

上课。编号:8ME2

描述符:高压触点, 高压触点, 要求, 性能规范, LV 215-1

高压触点的电气/电子要求

性能规格

前言

本标准基于模板 LV 215-1, 该模板由汽车制造商大众汽车集团, 宝马汽车集团, 戴姆勒汽车集团, 保时捷汽车集团和大众汽车集团的代表在工作组 4.3.3 中编制。

与 LV 215-1 的偏差列在本标准的封面页上。如果个别情况下需要对个别测试部分进行修改, 则必须由相应部门和相关制造商单独商定。

只要测试是由按照 DIN EN ISO/IEC 17025 认证的独立测试机构进行的, 测试报告将被接受。接受测试报告不会自动导致发布。

注 1:本文件中列出的 LV 数字将按表 1 进行换算。

表 1

| 工作组文件编号 | 大众标准编号- 误码率 |
|----------|----------------|
| LV 123 | 大众 80303 |
| LV 214 | 大众 75174 |
| LV 215-2 | 大众 80302 |
| | |

始终使用本标准的最新版本。

这个电子生成的标准是真实有效的, 没有签名。

英文翻译被认为是准确的。如果出现不一致的地方, 只有德语版本具有权威性和控制性。

数字表示法。符合 ISO/IEC 指令第 2 部分。

技术责任

标准部

| | | | | |
|---------|----------|----------------------|----------------------|----------|
| I/EE-23 | 罗伯特·皮茨希 | 电话:+49 841 89-41826 | | |
| EEKK/2 | 兰道夫·卡尔维茨 | 电话:+49 5361 9-40418 | EKDV/4 Dirk Beinker | EKDV |
| eEE2 | 蒂莫·韦采尔 | 电话:+49 711 911-83538 | 电话:+49 536 1 9-32438 | 曼弗雷德·特林登 |

版权所有。未经大众集团任何一方事先同意, 不得将本文件的任何部分提供给第三方或复制

大众汽车公司

VW/NORM-2012-050

"s 标准

内容

佩奇

- 1 作用域 4
- 2 参考标准 4
- 词汇, 定义和缩略语 5
- 4 需求-开发框架 7
 - 4.1 质量 7
 - 4.1.1 一般信息 7
 - 4.1.2 供货质量 7
 - 4.1.3 可靠性 7
 - 4.1.3.1 全功能能力
 - 4.1.3.2 保证和商誉
 - 4.1.4 维护间隔 8
 - 4.2 操作和环境条件 8
 - 4.3 环境相容性和排放 8
 - 4.3.1 环境相容性 8
 - 4.4 操作和产品安全 8
 - 4.4.1 运营安全 8
 - 4.4.2 产品安全 8
 - 4.5 要求-电气危险防护 9
 - 4.5.1 IP 保护程度 9
 - 4.5.1.1 防止直接接触带电部件
 - 4.5.2 防止间接接触-一般信息 9
 - 4.5.3 接触系统 9
 - 4.5.4 HV 联锁(HVIL)9
 - 4.5.4.1 一般信息
 - 4.5.4.2 设计
 - 4.6 高压连接器上的零件标记 9
 - 4.6.1 功能样品和原型 10
 - 4.6.2 生产零件 10
 - 4.7 电气/电子设计-电磁兼容性 10
 - 4.8 文件 10
 - 4.9 耐腐蚀性 10
- 5 需求-集成框架 10
 - 5.1 尺寸要求 10
 - 5.2 热要求 11
 - 5.3 机械要求 11
 - 5.3.1 电气要求 11
 - 5.3.1.1 接触系统和电缆横截面积
 - 5.3.1.2 载流量
 - 5.3.1.3 介电强度和绝缘电阻
 - 5.3.1.4 屏蔽连接
- 6 要求-功能 13

