



中华人民共和国国家标准

GB/T 15515—2008
代替 GB/T 15515—1995

光功率计技术条件

Specifications of optical power meter

2008-10-07 发布

2009-04-01 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

前 言

本标准参考了中华人民共和国国家计量检定规程 JJG 965—2001《通信用光功率计》，并根据目前国内外光功率计的实际要求制定。

本标准代替 GB/T 15515—1995《光功率计技术条件》。

本标准与 GB/T 15515—1995 相比，主要变化如下：

- 按照 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》规定格式进行编写，增加前言，删去附加说明；
- 把第1章的标题“主题内容与适用范围”改为“范围”；
- 把第2章的标题“引用标准”改为“规范性引用文件”，并采用 GB/T 1.1—2000 中规定的引导词，引用的标准中采用最新版本；
- 增加术语和定义章（见第3章）；
- 产品分类中增加“按工作波长分类”，在“按工作性能分类”中增加“用于光放大器测量的特别级”（见第4章）；
- 对技术要求进行重新规定（见第5章）；
- 对试验条件和测量仪器及设备重新规定（见 6.1、6.2）；
- 对校准基准条件重新规定（见 6.3.2a）；
- 增加“准确度”定义及其测量方法（见 6.3.3）。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由中国通信标准化协会归口。

本标准由武汉邮电科学研究院起草。

本标准主要起草人：梁臣桓、张建涛、田长虎、赵伯华、郑彦升。

本标准于 1995 年首次发布，本次为第一次修订。

光功率计技术条件

1 范围

本标准规定了光功率计的术语和定义、分类及技术要求；规定了试验方法、检验规则及包装、运输、标志、贮存。

本标准适用于光通信中测量光功率的光电型光功率计，其他领域测量光功率的光电型光功率计可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后的所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版本均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适合于本标准。

- GB/T 191—2008 包装贮运图示标志
- GB/T 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求
- GB/T 4798.2—2008 电工电子产品应用环境条件 第2部份：运输
- GB/T 6587.1—1986 电子测量仪器 环境试验总纲
- GB/T 6587.2—1986 电子测量仪器 温度试验
- GB/T 6587.3—1986 电子测量仪器 湿度试验
- GB/T 6587.4—1986 电子测量仪器 振动试验
- GB/T 6587.5—1986 电子测量仪器 冲击试验
- GB/T 6587.6—1986 电子测量仪器 运输试验
- GB/T 6587.8—1986 电子测量仪器 电源频率与电压试验
- GB/T 6592—1996 电工和电子测量设备性能表示
- GB/T 6593—1996 电子测量仪器质量检验规则
- GB/T 6833(所有部分) 电子测量仪器电磁兼容性试验规范
- GB/T 11463—1989 电子测量仪器可靠性试验
- SJ 946—1983 电子测量仪器电气、机械结构基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

工作波长 operating wavelength

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光功率计能在规定的技术指标下正常工作。例如 850 nm、1 310 nm 和 1 550 nm。

3.2

波长范围 wavelength range

光功率计的波长范围是规定的一个标称工作波长 λ 的范围，从 λ_{\min} 至 λ_{\max} ，在此波长范围内设计的光功率计能在规定的技术指标下正常工作。

3.3

功率范围 power range

光功率计按规定的技术要求测量的最大光功率至最小光功率的范围为光功率计的功率范围。

3.4

分辨率 resolution

光功率计在规定的波长、功率范围内,能稳定显示最小的度量单位为光功率计的分辨率,以 W、dBm 或 dB 表示。

3.5

零点漂移 zeroing variation

光功率计在规定的波长、温度范围内,任意一给定温度条件和给定的时间范围内,其最小量程档的零点值的变化量为零点漂移。

3.6

校准误差 calibrating error

被测光功率计与标准光功率计的示值误差与标准光功率计准确度之和。

3.7

准确度 accuracy

被测光功率计的测试结果与标准光功率真值的偏差,以 dB 或者百分比表示。

4 产品分类

光功率计按以下分类:

