



中华人民共和国国家标准

GB/T 7247.2—2018/IEC 60825-2:2010

激光产品的安全 第2部分：光纤通信系统(OFCs)的安全

Safety of laser products—
Part 2: Safety of optical fibre communication systems(OFCs)

(IEC 60825-2:2010, IDT)

2018-03-15 发布

2018-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	4
4.1 概述	4
4.2 OFCS 的防护罩	4
4.3 光缆	5
4.4 光缆连接器	5
4.5 功率自动降低 (APR) 和重启脉冲	5
4.6 标记和标识	6
4.7 对机构的要求	10
4.8 危险等级的评估	11
4.9 位置类型的危险等级要求	12
附录 A (资料性附录) 基本原理	14
附录 B (资料性附录) 光纤通信系统 (OFCS) 中各位置的要求	15
附录 C (资料性附录) 危险/安全分析的方法	16
附录 D (资料性附录) 安全使用 OFCS 的应用指南	17
附录 E (资料性附录) 检修和维护指导	37
附录 F (资料性附录) “危险等级”含义的说明	39
参考文献	41
图 D.1 PON (无源光网络) 系统	25
图 D.2 简单的激光驱动电路	26
图 D.3 来自 IEC 61508-5 中 D.5 的风险图例	29
图 D.4 FIT 率和平均修复时间的关系图	32
表 1 非受限位置的标识	7
表 2 受限位置的标识	8
表 3 受控位置的标识	9
表 D.1 11 μm 的单模 (SM) 光纤和 0.18 数值孔径多模 (MM) 光纤 (芯径 $< 150 \mu\text{m}$) OFCS 的功率限值	19
表 D.2 带状光纤中光纤芯数与最大允许功率的对应关系 (举例)	24
表 D.3 确定元件和失效模式 (举例)	27
表 D.4 Beta 值 (举例)	27
表 D.5 确定失效率 (举例)	28
表 D.6 来自 IEC 61508-5 中表 D.1 的后果分类	30

表 D.7	来自 IEC 61508-5 中表 D.1 的频度分类	30
表 D.8	来自 IEC 61508-5 中表 D.1 的避免危险分类的概率	30
表 D.9	来自 IEC 61508-5 中表 D.1 的不期望事件发生的概率分类	30
表 D.10	来自 IEC 61508-4 中的定义 3.5.12——操作模式	31
表 D.11	来自 IEC 61508-1 中 7.6.2.9 的 SIL 值	31
表 D.12	设备监测分类的确定	33
表 D.13	上述案例确定的 FIT 率	33
表 D.14	OFCS 系统的功率限值举例,该系统能够通过 APR 使发射功率自动降低至低危险等级	36

前 言

《激光产品的安全》分为以下部分：

- 第 1 部分：设备分类、要求；
- 第 2 部分：光纤通信系统(OFC)的安全；
- 第 3 部分：激光显示与表演指南；
- 第 4 部分：激光防护屏；
- 第 5 部分：生产者关于 GB 7247.1 的检查清单；
- 第 9 部分：非相干光辐射最大允许照射量；
- 第 13 部分：激光产品的分类测量；
- 第 14 部分：用户指南。

本部分为《激光产品的安全》的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60825-2:2010《激光产品的安全 第 2 部分：光纤通信系统(OFC)的安全》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会(SAC/TC 284)归口。

本部分起草单位：北京光电技术研究所、中国科学院光电研究院、中国计量科学研究院、武汉光讯科技股份有限公司、中国科学院半导体研究所、中国电子科技集团公司第十一研究所。

本部分主要起草人：吴爱平、江毅、麻云凤、邓玉强、谢亮、孔群、廖利芬、孙殿中、程旺、卢永红、戚燕。

激光产品的安全

第 2 部分：光纤通信系统(OFCs)的安全

1 范围

本部分给出了光纤通信系统(OFCs)的安全运行、维护要求和具体指南。在 OFCS 中,光功率可以达到发射设备限制以外或距光源很远的距离处。

本部分规定了 OFCS 中的光可达位置的危险等级的评估,替代了依据 GB 7247.1 中激光产品的分类。本部分适用于完整安装的端到端 OFCS,包括其能够产生或放大光辐射的部件和组件。那些仅面向 OEM 供应商销售的,用于集成到完整安装的端到端 OFCS 中的独立部件和组件不必按照本部分进行评估,因为最终的 OFCS 本身须按照本部分进行评估。

注 1: 上述内容不妨碍制造商按照合同或自身的要求使用本部分。

本部分不适用于以传输激光功率为主的光纤系统,例如在材料加工或医疗领域的应用等。

除了由激光辐射造成的危害外,OFCS 也可能引起其他危害,如火灾。

本部分不涉及 OFCS 在易爆环境中的爆炸或火灾等安全事项。

本部分中提及的“激光”包括发光二极管(LED)和光放大器。

注 2: 光纤输出的光辐射危害取决于光的波长和功率以及光纤的光学特性(参见附录 A)。

本部分的目的是:

- 保护人员免受由 OFCS 引起的光辐射危害;
- 对制造商、安装方、检修方和运营商提出要求,需制定工作步骤和提供相关信息,以便采取正确的预防措施;
- 通过使用符号、标牌和指示,确保对人员提供充分的警示,以防止 OFCS 潜在的危害。

更详细的必要性参见附录 A。

OFCS 的安全依赖于组成系统的设备特性。因此可能需要在产品上标明安全的相关信息或将此类信息包括在使用说明书中。

根据潜在的危险等级的要求,OFCS 的安全措施和运行责任由安装方或最终用户/运营商承担或双方共同承担。本部分将安装和检修操作期间遵守安全指示的责任赋予相应的安装方和检修方,而运行和维护的职责在最终用户或运营商。本部分的用户可能属于上述制造商、安装方、最终用户或运营商范围中的一方或多方。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 7247.1—2012 激光产品的安全 第 1 部分:设备分类、要求(IEC 60825-1:2007, IDT)

3 术语和定义

GB 7247.1—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。