

发现光缆中的应变和温度风险

光缆特征分析的进步可以帮助网络运营商保护网络

VIAVI OTDR 允许全球各地的技术人员通过测量光纤长度、全局损耗以及影响光缆性能和信号传输的常见事件（例如熔接、连接器和斜率）来对光缆进行特性分析。现在，便携式 OneAdvisor 1000 DTSS 和机架安装 FTH-DTSS 中的布里渊 OTDR (B-OTDR) 功能使工程师能够利用光纤作为光纤传感器来测量光纤上的应变和温度。

当出现异常熔接或斜率值时，系统会立即自动识别、突出显示并在结果表中定位相关事件，便于技术人员对影响故障的服务进行故障排查。

通过使用双波长 OTDR（例如 1550、1625 纳米），并比较两个波长处的测量值，技术人员可以检测出光缆路线上的弯曲。

上面进行的所有测量都提供了有关光网络质量的信息。

此外，具有分布式温度和应变传感 (DTSS) 功能的 OneAdvisor 1000 DTSS 和 FTH-DTSS 现在可以提供有关光纤健康状况和所安装光纤类型的更多信息。查看有关 [OneAdvisor 1000 DTSS](#) 和 [FTH-DTSS](#) 的信息。



OneAdvisor 1000 DTSS - 便携式分布式
温度和应变传感

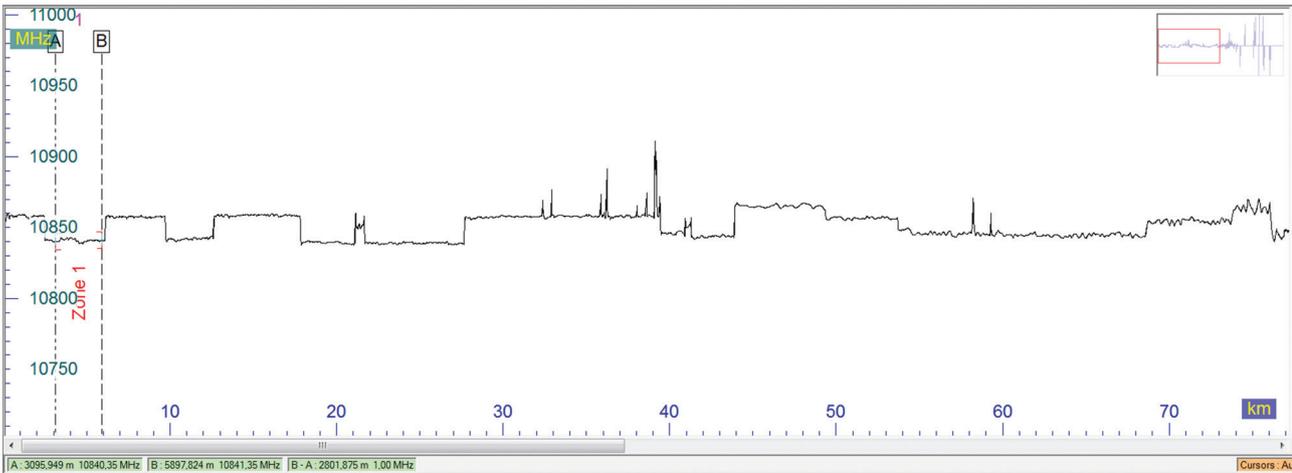


FTH-DTSS - 机架安装分布式
温度和应变传感

识别安装的光纤类型

使用 OneAdvisor 1000 DTSS 或 FTH-DTSS，技术人员可以通过分析光纤的布里渊光谱来识别光缆路线上使用的不同类型的光纤。为何要对光纤进行这种探根究底的操作？不同材质的光纤具有不同的最大允许张力 (MAT) 公差和光传播特性。在较窄的光谱范围内，某种类型的光纤可能是最佳的。由于网络需要维护，并且使用了新的频谱标准（例如下一代 PON 标准），因此可能需要根据现有的伸长率（应力）对光纤类型进行编目。

