

汽车电动连接器系统性能规格

SAE/USCAR-2 版本 6
2013.1

目录

1 范围	3
2 测试顺序.....	3
3 相关文件.....	3
3.1 文件等级.....	3
3.2 部件图纸.....	4
3.3 产品规格.....	4
3.4 测试要求/命令	4
3.4.1 样品，测试类型和专门化测试.....	4
3.4.2 测试要求/命令指导书	4
3.4.3 性能和持久性测试指导书.....	4
3.5 在此项规格中提到的文件.....	4
4 一般要求.....	4
4.1 记录保留.....	4
4.2 样品文件.....	4
4.3 样品尺寸.....	5
4.4 失败测试公差.....	5
4.5 设备	5
4.6 测量方法.....	6
4.7 测试重复性和校对.....	6
4.8 一致性测定.....	6
4.9 样品安排.....	6
4.10 部件耐力.....	6
5 测试和验收要求.....	6
5.1 常规	6
5.1.1 性能要求.....	7
5.1.2 尺寸特征.....	7
5.1.3 材料特征.....	7
5.1.4 分类.....	7
5.1.5 测试头和直接连接元素.....	8
5.1.6 端子样品准备.....	9
5.1.7 连接器/端子周期	9
5.1.9 电路持续监督.....	10
5.1.8 视觉检查.....	10
5.1.10 多孔（垫）导体密封样品准备.....	13
5.2 端子机械性能测试.....	14
5.2.1 端子到端子的粘合力或剥离力.....	14
5.2.2 端子耐弯曲性.....	14
5.3 端子-电动测试	15
5.3.1 干电路电阻.....	15
5.3.2.电压下降.....	17
5.3.3 最大测试电流容量.....	19
5.4 导体-机械性能测试	23

5.4.1 端子-导体插入/保留和前停住力度	23
5.4.2 连接器到连接器配对/非配对/保留/锁定偏向力度（无辅助）	27
5.4.3 连接器到连接器配合/非配合的力度	29
5.4.4 极化特征有效性.....	31
5.4.5 各种零件插入/解开力度	33
5.4.6 振动/机械性的冲击	35
5.4.7 连接器到连接器听得见的敲击声	40
5.4.8 连接器下降测试.....	41
5.4.10 端子/孔位极化测试	42
5.4.11 连接器安装特征机械性能强度.....	44
5.4.12 机械辅助性能完整性（仅为连接器 机械辅助）	46
5.4.13 连接器密封保持力—未配对的端子	47
5.4.14 连接器密封保持力—配对的端子	49
5.5 连接器—电动测试.....	49
5.5.1 绝缘电阻.....	49
5.6 连接器环境测试.....	50
5.6.1 热冲击.....	50
5.6.2 温度/湿度循环	51
5.6.3 高温暴露.....	52
5.6.4 流体电阻.....	52
5.6.5 浸泡.....	54
5.6.6 压力/真空泄露	55
5.6.7 高压水喷射.....	56
5.7 Header 测试.....	58
5.7.1 Header 针保留力.....	58
5.8 重荷测试.....	59
5.9 测试顺序.....	59
5.9.1 一般注意事项.....	59
5.9.2 测试流程表.....	59
5.9.3 端子机械测试顺序.....	59
5.9.4 端子电动测试顺序.....	59
5.9.5 连接器系统机械测试顺序.....	59
5.9.6 连接器系统电动测试顺序.....	60
5.9.7 密封连接器系统环境测试顺序	61
5.9.8 未密封连接器系统环境测试顺序	61
5.9.9 单根密封性能测试顺序	62

1 范围

该规格中的程序涵盖了电子端子，连接器和部件在开发，生产以及领域分析的所有阶段的性能测试。电子端子，连接器和部件组成了在低压（0-20VDC）路汽车应用系统上的电子连接系统。这些程序只对用于内线，header，设备连接系统的端子适用。它们并不适用于边缘板子连接器系统，弯曲锁定连接器系统，>20VDC 或 DC，或到小孔端子。

除非已经被证明符合该项规格中的应用要求且已形成文件，否则任何电子连接器，端子或相关部件都不能被视为满足 USCAR/EWCAP 规格要求。所有要求的证明文件都必须由部件供应商提供。若测试由另一方来执行，它并不能解除原始供应商对所有测试结果文件所持有的责任，也不能解除对满足适用要求验证所持有的责任。

注意：若用于测试该项规格的产品是超过该文件中所描述的条件状况的，则在它们被承认可用于实际汽车应用中之前，必须通过那些模拟实际条件的专门测试。权威人士在把哪种测试执行于他或她的部件上，以及测试所要求的哪些目的是最终权威机构。他或她也将是在解决有关该项规格中任何问题上最终权威机构，以及在使该项规格的任何变化权威化上也是权威机构。任何的偏差在最后的测试报告中都必须文件。对于所选目标的推荐测试的指南在附录 C 和 D 中表格中有给出。

2 测试顺序

在需要清楚描述各种测试程序细节时会提供图解。每个部分的测试必须按照所给出的命令进行，除非在其他测试要求或命令中有专门规定的。在此规格中将提供有关选定的测试安装的构造细节和设备。

术语词汇表在附录 B 中提供。在释义或词汇表给出的术语将会是首字母大写化的。（如，Room, Temperature, Steady, State, PLR, 等等。）释义表在附录 A 中提供。基于此项规格的目的，只有两种电子端子：密封过的和未密封过的。

3 相关文件

3.1 文件等级

在性能规格，部件图纸和其他相关标准或规格之间的冲突，OEM 客户必须去协调二者存在的差异。USCAR-2 程序或标准未用过的任何变化的理由必须在对连接器的一个参考项里要有所标注。明显优于北美 OEM 客户冲突 USCAR 规格的要求被列出在下面作为参考：

- 第一- 可适用的 FMVSS 或者其他州或联邦的要求
- 第二- OEM 客户发行的可适用部件图纸
- 第三- OEM 客户发行的产品规格

怎样鉴定一个连接器与 USCAR-2 一致：连接器制造商被鼓励来鉴定一个连接器什么时候通过 USCAR 测试。当鉴定 USCAR 一致性以下文字将会被用到：“连接器通过 USCAR-2 版本的性能要求。形成文件的 USCAR 测试有例外，为：（若适用可列出来）”。已经满足 USCAR2 的以前版本水平的要求的连接器系统不一定会满足后来水平版本的要求。这些部件与在之前任何时候发布的部件部分要一致。为了追求与一个新版本的一致性，要测试并要验收修改过版本的所有变化过的要求。

3.2 部件图纸

每个连接系统元素的部件图纸应该包括或涉及：

- 尺寸要求（必须用 GD&T 格式）。
- 性能要求。
- 元素部件编号。
- 参考此项规格的适用部分。
- 所用端子的数量和部件数量。
- 典型的对接连接器。
- 最大许可的温度密封，振动和人体工程学级别（5.1.4 每部分）因为该部件已被设计或已成功测试。

3.3 产品设计规格

该产品规格可能会或可能不会成为构成部件图纸所必需的一部分。说明书必需包含任何专门设定的测试的产品规格，针对一个联合的部件和任何例外或者对此文件中一般规格和要求的修改。

3.4 测试要求/命令

3.4.1 样品，测试类型和专门化测试

实验要求/命令应该提供位置和测试样品的类型，确保测试类型能够被执行（开发，验证，具体目的，等）并且描述所有不是此项规格的具体描述。此项规格中要求的任何版本，或来自测试中的偏差都必须针对每个变化形成详细的书面指导书。

3.4.2 测试要求/命令指导书

有关适用测试和命令的测试要求/命令必须包含指导书，在测试和命令中若不同于被该项规格中的概述，测试将被执行。

3.4.3 性能和持久性测试指导书

在有关性能和持久性测试的限度的测试要求/命令中，将给出指导书。包括在这些限定环境下条件的定义，如果它们不同于在此项规格中的概述。

3.5 在此项规格中提到的文件

- SAE/USCAR-21：线缆到端子电动压接的性能规格
- SAE/USCAR-25：电动连接器组合人体工程学设计标准
- AIAG：测量系统分析相关指南
- ISO TS16949:汽车质量管理标准

4 一般要求

4.1 记录保留

供应商应该保持一个中心文件来储存实验报告和校对记录。这样的记录储存必须与 ISO TS16949 和 AIAG 政策和惯例一致。

4.2 样品文件

所有测试样品应该被鉴定与 ISO TS16949 和 AIAG PPAP 的要求一致。

4.3 样品尺寸

在此项规格中将被给出最小量样品尺寸。该测试要求/命令将会要求等多的样品。然而，除非最小量样品已经被测试并且所测样品组被测试符合可适用的验收标准，否则，任何部件或设备都不能被视为符合该项规格。

4.4 失败测试公差

失败公差，除非另有标明，否则要表示成百分比的公称值。

温度 = $\pm 3^{\circ}\text{C}$

电压 = $\pm 5\%$

电流 = $\pm 5\%$

电阻 = $\pm 5\%$

长度 = $\pm 5\%$

时间 = $\pm 5\%$

力度 = $\pm 5\%$

频率 = $\pm 5\%$

流率 = $\pm 5\%$

相对湿度 = $\pm 5\%$ （当被控制时）

音量 = $\pm 5\%$

速度 = $\pm 5\%$

压力 = $\pm 5\%$

真空 = $\pm 5\%$

当此项规格中未给出具体测试条件时，应该运用以下基本条件：

室温 = $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$

相对湿度 = 周围环境的（不被实验室周围湿度控制）

电压 = $14.0 \pm 0.1\text{VDC}$

4.5 设备

这个表和每部分的列表并不都是全部包括的。它意在突出具有高精度的专门仪器和设备的。

序号	种类	要求
1	DC 能源供应	$\Rightarrow 0-20\text{V}$, $\Rightarrow 0-150\text{A}$
2	微电阻计	$\Rightarrow 0-20\text{M}\Omega \Rightarrow 0-100\text{mA}$ （把开放电路电压限定到 20V ，把应用的电流限定到 100mA 。微电阻计必须用抵消补偿或电流撤销的方式来测量电阻。）
3	数码万用表	能够测量数据精确到以下数值： $\leq$ 整体规模的 0.5% $\Rightarrow 0-50$ 伏 DC $\Rightarrow 0-10$ 兆欧
4	电流分流	100mA 或者精确到所要求值的 $\pm 1\%$
5	毫伏计	能够以整体规模的 0.5% 测量 $0-100\text{mVDC}$
6	热电偶	类型“J”或“T”和按要求的
7	插入/持久力测量计	测量能够精确到 1.0% ，整体规模
8	最新记录	按照要求
9	温度箱	$\Rightarrow -40^{\circ}\text{C} + 175^{\circ}\text{C}$ 或按照温度等级所要求的

		⇒0%到 95%RH
10	振动控制器	按照要求
11	振动表	2640N（600Lbs.）正弦，2200N（500Lbs.）均方根值力度（证明达到 V4 水平的可能要求更大的能力）
12	真空	按照要求
13	兆欧表	精确度<整体规模的 5%
14	高压喷雾设备	见 5.6.7.2 部分
15	分贝仪	+/-1.5dB“A”比例
16	密封保持测试仪	带有循环板的各种速度摩托。见 5.4.13.2 部分

表 4.5：设备

注意：对于要求的范围能够满足的专门化测试，安装更低范围的设备是允许的。规定的设备范围不妨碍更大范围设备的安装，但是精确度要保持在规定的公差范围内。

4.6 测量方法

用于测试样品测量中的公尺和测量仪表应该能够测量到小数点后一位的公称值，这样好于某一特定值。

4.7 测试重复性和校对

用于测试样品评估的所有设备应该按照可适用的标准和 ISO TS16949 以及 AIAG 出版物“测量系统分析相关指南”的要求来进行校对和维修保养。AIAG 出版物可以从 AIAG 那儿获取。（见附录 B 来获取联系信息）。文件记录和保留要与该项规格 4.1 部分的一致。

4.8 一致性测定

一致性应该由执行过的测试的具体要求来决定。不管是样品年限，测试周期还是测试温度，所有样品必须满足要求。

4.9 样品安排

在测试过程中万一发生过早的非一致性，要去联系权威人士来决定该项测试是否继续来获取产品经验或者是否延迟或终止该项测试。当不能立即联系到权威人士，测试类型应该决定样品的放置。如果测试命令表明测试在实际上是可调查性的，则继续测试直到能够联系到当事人。如果测试命令是样品批准或验证，则停止测试直到联系到当事人。如果测试因为其他原因（安全，设备故障，等等）必须停止，则应该在再次测试前联系权威人士并得到他的同意。测试要求/命令应该总是在适用测试中的结论中，具体化希望的样品放置状况。

4.10 部件耐力

本项规格中的要求的要求的成功完成将会证明被测试的部件和连接器系统的设计和构造能够在预设的汽车环境下运行并且也可适用 2000 英里的装置。

5 测试和验收要求

5.1 常规

本项规格中有详细描述测试实际上是定性的并且压力不超过原先应用装置的限度，除了那些失败了的测试。所遵循的测试程序被写作杰出测试，并且很可能就被用作那样。但是，

它们将会通过附录 C 和附录 D 中的 5.93-5.9.9 所规定的连续操作。需要判断力来克服在样品准备或程序中的重复。例如，如果样品已被准备来进行该项连续测试，则很明显的是对于单个样品（包括那些被用于突出测试的测试）的样品准备步骤可以省略。在产品程序或要求上若发生冲突或问题，请立即联系权威人士。

5.1.1 性能要求

连接器系统必须满足 5.1.4 部分列出的合适等级的性能测试要求。

5.1.2 尺寸特征

部件构造应该与最新版本可适用的部件图纸列出的材料规格一致。

5.1.3 材料特征

当测试开始时部件将被设定为它们的汽车组件状况，除非关于前期测试任何状况的具体指导书被包含在测试要求或命令中。例如，电动端子在最后组装成汽车时会有残余的润滑剂在上面。同样的条件状况必须在所有的测试样品中占优势，除非部件清洁在测试要求或命令中有规定。

所有用于测试的样品必须符合最新版本的适用图纸的材料规格。电动端子规定的材料厚度指的是空白带状材料而不是最终完成的产品，因为端子制造过程能够修改厚度值。

5.1.4 分类

用于测试的部件必须从下表选择一个等级，下表中是根据在设定的汽车应用中所期望的环境状况。

5.1.4.1 温度分类

用于测试的部件必须从下表选择一个温度级别，下表中是根据在设定的汽车应用中的期望的环境状况。见附录 F 来看设计注释，有助于进行合适的选择。

级别	周围环境等级	典型应用
T1	-40℃到+85℃	T1 不推荐用于新的设备
T2	-40℃到+100℃	典型适用于乘客隔间
T3	-40℃到+125℃	典型低适用于发动机隔间
T4	-40℃到+150℃	需要一些发动机设备靠近热部件
T5	-40℃到+175℃	根据需要来用

表 5.1.4.1：部件温度级别

5.1.4.2 密封等级

用于测试的部件必须从下表选择一个等级，下表中是根据在设定的汽车应用中所期望的环境状况。

密封等级	通 称	典型的应用
S1	未密封的	S1 适用于乘客车厢隔间或车辆的干燥区域如衣箱。
S1	密封过的	S2（满足 5.97 的要求）是对应于暴露的位置。
S3	密封过的（高压喷雾）	S3 是对应暴露位置。S3 满足 5.9.7 和 5.6.7 部分。当坚固性

		到直接喷溅是需要的时候,它是可用的。
--	--	--------------------

表 5.1.4.2: 部件密封等级

5.1.4.3 振动分类

用于测试的部件必须从下表选择一个等级,下表中是根据在设定的汽车应用中所期望的环境状况。

等级	通称	典型应用	其他要求
V1	底盘轮廓	弹簧部分的部件不被插入到发动机将	没有
V2	发动机轮廓	擦入到发动机的部件没有剧烈的振动	通过 V2=> 也通过 V1
V3	苛刻的发动机	对应剧烈振动的部件	通过 V3=> 也通过 V1 和 V2
V4	极端振动	用于需要用到连接极端振动区域	通过 V4=> 也通过 V1, V2, V3
V5	未装弹簧的部件	安装车轮的部件	没有

5.1.4.4 工效学分类

被用于测试的部件必须被指定一个来自 SAE/USCAR 25 要求的功效等级。该等级指定必须在最后的计划中形成文件并且要在图纸中列出来。

5.1.5 测试头和直接连接元素

在只有半个接插件,通常是只有母接插件时,事故频繁发生。并且它将会直接配对到一个测试头或一个电子部件或设备。这指出了测试的具体问题。为了完全地测试电动连接器,必须有渠道办法到设备或探头。在这些事例中要特别注意,不要介绍在汽车装置中未呈现的泄露通路。当出现这种情况:危险的地方是不可接受的,或者制作电动连接器也是不可行的,则被要求核实连接器完整性的测试应该重新修改。

当进行电动测试时由于端子长度或设备上及探头上的毛刺障碍另一个问题有时会出现。一般规则是连接微伏测试导线的一点(探头或设备端子附在设备上的电路板或相似的点上)。端子尾端的大批电阻是在连接器电阻计算过程中被测量或被减去的。

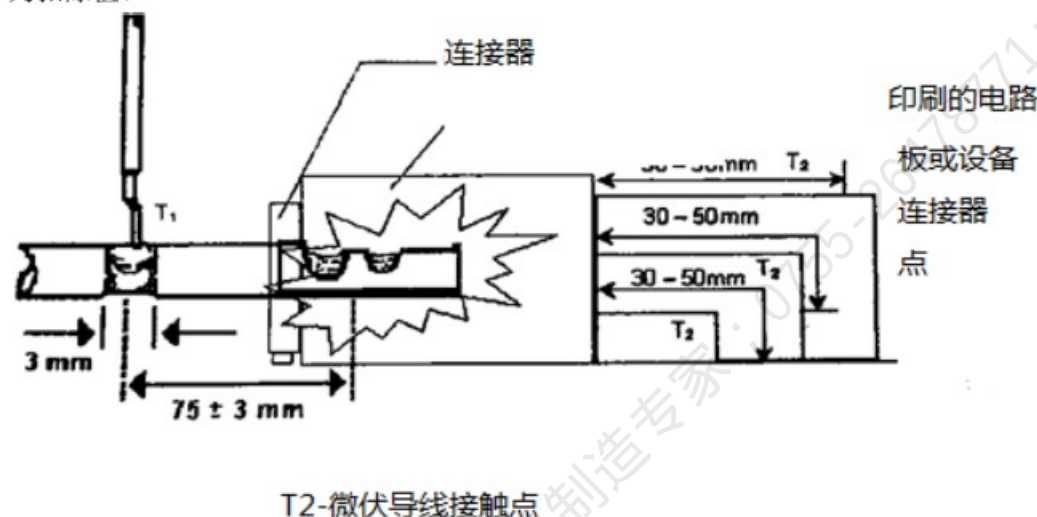
但是,如果包括了不止一个尾部长度而每个单元长度大批电阻是共同的,那么从一个被测的连接器的一个共同的距离,连接微伏导线将会很方便。

因此,存在一种这种情况。在距连接器的触点有超过 50mm 的距离。距离该连接器离探头或设备最近,并且其触点是端子尾端或者吻合条连接到这个设备上。这两种方案都可实现。

