ICS 33.180.99
CCS M 33

T/CS

团 体 标 准

T/CS 255—2025

高速光引擎

High-speed optical engine

2025－12－30 发布 2025－12－30 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　正常工作条件 2
5　技术要求 2
6　试验方法 3
7　检验规则 4
8　标志、包装、运输和贮存 4

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由苏州天孚光通信股份有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：苏州天孚光通信股份有限公司、高安天孚光电技术有限公司、江西天孚科技有限公司。

本文件主要起草人：邹支农、朱松根、邹春到。

高速光引擎

1 范围

本文件规定了高速光引擎的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于数据中心用高速光引擎器件的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 3 部分：射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 21194 通信设备用的光电子器件的可靠性通用要求

GB 26572 电器电子产品有害物质限制使用要求

GB/T 39560.4 电子电气产品中某些物质的测定 第 4 部分：CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES和ICP-MS测定聚合物、金属和电子件中的汞

GB/T 39560.5 电子电气产品中某些物质的测定 第 5 部分：AAS、AFS、ICP-OES和ICP-MS法测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量

GB/T 39560.6 电子电气产品中某些物质的测定 第 6 部分：气相色谱-质谱仪(GC-MS)测定聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚

GB/T 39560.8 电子电气产品中某些物质的测定 第 8 部分：气相色谱-质谱法（GC-MS）与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法 （Py/TD-GC-MS）测定聚合物中的邻苯二甲酸酯

YD/T 2798.1 用于光通信的光收发合一模块测试方法 第 1 部分：单波长型

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高速光引擎 high-speed optical engine

用于光模块中实现光-电信号转换，具备高质量、高稳定性光发射与接收功能的核心器件。

3.2

回波损耗 return loss

光信号在光引擎内部传输时，反射信号与入射信号的功率比值，单位为分贝（dB）。

4 正常工作条件

在以下环境条件中，光引擎应能正常工作：

a) 工作温度：-40 ℃～85 ℃；

b) 存储温度：-55 ℃～100 ℃；

c) 工作湿度：10% RH～90% RH（无凝露）；

d) 存储湿度：5% RH～95% RH（无凝露）。

5 技术要求

5.1 外观和结构

5.1.1 光引擎表面应无划痕、破损、污染，标识应清晰可辨。

5.1.2 内部核心部件应装配牢固，无松动、错位或脱落。

5.1.3 金丝键合部位应无虚焊、断键，键合线路规整。

5.2 性能要求

应符合表 1 的规定。

表 1 性能参数

项目	参数
耦合重复性/dB	≤0.08
耦合精准度/μm	≤0.05
金丝键合识别精度/μm	≤±2
耦合功耗/dB	＜2.2
功率一致性/dB	＜1.5
回波损耗/dB	＞35

5.3 可靠性要求

光引擎应通过 GB/T 21194 规定的可靠性测试，可靠性测试后，光引擎的耦合功耗、回波损耗、功率一致性应符合表 1 要求，无结构损坏或性能失效。

5.4 电磁兼容性

5.4.1 静电放电抗扰度

应能承受 GB/T 17626.2—2018 中第 5 章规定的严酷等级 3 级的静电放电抗扰度试验。

5.4.2 射频电磁场辐射抗扰度

应能承受 GB/T 17626.3—2023 中第 5 章规定的严酷等级 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

5.4.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

应能承受 GB/T 17626.4—2018 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

5.4.4 浪涌（冲击）抗扰度

应能承受 GB/T 17626.5—2019 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的浪涌（冲击）抗扰度试验。

5.4.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

应能承受 GB/T 17626.6—2017 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

5.4.6 工频磁场抗扰度

应能承受 GB/T 17626.8—2006 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的工频磁场抗扰度试验。

