



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 959—2001

光时域反射计

Optical Time Domain Reflectometer

2001-02-01 发布

2001-05-01 实施

国家质量技术监督局 发布

光时域反射计 (OTDR)

检定规程

Verification Regulation of Optical

Time Domain Reflectometer

JJG 959—2001

本规程经国家质量技术监督局于 2001 年 02 月 01 日批准，并自 2001 年 05 月 01 日起施行。

归口单位： 全国几何量长度计量技术委员会

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程委托全国几何量长度计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

方毓文 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

李天初 （中国计量科学研究院）

王民明 （中国计量科学研究院）

李雪松 （中国计量科学研究院）

张诚平 （中国计量科学研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 术语	(1)
3 概述	(2)
4 计量性能要求	(3)
4.1 输出光中心波长	(3)
4.2 距离测量扩展不确定度	(3)
4.3 损耗测量扩展不确定度	(3)
4.4 位置偏差	(3)
4.5 动态范围	(3)
4.6 “衰减盲区”长度	(3)
4.7 “事件盲区”长度	(3)
5 通用技术要求	(3)
5.1 标志	(3)
5.2 技术资料	(3)
5.3 外观	(4)
5.4 功能键	(4)
6 计量器具控制	(4)
6.1 首次检定和后续检定	(4)
6.2 检定条件	(4)
6.3 检定项目和检定方法	(5)
6.4 检定结果的处理	(16)
6.5 检定周期	(16)
附录 A 光时域反射计检定记录基本格式	(17)

光时域反射计检定规程

1 范围

本规程适用于光时域反射计（OTDR）的首次检定和后续检定。

2 术语

2.1 中心波长（ $\lambda_{中心}$ ）

用 nm 表示的光源加权平均真空波长。

对连续光谱，中心波长定义为

$$\lambda_{中心} = \frac{\int P_{\lambda} \lambda d\lambda}{\int P_{\lambda} d\lambda} \quad (1)$$

对分离光谱

$$\lambda_{中心} = \frac{\sum_i P_i \lambda_i}{\sum_i P_i} \quad (2)$$

式中： P_{λ} ——光源的谱功率密度；

λ_i ——分立波长；

P_i ——波长为 λ_i 激光模的功率。

2.2 参考距离（ D_{ref} ）

借助于准确度比 OTDR 高的计量标准或测量仪器确定的光纤特征点之间的距离（m）。

2.3 距离标尺系数（ S_L ）

OTDR 平均显示距离除以相应的参考距离

$$S_L = \frac{\langle D_{otdr} \rangle}{D_{ref}} \quad (3)$$

式中： D_{otdr} ——OTDR 测量参考距离的显示平均值。

2.4 参考位置（ L_{ref} ）

借助于准确度比 OTDR 高的计量标准或测量仪器确定的 OTDR 前面板到光纤一个特征点之间的距离（m）。

2.5 位置偏差 ΔL_0

OTDR 测量参考位置特征点的显示值减去参考位置（m）（近似等于 OTDR 输出接头在 OTDR 距离标尺的显示位置。对一个理想的 OTDR，此项应为零）。

$$\Delta L_0 = L_{\text{otdr}} - L_{\text{ref}} \quad (4)$$

式中： L_{otdr} ——OTDR 测量参考位置的显示值。

2.6 参考损耗 (A_{ref})

借助于不直接利用 OTDR 功率标尺的方法精确标定的一个光纤元件的损耗 (dB)。

2.7 损耗标尺系数 (S_A)

显示损耗与参考损耗之比 (dB/dB)：

$$S_A = \frac{A_{\text{otdr}}}{A_{\text{ref}}} \quad (5)$$

式中： A_{otdr} ——被测 OTDR 测量参考损耗的测量值。

2.8 损耗标尺偏差 (ΔS_A)

被测 OTDR 测量参考损耗的显示值 A_{otdr} 与参考损耗 A_{ref} 之差除以参考损耗 (dB/dB)：

$$\Delta S_A = \frac{A_{\text{otdr}} - A_{\text{ref}}}{A_{\text{ref}}} \quad (6)$$

2.9 背向散射单程动态范围

使得背向散射信号等于噪声水平的衰减量。它可以用标准的 IEC 793-1 B 型光纤测试，用背向散射曲线外推与功率轴的交点与噪声水平之间的功率差来代表 (信噪比 $S/N=1$)。

