

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1067—2000

稳定光源技术条件

Technical requirements for stabilized
optical source

2000-06-27 发布

2000-09-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 引用标准	1
3 术语和符号	1
4 产品分类	2
5 技术要求	2
6 特性试验	3
7 检验规则	6
8 包装、运输、标志、储存	6

前 言

本标准在制订时参照中华人民共和国通信行业标准 YD/T 584-92 光测试器，并结合国家有关标准编写而成。

本标准规定了光纤通信和其他光纤技术应用的稳定光源技术条件，包括适用范围、产品分类、技术要求、特性试验、检验规则、包装、运输、标志、储存等。在技术要求条款中，对稳定光源的工作波长、输出功率、波长稳定度、功率稳定度、内外调制频率特性等性能作出明确规定。在试验方法条款中，对测量稳定光源各项性能所使用的测量仪器、设备和测量步骤均提出了明确的要求，对测量数据处理方法也有明确规定。

本标准适用于光纤通信和其他光纤技术测量中产生光信号的电光型稳定光源，也适用作稳定光源的科研与生产标准。

本标准由信息产业部电信科学研究院提出并归口。

本标准由信息产业部武汉邮电科学研究院起草。

本标准主要起草人：胡台光 魏亚昆 郑彦升

中华人民共和国通信行业标准

稳定光源技术条件

Technical requirements for stabilized optical source

YD/T 1067—2000

1 范围

本标准规定了稳定光源的技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输、标志、储存等。
本标准适用于光纤通信和其他光纤技术测量中产生光信号的电光型稳定光源。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191-1990	包装储运图示标志
GB 3047.5-89	高度进制为 20mm 的台式机箱基本尺寸系列
GB 3047.6-89	电子设备台式机箱基本尺寸系列
GB 3873-83	通信设备产品包装通用技术条件
GB 4793.1-1995	电子测量仪器安全要求
GB 6587.1-86	电子测量仪器 环境试验总纲
GB 6587.2-86	电子测量仪器 温度试验
GB 6587.3-86	电子测量仪器 湿度试验
GB 6587.4-86	电子测量仪器 振动试验
GB 6587.5-86	电子测量仪器 冲击试验
GB 6587.6-86	电子测量仪器 运输试验
GB 6587.7-86	电子测量仪器 基本安全试验
GB 6587.8-86	电子测量仪器 电源频率与电压试验
GB 6593-1996	电子测量仪器质量检验规则
GB 11463-89	电子测量仪器可靠性试验
SJ 946-83	电子测量仪器电气、机械结构
YD/T 584-1992	光测试器

3 术语和符号

3.1 术语

3.1.1 稳定光源 Stabilized optical sources

稳定光源是以半导体管作为发光器件，能按照规定的条件产生稳定光信号并输出的仪器。

3.1.2 工作波长 Operating wavelength

稳定光源工作波长是一个标称的波长 λ ，在这一波长上设计的稳定光源能在规定的条件下工作。

3.1.3 输出功率 Output power

输出功率是指稳定光源在规定的工作方式并经预热稳定工作后的输出光功率。

3.1.4 功率稳定度 Power stability

稳定光源在规定的工作方式并经预热稳定工作后,从时间 t_0 至时间 t_1 的输出光功率的变化程度称为稳定光源的功率稳定度,以 dB 表示。功率稳定度规定为:

$$\Delta P = -10 \log_{10} \frac{|P_0 - P_1|}{P_0} \quad (1)$$

式中 P_0 和 P_1 分别为 t_0 和 t_1 时的输出光功率。规定 t_0 至 t_1 的时间间隔为 15min 和 5h 的功率稳定度分别称为稳定光源的短期稳定度和长期稳定度。

3.1.5 波长稳定度 Wavelength stability

稳定光源经预热稳定工作后的发射光波长的变化程度称为稳定光源的波长稳定度,以 nm 表示。

3.1.6 边模抑制比 Sidemode suppression ratio

稳定光源输出最大边模功率对输出主模功率比称为稳定光源的边模抑制比,以 dB 表示。边模抑制比规定为:

$$S_s = -10 \log_{10} \frac{P_s}{P_m} \quad (2)$$

式中 P_s 和 P_m 分别为边模和主模的最大输出功率。

3.1.7 谱宽 Spectral bandwidth

稳定光源的谱宽是指稳定光源输出光谱从其最大点下降 3dB 所对应的宽度。

3.2 符号

各种参数名称、符号及其单位见表 1。

表 1 参数名称、符号及其单位

参数名称	符号	单位
工作波长	λ	nm
谱宽	S_w	nm
输出功率	P	mW, dBm
功率稳定度	ΔP	dB
波长稳定度	$\Delta \lambda$	nm
边模抑制比	S_s	dB