(1) 把微伏导线连接到一个距要被测试的触点有 30 到 50mm 的一个方便共同距离。然后当计算关联的探头或设备连接时的电阻时减除所选共同长度的大批电阻。(2) 从需要被测量到微伏导体附件的一点的连接器测量每个单个探头端子或部件吻合条,当计算相联系的探头或设备连接的电阻时要剪掉这个电阻。

当接触微伏导线时,要注意所用的热度不能损害电镀板或不会对连接器的部件造成任何压力。

注意：图 5.1.5 中 T1 导线的位置为更好地适合应用可能会根据需要进行修改。当安装一个尺寸而不是 $75\pm 3\text{mm}$ 时，要去测量有同样长度类型电线的样品的电阻，并且把那个结果作为扣除值。



被测试的电子部件或设备不是它自身能够忍受测试到连接器通常指定的地方。在这些事例中，必须获得可接受部分的设备的连接器。然后需要用于测试的连接器必须要做出来并且密封。为了测试配对连接器的整合，设备上的泄露导线可能需要密封。那样对设备上的更改是合适的，但必须在测试报告中形成文件。

5.1.6 端子样品准备

用于测试的端子应该按照 SAE/USCAR-21 规定的要求来压接,“线缆到端子电动压接的性能规格”压接尺寸物理特征和机械推拉力度应该在相应端子和电线尺寸公差范围内。除非在单个测试程序中有具体规定的否则要压接导体和绝缘把手。安装合适的线缆作为可适用的。按照每个端子制造商的标准来组装绝缘体位置类型端子。当测试带有配对连接器的头部类型连接器时,仅仅为配对的母接插件准备样品(参照 5.1.5 部分)。记录每个具有代表性端子样品的压接高度和宽度和追踪记录的样品数以及后来的鉴定作为合适的。压接信息(用于准备样品的工具,压接尺寸和电线类型)应在记录在测试报告中。

5.1.7 连接器/端子周期

5.1.7.1 目的

这个程序前提条件使连接系统对或者端子系统对先于一个测试顺序。连接器肯呢过会被用于循环由于在连接器生命周期里的电镀或服务修理。仅仅在被作为 5.9 部分的连续中的一小部分完成这项程序一次。

5.1.7.2 设备

没有

5.1.7.3 程序

1.完全配对和不配对没和连接器或端子对 10 次。

a.当仅仅安装端子时，要注意为避免边缘压力使另一端变形再配对或非配对状态时要随着端子中心线去做。

b.在带有短缺口的连接器上，完成 5.3.1 部分整个剪短的触点（未配对的）的小功率测量。记录后面把计算电阻变化作为小功率测试程序的一部分。

2.最后一次重新配对连接器或端子作为以后的测试程序或遵循的指导在相关程序中。

5.1.7.4 验收标准

没有

5.1.9 电路持续监督

5.1.8 视觉检查

5.1.8.1 目的

该项测试安装于记录测试样品的物理外观。可以与其他测试样品进行一个比较。在大多情况下的检查可由一个带有正常或修改过的版本，通常颜色敏感性，在冷光照射下的人来完成。摄影或录像作为更加完整的文件方式是被鼓励安装的。从每个样品组中抽出来的合适的鉴定过的未测试的样品必须被保留作为后续测试的一个物理比较。

5.1.8.2 设备

⇒相机

⇒录像机

5.1.9.1 目的

在一些状况下，一些程序要求持续的对连接器的监督。电路监督的目标是发觉由微动作和必然的护罩或接触点表面非导体性残骸造成的间歇现象。在单个测试中有具体规定时安装这个程序。

5.1.9.2 设备

⇒持续测试计

⇒能够供应 100A DC 的能源

⇒放大机械(按照需要)

5.1.8.3 程序

检查不足或非功能性。在每个测试前视觉检查每个测试样品，要具体标明明显的制造或材料缺陷如裂缝，瑕疵，闪光等。当在测试程序或报告中有具体规定时，要对将进行测试的每个样品进行摄影或录像，并且保留一个合适的标签的控制样品。

在测试或条件设置时，再次检查每个测试样品，并且详细标注任何一个明显的变化，如膨胀，腐蚀，变色，触点焊接表层，物理扭曲，裂缝，明显的机械性能的缺失等等。把测试样品或条件设置下的样品与控制样品进行比较，通过摄影或录像来记录测试报告中的任何差异。对

于针对测试顺序 Q 的 CUTs，在材料规格具体规定中线缆的密封是允许的。

5.1.8.3.1 触点表面检查

在测试顺序 M（5.9.6 部分）的结尾部分，用放大的器械检查端子来找出那些会影响功能性运转的任何明显的恶化，裂缝，畸形形态，过多的电镀表层等等。当视觉检查依据小功率电阻测量方法时，观察以下（供应商必须提供电镀表层合格和不合格的标准（图片）。

- 检查所有公端子
- 检查所有带有超过 75%电阻标准的电阻的母端子
- 检查不少于 5 个母端子

5.1.8.3.2 密封/环境保护（溶液干扰）

在合适的测试顺序的末尾，完全风干样品，然后解开每个配对着的样品对并进行视觉观察所有的内部区域和密封表层。当解开样品时，注意不要允许任何残余溶液进入到内部的任何一个接插件。需要小心检查来发现任何对溶液干扰的痕迹。

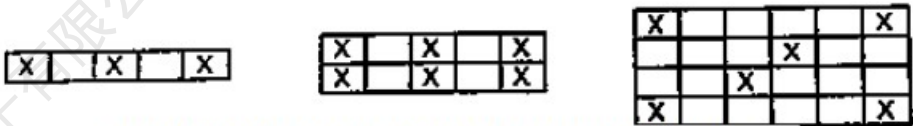
5.1.8.4 验收标准

在测试下的设备不能显示任何恶化，裂缝，畸形等影响它们功能运转的迹象。在每个测试下可能需要进行具体的程序的标准被列出来。

5.1.9.3 程序

至少 10 个单个端子或 5 个连机器对必须被监督。在有 10 个孔位的连接器上，在 5 个样品上的所有孔位必须被监督。在有超过 10 个孔位的连接器上，最小量为 50 个的被监督的端子中在 5 个样品上的所有孔位必须被代表。被监督的端子对应该尽可能平均地运到被测试的样品中。被监督的对应该按照以下通常的类型去运输。权威人士应该决定最终的监督类型。这类型应该在测试报告中形成文件。

如果实际可操作的，建议安装被标记为“X”的类型。



若可是符合实际的，则建议用标记“X”来规定该类型。

图5.1.9.3：用于电路监督的一般类型

注意：被监督的端子不应该与用于后续的小功率读数一样的样品，因为这个监督设备可能会造成潜在的在整个电路中超过 20V。然而，小功率读数可能会被作为一个根因诊断的辅助。

从每个在 CUT 连续的端子中焊接导体以形成一个连续的只有两个空余末端的电流路径。焊接空余导体末端的一个到 2 瓦特，120±1.2 欧姆电阻。焊接“-”（负极）导线到这个电阻计空余一端，并且使“+”（正极）导线保留 CUT 导体末端的空余导体。在整个电阻计中连接持续测试计，确保 CT 的正极连接到电阻计的负极。调整能源供应到提供 100mA 到电路。设置 CT 通过电阻计来监督电路并且记录任何电流在 95mA 以下的事例。作为一个选择，CT 可能会被用于监督一个或更多端子对而不是电阻计。测试设备安装的相关插图表示在图 5.1.9.3.其他的合适的持续性监督设备可能会被用到。测试安装，系统布局以及测试设备应该

在测试前征得权威人士的同意。

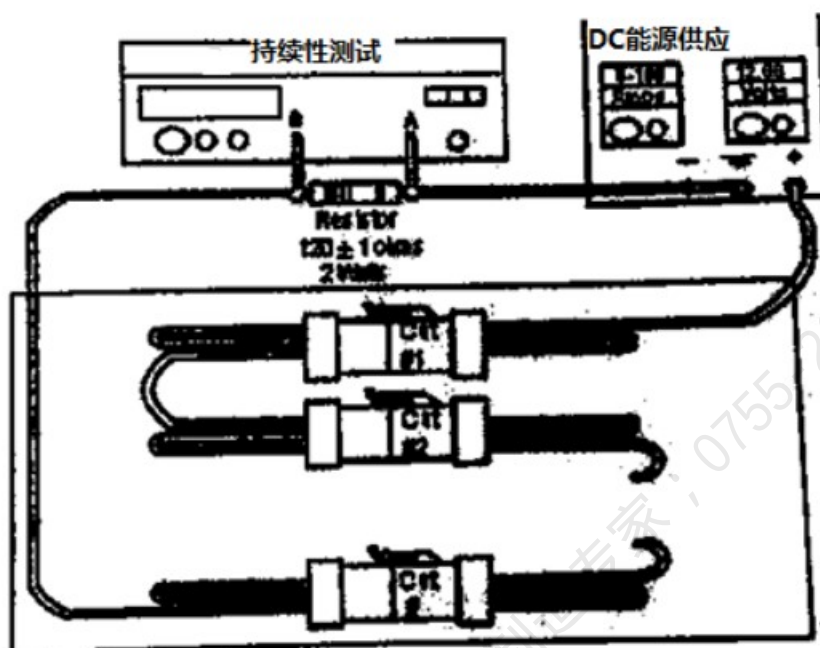


图5.1.9.3：连接器环境测试装备

5.1.9.4 验收标准

在任何条件设置下的程序需要持续监督的情况下，必须不能有电子持续性（任何电阻计电流下降到 95mA 的例子）的缺失，要有超过一微秒。如果一个或更多的端子对是被监督的，而不是序列电阻计，则不能有对于超过 1 微秒的任何端子对电阻超过 7.0Ω 这样的电阻事例。图 5.1.9.4 图形化地阐述了验收标准。

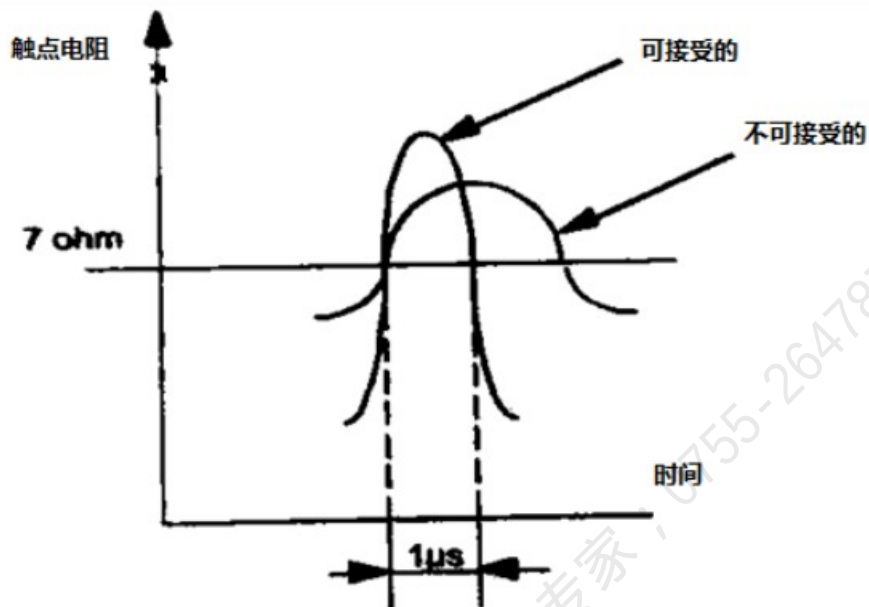


图5.1.9.4：间歇性测量

5.1.10 多孔（垫）导体密封样品准备

5.1.10.1 目的

该项程序使密封的连接系统的多孔（垫）密封成为前提条件，来确保在目标线缆尺寸范围内的性能和确保端子不会在服务操作中对密封造成损害。

5.1.10.2 设备

没有

5.1.10.3 样品

准备 10 个 CUT 样品的两套，标注每个样品对的编号：

1. 10 个用于准备 5.16 每部分的端子样品数量的样品，安装最小导体尺寸和绝缘厚度对于被测试的端子的设计和完全构成 CUTs 是可适用的。
2. 10 个用于准备 5.1.6 部分的端子样品数量的样品以至于让所有的但在每个一半的接插件必须有个随机选择的孔来构成被压接成最大导体尺寸的端子。然后用合适的被压接成最小导体尺寸的端子填补每个一半接插件上的孔。

5.1.10.4 程序

在 5.1.10.3 部分随机选择 10 个孔并且记录连接器和孔位的数量。在所选择的孔位里抽开并有重新插入两次（插-抽-插-抽-插）。

5.1.10.5 验收标准

没有

5.2 端子机械性能测试

5.2.1 端子到端子的粘合力或剥离力

5.2.1.1 目的

该测试决定可相融的公或母端子对的粘合力 and 剥离力。端子数量的决定在没有超过可允许的配对限度下被给出的连接器设计可能会被包装的情况，是依据现在这个信息的。注意该项测试被写以致于只有第一个粘合和最后一个剥离是被记录并被验证与验收标准的一致性。

5.2.1.2 设备

⇒带有顶点读数特征的插入/保留力度测试计

⇒被磨光的钢材的尺寸（选择性的）

5.2.1.3 程序

- 1.完全鉴别并给每个被测试的端子编码。需要最小量为 20 个的样品。（10 个公的和 10 个母的）如果要用选择性的步骤 8，则至少需要 10 个母端子样品。
- 2.安装一个公端子和一个母端子以使在测试过程中合适的排成直线能够得以实现。
3. 粘合一个配对端子在一个规定比率不超过 50mm/分的情况下。这个力度应该被用于平行于端子中心线。合适的排成直线的端子在避免那些会影响力度测试的边路和绷带上是很关键的。
- 4.记录要求的顶端值来完全粘合端子到它的配对部分并且用这个值去验证与图 5.2.1.4 的验收标准的一致性。
- 5.剥离配对的端子在一个规定的值不超过 50mm/分的情况下。力度应该被用于平行于端子中心线的地方。
- 6.重复步骤 3 & 5 九个更多次数在一个比率不超过 100mm/分（未读取读数）。记录地 10 个剥离力度读数以一个不超过 50mm/分的比率。适用这个值去验证 5.2.1.4 部分验收标准的一致性。
- 7.对每对（一个公的和 一个母的）端子样品重复步骤 2-6。
- 8.（可选择性的尺寸测试）重复步骤 2-7 除了安装可适用的尺寸来代替公端子。安装新的母端子。适用的尺寸是由构成的剥光的钢材在 0.1mm 公称值。表面的完成必须要在 0.076-0.305 千分尺（3-12 微英寸）。波光方向必须是平行于刀片/针长度。测试另外 10 个母端子来决定剥光尺寸和实际样品之间的力度校对值。

5.2.1.4 验收标准

完成 5.1.8 部分提到的触点表面的表层的视觉检查。不允许基础材料被暴露。

5.2.2 端子耐弯曲性

5.2.2.1 目的

该项测试检查端子在压接，组装或服务的耐弯曲性或耐折断性。在组装过程中对于所选导体规格不充足的弯曲力度可能会导致一个更高的端子损害的事故性。由于端子材料厚度变化很快，弯曲力度可能被用于任何方向，只有最小值才被指定为该项测试。在每个三个方向的实际的弯曲力度是被记录的，然后是由权威人士来评估结果并决定测试端子的合适性针对这项应用设备。

注意：这项测试不适用于电线触点到 90°插入方向的端子。

5.2.2.2 设备

- 1.从表 5.2.2.3-1，决定在测试下哪个设计风格最贴近组装端子。
- 2.对于类型 A 端子，准备一个总数至少为 15 个的样品。为了测试两个弯曲位置，类型 B 端子要准备至少 30 个端子。
- 3.给每个端子编码（用至少 5 个新样品来对于每个测试顺序，步骤 6-9）。
4. 在一个固定架标注 TUT 位置，注意“1”的位置如图 5.2.2.3-2 所示一样。
5. 运用如表 5.2.2.3-2 显示的力度到样品中，然后释放。端子公称值要求的力度如表 5.2.2.4 所示。

公称值刀片尺寸（mm）	安装的力度（N）
0.5	3.0
0.64- <1.5	4.0
1.5- <2.8	7.0
2.8- <6.3	10.0
6.3- <9.5	15.0
9.5	20.0

表 5.2.2.4 由端子尺寸决定的安装的弯曲力度

6.安装至少放大 10 倍的放大镜观察在弯曲周围的区域。在测试报告中要标注任何金属破裂或撕裂的标记。拉直端子到原来的位置并且再次检查端子破裂的地方。

7.选择新的一批至少 5 个样品，把它们标注在测试固定架上，要如图 5.2.2.3-2 所示从端子翻转 180°的方向。重复步骤 5-7.。

8. 选择新的一批至少 5 个样品，把它们标注在测试固定架上，要如图 5.2.2.3-2 所示从端子翻转 90°的方向。重复步骤 5-7.。由于端子是典型地“边对边”的对称方向，所以没必要测试两个方向。如果 TUT 不是在这个方向对称，则可能很有必要测试两边。

9.对于端子类型 B 设计（图 5.2.2.3-1），重复步骤 5-9 带着每个 TUT 以便位置“2”能够固定地保留在固定架边缘。

5.2.2.4 验收标准

当被针对于应用的力度时 TUT 不能撕扯。在测试过程中若 TUT 从原来的位置有所偏移弯曲，则它被拉直到原来的位置时一定不能撕扯或破裂。

注意：大多数端子和连接器制造商在关于成功加工和质量的最小端子拉直度方面有内部的文件。咨询相关供应商这些要求。这项测试顾及到了这些要求。

5.3 端子-电动测试

5.3.1 干电路电阻

5.3.1.1 目的

该项测试决定两个导管压接（或者在探头连接器上的单个压接）的结合的电阻，并且接触一个在低能源状况下配对端子的表面。

5.3.1.2 设备

⇒微电阻计

5.3.1.3 程序

要注意服从于该项测试的配对端子样品的任何机械性能的扰乱。那种扰乱可能会使那些在接触面上发展的隔离膜破裂。如果对于任何理由，服从于这项测试的端子都被包含在配对的连接器外壳中，除非有权威人士的认可，否则不要拆分它们。对于在配对连接器外壳上的端子，忽略步骤 1 和 5-7。

注意：由于这项测试安装来找出薄的隔离膜的出现，这种隔离膜在领域服务或环境类型压力测试中很可能已被发展在接触表面上的，在此项测试前，要注意没有对这些样品进行其他的电子测试。

1. 5.1.6 每部分准备 20 个（至少 10 个公的和 10 个母的）端子样品，端子样品准备，安装线缆每个合适的表格测试顺序（5.9）该测试顺序适用于将被用于测试的端子的设计。
2. 在微伏导线被接触前，不要对端子进行配对，如步骤 5 指导的那样。对于那些用于前次测试的端子，不要拆分它们的端子外套或从它们的外套上取走任何一个端子。
3. 测量并记录用于该项测试导体的 150mm 部分的电阻。对于安装探头端子作为测试连接器的另一部分的测试，参考 5.1.5 部分并且测量导体的 75mm（适用于大多数应用的推荐长度）。
4. 对于每部分超过 75mm 的接触点，测量额外的电线电阻并去掉步骤 8。记录导体电阻。
5. 选择优选的方法进行测量（如 焊接的传感器导线或者探测仪）并且记录所选用的方法。在这种情形下，对于所有分布的线缆传感点 T1（图 5.3.1.3）必须被焊接。对于探头类型连接器，5.1.5 部分的 T2 被附在探头端子上。微伏导线不能超过 0.22m m²。

