

案例研究表明反向频谱监测是不够的

随着上行技术变化，Viavi PathTrak™ 反向通道监控系统已获得发展。正如下列真实例子所示，最新的 MACTrak™ 性能监测功能提供了分外敏锐的故障排除洞察力。同时还证明，考虑频谱分析之外的问题和关注上行载波的整个运行状况，能够帮助系统运营商根据与客户相关的问题对客户的保修进行优先级排序，缩短维修时间，并提高客户体验。

案例研究 #1: HSD/VOIP 服务质量/可用性欠佳

一家有线网络公司收到特定节点上的客户对间歇性通话和因特网运行中断的多次投诉。而且，即使当服务可用时，也是断断续续的，质量欠佳。

这家有线网络公司解决问题的第一步就是检查频谱。图 1 显示了 PathTrak 频谱分析仪上频谱低端存在一些侵入。反向频谱中的侵入很常见，因此没有表明是这些问题的具体起因。

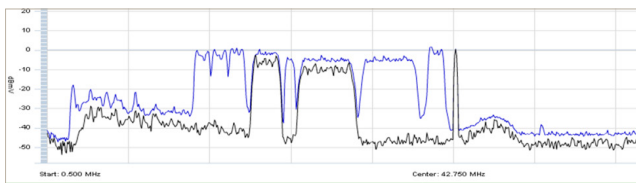


图 1. 上行频谱

然后，这家电缆公司检查了 MACTrak 性能视图，当客户遇到问题时，该视图会显示均衡和非均衡 MER 下降。图 2 显示了单个 MAC 地址的实时 QAMTrak™ 分析仪视图，当性能降低时，该地址会在节点上频繁出现。虽然此调制解调器的性能与该节点上其他调制解调器的性能并无多大差异，但是当节点性能下降时，它会始终存在。

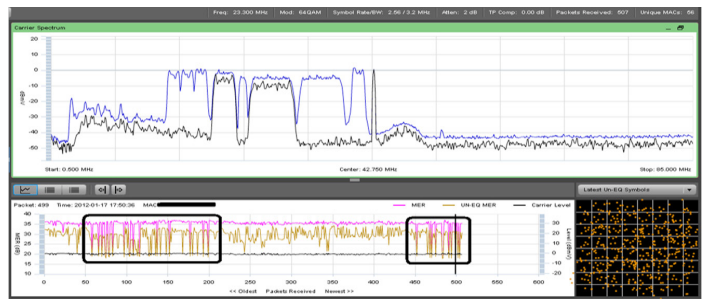


图 2. 间歇性下降的 MER

重新启动调制解调器以稳定 MER，直至调制解调器恢复联机状态，如图 3 所示。调制解调器偶尔会恢复联机状态，但是在不同上行载波上，紧接着，载波性能变差。因此，可判定该调制解调器对其工作的任何载波都产生了消极影响。



图 3. 重置调制解调器后情况改善

更换有问题的调制解调器后，MER 在该节点所有上行信号上都保持长久稳定（如图 4 所示），而且彻底解决了影响该节点其他客户的间歇性服务问题。有故障的调制解调器在 DOCSIS® 规范的时隙外发送信号，并在此时隙内传输的其他调制解调器相冲突，是导致其他调制解调器间歇性脱机的根本原因。此冲突会随机引起该节点上多个上行信号的几个客户的间歇性服务欠佳。使用 MACTrak 性能监测和实时 QAMTrak 分析仪帮助该有线网络公司迅速解决了问题，否则会耗费很多时间并造成大量破坏，而且还避免了由于服务质量差而造成客户的流失。