6.1 总体职能 13

6.2 功能特性 13

6.2.1 触点重叠，与螺纹连接无关 13

6.2.1.1 插针式触点

- 6.2.1.2 对接触点
- 6.2.2 与螺纹连接无关的触点插入-插入力 14
- 6.2.3 接触接合，与螺纹连接无关 14
- 6.2.4 触点固定，与螺纹连接无关 14
 - 6.2.4.1 固定在接触室中
 - 6.2.4.2 拆卸接触件
 - 6.2.4.3 固守部队
 - 6.2.4.4 一次锁紧机构保持力
 - 6.2.4.5 二次锁紧机构夹持力
- 6.2.5 次锁紧机构功能，与螺纹连接无关 14
 - 6.2.5.1 主动辅助闭锁机构
- 6.2.6 偏振/键控 15
 - 6.2.6.1 键控
 - 6.2.6.2 极化
- 6.2.7 壳体导轨，与螺纹连接无关 16
 - 6.2.7.1 房屋指南
 - 6.2.7.2 倾斜壳体插入件
 - 6.2.7.3 防铲
- 6.2.8 外壳锁定/闭锁机构，与螺纹连接无关 16
- 6.2.9 CPA，与螺纹连接无关 16
- 6.2.10 卷曲 16
- 6.2.11 压接连接拉出强度 17
- 6.3 安装力 17
 - 6.3.1 插入力 17
 - 6.3.2 拆卸力 17
- 6.4 IP 保护程度（密封性/接触保护） 17
 - 6.4.1 防止接触 17
 - 6.4.1.1 未插入电源时
 - 6.4.1.2 插入时
 - 6.4.1.3 HVIL 系统，机构
 - 6.4.1.3.1 带集成 HVIL 系统的高压插入式系统 18
 - 6.4.2 密封性 18
 - 6.4.2.1 插入时
 - 6.4.2.2 密封元件和密封面设计
 - 6.4.2.3 电缆侧密封件
 - 6.4.2.3.1 具有装配能力的插入式系统 18
 - 6.4.3 功能可靠性 19
- 6.5 装配能力 19
- 6.6 EMC 要求 19
 - 6.6.1 屏蔽 19
 - 6.6.1.1 高压连接器内部
 - 6.6.1.2 从高压线束到高压连接器
 - 6.6.2 金属表面-几何设计 19
 - 6.6.3 屏蔽连接 20

6.6.3.1 插座外壳和电缆之间的屏蔽连接

6.6.3.2 插座外壳与单元连接之间的屏蔽连接

6.7 电气要求 20

6.7.1 介电强度 20

6.7.2 绝缘电阻 2 0
6.8 外壳标记和铭文 2 0
6.8.1 外壳室 2 0
6.8.2 零件标记 2 0
6.9 外壳颜色 2 0
6.10 材料选择 2 1
7 测试和验证 2 1

1 作用域

本供货规格(LV215-1)描述了适用于高压（高压）电气系统中使用的电气插入式连接和螺纹连接的技术和功能要求。除非明确进行区分，否则将在下文中提及这两种连接类型

作为“插件连接”。此 LV 仅适用于新设计，且仅供原始设备制造商(OEM)用于首次批准。

在为进一步应用释放的情况下（PPAP，首次抽样测试报告[EMPB]等），可以参考所获得的数据。

已投入生产的高压系统将不作改动。

2 参考标准

本标准引用的下列文件是本标准应用所必需的。

引用的一些文件是从德文原文翻译过来的。此类文件中德语术语的翻译可能与本标准中使用的翻译不同，导致术语不一致。

标题用德语给出的标准只能用德语提供。其他语言版本可从发布该标准的机构获得。

对于有日期的引用，只有引用的问题有效。对于未注明日期的引用，引用文档的最新一期（包括所有更改）有效。

| | | | |
|----------------|---------------------------------------|--------|-----------|
| 2000/53/EC | 欧洲议会和理事会关于报废的指令 车辆，包括。附录 | | |
| DIN EN 60529 | 外壳提供的保护程度（IP 代码） | | |
| DIN EN 60664-1 | 低压系统内设备的绝缘配合 原则，要求和测试 | | - 第 1 部分: |
| ECE-R 100 | 关于批准蓄电池电动车辆的统一规定 关于施工，功能安全和 氢排放 | | |
| ISO 6469-3 | 电动道路车辆 保护人身免受电击 | - 安全规范 | - 第 3 部分: |
| ISO 20653 | 公路车辆 -保护程度（IP 代码） 防异物，防水和出入设备 | | - 电气保护 |
| LV 123 | 电机中高压元件的电气特性及电气安全 车辆 -要求和测试 | | |
| LV 214 | 汽车连接器试验导则 | | |
| LV 215-2 | 机动车高压触点 | - 试验规范 | |
| SAE J 1742 | 车载高压道路车辆电气线路的连接 线束试验方法和一般性能要求 | | |

| | |
|-----------------|--|
| SAE J 2223/2 | 车载道路车辆电气线束的连接。第 2 部分: 试验和一般性能要求 |
| VDA 第 3 卷第 2 部分 | VDA 系列标准; 汽车工业的质量管理, 第 3 卷第 2 部分:汽车制造商和供应商的可靠性保证; 可靠性方法和工具 |
| VG 95214-11 | 部件试验 - 第 11 部分:转移阻抗测量方法 和屏蔽衰减, 屏蔽元件的转移阻抗 (管线注入法, KS 11 B) |
| VG 96933-2 | 电气连接元件 - 第 2 部分:总规范 |