2.10 “衰减盲区”长度

在一个反射或衰减事件之后的区域。这个区域的始端为事件前沿上升点，末端为 OTDR 显示的轨迹偏离未被干扰的背景轨迹超过一个给定的纵坐标 ΔF (dB)，其在横坐标 (距离) 上的投影长度即为“衰减盲区”长度。

2.11 “事件盲区”长度

对于一个特定的反射回损，反射迹线上低于反射峰值点 1.5 dB 的两个点之间的距离为“事件盲区”。它在横坐标 (距离) 上的投影为“事件盲区”长度。

3 概述

光时域反射计 (Optical Time Domain Reflectometer) 发出光脉冲单端注入被测光纤，通过接收光纤的瑞利背向散射光和非涅尔反射光，以得到光纤的损耗和长度信息。光时域反射计是用于测量单模或多模光纤的损耗、损耗分布情况及光纤长度和故障点位置的测量仪器 (以下简称仪器)。

仪器的工作原理如图 1 所示。光时域反射计 (OTDR) 的光源 (LD) 发出光脉冲，经耦合器注入被测光纤。光电接收器接收到的瑞利背向散射和非涅尔反射信号是一列按时间顺序分布的光强度信号，每个时刻的信号强度对应着相应的光纤位置的瑞利背向散射或非涅尔反射强度。接收器将光信号转换成电信号，交将其送到信号处理系统和计算机，进行处理和运算。显示器显示出沿光纤整个路段返回的光强度的分布。

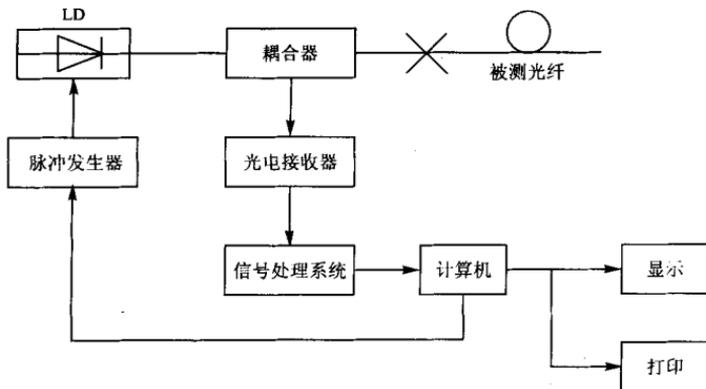


图 1

4 计量性能要求

4.1 输出光中心波长

1310 nm 窗口: (1310 ± 20) nm;

1550 nm 窗口: (1550 ± 20) nm;

或按送检仪器技术说明书要求。

4.2 距离测量扩展不确定度

4.3 损耗测量扩展不确定度

4.4 位置偏差

4.5 动态范围

4.6 “衰减盲区”长度

4.7 “事件盲区”长度

4.2~4.7 按送检仪器技术说明书要求。

5 通用技术要求

5.1 标志

受检仪器应具有标牌, 标明仪器的名称、型号、制造厂名、出厂编号、**MC** 标志及插件的序列号。

5.2 技术资料

附有生产厂家提供的载有上述计量性能的技术说明书、产品合格证书及有关附件。

已检仪器应附有上一次的检定证书。

5.3 外观

受检仪器外观不能有影响工作性能的机械损伤。

5.4 功能键

受检仪器各种开关、按键的标志清楚。开关、按键等接触良好，工作正常。屏幕显示清晰。

6 计量器具控制

6.1 首次检定和后续检定

首次检定和后续检定的计量性能和技术要求应符合本规程 4.1~4.7 和 5.1~5.4 的要求。

6.2 检定条件

6.2.1 测量标准器

6.2.1.1 长度标准光纤

光纤光学长度检定扩展不确定度： $U = (0.2 + 1.5 \times 10^{-5}L) \text{ m}$ 。

6.2.1.2 损耗标准光纤或模拟接头

光纤损耗检定扩展不确定度：

1310 nm $U = 0.03 \text{ dB/dB}$ ；

1550 nm $U = 0.03 \text{ dB/dB}$ 。

6.2.2 检定用其它设备

6.2.2.1 波长计或光谱分析仪

中心波长测量扩展不确定度：

1310 nm $U = 2.0 \text{ nm}$ ；

1550 nm $U = 2.0 \text{ nm}$ 。

波长分辨力：优于 0.5 nm。

6.2.2.2 时间合成器

合成时间范围：0 ns~3 ms，可随意调整，分辨力优于 100 ps；

输出脉冲宽度：(1~10) μs ，可调整；

输出脉冲幅度：50 Ω 阻抗，(0.5~5) V 可调整，正负极性可选择；

抖动：不超过 200 ps rms；

时基扩展不确定度：优于 $1 \times 10^{-7}t$ (t 为选择的合成时间)；

总扩展不确定度：优于 1.5 ns 加上时基扩展不确定度。

6.2.2.3 光衰减器

可变衰减器：一台，范围 60 dB；

已校准的高重复性衰减器：一台，(1~4) dB，分辨力优于 0.001 dB，重复性优于

0.01 dB;