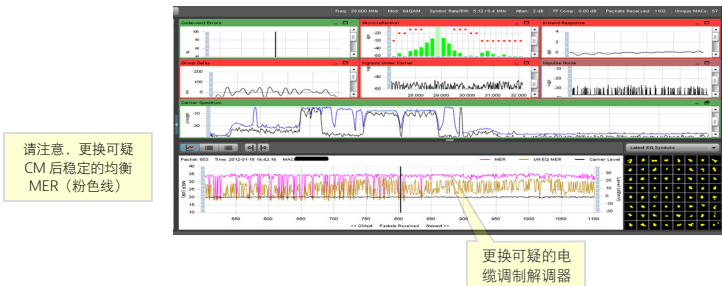


图 4. 更换调制解调器后，均衡 MER 有所改善

案例研究 #2：节点上过多的编码字错误

客户的调制解调器在特定节点上发生了过多的编码字错误。电缆调制解调器终端系统 (CMTS)/用户端设备 (CPE) 轮询数据表明，端口信噪比平均值 (SNR Avg)/均衡 MER 下降。进一步分析表明，很多（但不是全部）电缆调制解调器受到影响，而且显示出一些纠正的/未纠正的编码字错误，但是没有表明原因。尽管发送和接收水平良好，但客户仍然受到影响，原因无证可寻。图 5 显示了频谱视图和一些低端侵入，但这是否是问题所在尚不清楚。

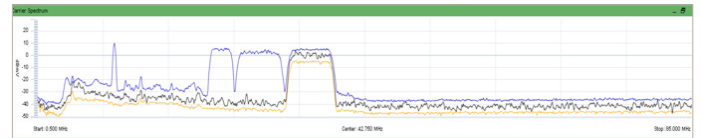


图 5. 显示低端侵入的频谱

乍看之下，信道带内响应似乎非常弱，但是总响应偏差小于 1 dB。似乎比图 6 实际所示更差，因为当获取屏幕截图时，幅度刻度设定为高灵敏度。

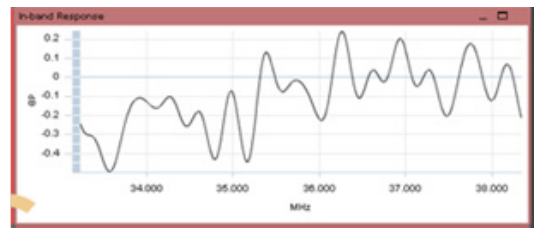


图 6. 带内响应，小于 1 dB，但看起来更差——垂直刻度

通过查看载波下侵入，发现了明显的传输干扰，如图 7 所示。在实时 QAMTrak 分析仪会话中，通过回滚之前获取的有和没有编码字错误的数据包，揭示出错误和载波下存在侵入之间的关系。

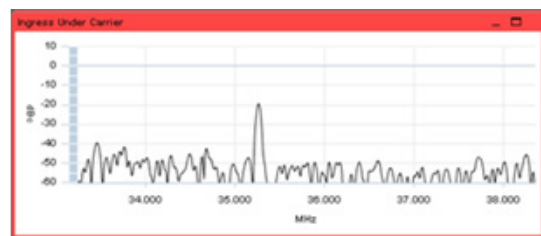


图 7. 载波下的明显侵入

作为一种临时解决方法，该有线网络公司将载波移至另一个频谱位置，显著地减少了编码字错误。图8中的频谱显示表明，在一些调制解调器突发传输期间，侵入信号仍然存在，但是它没有出现在最小值轨迹中，显示为黄色。此分析清楚地显示出突发性侵入信号，并且解释了好坏数据包存在的原因。

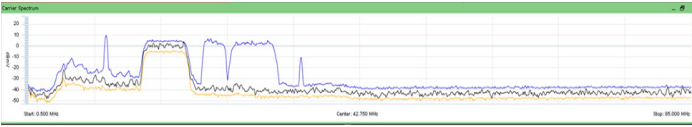


图 8. 最小值轨迹中看不到侵入 - 间歇性

故障排除表明，侵入信号是由非法接入的三向分路器造成的，该分路器对网络产生无线干扰。纠正这一情况消除了编码字错误，极大地改善了MER。低端侵入仍然是一个问题；但不是这个问题的原因。案例研究说明了强大的故障排除能力，即评估关于在单个数据包解调期间准确捕获的每个调制解调器突发的精确细节。这些精确的细节包括频谱显示、星座图、载波下侵入以及线性故障图。还获取了服务水平参数，例如均衡和非均衡MER以及每个数据包的编码字错误量，以供进行更深层次的故障排除分析。

