13 护套对降额的影响-----	27
PG 14 热时间常数（在 n 次额定电流下的电流过载温度）-----	28
PG 15 电应力试验-----	28
PG 16 摩擦腐蚀-----	30
PG 17 动力载荷-----	31
PG 18A 沿海气候载荷-----	35
PG 18C 除冰盐载荷-----	35
PG 19 环境模拟-----	36
PG 20 护套气候载荷-----	38
PG 21 长时间热老化-----	40
PG 22A 耐化学性-----	41
PG 22B 耐化学性，扩展试验-----	41
PG 23 水密封性-----	42
PG 24 涂漆不可渗透性-----	44
PG 25 试验组取消-----	45
PG 26 试验组取消-----	45
PG 27 试验组取消-----	45
PG 28 锁止噪音-----	45
PG 29 盲堵保持力-----	46
附录 A 双压接-----	47
附录 B 振动台安装-----	48
附录 C 供电温度循环-----	49
附录 D 电阻限制-----	49
附录 F 参考标准-----	51

试验编号构成

首字母(德文缩写)

B = 荷载

E = 特性试验

PG = 试验组

第一个编号

首先试验的试验组。

第二个编号

序列号

末字母（选择性）

A 或没有= 一般要求试验

B = 水密性要求试验

C = 增加的要求试验

D = 特殊试验

荷载

B5.1 批量半数插拔

B5.2 插入所有被测器件

B5.3 干热存放，插入

DIN EN 60068-2-2

试验 B

B6.1 跌落试验

DIN EN 60068-2-31

B8.1 从腔室内 5 次拆卸端子

B11.1 插入频率

B15.1 2 次插拔被测器件

B15.2 温度循环/电流循环耐久性试验

B15.3 湿热循环

DIN EN 60068-2-30

B16.1 摩擦荷载

B17.1 正弦动力荷载

DIN EN 60068-2-6

B17.2 宽带随机振动动力荷载

DIN EN 60068-2-64

B17.3 耐冲击试验

DIN EN 60068-2-27

B18.1 2 次插拔被测器件

B18.2 盐雾试验，循环

DIN EN 60068-2-52

B18.3 用北欧国家盐盐雾试验，循环

DIN EN 60068-2-52

B19.1 温度冲击

DIN EN 60068-2-14

试验 Na

B19.2 温度循环

DIN EN 60068-2-14

试验 Nb

B19.3 干热存放

DIN EN 60068-2-2

试验 B

B19.4 工业气候（多组气候）

DIN EN 60512-11-14

B19.5	湿热循环	DIN EN 60068-2-30 Variant 2
B19.6	宽带随机振动动力荷载	DIN EN 60068-2-64
B19.7	机械冲击 (单冲击)	DIN EN 60068-2-27
B19.8	一次插拔	
B20.1	干热存放	DIN EN 60068-2-2 试验 B
B20.2	恒定湿热	DIN EN 60068-2-30
B20.3	低温存放	DIN EN 60068-2-1
B20.4	-20℃下试样的插拔	
B20.5	干热存放	DIN EN 60068-2-2 试验 B
B21.1	长时间干热存放	DIN EN 60068-2-2 试验 B
B22.1A	耐试剂 (一般要求)	
B22.1B	耐试剂 (水密性设计)	
B23.1	压差浸入	DIN EN 60512-14-5 DIN EN 60068-2-13
B23.2	压差浸入时的导线运动	
B23.3	热冲击试验	
B23.4	防护级试验、蒸汽喷射试验	DIN 40050-9
B24.1	浸漆	
B27.1	正弦动力荷载 1000 小时	DIN EN 60068-2-6
B28.1	取回	
特性试验		
E0.1	目检	DIN EN60512-1-1
E0.2	接触电阻	
E0.2.1	接触面的接触电阻	DIN EN512-2-1
E0.2.2	接线范围的接触电阻	DIN EN60512-2-1
E0.3	绝缘电阻	DIN EN60512-3-1
E1.1	尺寸	DIN EN60512-1-2
E1.2	尺寸 (加工零件)	DIN EN 60512-2-2
E2.1	端子的材料试验	
E2.2	可视表面标记	
E3.1	护套的材料试验	
E3.2	可视表面标记	
E4.1	端子接合长度	DIN EN 60512-1-3
E5.1	端子开口尺寸	
E5.2	正常接触力	
E6.1	护套内的端子偏斜(供应商规范)	
E6.2	主要紧锁装置/卡槽功能	
E6.3	次要紧锁装置/卡槽功能	
E6.4	次要紧锁装置触发力	
E7.1	护套防呆设计 (裸护套)	DIN EN 60512-13-5
E7.2	护套锁扣的保持力(裸护套)	DIN EN 60512-15-6

E7.3	连接器定位装置 CPA 功能测试	
E7.4	插拔辅助装置的插入力和触发力	
E8.1	端子插入力测量	
E8.2	端子从护套拔出力	
E8.2.1	端子从护套拔出力, 仅主锁	
E8.2.2	端子从护套拔出力, 仅次锁	
E9.1	端子开口尺寸、pin 脚位置和 pin 脚大小测量	
E9.2	最大插入倾斜度	
E9.3	防斜插护套检验	DIN EN 60512-1-4
E10.1	导线拉拔力(仅与压接有关)	
E10.2	从绝缘位移连接的拉拔力(仅与绝缘位移连接有关 IDC)	
E11.1	插拔力, 不用润滑油	
E12.1	电流过载引起温度变化	DIN EN 60512-5-1
E12.2	无护套降低额定值	DIN EN 60512-5-2
E13.1	带护套电流过载温度	
E13.2	带护套将额	
E14.0	接触电阻、连续监测、记录和存储	DIN EN 60512-2-2
E14.1	热时间常数	
E16.0	接触电阻、连续监测、记录和存储	DIN EN 60512-2-2
E21.1	功能测试	
E28.1	锁止噪音	
E29.1	内部压力 p_0 理论测量	
E29.2	盲堵保持力 p_{max} 测量	

总则

根据 LV 214-1 (检验矩阵) 进行所有试验 (试验顺序见 LV 214-3), 根据 LV 214-2 (慢动作试验) 的试验处于本试验的一部分 (见检验矩阵)。

检测报告需有封页, 所有进行的试验以及结果都要列在封页上以便浏览。与试验条件有偏差的地方需事先得到工程负责部门的同意。需陈述偏差原因并清楚记录偏差。

每个试验组的被测器件必须详细描述 (如客户零件号、供应商零件号、IMDS 号、生产厂家、生产日期、生产地点、注塑模具号、材料、使用的表面等)。这同样适用于接插件 (如引脚触电或连接器装置)。所有试验必须确保被测器件与图纸及产品规范相一致。

相关试验组对不断监测测量值的测量频率做出了定义。必须对测量值进行记录、保存、呈现用于以后评估。

除非试验组有标准, 供应商需根据重要性对测量频率做出规定。

除非有其他规定, 下列值必须显示在检测报告中: 最大值、平均值、最小值、每个案例的被测器件的标准偏差。针对电阻需记录每个案例的各自被测器件的初始值、最终值、标准偏差和电阻变化。

除非有其他规定, 所有试验必须采用批量生产零件。不允许对零件进行抑制、润滑、清晰和其他操作。

只有通过放行的导线才可用于试验(根据 LV 112)。必须合理选择导线材料。试验结果不能明

显受到选用导线的影响。个别案例中需要得到相关部门的同意。使用的导线型号必须记录在检测报告中。

在试验组内，试验组的被测器件都要进行特性试验或荷载试验。不能将这个试验组的试验/荷载结果转移给另一试验组。

试验组的输入值可以从 PG0 转移或转移至 PG0.

所有拉伸试验速度为 50 毫米/分钟。

接触电阻测量 (E 0.2, E 14.0 和 E16.0)

按照 4 点测量方法对接触电阻进行测量。

针对每个测量点(如端子)在不同情况下需对端子两端的导线(如在不同情况下导线长约 100 毫米)进行测量。导线长度可以从电子测量中计算出来(比如:相关导线长度的参考导线也要被测量)。

记录正确的电阻值,单位为 Ω , 以及参考导线值。这些值从电压降和测试电流中计算出。

电阻测量通常有 2 个设置:

- 设置 E0.2:

—描述:

“毫伏级方法”(“干电路方法”)

DIN EN 60512-2-1

用于电阻测量前后

—特性:

为防止电压应用刺穿可能出现在被测器件上的污染物,开路情况下的端电压需控制在 20 毫伏直流电压。短路情况下最大电流控制在 100 毫安。这些设备需在反向电流模式下操作,测定的电阻称为干电路电阻。

当试验电流出现在数据表上时,端子(数量待测)电压降被用户隐藏,因为测定的电阻已直接显示出来。测量期间内应用的端电压一般低于限定值。试验电流是在测量期间实际上流动的电流,它低于电流限定值。试验电流保存在装置中或测量模式中作为固定值。测量方法优先采用线径 $\leq 10\text{mm}^2$ 的导线。

大于 10mm^2 的导线采用纳伏计。针对精密电阻测量(测量值低分散度),干电路条件下在电阻测量后可以附加施加较高电流。

—测量设置:

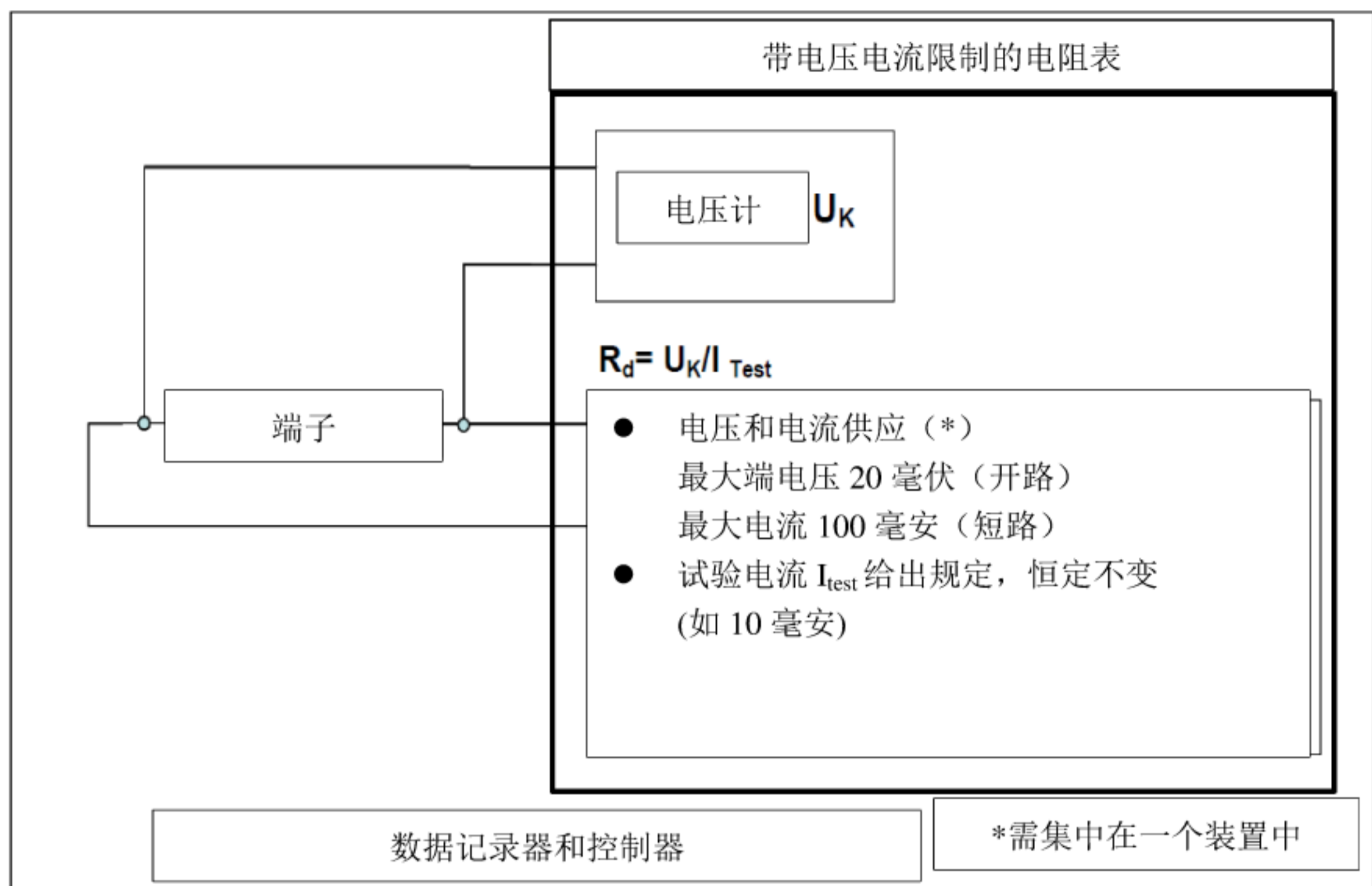


图 1 测量设置 E0.2

● 设置 E14.0

—描述:

“规定电流测量” (DIN EN 60512-2-2)

用于端子带电流荷载，**电流从毫安范围扩展至功率范围。**

相应试验组对电流做出规定。

—特性:

对端子在不同电流下进行加热，然后测量温度，例如电流过载温度曲线

测量电压降作为电流函数

当馈电线上的电压降大于 E02 的限定端电压，需对此情形下的试验电流做出规定。同时对试样以某个测量频率进行不间断监测。

当与 DIN EN 60512-2-2 出现偏差时，电流只能在一个方向流动。

—待测量 (取决于试验组)

电压降

温度

—形成文件存档 (取决于试验组)