波长范围: 1310 nm 和 1550 nm 窗口;

插入损耗: <2.5 dB;

后向反射损耗: >45 dB;

衰减扩展不确定度: 优于 0.1 dB;

以上各项包含因子 $k=2$;

最大允许输入光功率: >200 mW。

6.2.2.4 光耦合器

Y 型 50:50 耦合器两只, Y 型 10:90 耦合器一只。

波长范围: 1310 nm 和 1550 nm 窗口;

总插入损耗 <0.3 dB, 单路插入损耗谱已知, 后向反射损耗 >50 dB。

6.2.2.5 光电转换器 (O/E)

波长范围: 1310 nm 和 1550 nm 窗口。

带宽 DC~200 MHz 或更高, 变换增益及输出阻抗应符合时间合成器对外触发信号的要求。

6.2.2.6 电光转换器 (E/O)

F-P 型激光器, 波长范围 (1310 ± 10) nm; (1550 ± 10) nm。

带宽 DC~100 MHz 或更高。

外调制后输出光脉冲幅度变化标准偏差 $\sigma < 0.04$ dB。

6.3 检定项目和检定方法

6.3.1 检定项目一览表 (表 1)

表 1

序号	检定项目	检定类别	
		首次检定	后续检定
1	外观	+	-
2	输出光中心波长	+	+
3	距离标尺系数	+	+
4	位置偏差	+	+
5	距离特性	+	+
6	损耗标尺系数	+	+

表 1 (续)

序号	检定项目	检定类别	
		首次检定	后续检定
7	损耗特性	+	+
8	单程背向散射动态范围	-	-
9	“衰减盲区”长度	-	-
10	“事件盲区”长度	-	-

注：“+”表示应检定项目；“-”表示任选检定项目。

6.3.2 外观

用目力观测，手感实验，符合 5.1，5.3 和 5.4 的要求。

6.3.3 输出光中心波长

6.3.3.1 检定设备

- a) 光谱分析仪或波长计
- b) 可变衰减器

6.3.3.2 检定方法

- a) 按图 2 连接检定装置。

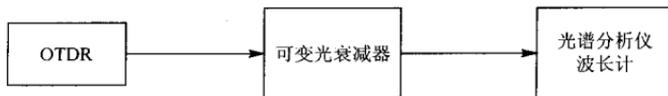


图 2

b) 受检仪器发出的光，经过可变光衰减器，使光功率在光谱分析仪或波长计的测量范围内。读出光脉冲中心波长值。

c) 将读出的中心波长值填入表 A.1，应符合 4.1 要求。

6.3.4 距离参数

6.3.4.1 距离标尺系数

- a) 检定设备

经过校准的标准光纤循环延迟线。包括 3 段光纤和一个高质量宽波长范围的 2×2

耦合器，按图 3 熔接制成。其中引导光纤（图 3）的长度 L_a 应大于 1 km。标准光纤的长度 L_a 、 L_b 应进行校准，其扩展不确定度应优于 $U=0.2 \text{ (m)} + 1.5 \times 10^{-5} L \text{ (m)}$ ，包含因子 $k=2$ 。式中， L 为标准光纤几何长度 (m)。

