

针对产品责任相关问题的重要说明 | 遵守标准和法规

## 光伏连接器互插

### 针对测试报告误导性和危险性解释的事实核查

尊敬的客户，

测试机构经常受委托对不同厂商连接器的兼容性进行检测，通常以所谓的个别测试进行。这类个别测试是合法且被允许执行的，但是据此测试结果得出“来自不同厂家连接器可以互插且在系统中能够安全运行”的结论<sup>1</sup>，则具有误导性且十分危险。

国际研究和大量案例表明，连接器互插会大幅增加光伏系统的技术风险和法律风险。

“互插”经常会导致连接失效、电量损失和火灾，进而对人员及环境带来安全风险。在这种情况下，连接器厂商不承担任何责任，因为他们的产品没有被规范使用。测试机构也不承担责任，因为所执行的测试及其结论均包含免责声明。安装商通常要对此类损坏和事故负责。最终，此类错误会对整个项目的投资回报率 (ROI) 和度电成本 (LCOE) 产生负面影响。

#### 检测标准

现行的光伏连接器测试标准（如 IEC 62852:2014 + A1:2020 或 UL6703）均是针对来自同一家厂商的同一款型号或系列的连接器而编写。因此，标准是针对同一个产品系列的正极和负极的连接检测，而不是针对单个部件的。所以，当制造商 A 的正极和制造商 B 的负极插合时，将产生一个新的、未经认证的连接。因此，测试标准中定义的测试序列并不适合验证互插。

---

<sup>1</sup> TÜV Rheinland: [Statement](#), [SolarBankability.org](#), CEA: [Understanding PV Fire Risk](#), IEA PVPS: [Quantification of Technical Risks in PV Power Systems](#), [Fault tree analysis of fires on rooftops with photovoltaic systems](#) of University Putra Malaysia, the Technical University of Denmark, and the University of Edinburgh, PV Magazine: [Making the connection: Fires & electrical balance of systems](#)

测试标准描述的是光伏连接器安全的最低要求，只要求它们是在相同的质量管理体系、相同的生产流程和制造公差以及对所使用材料和技术充分了解的前提下开发和制造出来。同时，也将损坏后的责任问题考虑在内。并且，在制定这些基本标准时，也考虑到了行业的经济诉求，即尽可能便宜和小巧地设计光伏连接器。因此，符合这些标准即被允许进入市场，但是它们并不是连接器的唯一质量特征。这些标准考虑了光伏产业高成本压力的影响。上述测试标准包含了长期测试，但并未考虑到不同厂家连接器互插长期运行可能产生的影响。

因此，依据现行标准就不同厂商连接器互插的安全性做出声明并不合适，即使两家厂商相互告知有关产品安全的变动并指定为可兼容。即使最小的改动也会对连接器的长期可靠性产生重大影响。

## 损坏和责任

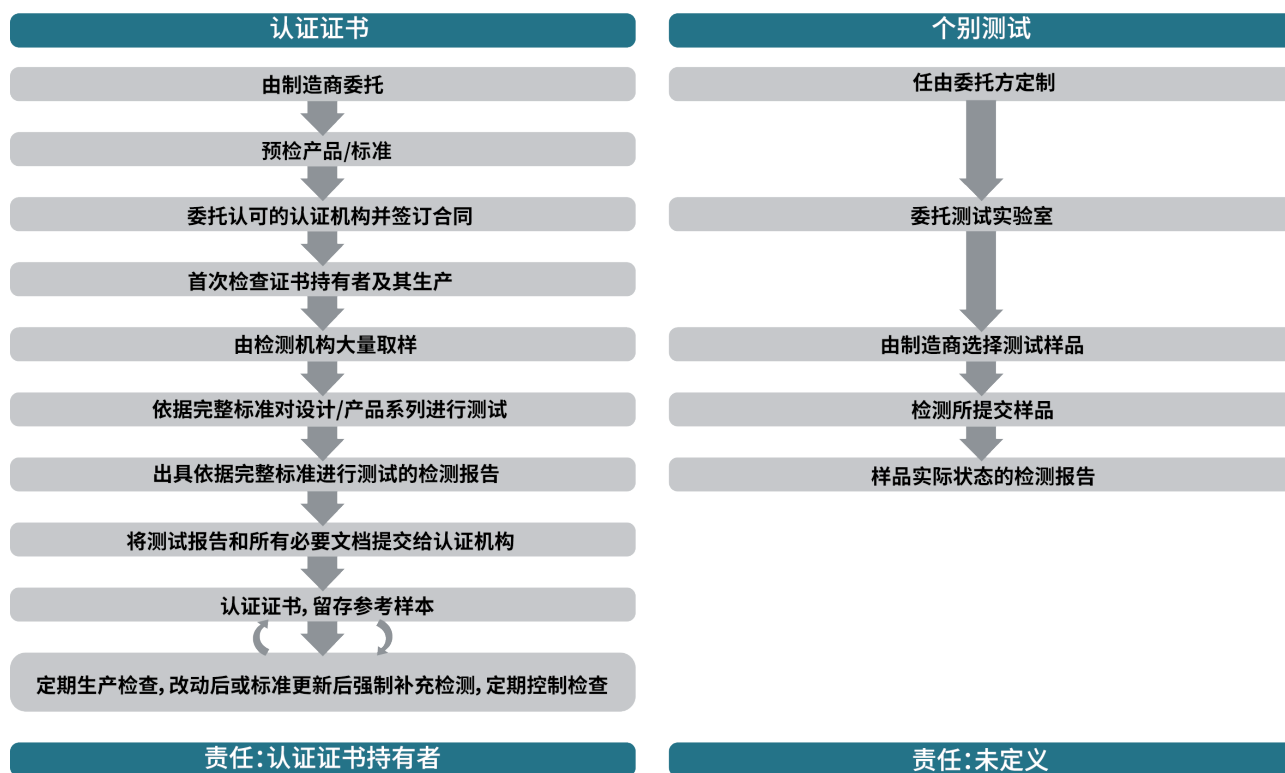
互插可能导致连接器烧毁和直流电弧，极端情况下还会引起火灾。互插引发的问题和损坏，是多种原因造成的。其中，化学不相容性或者金属针的不同热膨胀参数会随着时间的推移而导致触点腐蚀。在上述情况下，不仅项目与光伏系统会处于危险之中，还会危及人身安全和周围环境。随之而来的问题就是，谁来对此类损失负责。连接器厂商将不承担任何责任，如果他们禁止与第三方产品互插。光伏系统是由安装商负责实施，因此在大多数情况下由安装商承担责任。