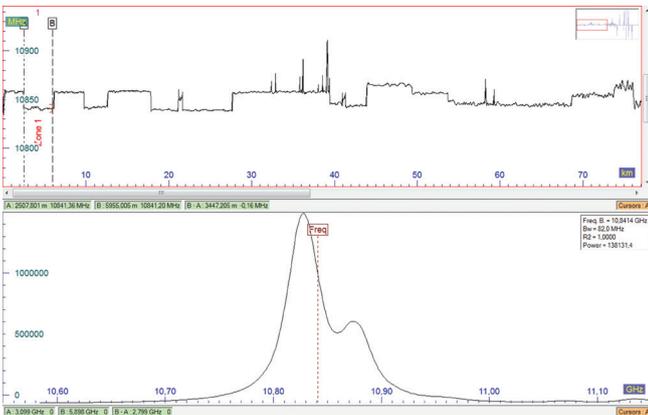
每一种光纤都有自己的布里渊光谱特征，所以当技术人员进行布里渊测量时，将会得到如下轨线：



在光纤线路上的布里渊位移测量，显示线路上的不同类型的光纤。

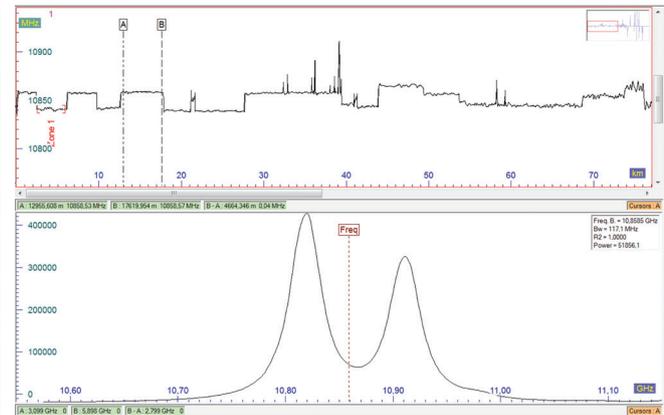
在不同的区域中移动光标可以显示布里渊光谱特征；从而识别所测量的光纤类型。

例如，在 [2507 米 - 5890 米] 区域内，我们有一种具有两个峰值的光纤。



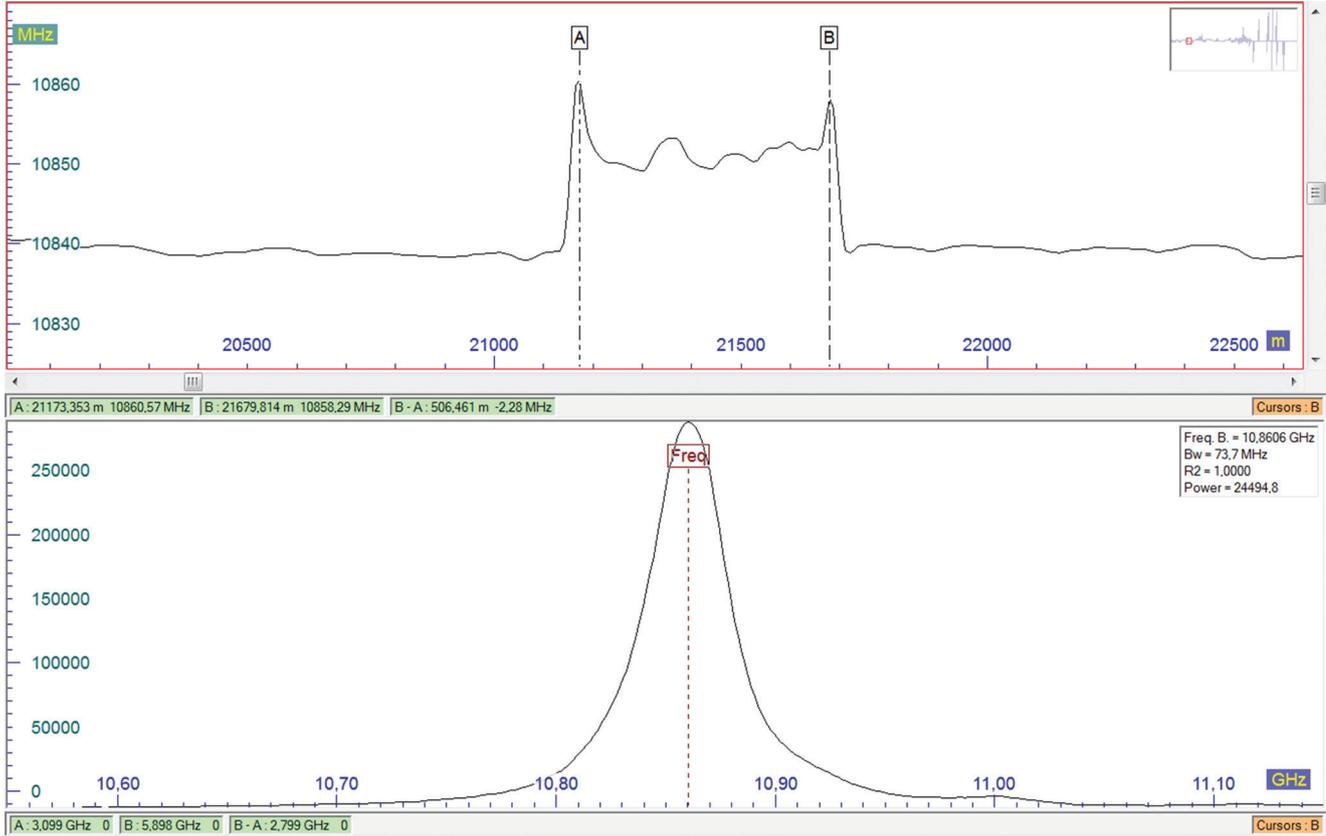
布里渊光谱：此图显示了一种具有两个布里渊峰值的光纤类型。

在 [12955 米 - 17620 米] 区域内，我们有另一种具有两个峰值的光纤。



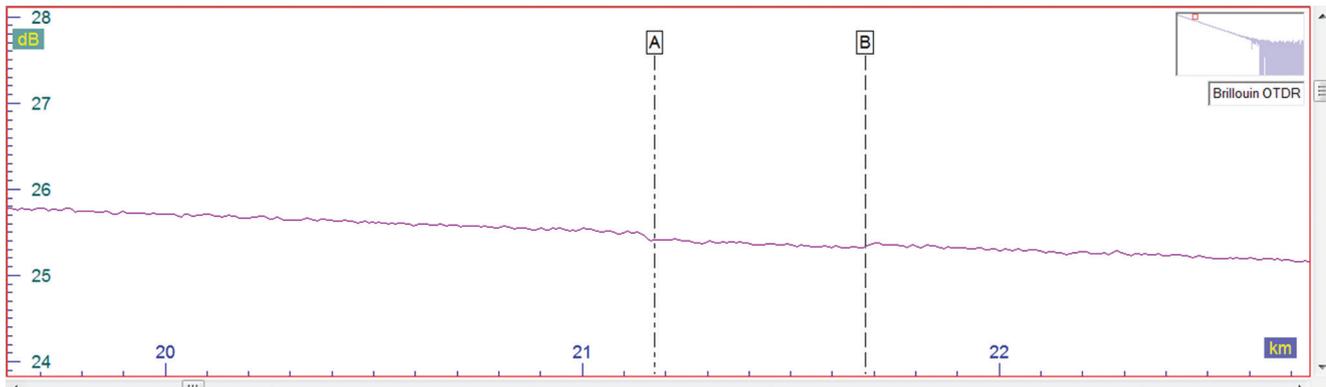
布里渊光谱：此图标识了另一种具有两个布里渊峰值的光纤类型。