4 产品分类

4.1 稳定光源

稳定光源按其所采用的不同发光器件分为 3 种类别:一类(单频 LD)、二类(LD)、三类(LED);按其结构的不同可分为手持式和台式。

4.2 产品标识

稳定光源的标识应包含型号、发光器件、工作波长等信息。

4.3 外形尺寸

外形尺寸应符合 GB 3047.5-89 或 GB 3047.6-89 的规定。

5 技术要求

5.1 外观、结构要求

稳定光源外观、结构要求应符合 SJ 946-83 的要求。

5.2 基本安全要求

稳定光源基本安全应符合 GB 6578.7-86 规定的 II 类仪器的要求。

5.3 安全要求

稳定光源安全要求应符合 GB 4793.1-1995 的规定。

5.4 环境条件适应性

稳定光源环境条件适应性应符合 GB 6587.1-86 中表 1 规定的 II 组仪器要求。

5.5 可靠性

稳定光源平均无故障时间 MTBF \geq 2000h。

5.6 预热时间

稳定光源达到工作特性的预热时间不超过 60 min。

5.7 特性要求

稳定光源特性指标应符合表 2 的规定。

表 2 稳定光源特性指标

技术指标 项目	类别		一类 (单频 LD) ^{注1}		二类 (LD)		三类 (LED)	
	单模	(1310 \pm 15)nm (1550 \pm 15)nm	单模 ^{注2}	(1310 \pm 20)nm (1550 \pm 20)nm	多模	(850 \pm 15)nm (1310 \pm 20)nm (1550 \pm 20)nm	单模	(1310 \pm 20)nm (1550 \pm 20)nm
波长							多模	(850 \pm 15)nm (1310 \pm 20)nm (1550 \pm 20)nm
谱宽	由具体产品规定							
输出功率	\geq -3dBm		单模 \geq -10dBm 多模 \geq 0dBm		单模 \geq -25dBm 多模 \geq -10dBm			
功率稳定度	\leq 0.05dB (5h, 温度变化 \pm 2 $^{\circ}$ C)		\leq 0.1dB(15min) \leq 0.5dB(5h)		\leq 0.1dB(15min) \leq 0.3dB(5h)			
波长稳定度	\leq \pm 0.6nm (5h, 温度变化 \pm 2 $^{\circ}$ C)							
边模抑制比	$>$ 35dB							
外调制频率特性 ^{注3}	由具体产品规定							
内调制频率 ^{注3}					270Hz, 1kHz, 2kHz			
注:	1. 单频 LD 是指 DFB-LD。 2. 单模、多模指器件输出光纤形式。 3. 可选。							

5.8 其他

本标准未规定的其他技术要求由具体产品规定。

6 特性试验

6.1 试验条件

稳定光源的试验条件如下:

—— 工作温度: $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;

—— 相对湿度: $20\%\sim 75\%$;

—— 气压: $86\text{kpa}\sim 106\text{kpa}$

—— 可选择交、直流供电。交流电的频率与电压应符合 GB 6587.8-86 的规定。直流电应由可充电电池供电, 可充电电池应采用 220V 交流电池充电器充电, 并在 14h 以内达到完全充电。

6.2 测量用仪器和设备

测量用仪器和设备见表 3。

表 3 测量用仪表和设备

仪器名称	特征参数	测量项目
振荡器	频率范围: $0.1\sim 150\text{MHz}$ 输出幅度: $\geq 1\text{V}_{\text{P-P}}$	外调制频率
频率计	测频范围: $10\text{Hz}\sim 1\text{MHz}$ 输入幅度: $\leq 100\text{mV}_{\text{RMS}}$	内调制频率
光功率计	波长范围: $400\sim 1800\text{nm}$, 其中, 850、1310、1550nm 波长点响应已校正, 可测功率范围为 $+3\sim -70\text{dBm}$, 显示误差 $\leq 0.1\text{dBm}$, 不确定度 $\leq 5\%$ (-20dBm)	输出功率、输出稳定度及准确度
示波器	双踪, 频率高于 30MHz	调制频率
O/E 变换器	波长 850、1310、1550nm	内、外调制频率
光纤活动连接器	推荐用 FC 型光纤活动连接器。	所有项目
光谱仪	波长测量范围: $600\sim 1700\text{nm}$, 显示误差: $\leq 0.02\text{nm}$	输出光波长, 波长稳定度

