

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1068—2000

手持式光功率计技术条件

**Technical requirements for portable
optical power meter**

2000-06-27 发布

2000-09-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

YD/T 1068—2000

目 次

前 言	III
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	3
6 检验规则	6
7 标志、包装、运输、储存	6

YD/T 1068—2000

前 言

本标准在制订时参照中华人民共和国国家标准 GB/T 15515-1995 光功率计技术条件，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手持式光功率计技术条件，包括适用范围、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存等。在技术要求条款中，对手持式光功率计的波长范围、功率范围、校准误差、不确定度、分辨力、零点漂移和自动测量接口等性能作出了明确的规定；在试验方法条款中，对测量手持式光功率计各项性能所使用的仪器、设备和测量步骤均有明确要求，对测量数据的处理方法也有明确规定，在该条款中，还规定了手持式光功率计必须进行的基本安全试验。

本标准适用于光纤通信和其他光纤技术测量光功率的光电型手持式光功率计，也适用作手持式光功率计研究与生产的标准。

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

手持式光功率计技术条件

Technical requirements for portable optical power meter

YD/T 1068—2000

1 范围

本标准规定了手持式光功率计的技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输、标志、储存。本标准适用于光纤通信和其他光纤技术测量光功率的光电型手持式光功率计。

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。所有标准都会被修正，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 4793.1-1995	电子测量仪器安全要求
GB 4798.2-1996	电工电子产品应用环境条件 运输
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 6592-1996	电子测量仪器误差的一般规定
GB 6593-1996	电子测量仪器质量检验规则
GB6833.1~10-87	电子测量仪器电磁兼容性试验规范
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
GB/T 15515-1995	光功率计技术条件

3 术语和符号

3.1 术语

3.1.1 手持式光功率计 Portable optical power meter

手持式光功率计是以半导体管作为光电转换器件，能按规定的条件探测光功率的仪器。这种光功率计体积小、重量轻。

3.1.2 工作波长 Operating wavelength

YD/T 1068—2000

手持式光功率计的工作波长是一个标称的波长 λ ，在这一波长上设计的手持式光功率计能在规定的技术指标下工作。

3.1.3 校准误差 Calibrating error

手持式光功率计的校准误差是其对标准光功率计的示值误差与光功率计的不确定度之和。

3.1.4 不确定度 Uncertainty

手持式光功率计的不确定度是其对某一确定的光功率的测试结果与标准光功率测试结果的误差，以 dB 表示。

3.1.5 波长范围 Wavelength range

手持式光功率计的波长范围是规定一个标称的工作波长 λ 的范围从 λ_{\min} 至 λ_{\max} ，在此波长范围内设计的手持式光功率计能在规定的技术指标下工作。

3.1.6 功率范围 Power range

手持式光功率计能按规定的技术指标测量最大光功率至最小光功率的范围即称为手持式光功率计的功率范围。

3.1.7 分辨力 Resolution

手持式光功率计在规定的波长、功率范围内，能稳定显示最小的功率值即称为手持式光功率计的分辨力。以 W、dBm 或 dB 表示。

3.1.8 零点漂移 Zeroing variation

手持式光功率计在规定的波长、温度范围内，任意一固定温度条件下，其最小量程档的零点值变化量称为零点漂移。

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
波长范围	$\Delta\lambda$	nm
校准误差	E	%
不确定度	u	dB
功率范围	ΔP	W 或 dBm
分辨力	P_r	W, dBm, dB
零点漂移	ΔP_z	%

4 产品分类

4.1 产品分类

手持式光功率计按下列原则分类：

- a) 测量功率量级；
- b) 工作波长范围。

4.2 产品标识

手持式光功率计的标识应包含型号、功率等级和波长等信息。

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。

YD/T 1068—2000

5 技术要求

5.1 工作条件

手持式光功率计的工作条件如下:

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

—— 相对湿度: $20\%\sim 75\%$ 。

—— 气压: $86\sim 106\text{kpa}$ 。

—— 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 交流电充电器充电,并在 14h 以内达到完全充电。