- 按仪器的工作性能分为一级、二级、三级及用于光放大器测量的特别级光功率计;
- 按仪器的工作波长分为长波长、短波长光功率计;
- 按仪器的结构型式分为台式、便携式及安装式光功率计。

5 要求

5.1 技术要求

光功率计的技术要求如表 1 所示。

表 1 光功率计技术要求

参数名称	级 别			
	一级	二级	三级	特别级
波长范围	800 nm~1 700 nm	800 nm~1 700 nm	600 nm~1 700 nm	800 nm~1 700 nm
功率范围	-110 dBm~+13 dBm	-80 dBm~+13 dBm	-60 dBm~+10 dBm	-45 dBm~+27 dBm
校准误差	±3.5%	±5%	±8%	±5%
分辨率	W 显示:0.1%~1% dBm 显示:0.001 dBm dB 显示:0.001 dB	W 显示:0.1%~1% dBm 显示:0.01 dBm dB 显示:0.01 dB	不规定	dBm 显示:0.01 dBm dB 显示:0.01 dB
准确度	±0.13 dB (±3%)	±0.15 dB (±3.5%)	±0.22 dB (±5%)	±0.15 dB (±3.5%)
零点漂移	(±0.5%±1 个字)/15 min		不规定	(±0.5%±1 个字)/ 15 min
自动测量接口	可选用或不用			
注 1: 用于测量光放大器的光功率计,一般在 0 dBm~+27 dBm 档,大于 27 dBm 的光功率测量可考虑加衰减器进行测试。				
注 2: 仪器的预热时间应以光功率计稳定工作为准。				

5.2 环境条件要求

一级与二级仪器环境条件应符合 GB/T 6587.1—1986 中Ⅱ组仪器的规定。三级及特别级仪器环境条件应符合 GB/T 6587.1—1986 中Ⅲ组仪器的规定。

5.3 电气、机械结构要求

本仪器的电气、机械结构要求应符合 SJ 946—1983 的规定。

6 试验

6.1 试验条件

光功率计的试验条件如下：

- 工作温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $25\%\sim 75\%$ ；
- 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/T 6587.8—1986 的规定；
- 测量装置光纤连线长度不小于 1 m，光纤端面制备平滑，为一完整平面，并与光纤轴线垂直。

注：在测量大光功率的情况下，应考虑反射光的影响。

6.2 测量仪器及设备

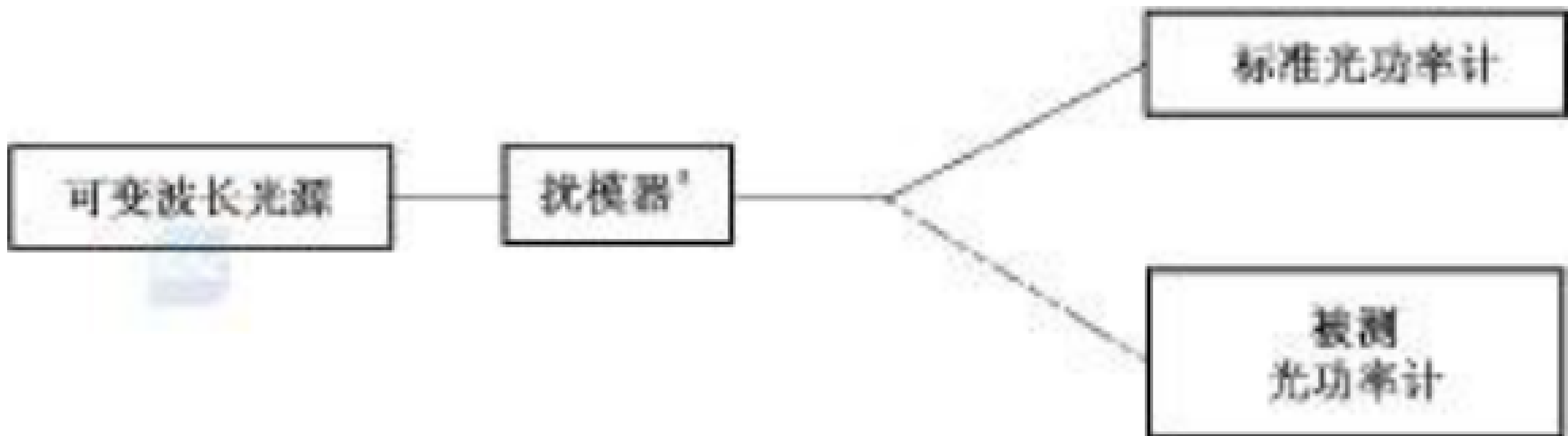
- a) 可变波长光源(或卤灯加单色仪)。
- b) 850 nm 波长的 LD 激光器高稳定光源，波长范围： $(850\pm 20)\text{ nm}$ ；输出稳定度应优于 0.005 dB (15 min)。
- c) 1 310 nm 波长的 DFB 单纵模激光器高稳定光源，波长范围： $(1\ 310\pm 20)\text{ nm}$ ；输出稳定度应优于 0.005 dB(15 min)。
- d) 1 550 nm 波长的 DFB 单纵模激光器高稳定光源，波长范围： $(1\ 550\pm 20)\text{ nm}$ ；输出稳定度应优于 0.005 dB(15 min)。
- 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。