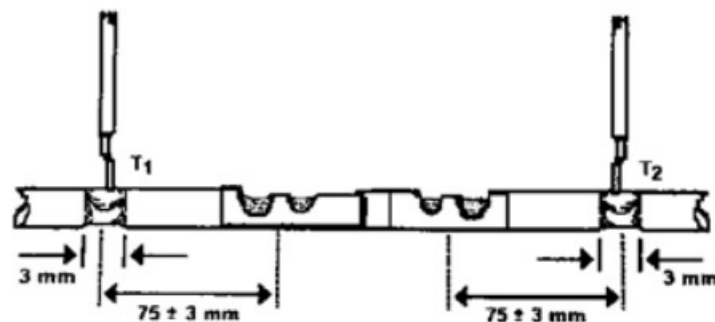


图5.3.1.3：典型的连接器电阻微伏导线位置

6. 公端子必须以一个精确的深度被插入到一个母端子中。标准实践是那样的，在最坏的情形下，在母端子最后面的接触点上和公端子的任何一个开端之间，必须

要有至少 1mm 的过多插入，如图 5.3.1.4 所示。这个尺寸是来自权威人士计算的端子图纸，考虑到最坏情况下的公差。每个公端子是被合适地标注着，以为了让测试员能够把一个和测试端子对的配对做到一个合适的深度。不允许这样的分数标记或任何其他标记如：会引入有害物质，改变强度或公端子或表面的传导性。



7. 在对该测试端子对进行配对之前，要制定规定，用一种方式把它们安装在电动非导体性的表面以致于公对母界面的机械性能的稳定性能被维持。

8. 仔细陪测试端子对到合适的深度，如上述步骤 5 所示。用谨慎小心来确保配对的进行是在中心线的旁边，这样才能避免边缘压力会扭曲另一边端子。使 TUT 更安全地安装表面，这样才能使在整个测试过程中正确的插入深度能够被保持。

9. 安装合适的设备，测量并记录 T1 和 T2 之间的电阻，如图 5.3.1.3 所示。然后扣除导体电阻来发现总的连接器小功率电阻。

10. 验证与 5.3.1.4 部分验收标准的一致性。

注意：建议进行原始的和杆-测试的小功率电阻测量。原始值只是一个信息把并且没有通过/不满足要求。这些值可以被用来计算电阻变化。

5.3.1.4 验收标准

在步骤 8 中计算的总的连接器电阻不能超过表 5.3.2.4 所列出来的值。对于有短条的连接器，在两个触点处于“短缺的”位置时的一系列的连接器电阻的变化应该小于 40Ω 。其他的要求可能会根据短电路的目的来进行运用。

5.3.2. 电压下降

5.3.2.1 目的

该项测试计算与导体压接和位于具体电流状况下的触点表面相关的电压下降。电压下降然后被用来计算总的连接器电阻。

5.3.2.2 设备

⇒数码复合测量仪 (DMM)

⇒DC 能源供应 (0-20VDC@0-150A)

⇒电流分流

5.3.2.3 程序

1.准备 20 个 (至少 10 个公的和 10 个母的) 端子样品在 5.1.6 部分, 样品准备, 安装线缆尺寸, 应该是适用于被测试端子的设计的合适的表格测试顺序 (5.9)。

2. 基于这个测试的目的, 公端子插入到母端子的深度要到一个精确的深度。标准实际是那样的, 在最坏的情形下, 在母端子最后面的接触点和公端子上的单线入口锥形物的开端之间必须要有超过 1mm 的插入深度, 如图 5.3.1.4 所示。这个尺寸被来自端子图纸的权威人士计算, 并且考虑到了最坏情形下的偏差。每个公端子是被标记的以致于测试员对最后的测试端子对进行配对时能够精确到一个正确的深度。不允许分数标记或任何其他标记, 这些标记会传入有害物质, 改变强度或两边端子界面的传导性。不要安装连接器外套, 即使是未密封的, 这样的话就能控制端子的插入因为在测试过程中外壳能够改变热度损耗。这个将会构成测试重复性并将证明从各种端子收集来的比较数据是无效的。

3.在对端子对配对前, 必须制定规定, 有一种方式在电动非传导性的表面, 以致于在整个测试过程中正确的插入深度能够被保持。

4.仔细把端子对配对到合适的深度, 如上述步骤 2 所示。要谨慎小心地确保 TUT 安装在表面以便在整个测试过程中持正确的插入深度。

5.组装在图 5.3.2.3 中所示的测试电路, 电流电阻测试装备。调整能源供应以提供步骤 1 所选的导体的横截面的每平方毫米 5A 的测试电流。对于所选的导体的横截面区域, 参考 ISO 6722-1, SAE J1127 或者 SAE J1128.将会有超过一个的端子对会被连续测试。参考 5.3.1.3 的连接电阻微伏导线位置以及微伏测试导线的位置。记录测试所用电流。

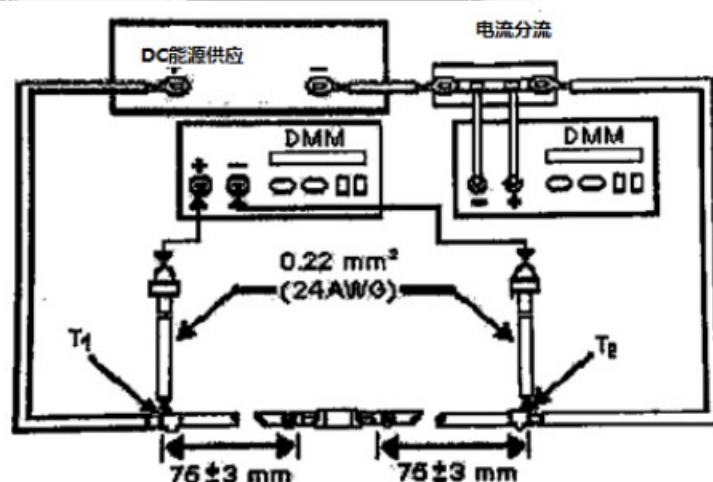


图5.3.2.3：典型电流电阻测试装备

6.测量并记录在导体尺寸在 150mm 时的微伏电压的下降, 并且记录在测试中会被用到的绝缘类型, 安装步骤 5 决定的测试电流。对于测试探头类型连接器, 参考 5.1.5 并测量在所用

的只有 75mm 长的导体上的微伏电压下降。对于每边接触点超过 75±3mm 的情况，要测量额外的电线电阻并在步骤 9 中要被减除。建议接触传感导线在超出原始的会导致大于 75mm 导线的保留点上来进行振动。

7.选择一个理想的测量方法并且记录所选的方法。在这种情况下，传感点 T1（图 5.3.1.3）必须为所有的线缆焊接。对于探头类型连接器，T2 被附在 5.1.5 探头端子上。所有微伏导线不得超过 0.22m m²。

8.设置在步骤 5 中决定的测试电流并且等 30 分钟最小量来确保测试电流稳定在一个合适的值上。允许其他所有设备有足够的时间来进行升温并稳定每个制造商的建议。

9.安装步骤 5 中决定的测试电流，测试并记录在测试点 T1 和 T2 之间的读数。利用以下等式中的数值来计算整个连接器中的微伏电压的下降（mVD）的数值，包括压接和端子界面。在探头类型的连接器，T2 被附在 5.1.5 每部分的探头连接器的尾部。

整个连接系统的 mVD=Mdv(T1-T2)-[Mvd 导体（步骤 6）]

总的连接系统的电阻=（mVD 整个连接系统/测试电流）

利用这些结果来验证与 5.3.2.4 部分验收标准的一致性。对于 0.50mm 与 9.5mm 之间但不在表格中的端子尺寸值是通过插值来计算的。这些数值可适用于任何环境或机械条件下的前后并且保护样品。

5.3.2.4 验收标准

对于内联连接器，表 5.3.2.4 中的值是用于“压接到压接”的测量（图 5.3.2.3 中 T1 到 T2 少于合适的导体电阻）。对于探头，数值是“压接到尾部”（在图 5.1.5 中 T1 到 T2）少于合适的导体电阻。

公称值 端子 尺寸	总的 连接系统 电阻 (mΩ) 最大值	贵金属 总连接系统 电阻 (mΩ) 最大值	最大值 电压下降 (mV) [1mΩ=1mV/A]
0.50mm	25.0	25.0	50
0.64mm	20.0	10.0	50
1.2mm	15.0	10.0	50
1.5mm	10.0	10.0	50
2.8mm	5.0	5.0	50
6.35mm	1.5	1.5	50
9.5mm	1.0	1.0	50

银或金顶端电

表 5.3.2.4：最大电阻值

5.3.3 最大测试电流容量

5.3.3.1 目的

该项测试是被用来计算最大测试电流，这个电流是在过多的热降解/电阻开始发生前，端子系统能够在室温环境下运行。温度上升（Y 轴）vs.电流（X 轴）应该为每个适用的导体尺寸来标绘。这些图表不用于汽车上（见附录 F）的实际端子应用中。这个测试仅仅是针对端子来进行的，因此消除那个可能由变异物引进的变异，这个变异是在不同的连接器外罩设计和尺寸中的热消耗特征中产生的。

5.3.3.2 设备

- ⇒ 数码万用表（DMM）
- ⇒ DC 电力供应（0-20VDC@0-150A）
- ⇒ 电流分流（尺寸按照所要求的， $\pm 1\%$ ）
- ⇒ 热电偶（类型“J”或“T”）
- ⇒ 数据记录器（按照要求）

5.3.3.3 程序

宽敞自由流通封闭通道构造：为得到等精确的测量需要一个宽敞自由流通环境。样品应该被安装在一个封闭处来防止暂时性的环境免受外部空气的流动的影响。一个宽敞自由流通的环境是由一个不受干扰的垂直的长达 150mm（6 英寸）的烟雾片状物来指示的。说明如下：

宽敞自由流通封闭通道说明：

⇒ 构造：由非热冲击传导性和非热反应性的材料构成。封闭通道的一边可能是移动性的来容纳不同样本的尺寸。只要他们在关闭时不让外部空气流入到封闭处，入口面板或门是可接受的。

⇒ 顶部和底部：该封闭通道可能有一个盖子。任何那样的盖子必须有充足的开口或一个开放的网格或屏幕或被提高到边缘的上方来缩小测试条件下被温度影响所导致的温度上升。封闭通道的底部应该被固定。

⇒ 样品间隔：从封闭通道的一边到样品边缘的另一边缘最少要间隔 200mm。在样品中的最小间隔是 30mm 并且这个间隔要足够充足以便消除由样品的接近所造成的温度影响。

⇒ 样品的方向：样品水平地放置这种理想状态时可能的，甚至平均分布到封闭通道表层。只要有可能，样品应该被自由悬挂。如果由于需要保持具体触点的插入距离这个是不可能的的话，一个带有热冲击性导体 $\leq 0.2\text{W/m}$ 的热冲击性绝缘材料将会被安装，只要不超过样品表面的 20%是与绝缘材料接触的。

⇒ 周围环境温度传感器：测量周围环境温度的测试点应该是放置在通过样品轴的水平平面上。它应该被放置在距离任何一个通电样品最少 150mm 的地方。应该注意保护探测仪免受辐射热的影响。

⇒ 给电路装电线：样品应该与合适横截面的电线连接起来，该横截面是对于被预测的最大电流或根据端子的尺寸。为了使外部热量消耗减少到一个最小值，表 5.3.3.3 中给出的连接系统的长度至少要在测量封闭通道范围内：这个表示根据热量导体标准并且被设计成能确保与它们的横截面相比电线是足够长的。

电线尺寸 (m m^2)	最短电线长度 (mm)
<0.5	200
0.5 到 5.0	500

>5.0	500
------	-----

表 5.3.3.3：最小电线长度

2.测量并记录用于该项测试的长度为 150mm 的导体的电压下降值，利用在与导体尺寸和绝缘类型结合的 TUT 的所期望的最大电流容量。对于测试探头类型连接器，参考 5.1.5 部分并测量在所用只有 75mm 长的导体上的微伏电压的下降。

3.按照图 5.3.3.3-2， 5.3.3.3 部分自由流通封闭通道以及图 5.3.3.3-1 中描述的那样来组装电路。选择一个理想的进行测量的方法并记录所选择的方法。在这种情形下，传感点 T1(图 5.3.1.3) 必须为所有的线缆焊接。接触端子对的导体末端以形成一个连续的电路并且把热电偶附在图 5.3.3.3-2 所示的配对的端子对上。在自由流通封闭通道上安装电流。

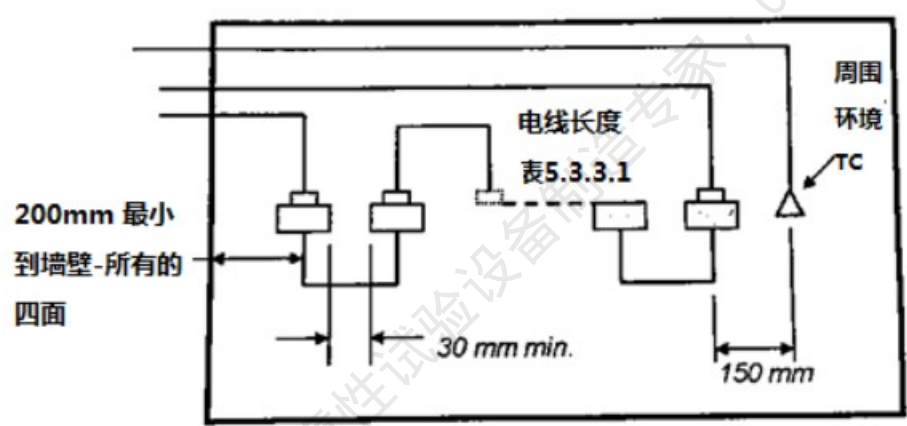


图5.3.3.3-1：自由流通封闭通道的顶视图

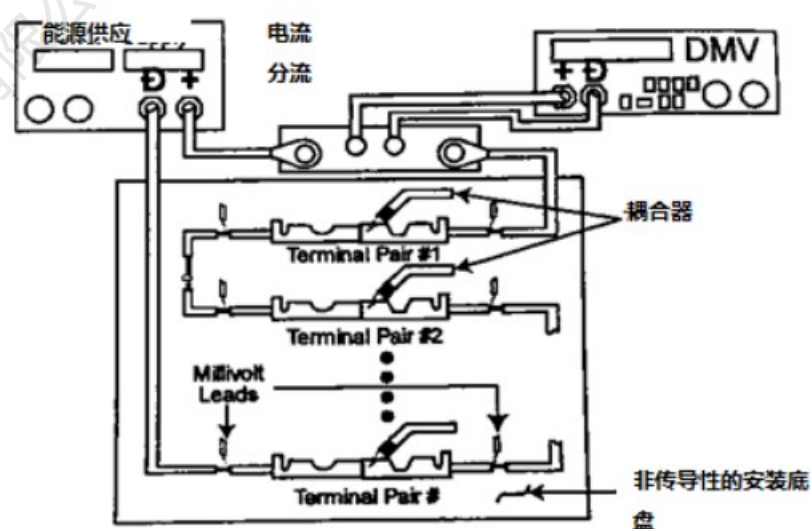


图5.3.3.3-2:最大测试电流的设备

4.在 23±5℃（室温）条件下测试样品端子对。

5.调整能源供应到零安培，然后打开能源供应和 DMM's。

6.慢慢地增加能源供应输出直到它提供不超过 TUT 期望的最大电流容量的 50%。

7.至少等 15 分钟让电流温度达到稳定的状态。然后记录周围环境温度，每个端子对表面的温度和每个端子对（图 5.3.1.3 中 T1 到 T2，少于步骤 2 中所计算的电压的微伏下降）的电压下降。然后计算端子对表面的电阻。

8.以不超过 TUT 所期望的最大电流容量的 10%来增加电流，并且重复步骤 7。

9.重复步骤 7 和步骤 8 直至下列状况之一的状况出现：

- a.任何端子表面的温度要在周围环境下有超过 55℃的上升（ROA）。
- b. 任何端子表面的总连接系统电阻要超过 5.3.2.4 部分列出的（测试之后“验收标准”。
- c.任何 TUT 不能满足 5.1.8.4 部分列出的视觉验收标准。

10.[可选择性的，按照要求]安装那些不会被用于连续测试的样品，继续增加再 TUT 的最大电流容量的 5%的步骤中的电流，直到任何一个或更多的样品的热稳定不再被实现。这个测试中的失败数据可能会对数据性的目的有用或对评估安全边际是有用的。

11.把在 Y 轴上的温度与在 X 轴的电线尺寸和被测试的绝缘类型上的数据图表化。注意：这个数据不被用于对任何 TUT 的实际应用，见附录 F。

5.3.3.4 验收标准

无成功/失败标准适用：数据被用来建立 5.3.4 部分的 TUT 的“最大测试电流”。端子的具体组合的测试电流的最大测试电流，电线导体厚度和所用绝缘类型是一种电流，这种电流能够在第一次增量出现时，会产生一个额外的或 55℃上升的插入值，在第一次增量产生时在上述 9a 或 9b 中描述的条件被满足，并且少于那个值的 10%。

5.3.4 电流循环

5.3.4.1 目的

该项测试模拟在期望的汽车周期上的能源端子的主要功能。电流循环是个不断加速老化的测试，这个测试电动地加热端子表面和核心导体压接，然后允许它们冷却到零下的电流状况，这样会造成膨胀和收缩。而膨胀和收缩是会通过磨损，氧化，金属间的扩张和压力释放来影响连接系统电阻的。

5.3.4.2 设备

- ⇒数码万用表（DMM）
- ⇒DC 能源供应（0-20VDC@0-150A，计时器控制的）
- ⇒电流分流（尺寸按照所要求的，±1%）
- ⇒热电偶（类型“J”和“T”典型的）
- ⇒数据记录器

5.3.4.3 程序

1.按照图 5.3.1.3 所示接触微伏导线的位置 T1 和 T2。对于探头类型连接器，T2 被附在探头端子按照 5.1.5。微伏导线不得大于 0.22m m²。

2.测量并记录被用于测试的长度为 150mm 的导体的电压下降, 安装原被用于计算 (5.3.3.4) 导体尺寸, 绝缘类型和 TUT 的最大测试电流。对于测试探头类型连接器, 参考 5.1.5 部分, 并测量所用的长度为 75mm 的导体的微伏电压下降值。对于每边超过 75mm 的接触点, 额外的电线电阻应该被测量并被扣除。

3.组装图 5.3.3.3-2 中所示的电路, 图 5.3.3.3-2 是在 5.3.3.3 描述过的自由流通封闭通道上的, 除了安装被控制的计时器能源供应。设定能源供应, 在最大值测试中提供 45 分钟的供应和 15 分钟的关闭, 该最大值测试原先被用来计算导体尺寸的组合, 绝缘类型和 TUT。把数据记录器连接到热电偶导线上。

4.在温度为 $23^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$ (室温) 下测试样品端子对的设定。一个周围环境温度传感器必须如同测试样品一样被放置同一个平面, 距最近的样品至少有 150mm。

5.打开能源供应, DMM's 和数据记录器。

6.在进行第一个循环 30 分钟之后, 记录端子压接和界面微伏电压下降值 (图 5.3.2.3 中 T1 到 T2), 和每个端子对的热电偶读数。

7.完成 1008 次循环并且要每隔 30 分钟记录一次数据, 在测试的最后, 最后一个循环要有 30 分钟。

8.对于每一套数据, 计算并记录通过扣除从 T1 到 T2 微伏电压下降读数 (步骤 8) 中导体微伏电压下降读数 (步骤 4) 并由测试电流划分结果的总的连接系统电阻。

9.允许样品来冷却周围环境, 然后测量按照每个合适的测试顺序表中要求的 CUT/TUT。

5.3.4.4 验收标准

1.在测试的最后, 按照测试顺序 5.9 中规定的一致性测量部分来验证 CUT/TUT 的一致性。

2.在测试过程中的任何时间任何端子表面的温度不得超过 55°C ROA 。

5.4 导体-机械性能测试

5.4.1 端子-导体插入/保留和前停住力度

5.4.1.1 目的

该项测试主要是为了测量端子插入到连接器孔位的力度。保留性测试只要是确保端子被保持在它的外套上, 能够承受住线束和汽车组装过程的严峻性。

5.4.1.2 设备

⇒有尖端阅读特征的插入/保持力度测试计

⇒在 40°C 能达到 95-98% 的温度/湿度箱

5.4.1.3 程序

A.插入力度:

单个线缆密封的未密封的连接器和密封的连接器。

1.按照 5.1.6 准备端子样品，安装最大规尺寸尺寸的导体和可适用于被测试端子的设计的绝缘厚度。对于有 10 个或更多的端子孔位位置的连接器，要安装最小量为 3 个的端子外套并且为每个孔位位置准备至少一个端子。在 CTU 中测试端子孔位位置至少一次。对于有 4-9 个端子孔位位置的连接器，安装最小量为 3 个的连接器外套并且准备充分的端子样品来测试在 CUT 上的每个孔位位置。对于有 3 个端子孔位位置的连接器，要用最小量为 4 个的连接器外套并且准备充分的端子样品来测试在 CUT 上的每个孔位位置。对于有 1 个或 2 个端子孔位位置的连接器，要准备充分的连接器外套来获得至少 10 个数据点，并且在一个相同的时间测试所有的孔位位置。见表 5.4.1.3.1.

