

脉冲选择与盲区对比

研发部门高级光学技术员Martin Powers; 研发部门系统工程专员Stephane Perron

前言

一般而言，在OTDR上选择最短脉冲背后的基本原理是找到检测和测量相距很近的事件所需的最佳空间分辨率以及事件和衰减盲区。

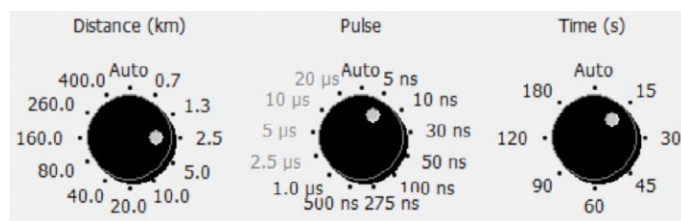


图1: 选择OTDR参数

问题陈述

用来确定脉冲宽度的清晰度还没有标准可言，因此各个OTDR制造商所用的方法也会有所不同。因为用于营销的规格表未提供任何参考，所以计算结果也因采用的清晰度而异。例如，有些制造商推荐1.5 dB的脉宽，而不是宽度等于3 dB的半峰全宽（FWHM）（图2）。

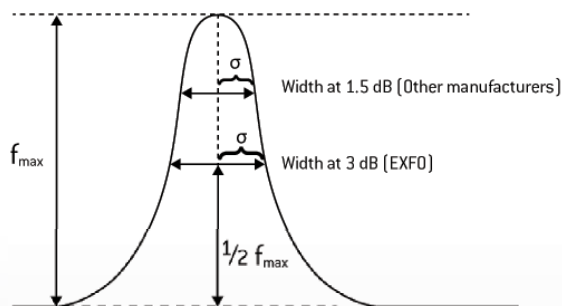


图2: 确定脉宽所用的不同方法

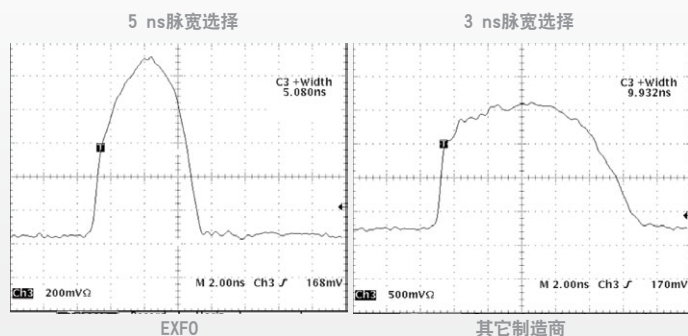


图3: 采用示波器获得的结果: 5 ns与3 ns脉宽选择对比

如图3所示，另一家制造商的OTDR在和EXFO设备一样，以3 dB进行测量时，显示的脉宽更加接近10 ns，而不是上述的3 ns。

脉冲较短：不能保证盲区较短

仅仅是脉冲还不足以比较OTDR检测相距很近的事件的分辨率或能力。接收器带宽和恢复时间非常关键，它们的综合性能通常取决于事件盲区和衰减盲区。有一种比较两台OTDR的好方法，即以相同的反射率分别测量各自的盲区。建议使用-45 dB的反射率进行测量，但如果反射率在-55 dB和-45 dB之间，也可以使用简单的PC/PC连接。