5.5 限用物质要求

应符合 GB 26572 的规定。

6 试验方法

6.1 外观和结构

采用放大倍数不低于 20 倍的光学显微镜检查光引擎表面状态、部件装配及金丝键合情况。

6.2 性能要求

6.2.1 耦合重复性与精准度

使用全自动耦合设备，对同一光引擎的光学对准部位进行 10 次重复耦合测试，记录每次耦合后的插入损耗值以计算重复性及位置偏差值以计算精准度。

6.2.2 金丝键合识别精度

采用分辨率不大于 0.1 μm 的光学测量仪，测量金丝键合点与预设基准位置的偏差，取 10 个测量点的偏差最大值。

6.2.3 耦合功耗

按 YD/T 2798.1 的规定进行。

6.2.4 功率一致性

按 YD/T 2798.1 的规定进行。

6.2.5 回波损耗

按 YD/T 2798.1 的规定进行。

6.3 可靠性要求

按 GB/T 21194 的规定进行。

6.4 电磁兼容性

6.4.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2—2018 的规定进行。

6.4.2 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3—2023 的规定进行。

6.4.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按 GB/T 17626.4—2018 的规定进行。

6.4.4 浪涌（冲击）抗扰度

按 GB/T 17626.5—2019 的规定进行。

6.4.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按 GB/T 17626.6—2017 的规定进行。

6.4.6 工频磁场抗扰度

按 GB/T 17626.8—2006 的规定进行。

6.5 限用物质要求

6.5.1 铅、镉、六价铬按 GB/T 39560.5 的规定进行。

6.5.2 汞按 GB/T 39560.4 的规定进行。

6.5.3 多溴联苯、多溴联苯醚按 GB/T 39560.6 的规定进行。

6.5.4 邻苯二甲酸酯按 GB/T 39560.8 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

7.3 出厂检验

7.3.1 产品应经制造厂出厂检验合格并附有产品合格证后，方可出厂。

7.3.2 出厂检验项目包括本文件中的外观和结构、耦合功耗、功率一致性和回波损耗。

7.3.3 当批量小于 26 件时，应进行全数检验；当批量大于等于 26 件时，进行抽样检验，抽样按 GB/T 2828.1 计数抽样检验程序正常检验一次性抽样方案，一般检验水平Ⅱ，接收质量限（AQL）取 6.5。

7.3.4 抽样检验时，若样本中发现不合格数小于等于接收数（Ac），则判定该批产品出厂检验合格；若样本中发现的不合格数大于等于拒收数（Re），可用备用样品或在原批次中加一倍抽样，进行复检，复检结果合格的，该批次判为合格，复检结果仍有不合格项，则判定该批次为不合格。

7.4 型式检验

7.4.1 正常生产时每年进行一次型式检验；有下列情况之一的也应进行型式检验：

a) 新产品试制鉴定时；

b) 正式生产，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量时；

c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；

d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时；

e) 行业主管部门或质量管理部门提出要求时。

7.4.2 型式检验项目包括本文件第 5 章中的全部项目。

7.4.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

7.4.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 销售标志应至少含有以下内容：

a) 产品名称、型号；

b) 产品责任单位名称及地址；

c) 主要技术参数；

d) 生产日期、批号；

e) 执行标准号；

f) 产品合格标识。

8.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

8.1.3 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

8.2 包装

8.2.1 光引擎单台应采用防静电袋包装，内附产品合格证、使用说明书。

8.2.2 多台产品应装入瓦楞纸箱，箱内用泡沫或气泡膜填充，防止运输过程中碰撞、振动。

8.3 运输

8.3.1 运输过程中应避免剧烈冲击、振动、挤压，防止受潮、淋雨、暴晒。

8.3.2 可采用公路、铁路、航空等普通货物运输方式，运输环境条件应符合本文件第 4 章的要求。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在清洁、干燥、通风的仓库中，远离腐蚀性气体、强磁场、强电场。

8.4.2 贮存环境条件应符合本文件第 4 章的要求，贮存期限自生产之日起不超过 12 个月。