案例研究 #3: 另一个编码字错误示例

在另一个案例中，根据 MACTrak 节点性能序号排序，确定了“最差的”问题节点，如图 9 所示。

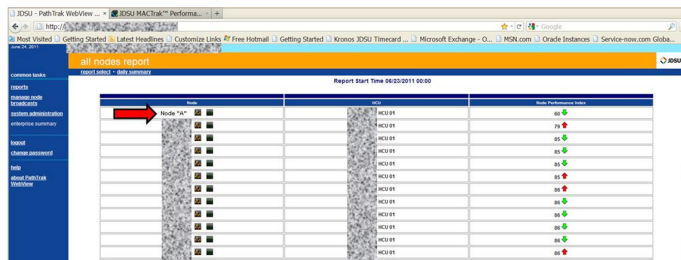


图 9. 节点性能序号排序

点击节点会产生一个 24 小时节点概要，如图 10 所示。

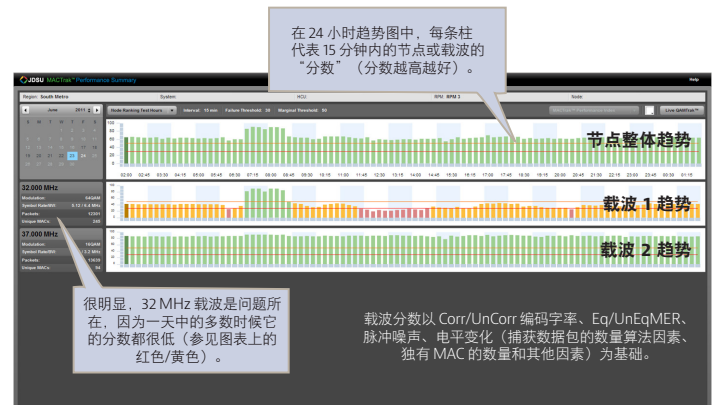


图 10. 24 小时节点概要显示出了问题载波

点击图表的其中一条将会显示 15 分钟频谱概要。性能欠佳的原因可以在性能下降期间从历史频谱图中清晰地看到（图 11）。

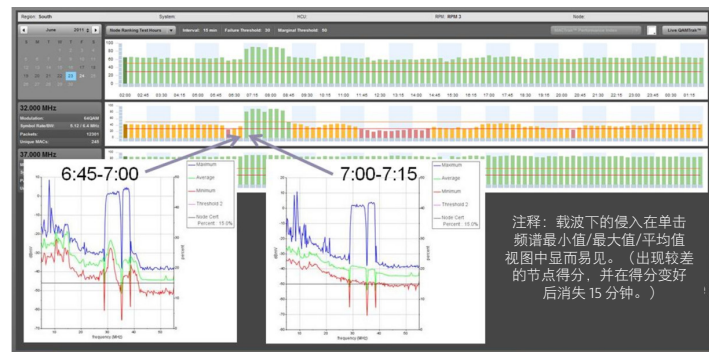


图 11. 15 分钟频谱概要显示

双击节点概要上的任意一条都会逐个显示数据包的详情，如图 12 所示。点击从欠佳性能到良好性能的过渡期，会显示均衡 MER 和编码字错误率的急剧变化。