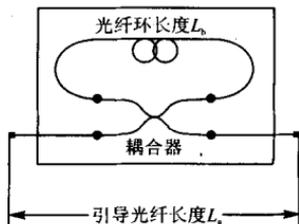


图 3

b) 检定方法：标准光纤法。

1) 按图 4 将标准光纤循环延迟线接入受检光时域反射计。



图 4

2) 循环延迟线产生一系列反射特征点，显示在受检光时域反射计的显示屏上，即逐次的反射产生了如图 5 所示的“梳状”曲线。

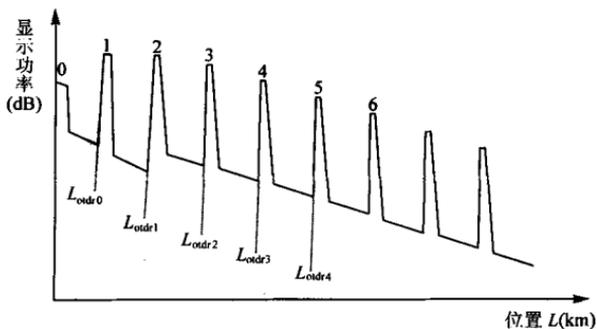


图 5

图 5 中, 0 号峰代表 OTDR 输出接头的反射。1 号峰是光脉冲通过光纤 1、耦合器和光纤 2, 并在光纤 2 远端反射, 再沿原路返回到 OTDR。2 号峰一部分是光脉冲通过一次环路, 经耦合器到光纤 2 远端反射, 再经耦合器、光纤 1 回到 OTDR; 另一部分是光脉冲通过光纤 1、耦合器和光纤 2, 并从光纤 2 远端反射后, 经耦合器并通过环路一次, 再经耦合器、光纤 1 回到 OTDR。这两部分光虽然走过的路径不同, 但光程完全相等。其余的依此类推, 只是光脉冲通过环路的次数不同。从 1 号峰起, 每两个相邻的峰

1 号峰位置: $L_{\text{otdr}0} = L_a$;

2 号峰位置: $L_{\text{otdr}1} = L_a + \frac{L_b}{2}$;

3 号峰位置: $L_{\text{otdr}2} = L_a + L_b$;

⋮

i 号峰位置: $L_{\text{otdr}i} = L_a + \frac{i}{2}L_b$ 。

式中: L_a ——光纤循环延迟线引导光纤段长度;

L_b ——光纤环长度。

3) 将仪器调整到正常测量状态。设定被测 OTDR 群折射率 $n_G = 1.4600$ 。

4) 根据标准光纤循环延迟线反射峰的位置和损耗, 选择 OTDR 的设置 (如测量范围/分辨率、脉冲宽度、平均时间、缩放功能等), 以便最大程度发挥被检 OTDR 检定后的测量准确度。

在受检仪器的显示屏上得到如图 5 示的“梳状”反射曲线。依次读取第 i 个峰上沿的位置并填入表 A.2, 每点测量次数不小于 2 次。直到在接近 OTDR 测量动态范围的末端测得 L_n , 继续测量时, 由于信噪比 (S/N) 下降使得测量第 $L_{(n+1)}$ 个反射峰的定位重复性大于选取的相应读数分辨率。

根据式 (3) 和 (4) 得到

$$D_{\text{otdr}i} = S_L D_{\text{ref}i} + \Delta L_0 \quad (7)$$

式中: ΔL_0 ——位置偏差。

利用 (7) 式对表 A.2 测量数据进行最小二乘法 (LSA) 拟合, 得到 S_L 。受检仪器对距离的测量值应按下式进行修正:

$$D = \frac{D_{\text{otdr}}}{S_L}$$

c) 检定结果扩展不确定度

$$U_L = 2\sqrt{u_s^2 + u_t^2 + u_D^2 + u_{RL}^2} \quad (8)$$

式中: u_s ——标准光纤检定的标准不确定度;

u_t ——温度引起标准光纤的长度变化的标准不确定度;

u_D ——读数误差引起的标准不确定度;

u_{RL} ——OTDR 测量标准光纤长度的重复性引起的标准不确定度。

包含因子 $k=2$ 。

6.3.4.2 位置偏差

a) 检定设备

位置标准光纤。标准光纤长 1~3 km。可以用 6.3.4.1 之 a) 光纤循环延迟线的引导光纤 L_0 (图 3) 作为位置标准光纤。标准光纤的长度值应进行校准。

b) 检定方法

1) 将仪器调整到正常测量状态。设定被测 OTDR 群折射率 $n_G=1.4600$ 。

2) 将标准光纤连接到被检 OTDR 上。根据标准光纤远端反射峰在被检 OTDR 显示上的位置和损耗, 选择 OTDR 的设置 (如测量范围/分辨力、脉冲宽度、平均时间、缩放功能等) 以便最大程度发挥被检 OTDR 检定后的测量准确度。