注意：安装这些样品的尺寸和孔位要求来进行插入，保持，前停止力度和后条件力度测量。

#的端子孔位位置	CTUs 最小值#	端子样品最小值#	测试的孔位位置	数据点最小值#
10 或者更多	3	=#的端子孔位位置	每个位置至少一次	=#的端子孔位位置
4-9	3	=#的端子孔位位置 CTUs 的次数#	每个位置 3X 或者同样的数量。 CTUs 或者每个位置都是同样的次数值	=#的端子孔位位置 X CUTs 的#
3	4	=#的端子孔位位置 CTUs 的次数#	每个位置都是一样的次数值	12
2	5	10	每个位置都是一样的次数值	10
1	10	10	每个位置都是一样的次数值	10

表 5.4.1.3.1：样品尺寸和孔位要求

2.安装最小导体尺寸和适用于设计的绝缘类型来重复步骤 1。

3.数出每个连接器端子的孔位，并且如可适用的话，数出每个连接器的数量。

4. 把连接器外壳安全安装在一个合适的固定架上。

5.通过在绝缘把手后边抓住最少长达 20mm 的一个导体来在力度测试计中确保端子样品的安全性。

6.调整力度测试计使能够以每分钟不超过 50mm 的这样一个始终如一的一个速率把端子直接插入到连接器中。一达到前停，继续应用力度直至前停的失败点达到了（塑料件故障或端子损坏）为每个插入安装新鲜的端子样品，并且测试每个端子孔位位置直至步骤 1 准备的所有端子样品都被利用。（电线扣环与操作员灵敏度会在获得实验重复性上造成困难，二者之中的方案是可被接受的。A.端子可能会被压接成一个套位针，焊接核心电线或其他的金属梢子材料，被用来测量端子插入或者前停推拉力。B.端子可能会通过从距绝缘把手近的 CUT

上切掉电线来是端子被推拉。直接推到存根处。用这种方式准备的样品需要额外的连接器样品并且不能被用于端子到连接器的保留测试。

7.为每个将被测试的端子样品记录端子插入到连接器的力度,并且验证与 5.4.1.4 部分验收标准的一致性。

多孔连接器的密封

1.完成上述步骤 1-3, 除非另外准备至少一套样品。

2.完成上述步骤 4 和 5。

3.调整力度测试计,使能够以每分钟不超过 50mm 的这样一个始终如一的速率把端子直接插入到连接器上。对于每次插入要安装新的端子样品,并且测试连接器上端子的孔位至少一次。一达到了前停,要继续安装力度直至发挥了最小量为 50N 的力度。每个测试样品导线在它的孔位被测试之后可能会被移走。这个就是为了预防可能的会影响测试结果的密封扭曲或压力,若邻近的孔位都被填满的话。对于少于 10 个孔位的连接器,在第一个连接器上每个端子孔位被测试之后安装一种新的连接器,并且继续直到至少 10 个端子样品被安装。

4.安装上述步骤 1 所准备的另外一套的样品。安装上述步骤 3 的力度测试计,在没有移走原先被插入的样品前给每个端子装一个单独的孔位。用那种顺序来执行测试,这样以便最后一个被测试的孔位会被安置在尽可能中心的位置。除了下面步骤 5 要求的数据之外,记录孔位数量,插入力度和孔位被测试的顺序。

5.为每个被测试的端子样品记录把端子直接插入到连接器所需要的力度,并且验证与 5.4.1.4 部分验收标准的一致性。

6.安装最小导体/适合该设计的绝缘类型的样品来重复步骤 4-5。

B.保持力

保持力测试要求确保端子被保留在它的外套上,它的外套有强劲的力度来抵御线束的严密性和汽车组装过程。

1.按照 5.1.6 准备端子样品,安装最大量规尺寸导体和适用于被测试端子的设计的绝缘厚度。对于有 10 个或更多孔位的连接器安装最小量为 3 个的连接器外壳并为每个孔位准备至少一个端子。测试 CUT 上每个端子孔位位置至少一次。对于有 4-9 个端子孔位位置,安装最小量为 3 个的连接器外壳并且准备充足的端子样品来测试在每个 CUT 上的每个孔位位置。对于有个端子孔位位置的连接器,安装最小量为 4 个的连接器外壳并准备充足的端子样品来测试 CUT 上的每个端子孔位。对于有 1 或 2 个孔位位置的连接器,安装足够的连接器外壳来获得至少 10 个数据点然后以同样的次数测试所有孔位位置。见表 5.4.1.3.1,焊接可能会被加入到端子压接上以确保精确的保留读数。连接器将在“如模型养的干燥”条件下进行测试,并且在它们被模型化与被测试的时间段,要确保它们免受高湿度和热量水平的干扰。

2.数出每个连接器外壳的每个连接器端子孔位以便在所用过的外壳中没有完全一样的孔位

数量。

3.在要被测试的连接器的上把端子样品安装到每个孔位中去。。对于少于 10 个孔位的连接器，在每个端子孔位被测试之后安装一个新的连接器并且要继续到所有的 10 个端子样品都被利用。不要安装端子锁（PLR,TPA, 楔形物，等等...）。

4.确保在合适安装上的连接器外壳的安全性。

5.通过抓紧端子背部边缘后面的电线来确保端子样品的安全性。

6.调整力度测试计使从连接器上可以直接拉回端子。直接拉回的力度对于避免边缘负载和会影响力度测量的绷带很重要。以每分钟不超过 50mm 这样始终如一的速率增加推拉力度，直至抽拉出来。

7.记录把端子从孔位中拉出来所需要的力度和孔位数量和连接器数量。如果在把端子从连接器中抽出来之前导体破裂或从端子把手中抽出，记录这个力度和所发生的事项。

8.安装另外一套新连接器，湿度状况（），连接器，重复上述步骤 1-8，并安装端子锁（PLR,TPA, 楔形物）。在自然环境一个小时之后开始进行保留测试。在开始保留测试的 8 小时内完成此项测试。（在进行潮湿度设置之后样品可能会被密封在非潮湿的可转换的塑料袋（拉连锁类型食物存储），如果测试不能在 8 小时内完成。无论如何测试必须在湿度设置下 24 小时内完成。）

5.4.1.4 验收标准

插入：

1.对于端子而言最大的插入力度是 30 牛顿。（见下面程序的注释-5.4.1.3 A6 段落）。

2.前停（在 5.4.1.3 A6 段落测试过的）抽拉力度在端子为 0.5mm 时必须要 $\geq 35\text{N}$ ，在端子 $> 0.5\text{mm}$ 时前停抽拉力度要 $\geq 50\text{N}$ 。

3.随着 TPA 的移除，端子必须保持在它的孔位位置上（例如：不依赖于 TPA 来保持端子到位。通过移除 TPA 并进行视觉检查来评估这个。

保留：

孔位中的端子的最小保留力度应该满足表 5.4.1.4 所示的数值。

最大公称值 叶片宽度 (mm)	主锁 保留力度 (参考 5.4.1.3-B6) (N)	主锁+副锁 在湿度设置之后 (参考 5.4.1.3-B8) (N)	主锁+副锁 在温度/湿度和 THE 上 (参考 5.4.1.3-B8) (N)
0.50	20	40	40
0.64	30	60	50
1.2	40	70	50

1.5	45	70	50
2.8	60	100	70
6.3	80	130	90
9.5	100	150	140

表 5.4.1.4: 端子-连接器最小保留力度

包括不被为副锁设计的连接器

应用注意:

- 主锁保留是一个线束制造要求。
- 主锁和副锁是一个车辆装配要求。
- 在温度湿度循环之后是服务器/性能要求生命周期的一个末期。

5.4.2 连接器到连接器配对/非配对/保留/锁定偏向力度（无辅助）

5.4.2.1 目的

该项测试计算与指南配对和连接器组装的非配对相联系的配对/非配对力度。配对力度在投入生产的连接器设计的合适性上是个重要的考虑因素。非配对和保留力度在计算设计的适用性上是非常重要的考虑因素，确定这个系统会使车辆的服务周期保持配对的。

5.4.2.2 设备

⇒插入/保持力度测试计

5.4.2.3 程序

A.配对力度

1.适用任何一个可适用的导体尺寸和绝缘类型，准备充足的公和母端子的样品来充分构成一个最小量为 15 个的连接器组件如每个 5.1.6 部分，端子样品准备（至少 15 个公的和 15 个母的一边）。

2. 安装如端子，楔形物和密封等 所有的可适用的零件，完成组装（但不要配对）所有的连接器的一边（公的和母的）。

3.数出每个连接器组件的数量。

4.在力度测试计的合适的固定架上确保连接器一边（一个公的和一个母的）的安全性。调整力度测试计使公连接器能够直接插到母塑料件中。直接插入对避免来自边缘的压力和避免会影响力度测量的绷带是非常重要的。

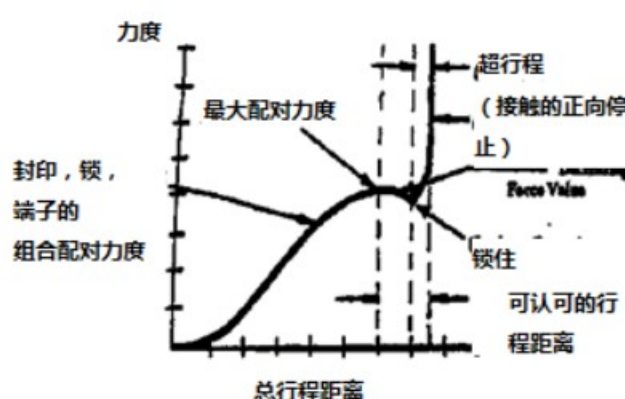


图5.4.2.3：典型的连接器配对力度曲线与说明

如何有合适的设备，则可进行一个持续的所应用的配对力度。极力推荐插入距离。一个设计好的连接器应该产生一个曲线图，显示一个平稳的上升趋势直至出现一个单个高峰力度，然后拔出直至连接器被完全配对。如果该曲线图出现了不止一个高峰点，则说明锁定条件可能存在一个错误的状态。

5.以每分钟 $50 \pm 10\text{mm}$ 这样始终如一的速率来增加配对力度，直到完全配对。测试所有的样品。

6.记录把一套端子的一边完全配对到它们锁定的位置锁需要的力度，并且用这些数值去验证每个端子对与 5.4.2.4 部分的验收标准的一致性。

B. 未配对/保留力度

1.通过配对公和母连接器来准备另外 15 个连接器对。这个测试是在没有 15 个样品中的 10 个上的端子或电线上的状况下进行的。剩下的 5 个样品将会被负载在合适的电线和端子上，并将被步骤 5 利用。

2.在连接器主锁机械装置完全投入安装的条件下测试 5 个样品。对于这组，通过运用与完全配对的连接器另一边平行的始终如一的力度来完全不配对连接器另一边。

注意

下列步骤将会导致样品的破裂。要实行充分的保护措施和个人安全措施来确保在测试附近的人员和财产的安全。

3.以每分钟 50mm 这样一个始终如一的速率来增加保留力度直至完全分开。测试第一组的所有样品。

4.记录把连接器分开所需要的力度并且验证与 5.4.2.4 部分验收标准的一致性。

5.在主连接器锁机械性能完全不能安装 5 个被负载着端子的配对连接器样品的情况下，重复上述步骤 2,3 和 4。

C. 锁的偏移力度

1.对于剩下的 5 个样品，逐渐安装一个 51N 的力度到锁机械中直至锁机械清除了在对部件上的锁特征并且试图不配对这个连接系统。这个力度被用在一个合适的点上，以致于配对的端子的一边（或者一个连接器配对到一个设备上）可以在部队任何部件造成损害的情况下用预定的方式进非配对，并且应该离碰锁上的支点最远，碰锁是人为地可以合理地按压碰锁装

置的地方。它应该也包括附在例如 CPAs 的杠杆上的任何辅助性片，并且要把任何偶然的或粗心大意的实际情况的可能性考虑进去。

2.记录结果并验证与 5.4.2.4 部分验收标准的一致性。

5.4.2.4 验收标准

注意：当组装者身体的位置与被配对连接器的入口没有完全地限制起来。这个规格会包括大多数操作，但是不是所有的车辆装配的状况和连接器位置是可被预料到的。

注意：不管连接器外壳材料的水分含量如何，必须满足在验收标准中规定的力度。查询测试要求/命令来决定是否要在测试前先要准备测试样品的条件。

注意：这个部分的验收标准是随着被测试连接器上被手指接触到的区域而变化的。验收标准的详细内容要参照 SAE/USCAR-25 电动连接器组装人体工程学设计标准。

1.配对的力度要满足 SAE/USCAR-25 的要求。

2.在主锁完全投入安装的状态下，保留力度必须 ≥ 110 牛顿。如果有被提供，则一个 CPA 设备在这个测试过程中必须不能被安装。

3.在主连接器锁完全分开/有缺陷的情况下非配对的力度必须 ≤ 75 。

4.完全把主连接器锁分开的力度必须 $\geq 6N$ 并且在它完全被容纳的位置要 $\leq 51N$ （没有 CPA 的介入）。

注意：很难施压于碰锁的连接器的设计，当非配对的连接器是被允许视觉上来确保碰锁将会清除锁特征，在其 $\geq 6N$ 和 $\leq 51N$ 范围内被应用于锁条款。

5.4.3 连接器到连接器配合/非配合的力度

5.4.3.1 目的

这项测试包括例如杠杆和滑道锁的机械辅助连接器的配合和非配合力度。USCAR-25 人体工程学指南应该被用于进一步的参考。

5.4.3.2 设备

⇒力度测试计

⇒要求的保持住连接器的固定架

5.4.3.3 程序

样品准备：

测试 A,B 和 C—每个最少 10 个连接器样品：安装任何一个适用的导体尺寸和绝缘类型，准备充足的样品-公端子和母端子，按照 5.1.6 章节来填充连接器组装。

测试 D：在没有端子或电线的情况下，通过把配对的公的一部分插入到母的外壳中来准备 6

个连接器对。

测试 E：在没有端子或电线的情况下准备 5 个连接器对。

A.从前锁位置啮合的力度

安装力度测试计，以每分钟 $50 \pm 10\text{mm}$ 的速率把每个连接器完全啮合到前锁位置。前锁的位置是按照连接器被安装在配对部件的点上来定义的，并且机械性的辅助将开始被激活。连接器通过制动器来保持在前锁位置。

1.颠倒方向并测量从前锁位置取下连接器所需要的力度。

2.验证与章节 5.4.3.4-1 和 5.4.3.4-2 验收标准的一致性。

B.从前锁位置解除碰锁所需要的力度

注意：连接器可能被作为线束装配的一部分进行运输，该线束装配带有锁在“打开”或者“前级”上的杠杆和机械性能滑道。这将消除在车辆组装工厂不必要的操作。测试程序的这个部分测量在运输和操作过程中对于保持打开的连接器机械性辅助的能力。

1.安装未配对的连接器，把杠杆或滑道放在它的运输（打开）位置上。

2.计算 USCAR-25 中连接器的力度等级。安装力度测试计以不超过每分钟 50mm 的速率运用合适的力度到杠杆滑道上来使杠杆/滑道朝锁的位置移动。

1.级别 1 连接器（按照 USCAR-25，表 5.1， 15m m^2 的推动区域）

2. 级别 2 连接器（按照 USCAR-25，表 5.1， 115m m^2 的推动区域）

3. 级别 3 连接器（按照 USCAR-25，表 5.1， 230m m^2 的推动区域）

1.验证与章节 5.4.3.4#3 验收标准的一致性。

C.杠杆驱动/移除力度

1.在连接器处于前它的前期状态下，测量以每分钟不超过 50mm 的速率来完全启动和关闭杠杆的力度。力度应该被垂直施于尽可能地与杠杆或滑道近的接触点表面。

2.对于有次级释放的机械的设计，在没有解除这个特征的条件下，以每分钟不超过 50mm 的速率运用 60N 的力度到在接触方向上的杠杆上。

3.(若适用的话，关闭或解除任何存在的脱开性机械装置。

4.验证与章节 5.4.3.4-4 和 5 验收标准的一致性。

D. 连接器到设备或连接器到连接器碰锁保持力度。

1.为了不扭曲外壳或任何它们的相关联的部件，要把配对的连接器安装在固定架上。在连接器到连接器上的锁特征成为可能的情形下，安装一个合适的力度测试计以每分钟不超过50mm的速率把连接器分离开来，并且测量分离连接器所需的最大力度值。CPAs 或者副锁在这个测试中应该被关闭。重复另外4个样品。（测试5个样品），验证与5.4.3.4-6的一致性。