3 术语表, 定义和缩略语

缩写:

| 缩写 | 解释 |
|--------|-------------|
| 高压 | 高电压 |
| LH | 性能规格 |
| LV | 电源规格 |
| PPAP | 生产部品审批流程 |
| EMPB | 首样试验报告 |
| DC | 直流电流 |
| AC | 交流电 |
| 电磁兼容性 | 电磁兼容性 |
| HVIL | 高压联锁 |
| 阿特-普泽夫 | 先进技术部分零排放汽车 |
| BMG | 生成样本批准 |
| AV | 执行条例 |
| LV | 低电压 |
| Vmax | 麦克斯。电压 |

Vrated 工作电压

注册会计师 连接器位置保证
师

“高压系统”的定义:

HV 系统包括整个 HV 电路, 包括相应的电缆路由 (电缆, 连接器) 和部件 (消耗设备, 发电机, 电池)。无论其功能如何, 所有直接或间接连接到高压电路的元件都称为高压元件。

高压插头可确保电压大于 60 V 的元件的电力传输。

“带电部件”的定义:

正常使用时施加电压的所有导体和导电部件。

“工作电压”的定义:

制造商规定的电路中的最大均方根(RMS)电压,可在任何绝缘,电路开路或正常工作条件下测量。

“直接接触”的定义:

人或动物(宠物和农场动物)接触到活的部分。

“压接连接”的定义:

通常,接触元件和电缆之间的连接是通过压接形成的。对于替代连接技术,如焊接或可能的焊接,相应地适用试验条件和要求。如有必要,必须与采购方协调偏差。

在本文件中,为了清楚和简化起见,这种连接被称为压接。

“电气接地”的定义:

一组相互电(电)连接的导电部件,以及与这组部件电(电)连接并以其电势为基准的所有其它导电部件。除了屏蔽和等电位连接之外,高压电路不使用此电位作为参考。

“裸露导电部分”(亦称“裸露导电部分”)的定义:

任何容易接触的导电部件,尽管通常不带电,但在发生故障时可能通电。

“高压电气系统”的定义:

向高压系统提供电力的基础设施,但没有消耗,储存和产生电力的部件,也没有控制器。

“间接接触”的定义:

人或动物(宠物和农场动物)与发生故障时可能通电的电气设备接触。

“爬电距离”的定义:

根据 DIN EN 60664-1,两个导电部件之间沿绝缘材料表面的最短距离。

“导电部件”的定义:

导电部件是能够传导电流部件,尽管它不一定在正常操作条件下带电。

“清除”的定义:

两个导电部件之间的最短气隙距离。

“带电部件”的定义:

带电部件是在正常工作时传导电压的任何导体或部件。

“裸露导电部件”的定义:

裸露导电部件是一种很容易接触的部件,它虽然在正常使用期间不带电,但在发生故障(绝缘故障)时可能传导电压。该术语是针对特定电路规定的,例如,车身可以是辅助电路的带电部分,但也可以是驱动电路的裸露导电部分。

B 级电压

根据规定的电压范围，高压系统必须归类为 B 级电压系统:

? $60 \text{ V}_{\text{DC}} < V$

以下电压范围是为属于 B 类电压的交流电压定义的:

? $25 \text{ V}_{\text{AC(RMS)}} < V$

交流电压规格与使用交流或三相电流分量的高压系统电路（如电力驱动系统）相关。

4 需求-开发框架

4.1 质量

4.1.1 一般信息

期望的质量目标是零缺陷。为达到所需的质量目标，供应商必须主动进行并提交设计 FMEA 和过程 FMEA（FMEA:失效模式和影响分析）。

4.1.2 供货质量

供应质量定义为零缺陷质量。供应质量限制必须与各个 OEM 的质量实体一起定义。

4.1.3 可靠性

4.1.3.1 全功能能力

正在开发的项目的设计必须保证

至少 15 年（ ? 运行 8 000 小时+充电 30 000 小时）或

至少 30 万公里

同时考虑到在客车上使用的规定操作条件。

如果在商用车辆中使用，所开发的项目必须设计成能够保证以下各项的全部功能

至少 15 年和

至少 1 000 000 公里

同时考虑到规定的操作条件。

必须验证已满足可靠性要求。为此目的，必须在开始生产之前进行使用寿命试验，并且必须根据 VDA 第 3 卷第 2 部分对结果（里程范围内的故障）进行威布尔分析进行统计评估。