图4: 事件盲区测量方法

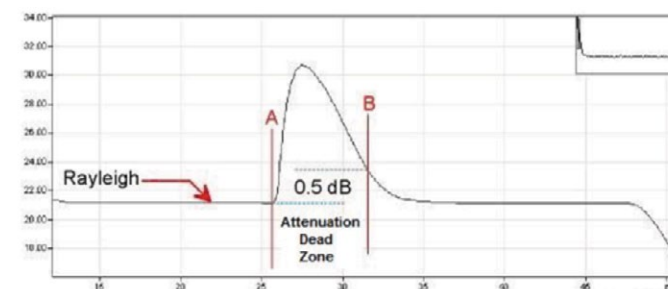


图5: 衰减盲区测量方法

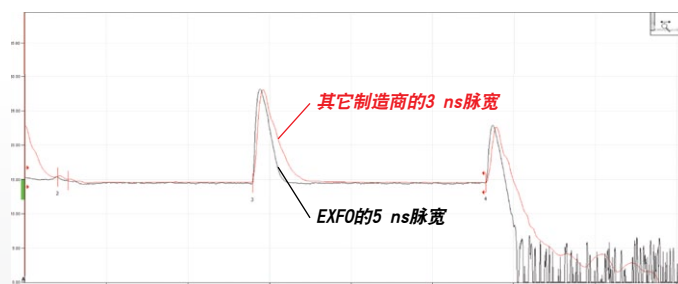


图6: EXFO的5 ns盲区与竞争对手的3 ns衰减盲区对比

理论上，3 ns脉宽造成的衰减盲区要好于5 ns脉宽造成的盲区。然而，这虽然在理论上正确，但显而易见的是，使用5 ns脉宽的EXFO设备造成的衰减盲区比另一家制造商声称使用3 ns脉宽的设备所造成的盲区更好（图6）。同样，接收器带宽和恢复时间也很关键，在逐一比较时会产生巨大差异。

比较

规格和实际测量结果对比

	EXFO		其它制造商	
	规格表	实验室测量结果	规格表	实验室测量结果
最短脉冲 (ns)	5	5 (FWHM)	3	5 (FWHM)
事件盲区 (m)	0.8	0.8	0.8	0.8
典型的FC/UFC连接器上的衰减盲区 (-55 dB) (m)	3.5	3	4	3.9
-45 dB时的衰减盲区 (m)	4.5	3.8	n. a.	6.3

图7: 比较: 反射率规格和实际测量结果对比

有些制造商没有采用-45 dB的反射率来测试盲区, 而是采用接近-55 dB的反射率。了解测量衰减盲区的反射率非常重要, 因为它显示被反射回接收器的光线数量。反射越高(-45 dB的反射率要高于-55 dB), 接收器就需要更长的时间才能恢复到瑞利散射(光纤水平)。下图显示的是-45 dB时的峰值反射率, 而另一个显示的是-55 dB时的峰值反射率。请注意观察-45 dB的反射脉冲在恢复到光纤水平前传输的距离, 并将其与-55 dB的反射脉冲传输的距离相比。

因此, 如果被规定为衰减盲区的距离相同, 但一台设备的反射率为-55 dB, 而另一台设备的反射率为-45 dB, 则后者更好。



图8: 反射脉冲传输的最长距离

这在现场对测量结果有什么影响? 最佳的显示方法是进行实际的案例研究, 有两个连接器, 间隔6米(约20英尺), 第一个连接器的反射为-45 dB。请参看下图, 了解EXFO设备如何能够比其它制造商的设备更快恢复过来, 从而进行更准确的测量。

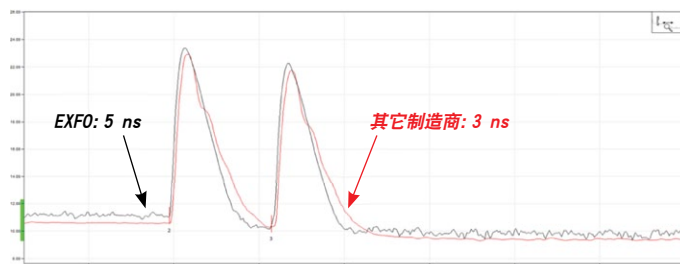


图9: 案例研究: 恢复速度

结束语

脉冲较短不能保证盲区也较短。如上所示, OTDR接收器的电子设备非常重要。EXFO通常使用-45 dB的反射率, 而有些制造商使用更小和/或不明确的反射率来测试盲区, 从而获得更好的测试结果。有一种方法可以简单判断OTDR测得的真实结果, 即以其最短脉冲测量盲区, 然后与采用相同的反射率, 以EXFO OTDR的最短脉冲测得的盲区进行比较。

衰减盲区较长, 可能导致更多的事件合并起来, 在这种情况下, 用户很难判断哪个连接器出现故障。这可能造成完好的连接器或线缆(跳线)被更换; 在FTTA部署中, 可能会在不必要的情况下派遣信号塔人员, 从而浪费时间和资金。另一个后果是, 由于设备未能从前一次反射中恢复过来, 造成损耗测量不准确, 从而可能导致错误的通过结果。

在选择OTDR前, 需要仔细阅读并了解规格表详细信息, 如有任何不清楚之处, 务必要求澄清。解决任何难题的最佳方法是在相同的条件下对设备进行逐一对比。

EXFO Asia Pacific PTE. Ltd. — 北京代表处 > 中国北京 东城区北三环东路36号 环球贸易中心C栋1207室 邮编: 100013
电话: +86 10 5825 7755 | 传真: +86 10 5825 7722 | info@EXFO.com | www.EXFO.com

EXFO为100多个国家的2000多家客户提供服务。如欲了解当地分支机构联系详情, 敬请访问EXFO.com/contact。