电阻

温度

注意：从本章节的第一和第二段可得出，电压降不足够记录监测。

—测量设置

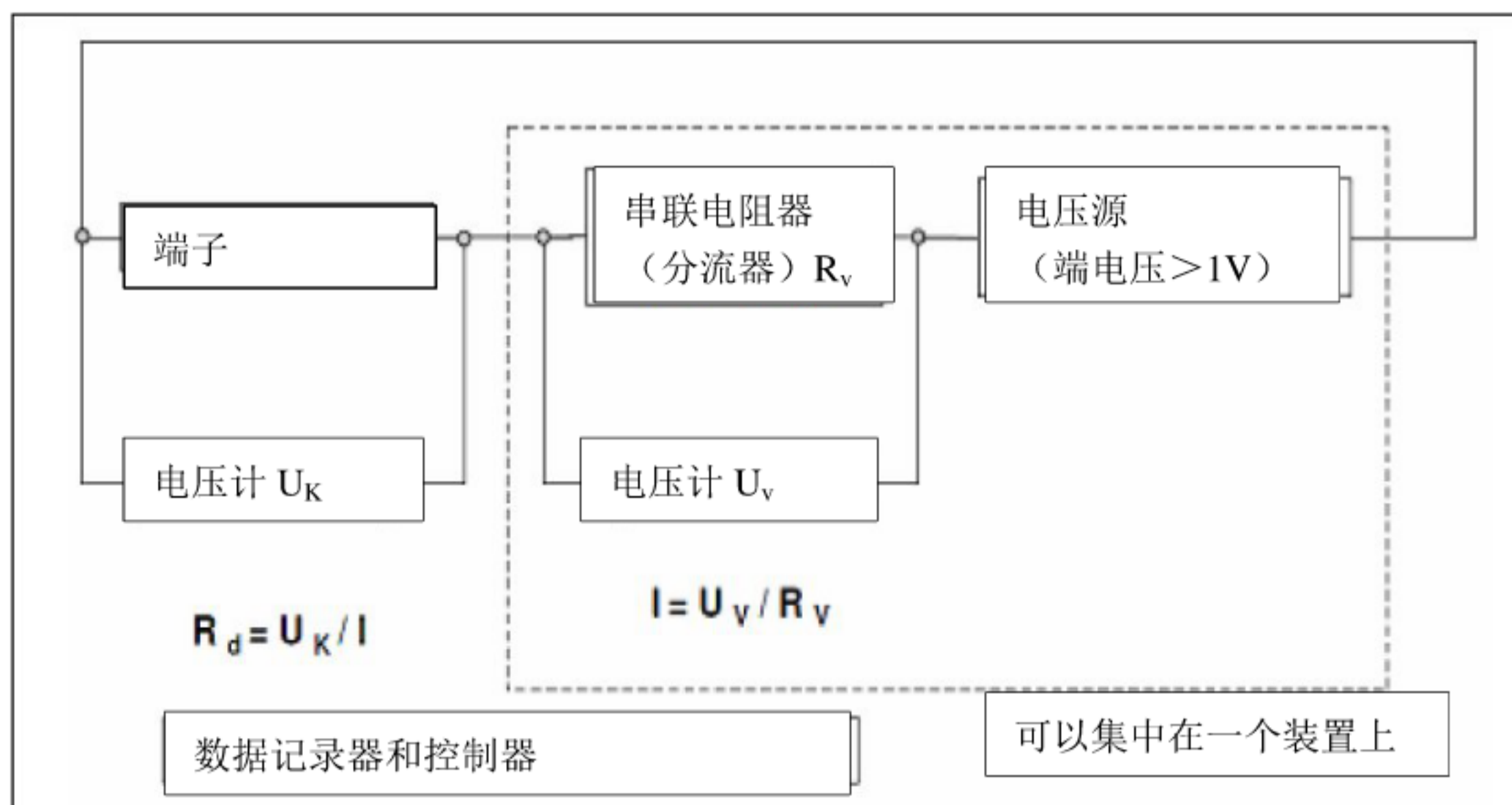


图 2 测量设置 E14.0

- 设置 E 16.0
 - 描述：
同 E0.2,不同的是连续测定电阻
 - 特性：
干电路条件：
开路情形下将端电压限定在 100 毫伏（直流电压）
短路电流限定在 100 毫安
 - 测量设置
同 E0.2

在试验组中使用设置 E0.2,E14.0 和 E16.0.

表格 1 设置使用

试验组	E0.2 干电路条件 电阻测量前后	E14.0 “规定电流” 连续荷载/监测 试验组规定电流 待测量内容试验组确定（电压降或温度） 存档内容试验组确定（电阻或温度）	E16.0 干电路条件 连续监测电阻
0	X		
12		X	
13		X	
14		X	
15	X	X	
16			X
17	X	X	
18	X		
19	X	X	
21	X		

“压接”定义

端子与导线的连接通常需要压接(通过塑性变形连接)来完成。针对不同连接技术如焊接或钎焊，需选择相应的试验条件和要求。如有必要偏差地方需和客户协商一致。

本文中，为简便起见连接方式称之为压接。

PG 0 入厂检验

目的：在施加载荷前，对所有未使用的端子和护套进行基本检验。要求：与给定目标状态偏差地方的测定。

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

端子： 所有型号

护套： 所有型号

防水栓： 所有型号

对连接器的基本机械功能进行检查，作为目测的一部分。

E0.2 接触电阻 DIN EN 60512-2-1

端子： 每样 10 个被测件

导线线径： 所有线径

试验类型

E0.2.1 接触区域的接触电阻 DIN EN 60512-2-1

E0.2.2 接线区域的接触电阻 DIN EN 60512-2-1

要求：

测量值必须满足制造商规范要求。必须满足限定值（见附录 D），需将测量值（初始值、最终值、标准偏差、被测器件电阻变化）记录在检测报告中。

E0.3 绝缘电阻 DIN EN 60512-3-1

端子： 任意

护套： 一套注塑模具一个护套

相邻端子之间的绝缘电阻

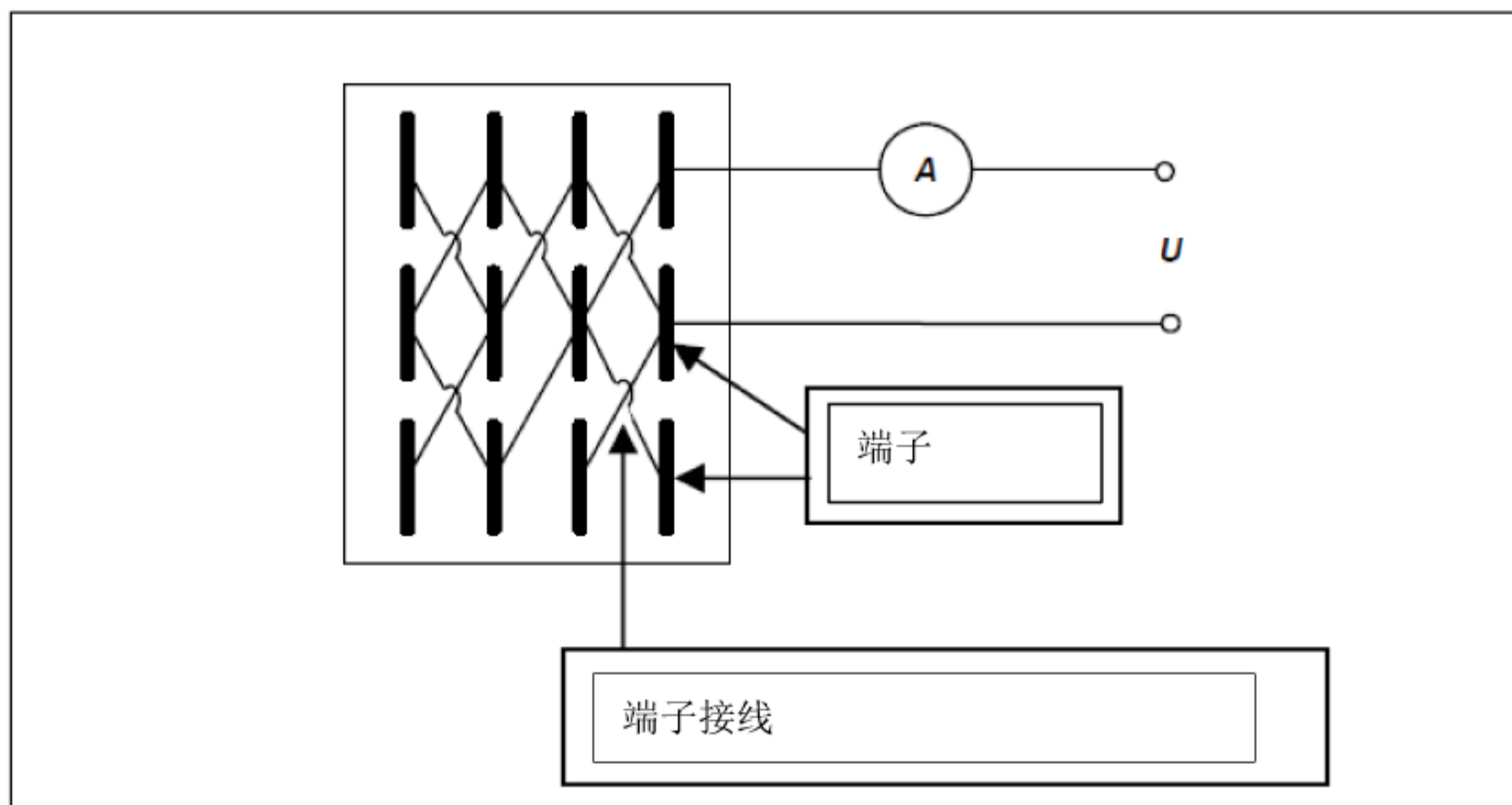


图 3 绝缘电阻测量设置

要求：

$R_{iso} > 100M\Omega$ ($U=500V$, $t=60s$)

R_{iso} =绝缘电阻
U=直流试验电压
T=周期读数

PG 1 尺寸

目的：对所有端子、护套、防水栓进行尺寸检验

数量： 一副模具一件
端子： 产生的所有压接和非压接变样，双压接参见附录 A
护套： 所有型号
防水栓： 所有型号

试验类型：

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
E1.1 尺寸 DIN EN 60512-1-2

要求：

测量值必须满足认可的图纸要求以及产品要求。要在检测报告中做出说明。

此外，将所有功能相关尺寸：密封性、锁紧装置尺寸、间隙、沿面距离，以及能够保证防斜插和端子连接长度最重要的尺寸记录在报告中。这些尺寸（首样检测报告和设计尺寸等）必须在认可的图纸中注明。

E1.2 尺寸（加工零件） DIN EN 60512-1-2

要求：

加工的端子测量值（压接参数、切片）必须满足认可的图纸要求以及产品要求。

PG 2 端子材料和表面分析

目的：测量金属零件的所有材料参数

数量： 5 个
试验对象：所有材料和表面

试验类型：

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
E2.1 端子材料试验

对端子各成分进行材料试验，并做记录（端子区域和导线区域）
所有材料必须显明在制造商产品规范中。

- 基材文档

将数据表附在检测报告中：

材料证书

电导性

拉伸强度

接触弹簧弹性系数

- 表面材料文档：

材料证书

端子镀层厚度测量和导线连接区域镀层厚度测量

表面光洁度测量（如果对限定有规范，如图纸）以及证明材料证明表面不会受到生产加工过程损害。

E2.2 可视表面标记

在加工之后（如压接）端子标记仍能可见：
图纸上规定的所有说明清晰可见。

要求：

确认所有材料满足法律规定和图纸要求。

接触区域和导线连接区域表面不允许出现功能相关的气孔、裂纹或其他损坏。

加工之后端子标签仍能可见，产品规范中需对命名做出说明。

已使用材料材料归类需在 IMDS 中找到获得。

PG 3 护套和防水栓材料和表面分析

目的：对塑料和硅胶零件的所有材料参数进行测量

数量：一副注塑模具一个零件

护套：所有型号

防水栓：所有型号

试验类型：

E0.1 目测（评估注塑缺陷,如毛刺）

DIN EN 60512-1-1

E3.1 护套防水栓材料试验

对防水栓和护套所有成分（包括滑片、定位装置 CPAs、密封元件等等）进行材料试验，并做记录。数据表必须附在报告中。图纸中必须注明零件注口再生部分。

必须注明所有材料。

● 材料文档：

材料证书和所有可能材料声明

RAL 颜色（所有编码）

● 表面质量文档：

在功能相关区域的最大允许毛刺数量测量

表面光洁度测量（如果对限定有规范，如图纸）以及证明材料证明表面不会受到生产加工过程损害。

E3.2 表面标记

加工之后（线束生产）护套标记必须可见。

图纸中规定的护套标签必须清晰可见。

要求：

注塑模具表面、刀具位置偏位和分离毛刺不能损害到操作和功能。

允许图纸规范内出现的毛刺和刀具位置偏位等。

注意：操作表面不允许出现毛刺。与防水栓接触的表面不允许出现毛刺、刀具位置偏位和零件标记（由于设计）。

已使用材料材料归类需在 IMDS 中找到获得。

PG 4 端子接合长度

目的：在所有恶劣条件下包括使用理论研究(如 CAD)对最小允许的端子接合长度进行测量记录。

数量：3 个护套

5 孔及以下的，装备齐全；6 孔及以上的，5 个端子

端子：所有型号，线径和表面任意

护套：所有型号，编码和颜色任意

试验类型:

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

E4.1 端子接合长度

记录所有恶劣条件下端子、护套以及锁扣（包括比如拉扯导线直至所有锁扣停止）时的端子接合长度和从插头到接触底部的需要间隙（根据制造商规范）。插头和插座只能在接触点接触。