## 认证证书 vs 个别测试报告

国际认证证书代表着通过了一系列关于安全和质量的检测和认证。它是由被广泛认可的认证机构或公告机构颁发。获得此类认证的前提条件是，测试机构对制造商及其生产做出积极评估，包括生产流程（包括进货原材料到成品发货、检验）及各方面的质量管理。这种全方位检查会定期进行，以便能够持有认证证书。这些重复性检测以及首次检测项目，可确保始终如一的产品质量。这些测试基于大量样本完成，样本通常由专业人员从产线中抽取。

个别测试报告不是认证证书。与认证证书相比，它仅描述所提交产品的实际状态。此类测试可由任何一方未经同意委托执行。只针对单一样品进行一次分析。提交申请时，由客户决定检测内容及

方式。需要时还可提出具体要求，通过此检测证明单个产品样品满足这些要求。绝对不能以此类报告为基础，就产品组合的长期安全性作出声明，更不要说就一个产品系列了。



表格 认证证书与个别测试的对比

有信誉的检测机构会在检测结果中明确说明这一点，尤其是在当知晓存在基于此类报告会做出作出误导性、扭曲竞争甚至危险性声明的情况下。作为一个正面案例，TÜV Rheinland 曾在检测报告中针对此类情况作出明确说明。尽管有此明确声明，但因知晓仍有据此测试报告做出虚假论断的情况，TÜV Rheinland 已拒绝对不同厂商连接器互插使用进行测试。

## 总结

有信誉的检测机构应尽可能地确保有关互插的个别测试报告不会导致误用或滥用。这可以通过在测试报告中作出相应的明确说明或通过拒绝此类检测来达成。如果发生损害，产品责任很难厘清，通常由安装商承担责任。制造商以及检测机构已附注免责声明。

个别测算报告的使用方应明白，不允许据此结果对产品或产品系列的安全性作出任何声明，其仅反映所提交样品在相应个别测试时状态。由于测试程序、测试标准及内容的不同，现行标准均不适用

于不同厂商和不同型号连接器互插的的认证。个别测试报告与认证证书不同，从中得出的兼容性结论具有误导性。此外，现行 IEC 产品安全标准和安装标准也禁止互插。

任何人故意使用个别测试报告作出误导性或错误性声明，不仅要自行承受高风险，而且还会误导他人容忍光伏设备内部的危险状态。互插会危害光伏项目的所有参与方，会对环境和生命造成重大安全损害，进而导致巨大的项目和财务风险。

史陶比尔电连接器股份公司

阿尔施维尔，瑞士

2022 年 3 月 3 日



**Matthias Mack**

副总裁，可再生能源业务



**Matthias Schuerch**

全球产品管理总监，可再生能源业务

**Appendix | International Standards addressing described topic**
**International Installation Standards for PV Systems**

Reference	IEC 62548:2016
Title	<b>Photovoltaic (PV) arrays - Design requirements</b>
Clause	7.3.9 Plugs, sockets and connectors “Plugs and socket connectors mated together in a PV system shall be of the same type from the same manufacturer, i.e. a plug from one manufacturer and a socket from another manufacturer or vice versa shall not be used to make a connection.”
Reference:	IEC 60364-7-712:2017
Title	<b>Low voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems</b>
Clause	712.526 Electrical connections “Male and female connectors mated together shall be of the same type from the same manufacturer i.e. a male connector from one manufacturer and a female connector from another manufacturer or vice versa shall not be used to make a connection.”

**International Product Safety Standards for PV Connectors**

Reference	UL6703
Title	<b>Connectors for Use in Photovoltaic Systems</b>
Certification No	UL File E343181 (Original MC4, Original MC4-Evo 2)
URL	<a href="https://iq.ulprospector.com">https://iq.ulprospector.com</a>

**Conditions of Acceptability:**

“These devices have only been assessed for UL Recognition with specific types of mated connectors within their product family. They have not been assessed to operate with any other similar devices from any other manufacturer. “

Reference	IEC 62852:2014+A1:2020
Title	<b>Connectors for DC-application in photovoltaic systems – Safety requirements and tests</b>
Certification No	R 60127190 (Original MC4), R 60127169 (Original MC4-Evo 2)
URL	<a href="https://www.certipedia.com">https://www.certipedia.com</a>