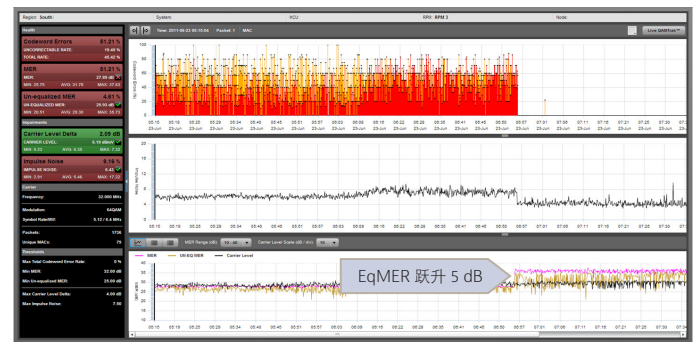


图 12. 编码字错误清除

案例研究 #4：定期出现的编码字错误

一位客户遇到定期出现、波动的码字错误率 (0% - 80%) 问题。观察高错误率期间的频谱表明没有明显问题，如图 13 所示。

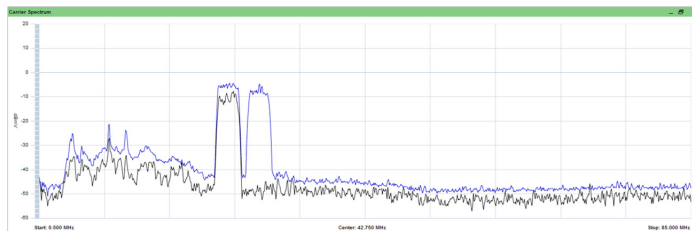


图 13. 频谱表明，在高错误率期间没有明显异常

CMTS 数据没有提供任何线索，因为所有调制解调器都受到同样的影响。当用户打开 PathTrak 实时 QAMTrak 分析仪时，问题就显而易见了，如图 14 所示。

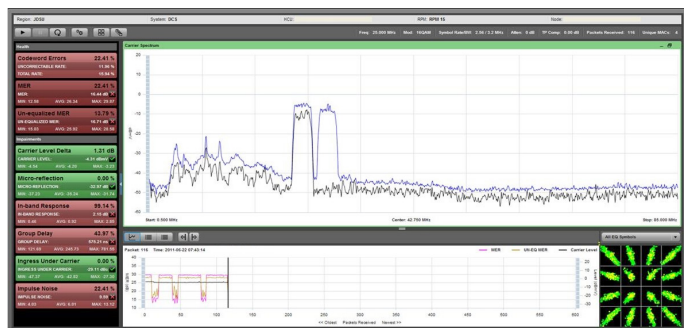


图 14. 星座和 MER 图表揭示了问题

对比好坏数据包的频谱和星座图显示 (如图 15 所示)，星座图显示清楚地表明了有问题，而频谱显示看起来几乎一样。但是，双工滤波器上方相对清晰的频谱似乎排除了激光器削波 (如图 16 所示)。