端子接合长度定义（图 4）

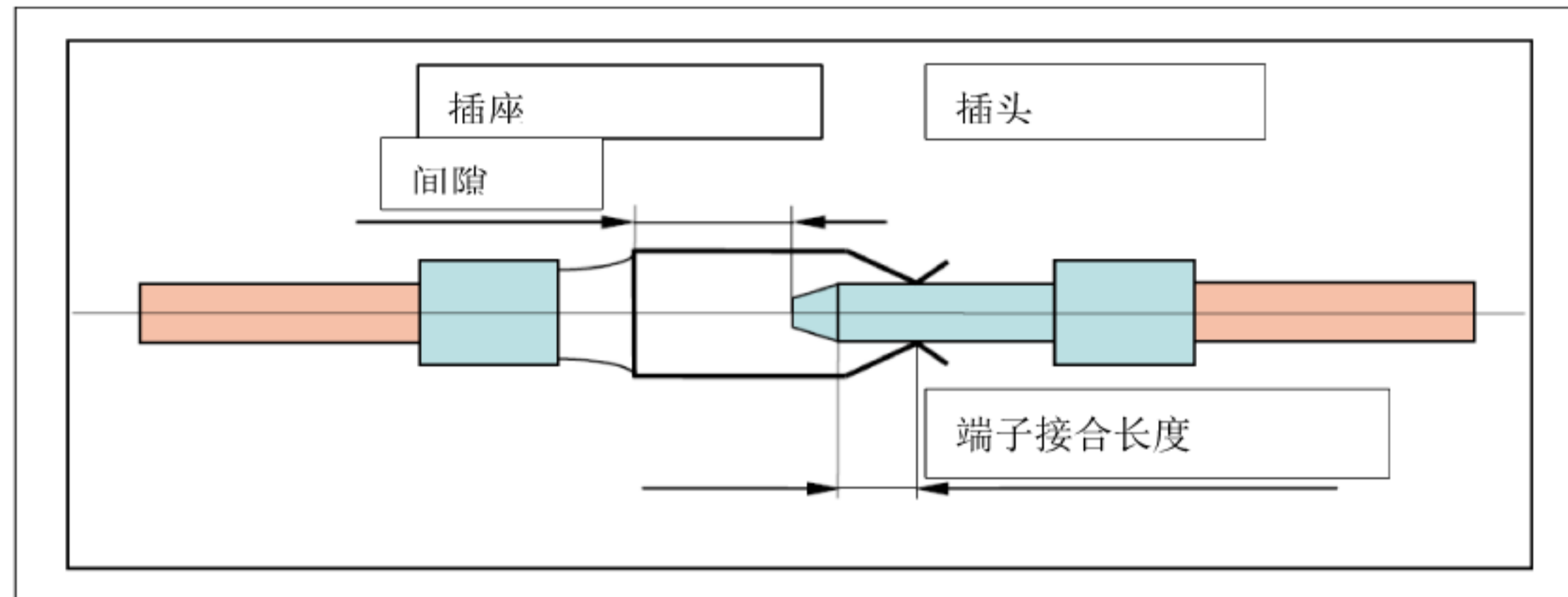


图 4 单孔端子接合长度

端子接合长度是指插头连同全部横截面插入插座的长度。从插座触电的接触到全部横截面插入倾斜面末端为测量部分（与 DIN EN 60512-2-3 有偏差）。

插头针尖和接触底部的距离称为间隙。这个间隙是用于端子在腔穴内的浮动支撑，在考虑所有公差后都要保留这一间隙。

要求:

端子接合长度: >1,00mm (针对所有触点)

间隙: >0 (在最恶劣条件下)

需要根据尺寸标准对公差进行计算。

PG 5 机械和热松弛特性

目的: 对制造商规定的接触系统和正向力的接触系统的最高温度 ($=T_{max}$) 进行功能评估。

数量: 每次取样时间, 10 个端子中取 5 个试验批次

端子: 接触区域出现的所有材料 and 设计变体

试验类型:

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

E5.1 未使用状态的端子开口尺寸 (选择性测量) - 所有试验批次

B5.1 所有试验批次的一半 (各 5 个) 在进一步施加载荷前插拔 5 次

E5.1 插入 5 次的被测器件的端子开口尺寸 (选择性测量) - 所有试验批次

E5.2 正常接触力

测量正常接触力 - 在试验批次 1 上

记录测量方法, 允许间接测量。

B5.2 试验批次 2 的所有被测器件 - 5 次插入, 直到测出端子开口尺寸和正常接触力后不能拔出被测器件。

B5.3 干热存放, 插入

DIN EN 60068-2-2 Test B

持续时间: 1000 小时

最高温度 T_{max} : 来自降额曲线的极限温度 ($I=0A$)

将试验批次 2-5 进行存放, 依次在 1 小时、100 小时、200 小时、500 小时和 1000 小时取出, 测量正常接触力。

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E5.1 端子开口尺寸 (选择性测量) - 试验批次 2-5

E5.2 正常接触力

所有试验批次测量正常接触力

记录测量方法, 允许间接测量。

要求:

记录正常接触力。图示法 (简单的对数时间表示) 外推到 3000 小时。

显示在 0 小时、1 小时、100 小时、200 小时、500 小时和 1000 小时的数值。

记录端子开口尺寸。

PG 6 端子护套之间的相互作用

目的: 记录腔室和触锁功能

数量: E6.2 和 E6.3 需要 3 个设备齐全的护套

B6.1 需要 6 个护套

—3 个齐全的护套, 次锁在接合位置末端

—3 个未装配的护套, 次锁在预接合位置

E6.4 需要 3 个未装配的护套, 3 次

端子: 任意

线径: 最小和最大线径, 若可以, 允许使用双导线压接, 见附录 A

护套: 所有型号, 编码和颜色任意

试验类型:

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E6.1 插入护套内端子的偏斜 (根据制造商规范的理论文档)

E6.2 主要紧锁装置/卡槽功能 (使用新的护套, 见数量)

E6.3 次要紧锁装置/卡槽功能 (使用新的护套, 见数量)

要求:

偏斜: 根据孔位和 pin 脚图纸, 必须注明 pin 脚和端子可以合二为一, 不受损害。能够提供最恶劣条件下的图示文档和计算文档。

卡槽: 使用护套内端子进行检验。主锁可以听见锁上, 通过回拉检查 (最大 10N 的力), 次级锁在最后停止时锁上。直到所有端子在护套内正确的位置被锁上, 次级锁才可锁上。

B6.1 跌落试验 (使用新的护套, 见数量描述)

为检查护套稳定性和锁定, 在转筒中对护套 (在护套后直接切断导线) 进行试验 (参见 DIN EN 60068-2-31)。

- 根据 ISO 554-23/50 正常条件在室温下进行试验
- 同时对被测器件进行试验
- 转速: 例如 3rpm (每分钟转动次数) (转速必须设定成所有部分都击打在跌落区域)
- 转数: 30
- 跌落区域的钢板厚度: 至少 5mm

宽度: $L_1=1200mm$, $L_2=500mm$, $L_3=700mm$, $L_4=500mm$, $L_5=1000mm$, $L_6=L_7=100mm$

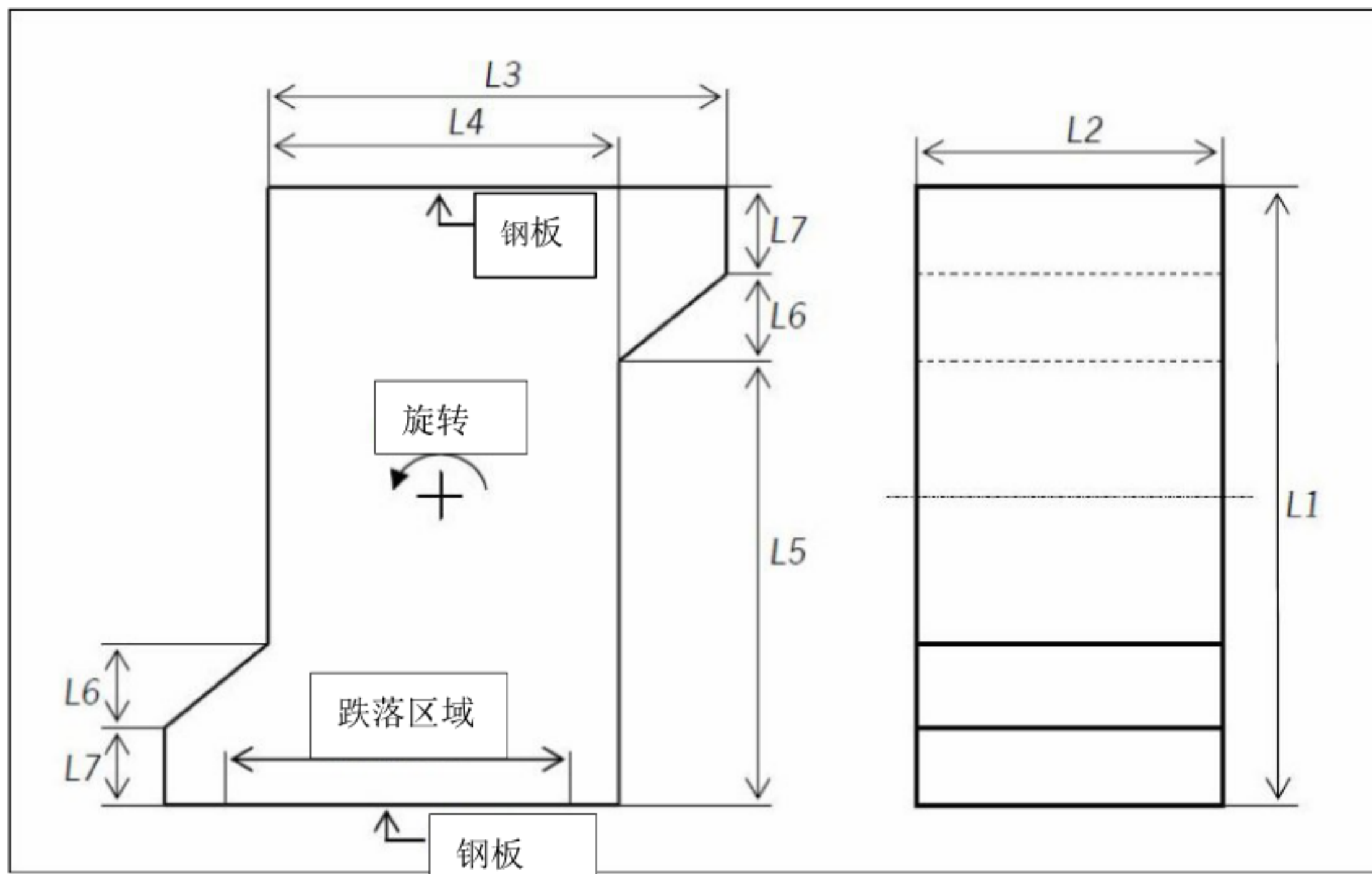


图 5 转筒跌落试验

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

要求:

- 预接合位置的次级锁（模拟运输未装配护套）在跌落试验中不能关闭。
- 在接合位置末端的次级锁（模拟装配齐全的护套运输）在跌落试验中不能打开。

E6.4 次级锁触发力（每次使用新的护套，参见数量说明）

表格 2 触发力要求

动作	条件	限定
开	-	$F_0=10N\cdots 50N$
关	针对薄膜绞链，绞链长度 < 15mm	$F_s < 50N$
关	针对薄膜绞链，绞链长度 \geq 15mm	$F_s < 75N$
关	针对滑片	$F_s < 50N$
关 n. i. 0	在触点位置 0，不在终端位置	$F_{s\ nio} > 3F_s$ 至少 $F_{s\ nio} > F_s + 50N$

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

E6.5 通过试验适配器测量次级锁

电缆制造商必须通过试验适配器对打开的次级锁或部分关闭的次级锁进行 100%终检。电缆制造商需提交确认报告。

注意：在工具制造前必须解释清楚。

PG 7 护套操作和功能可靠性

目的：护套试验，记录保持力和触发力

数量：至少 10 个装配齐全和未装配的护套

在试验组内可使用新的零件用于下面各特性试验。

护套：所有型号

试验类型:

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

E7.1 护套防呆设计（未装配护套）（编码/偏光度） DIN EN 60512-13-5

E7.2 护套卡槽/锁保持力(未装配护套) DIN EN 60512-15-6

适用于内联插件和安装元件内联插件的护套

准备试样：10 个无端子的连接器耦合

如果护套有定位装置 CPA, 必须进行两种试验，一是定位装置打开，另一个是定位装置关闭状态。

采用合适的夹具将被测器件固定在拉力试验机上，护套不能损坏和变形。施加与插入护套力相反方向的力，第一次产生位移毫米的最大力称为保持力（见图 6）

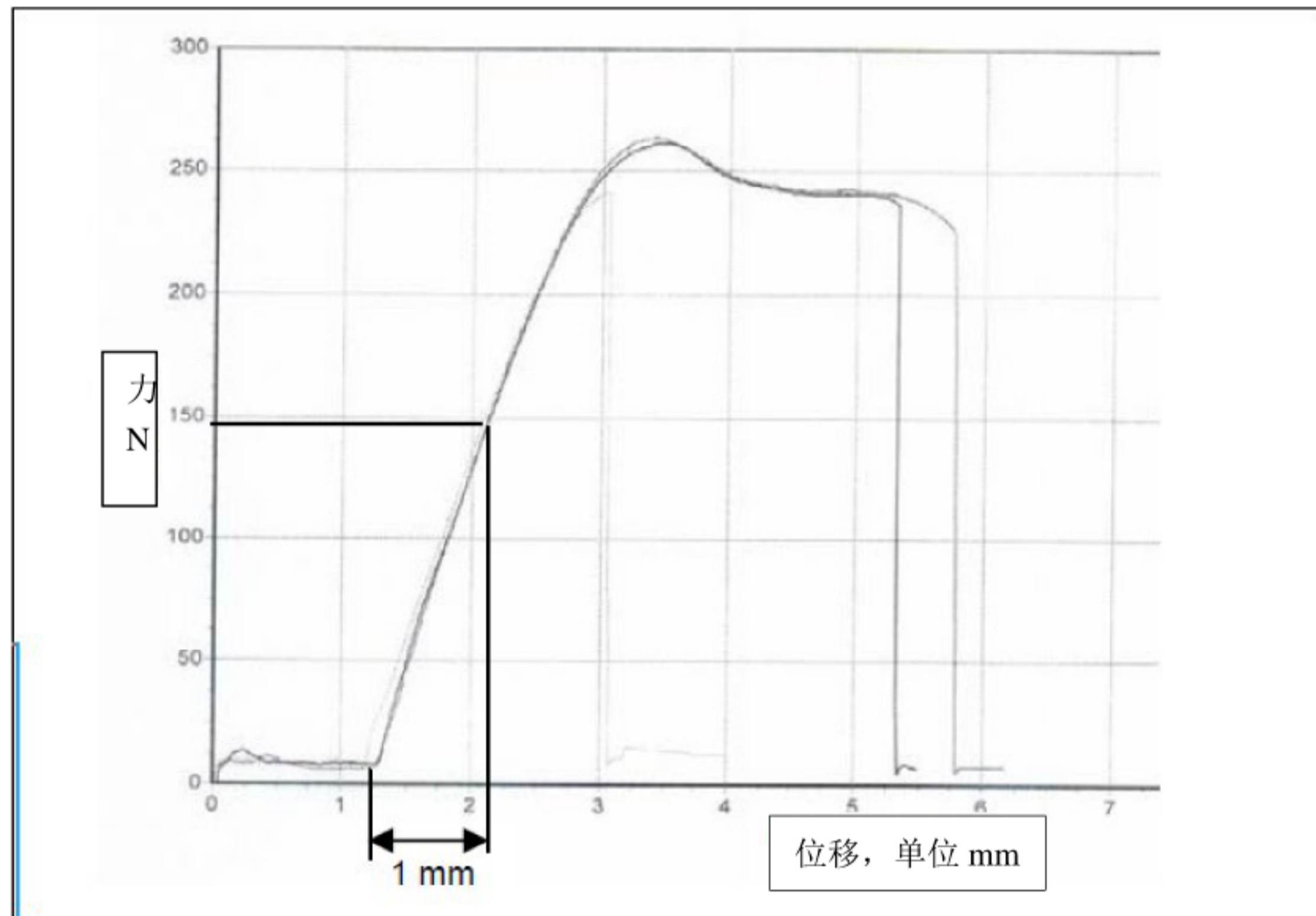


图 6 保持力荷载位移曲线

E7.3 CPA 定位装置功能试验（未装配护套）

E7.4 插拔装置的插入力和触发力（设备齐全的护套）

必须对插拔辅助装置插入方向的插入力或触发力进行测量。必须一直在触发方向对插入力（包括插入辅助装置）进行测量。采用合适的夹具将被测器件固定在拉力试验机上，护套不能损坏和变形。

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

要求：

—整个护套上包括附加部分（定位装置 CPAs、锁、控制杆、滑片和薄膜铰链等）不能出现裂纹和破裂。

—触发端子锁不能打开。

编码控效率 > 3 倍插入力（装配齐全的护套），最少 80N

偏光度 > 3 倍插入力（装配齐全的护套），最少 80N

护套保持力必须满足下列表格中的值：

表格 3 自锁保持力

自锁护套保持力 (N)			
端子尺寸	孔位数		
	1...2 孔	3...6 孔	大于 6 孔

0.63 到 1.2mm	>60	>80	>100
>1.2 到 2.8mm	>80	>100	>100
>2.8mm 到 6.3mm	>100	>100	>100
>6.3mm	>150	>150	>150

表格 4 摩擦锁保持力

摩擦锁护套保持力 (N)			
端子尺寸	孔位数		
	1...2 孔	3...6 孔	大于 6 孔
0.63 到 1.2mm	>60	>80	*
>1.2 到 2.8mm	>80	>100	*
>2.8mm 到 6.3mm	*	*	*
>6.3mm	*	*	*

*表示在各自试验中必须协商确定，优先使用自锁几何。

混装连接器，上述值适用于整个插头数和连接器内最大插件。

装配齐全护套的插入力/触发力：最大 75N. 针对较高的插拔力，必须使用插拔辅助装置（集成工具或开发工具）。

如果护套在终端位置没有被锁住，不可能触发定位装置 CPA.

或者，定位装置能够锁住匹配不当的护套。

当护套在终端位置被锁住时，定位装置 CPA 触发力为：5 到 30N

定位装置 CPA 效率 >1.5 倍最大插入力（装备齐全的护套），至少 80N

特性必须满足产品规范和图纸要求。

PG 8 护套内端子插入力和保持力

目的：记录电缆可制造性和端子锁

数量：每副模具至少 3 个齐全的护套，至少 10 个端子

端子：所有型号

护套：所有型号（模具）

a) 每副模具 2 个齐全的护套：

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E8.1 测量端子插入力

E8.2 端子从护套拉拔力

E8.2.1 端子从护套拉拔力，仅主锁（每副模具 1 个护套）

E8.2.2 端子从护套拉拔力，仅次锁（每副模具 1 个护套）

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

b) 每副模具 1 个齐全的护套（新零件）

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

B8.1 使用原释放工具拔出端子 3 次

E8.2 端子从护套拉拔力，仅主锁（每副模具 1 个护套）但至少 10 个端子满足 E8.2.1 的最低值

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

要求：

测量和记录端子插入力。

端子拉拔力必须满足下表要求：

主锁测试位移： $s \leq 1\text{mm}$ (针对要求的保持力)

F_{prim} = 主锁拉拔力

Fsec=次锁拉拔力

表格 5 端子拉拔力

刀片宽度	Fprim(卡槽 pin 脚)	Fprim(实体清除)	Fsec
0.63/1.2	>55	>40	>55
1.5 到 2.8mm	>80	>60	>80
>2.8mm 到 6.3mm	>120	>80	>120
>6.3mm 到 8.0mm	>180	>110	>180
>8.0mm	>200	>150	>200

本表格适用于未使用状态的零件。在拔出 3 次之后，记录测量值。

PG 9 插入偏斜/错误防护（防斜插）

目的：记录斜插对端子不会造成损坏的护套

数量：使用 CAD 检测

端子：只要影响斜插的所有型号

护套：只要影响斜插的所有型号

试验类型

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E9.2 最大允许斜插

X 和 Y 轴方向（Z 是插入方向）最大允许斜插时的插入过程
使用 CAD 检验

E9.1 测量端子开口尺寸（选择性测量）、针脚位置和 pin 脚几何

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E9.3 对护套防斜插进行检测

使用 CAD 检验

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

斜插要求：

在接触双方接触前，必须针对护套进行足够地指导，以便在考虑到允许公差内排除端子膨胀和 pin 脚弯曲（恶劣条件、设计标准）

制造商必须对每个护套/端子允许的最大斜插进行测量，并在认可图纸上注明。斜插不能超过端子允许值。

必须提供相关文件。

如果不能用 CAD 系统进行检验，必须实施 E9.1. 针脚位置和端子开口尺寸必须在标准公差内变化。

防斜插要求：

需要防斜插，必须提供文件。

在插拔时只能用携带信号-电流匹配件（指示杯）触摸携带信号-电流零部件（端子）。

设计要排除与护套部件的接触。

PG 10 端子：导线拉拔强度

目的：对端子处导线连接的评估

数量：至少 10 个端子

端子：导线区域出现的所有材料和表面，上下公差内的压接高度

线径：所有型号；见表格 6（导线拉拔强度）

试验类型:

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
- E10.1 导线拉拔强度（只与压接有关）
- E10.2 从绝缘位移连接的拉拔力(仅与绝缘位移连接有关 IDC)
- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

要求:

压接导线拉拔强度

表格 6 导线拉拔强度

线径	端子尺寸				
	0.63	1.2/1.5	2.8	4.8	9.5
0.35mm ²	50N (75N)				-
0.5mm ²	60N (85N)				-
0.75 mm ²	85N (105N)				-
1.0 mm ²	-	108N(125N)		140N(162N)	-
1.5 mm ²	-	150N(180N)	150N(180N)		-
2.5 mm ²	-	-	200N(235N)		
4.0 mm ²	-	-	-	310N(325N)	
6.0 mm ²	-	-	-	450N	450N
10.0 mm ²	-	-	-	-	500N
16.0 mm ²	-	-	-	-	1500N
25.0 mm ²	-	-	-	-	1900N

注意：如果因为生产原因，导线拉拔力和绝缘压接/防水栓一起测量，括号内的值适用。

PG 11 端子：插拔力，接插次数频率

目的：通过插拔力评估端子表面

数量：至少 10 个端子

端子：所有材料和表面

护套：带护套/不带护套端子保持力（低摩擦，无密封、卡槽臂等）

试验类型:

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
- E5.1 端子开口尺寸
- E11.1 插拔力，无附加润滑油

B11.1 插接次数频率

表面： 锡 20 个插入/回拉周期（除非有其他规定）

银 50 个插入/回拉周期（除非有其他规定）

金 100 个插入/回拉周期（除非有其他规定）

E5.1 端子开口尺寸

E11.1 插拔力，无附加润滑油

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

要求:

插入力与初始值相比最大变化 25%.

插拔力必须满足图纸要求和产品规范。

不允许对端子表面进行摩擦。必须提供相关文件。

PG 12 电流加热、降额

目的：对端子载流量进行记录形成文件

数量：3 对端子接插件

端子：记录所有表面

（注意：允许测量一个表面，由这个表面得出另一表面的值）

线径：所有型号

导线长度：根据 DIN EN 60512-5-2

护套：不用

试验类型：

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E12.1 电流过载温度（测量设置大体同 E14.0） DIN EN 60512-5-1

E12.2 不带护套的降额 DIN EN 60512-5-2

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

电流过载温度：逐级施加电流，测量电流过载温度

注意：降额图上的极限温度和试验组“电应力试验”针对与接触系统结合的材料表面一起记录。

要求：

测量值必须与制造商规范一致。

在降额图上必须注明下列信息：

- 必须包含“外露”指示
- 必须在图中呈现测量值 80% 的特性曲线（根据 DIN EN 60512-5-2）。额定电流是指在 80℃ 时降额曲线上的读数。
- 结果文件必须包含以下内容：
使用温度传感器和温度指示器各点端子照片（注意：这是用于定位最热点的检验）
- 必须指出被测定降额的 pin 脚接触，必须对几何、基材和表面进行说明。除非有其他规定，如同插座触点将同一导线压接到 pin 脚触点处。

PG 13 护套对降额的影响

目的：在同一时间对所有相邻端子提供电流测量护套对降额的最大影响。

数量：每个条件下取 3 个齐全的护套

端子：记录所有表面（注意：允许测量一个表面，由这个表面得出另一表面的值）

线径：所有线径，被测器件同一线径

导线长度：根据 DIN EN 60512-5-2

护套：密封或未密封护套，密封护套必须提供所有密封元件；pin 脚数必须由制造商和用户协商确定。

试验类型：

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E13.1 不带护套的电流过载温度
（测量设置大体同 E14.0） DIN EN 60512-5-1

端子被测是为了获得所需要的最大环境影响，比如由于相邻孔位的影响。

E13.2 带护套的降额

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

电流过载温度：逐级施加电流，测量电流过载温度

注意：降额图上的极限温度和试验组“电应力试验”针对与接触系统结合的材料表面一起记录。

要求：

测量值必须与制造商规范一致。

在降额图上必须注明下列信息：

- 必须包含“护套降额”指示，必须对护套进行说明（包括孔位数）
- 必须在图中呈现测量值 80%的特性曲线（根据 DIN EN 60512-5-2）。

结果文件必须包含以下内容：

- 护套内触电排列照片（接触面视图）
- 使用温度传感器和温度指示器各触点照片（注意：这是用于定位最热点的检验）
- 必须提供降额曲线（只要护套可用），举例带护套进行测量：
 - 1、低引脚（1 到 10 个引脚）
 - 2、高引脚（>10 个引脚）
- 必须指出被测定降额的 pin 脚接触，必须对几何、基材和表面进行说明。除非有其他规定，如同插座触点将同一导线压接到 pin 脚触点处。
-

PG 14 热时间常数（在 n 次额定电流下的电流过载温度）

目的：对短暂超过最大载流量（峰值）进行评估

数量：3 个端子

端子：所有材料

线径：最大线径

导线长度：根据 DIN EN 60512-5-2

护套：带配备 1 个端子的护套，或不带配备 1 个端子的护套

试验类型：

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

E14.0 测量设置 14.1 大体同 E14.0

E14.1 热时间常数

必须使用 PG12 中测量的额定电流。

测试步骤：

对端子施加 1 倍额定电流/2 倍额定电流/3 倍额定电流/4 倍额定电流/5 倍额定电流，并同步记录温度曲线直至温度，或直到达到最大允许零件温度。

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

E14.2 测量端子开口尺寸、表面分析

要求：

试验后端子仍能完全发挥作用。

测量值必须满足制造商规范。

必须提供电流曲线图。

PG 15 电应力试验

目的：对供应商规定的接触系统最高温度通过电流、温度循环和湿热进行评估。

数量：至少 10 个端子

端子：所有材料和表面

线径：最大线径

导线长度：视具体情况而定

护套：视具体情况而定：空置触头或未密封护套

试验类型：

E0.1 目测

DIN EN 60512-1-1

B15.1 将被测器件插拔 2 次

- E5.1 端子开口尺寸
- E0.2 接触电阻 DIN EN 60512-2-1
- E12.2 降额 DIN EN 60512-5-2
- 将从先前 E0.2 得到最大接触电阻的 3 个被测器件施加试验电流，对试样进行电压降监测，记录试样电阻。
- 记录试验是否带护套进行。
- E14.0 在 B15.2 期间用试验电流测量连续接触电阻
- 测量频率：每 5 分钟测量 1 次
- 持续记录试验电流、电压降和测得的端子温度。
- B15.2 温度循环耐久性试验/电流循环耐久性试验
- 循环次数：60
- 测量气候箱最高温度（在试验开始前）：
在试验开始前测量 T_0 ，以便达到热平衡后，端子温度满足限定温度值。
气候箱温度： $-40^{\circ}\text{C}/T_0$ （气候箱最高温度）
- 参见附录 C
- 试验电流 I_{test} ：在周围温度 80°C 时从降额曲线读出，试验电流恒定
电流参见附录 C
- 端子温度：用温度传感器对气候箱内的端子进行温度测量，通过改变 T_0 达到极限温度。
- B15.3 湿热循环
- 循环次数：21（1 天=1 循环）
- 相对湿度 95%， $T_u=25^{\circ}\text{C}$ ， $T_o=55^{\circ}\text{C}$ 。
- T_u =低循环温度
 T_o =高循环温度
- E14.0 在 B15.2 期间施加试验电流不断测量接触电阻
- 测量频率：每 5 分钟测 1 次
- B15.2 温度循环耐久性试验/电流循环耐久性试验
- 循环次数：60
- E0.2 接触电阻 DIN EN 60512-2-1
- E12.2 降额 DIN EN 60512-5-2
- 使用先前降额的被测器件
- 记录试验是否带护套进行
- E5.1 端子开口尺寸
- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
- 要求：**
- 记录端子开口尺寸
- 不能超过表格中电阻极值（附录 D）
- 针对降额，试验前后，在周围温度 80°C 时最大载流量与试验组开始时降额相比变化最大 20%。
- PG 16 摩擦腐蚀**
- 目的：表面处理的耐磨强度（破坏性试验）
- 端子表面“指印”/快照
- 数量：3 个端子
- 端子：所有材料/表面结合，所有润滑油
- 护套：无

