

花更少的时间进行更优的光纤测量

概述

电信工业协会 TIA 568.3-D 定义了一个两层认证过程，不仅可认证对布线标准的合规性，而且还可通过识别临界元件来优化安装质量。ANSI/TIA 568.3-D 使用术语“层 1”和“层 2”，而 IEC 14763-3 则使用术语“基本”和“扩展”测试组：

- 层 1/基本测试测量整个通道/永久链路性能，可以使用光源和功率计 (LSPM) 或自动的光损耗测试仪 (OLTS) 来执行。
- 层 2/扩展测试增加了用于评估通道内组件并且需要光时域反射计 (OTDR) 的测量。

层 2 是对层 1 的补充，原因很简单：层 2 比层 1 更详细，但更不确定。这听起来像是互相矛盾，但它是根据基本的技术原理得出的，对于过去和将来的 OTDR 型号都是真实的。实际上，OTDR 可以提供精确测量，但为了实现此目标，必须采用正确的方法——通常因为过于复杂而被规避的方法。本文介绍了可以提供更正确和可重复性的结果并能显著减少整体测试时间的新方法和流程。



目录

概述

OTDR 自己的观点

真实检查

使用环路执行 OTDR 测试

使用 "SmartLoop™ Assistant" 进行测试

客户评论

总结

OptiFiber® Pro OTDR – 为企业量身打造

OTDR 自己的观点

现在我们退一步，介绍一下各种 OTDR 测试场景，这些是目前的典型场景。测量单个事件的损耗，例如连接器和拼接，以及整体链路损耗，这取决于测量的起始方向。虽然您在维基百科上找不到该术语，但我们仍将其称为“方向性”。

“方向性”是因测试链路直径、反向散射、数值孔径和折射率以及发射光纤和尾纤造成的。在单模光纤中，不同光纤的反向散射系数之间的差异会影响方向性。在多模光纤中，芯径和数值孔径起着更重要的作用。

对方向性的影响中，反向散射系数之间的差异可通过双向测试来去除。如果在连接器任意一侧的光纤有不同的反向散射系数，连接器将表现为在一个方向测试时比在相反方向测试时损失大。

在此示例中，第一个连接器的阶段 **phase #1** 测量显示“负损耗”(-0.05 dB)，这种现象称为“增益”。顾名思义，这表示信号在通过连接器时增强，这是不可能的，通常是两根电缆的反向散射系数之间的差异产生的人工现象。在从其他方向进行测试时（阶段 **#2**）损失测量为 0.35 dB。实际损耗是这两个测量值的平均值或 0.15 dB。

为了获得正确的损耗值，我们需要将端点 1 和端点 2 执行的两次测量取平均，见图 1。

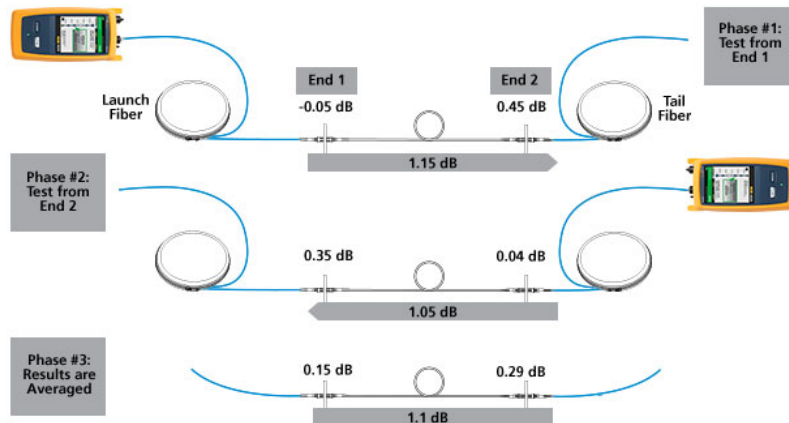


图 1：对于最左侧的连接，我们需要求 0.05 dB 与 0.35 dB 之间的平均值，因此真正损耗为 0.15 dB。请注意，无论测量方向如何，光纤本身的测量结果仍为 0.66dB。

真实检查

虽然上面的方法对于基于 OTDR 的损耗测试可提供最正确的测量结果，但它是有代价的。它需要 2 步测量流程，在跳接板之间测试时需要远端的合作伙伴将尾纤移到下一端口。因为这种类型的测试非常耗时，安装人员就希望能有捷径，在测试时不使用尾纤。（请注意，在此方法中，接入光纤通常与测试仪一起移动，这违反了所有测试标准并将导致此处所述测量误差之外的其他测量误差。）