E.杠杆解除碰锁驱动力

对于5个剩下的样品，安装逐渐上升到45N的力度到副锁装置上，直至锁装置清除锁特征，允许杠杆/滑道移向被解开的（开放的）位置。这个力度是被用在一个合适的点上，在这个点上是在不对其他部件造成损害的状况下杠杆/滑道可以用预定的方法来移动的。注意杠杆/滑道是否可以被移动到一个开放的位置。记录结果并验证与章节5.4.3.4-8验收标准的一致性。

5.4.3.4 验收标准

注意这个章节的验收标准是随着被测试连接器的可接触到的接触点而变化的。验收标准的详细内容参考SAE/USCAR-25 电动连接器组装人体工程学设计标准。

- 1.把连接器放入到前锁位置的力度应该满足SAE/USCAR-25的要求。
- 2.把连接器从它的前锁位置卸下来的力度应该在15-75N范围内。
- 3.当连接器不在它的前锁位置，把杠杆/滑道从运输的位置分离出来所需要的力度应该满足以下要求：
 - 级别1和2连接器（4.1章节，在USCAR-25中规定的）-60N 分钟。
 - 级别3连接器（4.1章节，在USCAR-25中规定的）-90N 分钟。
- 4.从锁定位置移动杠杆或把杠杆移动到锁定位置的力度需要满足SAE/USCAR-25中的要求。
- 5.在没按压解除装置的情况下（如果适用的话）解除协助特征的对应一个配对的连接器的最大力度应该 $\geq 60\text{N}$ 。
- 6.在主连接器锁完全被安装的情况下，未配对的力度应该 $\geq 110\text{N}$ 。CPA设备，如果被提供的话，在测试中不能被安装。
- 7.在主连接器锁完全被释放的情况下，未配对的力度必须 $\leq 75\text{N}$ 。
- 8.完全解除副连接器锁的力度，F，要满足 $6\text{N} < F \leq 51\text{N}$ 。

5.4.4 极化特征有效性

5.4.4.1 目的

这个测试确保极化特征能够充分实现以下目的：a)防止对连接器外套不正确的配对；b)防止把未打算配对的连接器外套进行配对；c)测试防止在不正确组装中对端子造成损害的极化特

征的充足性。

5.4.4.2 设备

⇒插入/保留力度的最高值读数的特征

⇒带有可听得见的闹钟的 9VCD 持续计量器范围：50-500 欧姆。

5.4.4.3 程序

1.必须考虑的两个因素：试图错误地配对连接器的两边，或配对方向是对着的连接器的一边和一个探头；试图配对一个连接器和一个错误的一边。

2.根据被测试的错误方向的个数来改变样品尺寸。为每个精选的错误方向的或错误索引的测试至少一个样品组。

3.连接器被负载着公和母端子的一个完全的恭维。替换端子一个合适的机械性或电动性的方法可能会被用来检查 CUT 的另一半插入到另一边的一个合适深度的一个穿透情况，一个合适的深度是指在公端子被安装了的情况下，能够充分接触到在任何位置的任何一个公端子。

4.安装被权威人士选择的更可能打败极化的一个或更多的错误朝向来标定带有在同一个家族中的任何配对的 CUT 的朝向。

a. 正确的朝向，但是是错误的指数。

b. 错的朝向。

5.确保力度测试计的合适的固定架上的连接器一边（连接器和探头）（一个公的和一个母的）的安全性。调整力度测试计来试图在步骤 3 中以选定的方向，把公连接器插入到母连接器中。

6.以每分钟不超过 50mm 的速率来安装连接器的一半直到一个合适配对的连接器（ $60\text{N} \leq \text{力} \leq 150\text{N}$ ）的一个 3X 最大值被运用（参考章节 5.4.2 或者 5.4.3.3-A）。对于有机械性能辅助的连接器，按照 5.4.3.3-A 安装 3X 最大测试的值来插入到前锁位置（但是不要少于 60N 大于 150N），保持住 3 秒。注意步骤 3 中呈现出来的渗入探测装备。

7.完成一个专业测评。这个测评应该在知识渊博的个人之间进行，这些个人试着“动手做”误配对来评估极化特征的有效性。

5.4.4.4 验收标准

1.连接系统必须能够抵抗住在对连接器不造成损害的情况下在步骤 6 中所规定的一个误配对的力度，并且不要在公端子与母端子之间制造接触点。如果充分的误配对能够实现允许与连接器外壳位置的安装的公端子接触，则这个极化特征就是不充分的。

2.在专业测评之后，设计必须被认为在“动手做”意图上是有效的。

注意：可能会存在这样的情况：被给出设计的极化是得不到的（比如说，工具未加工的）因此不能被测试。有这种情况的，要在 DVP&R 中标明例外情况。

5.4.5 各种零件插入/解开力度

5.4.5.1 定位夹，电线表层特征和松散片状 TPA/PLA/ISL

5.4.5.1.1 目的

做这项测试主要是为确保诸如定位夹，电线表层特征等连接器组装部件能够充分地被保留，还允许简单和持续的组装和对服务的移除。

5.4.5.1.2 设备

⇒高值读数特征的插入/保留力度测试计

5.4.5.1.3 程序

A. 安装力度

1.完全鉴别和数出被测试的每个部件。在验收标准中最少要测试 10 个样品的可适用的状况。这些同一样品将被用于其他测试阶段。

2.所有被测试的零件和它们的配对部件必须被固定，以便在测试过程中能够保持准线。直接插入和提取应该避免负载和会影响力度测量的绷带。

3.安装每个被测试的部件，以一个每分钟不超过 50mm 的速率来保持它的机械性能处于正常状态。按照表 5.4.5.1.4 来测试每个适用的条件。

4.记录完全把部件安装到它的配对部件上所需要的力度，并且利用这个值来验证与章节 5.4.5.1.4 验收标准的一致性。

B.分离力度

以下步骤可能会造成样品破裂。要用充分的护罩或个人安全措施来确保个人的安全性和在测试周围财产的安全性。

1.在部件完全被安装并被合理固定的情况下，以每分钟不超过 50mm 的速率来分离部件。所运用的力度必须与被测试部件的中心线平行，避免边缘负载和会影响力度测量的绷带。这个方向必须与部件公称值插入相反。按照表 5.4.5.1.4 测试可适用的状况。

2.记录把部件从它的配对部件上分离出来所需要的力度，它的配对部件是未解除任何碰锁特征。如果存在这种力度，把这个力度值去验证与章节 5.4.5.1.4 验收标准的一致性。

3.仅仅对于定位夹来说，重复上述步骤 1，从原始的插入方向分别偏离 90°，180° 和 270°。然后以与第一次 4 个测试的底盘垂直的方向重复步骤 1。在任何这些连续测试中不要超过 110N。利用在图 5.4.6.3-A 中定义的装置。

5.4.5.1.4 验收标准

插入/保留力度应该满足表 5.4.5.1.4 所示的要求。

设备	力度 (N)	
	插入到锁	移除
有诸如定位	最大值 60	最小值 110 (页参照章节

夹, 电线表层等的正极保持特征的部件		5.4.11), 连接器安装特征机械性能强度
松散片状 TPA/PLR 或者 ISL	最大值 60 (w/ 安装在所有可得到的孔位上的端子)	最小值 25

对于具有完整定位夹特征的连接器的, 必须完成连接器安装特征机械性能强度测试 (章节 5.4.11)

表 5.4.5.1.4: MISC.部件和松散片状 TPA/PLR/ISL 组装力度

5.4.5.2 前级 CPA/TPA/PLR 安装/分离力度

5.4.5.2.1 目的

完成这项测试使为确保连接器副锁特征将被充分地保留在运输上并将保留在它们预定的位置上, 直到被有意激活来关闭或移除服务器。

5.4.5.2.2 设备

⇒高值读数特征的插入/保留力度

A.分离力度-松散片状 CPA's/TPA's/PLR's

- 1.完全鉴别并编码每个将被测试的部件。至少要 10 个样品来测量验收标准中的可适用状况。同样的样品将被会用于测试的不同阶段。
- 2.所有被测试的样品和它们的配对部件应该被固定以便在测试中保持合适的队列。在避免边缘负载和会影响力度测量的捆绑上, 直接安装和提取将是非常重要的。
- 3.在保持机械性能的正常运转下, 以每分钟不超过 50mm 的速率安装每个将被测试的样品。
- 4.记录把部件完全安装在它的配对部件上所需要的力度, 并且使用这个值来验证与章节 5.4.5.2.4 和表 5.4.5.2.4 验收标准的一致性。

B. 剥离力度

注意

以下步骤可能会造成样品破裂。要用充分的护罩或个人安全措施来确保个人的安全性和在测试周围财产的安全性。

- 1.在部件完全被安装并被合理固定的情况下, 以每分钟不超过 50mm 的速率来分离部件。所运用的力度必须与被测试部件的中心线平行, 避免边缘负载和会影响力度测量的捆绑。这个方向必须与部件公称值插入相反。按照表 5.4.5.2.4 测试可适用的状况。

2.记录把部件从它的配对部件上分离出来所需要的力度，它的配对部件是未解除任何碰锁特征。如果存在这种力度，把这个力度值去验证与章节 5.4.5.2.4 验收标准的一致性。

5.4.5.2.4 验收标准

插入/保留力度应该满足表 5.4.5.2.4 所示的数值。

	安装	移除	
设备	前设置到锁 (N)	锁到前设置	从未配对的连接器上的前设置完全移除
CPA	60 最小值 未配对的 (对于安全气囊连接器, 看*) 22 最大值 w/配对的连接器	10 最小值 30 最大值	30 最小值
TPA/PLR/ISL	60 最大值 未配对的(w/安装在可接触的孔位上的端子)15 最小值 (w/o 端子)	60 最大值 未配对的 (w/安装在可接触的孔位上的端子) 15 最小值 (w/o 端子)	25 最小值
*配对到 USCAR dwg. 999-U-002-1-z03 上的安全气囊指示器的前设置到锁是 100N, 最小值。(这需要用那种设计风格来补偿被暴露的 CPA.			

表 5.4.5.2.4: 前级 CPA/TPA/PLR 和 ISL 组装/拆卸力度

5.4.6 振动/机械性的冲击

5.4.6.1 目的

这项测试是将连接器系统进行振动测试，模拟不断的暴露在实际车辆状况的场景。振动和冲击会造成端子的内表层的磨损，断断续续的电动触点和连接器系统的机械部件的故障。

由于未密封的连接器不适合用于外部乘客和行李舱，它们应该被测试仅仅到非发动机/传动装置简介 (V1)。密封过的端子可能被用到要求直接接触发动机/传动装置上，因此它们应该能够胜任更苛刻的振动简介 (V2 到 V5)。

5.4.6.2 设备和装置

- ⇒振动桌 (带有 V3 和 V4 水平的环境的箱子)
- ⇒振动控制器
- ⇒加速计

画出每个表格/立体或探头扩展器。对于典型的画图程序装置，控制加速计的替换是按照以下步骤来决定的。其他的画图程序和控制位置是可接受的但是必须要在最终的测试报告中予以文字记载并且要被权威人士授权批准。

步骤 1 被用于这项测试的桌子，立体容量和探头扩展器是到位的，在至少 5 个比较偏离实际的地方测量设备共振，从而创造一个振动设备的画图。(见图 5.4.6.2) 在这个步骤中不允许设备上有其他的安装特征或支架。

步骤 2 测量最低共振的点。这个被定义为测量中的最低共振点中的中点值。

步骤 3 控制加速计应该被安装在最低共振点上。

装置要求:

- 1.在画图过程中使用三轴式加速计或持续转换单个轴加速计。
- 2.横轴共振不得超过控制共振的 30%。(在步骤 1 测量的轴共振不得超过 30%)。
- 3.所用的画图程序应该记录在测试报告中, 并且包括频率, 加速, 轮廓(随机或正弦范围)和加速计位置。

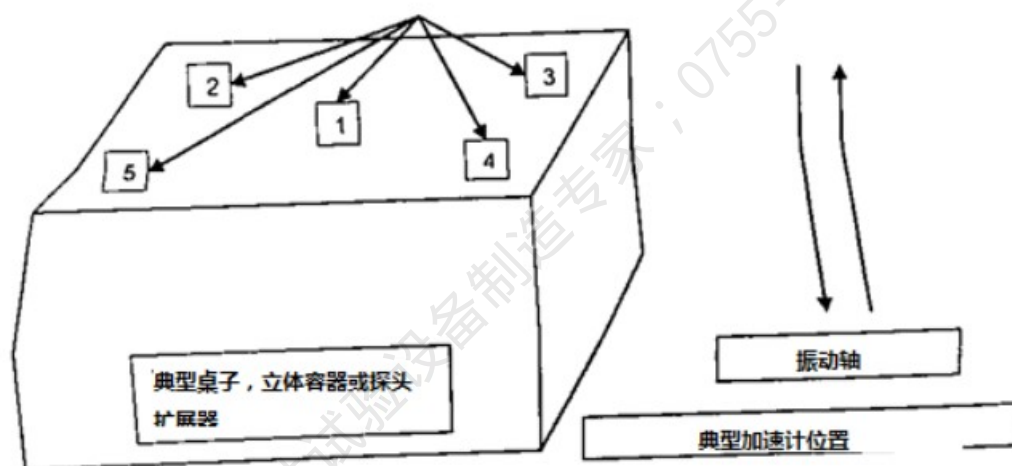


图5.4.6.2典型的画图加速计位置

5.4.6.3 程序

1.CUT 必须包括所有可适用的楔形物 (TPAs, PLRs, 等等), 密封。给每个配对的连接器配对。通过组装所有可适用的部件和捆绑(用胶带, 缠绕, 卷轴等)导体来准备每个样品。咨询权威人士关于捆绑的详细内容。参考图 5.4.6.3 安装组件的例子。安装在位置 A 是对应线内连接器的。位置 B 是对于那样将配对到一个电动设备的连接器而言的。

2.用以下设计标准设置一个合适的安装参数:

a.必须设置安装参数并确保其安全性来把它增加的影响最小化(数据分析法, 减震, 共振, 等)

b.对于线内连接器, 使用给安装提供的连接器特征把配对过的连接器对直接安装到安装支架上。参考 5.4.6.3-A 不要使用“圣诞树”或其他任何类型的安装设备。反而, 必须制造安装支架以致于包括一个直接的安装特征来与配对上的连接器对上的安装特征(楔形棒头)进行配对。

c.对于设备连接器, 直接把设备安装到安装支架上。参考 5.4.6.3-B。被用来确保在预先设定的车辆位置上的设备的安全性的通常设备安装特征, 现可被利用。不要使用任何干扰性的支架或安装设备。反而, 必须伪造出安装支架来包含任何需要安装设备直接到它上面的合作特征。

d.按照图 5.4.6.3-C, 导体接触点必须距导体背部有 $100 \pm 10\text{mm}$ 。

3.万一一个应用发生这种情况：它不能把自己借到上述所描述的两种情形中，请咨询权威人士。权威人士的责任是设计一个合适的方法尽可能直接并稳固地把 CUT 附在与原先设定的车辆安装一致的安装支架上。

4.把导体绷带端部安全地附在安装固定架上，这样可使相对于触点二分之一的平板有一个 $10 \pm 5\text{mm}$ 的松弛。见图 5.4.6.3-C。注意：连接器到它的对应的连接器外套的安全性是很重要的。端子“漂浮”在它们的孔位上，并将很快磨损掉，如果相关的导体被允许相对于连接器外套的无限制的运动。

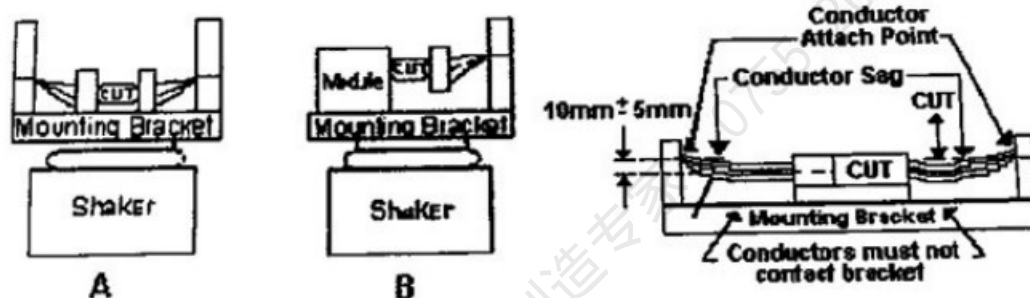


图5.4.6.3和5.4.6.3-B：振动安装位置

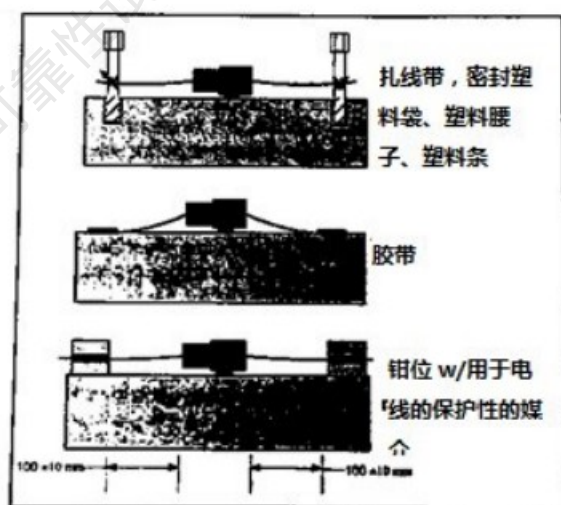


图5.4.6.3-C：典型电线接触点振动测试装备

5.在三个相互垂直的轴上按照表 5.4.6.3A 使 CUT 服从于机械性能的冲击。在继续进行下个测试前，每个机械性能冲击和振动试验可能会在每个轴上被按序完成。

6.按照表 5.4.6.3B 使 CUT 服从于合适的振动级别日程表。注意：当被鉴别后，中东日程表中应该执行热循环，温度按照以下表设定：

- 温度范围是 T 最小到 T 最大
- 存在的时间最小 T 等于 2 小时
- 存在的时间最大 T 等于 2 小时

- 温度转换速率应该在每小时 3 到 5℃之间
- 一个热循环近似 369 分钟

注意：章节 4.1.1 中的 ISO 16750-3 概述的运用是可接受的另一个概述。

7.重复表 5.4.6.3 直到测试完成。湿度是不被振动测试控制的。

8.在自然状态下老化样品 48 小时。

9.在测试的最后，按照合适的测试顺序表来测试 CUT/TUT。

10. 在自然状态下老化样品 48 小时。

11. 在测试的最后，按照合适的测试顺序表来测试 CUT/TUT。

冲击的级别计划表

振动级别	按照轴的冲击		波形	方向 (±)	耐久性	加速
V1	10		半正弦波	正极	5~10	35
V2	10		半正弦波	正极	5~10	35
V3 V4 V5	1	132× 6=792	半正弦波	正极/负极	15	25
(执行两个测试)	2	3×6=18	半正弦波	正极/负极	11	100

表 5.4.6.3A：冲击的级别计划表

振动级别的振动耐久性

振动级别	正弦耐久性	随机耐久性	热循环
V1	n/a	8	n/a
V2	n/a	8	n/a
V3	22	22	按照 5.4.6.3#6
V4	32	50	按照 5.4.6.3#6
V5	n/a	22	n/a