在[21173米 - 21680米]区域内，曾经使用过另一种类型的光纤修复过光缆，从而产生了混合光缆。



布里渊光谱：一种具有一个布里渊峰值的光纤的图像也显示了光纤类型如何在线路上发生变化。

传统的基于瑞利散射的 OTDR 轨线没有给出关于光纤类型的任何信息，因为它无法识别这种光纤类型签名。



传统的 OTDR 测量无法帮助识别线路中的光纤类型。

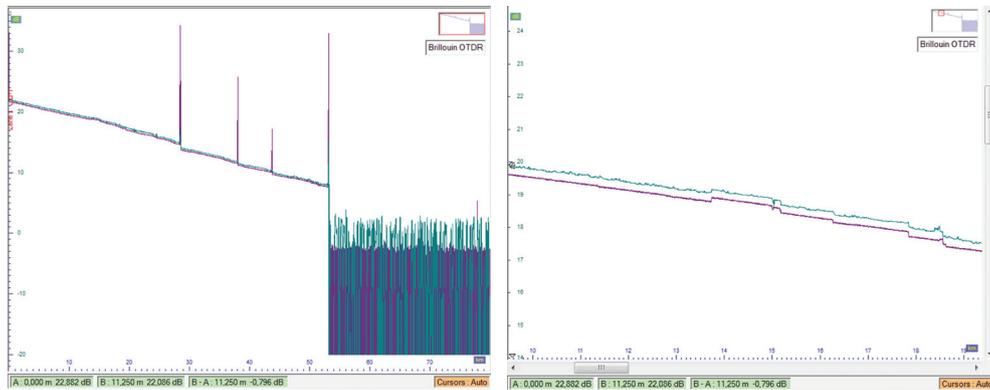
有关您的光纤的布里渊光谱的更多信息，请与光纤制造商联系。Corning 公司保存了一份白皮书 WP4259，报告了其光纤的特性，包括布里渊光谱和公差，网址如下：

<https://www.corning.com/media/worldwide/coc/documents/Fiber/white-paper/WP4259.pdf>

确保光纤不超过最大允许张力 (MAT) 可保护光缆寿命

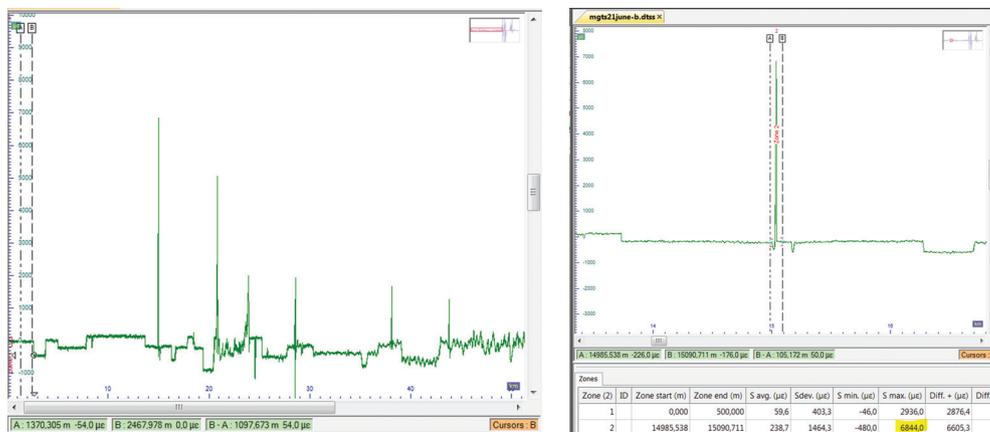
在电信光缆部署过程中，所涉及的所有步骤都必须保证光缆沿线的应力不超过光缆的最大允许张力 (MAT)，否则光缆将受到损坏，并可能出现性能不良或断裂情况。以下因素会对光缆保持在 MAT 公差范围内的能力产生影响：光缆的选择应适应给定的环境、光缆质量、部署过程，以及用于将光缆连接到线杆上或将光缆敷设到管道或地下的设备。IEC 60794-3-20 规定，在最大允许张力下，光缆应能保护光纤不受任何大于 0.2%（或者，对于在海底光缆等级下经过验证的光纤，为 0.34%）的伸长的影响。在网络上发现超过 0.2% 的应力时，则已经清楚地表明线路上存在机械问题。最可能的原因是光缆承受的负荷超过了其最大允许张力 (MAT)。强烈建议定期进行测量，以避免由于多条光缆断裂/维修而导致意外中断或故障、极恶劣天气条件下造成的老化影响，以及由于人类活动或地面移动而造成的区域损坏。有关更多信息，另请参见 ITU-T Rec G.Sup59, ITU-T Rec L.25。