3) 读取标准光纤远端反射峰上升沿的位置, 测量次数不小于 3 次。

4) 计算测量平均值, 代入 (4) 式得到位置偏差 ΔL_0 。

c) 检定结果扩展不确定度

$$U_L = 2\sqrt{u_s^2 + u_t^2 + u_D^2 + u_{RL}^2} \quad (9)$$

式中: u_s ——标准光纤检定的标准不确定度;

u_t ——温度引起标准光纤的长度变化的标准不确定度;

u_D ——读数误差引起的标准不确定度;

u_{RL} ——OTDR 测量标准光纤长度的重复性引起的标准不确定度。

包含因子 $k=2$ 。

6.3.4.3 距离特性

a) 检定设备

1) 时间合成器 (或数字延迟发生器)

2) Y 型 1:1 光耦合器

3) 光电变换器 (O/E)

4) 电光变换器 (E/O)

5) 光衰减器

b) 检定方法: 外光源法

1) 按图 6 连接检定装置。

2) 使时间合成器处于外触发状态, 并使其输出宽度 $\geq 3 \mu\text{m}$ 的电脉冲, 其幅度与极性满足 6.2.2.6 的要求。

3) 选择延迟时间值 t_i , 使 OTDR 上出现的模拟反射光脉冲分别出现在量程的近端、中间和远端, 对应的标准距离值为:

$$L_{\text{ref}i} = c(t_i + t_0) / 2n \quad (10)$$

式中: t_i ——时间合成器的延迟时间;

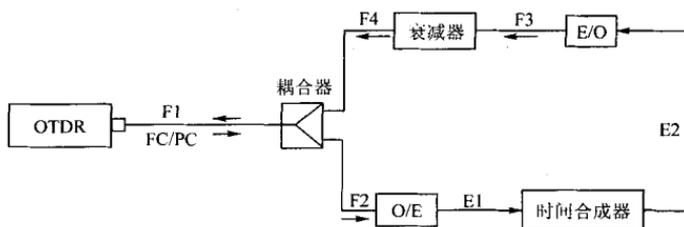


图 6

c ——真空中光速；

n ——受检 OTDR 设定的光纤群折射率值。本规程用 1.4600（有特殊要求除外）；

t_0 ——检定装置已检定的固有插入延迟时间。

$i = 1, 2, \dots, m$ ($m \geq 3$)

4) 记录下模拟反射光脉冲在 OTDR 上出现的位置 $L_{\text{otdr}i}$ ，计算对应各点的示值误差值，并填入表 A.3。

$$\Delta L_i = L_{\text{otdr}i} - L_{\text{ref}i}$$

式中， $L_{\text{ref}i}$ ——模拟标准光纤的长度；

$L_{\text{otdr}i}$ ——受检光时域反射计对模拟标准光纤长度的测量值。

5) 选择时间合成器的延迟时间值 t_i ，使 OTDR 上模拟反射光脉冲在近端盲区之外至量程远端均匀出现，且相邻距离为随机值 ($m \geq 25$)，用最小二乘法拟合出 OTDR 的零点定位误差和距离刻度误差。

$$\Delta L_0 = L_{\text{otdr}} - L_{\text{ref}}$$

c) 检定结果的扩展不确定度

OTDR 位置检定扩展不确定度为

$$U_c(L) = 2\sqrt{\left[\frac{c}{2n}u(t)\right]^2 + \left[\frac{c}{2n}u(t_0)\right]^2 + [u_{\text{RL}}(L)]^2} \quad (11)$$

式中： $u(t)$ ——延迟时间 t 标准不确定度；

$u(t_0)$ ——系统插入延迟测量标准不确定度；

$u_{\text{RL}}(L)$ ——OTDR 分辨力引入的标准不确定度。

包含因子 $k = 2$ 。

6.3.5 损耗参数

6.3.5.1 损耗标尺系数

a) 检定设备

1) 损耗标准光纤或模拟损耗接头。标准光纤的长度应大于 8 km。标准光纤或模拟接头损耗值应进行校准, 其扩展不确定度应优于 $U=0.03$ dB/dB, 包含因子 $k=2$ 。

2) 引导光纤

3) 可变衰减器

b) 检定方法

1) 按图 7 连接检定装置。



图 7

损耗标准光纤或模拟损耗接头的损耗检定值是已知的。调节可变衰减器, 以模拟不同的功率电平。对应于不同的功率电平, 用受检光时域反射计测出相应的损耗值, 由公式 (5) 计算得到损耗标尺系数。