注意：正弦和随机轮廓应该分开进行（不同时）

表 5.4.6.3B：振动持久性的级别计划表

V1-随机			V4-正弦 ²		
F (Hz)	PSD1	PSD g ² /Hz	F (Hz)	加速(m/s ²)	加速 g

5	0.192	0.002
12.5	23.8	0.248
77.5	0.307	0.0032
145	0.192	0.002
200	1.13	0.0118
230	0.031	0.00032
1000	0.002	0.00002
grms	17.74	1.81g

100	100	10.2
150	150	15.3
200	300	30.6
240	300	30.6
270	100	10.2
440	150	15.3

V2-随机		
F(Hz)	PSD1	PSD g^2/Hz
60	0.096	0.001
200	144	1.5
210	9.6	0.1
1200	9.6	0.1
grms	119	12.2g

V4-随机		
F(Hz)	PSD1	PSD g^2/Hz
10	10	0.104
100	10	0.104
300	0.51	0.0051
500	20	0.208
2000	20	0.208
grms	181	18.5g

V3-正弦 ²		
F(Hz)	加速(m/s^2)	加速 g
100	100	10.2
150	150	15.3
200	200	20.4
240	200	20.4
255	150	15.3
440	150	15.3

V5-随机		
F(Hz)	PSD1	PSD g^2/Hz
20	200	2.08
40	200	2.08
300	0.5	0.005
800	0.5	0.005
1000	3	0.031
2000	3	0.031
grms	107.3	10.9g

V3-随机		
F(Hz)	PSD1	PSD g^2/Hz
10	10	0.104
100	10	0.104
300	0.51	0.0051
500	20	0.208
2000	20	0.208
grms	181	18.5g

注意：（1）PSD 用 $(m/s^2)^2/Hz$
（2）正弦频率曲线是：所有的
正弦轮廓每分钟 1 个倍频程

表 5.4.6.3C：振动等级计划表

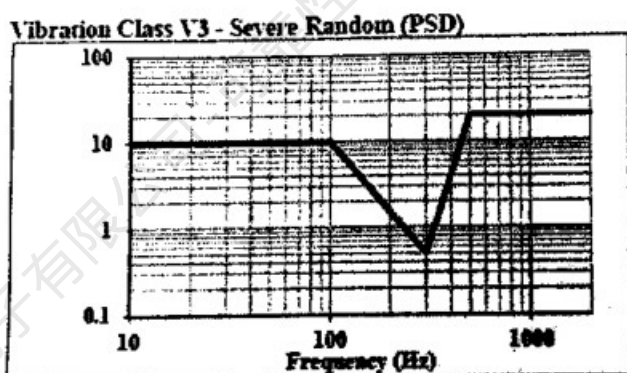
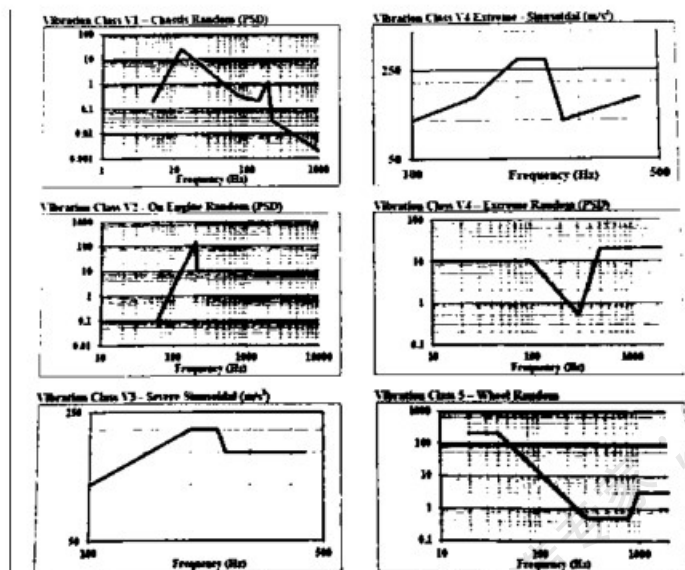


表 5.4.6.3D: 振动级别曲线图

5.4.6.4 验收标准

按照章节 5.9 测试顺序中定义的相关测量章节来验证 CUT/TUT 的一致性。

5.4.7 连接器到连接器听得见的敲击声

5.4.7.1 目的

研究表明组装工厂技术是依靠可听得见的一致的触觉反馈的, 该反馈不管背景声音如何都会指示电动连接器的完全容量。该项测试是测试当两个连接器配对时产生噪音的水平。这个测

试中，连接器的配对是通过手，而不是被固定在可抑制或扩大声音的固定架上。

在这个测试程序中的数值和验收标准是从工厂实际经验中获取的。

5.4.7.2 设备

⇒dB 仪表

5.4.7.3 程序

要求 16 个样品对。(8 组中的 2 组) 样品将被投入生产计划中。连接器的孔位不应该由端子来构成。包括 TPAs,密封, 填塞物和可适用的辅助片。

1.测量并记录在这个测试的周围环境的声压 dB (A) 水平。周围噪音水平必须在 30 到 50 dB 之间。

2.从连接器上定位声音测量设备或扩音器 $600 \pm 50\text{mm}$ 。

3.手动配对小组 1 的连接器, 并且测量锁安装时产生的噪音水平 dB。不要使连接器偏离或远离定位锁, 当它们被安装时。

4.利用小组 2 的连接器重复步骤 1 到 3, 布置潮湿条件。通过把 “干的像模型部件” 暴露在 95-98% 相对湿度长达 6 小时 (最少), 这样部件就被知晓其潮湿度的实际限度, 然后在 30 分钟之内完成测试。

5.4.7.4 验收标准

在这个测试中测量的数值应该被记录在这个测试报告中。这些数值应该被仅仅考虑到信息并将被用来比较连接器设计或者协助连接器选择/线束设计程序。

5.4.8 连接器下降测试

5.4.8.1 目的

这个测试评估连接器抵抗由坚硬表面下降造成的影响。

5.4.8.2 设备

⇒尺子

⇒混凝土表面

5.4.8.3 程序

1.利用将被用于预定应用(CPA,TPA,PLR,杠杆/滑道,等等)中的部件来准备 18 个样品组件。如同预定为前阶位置的可适用的设计一样锁住部件。对于线束类型连接器, 不要插入单线或端子。

2.把样品分为 6 组, 每组 3 个样品, 每组样品进行 X,Y,Z 轴方向的测试。

3.对个每组样品, 一次卸掉一个样品, 从一个高度至少为 1 米的地方到一个水平混凝土表面, 使 6 个组的样品的方向对着矩形连接器的 6 个连接器表面。对于每组使用所给出的方向。

4.记录部件的任何损坏或运动/分离。

5.验证每个样品连接器组装与章节 5.4.8.4 验收标准的一致性。

5.4.8.4 验收标准

1.样品必须满足章节 5.1.8 的验收标准，视觉检查。

2.部件不应该与原先设定的运输位置挪开。

5.4.9.1 目的

这项测试电阻的损害，当连接器 TPA/PLR 被强有力地插入到一个在为完全闭合的位置上带有一个或更多端子的连接器上。孔位和其他的塑料件和金属部件必须能够顺序地被安装正确并且保持按照那种方式足够的功能。这个程序不应用于这种连接器：TPA 被设计成把端子推到它的容纳和锁住的位置，或者推到被设计的 TPA 以致于它们的配合方向表面或垂直于未被容纳的端子。

5.4.9.2 设备

⇒力度测试计

5.4.9.3 程序

1.样品由五个连接器组成，该五个连接器是在未容纳的位置带有端子副锁并且 5 个导线是以连接器上的每个端子尺寸而结尾。

2.从用于测试的样品中随机挑选每个端子类型的一个空位。

3.当所有端子被安置到合适位置（章节 5.4.5.2.3 A4），能够容纳 TPA/PLR 设备的最大力度增加 40N,然后计算被用到副锁的力度。对于大于等于 1.5 公称值尺寸端子最大力度是 80N; 对于小于 1.5 的最大力度是 60N。（实际测量的 TPA 容纳力度被用于计算中，而不是表中的标准。）

4.把一个终端的导线部分地插入到被选择的孔位上。端子应该被插进去直到它缺乏插入到合适的位置上。当把端子保持在它的位置上时，以每分钟不超过 50mm 的速率把步骤 3 规定的力度运用到在一般位置方向的端子副锁上。记录是否 TPA 容纳了或锁住了。

5.移除力度并把端子安装到它的一般位置上。安装副锁。

5.4.9.4 验收标准

当步骤4中的力度被运用了,TPA 不得安装在它的末端位置,并且端子保留力要符合表 5.4.1.4。使用表 5.4.1.4 中潮湿条件值。（注意：这组样品对潮湿状况不作要求，这个表的标题适用于一个不同的测试。）

5.4.10 端子/孔位极化测试

5.4.10.1 目的

这项测试是为确保孔位和端子极化特征的设计会阻止端子在不正确方向的插入。这个程序对多方向的或其他设计是不作要求的,多方向的或其他设计的是指端子以任何一个方向(360°)进行插入或锁定。

注意:机械性能设备可能不会模拟操作员在组装过程中巧妙处理端子和连接器的动作。因此,除了这个程序,要进行一个专业评估并且要形成文件标明它并非合理地有可能错误地把端子组装到连接器上。测试报告中要有一个结果总结。

注意:代用数据可能会被利用起来来完成这项测试的要求。如果使用了代用数据,则孔位,端子,线缆以及所有的端子的设计都应该是一样的。其他诸如连接器壁厚双或单排也有可能影响测试结果。在这种情况下,负责人的工程师应该计算单个测试的需求。

5.4.10.2 设备

⇒峰值读数特征的插入力度测试计和固定架或有需要的筛选机

5.4.10.3 程序

1.通过分析孔位和端子设计,选择一个将被用来测试的一个非正确端子方向。最少每个非正确方向增加 90 度之后必须被测试。从水平方向进行一个非合适的 90° 的插入的垂直设计很明显是不可能的,并且不需要在这些位置上进行测试。增加 180° 情况下测试这些设计是可允许的。负责任的工程师是最后的权威人士来决定被测试的位置。

2.准备充足的终端的导线来测试步骤 1 中所选择的测试方向至少 10 次。按照章节 5.1.6 准备导线,端子样品准备,使用最大规尺尺寸导体和适用于该项设计绝缘厚度。

3.采用充足的连接器来测量步骤 1 中规定的每个非正确方向至少 10 次,每个测试要用新的孔位。使用不少于 3 个连接器。给每个连接器和孔位编码。

4.确保在一个合适的固定架上的连接器外壳的安全性。该固定架应该不能扭曲自然状态,形状或连接器或端子孔位的几何形状。

5.通过抓住绝缘把手后面的导体最少 20mm,来确保力度测试计中端子样品的安全性。

6.调整连接器底座和力度测试计来把端子插入到步骤 1 选择的不正确方向中的一个方向。调整力度测试计把端子直接插入到连接器上。

7.以一个每分钟不超过 50mm 的速率,运用一个与步骤 5.4.1.3-7(端子-连接器插入力度)记录的最大力度的 1.5 倍相等的力度或 15N,最大者为佳。

8.把端子插入到孔位中直到达到步骤 7 中测量的力度。

9.记录结果(安装在孔位中的端子,插入的端子但不安装,到哪个精确的深度,端子不进入孔位,等等...).

10.通过 9 个使用新端子和孔位/连接器来重复步骤 4，直到步骤 2 中计算的组合都被测试过了。

11.按照 5.1.8 完成端子和连接器的视觉检查。

5.4.10.4 验收标准

1.从任何一个非正确的方向以正常插入力度的 1.5 倍或者 15N（更大者为佳）的被插入的端子不应该安装到或插入到超过绝缘翼或线缆密封的一个连接器孔位（见图 5.4.10.5）。

2.不应该有对端子或连接器眼观得出来的损害，因为那样就会阻挠后续的正确插入和按照这个程序遵循非正确插入的功能。

3. 完成专业评估并形成书面文件。

注意：当因电线盘曲或操作机器灵敏度造成很难获得测试重复性时，端子可能会被压接成规尺针，焊接核心电线或者其他的金属梢子材料，并且被用来获取测量数值。按照这种方式准备的样品要求另外的连接器样品。

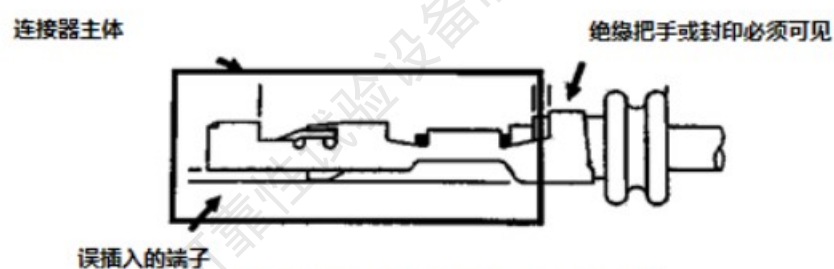


图5.4.10.5：所允许的非正确插入端子的最大允许插入值

5.4.11 连接器安装特征机械性能强度

5.4.11.1 目的

该项测试被设计成测试卡槽的机械性能强度和其他电动连接器的设计的安装特征。那样的特征必须抵挡住预想在车辆上的机械压力（拉，推，等），包括车辆组装，服务和修复功能上无损害的外壳。

5.4.11.2 设备

⇒力度测试计

图5.4.11.3A-D：安装固定

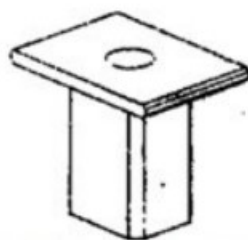


图5.4.11.3-A：安装固定架实例

带有防止干扰的空间的固定架设计

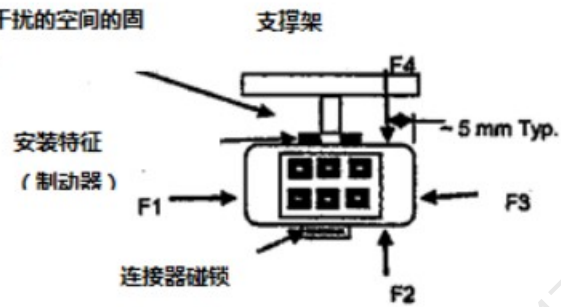


图5.4.11.3-B：测试装置（底部视图）

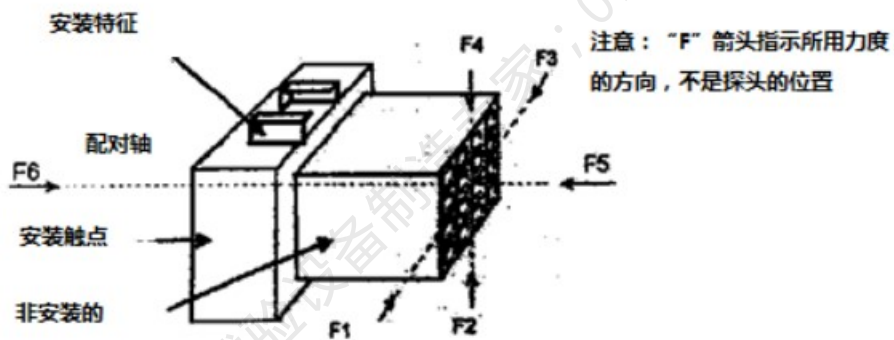


图5.4.11.3-C：3D视图

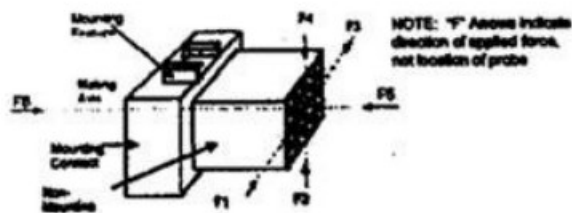


图5.4.11.3-D：测试装置（底部视图）

5.4.11.3 程序

- 1.测试至少 30 个连接器（每个方向 5 个）。
- 2.一个非安装的（配对）连接器可能会被用来测试所有的连接器。
- 3.确保带有设计安装特征的一个未使用过的连接器到模拟协调安装特征（见图 5.4.11.3-A）

的支架的安全性。

4.在连接器组件被附到支架上的情况下，对着非安装的配对连接器的 F1 方向使用探测器向下的一个力量（以一分钟不超过 50mm 的速率），直到安装特征的破裂或达到了 5.4.11.4 中验收标准规定的力度。这个力度应该距离背部和连接器边缘部分 5mm，以便能够影响最大力矩摆臂（见图 5.4.11.2-B, C&D）。

5.从固定架上移走连接器。

6.用另外 4 个连接器重复步骤 2-5。

7.在其他的三个方向（F2, F3&F4-90° 分开，每个垂直于安装特征的配对方向）重复步骤 2-6。

8.确保带有设计安装特征的一个新连接器到模拟协调安装特征（见图 5.4.11.3-A）的支架的安全性。

9. 在连接器组件被附到支架上的情况下，对着连接器中心线的 F5 方向使用探测器一个推动的力量（以一分钟不超过 50mm 的速率），直到安装特征的破裂或达到了 5.4.11.4 中验收标准规定的力度（见图 5.4.11.4- C）。

10.从固定架上移除连接器。

11.用另外 4 个连接器重复步骤 8 到 10。

12.在其他方向（F6）重复步骤 8-11。

5.4.11.4 验收标准

1.打破安装特征所需要的最小力度或者从安装特征的 F1 到 F5 方向分离连接器所需要的力度应该大于 50N。

2.打破安装特征所需要的最小力度或者从安装特征的 F6 方向分离连接器的力度应该大于 110N。

5.4.12 机械辅助性能完整性（仅为连接器 机械辅助）

5.4.12.1 目的

这项测试是用来确保杠杆或滑道辅助特征作为连接器组装的一部分，将会保持正常状态并且在线束和车辆组装过程中不被损坏。

5.4.12.2 设备

⇒力度测试计

5.4.12.3 程序

1.准备至少 5 个样品，该 5 个样品的杠杆或滑道都处在它们的开放位置。对电线，端子，TPA's 以及密封是不作要求的。

2.按照段落 5.1.8 完成视觉检查。

3.使一个固定架能够确保不扭曲其他部件前提确保连接器的安全性。配对部件可能被用作测试固定架的一部分。

4.在固定架上安装样品。

5.在“F”方向使用一个 100N 的力度，如图 5.4.12.2 所示，在开放和闭合位置上的杠杆或滑道上以一个每分钟不超过 $50 \pm 10\text{mm}$ 的速率来施加这个力度。力度应用装置的一点是由权威人士来决定的，看哪个更易造成故障。

6.在开放和闭合位置上的杠杆或滑道上以一个每分钟不超过 $50 \pm 10\text{mm}$ 的速率来施加与“F”方向反向的一个 100N 的力度。

7.在一个开放或闭合的位置上定位一下滑道或杠杆的精确位置。以每分钟 $50 \pm 10\text{mm}$ 的速率在“F”方向施加一个 60N 的力度，如图 5.4.12.2 所示。

8. 在一个开放或闭合的位置上定位一下滑道或杠杆的精确位置。以每分钟 $50 \pm 10\text{mm}$ 的速率在与“F”方向反向的位置施加一个 60N 的力度，如图 5.4.12.2-边缘力度强度所示。