测试的设计必须使之能够就实地的故障得出结论。为此目的，必须使用具有代表性的样本。

为了产品验证的目的，必须定义样品的数量。在选择样品时，必须确保它们代表预期的生产分散度。

4.1.3.2 保修和商誉

在此保修期内由保修和商誉索赔引起的投诉率必须用相关的质量指标来定义。这些指标由各个原始设备制造商的适当质量实体单独定义。

4.1.4 维护间隔

插入式连接的设计必须确保其在车辆整个使用寿命内的功能，无需进行任何维护。

4.2 操作和环境条件

必须确保在所有预期操作条件下（热，冷，湿，振动，与介质接触，电流负载，电压负载等）的操作可靠性。

必须针对相应包装空间中普遍存在的条件设计相应的插件连接。这种情况下出现的最大电压为 850 V DC。工作电压必须保证在海拔 4 000 米的高度。

必须指定插件连接在 -40°C 至 140°C 的温度范围内使用

4.3 环境相容性和排放

4.3.1 环境相容性

报废车辆指令限制了材料，添加剂和工艺材料的选择。

4.4 操作和产品安全

4.4.1 操作安全

一个单一的硬件故障或软件错误，或一个训练过的错误会导致对人员，不得
安全危害。

必须满足并执行所有高压安全要求。

4.4.2 产品安全

必须保护插件连接，防止未经授权的打开，以确保人员和宠物不受危害。

4.5 要求-电气危险防护

必须满足并执行 LV 123 中的高压安全要求。

4.5.1 IP 保护程度

ISO 20653 中的 IPXXD 保护等级适用于所有已完全组装和插入的组件。ISO 20653 的 IPXXD 保护等级适用于未完全组装的高压连接器。

4.5.1.1 防止与带电部件直接接触的保护-一般信息

必须防止与高压插入式连接中的带电部件直接接触。

4.5.2 防止间接接触-一般信息

高压插入式连接的设计，安装和制造必须确保不会出现绝缘故障。必须通过绝缘提供防止间接接触的保护。此外，任何裸露的导电部件必须相互电连接并接地。

4.5.3 接触系统

电气连接的设计必须使连接不可能被意外打开。

连接器必须具有反向极性保护。一定不能错把它们混在一起。

4.5.4 HV 联锁(HVIL)

4.5.4.1 一般信息

HVIL 保护与 HV 系统交互的人和宠物。高压联锁电路可检测高压系统中断开的插入式系统。这样，如果高压系统中的插入式系统已断开，则可以关闭高压系统。关于是否必须提供 HVIL 联系人的问题必须在个案基础上商定。