试验类型:

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
- E16.0 接触电阻, 在 B16.1 期间持续监测, 记录和保存:
测量频率: 4Hz
- B16.1 摩擦负荷
摩擦距离: 50 μm
循环时间: 1Hz
循环次数: 100000
电力负荷: 最大 100mV, 10mA

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
- 要求:**
曲线图: 接触电阻对循环次数
指出摩擦次数以达到接触电阻 300mΩ
给出所使用的润滑剂 (材料和数量)

PG 17 动力荷载

目的: 一般要求

数量: 至少 10 个端子, 至少分配在 2 个护套上

端子: 所有型号

线径: 视具体情况而定

护套: 密封/无密封, 单独指定

导线: 绝缘必须能经受住试验温度 (见总则章节)

导线型号 (来自 LV 112) 必须记录在检测报告中。

在空间轴处于夹紧和牢固的连接状态前后对接触电阻 (E0.2) 进行测量。(在它转向新轴前)

为记录免于夹紧装置的共振, 在振动试验开始前 (载荷: 1g) 以指定的频率范围进行共振分析, 这不是零件试验, 而是对试验设置的检验。

试验类型:

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

- E0.2 接触电阻 DIN EN 60512-2-1

- E14.0 在 B17.1 内施加试验电流 (100mA) 持续测量接触电阻

测量频率: 每隔 1 分钟测量 1 次

- B17.1 正弦动力荷载

严重度: 见表格 7

扫描速度: 1oct/min

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

- E14.0 在 B17.2 内施加试验电流 (100mA) 持续测量接触电阻

测量频率: 每隔 1 分钟测量 1 次

- B17.2 宽带随机振动动力荷载 DIN EN 60068-2-64

严重度: 见表格 7

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

注意: B17.1 和 B17.2 可同时进行 (特殊操作要求)

- E14.0 在 B17.3 内施加试验电流 (100mA) 持续测量接触电阻

测量频率: 每隔 1 分钟测量 1 次

- B17.3 耐力冲击试验 DIN EN 60068-2-27

严重度: 见表格 7

- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

B17.4 触点组件共振频率

测量护套包括在正弦振动下端子和导线的共振频率

将最小尺寸的振动传感器粘在护套上，不能螺旋固定在振动台上。

正弦动力荷载

DIN EN 60068-2-6

扫描速度: 1oct./min

$a=10\text{m/S}^2$

$f=5\text{Hz}-2000\text{Hz}-5\text{Hz}$

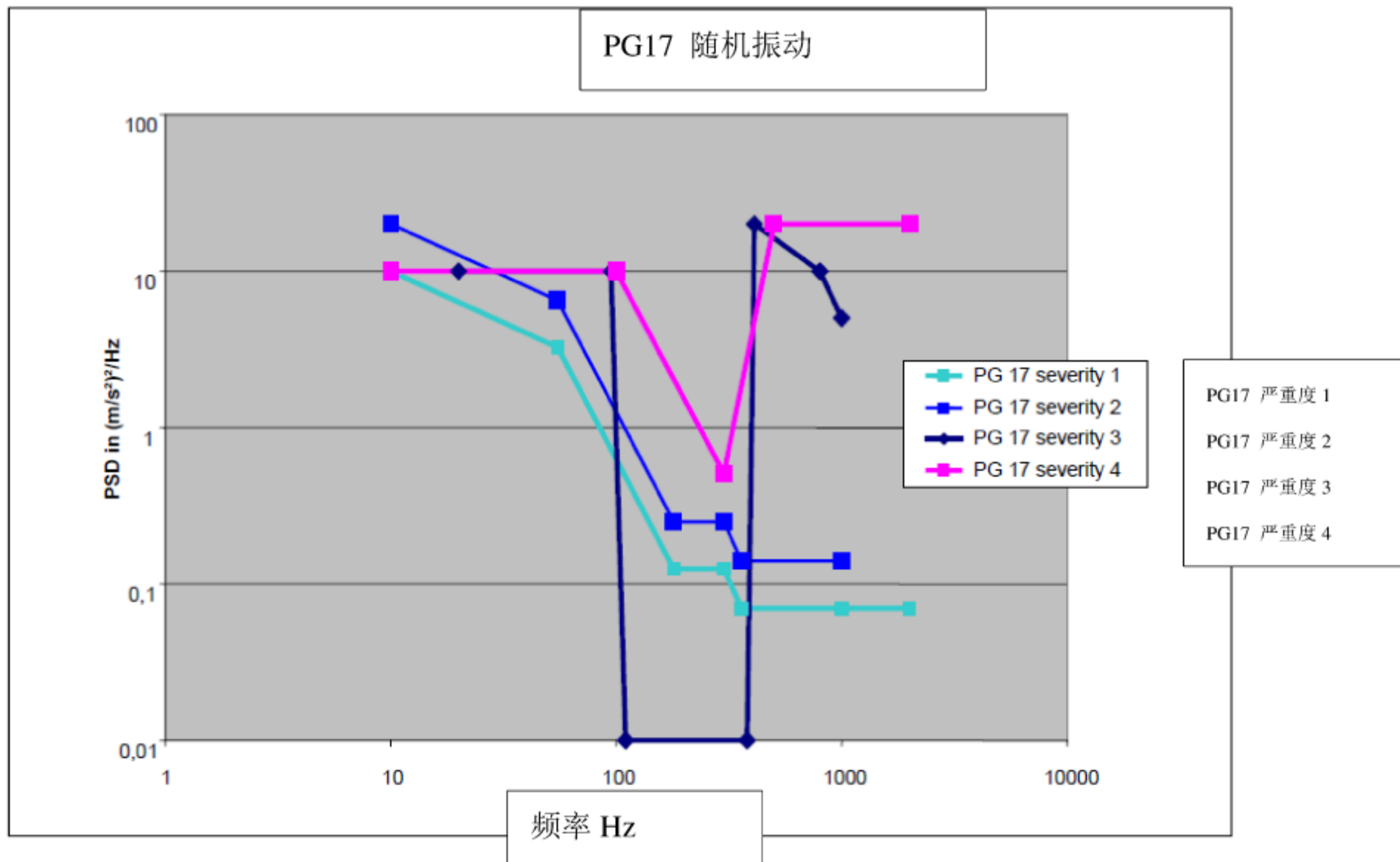
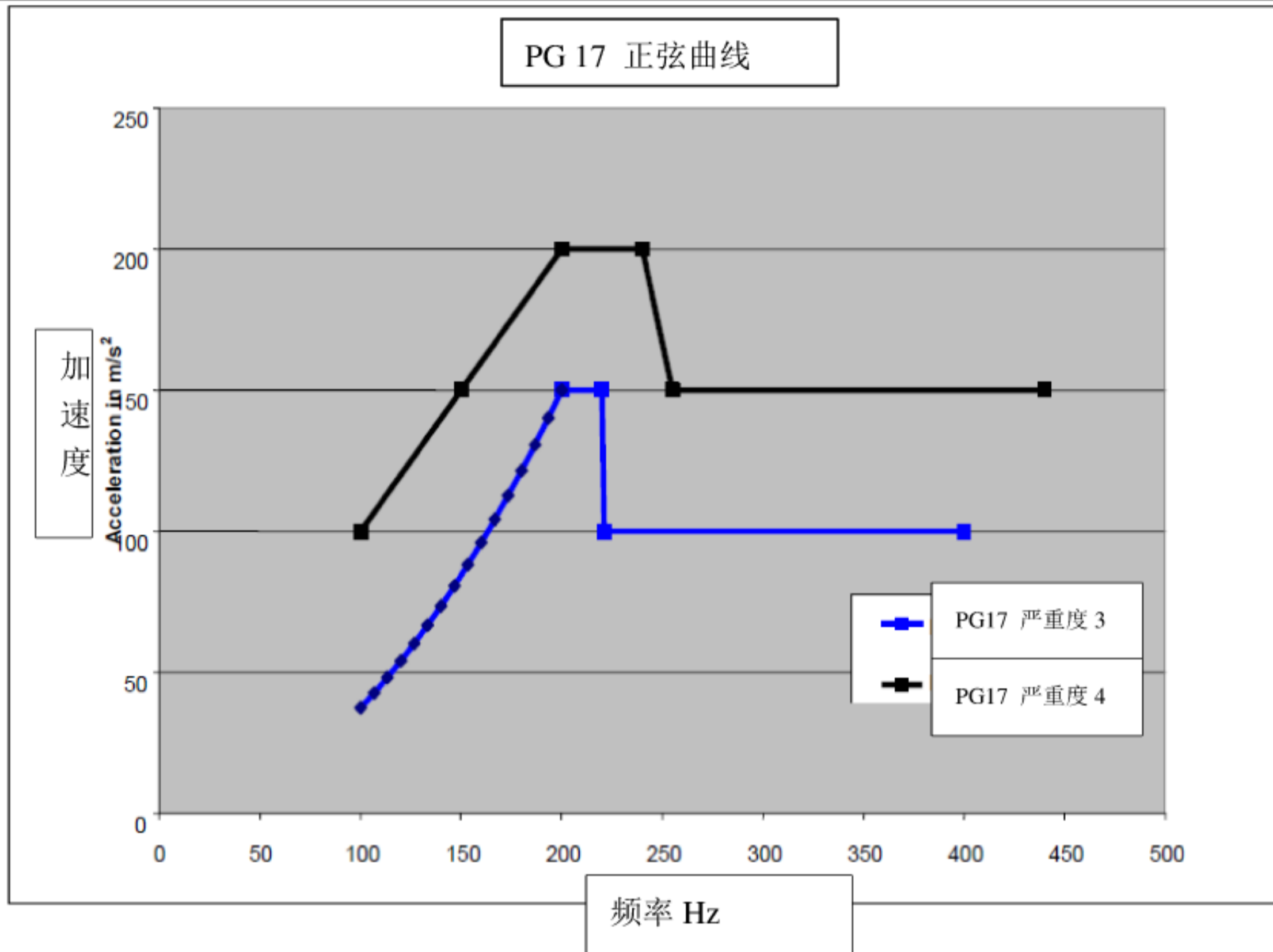
要求 B17.4:

必须记录护套的振动反应，且与激发轮廓图附在检测报告中。

表格 7 严重度

严重度	TC (温度循环)	带 TC 的随机振动	带 TC 的正弦曲线	冲击数
1) 无密封壳体	0 分钟/20°C 60 分钟/-40°C 150 分钟/-40°C 300 分钟/105°C 420 分钟/105°C 480 分钟/20°C	每轴 8 小时 加速度的均方根值 19.7 m/S ² Hz (m/S ²) ² /Hz 10 10 55 3.25 180 0.125 300 0.125 360 0.07 1000 0.07	无正弦曲线	A=30g T=6ms 正弦半波 冲击数: 6000
2) 密封壳体	0 分钟/20°C 60 分钟/-40°C 150 分钟/-40°C 300 分钟/120°C 420 分钟/120°C 480 分钟/20°C	每轴 20 小时 加速度的均方根值 27.8 m/S ² Hz (m/S ²) ² /Hz 10 20 55 6.5 180 0.25 300 0.25 360 0.14 1000 0.14	无正弦曲线	A=30g T=6ms 正弦半波 冲击数: 6000
3) 靠近动力系统的 应用	0 分钟/20°C 60 分钟/-40°C 90 分钟/-40°C 240 分钟/120°C 420 分钟/120°C 480 分钟/20°C	每轴 22 小时 加速度的均方根值 105.5 m/S ² Hz (m/S ²) ² /Hz 20 10 95 10 110 0.01 380 0.01 410 20 800 10 1500 5	每轴 22 小时 Hz mm 100 0.095 Hz m/S ² 200 150 220 150 221 100 400 100	
4) 发动机安装零 件 要求 B	0 分钟/20°C 60 分钟/-40°C 90 分钟/-40°C 240 分钟/140°C	每轴 22 小时 加速度的均方根值 181 m/S ² Hz (m/S ²) ² /Hz	每轴 22 小时 Hz m/S ² 100 100 150 150	

420 分钟/140℃	10	10	200	200
480 分钟/20℃	100	10	240	200
	300	0.51	255	150
	500	20	440	150
	2000	20		



注意:

安装在振动器上的被测器件按照图 B. 1 或图 B. 2(见附录 B)
极其关键的安装条件需要制造商和用户协商确定。

要求:

不能超过表格(附录 D)中的最大值。

示意图和结果文件按指定形式(如表格、客户图纸、或整车厂指定的数据库)。

不能出现功能相关的损坏。

试验期间进行电路干扰监控, 电路干扰断允许小于 1000ns(毫微秒)。当接触电阻超过 $7\ \Omega$ 时, 要考虑到是电路干扰。不允许出现中断。

注意: 其他限定可以适用于其他要求(例如数据传输)。这些必须单独记录存档。

PG 18A 沿海气候载荷

目的: 对金属零件进行试验(试验针对海洋运输或在海岸附近的使用)