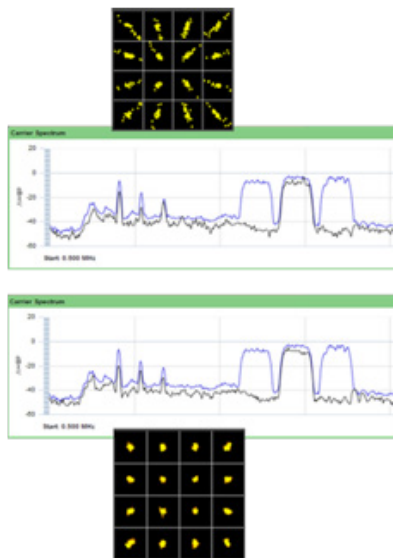


图 15. 频谱与星座

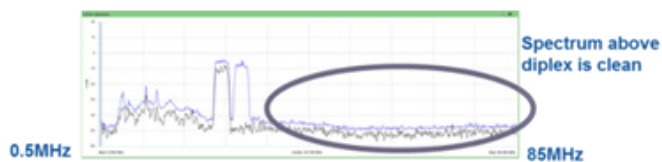


图 16. 双工滤波器上方清晰的频谱

此外，检查光功率电平表明其符合规格。问题追溯到一个故障光接收器。头端冗余的光接收器导致在转换主要和次要接收器时发生间歇性编码字错误。

案例研究 #5: 调制解调器性能欠佳

节点上的客户间歇性地遇到调制解调器速度缓慢和连接问题。无法识别设备相关问题。PathTrak 中的上行频谱表明没有侵入或其他可见失真, 而且节点利用良好。QAMTrak 会话表明, 几个调制解调器存在群延迟、微反射和带内响应问题, 如图 17 所示。由 MACTrak 识别出最坏的问题源与街道地址相关, 并在设备地图上予以标绘, 以找到共同点。此分析帮助发现了一个有缺陷的放大器, 并进行了更换, 进而对整体性能进行改善, 并消除了间歇性问题。



图 17. 群延迟改善

案例研究 #6: 调制解调器速度缓慢和连接问题

某个上行信号的客户遇到速度慢和连接问题。该有线网络公司的基本 DOCSIS CPE 工具没有揭示出任何明显的损伤, 而且上行 SNR/MER 的平均值为 36 dB。CMTS 数据节点健康运行表明 SNR 良好, 这通常是由正交相移键控 (QPSK) 站维护数据包决定的, 而不是由 16 或 64 正交幅度调制 (QAM) 数据包决定。编码错误率高也同时存在, 但没有指出问题的根本原因。技术人员清理了设备, 发现数据包丢失较多, 以及第五级联放大器延迟。同一节点上的另一级联也发现了类似结果。

PathTrak QAMTrak 分析仪显示此节点的均衡和非均衡 MER 都较差, 在星座图显示中也可看到这一现象, 如图 18 所示。一些数据包的 MER 良好 (条形图中向上的尖峰), 这些数据包来自位于级联中较浅的调制解调器。

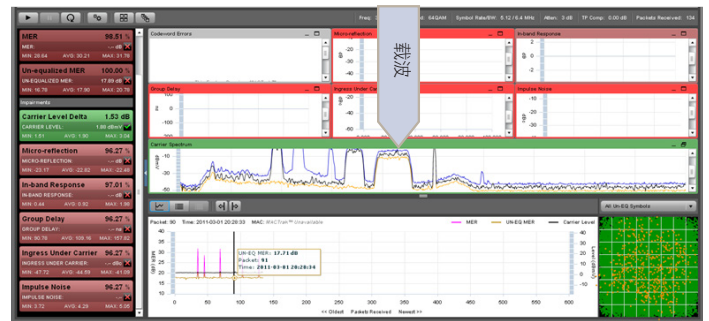


图 18. 观察最靠近双工滤波器的载波的会话

关注远离双工滤波器边缘的低频率载波显示出更好的星座和 MER, 但是线性失真仍然较差, 如图 19 所示。计费数据和 MACTrak 的 MAC 地址之间的关联指出级联深处的五个放大器, 调制解调器数据包处于临界, 但在此载波上已足够。

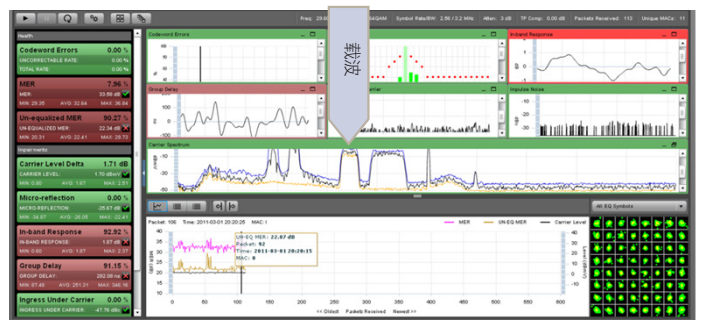


图 19. 频率越低, 载波性能越好

MACTrak 故障排除线索表明, 更靠近双工滤波器的载波比频率更低的载波受到的影响更大, 级联更深处的调制解调器比浅处的调制解调器受到的影响更大。技术人员通知数据工程师关于 MACTrak 故障排除线索的信息后, 他们分析节点, 并发现 CMTS 配置文件无意地禁用了预均衡。没有预均衡, 调制解调器就无法在更长的放大器级联中修正群延迟。使用 MACTrak 迅速确定症状与 HFC 无关, 它在数分钟内就指出了问题的真正起因和有效的问题解决方法。MACTrak 故障排除揭示了影响客户问题的真正起因, 并提高了技术人员的效率。图 20 中, 以下仪表板示例显示了修复后的显著改善情况。