4.5.4.2 设计

如果插件连接中需要 HVIL，则必须使用单独的联系来实现 HVIL。

4.6 高压连接器上的零件标记

高压连接器必须具有类似于 RAL 2003 的橙色。没有必要用不干胶标签单独标记它们。

4.6.1 功能样品和原型

功能样本和原型是特定于程序集的，与商定的开发状态相关，并且受强制文档的约束。样品部件必须以清晰的方式标记，以便于识别。这些标记的耐久性和类型必须与买方商定。

4.6.2 生产零件

生产零件必须标有零件号和修订索引。

4.7 电气/电子设计-电磁兼容性

为了对高压触头的屏蔽特性进行分类，测量了传输阻抗（线注入法）和直流屏蔽接触电阻。必须为每一个对 EMC 有影响的硬件变更准备一份鉴定报告。

4.8 文件

文件类型和方法（CAD 模型和图纸，发布和变更，样品检验）必须与买方达成一致。

4.9 耐腐蚀性

正在开发的项目必须满足以下耐腐蚀性要求：

- 在车辆交付后的 15 年内，在项目安装条件下没有腐蚀产物导致的功能损伤
- 安装在车辆内部可见区域内的部件没有基材腐蚀

正在开发的项目必须成功通过腐蚀试验，以证明该要求得到了满足。

5 需求集成框架

5.1 尺寸要求

对相关接口的要求来自于两个接口对应方的规范。

两个接口伙伴之间的协调是强制性的，必须用接口图（实施条例）加以定义。

高压连接器的设计必须确保各个相/电缆不能以任何方式混合。

电缆布线分隔必须具有以下角度：

- a) 180°
- b) 90°，不适用于螺纹连接

5.2 热要求

高压插入式系统必须针对-40°C 至 140°C 的环境温度设计。

5.3 机械要求

插入式系统必须针对预期的机械负载进行设计。

通常，负载必须根据 **severity 3** 振动曲线和 **severity 4** 温度曲线指定。

如果需要在车辆上布线和固定电缆以确保高压插入式系统的功能，则必须始终按照高压线束的要求进行设计和测试。

5.3.1 电气要求

5.3.1.1 接触系统和电缆截面积

要使用的电缆横截面积和触点尺寸必须适合预期的电流频谱。

将高压触点细分为五类；见表 1。

表 1:联系系统

| 类 | 销尺寸 | 首选电缆交叉- 截面积 (Cu) | 保留给 | 首选联系人 按照工作组 4.3 的系统 |
|---|-----------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------|
| 1 | (2, 8 x 0, 8) 毫米 | (2, 5 - 4)mm ² | 插入式连接 | 4 针箱式触点 (QKK)/多触点 (MCP)2, 8 |
| 2 | (4, 8/6, 3 x 0, 8) 毫米 | (4 - 6)mm ² | 插入式连接 | 4 针箱式触点 (QKK)/多触点 (MCP)6, 3 |
| 3 | (9.5 x 1, 2) 毫米 | (10 - 16)mm ² | 插入式连接 | QKK 9, 5 |
| 4 | 8 毫米口径/ 电缆接线片 | (16 - 50)mm ² | 螺纹和 插件连接 | 8 毫米口径/ M8 电缆接线片 |
| 5 | 电缆接线片 | (70 - 120)mm ² | 螺纹接头 | M8 电缆接线片 |

5.3.1.2 载流量

高压接触系统必须按照表 2 中的载流量值设计。

以下条件适用于这些值：

- 连接器的 80%值，符合 DIN EN 60512-5-2
- 露天接触
- 麦克斯。接触点温度:180°C

表 2:载流量值

| 类 | 横截面 面积 | 特定环境温度下的载流量 | | | |
|----------|--------------------|-------------|-------|--------|--------|
| | | 65 °c | 85 °c | 125 °c | 140 °c |
| 1 | 4 mm ² | 34 甲 | 30 A | 19 甲 | 12 甲 |
| 2 | 6 mm ² | 56 甲 | 56 甲 | 43 甲 | 40 安 |
| 3 | 16 mm ² | 105 甲 | 105 甲 | 90 A | 80 安 |
| 4 插件 | 35 mm ² | 220 安 | 200 安 | 150 安 | 130 安 |
| | 50 mm ² | 305 甲 | 275A | 210 安 | 180 安 |
| 4 螺纹的 | 35 mm ² | 270 甲 | 235 甲 | 190 甲 | 160 安 |
| | 50 mm ² | 340 甲 | 305 甲 | 235 甲 | 200 安 |

在这种情况下，不得超过表 3 中的接触电阻:

表 3:接触电阻

| 电缆 横截面积 mm ² | 抗卷曲性 | | 接触电阻 (总电阻，包括压接连接) | |
|-------------------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|
| | 未使用 M 欧姆 | 老化后 M 欧姆 | 未使用 M 欧姆 | 老化后 M 欧姆 |
| 2, 5 | 0, 17 | 0, 35 | 1, 17 | 2, 34 |
| 4, 0 | 0, 11 | 0, 22 | 0, 72 | 1, 44 |
| 6, 0 | 0, 09 | 0, 18 | 0, 68 | 1, 36 |
| 16 | 0, 05 | 0, 10 | 0, 43 | 0, 86 |
| 25 | 0,035 | 0, 07 | 0, 40 | 0, 80 |
| 35 | 0,029 | 0,059 | 0, 39 | 0, 78 |
| 50 | 0,025 | 0, 05 | 0, 36 | 0, 72 |