6.3 试验方法

6.3.1 输出功率

6.3.1.1 测量框图如图 1 所示。



图 1 输出功率测量框图

6.3.1.2 测量步骤

- 按稳定光源输出工作波长选用相应的探测器。
- 按图 1 连接好各仪器, 并按规定预热及校正, 功率计以 dBm 显示。
- 光功率计的读数即为稳定光源的输出功率。

6.3.2 工作波长

6.3.2.1 测量框图如图 2 所示。

6.3.2.2 测量步骤

- 按稳定光源预计的输出工作波长选用相应的光谱仪。
- 按图 2 连接好各仪器, 并按规定预热及校正。
- 光谱仪最大功率对应的波长即为稳定光源的工作波长。



图2 工作波长测量框图

6.3.3 谱宽

6.3.3.1 测量框图如图2所示。

6.3.3.2 测量步骤

- a) 重复 6.3.2.2 的步骤 a)、b)。
- b) 光谱仪的最大功率下降 3dB 所对应的谱宽即为稳定光源的谱宽。

6.3.4 功率稳定度

6.3.4.1 测量框图如图1所示。

6.3.4.2 测量步骤

a) 同 6.3.1.2，按一定的时间间隔，读取 N ($N \geq 15$) 个光功率值，连续 15min，并代入(3)，其 3δ (ΔP) 值应符合表2的要求。

b) 同 6.3.1.2，按一定的时间间隔，读取 N ($N \geq 15$) 个光功率值，连续 5h，并代入(3)，其 3δ (ΔP) 值应符合表2的要求。

c) 计算公式：

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{(N-1)}} \quad (3)$$

上式中， X_i 为第 i 次读取的功率值， \bar{X} 为所取数据的平均值， N 为所取数据的总次数。

6.3.5 波长稳定度

6.3.5.1 测量框图如图2所示。

6.3.5.2 测量步骤

按图2连接好各仪器，并按规定预热及校正。按一定的时间间隔，读取 N ($N \geq 15$) 个波长值，连续 5h，代入(3)，其 3δ ($\Delta \lambda$) 值应符合表2的要求。

代入(3)时， X_i 是第 i 次读取的波长值， \bar{X} 是所取波长数值的平均值， N 为所取数据的总次数。

6.3.6 外调制频率特性

6.3.6.1 测量框图如图3所示。

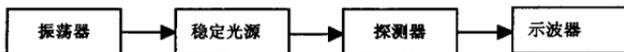


图3 外调制频率测量框图

6.3.6.2 测量步骤

- a) 按稳定光源的工作波长选择相应的 O/E 变换器。
- b) 按图3连接好各仪器，并预热。
- c) 按稳定光源校正振荡器输出电平，使光探测器工作于外调制状态。
- d) 改变振荡器频率，且保持其输出电平不变，在示波器上读取波形峰—峰值，令最大值为 V_{\max} ，最小值为 V_{\min} ，则稳定光源输出调制特性的幅频响应 $20\log_{10}(V_{\max}/V_{\min})$ 应符合表2（由具体产品规定）要求。

6.3.7 内调制频率

6.3.7.1 测量框图如图 4 所示。

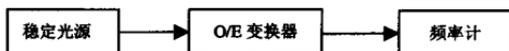


图 4 内调制频率测量框图

6.3.7.2 测量步骤

- 按稳定光源的工作波长选择相应的 O/E 变换器。
- 按图 4 连接好各仪器，并预热。
- 稳定光源工作于内调制状态，频率计显示值即为内调制频率，该值应符合表 2 要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

按 GB 6593-1996 规定分为鉴定检验和质量一致性检验。

7.2 检验项目

按 GB 6593-1996 表 1 中 A 组和 C 组规定进行。

7.3 抽样方案和合格判据

按 GB 6593-1996 中 3.5~3.6 条中有关规定进行。

8 包装、运输、标志、储存

8.1 包装

8.1.1 稳定光源的包装应按 GB 3873-83 规定的要求。

8.1.2 稳定光源随带文件（产品合格证、技术说明书、装箱清单等）应齐全。

8.2 运输

稳定光源经包装后可用常用的交通工具运输，在运输过程中必须小心轻放，严禁淋雨、日晒和摔碰。

8.3 标志、标记

8.3.1 产品标志

产品上应有：

- 产品型号和名称；
- 制造单位名称和商标；
- 制造日期或生产批号及其他有关标记；
- 《制造计量器具许可证》标志。

8.3.2 外包装标记

包装、储存指示标记应符合 GB 191-1990 的规定。

8.4 储存

8.4.1 稳定光源的储存应按 GB 3873—83 中 1.3 条的规定进行。

8.4.2 稳定光源储存超过 6 个月，应从包装箱内取出，通电、复查后再存入库内。