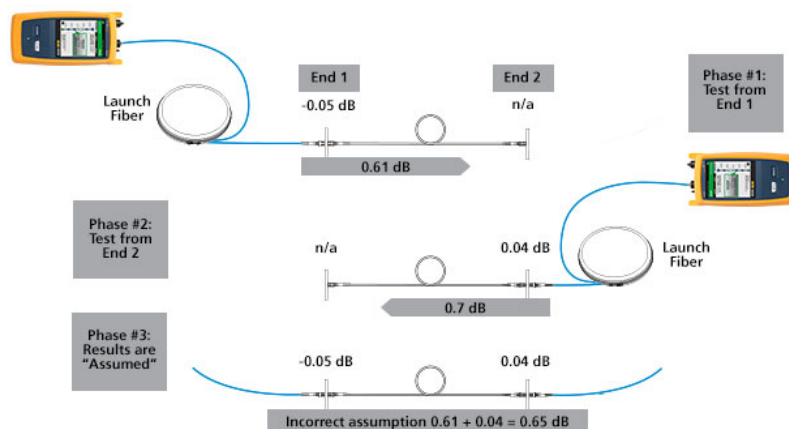


图 2：没有尾纤的双向测试（链路如图 1 相同）。

方法	连接 #1	连接 #2	整体
接入光纤和尾纤（图 1 – 平均值）	0.15	0.29	1.04
仅接入光纤（图 2）	-0.05	0.04	0.65
误差（以百分比表示）	133%	86%	36%

表 1：无尾纤的错误分析测试

使用环路执行 OTDR 测试

上述问题对于专家而言不足为奇，开发了一个名为“环路 OTDR 测试”的流程，系统设计人员越来越需要该流程。

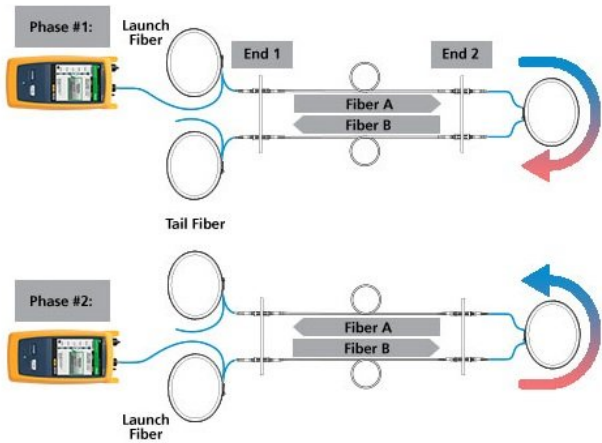


图 3：双向测试

通过在远端使用长度与发射光纤或尾纤相近的环路，可一次完成双工链路的两根光纤 – 光纤 A 和光纤 B – 的测试，而且无需将 OTDR 移到另一端即可执行阶段二的双向测试。这种使用传统 OTDR 的环路测试的唯一缺点就是在获得曲线之后，它需要用户进行大量操作才能提取到单个链路的具体数据。

使用 “SmartLoop™ Assistant” 进行测试

内置“SmartLoop Assistant”的 OTDR 可将非常繁琐且易出错误的手动环路流程转为自动测试，同时保持环路 OTDR 测试流程的所有优势。表 2 突出显示了 SmartLoop 测试的优势。

很多情况下，技师会将接入光纤连同 OTDR 一起带到链路另一端，并执行双向测试。这从基本上就是错误的，并且违反了执行双向测试的目的和优势。双向测试中使用的接入光纤和尾纤在测试期间在两个方向上均必须保持在原位。图 4 显示了 SmartLoop-Assistant 的动画屏幕，帮助避免这种常见错误。