5.3.1.3 介电强度和绝缘电阻

必须按照 ISO 6469-3 规定介电强度和绝缘电阻； VDE 0303-11:2010-05:2010-05。

由此产生的介电强度和绝缘电阻在第 6.7 节中规定。

5.3.1.4 屏蔽连接

在项目使用寿命内的任何一点，屏蔽接触电阻不得超过表 4 中的值。电阻从屏蔽（包括连接器上的电缆屏蔽过渡）到跨引脚接头的单元直接测量。

表 4:屏蔽接触电阻

| | | | 要求 |
|---------------------------------------|--------------|-------|----------------------------------|
| 直流接触电阻 在接触系统中 | 电缆屏蔽 - 连接器屏蔽 | R_1 | <3 米 欧姆 ¹ |
| | 连接器屏蔽 - 集管屏蔽 | R_2 | <4 米 欧姆 ¹ |
| | 集管屏蔽 - 单位 | R_3 | <2 米 欧姆 ¹ <10 米 欧姆 |
| 转移阻抗增量，一端端接，2 MHz | | | /m <50 米 欧姆 |
| 端接于一端的 Delta 转移阻抗，30 MHz | | | /m |
| 1) 初始条件与使用寿命试验后的差异>因子 2 必须说明其背后的物理机制。 | | | |

屏蔽体的最小连续电流容量必须为 10 a，最小 60 秒电流容量必须为 25 a，必须确保在整个温度范围内都能做到这一点。

金属化塑料不得用作唯一的 EMC 措施。

6 要求-功能

6.1 总体功能

高压插入式系统的主要功能是在考虑相关电压和所需安装条件的情况下，确保电力的安全传输。在此范围内还必须满足所有高压安全要求。

6.2 功能特性

6.2.1 触点重叠，与螺纹连接无关

6.2.1.1 引脚插座触点

触点重叠必须按照 LV 214-1 设计。

6.2.1.2 对接触点

对接接触是不允许的。

6.2.2 与螺纹连接无关的触点插入-插入力

接触件插入壳体的力不得超过以下限值:

| | |
|-----------------------|--------|
| | <12, 0 |
| 2.5 mm ² : | N |
| | <15, 0 |
| 4.0 mm ² : | N |
| | <18, 0 |
| 6.0 mm ² : | N |
| | <30, 0 |
| ≥ 6, 0mm ² | N |

6.2.3 接触接合, 与螺纹连接无关

触点必须以明显可感知/可识别的方式进行接触。必须能够用手插入接触件。

6.2.4 触点固定, 与螺纹连接无关

6.2.4.1 固定在接触室中

连接器的设计必须使触点部件按以下方式固定:

- a) 当触点插入触点室时, 具有主闩锁机构
- b) 或者具有壳体上的独立作用的辅助闩锁机构

6.2.4.2 拆卸接触件

必须能够拆卸或释放未使用的触点部件和未使用的辅助锁止机构, 然后重新接合它们至少五次, 且不会造成任何功能损害。

除制造商外, 任何人不得拆卸触点部分。

6.2.4.3 保持力

所需的保持力必须由主闩锁机构和次闩锁机构相互独立地作用来产生。

LV 214-1 中的力规格适用于 HVIL 触点和其它信号触点。

6.2.4.4 主锁紧机构保持力

要求见 LV 215-2。

6.2.4.5 二次锁紧机构夹持力

要求见 LV 215-2。

6.2.5 次锁紧机构功能, 与螺纹连接无关

允许有源和无源次级锁存机制。

6.2.5.1 主动辅助闭锁机构

在其插入位置，副锁止机构（滑块，活门等）的定位方式必须使其在插入时不能阻碍触点。随后也允许将锁止滑块插入插座壳体中。

副锁止机构的启动力不得超过 **40 N**，必须不可能因意外（运输，搬运等）打开或关闭副锁止机构。

设计必须依靠标准工具（例如螺丝刀）进行最后的锁定步骤。要求特殊工具是不允许的。

副锁止机构的接合元件必须能够承受至少 **100 N** 的力。如果其所能承受的力较小，则必须与相应的 **OEM** 部门进行讨论。

接合元件在其最终接合位置必须是无应力的。

辅助锁止机构的锁定位置必须可目视识别。

辅助锁止机构必须设计成只有在机构处于其最终接合位置时才能插入插座壳体。

6.2.6 键控，颜色编码和偏振

6.2.6.1 键控和颜色编码

机械键控必须易于理解，并设计成不能以错误的方式插入连接器。即使使用了很大的力（最小 **300 N**），也不能以错误的方式插入连接器而不损坏它们。

除机械键控外，外壳零件必须具有可清晰识别的颜色标记，如表 5 所示。

表 5:颜色代码

| 键控 | 颜色 | 类似于 RAL |
|------------------------------------|-------|---------|
| a | 黑色 | 9005 |
| b | 天然/白色 | 9010 |
| c | 蓝色 | 5012 |
| d | 紫色 | 4004 |
| e | 绿色 | 6017 |
| f | 棕色 | 8011 |
| Z | 水蓝色 | 5021 |
| 6.2.6.2 极化 | | |
| 必须包括极化元件，以可靠地防止彼此对应的连接器半部以错误的方式插接。 | | |
| 极化元件的设计必须使不对应的触点在连接器意外插错的情况下不能接触。 | | |

6.2.7 壳体导轨，与螺纹连接无关

6.2.7.1 外壳指南

在插座壳体和单元的接触部分相互接触之前，必须使用合适的导向件将插座壳体放置在相对于单元足够平行的位置。

6.2.7.2 倾斜壳体插入

插座壳体相对于单元（或销壳）可以插入倾斜位置的最大角度不得引起触点中的任何塑性变形。这必须通过公差计算进行验证。

6.2.7.3 防铲

必须确保，如果插座外壳插错，单元中的接触引脚不会受到任何损坏。

6.2.8 外壳锁定/闩锁机构，与螺纹连接无关

锁止机构必须设计为具有 **5 N** 至 **30 N** 之间的驱动力。

锁止机构必须是对称的，并且其接合部件位于相对的两个侧面。

锁止机构的设计必须使其在锁止到位时能够感觉到。连接和锁定必须同时发生，这是各机构设计的结果。

主动锁止元件必须放置在插座侧。

绝不能无意中执行最后的锁定步骤。除非先松开锁止机构，否则不能分离两个壳体部件。

6.2.9 CPA，与螺纹连接无关

必须提供 **CPA** 机制作为一种选择。允许将 **HVIL** 与 **HV** 连接器锁定机构结合作为 **CPA** 解决方案。

6.2.10 压接

压接连接必须根据触点制造商和 **OEM** 的要求进行设计。

必须按照 **LV 214** 验证压接连接的质量。

对于替代连接方法，必须提供前述验证。

6.2.11 压接连接拉出强度

如果由于与生产有关的原因，使用绝缘压接连接/单线密封件测量拉出强度，则括号中的值适用。

压接连接的拉出强度必须达到:

| | |
|------------------------|---------------|
| | 200 N (235 N) |
| 2.5 mm ² | |
| | 310 N (325 N) |
| 4.0 mm ² | |
| 6.0 mm ² | 450 牛 |
| 16.0 mm ² | 1 500 牛 |
| 25.0 mm ² | 1 900 牛 |
| 35.0 mm ² | 2 300 牛 |
| 50.0 mm ² | 2 800 牛 |
| 70.0 mm ² | 3 400 牛 |
| 95.0 mm ² | 4 200 N |
| 120, 0 mm ² | 4 800 牛 |