2) 将仪器调整到正常测量状态, 设定被测 OTDR 群折射率 $n_G=1.4600$ 。设置衰减器衰减量为 0 dB。

3) 根据标准光纤测量段或模拟接头的损耗量值和位置, 选取被测 OTDR 的设置 (如测量范围、脉冲宽度、平均时间、LSA 等) 以便最大程度地发挥被测 OTDR 经检定后的测量准确度。

4) 用跳线连接被测 OTDR 的光输出端和标准光纤或模拟接头的指定输入端。

对标准光纤法: 移动 OTDR 的光标 A, 使 A 远离标准光纤前端菲涅尔反射产生的反射峰 (使得实际背向散射曲线和背向散射曲线的直线部分向前方向的直线外延线之间的差足够小); 移动光标 B, 使 AB 之间光纤的损耗约等于 0.5~1 dB。在被测 OTDR 上读取 A, B 间光纤段的衰减 A_{01} (dB/km)。

对模拟接头法: 利用被测 OTDR 测量模拟接头损耗 A_{01} (dB/km)。

调整衰减器, 使测量功率水平下降 $\Delta S=1\sim 1.5$ dB, 重复上述测量。

5) 对应于每一个功率电平, 测量损耗标准光纤或模拟损耗接头的损耗值, 并将测量结果填入表 A.4。直到衰减器引入损耗 $n\Delta S$, 使得 OTDR 显示的标准光纤段或模拟接头背向散射曲线的噪声大于 OTDR 测量损耗的分辨力 (此时 OTDR 测量损耗/衰减的重复性明显下降)。

将表 A.4 中每个功率电平下对损耗标准光纤或模拟损耗接头的测量平均值代入公式 (5), 即可以得到相应的损耗标尺系数。

受检仪器对损耗的测量值应按下式进行修正:

$$A = \frac{A_{\text{otdr}}}{S_A} \quad (12)$$

c) 检定结果扩展不确定度

$$U_A = 2 \sqrt{u_{as}^2 + u_{\Delta t}^2 + u_{aR}^2 + u_{\lambda}^2} \quad (13)$$

式中： u_{as} ——损耗标准光纤或模拟损耗接头检定的标准不确定度；

$u_{\Delta t}$ ——温度引起的损耗标准光纤或模拟接头损耗变化带来的标准不确定度；

u_{aR} ——OTDR 测量损耗标准光纤或模拟损耗接头损耗值的重复性引起的标准不确定度；

u_{λ} ——OTDR 光波长误差引入的标准不确定度。

包含因子 $k=2$ 。

6.3.5.2 损耗特性

a) 检定设备

同 6.3.4.3a)，另增加一台已检定过衰减值（1~4）dB 的标准光衰减器。

b) 检定方法

用外光源法检定损耗特性。通过对受检光时域反射计的检定，可以得到 OTDR 损耗标尺偏差。

1) 按图 8 连接检定装置。

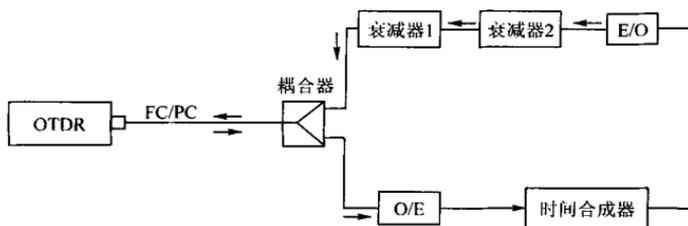


图 8

2) 衰减器 1 为某一衰减值（1~4）dB 已检定的标准衰减器，用来模拟一固定标准衰减值。

3) 设置时间合成器使其输出极性、幅度适当、宽度为（5~10） μs 的脉冲信号。调整衰减器 2 的衰减值及时间合成器的延迟时间，在用户常用的功率与位置区域进行测量。

4) 把衰减器 1 置于 0 dB 挡，OTDR 平均足够长时间，获得满意的信噪比之后，读出此时 OTDR 上模拟背向散射信号的相对功率电平。再把标准衰减器置于已检定的衰减值 A_{ref} ，读出此时模拟背向散射信号的相对功率电平，计算 OTDR 在当前状态下的损耗显示值 A_{otdr} 。