5.2 试验条件

5.2.1 测量仪器及设备

a) 可变波长光源(或卤灯加单色仪)。

b) 850nm 波长的 LD 高稳定光源,输出稳定度应优于 $0.005\text{dB}(15\text{min})$ 。

c) 1310nm 波长的 LD 高稳定光源,输出稳定度应优于 $0.005\text{dB}(15\text{min})$ 。

d) 1550nm 波长的 LD 高稳定光源,输出稳定度应优于 $0.005\text{dB}(15\text{min})$ 。

e) 标准光功率计(各波长点响应度为已知)。

f) 光可变衰减器。

g) 扰模器。

5.2.2 对测量用仪表及设备的要求

测量用仪表及设备必须符合定期计量检定合格的规定和 GB 6592-1996 中的误差规定。

5.3 技术指标

手持式光功率计的技术指标应符合表 2 的要求。

表 2 手持式光功率计技术指标

类别 技术指标 项目	一级	二级
	波长范围	600~1700nm
校准误差	$\leq \pm 5\%$	
不确定度	$\pm 0.5\text{dB}$	
功率范围	-70~+10dBm (0.1nW~10mW)	-40~+20dBm (0.1 μ W~100mW)
分辨力	W 显示: 0.1~1% dBm 显示: 0.01dBm dB 显示: 0.01dB	
零点漂移	$\pm 0.5\% \pm 1$ 个字/15min	$\pm 0.5\% \pm 1$ 个字/15min
自动测量接口	可选用或不用	

5.4 可靠性

手持式光功率计在工作条件下无故障工作时间为 2000h。

5.5 手持式光功率计的电气、机械结构要求应符合 SJ 946-83 的规定。

5.6 试验方法

5.6.1 波长范围

5.6.1.1 手持式光功率计波长范围的测量框图如图 1 所示。

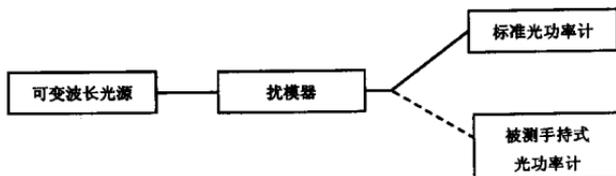


图 1 波长范围测量框图

5.6.1.2 测量步骤

- 按图 1 连接好各仪器；
- 调节可变波长光源，从 580nm 波长（比表 2 规定的短波长短 20nm）开始，每隔 10nm 读取并记录标准光功率计的功率读数，直至 1720nm 波长（比表 2 规定的长波长 20nm）为止，这样就获得测量系统本身的响应；
- 将被测手持式光功率计接入，按步骤 b) 读取并记录被测手持式光功率计的功率读数，由此获得被测手持式光功率计各波长点的响应。由此响应扣除被测系统本身的响应，即得出被测手持式光功率计的真实响应；
- 规定真实响应曲线由最大值下降 10% 所对应的波长即为被测手持式光功率计的波长范围。

5.6.2 校准误差

5.6.2.1 校准基准条件

- 波长：630nm、850nm、980nm、1300nm、1310nm、1480nm、1550nm；
- 光功率：100μW（-10dBm）；
- 其他：应符合 GB 6592 中表 2 基准工作条件的规定。

5.6.2.2 手持式光功率计的校准误差测量框图如图 2 所示。

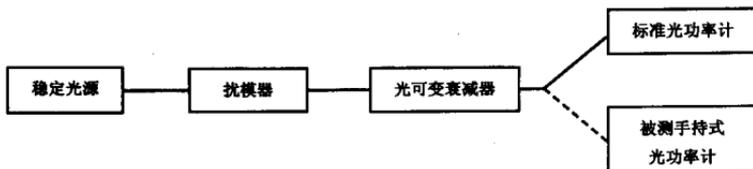


图 2 校准误差测量框图

5.6.2.3 测量步骤

- 按被测手持式光功率计规定的标称波长选用相同波长的稳定光源；
- 按图 2 连接好各仪器，并按各仪器规定预热和调整；
- 调节光可变衰减器，使其输出光功率为 100μW 左右；
- 将光功率分别送至标准光功率计和被测手持式光功率计，记录显示值 P_s 和 P_t (μW)， P_s 和 P_t 分别表示标准光功率计和被测手持式光功率计的显示值；

YD/T 1068—2000

e) 按下式计算被测手持式光功率计与标准光功率计示值误差:

$$e = \frac{P_i - P_s}{P_s} \times 100\% \quad (1)$$

f) 重复测量 3 次, 算出平均值误差:

$$\bar{e} = \frac{1}{3}(e_1 + e_2 + e_3) \quad (2)$$

g) 校准误差等于 \bar{e} 与标准光功率计准确度的和。

5.6.3 不确定度

5.6.3.1 手持式光功率计不确定度测量框图如图 2 所示。

5.6.3.2 测量步骤

- 按图 2 连接好各仪器;
- 将可变衰减器置于断开位置, 对标准光功率计与被测手持式光功率计遮光, 并调整其零点;
- 按被测手持式光功率计规定的标称波长选用相同波长的稳定光源;
- 调节光可变衰减器, 使标准光功率计指示为被测光功率校准功率 P_0 ;
- 将同一光功率送至被测手持式光功率计, 记下显示值 P_1 ;
- 被测手持式光功率计校准点的不确定度为:

$$u = -10 \log_{10} \left| \frac{P_1 - P_0}{P_0} \right| \quad (3)$$

5.6.4 功率范围

5.6.4.1 手持式光功率计功率范围测量框图如图 2 所示。

5.6.4.2 测量步骤

- 重复 5.6.3.2 的步骤 a)、b)、c)、d)、e);
- 按 (3) 式计算手持式光功率计校准点的不确定度 u_i 。
- 调节可变衰减器, 衰减值依次改变 10dB, 直至被测手持式光功率计指标所规定的可测光功率范围的上、下限值。依次记下每次的不确定度 u_i , 即为各量程的测量不准确度。 u_i 小于或等于本标准规定的不确定度所对应的光功率范围, 即为被测手持式光功率计的功率范围。

5.6.5 零点漂移

5.6.5.1 测量步骤

- 在工作温度范围内, 任意一固定温度条件下, 按要求预热和调整;
- 将被测手持式光功率计遮光, 并置于最小量程挡, 记录被测手持式光功率计的零点值 A_i ;
- 每隔 15min 记录被测手持式光功率计的显示值 A_i , 共记 4 次;
- 计算 15min 显示误差:

$$\Delta A_i = A_i - A_{i-1} \quad (4)$$

e) 计算零点漂移:

如果被测手持式光功率计最小量程挡的满量程值为 A_{\max} , 则被测手持式光功率计的零点漂移为:

$$\Delta P_i = \pm \left| \frac{\Delta A_{\max}}{A_{\max}} \right| \times 100\% \quad (5)$$

5.6.6 基本安全试验

手持式光功率计的基本安全试验应按 GB 6587.7-86 中 I 类仪器的规定进行。

5.6.7 温度试验

手持式光功率计的温度试验按 GB 6587.2-86 中Ⅱ组的规定进行。

5.6.8 湿度试验

手持式光功率计的湿度试验按 GB 6587.3-86 中Ⅱ组的规定进行。

5.6.9 振动试验

手持式光功率计的振动试验按 GB 6587.4-86 中Ⅱ组的规定进行。

5.6.10 冲击试验

手持式光功率计的冲击试验按 GB 6587.5-86 中Ⅱ组的规定进行。

5.6.11 运输试验

手持式光功率计的运输试验按 GB 6587.6-86 中 2 级流通条件进行。

5.6.12 电源频率与电源试验

手持式光功率计交流供电的电源频率与电压试验按 GB 6587.8-86 的规定进行。

5.6.13 安全试验

手持式光功率计的安全试验按 GB 4793-1995 的规定进行。

5.6.14 电磁兼容性试验

手持式光功率计的电磁兼容性试验按 GB 6833.1-87~10-87 的规定进行。

5.6.15 可靠性试验

手持式光功率计的可靠性试验可根据产品生产数量和经费状况从 GB 11463-89 中选择可靠性试验方案。

6 检验规则

6.1 检验分类

手持式光功率计的检验分类按 GB 6593-1996 规定分为鉴定检验和质量一致性检验。

6.2 检验项目

手持式光功率计的检验项目按 GB 6593-1996 表 1 中 A 组和 C 组的规定进行。

6.3 抽样方案和合格判据

手持式光功率计的抽样方案和合格判据按 GB 6593-1996 中 3.5~3.6 条中的有关规定进行。

7 标志、包装、运输、储存

7.1 标志

7.1.1 手持式光功率计应有下列标志：名称、型号、制造单位的名称和商标。

7.1.2 手持式光功率计包装箱应注明：名称、型号、数量、制造单位的名称和商标、储运作业标志（如“向上”、“怕湿”、“小心轻放”和“禁止翻滚”等，标志图形应符合 GB 191-1990 的规定）和装箱年月等。

7.1.3 在手持式光功率计的合适位置以及使用说明书和包装应使用《制造计量器具许可证》的标志。

7.2 包装

手持式光功率计的包装应根据规定的储存和运输条件，采用合理的包装，以保证手持式光功率计在储存运输过程中不受损坏。

7.3 运输

手持式光功率计运输包装后，可用通常的交通工具运输，但应避免雨雪淋溅和机械碰撞。运输环境条件应符合 GB 4798.2-1996 的规定。

7.4 储存

7.4.1 手持式光功率计在仓库中储存，应垫高于地面至少 30cm，距离四壁不少于 1m。库房内应保持干燥、通风，无酸、碱等腐蚀气体。应避免强烈的振动冲击和强烈的电磁场作用。

7.4.2 手持式光功率计在包装箱内的存放期不超过6个月。