9.按照段落 5.1.8 完成视觉检查。



图5.4.12.1-边缘力度强度

5.4.12.4 验收标准

1.杠杆/滑道必须抵挡住在无分离或损坏情况下的开放和闭合位置的 100N 的一个力度。

2. 杠杆/滑道必须抵挡住在无分离或损坏情况下的中点位置（杠杆半闭合）的 60N 的一个力度。

5.4.13 连接器密封保持力—未配对的端子

5.4.13.1 目的

这个测试的进行是为确保在被配对和组装前在运输和处理过程中连接器密封将保持充足性。

5.4.13.2 设备

转换表的多速度马达机。

5.4.13.3 程序

注意：如果这个设计使用了在连接器密封保留力上相互作用或协助的前级非主部件，然后对前级和末端位置的部件进行测试。如果该测试使用了松散片状的非主部件，然后进行有这个部件和没这个部件的测试。

1. 准备 10 个完全组装的连接器样品。不需要端子和电线。
2. 确保按照图 5.4.13.3（未配对导体密封测试）测试中样品的安全性，并且要确保只有连接器密封才可以自由移动。
3. 以能够产生最小量的加速度 1960m/s^2 至少 10 秒的速度来转动该表格。方向是可选择的。

a. 利用等式 1，计算所要求的 RPM。

b. 以下：

a=加速度使用 m/s^2

R=从转换中心到连接器密封的最近边缘的距离（米）

EQ1: $N=[(\text{sqrt}(a/R)) \times 60]/(2 \times \pi)$

例子：a= 1960m/s^2 和 R=0.2m

$N=[(\text{sqrt}(1960\text{m/s}^2 / 0.2\text{m})) \times 60\text{s}]/(2 \times \pi)$

N=945.33rpm

4. 记录连接器密封位置并将其（摄影）形成书面文件。

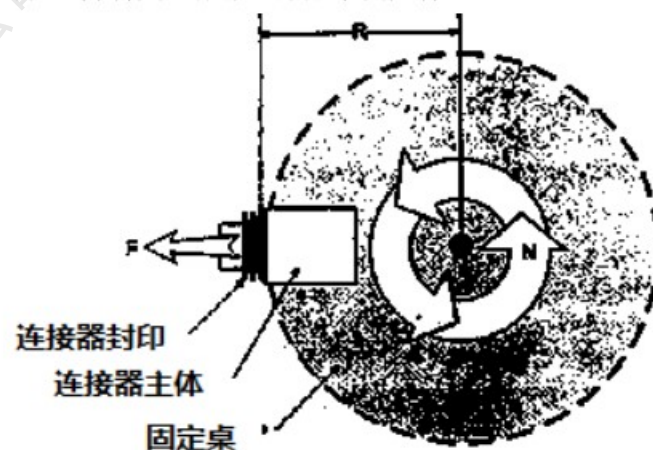


图5.4.13.3--未配对的连接器封印测试

5.4.13.4 验收标准

连接器密封应该被充分地保持在设计位置以便连接器的配对和密封的功能不被损坏。

5.4.14 连接器密封保持力—配对的端子

5.4.14.1 目的

这项测试被用来决定在连接器组件的配对与非配对中连接器密封将被保持。

5.4.14.2 程序

1.用光线状的密封和 10 个值得称赞的公连接器或配对部件和端子，电线以及为该设计准备的密封，来准备 10 个母护套。

2.把连接器与设备配对或配对公连接器。

3.从设备或配对连接器上移除连接器，若可能的话使用电线或抓住连接器外套。连接器应该完全地与另一半分开。

5.4.14.3 验收标准

密封应该保持在连接器上和它原来的位置上。

5.5 连接器—电动测试

5.5.1 绝缘电阻

5.5.1.1 目的

这个测试验证连接器系统中的任何两个孔位之间的电阻会防止流经连接器系统的各种电路的电流泄露。这个测试一般是在其他环境压力测试之后进行，来确保在测试过程中任何有可能进入连接器中的有害物质还没有充分到可以创造一个未预想的电路。这项测试应该是在所有连接器类型包括密封的和未密封过的上进行。

5.5.1.2 设备

⇒兆欧表

5.5.1.3 程序

注意：1) 这项测试很典型地被用于与其他测试的连接中，其他测试是指那些使连接器经历潮湿或有害物质的侵入格式的概率。测试被用于相关测试中的同样的样品。2) 对于未密封的连接器对，测试样品在任何一个前面的环境状况设置之后在测量绝缘电阻之前，应该停留在周围环境下至少 3 小时。3) 当被密封的连接器系统暴露于潮湿或其他有害物质（液体电流测试除外）状况下，进行测试。绝缘电阻测试应该在结束相关测试的一个小时之内进行。另外，尤其是在测试过程中暴露于不断上升的温度中，任何可能会侵入样品中的有害物质可能会被干燥到这个绝缘电阻测试不能侦查出来的一点上。

1.如果这个测试是被用来检查一个新连接器外套的绝缘电阻，准备章节 5.1.6 规定的切割导线，端子样品准备。

2.连接兆欧计，设置 500VDC，到图 5.5.1.3 描述的裸露的导体末端，以致于毗邻的孔位有相反方向的极化。对于特殊装置，测试电压在征得权威人士的同意下可能会增会减。

3.使用兆欧计来测量毗邻孔位之间的电阻：使用测试电压，允许仪表来稳定。测试连接系统的两边（如果适用于新的连接器外壳。为已被服从于前级压力测试的那些样品，测试配对的连接器组装件。

4.记录所测量的最小电阻并且验证与章节 5.5.1.4 验收标准的一致性。

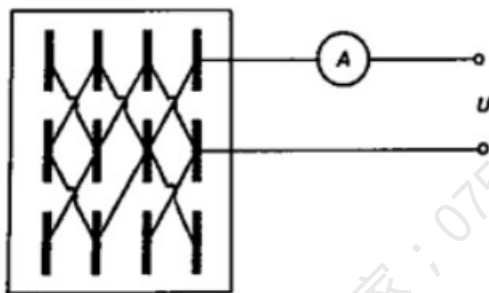


图5.5.1.3：绝缘电阻测试的连接导线方法

5.对于有短棒的连接器，测量由短棒（短棒“开放”）切短的两个端子之间的绝缘电阻。

5.5.1.4 验收标准

在 CUT 上两个毗邻的端子的每个组合之间的电阻必须超过 $100\text{M}\Omega$ ，电压为 500VDC 。这包括那些被一个或多个空端子孔位分离的端子。

5.6 连接器环境测试

5.6.1 热冲击

5.6.1.1 目的

这项测试是使连接器组件经受极端端温度循环，该极端温度循环可能会造成连接器系统所用材料的扩张或收缩。这主要是在端子到端子的表面产生一个加速的磨损。

5.6.1.2 设备

⇒温度箱（ -40° 到 $+175^{\circ}$ ，按照从表 5.1.4.1 中选择的温度等级要求）

⇒按照章节 5.1.9 持续监督设备

5.6.1.3 程序

1.CUT 必须包括所有的可适用的楔形物（TPA's, PLRs, 等等），密封，等等。为每个配对的连接器对编码。

2.将样品放置在箱中防止随着空气混入的杂物，样品之间相互不能接触。

3.为表 5.1.4.1 中中的连接器系统预定的应用计算温度等级。然后安装温度箱来把那个等级的周围温度最小值化。允许箱子稳定下来，然后冷却浸泡样品 30 分钟。

4.把样品转移到另一个箱设置中来为步骤 6 选择的温度等级使周围温度最大值化。在少于 30

秒之内完成样品从冷箱到热箱的转移（或者从最低温度的箱转移到最高温度箱）很重要。允许样品高温浸泡 30 分钟。

5.把样品转移到另一个箱设置中来为步骤 6 选择的温度等级使周围温度最小值化。在少于 30 秒之内完成样品从热箱到冷箱的转移很重要。允许样品冷却浸泡 30 分钟。

6.重复步骤 7 和 8，至少 99 次。

在测试的末尾，测量按照合适的测试顺序表规定的 CUT/TUT。

5.6.1.4 验收标准

1.按照章节 5.9 测试顺序规定的相关测量章节来验证 CUT/TUT 的一致性。

5.6.2 温度/湿度循环

5.6.2.1 目的

这项测试把温度和湿度变化作为老化机械的连接系统电动持久性评估来模拟实际操作状况。高湿度和温度可能促使端子电流的和电解的腐蚀，这种腐蚀可能会造成机械性能的下降。温度循环可以促使那些可能造成磨损和摩擦腐蚀的接触表面的相关运动。一定的塑料材料也有可能降解。

5.6.2.2 设备

⇒温度箱（从表 5.1.4.1 中选择-40° 到温度等级，0%-95%RH）

5.6.2.3 程序

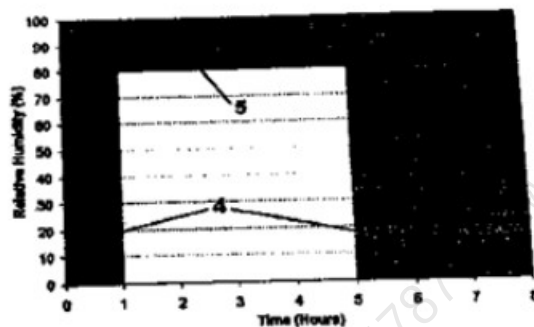
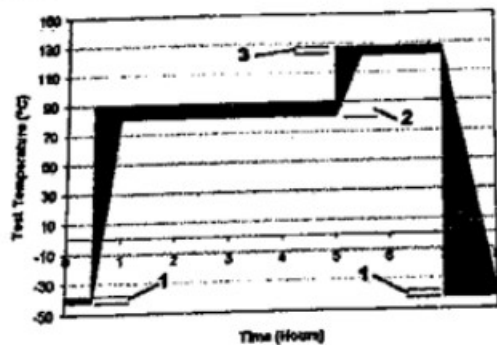
1.CUT 必须包括所有的可适用的楔形物（TPA's, PLRs, 等等），密封，等等。为每个配对的连接器对编码。

2.将样品放置在箱中防止随着空气混入的杂物，样品之间相互不能接触。

3.为表 5.1.4.1 中中的连接器系统预定的应用计算温度等级。然后安装温度箱来把那个等级的周围温度最小值化。继续进行测试前允许箱子温度稳定下来。

4.使用图 5.6.2.3 显示的循环日程表把测试样品循环 40 次。只要温度上的存在时间能够保持，就可能会用到长期的转换次数。该循环是以样品-40℃和未被控制的相对湿度来开始的。图 5.6.2.3 所示的计划表的完成将会形成一个新的循环周期。使用周围最大的相对湿度 5 个小时，通过上述步骤 6 表 5.1.4.1 所规定的 7。

5.在测试的最后，测试一下合适测试顺序表要求的 CUT/TUT。



关键：1 (-40) °C 2 (80-90) °C 3按照5.1.4.1测试温度 (等级3才有插图)

4相对湿度，未控制的。不要给箱内通风5小时。

5 (80-100) %相对湿度

表5.6.2.3：温度/湿度循环日程表

5.6.2.4 验收标准

按照章节 5.9 测试顺序规定的相关测量章节，验证每个 CUT/TUT 的一致性。

5.6.3 高温暴露

5.6.3.2 设备

⇒温度箱 (从表 5.1.4.1 中选择的-40°C到正数温度)

5.6.3.3 程序

1.CUT 必须包括所有的可适用的楔形物 (TPA's, PLRs, 等等)，密封，等等。为每个配对的连接器对编码。

2.为表 5.1.4.1 中中的连接器系统预定的应用计算温度等级。然后安装温度箱来把那个等级的周围温度最大化。继续进行测试前允许箱子温度稳定下来。

3.把样品放置在入箱中，设置到周围最大温度，以便不让杂质随着空气流入到箱内样品中，样品之间相互不能接触。让样品放置箱中长达 1008 小时。

4. 在测试的最后，测试一下合适测试顺序表要求的 CUT/TUT。

5.6.3.4 验收标准

1.按照章节 5.9 测试顺序规定的相关测量章节，验证 CUT/TUT 的一致性。

5.6.4 流体电阻

5.6.4.1 目的

该项测试是评估当被浸泡在车辆上面发现的各种液体中时，一个密封连接器系统的密封能力和材料兼容性。

该项测试只用于密封的 (S2 和 S3) 连接器系统。因为同样的材料是被普遍用于连接器系统，这个测试接受代理数据。如果使用了代理数据，所有的对原来测试的参考应该写在测试报告

中。

5.6.4.2 设备

- ⇒实验室烟罩子
- ⇒不锈钢大容器或玻璃大口杯
- ⇒防爆温度箱

5.6.4.3 程序

1.CUT 必须包括所有的可适用的楔形物（TPA's, PLRs, 等等），密封，等等。为每个配对的连接器对编码。

2.至少把 1 个样品完全浸泡在表 5.6.4.3 所列出的液体中 30 分钟。液体将被稳定在指定的温度。每种液体将会使用一个新样品，并且每个样品只被浸泡在一种样品中，除非有权威人士的另有要求。

见表 E 的流体资源列表
汽车流体

流体	规格	测试温度 (°C)
汽油	ISO1817, 流体 C	23±5
柴油机	90%ISO 1817, 油编号 3+10% 对二甲苯	23±5
发动机	ISO 1817, 油编号 2	50±3
酒精	85%+15% ISO1817, 流体 C	23±5
动力转向液	ISO1817, 油编号 3	50±3
自动变速箱油	自动变速箱 VI（北美规定的材料）	50±3
发动机冷却液	50%乙二醇+50%蒸馏水	50±3
制动液	SAE RM66xx（对于 xx 使用最新可买得到的液体）	50±3
柴油机尾气流体	按照 ISO22241 证明的 API	23±5

*计算方法是按照容积的%来算的。

表 5.6.4.3: 流体测试

- 3.在浸泡阶段的最后，从液体中取走样品。不要抖落任何过多的液体。注意不要把任何液体溅到未预想到的表面上。让样品就“湿漉漉”保存到集装箱或者到实验室周围温度的区域 7 天。不要让浸泡过不同液体的样品相互接触，也不允许任何液体滴状物相互混合。
- 4.在储存阶段的最后，样品要被充分地烘干来进行检查并且避免测试器械所带进的杂质。
- 5.在测试的最后，按照测试顺序表的要求测量 CUT/TUT。

5.6.4.4 验收标准

按照章节 5.9 测试顺序规定的相关测量部分验证 CUT/TUT 的一致性。

5.6.5 浸泡

该项测试适用于密封的（S2 和 S3 密封等级）连接器系统。

5.6.5.1 目的

这项测试是“排气”的加速模拟，当被加热或突然冷却浸泡在一个更冷的液体中时，“排气”可能会发生在一个密封的连接系统中。盐水被用来作为一种液体，帮助发现任何泄露到连接器的物质。作为对于发现泄漏物的一种辅助办法，建议把一种紫外线染料放入到盐水溶解液中。

5.6.5.2 设备

⇒ 不锈钢大容器或玻璃大口杯

⇒ 兆欧计

⇒ 温度箱（从表 5.1.4.1 选择的-40℃到正值数温度等级）

5.6.5.3 程序

该项测试被设定为测试顺序 S, RSAA,T 和 TUAB（5.9.7 章节）的验证。仅仅对于浸没站台使用测试顺序 AC（章节 5.9.9）。

1. CUT 必须包括所有的可适用的楔形物（TPA's, PLRs, 等等），密封，等等。为每个配对的连接器对编码。
2. 准备充足的盐水溶解液以完全浸没样品。使用自来水和 15-16 克的精制食用盐和每公升 10 毫升的洗碗肥皂水。再加入到测试器械之前要充分混合。建议将一种合适的紫外线的染料添置其中，这样就能更明显地视觉上发现进入到测试样品中的任何入口。将溶液冷却到 0℃。
3. 把样品放置在入箱中，设置到周围最大温度，以便不让杂质随着空气流入到箱内样品中，样品之间相互不能接触。
4. 计算表 5.1.4.1 连接器系统的温度等级，并且为其等级把箱中 周围温度最大化。在继续进行测试前要让箱中温度稳定。在箱中持续升温 2 小时让样品处于热浸泡中。如果将被测试的部件典型样品的内部温度可以被显示出来，使烤炉温度在两个小时之内稳定下来，采用更短时间内稳定的。证明样品可能不会被用作实际测试样品。
5. 从箱中取走样品。在 30 秒内把它们浸泡在零摄氏度的温度下的盐水溶液中 30-40 厘米。样品保持这个浸泡深度至少要 30 分钟。
6. 在 30 分钟浸泡的最后，从盐水溶解液中取走样品，摆落任何多余的溶液，然后小心地烘干样品的外部表面。在每个样品上马上进行 5.5.1 章节的绝缘电阻测试。
7. 对于测试顺序 AC（章节 5.9.9），重复步骤 3,4,5, 6 至少四次。对于测试顺序 R,RSAA,U, 和 TUAB（章节 5.9.7），参考测试顺序。
8. 在测试的最后，按照合适的测试顺序表的要求测试 CUT/TUT。

5.6.5.4 验收标准

- 1.按照章节 5.9 测试顺序规定的相关测量章节，验证 CUT/TUT 的一致性。

5.6.6 压力/真空泄露

5.6.6.1 目的

该项测试评估，当连接器系统被置在内部和外部密封区域的一个规定的压力的不同之时，密封（S2 和 S3 密封等级）连接器系统的密封能力。

5.6.6.2 设备

⇒压力/真空资源（管制的）

⇒压力/真空规尺-48 kPa(7psig)最小值

⇒温度箱（按照从表 5.1.4.4.1 中选择的温度等级-40℃到所需要的温度）

5.6.6.3 程序

这项测试是针对于测试顺序 S,RSAA,U 和 TUAB（章节 5.9.7）的验证。仅仅对于压力真空泄露台使用测试顺序 W（章节 5.9.9）。

1. CUT 必须包括所有的可适用的楔形物（TPA's, PLRs, 等等），密封，等等。为每个配对的连接器对编码。
2. 插入两根有足够大直径和壁厚足够强硬的管子，以确保管道表面和每个连接器对上密封到开放孔位中的导体之间没有泄露通道。如果线缆构成是能够让充足的空气在合理的时间内流通的话，则替代线缆使用实际电线导线则是可以接受的。确保管道插入足够深，使能够充分地使用导体密封的全部密封能力。只要部件的完整性未受到损害，则使用其他方法来增加压力/真空端口也是可以接受的。压力/真空供应管（若使用了也可是是一根根的电缆）和一个配对连接器里的容积会对达到 CUT 压力/真空值所需要的时间产生影响。插入两个管道，使在配对的连接器外壳内的压力/真空能够被监督，从而决定是否以及何时压力/真空达到规定的值。
3. 准备充足的盐水溶解液来充分浸泡样品。使用这些液体：自来水，15-16 克的精制盐，以及每公升 10 毫升的洗碗肥皂水。混合并充分搅拌这些溶液之后，放入到测试器具中。建议使用紫外线染料来协助发现任何混入到样品中的其他溶液。
4. 在同一个方向弯曲所有导体，90° 到所有接插件背部那一部分，如可使用，确保它们在这个位置使用实际的导体防护外罩。这是按照导体出接插件来模拟导体的防护，也是按照实际应用来按压导体封印。如果实际生产保护外罩是不可行的，则尽可能地模拟最坏情形下生产应用。确保管道未被搅在一起，未被按压关闭口或堵塞。若可行管道应该被留出 90°。密封所有松散的导体末端来避免从导体线束中流通的可能的泄露。
5. 把一个管道末端与被管制的压力源连接起来，把另一个与压力/真空规尺连接起来。把所有样品完全浸泡到一个容器中，该容器是步骤 3 准备的室内温度浴缸。
6. 慢慢增加被管制的压力源的空气压力（该压力源提供每个样品上的管道）直到在 CUT 上被监督的压力读数为 48kPa（7psig）。CUT 一达到规定的压力值，观察样品至少 15 秒并且验证没有空气泡。注意步骤 2 列出的监督要求。
7. 把管制的源头从压力换为真空。降低空气压力直到 CUT 内的读数达到-48kPa（7psig）