5) 改变衰减器 2 的衰减值，以（1~2）dB 步进。重复上述测量步骤。此项检定在

OTDR 的线性区内进行。

利用 (6) 式进行计算并将测量结果填入表 A.5。

c) 检定扩展不确定度

$$U_A = 2\sqrt{[u(A_0)]^2 + [u(A)]^2 + [u_{RL}(A)]^2} \quad (14)$$

式中： $u(A_0)$ ——标准衰减器检定的标准扩展不确定度；

$u(A)$ ——衰减测量标准扩展不确定度；

$u_{RL}(A)$ ——OTDR 分辨力引入的标准扩展不确定度。

包含因子 $k=2$ 。

6.3.6 单程背向散射动态范围的检定

6.3.6.1 检定设备

- a) 光纤
- b) 可变衰减器

6.3.6.2 检定方法

- a) 按图 9 连接检定装置。

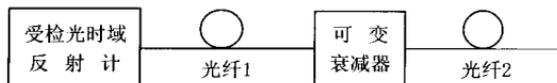


图 9

b) 打开受检仪器，使其正常工作。测量光纤链（光纤 1，可变衰减器和光纤 2）的回波曲线。

c) 设定好平均次数或平均时间。

d) 改变可变衰减器衰减量，使光纤链尾端背向散射电平等于噪声峰值电平。如图 10 所示。

根据定义，动态范围是指使背向散射信号等于噪声水平的衰减量。将背向散射信号曲线外推与功率轴相交，交点为 A。噪声水平与功率轴交于点 A'。则 A 点与 A' 点的功率差值即为单程背向散射动态范围。（ $S/N=1$ ）。

e) 改变输出光脉冲宽度，可以得到不同脉冲宽度时的单程背向散射动态范围，将测量结果填入表 A.6。应符合 4.5 条的要求。

6.3.7 “衰减盲区”长度

6.3.7.1 检定设备

- a) 光纤
- b) Y 型耦合器：1:1
- c) 可变衰减器

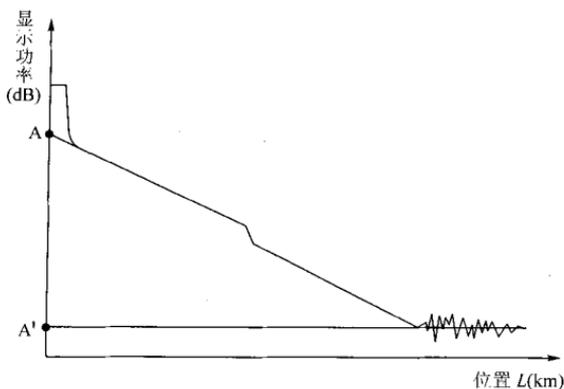


图 10

6.3.7.2 检定方法

a) 按图 11 连接检定装置。

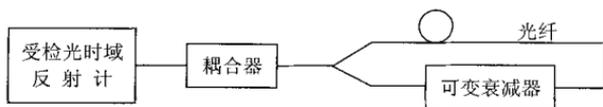


图 11

OTDR 发出的光脉冲通过耦合器后分成两路，一路是沿光纤传输的光产生的背向散射信号，另一路通过可变衰减器，其衰减值模拟了回损特性。两路光通过耦合器返回光时域反射计，形成了一个仿真反射事件。如果整个光纤环路的长度为 L ，则仿真事件出现在 $\frac{L}{2}$ 处，在此点没有任何附加损耗（如图 12 所示）。根据定义，从图 12 就能得出“衰减盲区”长度。

b) 将仪器调整到正常测量状态，获得平滑的迹线。根据定义，“衰减盲区”是一个反射或衰减事件之后的区域，在此区域中，OTDR 显示的轨迹偏离未被干扰的背景轨迹超过一个给定的纵坐标距离 ΔF （见图 12）。在图 12 的迹线上找出 ΔF 值，即可得到长度 (A B)。 $\Delta F = 0.5 \text{ dB}$ 。