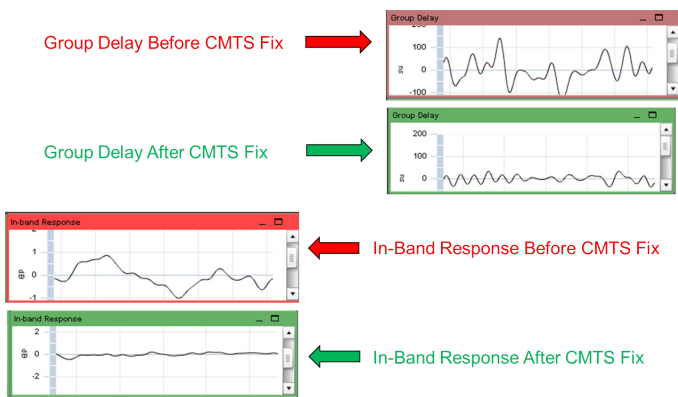


图 20. 修复后的显著改善情况

此节点包括多个节点的回传光信号，每路光纤上载波频点不同。注入连续波并测量头端的光功率后，技术人员发现衰减被用于头端，而不是节点。当把 5 dB 衰减在输入移至节点的反向光接收机后，问题就消失了，如图 23 所示。这只是说明在频谱分析之外获得测量值的能力的诸多示例之一，包括星座图和恰恰在数据包解调瞬间出现的频谱。

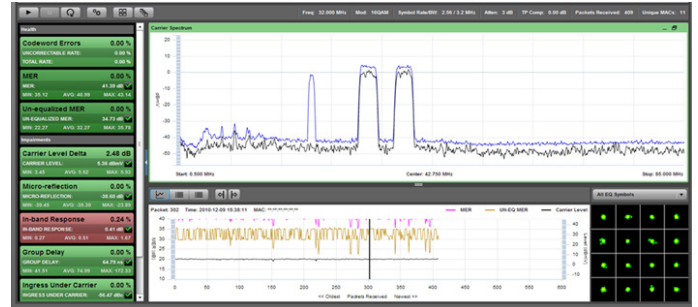


图 23. 修复后清晰的星座图和频谱

案例研究 #7: 激光器削波

有线网络公司的一位技术人员在均衡星座图中发现了激光器削波信号，如图 21 所示。然而，更有趣的是，每当两个载波同时传输时，噪声基底就会大幅提高。但是，如图 22 所示，驼峰形状的共路信号波形并没有出现在载波谱线的频谱中。