测量用仪表及设备应符合定期计量检定合格和 GB/T 6592—1996 中的误差规定。

6.3 测量方法

6.3.1 波长范围测量

- a) 波长范围的测量框图如图 1 所示。



^a 多模光源采用。

图 1 波长范围测量框图

- b) 测量步骤：
 - 1) 按照图 1 连接好各仪器；
 - 2) 调节可变波长光源，从比表 1 规定的短波长小 20 nm 开始，每隔 10 nm 读取并记录标准光功率计的功率读数，直至比表 1 规定的长波长长 20 nm 为止，这样就获得测量系统本身的响应；

- 3) 将被测光功率计接入,按步骤 2)读取并记录被测光功率计的功率读数,获得被测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,即得出被测光功率计的真实响应;
- 4) 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光功率计的波长范围。

6.3.2 校准误差测量

- a) 校准基准条件:
 - 1) 波长: 630 nm、850 nm、1 310 nm、1 550 nm;
 - 2) 光功率: 100 μW(−10.00 dBm)、10 μW(−20.00 dBm);
 - 3) 其他:应符合 GB/T 6592—1996 中表 2 基准工作条件的规定。
- b) 校准误差测量框图如图 2 所示。



a 多模光源采用。

图 2 校准误差测量框图

- c) 测量步骤:
 - 1) 按被测光功率计规定的标称波长选用相同波长的稳定光源;
 - 2) 按图 2 连接好各仪器,并按各仪器规定预热和调整;
 - 3) 调节光可变衰减器,使输出光功率为某一基准光功率;
 - 4) 将光功率分别送至标准光功率计和被测光功率计,记录显示值 $P_s(\mu\text{W})$ 和 $P_t(\mu\text{W})$, P_s 和 P_t 分别表示标准光功率计和被测光功率计的显示值;
 - 5) 按下式计算被测光功率计与标准光功率计示值误差 E :

$$E = \left| \frac{P_t - P_s}{P_s} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

- 6) 重复测量 3 次,算出平均示值误差:

$$\bar{E} = \frac{1}{3}(E_1 + E_2 + E_3) \quad \dots\dots\dots(2)$$

- 7) 校准误差等于 \bar{E} 与标准光功率计准确度之和。

6.3.3 准确度测量

- a) 准确度测量框图如图 2 所示。
- b) 测量步骤:
 - 1) 按图 2 连接好各仪器;
 - 2) 将可变衰减器置于断开位置,对标准光功率计与被测光功率计遮光,并调整其零点;
 - 3) 按被测光功率计规定的标称波长选用相同波长的稳定光源;
 - 4) 调节光可变衰减器,使标准光功率计指示为被测光功率基准点的光功率 $P_0(\text{dBm})$;
 - 5) 将同一光功率送至被测光功率计,记下显示值 $P_1(\text{dBm})$;
 - 6) 被测光功率计校准点的准确度 A 为:

$$A(\text{dB}) = P_1 - P_0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

6.3.4 功率范围测量

- a) 功率范围测量框图如图 2 所示。
- b) 测量步骤:

- 1) 重复 6.3.3b) 的步骤；
- 2) 可变衰减器的衰减值依次改变 5 dB,直至被测光功率计指标所规定的可测光功率范围的上、下限值。依次记下每次的准确度 A_i , A_i 小于或等于本标准规定的准确度所对应的光功率范围,即为被测光功率计的功率范围。

6.3.5 零点漂移测量

零点漂移测量步骤如下：

- 1) 在工作温度范围内,任意一给定温度条件下,按要求预热和调整；
- 2) 将被测光功率计设定到 W 显示方式并遮光,置于最小量程档,记录被测光功率计的零点值 P_i ；
- 3) 每隔 15 min 记录被测光功率计的显示值 P_i ,共计 4 次；
- 4) 计算 15 min 显示误差 ΔP_i ：
$$\Delta P_i = P_i - P_{i-1} \dots\dots\dots (4)$$
- 5) 取 3 个 ΔP_i 值中最大的 ΔP_{\max} 值；
- 6) 计算零点漂移：

被测光功率计最小量程档的满量程值为 P_{\max} ,则被测光功率计的零点漂移为 ΔP_z ：

$$\Delta P_z = \pm \left| \frac{\Delta P_{\max}}{P_{\max}} \right| \times 100 \% \dots\dots\dots (5)$$

6.4 环境、机械试验

6.4.1 温度试验

光功率计的温度试验按 GB/T 6587.2—1986 中 II 组的规定进行。

6.4.2 湿度试验

光功率计的湿度试验按 GB/T 6587.3—1986 中 II 组的规定进行。

6.4.3 振动试验

光功率计的振动试验按 GB/T 6587.4—1986 中 II 组的规定进行。

6.4.4 冲击试验

光功率计的冲击试验按 GB/T 6587.5—1986 中 II 组的规定进行。

6.4.5 运输试验

光功率计的运输试验按 GB/T 6587.6—1986 中 2 级流通条件进行。

6.4.6 电源频率与电源试验

光功率计交流供电的电源频率与电压试验按 GB/T 6587.8—1986 的规定进行。

6.5 安全试验

光功率计的安全试验按 GB/T 4793.1—2007 的规定进行。

6.6 电磁兼容性试验

光功率计的电磁兼容性试验按 GB/T 6833 的规定进行。

6.7 可靠性试验

光功率计的可靠性试验可根据产品生产数量和其它状况从 GB/T 11463—1989 中选择可靠性试验方案。

7 检验规则

7.1 检验分类

光功率计的检验分类按 GB/T 6593—1996 规定分为鉴定检验和质量一致性检验。

7.2 检验项目

光功率计的检验项目按 GB/T 6593—1996 表 1 中 A 组和 C 组的规定进行。

7.3 抽样方案和合格判据

光功率计的抽样方案和合格判据按 GB/T 6593—1996 中 3.5~3.6 中的有关规定进行。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 光功率计应有下列标志:名称、型号、级别、制造单位的名称和商标。

8.1.2 光功率计包装箱应注明:名称、型号、数量、制造单位和商标、贮运作业标志(如“向上”、“怕湿”、“小心轻放”、“禁止翻滚”)、装箱年月、执行标准号等,标志图形应符合 GB/T 191—2008 的规定。

8.2 包装

光功率计的包装箱应根据规定的贮存和运输条件,采用合理的包装,以保证光功率计在贮存运输过程中不受损坏。

8.3 运输

光功率计包装后,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/T 4798.2—2008 的规定。

8.4 贮存

8.4.1 光功率计在仓库中贮存,应垫高于地面至少 30 cm,距离四壁不少于 1 m。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。

8.4.2 光功率计在包装箱内的存放期不超过 6 个月。

www.bzxz.net

免费标准下载网