OTDR 经常由新手用户操作，SmartLoop Assistant 可保证不会出现不完整的曲线。这样就避免了再次返回现场重做曲线。



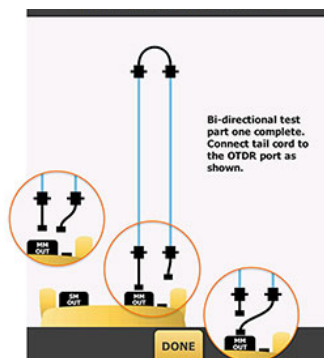


图 4：有动画效果的屏幕将引导用户了解正确的测试方法。

在图 5 中我们看到 SmartLoop Assistant 检查了是否存在发射、环路和尾纤，以及光纤 A 和 B 顺序是否正确，以及是否有预期的长度。

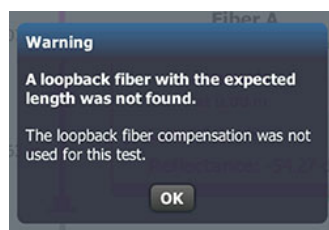


图 5：未找到所有预期元素时，SmartLoop Assistant 会警告用户。

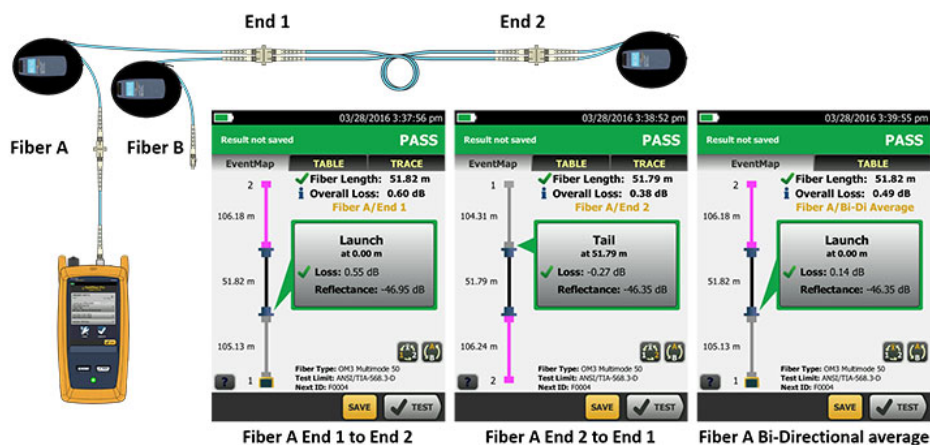


图 6：SmartLoop 在两个方向测量每条光纤，然后分别为其计算平均结果。用户可以使用屏幕右下方的两个按钮来更改视图。显示（从左至右）：光纤 A 端 1 到端 2；光纤 A 端 2 到端 1；光纤 A 的平均结果。

在找到所有预期元素后，SmartLoop Assistant 将生成六个测试记录：两根光纤，分别在两个方向，然后为每根光纤计算一个平均结果。用户可在不同视图之间轻松切换，请参见图 6。

一位技师便可快速、高效地执行 SmartLoop 测试，并且投资比图 7 中所示的其他环路光纤相对要少。环路光纤放在光纤的右端。接下来，技师移动到左侧，并用环路对每个光纤对执行 SmartLoop 测试。然后，技师移动到右侧，并将环路光纤移至要测试的下一组光纤，该流程重复进行。此方法与上述的“无尾纤”方法几乎一样快，但准确性更好。

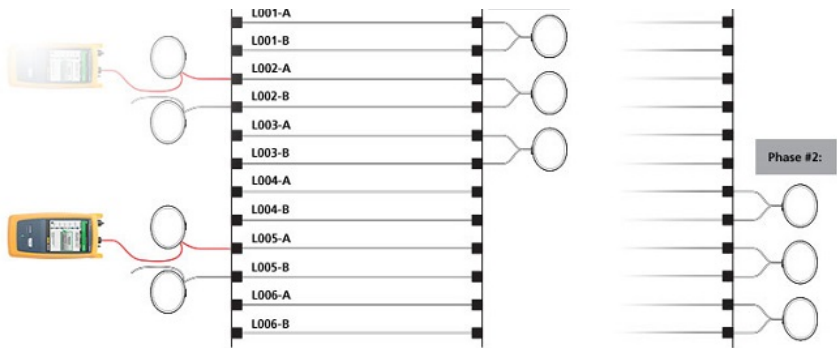


图 7：多个环路使得一名技师无需走到另一端或找人帮忙即可执行一系列双向测试。

客户评论

Integrity Networks 总部位于华盛顿州兰顿市，公司主要为美国国内和太平洋沿岸地区的线缆和光纤网络提供通信服务和基础设施安装。其位于阿拉斯加安克雷奇的分部和工程师接手了一家能源公司的大型项目，该项目需要公司工程师对超过 1,400 个光纤链路进行双向测试。由于时值冬季，这项任务也变得更加复杂，温度和环境问题使得对建筑间光纤两端的测试成为一项极具挑战而又危险的工作。