数量: 无密封护套内的 10 个端子

端子: 所有材料和表面

护套: 打开(无密封)、插上插头、pin 脚数平均

线径: 任意

试验类型:

E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1
B18.1 将被测器件插入 2 次	
E0.2 接触电阻	DIN EN 60512-2-1
B18.2 盐雾循环	DIN EN 60068-2-52
严重度 3	
E0.2 接触电阻	DIN EN 60512-2-1
E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1
(尤其是导线和端子压接区域以拆解状态照片形式存档)	

要求:

不能超过表格(附录 D)中的最大值。

PG 18C 除冰盐载荷

目的: 对轻金属进行试验(使用**北欧国家盐**)

数量: 无密封护套内的 10 个端子

端子: 所有材料和表面

护套: 打开(无密封)、插上插头、pin 脚数平均

线径: 任意

E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1
B18.1 将被测器件插入 2 次	
E0.2 接触电阻	DIN EN 60512-2-1
B18.3 盐雾循环	DIN EN 60068-2-52
严重度 3	

盐混合物(北欧国家盐) 3%盐溶液, 95%是氯化钠 NaCl, 2.5%是氯化镁 $MgCl_2$, 2.5%是氯化钙 $CaCl_2$ 。

E0.2 接触电阻 DIN EN 60512-2-1

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

(尤其是导线和端子压接区域以拆解状态照片形式存档)

要求:

不能超过表格(附录 D)中的最大值。

PG 19 环境模拟

目的: 对插头进行试验

数量: 3 组, 每组至少 10 个端子

端子: 所有材料和表面

导线: 绝缘必须能经受住试验温度, 也就是不允许使用 PVC

线径: 视具体情况而定

护套: 打开(无密封), 视具体情况而定, 插上插头

表格 8 3 组说明

	组 1	组 2	组 3
数量	10	10	10
施加载荷前插入	1X	1X	所需插拔次数的一半
载荷期间	未插插头	插入插头	插入插头
电阻测量方法	E0.2	E14.0	E14.0

试验类型:

E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

E0.2 接触电阻(所有组) DIN EN 60512-2-1

B19.0 根据表格 8 插拔

E0.2 接触电阻(所有组) DIN EN 60512-2-1

E14.0 在 B19.1 期间施加试验电流(100mA)持续测量接触电阻

(只针对组 2 和组 3)

测量频率: 每隔 1 分钟测量 1 次

B19.1 温度冲击(所有组) DIN EN 60068-2-14

试验 Na

持续时间: 144 周期

温度: -40°C/130°C 各 15 分钟

适应期: 最多 10 秒

E14.0 在 B19.2 期间施加试验电流(100mA)持续测量接触电阻

(只针对组 2 和组 3)

测量频率: 每 5 分钟测量 1 次

B19.2 温度循环(所有组) DIN EN 60068-2-14

试验 Nb

持续时间: 20 个周期

温度: -40°C/130°C 各 3 小时

温度循环时间: 最多 2 小时

E14.0 在 B19.3 期间施加试验电流(100mA)持续测量接触电阻

(只针对组 2 和组 3)

测量频率: 每 5 分钟测量 1 次

B19.3 干热老化(所有组) DIN EN 60068-2-2 试验 B

- 持续时间：120 小时
温度：130℃
- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
- B19.4 工业气候（多组分气候）（所有组） DIN EN 60512-11-14
(0.2ppmSO₂, 0.01ppm H₂S, 0.2ppm NO₂,
0.01ppm Cl₂/25℃/75%相对湿度/21 天)
流速：1m³/h
- E14.0 在 B19.5 期间施加试验电流（100mA）持续测量接触电阻
(只针对组 2 和组 3)
测量频率：每 1 分钟测量 10 次
- B19.5 湿热循环（所有组） DIN EN 60068-2-30 变化 2
相对湿度：95% 恒定
持续时间：每次 24 小时 10 个周期
温度：T_u=25℃, T_o=55℃
T_u 低循环温度
T_o 高循环温度
- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1
- E14.0 在 B19.6 期间施加试验电流（100mA）持续测量接触电阻
(只针对组 2 和组 3)
测量频率：每 1 分钟测量 10 次
- B19.6 动力载荷 DIN EN 60068-2-64
宽带随机振动（只针对组 2 和组 3）
每轴 6 小时
加速度 13.9m/S² 均方根值

表格 9 宽带随机振动

Hz	(m/S ²) ² /Hz
0	5
55	1.625
180	0.0625
300	0.0625
360	0.035
1000	0.035

为记录免于夹紧装置的共振，在振动试验开始前（载荷：1g）以指定的频率范围进行共振分析，这不是零件试验，而是对试验设置的检验。

- E14.0 在 B19.7 期间施加试验电流（100mA）持续测量接触电阻
(只针对组 2 和组 3)
测量频率：每 1 分钟测量 10 次
- B19.7 机械冲击（单冲击）（所有组） DIN EN 60068-2-27
加速度 a=30g
单个冲击持续时间：t=6ms(毫秒), 正弦半波
冲击数：每个空间轴 50 次
- B19.8 一次插拔（所有组）
- E0.2 接触电阻(所有组) DIN EN 60512-2-1
- E0.1 目测 DIN EN 60512-1-1

要求：

接触电阻不能超过表格（附录 D）中最大值

接触区域不能出现腐蚀现象

不允许在接触区域摩擦

PG 20 护套气候载荷

目的：对连接器护套进行试验/一般要求

数量：5 个护套，5 孔及以下的，配备齐全，6 孔及以上的，需 5 个端子

端子：任意型号

护套：所有型号（键、颜色任意）

导线：绝缘必须经受住试验温度

增加的要求（如温度）必须和整车厂协商确定。

试验类型：

E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1
E0.3 绝缘电阻	DIN EN 60512-3-1
B20.1 干热存放	DIN EN 60068-2-2 试验 B
持续时间：120 小时	
温度：130℃	
B20.2 湿热、恒定	DIN EN 60068-2-30
持续时间：10 天	
温度：40℃	
相对湿度：95%	
试验 B20.2 得出结果后，最早在试验结束 30 分钟后，最迟 60 分钟需对绝缘电阻进行测量。	
E0.3 绝缘电阻	DIN EN 60512-3-1
E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1
B20.3 低温存放	DIN EN 60068-2-1
持续时间：48 小时	
温度：-40℃	
B20.4 在-20℃下插拔	
E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1
B20.5 干热存放	DIN EN 60068-2-2 试验 B
持续时间：48 小时	
温度：80℃	
B6.1 未插上插头状态的跌落试验	
E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1

要求：

试验完成之后，不能出现功能性偏差。

即使在-20℃下也可以打开再关上连接器

任何薄膜铰链和卡槽在触发时不能出现折断或裂纹。

跌落试验不能引起任何对试样功能造成影响的损坏，不能打开锁。

PG 21 长时间热老化

目的：对护套和端子长时间稳定的试验

数量：2 组，每组 5 个护套

护套：组 1：未装配

组 2 根据端子尺寸：5 孔及以下的配备齐全，6 孔及以上的，需 5 个端子

端子：协商确定，至少 10 对端子用于接触电阻测量

防水栓：所有型号

导线：绝缘必须能经受住试验温度

线径：最大线径

护套：所有

试验类型：

E0.1 目测	DIN EN 60512-1-1
所有部分	
E0.2 接触电阻	DIN EN 60512-2-1
(仅组 2)	
B21.1 干热长时间存放（所有部分）	DIN EN 60068-2-2 试验 B
持续时间：1000 小时	
温度：130℃	
随后存放：在室温下 48 小时	
E 0.1 目检	DIN EN 60512-2
B 21.1 长期干热老化	DIN EN 60068-2-2
	试验 Ba
时间：	1000 小时
温度：	120℃
存储：	室温下 1 周
E 0.1 目检	DIN EN 60512-1-1

要求：

试验完成后，试样无功能损坏。不允许出现裂纹或分层。

E0.2 接触电阻	DIN EN 60512-2-1
(仅组 2)	
E21.1 两组进行功能试验	
触发：完成自锁后才能连接连接器护套	
打开锁紧装置，完成连接器护套分离	
循环次数：5	
B6.1 跌落试验（仅组 1）	DIN EN 60068-2-31
E8.2 所有组 2 端子拉拔力	
即使主锁和次级锁关闭，PG 8 次级锁的值也适用。	
E 0.1 目检	DIN EN 60512-2

要求：

试验结束之后，护套上不能出现功能性损坏。不允许出现影响功能的裂纹和分层。

接触电阻：需满足附录 D 中表格的限定值

端子拉拔力：需满足 PG 8 表格中锁紧装置要求

PG 22A 耐化学性

目的：对护套耐化学性进行试验

针对防水要求，试验根据 PG 22B

数量：每样试验液体配 2 个齐全护套

端子：任意型号

试验类型

E 0.1 目检 DIN EN 60512-1-1

E0.3 绝缘电阻 DIN EN 60512-3-1

B22.1 A 耐试剂（一般要求）

试验步骤：

将被测器件暴露于试验液体中（化学制品和方法见附录 E），在要求的老化温度下老化 48 小时。

试验结束后，将被测器件用水清洗干净并弄干。

E0.3 绝缘电阻 DIN EN 60512-3-1

E 0.1 目检 DIN EN 60512-1-1

E1.1 尺寸 DIN EN 60512-1-2

要求：

重要功能结构和尺寸不能改变。

与原始状态的偏差需要记录存档

绝缘电阻 > 100MΩ

被测器件功能保持完整

PG 22B 耐化学性、扩展试验

目的：对护套材料耐化学性进行扩展试验

数量：2 个齐全密封护套+1 个带盲堵护套用于每个试验液体

端子：任一型号

试验类型

E 0.1 目检 DIN EN 60512-1-1

E0.3 绝缘电阻 DIN EN 60512-3-1

B22.1B 耐试剂（防水设计）

试验步骤：

将被测器件暴露于试验液体中（化学制品和方法见附录 E），在要求的老化温度下老化 48 小时。

与 PG 22A 相比，被测器件不能用水清洗。

E0.3 绝缘电阻 DIN EN 60512-3-1

E 0.1 目检 DIN EN 60512-1-1

E1.1 尺寸 DIN EN 60512-1-2

要求：

重要功能结构和尺寸不能改变。

与原始状态的偏差需要记录存档

绝缘电阻 > 100MΩ

被测器件功能保持完整

PG 23 水密封性

目的：对密封护套、盲堵和防水栓进行密封性试验

组 1：带盲堵的连接器护套

组 2：带防水栓的连接器护套

数量：组 1：2 个护套
组 2：5 个齐全护套
端子：任意
护套：所有防水设计
线径：每样密封元件选最小和最大线径
导线：绝缘必须经受住试验温度
绞股线末端必须耐压密封。

针对不带防水栓的密封系统，在施加载荷前将端子拔出再插入。

试验类型：

- E 0.1 目检 DIN EN 60512-1-1
- B19.3 干热老化（所有组，插上插头状态） DIN EN 60068-2-2 试验 B
持续时间：120 小时
温度：130℃
- B19.1 温度冲击（所有组） DIN EN 60068-2-14 试验 Na
持续时间：144 个周期
温度：-40℃/130℃ 各 15 分钟
适应期：最大 10 秒
- E 0.1 目检（所有组） DIN EN 60512-1-1
- B23.1 压差浸入（所有组） DIN EN 60512-14-5
DIN EN 60068-2-13

两组使用合适的方法加压。剩下的孔位使用盲堵或密封导线末端塞住。
随后，在护套内部设置与周围气压（标准压力）不一样的压力值。
一旦达到所要求的压力值（a-d），使用规定的保持时间。

介质：表面张力低的 5%氯化钠溶液

- a 标准压力
 - b -10kPa, 保持时间 5 分钟
 - c -50kPa, 保持时间 5 分钟
 - d 标准压力
- 压力变化：10kPa/分钟

B23.2 压差浸入时导线运动—真空：（只针对组 2）

有护盖的护套，试验时不能带护套。针对没有护盖不能安装的护套（例如针对插拔辅助装置），可不做本章节试验。

导线运动定义：

导线无固定夹紧（导线上无张力）

自由运动导线长度：100mm

运动概况：

在距离防水栓 100mm 处（终点位置）线束偏斜 100mm

保持 10s

偏斜直至反向终点位置

保持 10s

运动概况根据压力负载时压力级实施

运动方向：**垂直于电缆路线分离方向，在两个空间轴内。**

- E 0.1 目检（所有组） DIN EN 60512-1-1
- B23.3 防护级试验/蒸汽喷射试验（所有组） DIN 40050-9

严重度: IP X9K

被测器件的 3 个面必须置于蒸汽喷嘴下。喷嘴必须直接位于被测器件的密封元件处。

每面试验持续时间: 15 秒

喷嘴到被测器件的距离: (100-150) 毫米

压力: 80bar

温度: 80°C

试验进行 3 次

E0.3 绝缘电阻 (仅针对组 2)

DIN EN 60512-3-1

E 0.1 目检 (所有组)

DIN EN 60512-1-1

E1.1 尺寸

DIN EN 60512-1-2

要求:

没有介质穿入连接器中 (可以使用试水膏)

绝缘电阻必须大于 100MΩ

锁紧和释放功能必须保持完好

试验前后护套尺寸必须与认可图纸一致。

PG 24 涂漆不可渗透性

目的: 对耐油漆进行试验

数量: 10 个装在印刷电路板 PCB 板上的护套, 根据安装规范接触连接。

端子: 所有型号

护套: 在后面加工中所有与液体接触的护套浸漆

试验类型:

E 0.1 目检

DIN EN 60512-1-1

B24.1 浸漆

将护套/PCB 板浸入液体涂料 1 分钟, (例如涂料型号: Peters “SL 1331 N”) 然后在 80°C 下干燥 6 小时。

E 0.1 目检

DIN EN 60512-1-1

要求:

浸的漆涂料不能穿入接触区域, 机械和电气性能不能受到影响。

PG 25 试验组 删除

PG 26 试验组 删除

PG 27 试验组 删除

PG 28 锁止噪音

目的: 汽车装配中的所有待触发的锁必须产生声音锁反馈。

数量: 每副注塑模具 2 个齐全的护套

护套: 所有型号, 不用于带安装辅助装置的护套

E 0.1 目检

DIN EN 60512-1-1

B28.1 老化

室温下 24 小时

E28.1 锁止噪音

至测量麦克风的距离：(600±50) mm

锁触发：用手，最少的接触

避免底层结构（工作台）或靠近墙壁伪反射（见图9）

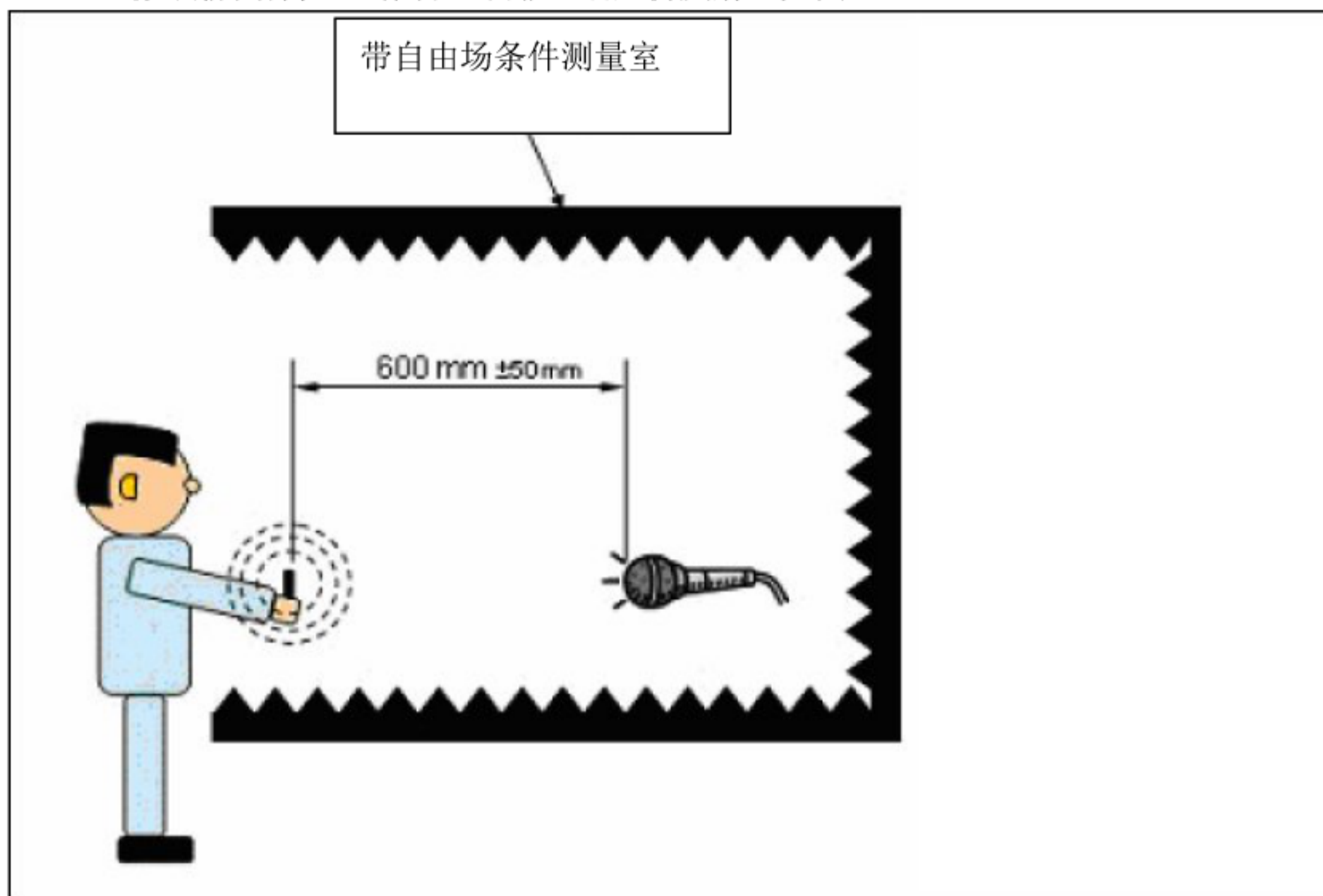


图9 测量设置示意图“音量测量”

E 0.1 目检

DIN EN 60512-1-1

要求：

记录测量的分贝值 dB (A)

锁止噪音和周围噪音的信噪比至少为 7dB(A).

锁止噪音至少为 $L_{Apeak} \geq 70\text{dB (A)}$

L_{Apeak} 频率加权为 A 的噪声值峰值。

PG 29 盲堵保持力

目的：在接插过程中涉及到密封接触装配的内部压力的，确保盲堵的保持力。

注意：如果确保内部最大压力为 0.5bar,本试验组可被 B23.1 包括超压试验代替。

数量：3 个齐全密封护套，但至少 10 个盲堵。

端子：无

E29.1 内部压力 p_0 理论测量

测量护套在闭合状态以及护套密封第一次接触插件时的内部空气体积。通过这两个体积可以计算出最大内部压力 p_0 。

E 0.1 目检

DIN EN 60512-1-1

B20.1 干热老化

DIN EN 60068-2-2 试验 B

持续时间：2 小时

温度：60℃

E29.2 测量盲堵保持力 p_{max}

考虑到外部环境，持续增加闭合和锁紧接触件的压差 (0.5bar/分钟)，直至盲堵滑出 (= p_{max})。

可以增加内部压力或者降低外部压力。

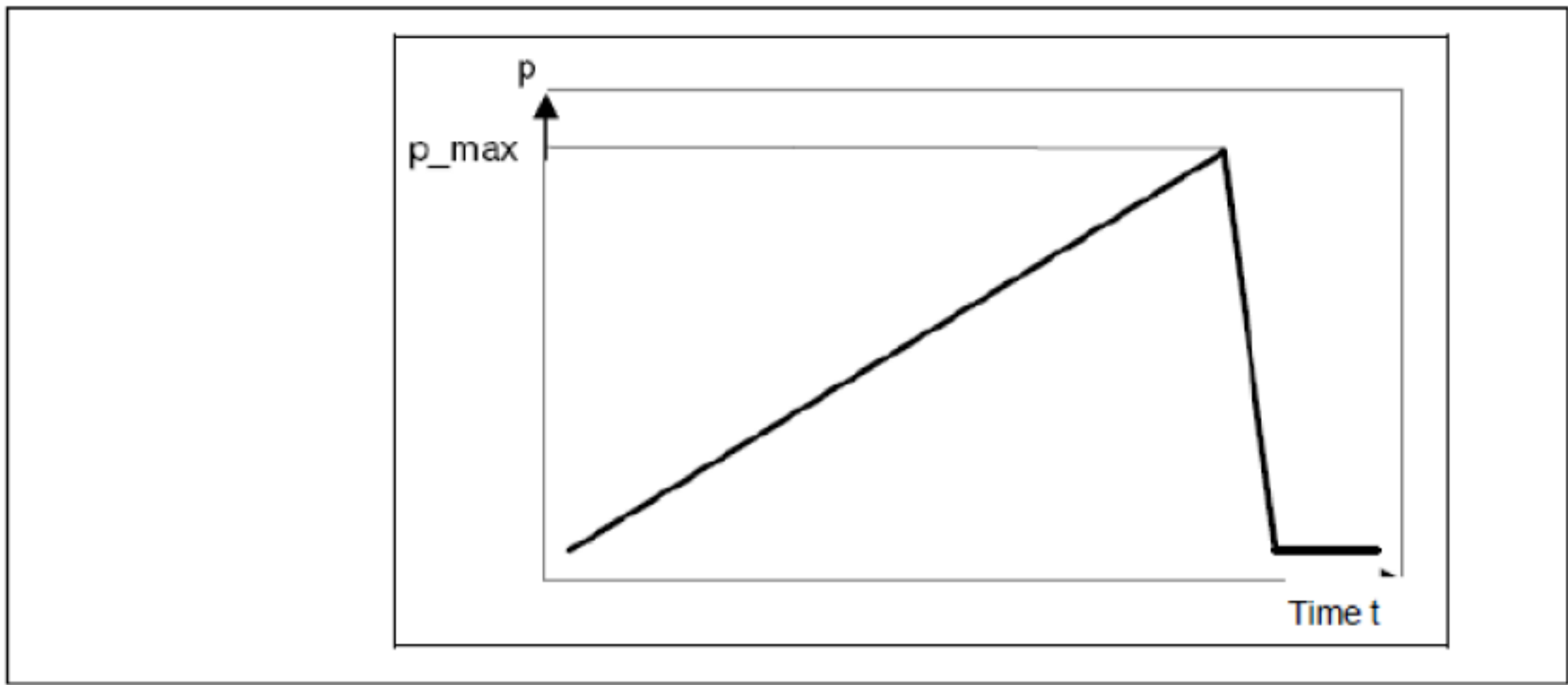


图 10 保持力 压力-时间示意图

要求: $p_{max} > 1.5 \cdot p_0$

E 0.1 目检

DIN EN 60512-1-1

附录 A 双压接

双压接、无焊连接的线径组合

表格 A.1 双压接

双压接、无焊连接的线径组合								
		导体 1						
	mm ²	0.35	0.50	0.75	1.0	1.5	2.5	4.0
导体 2	0.35	X	X					
	0.50	X	X	X				
	0.75		X	X	X			
	1.0			X	X	X		
	1.5				X	X	X	
	2.5					X	X	X
	4.0						X	X