并且至少保持 15 秒。注意步骤 2 列出的监督要求。

8. 从水中取走样品，摆落多余的液体，然后烘干样品的所有外部表层。立即进行章节 5.5.1 绝缘电阻测试。
9. 对于测试顺序 S,RSAA,T 或者 TUAB（章节 5.9.7），请参考合适状况下的测试顺序，然后继续进行步骤 12。对于测试顺序 W（章节 5.9.9），继续进行下一步测试。
10. 把样品放置到温度箱中，把温度箱中的温度稳定在从表 5.1.4.1 中选择的温度等级的最大周围温度。热浸泡所有样品 70 小时。在浸泡之后，从温度箱中取走样品，并然样品冷却到室温水平。
11. 重复步骤 5-9，除了步骤 6 中的压力限度，和步骤 7 中的真空到 28kPa(4psig)。
12. 在测试的最后，按照合适的测试顺序表的要求测量 CUT/TUT。

5.6.6.4 验收标准

- 1.一达到规定的正极内部压力值后保持 15 秒，在任何测试样品中不允许出现可见的气泡。
- 2.按照章节 5.9 测试顺序规定的相关测量章节，验证 CUT/TUT 的一致性。

5.6.7 高压水喷射

这个测试和相关的设备要满足满足 ISO CD 20653 标准，在 9K 度的保护下。

5.6.7.1 目的

这项测试的目的是计算在使用过程中密封（S3 密封等级）连接系统抵抗高压喷雾的能力。产品在使用过程中会遇到以下情景：在行驶的道路上水的飞溅或进行高压水清洗。仅仅对密封等级 3 连接器进行该项测试。（参考段落 5.1.4.2）

5.6.7.2 设备

- ⇒高压热水喷射
- ⇒扇形喷嘴
- ⇒固定工装
- ⇒旋转台

5.6.7.3 程序

该项测试是针对测试顺序 AA, RSAA,AB 和 TUAB(章节 5.97)的验证。仅仅对于高压水喷射使用测试顺序 AD（章节 5.9.9）。

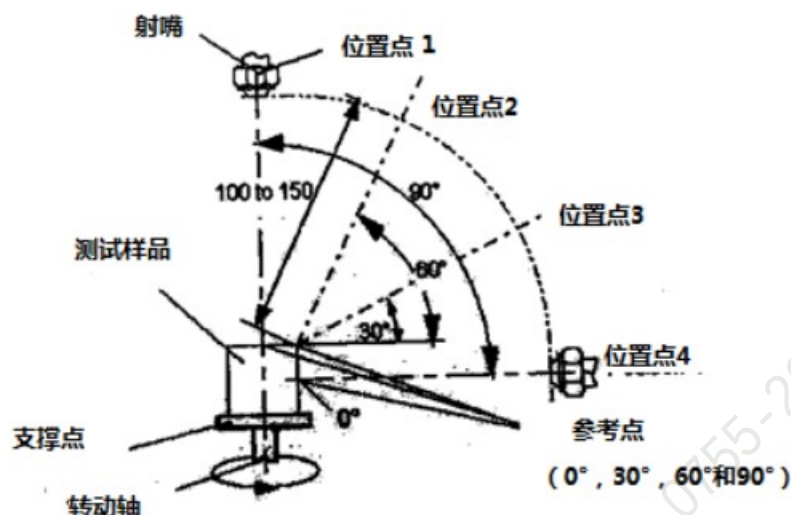
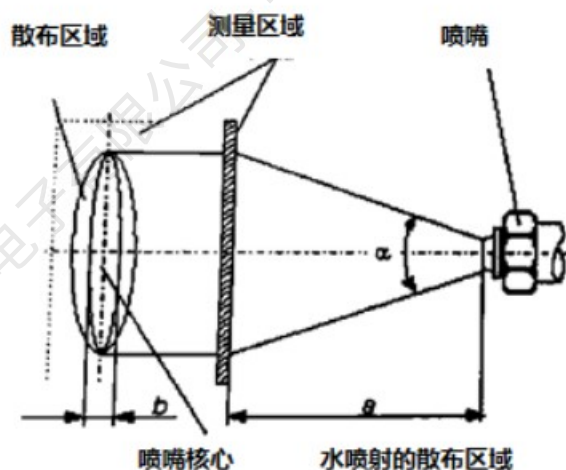


图5.6.7.3-1：喷射试验分布图

设备	喷射要求	水流	水压	水温	暴露时间
扇形喷嘴 $\alpha = 30^\circ \pm 10^\circ$	转换表速度= 5 ± 1 rpm 位置角度 (0° , 30° , 60° , 90°)。距离 (100-150) mm	14-16L/ 分钟	接近 8000 吨 10000KPa	$80 \pm 5^\circ\text{C}$	30sec/喷射角度的 位置

表 5.6.7.3-1 高压喷射测试的规格



A	a	b
30+5	100	8+2
30+5	150	10+2

图5.6.7.3-2和表5.6.7.3-2：喷嘴和喷射散布区域

1. CUT 必须包括所有可适用的楔形物 (TPAs, PLRs, 封印, 等)。为每组连接器对编码。
2. 把测试中的连接器安装到设备底座上, 使连接器放置能够抵挡转盘的喷流。
3. 把喷射机的位置定位为一个 0° 的位置上, 发起喷射和转换台轮流。
4. 使用转换台, 是样品接受喷射 30 秒。要反复进行表 5.6.7.3-1 规定的喷射角度的操作。
5. 从试验箱中取走样品, 摆落多余的液体并且烘干所有样品的外部表面。立即进行章节 5.5.1 的绝缘电阻测试。

6. 在测试的最后，按照合适的测试顺序表的要求测量 CUT/TUT。

5.6.7.4 验收标准

1.按照章节 5.9 测试顺序规定的相关测量章节验证 CUT/TUT 的一致性。

5.7 Header 测试

5.7.1 Header 针保留力

5.7.1.1 目的

端子抽拨测试被用来

5.7.1.2 设备

⇒有高峰值读数的插入/保留力度测试计

⇒合适的撑住连接器的固定架

⇒握紧端子或一个纵向方向的针的筒夹，心轴或狭窄入口

5.7.1.3 程序

样品基于生产目的的。对于针被紧紧填满的设计，针或端子可能会被选择性移除或切掉以便为狭窄入口，筒夹或心轴的触点腾出空间。若有必要抓紧或固定，针可能会被缩短。对于给定的设计的所有针位置应该被测试，并且一定不能少于 10 根针。

1. 潮湿状况样品，把“如模型样品般干燥”暴露在相对湿度为 95-98%，温度为 40℃的环境下长达 6 小时，然后立即完成保留测试。
2. 若可能，两个方向都要被测量，例如，把针推动到连接器中的力度，如果从探头上移走母插梢把它抽出来的力度。根据个别设计，为了得到一个合适的读数，颠倒“插入”或“拨出”的顺序。从某个设计上的连接器背部应用这些路将是很合适的。压力或张力一定要平行于针轴以得到精确的结果。在带有弯曲针的探头情况下，切掉离头部近垂直方向的针很有必要。如果确实需要在进行力度测量前切掉针，则应注意不要影响测试结果。
3. 确保连接器主体是一个合适的固定架。
4. 使用力度测试计，给端子针施加一个不断增加的压力。注意并记录替换针最大长度为 0.2mm 的所需要的最大力度，在塑料外壳或板触点之内。为每个针位置重复。当对连接器外壳的电阻损害影响周围孔位上的读数时，移动到一个未受损害的针上或用一个新连接器。
5. 根据需要使用新的连接器，颠倒力度方向并重复步骤 3 和 4。

5.7.1.4 验收标准

在两个方向中的任一个方向替换长度为 0.2mm 的针，需要的最小力度应该满足表 5.7.1.4 规定的数值。

端子家族	最小替换力度
<1.2	15N
≥1.2	50N

表 5.7.1.4：最小探头针替换力度

5.8 重荷测试

这个章节的测试(极限振动和高压水喷射已经转化成标准测试等级(V3 和 V4),再也没有“特殊测试”。这个章节的标题已经为合适的章节保留起来了,该合适的章节编码了与原先文件版本的联系。

5.9 测试顺序

5.9.1 一般注意事项

1. 顺序是测试执行的命令。为了更加精确地得出零件或组件的性能特征,测试顺序应该要逻辑化并且相互之间要有关联。
2. 表(5.9.3-5.9.9)中的数字表明了测试或程序顺序。若在同一栏目出现相同的数值,则该程序要被同时进行。
3. 破坏性测试应该在那些不再进行下步测试的样品上进行。
4. 干电路电阻测试一般要在电压下降测试之前进行,若有要求规定则应要在样品移动之前进行。
5. 在进行测试之前,固定架和测试装备应该由权威人士来检查。
6. 章节 5.9 中的顺序化的测试表格是基本顺序,有可能根据权威人士的要求而进行更改。测试顺序的任何改变应该在 DVP&R 上有注明。
7. 用于连续测试的样品总数要在栏目的最上一栏显示出来。有一点很重要,要注意对于那些平行测试,要对每种路径分别准备相应的一套样品。除非在测试顺序中另有规定,否则同一套样品不允许使用在同一个路径上,然后再次用于平行测试。例外情况要在每个流程表格中注明。

5.9.2 测试流程表

该测试流程在与章节 5.9.3 到 5.9.9 相关联的表格中有阐述。典型流程有:

1. 端子机械测试顺序—5.9.3
2. 端子电动测试顺序—5.9.4
3. 连接器系统机械测试顺序—5.9.5
4. 连接器系统电动测试顺序—5.9.6
5. 密封连接器系统环境测试顺序—5.9.7
6. 未密封连接器系统环境测试顺序—5.9.8
7. 单个密封性能顺序—5.9.9

5.9.3 端子机械测试顺序

5.9.4 端子电动测试顺序

5.9.5 连接器系统机械测试顺序

		5.9.3		5.9.4		5.9.5											
Test Name		Term. - Term. Engage/Disengage Force	Terminal Bend Resistance	Maximum Current/Current Cycling	Term.-Conn. Insertion/Retention	Misc. Component Engage/Disengage	Audible Click	Conn. Conn Mating/Un-mating	Polarization Effectiveness	Drop	Cavity Damage	Terminal/Cavity Polarization	Header Pin Retention	Mounting Feature Mechanical Strength	Mechanical Assist Integrity	Conn. Seal Retention - Unmated Connector	Conn. Seal Retention - Mated Connector
Test Sequence ID		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	AE	K	L	X	Y	Z
Sample Size minimum ³ (Refer to individual procedures)		10	15/30	10	10	10 ⁽¹⁾	16	15	(2)	3	5	3	10	20	5	10	10
Applicable Cable Size		Any	All	All	(3)	Any	-	Any	Any	-	Lg	Lg	-	-	-	-	-
5.1	General	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.1.7	Connector and/or Terminal Cycling			3													
5.1.8	Visual Inspection	2,4	2,4	2,6	2,4	2,4	2	2,4	2,4	2,4	2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
5.2.1	Terminal to Terminal Engage/Disengage Force	3															
5.2.2	Terminal Bend Resistance		3														
5.3.3	Maximum Test Current Capability			4													
5.3.4	Current Cycling			5													
5.4.1	Terminal - Connector Insertion/Retention Force				3												
5.4.2	Mating/Unmating Force (Non-mech Assist)							3									
5.4.3	Mating and Unmating Force Mechanical Assist							3									
5.4.4	Polarization Feature Effectiveness								3								
5.4.5	Miscellaneous Component Engage/Disengage Force					3											
5.4.7	Connector-to-Connector Audible Click						3										
5.4.8	Connector Drop Test									3							
5.4.9	Cavity Damage										3						
5.4.10	Terminal/Cavity Polarization											3					
5.7.1	Header Pin Retention												3				
5.7.2	Connector Mounting Feature Mechanical Strength													3			
5.4.12	Mechanical Assist Integrity														3		
5.4.13	Connector Seal Retention - Unmated Connector															3	
5.4.14	Connector Seal Retention - Mated Connector																3

注意：(1) 每个可适用的 Misc.部件插入/分离力度测试的 10 个样品。

(2) 极化有效性的样品尺寸由程序决定。

(3) 参考合适的可适用的线缆尺寸的个别程序。

5.9.6 连接器系统电动测试顺序

		5.9.6			
Test Name		Vibration	Thermal Shock	Temp./Humidity Cycling	High Temperature Exposure
Test Sequence ID		M	N	O	P
Sample Size minimum ³ (Refer to individual procedures)	Connector	10	10	10	10
	Terminal	10	10	10	10
Applicable Cable Size		Lg	Any	Sm	Sm
5.1	General	1	1	1	1
5.1.8	Visual Inspection	2,8	2,8	2,9	2,8
5.1.7	Connector and/or Terminal Cycling	3	3	3	3
5.1.9	Circuit Continuity Monitoring (3)	5 ⁽¹⁾	5 ⁽¹⁾		
5.3.1	Dry Circuit Resistance (3)	4,6	4,6	4 ⁽¹⁾ 6 ⁽²⁾	4,6
5.3.2	Voltage Drop (3)	7	7	7 ⁽¹⁾	7
5.4.1	Terminal-Connector Retention Force			10	9
5.4.6	Vibration/Mechanical Shock	5 ⁽¹⁾			
5.5.1	Insulation Resistance			8 ^(1,2)	
5.6.1	Thermal Shock		5 ⁽¹⁾		
5.6.2	Temperature/Humidity Cycling			5	
5.6.3	High Temperature Exposure				5

注意:

- (1) 如果未密封的连接器环境测试顺序 (5.9.8V) 未执行, 则是要求的绝缘电阻 (5.5.1)。
- (2) 由于在样品准备上的差异, 允许对于干电路, 电压下降和绝缘电阻分别使用各自的样品套。
- (3) 允许把测试样品分为两组。第一组样品应该被用于干电路电阻测量。第二组应该被用于电压下降测量和电路循环监督。注意: 不要在持续性监督样品上测量干电路电阻。
- (4) 按照测试顺序步骤编码在计划的条件下, 进行电路持续性监督。
- (5) 样品尺寸最小值指明了所要求样品的最小数量。为了测试完全填充的连接器/每个测量项目[干电路电阻, 电压下降, 等等], 需要更多样品。

5.9.7 密封连接器系统环境测试顺序

Test Name	Test Sequence ID	5.9.7								
		Fluid Resistance	Temp/Humidity-Submersion	Temp/Humidity-PV Leak	Temp/Humidity-High Press. Spray	Temp/Humidity-PV Leak, Submersion, High Press. Spray	High Temp Exposure-Submersion	High Temp Exposure-PV Leak	High Temp Exposure-High Press. Spray	High Temp Exposure-PV Leak, Submersion, High Press. Spray
		Q	R	S	AA	RSAA	T	U	AB	TUAB
Sample Size minimum	Conn.	8	10	10	10	10	10	10	10	10
	Term.	See Note 1								
Applicable Cable Size		Sm	Sm	Sm	Sm	Sm	Sm	Sm	Sm	Sm
5.1 General		1 ⁽¹⁾	1	1	1	1	1	1	1	1
5.1.8 Visual Inspection		2, 4	2, 8	2, 9	2, 8	2, 11	2, 8	2, 9	2, 8	2, 11
5.1.7 Connector and/or Terminal Cycling			3	3	3	3	3	3	3	3
5.1.9 Circuit Continuity Monitoring										
5.3.1 Dry Circuit Resistance										
5.3.2 Voltage Drop										
5.4.1 Terminal-Connector Retention Force			9	10	9	12	9	10	9	12
5.4.6 Vibration/Mechanical Shock										
5.5.1 Insulation Resistance			4, 6	4, 7	4, 8	4, 7	4, 6	4, 7	4, 6	4, 7
5.6.1 Thermal Shock										
5.6.2 Temperature/Humidity Cycling			5	6	5	6				
5.6.3 High Temperature Exposure							5	6	5	6
5.6.4 Fluid Resistance		3								
5.6.5 Submersion			7			9	7			9
5.6.6 Pressure/Vacuum Leak				5, 8		5, 8		5, 8		5, 8
5.6.7 High Pressure Spray					7	10			7	10

注意:

- (1) 端子的数量是由需要完全插入连接器样品总数而决定的。
- (2) 多孔垫的连接器密封要求另外一套的 10 个 CUTs, 按照多孔导体密封样品准备 (5.1.10) 要求, 需要 2 套。这适用于章节 5.9.7 所有测试除了测试途径 Q (流体电阻)。
- (3) 对流体电阻的代理验证是被允许的, 把结果用于另外一个连接器上的同等材料上。

5.9.8 未密封连接器系统环境测试顺序

5.9.9 单根密封性能测试顺序

		5.9.8	5.9.9		
Test Name		Temp/Humidity	Pressure/Vacuum Stand Alone	Submersion Stand Alone	High Pressure Spray Stand Alone
Test Sequence ID		V	W	AC	AD
Sample Size minimum (Refer to individual procedures)	Connector	10	10 ⁽²⁾	10 ⁽²⁾	10 ⁽²⁾
	Terminal	Note ⁽¹⁾	Note ⁽¹⁾	Note ⁽¹⁾	Note ⁽¹⁾
Applicable Cable Size		Lg	Sm ⁽²⁾	Sm ⁽²⁾	Sm ⁽²⁾
5.1	General	1	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
5.1.8	Visual Inspection	2.6	2.6	2.6	2.6
5.1.7	Connector and/or Terminal Cycling	3	3	3	3
5.1.9	Circuit Continuity Monitoring				
5.3.1	Dry Circuit Resistance				
5.3.2	Voltage Drop				
5.4.1	Terminal-Connector Retention Force	8			
5.4.6	Vibration/Mechanical Shock				
5.5.1	Insulation Resistance	4	4	4	4
5.6.1	Thermal Shock				
5.6.2	Temperature/Humidity Cycling	5			
5.6.3	High Temperature Exposure				
5.6.4	Fluid Resistance				
5.6.5	Submersion			5	
5.6.6	Pressure/Vacuum Leak		5		
5.6.7	High Pressure Spray				5

注意:

- (1) 端子的数量是由需要完全插入连接器样品总数而决定的。
- (2) 多孔垫的连接器密封要求另外一套的 10 个 CUTs, 按照多孔导体密封样品准备(5.1.10)要求, 需要 2 套。这适用于章节 5.9.7 所有测试除了测试途径 Q (流体电阻)。