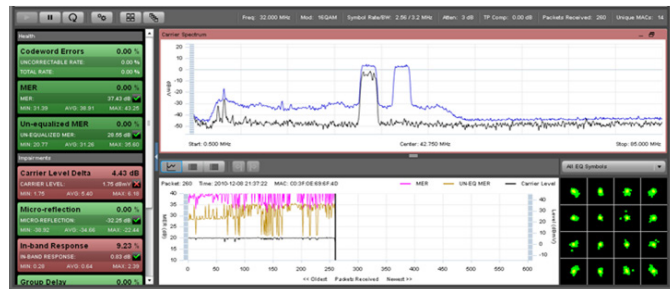


图 21. 星座图显示失真（角角延伸）

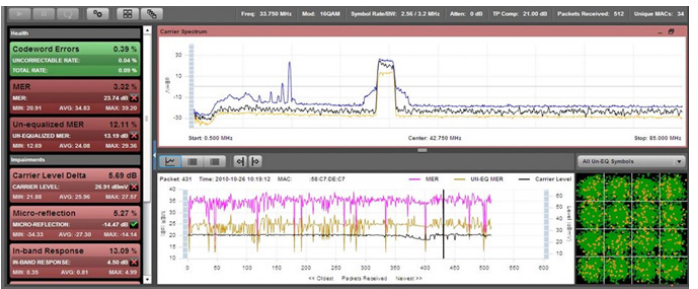


图 24. 短期数据包捕获分析

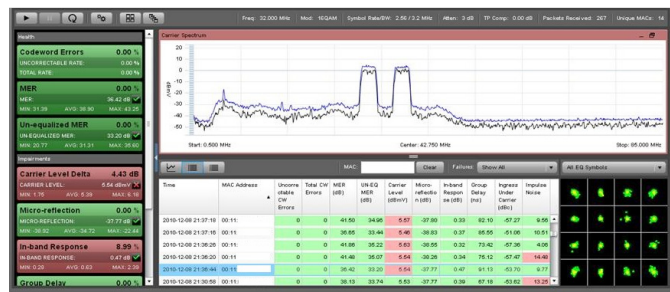


图 22. 同时传输期间，频谱噪声基底提高

从此次捕获中，使用 MAC 地址就定位了几个可疑调制解调器。在图 25 中，MER 条形图中向下的尖峰表示坏数据包，粉色线是均衡的 MER，而棕色线是非均衡的 MER。

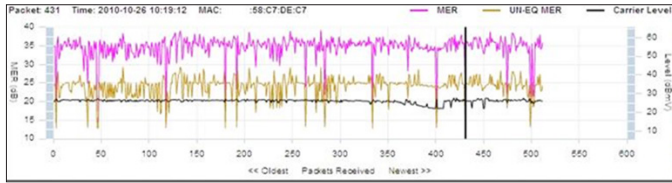


图 25. 特定的 MAC 地址的 MER 图表

如图 26 所示，射频 (RF) 路径中的第一个调制解调器从用户分支器进行验证，确定在工作开始前是良好的，这表明问题位于分支器下端。

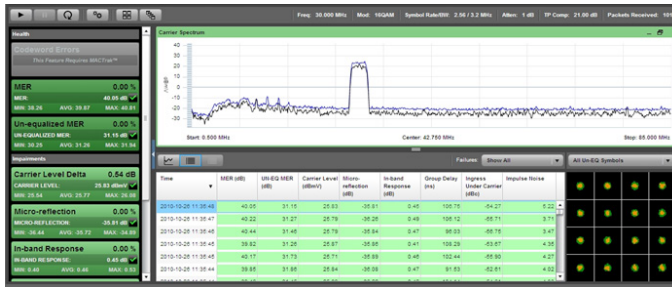


图 26. 分析分支器

发现并修复了一些常见的室内布线问题，如松动或制作粗糙的射频连接器或陈旧的无源器件。更多处于下游的客户遇到了类似问题。解决了这些室内网络问题后，节点的运行非常好。

结论

这些真实事例清楚地表明，虽然重要、但简单的反向频谱监测不能提供确定影响服务问题的根本原因所需要的全部信息，会使技术人员陷入检修困境。MACTrak 性能监测提高了可视性后，有线网络系统供应商就能有效提高反向通道性能。有线网络系统供应商就能将其精力集中于影响客户的问题和快速排除故障，从而缩短维修时间，保持或甚至提高客户满意度。欲了解更多有关 PathTrak 和 MACTrak 性能监测的信息，请联系您的 Viavi 代表或访问我们的网站 www.viavisolutions.com/PathTrak。



北京
上海
深圳

电话: +8610 6476 1300
传真: +8610 6476 1302
电话: +8621 6859 5270
传真: +8621 6859 5265
电话: +86755 8691 0100
传真: +86755 8691 0001

© 2020 VIAMI Solutions Inc.
本文档中的产品规格及描述可能会有所更改，恕不另行通知。
pathtrakrpm-cs-cab-tm-zh-cn
30175935 900 1212