只有使用布里渊 OTDR 进行应力测量，才能了解光纤目前的健康状况；传统的瑞利 OTDR 测量（单/双波长）在这种情况下不能提供有用的信息，如下面的例子所示。



缩放在 15 千米处的熔接点位置的 OTDR 测量。

在下面的第二个示例中，瑞利 OTDR 轨线显示了带有熔接点的普通光纤以及高反射连接器（如下面的轨线所示）。放大到 15 千米左右会显示一个熔接点。



沿光纤在 15、21、24 和 27.5 千米处的应变，在 15 千米处的应变峰值上放大。

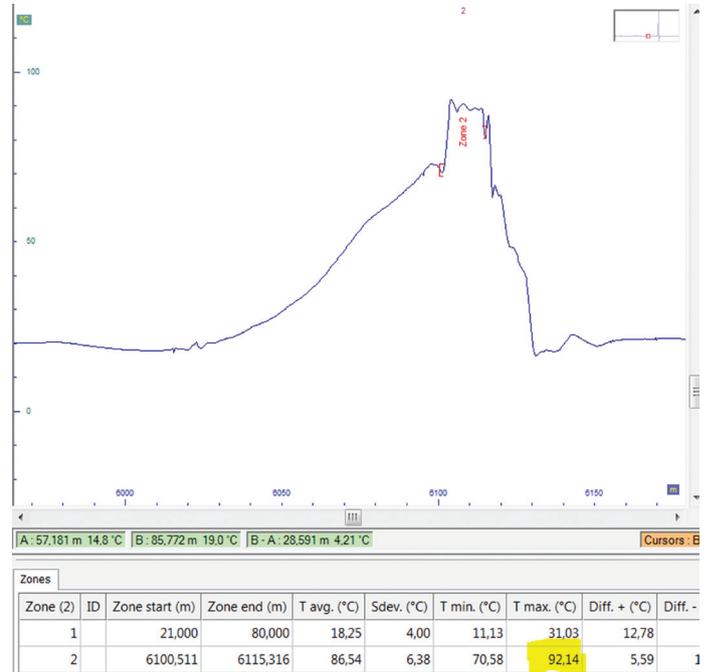
这样，技术人员就可以看到哪个部分存在风险，应该更换。

进行布里渊测量可发现光缆沿线的明显应力区域。这种光纤甚至可以抵抗 0.7% 的伸长，但这种情况无法持续太久。此链路上有总长 58 米的光纤超过 0.2% 的伸长率。光缆中的所有光纤都承受相同的应力条件。为了评估风险，应该将这个距离乘以光缆中包含的光纤数量。您可以通过查看此链路上突发修复的成本、评估可能受到影响的所有客户，或者假设在停机期间可能发生的 SLA 损失，来衡量应用 B-OTDR 测量功能的投资回报。在光缆制造阶段对光纤的处理不当，以及对光缆的操作不当，都会增加产生裂纹的概率，而湿度的存在进一步增大了光纤裂纹断裂的概率。

评估温度以防止光纤损坏和延长光缆寿命

此外，在城市区域，光缆会共享或使用现有的基础设施。在某些情况下，地铁光缆与现有管道（蒸汽输送管、电力电缆管道等）相邻。B-OTDR 测量可以检测和突出显示可能危及光缆寿命的问题。

如右边的示例中所示，15 米以上的光缆温度大于 90°C，超出了光缆的标准使用环境。这会大大缩短光缆的寿命。由于布里渊频移对应力和温度的双重敏感性，常规的 B-OTDR 无法确定以下轨线上的事件是由于 90°C 的热点还是 0.2% 的伸长引起的，但是 OneAdvisor 1000 DTSS 和 FTH-DTSS 具有独特的识别能力。



结论：使用 DTSS 布里渊 OTDR 功能可以识别造成光纤使用寿命缩短的威胁

B-OTDR 功能可让您真正了解光纤网络的健康状况以及施工方法和维护/维修程序的影响。通过确定薄弱环节和有温度损坏风险的位置，您可以预测未来有很大概率发生中断的位置，并在客户遭受损失之前优先进行维护。通过在安装前和安装过程中测试应力，您可以快速消除安装新光缆时性能不佳、过度影响光预算或容易损坏的情况。确定有温度损坏风险的位置，以制定减缓计划或预防性维护计划。降低这些风险可以节省数千美元的材料和劳动力成本，防止由于服务影响故障而导致的服务收入损失，并保持良好基础设施和服务的良好声誉。



北京 电话：+8610 6539 1166
上海 电话：+8621 6859 5260
上海 电话：+8621 2028 3588
(仅限 TeraVM 及 TM-500 产品查询)
深圳 电话：+86 755 8869 6800
网站： www.viavisolutions.cn

© 2025 VIAVI Solutions Inc. 本文档中的产品规格和描述如有更改，恕不另行通知。

strain-temprisk-an-fop-nse-zh-cn
30190810 901 0125

viavisolutions.cn