只能使用含绞股线导体的绝缘减少的电缆

不允许使用实心导线

同轴电缆、单独电缆密封系统、发动机和变速箱上不能使用双压接。

附录 B 振动台安装

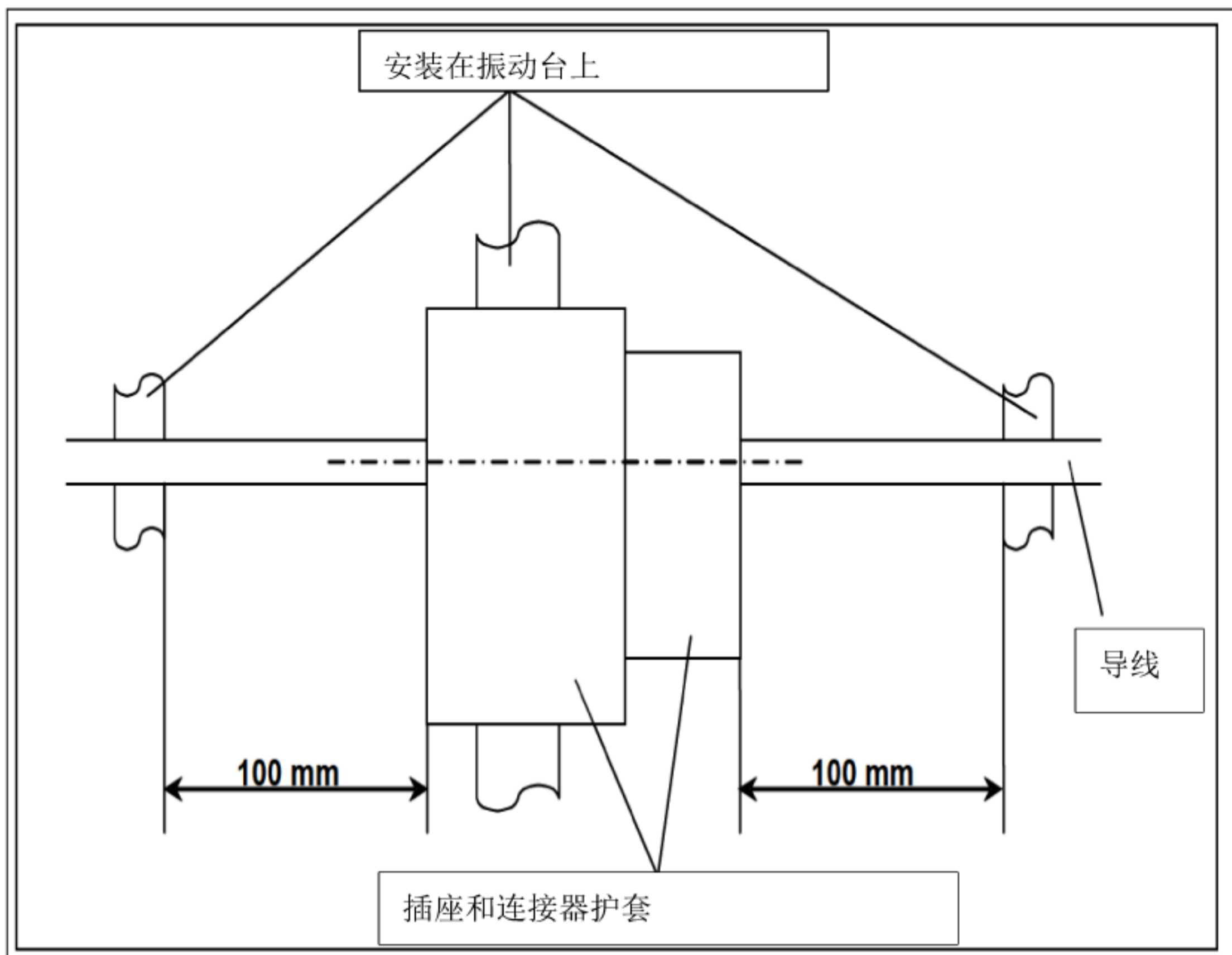


图 B. 1 振动台安装，耦合

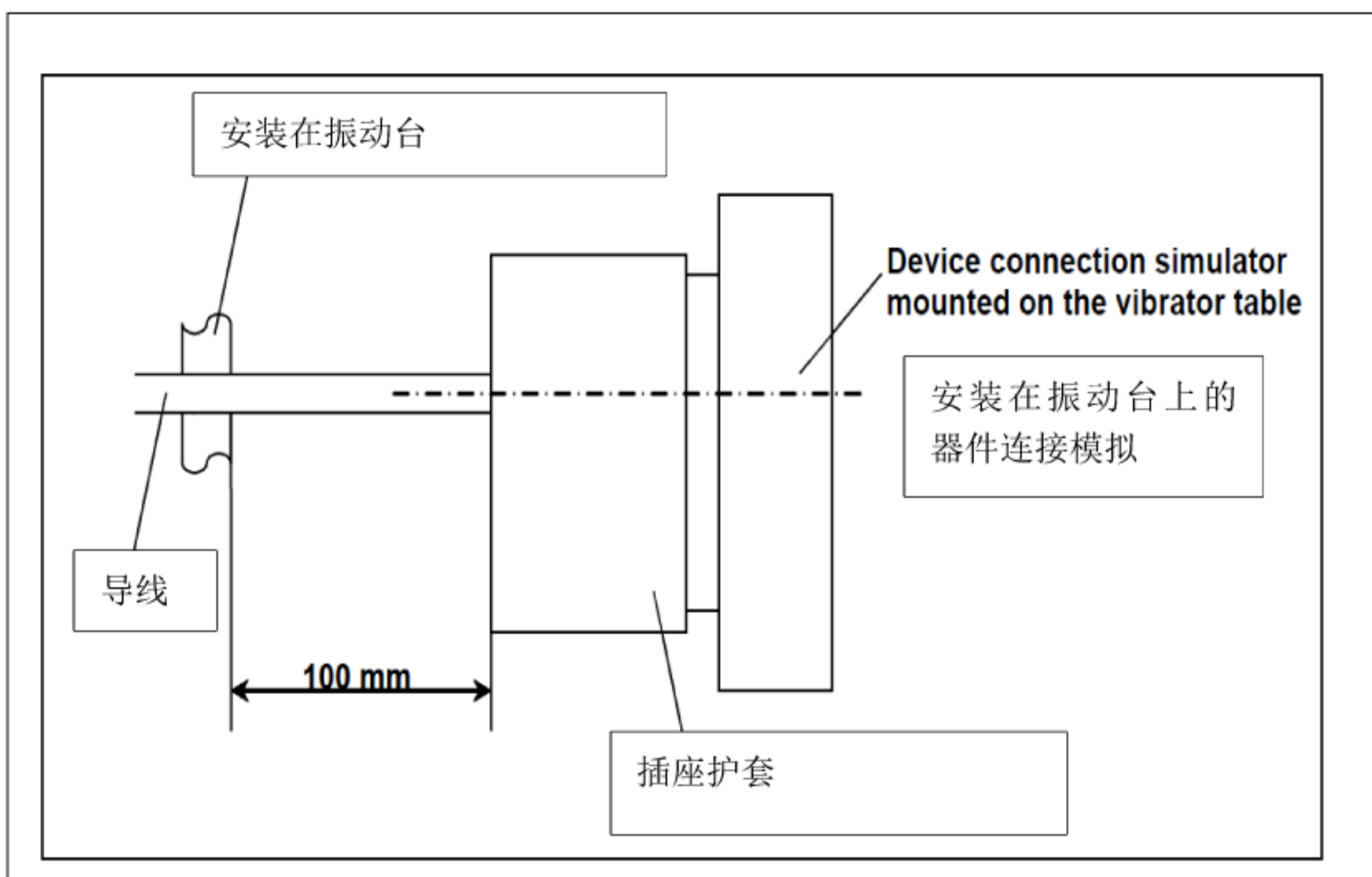


图 B. 2 振动台安装、器件连接

附录 C 供应电流的温度循环

加热阶段和 T_0 保持阶段施加电流 I_N 的温度循环

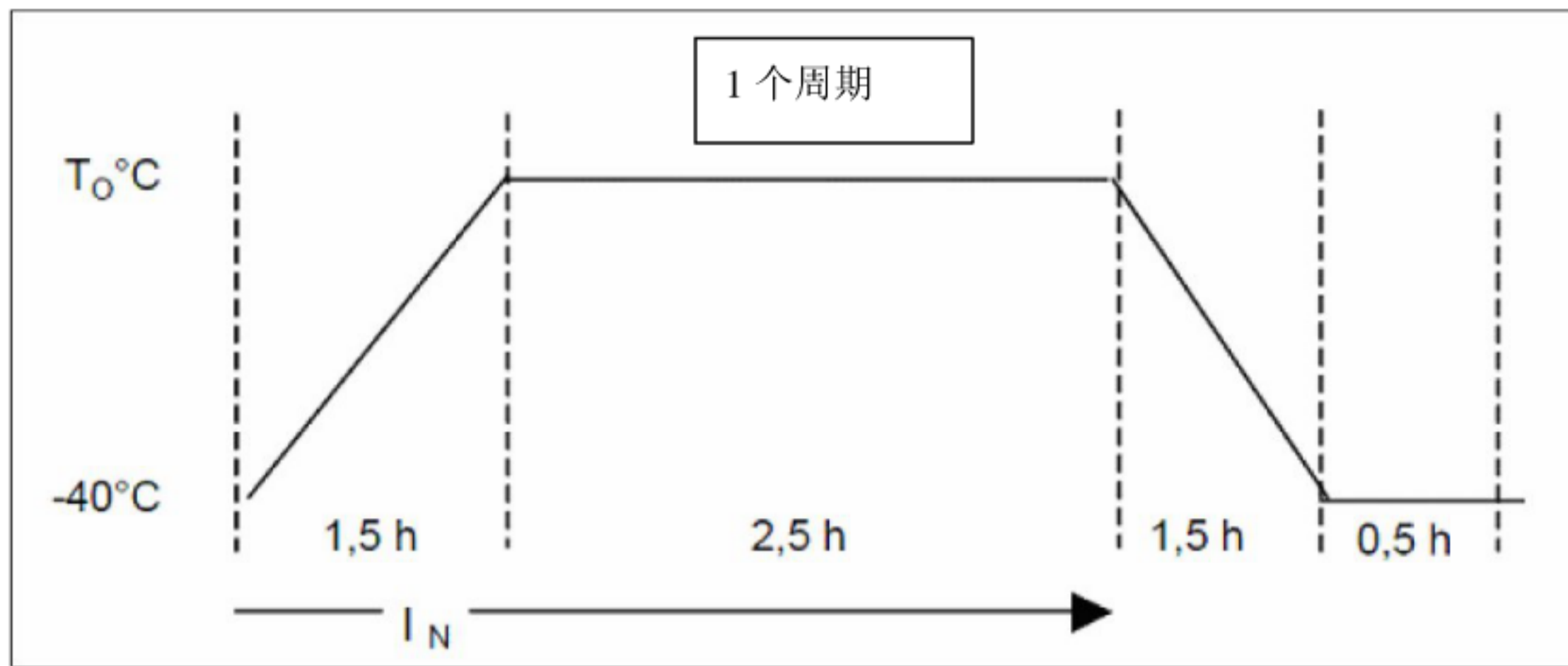


图 C.1 温度循环

附录 D 电阻限定

老化后在室温下的接触电阻最大限定值，单位 $m\Omega$ 。

值包括：端子接触电阻+2*压接接触电阻，根据 DIN EN 60512-2-1 测量
导线根据 LV 112(导线试验标准、低压导线)

端子材料电导率 > 20% IACS(导电率)，小一点的导电校正因素按照 DIN EN 60352-2
适用于所有表面（如金、银、锡）

表格 D.1 电阻限定

线径/端子 尺寸	组 1						组 2						组 3	
	0.13	0.22	0.35	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4	6	10	16	> 16	
0.63mm	30	30	15	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.2mm	20	20	15	15	15	15	10	-	-	-	-	-	-	
1.5mm	-	15	15	15	15	15	10	10	-	-	-	-	-	
2.8mm	-	15	15	15	15	10	10	10	5	-	-	-	-	
4.8-6.3mm	-	10	10	8	8	8	5	5	3	3	2	-	-	
8mm	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	2	2	-	
9.5-12mm	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	1	1	

附录 E 介质清单（见 PG 22A 和 PG 22B）

表格 E.1 介质清单

浸透 至少 100ml(根据 DIN EN ISO 175, 表面至少 $8ml/cm^2$)
摩擦 湿棉布
喷射 每面约 1s

序号	试验组 PG	试剂	描述	运用			老化温 度 °C
				浸透	摩擦	喷射	
							48 小时
1	22A	冷清洁剂/驾 驶座舱清洁剂	市面上的			X	50
2	22A	渗透润滑油	市面上的			X	50
3	22A	未稀释的防冻 洗涤剂	市面上的	X			50
4	22A	异丙醇	市面上的	X			室温

5	22A	润滑脂	高熔点润 滑脂		X		50
6	22B	制动液	DOT 4/DOT 5	X			50
7	22B	FAM 试验燃料 汽油/premium	市面上的	X			室温
8	22B	柴油	DIN EN 590	X			室温
8	22B	生物柴油	DIN EN 14214	X			室温
8	22B	柴油添加剂尿 素	DIN 70070	X			室温
9	22B	发 动 机 油 5W-30	全合成	X			50
10	22B	动力转向液	根据要求	X			50
10	22B	自动变速箱油	全合成	X			50
11	22B	散热器防冻剂	稳 定 到 -40℃	X			50
12	22B	电池液：只用于 与电池液接 触的被测器件	未稀释硫 酸，密度 1.28g/ml	X			50
13	22B	道路盐溶液	混 合 物 PG 18C	X			50

附录 F 参考标准

以下标准是在试验中涉及到的：

本章节中会使用到与原标题不一致的术语。

LV 112-1 机动车辆电线；单芯线；未屏蔽

LV 214-1 机动车辆连接器；试验矩阵

LV 214-2 机动车辆端子；慢动作试验

LV 214-3 机动车辆连接器，试验顺序

DIN 40050-9 道路交通工具； 保护等级（IP 代码）；防外来物，水及接触物；电气设备

DIN EN 60068-2-1 环境试验-第 2 部分：试验；试验 A：低温试验

DIN EN 60068-2-2 基本环境试验规程-第 2 部分：试验；试验 B：干热试验

DIN EN 60068-2-27 基本环境试验规程-第 2 部分：试验；试验 Ea 和指南：震动试验

DIN EN 60068-2-64 基本环境试验规程-第 2 部分：试验方法；试验 Fh：宽带随机振动（数字控制）和指南

DIN EN 60352-2 无焊连接-第 2 部分：无焊压接连接；一般要求，试验方法和实用指南

DIN EN 60068-2-6 环境试验-第 2 部分：试验；试验 Fc：正弦振动

DIN EN 60068-2-13 环境试验-第 2 部分：试验；试验 M：低气压

DIN EN 60068-2-14 环境试验-第 2 部分：试验；试验 N：温度变化

DIN EN 60068-2-30 环境试验-第 2 部分-30：试验；试验 Db 和指南：湿热循环（12+12 小时循环）

DIN EN 60068-2-31 环境试验-第 2 部分-31：试验-试验 Ec：粗暴处理冲击，尤其针对设备型号试样

DIN EN 60068-2-52 环境试验-第 2 部分：试验，试验 Kb：盐雾循环（氯化钠溶液）

DIN EN 60512-1-1 电子设备连接器-试验和测量-第 1-1 部分：一般检验，试验 1a:目测

DIN EN 60512-1-2 电子设备连接器-试验和测量-第 1-2 部分：一般检验，试验 1b:尺寸检验

DIN EN 60512-1-3 电子设备用机电元件-基本试验规程和测量方法-第 1 部分：一般检验，
第 3 章：试验 1c:电接合长度

DIN EN 60512-1-4 电子设备用机电元件-基本试验规程和测量方法-第 1 部分：一般检验，
第 4 章：试验 1d:端子保护效果（防斜插）

DIN EN 60512-11-14 电子设备连接器-试验和测量-第 11-14 部分：气候试验-试验 11p:流
动单气体腐蚀试验

DIN EN 60512-13-1 电子设备用机电元件-基本试验规程和测量方法-第 13 部分：机械操
作性试验；第 1 节：试验 13a: 接合和分离力

DIN EN 60512-10-4 电子设备连接器-试验和测量-第 11-4 部分：冲击试验（任意元件），
静荷载试验和过载试验-耐久性试验和过载试验-试验 10d:电过载（连
接器）

DIN EN 60512-5-2 电子设备连接器-试验和测量-第 5-2 部分；载流量试验；试验 5b:电
流-温度下降

DIN EN 60512-2-1 电子设备连接器—试验和测量—第2:1部分:电气连接和接触电阻试验；
试验2a: 接触电阻，毫伏级测量方法

DIN EN 60512-2-2 Connectors for Electronic Equipment - Tests and Measurements -
Part 2-

DIN EN 60512-2-2 电子设备连接器—试验和测量—第2:2部分:电气连接和接触电阻试验；试
验2b: 接触电阻，规定试验电流测试方法

DIN EN 60512-3-1 电子设备连接器—试验和测量—第3:1部分:绝缘测试；试验3a:绝缘电阻

DIN EN 60512-5-2 电子设备连接器—试验和测量—第5:2部分：载流量试验；试验5b:电流-
温度降额

DIN EN 60512-10-4 电子设备连接器—试验和测量—第10:4部分：冲击试验（自由成分），静
载荷载试验和过载试验—耐久性试验和过载试验—试验10d:电超载（连接器）

DIN EN 60512-11-14 电子设备连接器—试验和测量—第11:14部分：气候试验—试验11p:流
动单气体腐蚀试验

DIN EN 60512-13-1 电子设备连接器—试验和测量—第13:1部分：机械操作试验—试验13a:
插拔力

DIN EN 60512-13-5 电子设备连接器—试验和测量—第13:5部分：机械操作试验—试验13e:
偏光度和编码

DIN EN 60512-14-5 电子设备连接器—试验和测量—第14:5部分：密封试验—试验14e:低压
浸入

DIN EN 60512-15-6 电子设备连接器—试验和测量—第15:6部分：连接器试验（机械）—试
验15f: 连接器耦合装置有效性

ISO 554 处理试验标准气候，规范