6.3 安装力量

6.3.1 插入力

根据 LV 214 的限制适用于最大值。联合到三班。从 4 级开始，不得超过 100 N 的连接力。如有必要，必须在连接器上提供适当的辅助工具，如滑块或杠杆。

6.3.2 拆卸力

第 6.3.1 节中列出的相同力适用于相关的拆卸力。

6.4 IP 保护等级（密封性/接触保护）

6.4.1 防止接触

6.4.1.1 未插入时

未插入时，必须根据 DIN EN 60529, IPXXB（防止手指接触）保护插座外壳，单元连接和引脚外壳防止接触。

6.4.1.2 插入时

插入时，必须根据 DIN EN 60529, IPXXD 保护高压插入式系统防止接触。

6.4.1.3 HVIL 系统，机构

HVIL 跳线可以集成到 HV 插件连接中。在这种情况下，必须确保无论何时断开插入式连接，HVIL 电路都会被可靠地断开。

6.4.1.3.1 HV 插入式系统与集成 HVIL 系统

在集成 HVIL 系统的高压插入式系统中，HVIL 触点必须在拉拔过程中处于领先位置（所有公差区位置的最小值为 1, 0 mm）。

6.4.2 密封性

6.4.2.1 插入时

插入时，无论安装位置如何，高压插入式系统都必须遵守以下 IP 保护等级（污染等级 2）：IP6K9K，IPX7。

这适用于整个连接器，包括。 电缆。

6.4.2.2 密封件和密封面设计

密封件必须单独集成在线束侧。在整个密封表面上绝对需要足够恒定的密封压缩。必须使用径向密封系统。必须确保所有密封表面和密封元件都受到保护，防止机械损坏。

密封区域内不得有任何分型线。

如果密封件需要设计成模塑件，则必须精确定位，并以防止其旋转的方式放置。

密封系统的设计必须使其在整个使用寿命内，在所有公差区位置提供所需的密封性。

6.4.2.3 电缆侧密封件

6.4.2.3.1 具有装配能力的插件系统

连接器的电缆侧必须有单线密封件。

密封元件必须确保所使用的所有电缆符合要求的密封性规范。

为了防止电缆侧的密封元件直接暴露于飞溅水和压力垫圈的水，必须在插座壳体中安装防溅罩盖插座。

不允许将基于电缆和插座外壳之间的电缆索环的纵向水密封作为唯一的密封解决方案。

6.4.3 功能可靠性

必须能够将高压插入式系统至少插入 50 次，而不会对其密封性产生任何负面影响。
连接器上或内部的常见污垢不得对密封性产生负面影响。

6.5 装配能力

一个独立的制造商必须提供系统可以在生产条件下组装这一事实的确认。

6.6 EMC 要求

一般而言，6.6.2 中的要求适用。

6.6.1 屏蔽

6.6.1.1 高压连接器内部

一般情况下，高压插入式系统必须具有 360° 屏蔽。当系统处于以下状态时屏蔽间隙是不允许的。

6.6.1.2 从高压线束到高压连接器

通常，必须为多芯电缆（1 类和 2 类）提供公共屏蔽。
也允许使用单芯屏蔽电缆（3，4 和 5 类）。

6.6.2 金属面-几何设计

对于由塑料制成的高压插入式系统，屏蔽必须采用金属表面。

任何元件不得干扰金属面插入腔室。

不得妨碍两个金属面（插座外壳和单元）的连接，并且连接面不得损坏它们或任何其他部件。

金属表面厚度的选择必须确保系统插入时不会发生机械损坏。

保持力必须能够处理至少两倍于金属表面的插入力。

金属面的厚度和金属面提供的覆盖范围必须确保满足所有相关的 EMC 要求和 HV 安全要求。

金属板，表面和弹性特性必须设计为至少 50 个插入循环。

6.6.3 屏蔽连接

在整个使用寿命期间，必须遵守表 5 中的所有值。

测量必须直接在高压连接器和单元外壳上的电缆屏蔽编织线之间进行。

6.6.3.1 插座外壳与电缆之间的屏蔽连接

高压电缆和高压插座外壳之间的屏蔽连接必须为 360°过渡。

6.6.3.2 贮器壳体与单元连接之间的屏蔽连接

单元连接和插座外壳之间的屏蔽覆盖范围必须跨越整个 360°，并且没有间隙。在单元内部，防护罩必须过渡到车辆的地面。

6.7 电气要求

通常，接触系统必须按照第 5.3.1.2 节“载流量”的要求进行设计。

实际存在的当前频谱以及由此产生的系统限制必须与 OEM 商定。

6.7.1 介电强度

高压插入式系统的介电强度是根据 ISO 6469-3，设备等级 1 定义的。

6.7.2 绝缘电阻

必须按照 ISO 6469-3 测量绝缘电阻。在所有条件下，绝缘电阻必须大于 200 M Ω 。必须相应地遵守满足此要求所需的爬电距离。

6.8 外壳标记和铭文

6.8.1 壳体腔室

插入式和部件侧的壳体腔室必须使用易于辨认的连续编号。

6.8.2 零件标记

一般情况下，第 4.6 节中的要求适用。

6.9 外壳颜色

一般情况下，第 4.6 节中的要求适用。

6.10 选材

在整个车辆使用寿命期间，必须使用符合特定车辆使用条件下相关功能要求的材料。
必须使用带有适当绝缘材料组的塑料，以符合 **DIN EN 60664-1** 中的间隙和爬电距离要求。
必须使用采购方已经放行的材料。对于任何其他材料，必须获得 **OEM** 的许可。

7 测试和验证

必须满足 LV 215-2 中的测试要求。