c) 改变输出光脉冲宽度，可以得到不同光脉冲宽度下的“衰减盲区”长度值，将其值填入表 A.7。应符合 4.6 要求。

6.3.8 “事件盲区”长度

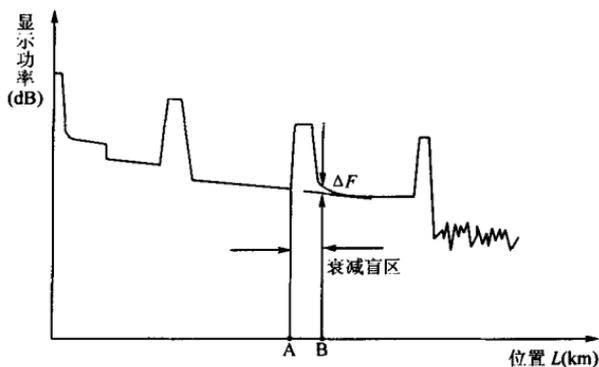


图 12

6.3.8.1 检定设备

同“衰减盲区”长度检定用设备。

6.3.8.2 检定方法

a) 按图 11 连接检定装置

如前所述，受检光时域反射计发出的光脉冲经图 11 所示检定装置形成了一个仿真反射事件，如图 13 所示。根据定义可以从图 13 得到“事件盲区”长度。

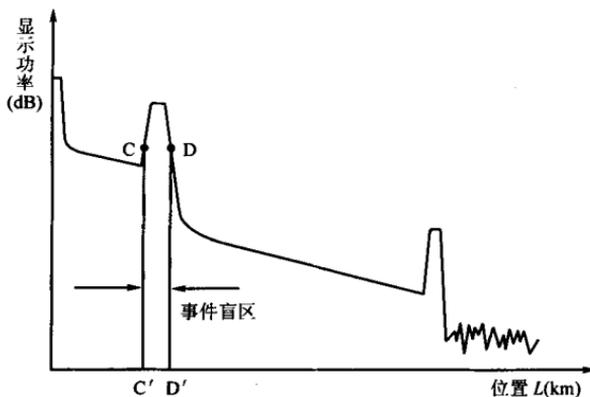


图 13

b) 将仪器调整到正常测量状态，获得平滑的轨迹线。

c) 根据定义,“事件盲区”是对于一个特定的反射回损,反射信号迹线上低于反射峰值点 1.5 dB 的两个点之间的距离。在图 13 的反射信号迹线上找出低于反射峰值 1.5 dB 的两个点 C、D, C、D 两点对应的位置距离 C'D'即是“事件盲区”长度。

d) 改变输出光脉冲宽度,可以得到不同光脉冲宽度下的“事件盲区”长度,将其值填入表 A.7。应符合 4.7 要求。

6.4 检定结果的处理

检定合格的光时域反射计(OTDR),发给检定证书。

检定不合格的光时域反射计(OTDR),发给“检定结果通知书”,并注明不合格项目和内容。

6.5 检定周期

光时域反射计检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

光时域反射计检定记录基本格式

表 A.1 波长检定记录

波 长	输出光中心波长值
1310 nm	
1550 nm	

表 A.2 距离标尺系数检定记录

波长:		脉冲宽度:				群折射率:			
位置 次 数	$D_{\text{otdr}0}$	$D_{\text{otdr}1}$	$D_{\text{otdr}2}$	$D_{\text{otdr}3}$	$D_{\text{otdr}4}$	$D_{\text{otdr}5}$	$D_{\text{otdr}6}$	$D_{\text{otdr}n}$	
	1								
2									
3									
平均距离 $\langle D_{\text{otdr}} \rangle_i$									

表 A.3 距离特性检定记录

波长 = 1.31 μm , 群折射率 = 1.4600, 系统插入延迟时间

ns

距离量程 km		脉宽 ns	
延迟时间设置 $/\mu\text{s}$	标准值 $L_{\text{ref}i}$ $/\text{km}$	测量值 $L_{\text{otdr}i}$ $/\text{km}$	位置偏差 ΔL_i $/\text{km}$

表 A.4 损耗标尺系数检定记录

损耗标准光纤或 模拟损耗接头损耗检定值 A_{ref} :		波长:	
功率电平 (范围)	测量值 A_{odt}	测量平均值 $\langle A_{odt} \rangle$	损耗标尺系数 S_A

表 A.5 损耗特性检定记录

波长 = μm , 群折射率 = 1.4600, 标准损耗值 = dB

距离量程 km		脉宽 ns	
位置点/km	相对于 0dB 参考点的 功率电平示值 A_1 /dB	相对于 A_{ref} 参考点的功率 电平示值 A_2 /dB	测量值/dB

表 A.6 动态范围检定记录

平均时间	脉 冲 宽 度/ns							
	测量值	平均值	测量值	平均值	测量值	平均值	测量值	平均值
单程背向散射光动态范围								

表 A.7 盲区检定记录

模拟回波损耗	脉冲宽度	“衰减盲区”长度			“事件盲区”长度		
		测量值		平均值	测量值		平均值

检定时间： 年 月 日

检定员： 年 月 日

审核员： 年 月 日