“当我发现 SmartLoop 后，我觉得它应该是我们的完美解决方案。“真正使用后，我们的团队很快便掌握了 OptiFiber Pro 的操作，” Integrity Networks 阿拉斯加地区经理 Randy Sherman 说道。“使用 SmartLoop 后，我们的测试总成本减少了 30 % 以上。”实际上，我们第一项工作节省的资金已相当于测试仪的成本。”

Twistnet Communications Ltd 为英国和欧洲的公司提供核心服务，他们可提供在熔接、直接光纤终端、OTDR 以及功率计测试、认证和维修方面的专家。在一个大型项目中，Twistnet Communications 需要对位于海上风电场中一个高压变电所内的 400 链路进行双向测试。在此环境中工作需要进行完整的健康与安全 (H&S) 培训，每个人会增加 500.00 英镑的成本。



“借助 SmartLoop 的功能，我们可以借用一名风电场技师代替变电所中我们的一名技师。Twistnet Communications 对风电场技师进行了快速培训，教他们如何安装环回引线以及对链路进行双向测试时需要什么工具。借助对讲机进行通信，Twistnet 技师协助风电场技师移动引线并对各链路进行双向测试。

“就在这一个项目上，因为在现场使用了 SmartLoop，我们节省了四天的人工和 2,000 英镑，” John Marson 说。

“重要的是，我们能够利用 SmartLoop 减少测试时间，这有助于我们赢得项目，” John Marson 说。“自从我们开始使用 SmartLoop 进行测试和认证以来，我们大约赢得了 20 个合同。”

总结

随着对便携性的需求越来越高，安装商和承包商希望能更快地完成工作，最重要的是，“首次即正确”。这就需要创新的测试能力，例如自动 SmartLoop，以简化任务，减少测试使用的时间。它不仅能减少至少 50% 的测试时间，它还大幅避免了执行双向 OTDR 测试时让额外的技师一直站在另一端的需求，而且最后但同样重要的是，它有助于避免最常见但最基本的错误。

问题	优缺点	手动环路	自动智能环路
1	+ 测试时间减少了 50%	✓	✓
2	+ 无需将 OTDR 移到另一端	✓	✓
3	+ 接入光纤和尾纤寿命加倍，因为一次配对后即可在两个方向上对链路进行测试，软件即扩展到接入光纤和尾纤的两端	✓	✓
4	+ 在一端或两端访问受限或存在危险时允许双向测试（GSM 塔、风塔、工厂高架车站、高安全数据中心区等。）	✓	✓

5	- 耗时的后置处理可：识别 A 和 B 段并创建两个不同的记录	✓	
6	- 用户手动后置处理会增加出错风险	✓	
7	- 难以处理“调零”（因方向性）APC 连接器	✓	
8	+ 自动识别光纤段 A 和 B 并保存为两条记录		✓
9	+ 手动光标设置，无额外错误源		✓
10	+ 自动处理“调零”APC 连接		✓
11	+ 屏显向导帮助用户正确执行双向测试流程		✓
12	+ 自动帮助检查是否存在发射、环路和尾纤		✓

表 2：使用环路光纤进行 OTDR 测试的优势

OptiFiber® Pro OTDR – 为企业量身打造

Fluke Networks 的 OptiFiber® Pro 是业界首款专为企业光纤设施设计的全新型 OTDR。OptiFiber Pro OTDR 的超短死区便于标识虚拟化数据中心的光纤转接线。SmartLoop™ 技术能够根据 TIA-568.3-D 标准在几秒钟时间内完成两条光纤两个方向上的测试并得到平均测量结果 - 无需再将 OTDR 带到远端。

面向未来的设计，支持 Cat 5e 到 Cat 8 认证、单模和多模光纤损耗和光纤检测。利用集成 LinkWare™ Live，可从任意智能设备来管理工作和测试仪。



关于 Fluke Networks

Fluke Networks 为全球安装和维护关键网络布线基础设施的专业人员提供认证、诊断和安装的专业工具。从安装先进的数据中心到在恶劣的环境条件下恢复服务，我们传奇般的可靠性和无与伦比的性能都能保证以高效率完成工作。公司的旗舰型产品包括创新型 LinkWare™ Live — 基于云的电缆认证解决方案，迄今已上传超过 1400 万组结果。

1-800-283-5853 (US & Canada)

1-425-446-5500 (国际)

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 2019 年 8 月 22 日 2:35 PM

Literature ID: 7000420

© Fluke Networks 2018