

跳线测量结果

合作出版

COMMSCOPE®

概述

客户偶尔会注意到，利用电缆认证工具测量CAT 6A跳线时会出现不合格或带有星号的跳线现场测试结果。在很多情况下，利用其他认证工具或在实验室环境下测量这些跳线时会显示合格。这就造成一家机构提供的结果是“合格”，而另一家机构报告的结果却带有星号。无论是上述哪种情况，使用这些跳线的通道都会通过通道合规性测试。本文介绍为何会出现这些不同的结果，并提出现场测试遇到上述问题应采取的步骤措施。

通道与跳线测量

通道看起来非常像跳线，两者电缆的两端都采用RJ45插头进行端接。然而，针对这两者的测量却非常不同。为了理解跳线测量存在不同结果的原因，第一步是正确比较被测的对象。

通道测试配置如图1所示。根据TIA和ISO/IEC标准，通道应在如下图所示的参考面之间测量，测试设备中不应含有RJ45插头及配对连接。可以在实验室中完成：去除通道两端的插头，将电缆每端的裸线直接连接到测试设备。现场测试仪不能采用这种破坏性技术，而是通过校准和信号处理技术将最后RJ45连接的影响用数学方法从测试中消除。

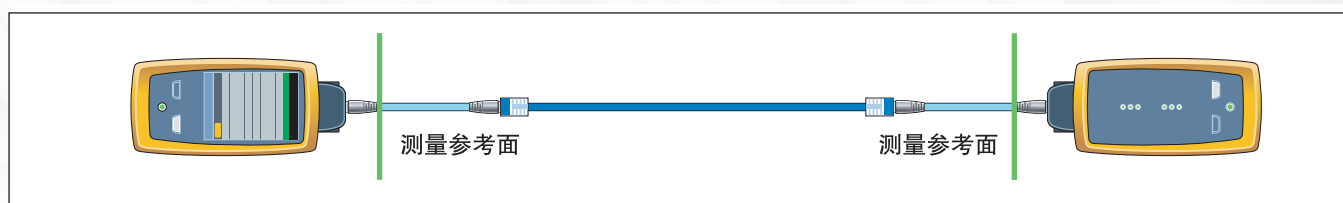


图1. 通道参考面

跳线测试配置如图2所示。跳线在两个不同的参考面(如下所示)间测量，不仅含有RJ45插头，还含有测试适配器(有时指跳线测试头)中包含的RJ45插座。

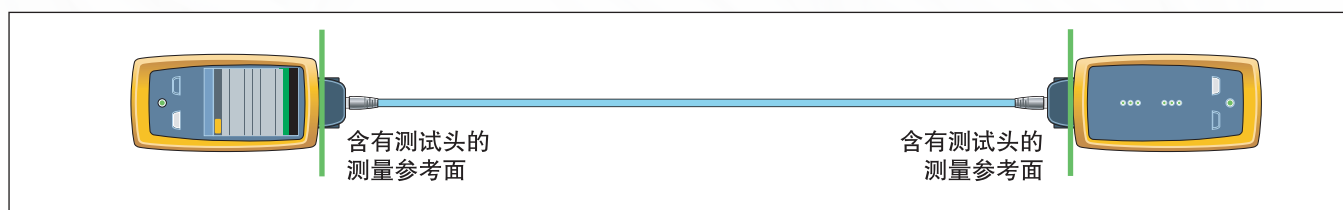


图2. 跳线参考面

这些测试头不是跳线的一部分，但是必须包含在测量中，对测量有着非常大的影响。因此，TIA和IEC标准对这些测试头都提出了特殊的要求。不仅要求跳线测试头符合CAT 6A元件的要求，还必须“居中”。居中意味着与规定上限和下限串扰插头连接时，其实测串扰水平的变化不得高于2 dB。这种技术对于控制CAT 5e 和CAT 6线缆的测量差异非常有效；但是对于高频性能主要取决于插头/插座互操作性的CAT 6A，效果较差。

符合要求的测试头的差异

跳线测试头要求对于最高允许串扰水平具有非常严格的要求，但是对最低允许串扰水平没有任何规定。这似乎是一个奇怪的问题，让我们通过具体的例子来理解这种影响。以一个具体的测试头为例，其100 MHz时的近端串扰(NEXT)为52.5 dB。这符合36-45线对组合的连接硬件要求，但是100 MHz时NEXT为56.5 dB的测试头也符合要求。然而，使用这两种不同的测试头时，4 dB的差异会表现为跳线测量值差异。

一般认为所有测量都有精度要求。ANSI/TIA 1152-A测量标准明确规定了永久链路和通道测量的精度要求。但是，该标准并未给出如何处理跳线测试头导致的跳线测量差异的相关指导。为了帮助降低产品的测量差异，Fluke Networks要求其跳线测试头符合更严格的1 dB居中要求，而不是标准要求的2 dB。这有助于进一步降低测量差异，但是使用不同的测试头总是会造成测量有所差异。

使用不同的测试仪器进行测试时，使用的跳线测试头采用的设计不同也是造成差异的主要原因之一。有可能存在这种情况：有些跳线利用一台仪器测量时显示不合格，但是超出范围较小，利用另一台仪器进行测试时可能显示合格，即使两台仪器的测试头都符合要求。

图3所示为符合要求的测试头的性能范围。允许的最高串扰 Δ 为2 dB的测试头范围以红线表示；典型的Fluke测试头范围以绿线表示。

测试头的NEXT性能是跳线测试中存在可见差异的最重要原因。对于未能通过限值测试的跳线应考虑这种差异，因为使用不同的测试头时，它们可能轻松通过测试。图4所示为由于测试头不同（如上所述）造成的跳线测试结果的可预测差异。这些预测基于ANSI/TIA-568-C.2针对1 m线缆的建模方程以及图3所示的测试头测量数据。

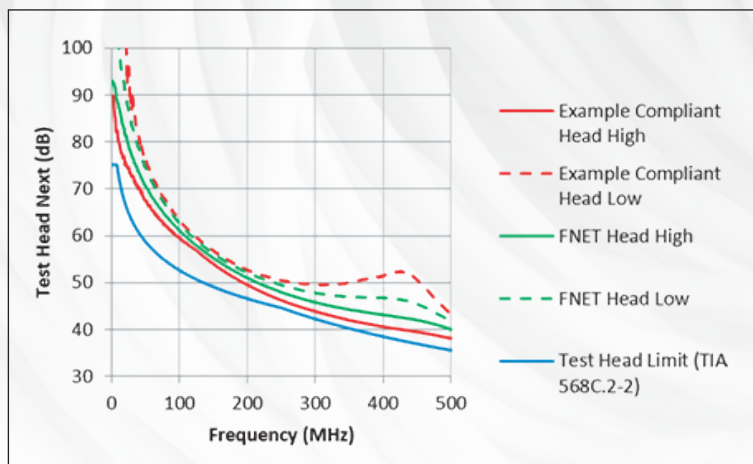


图3. 符合要求的测试头的差异

变异性

突出表现出差异性的常见情景是利用任意两种测试仪器测量同一根线缆时。在这种情况下，通常利用不同测试仪上的不同测试头进行比较。此时，由于测试仪器本身以及使用的测试头，会造成差异。通过使用相同的测试头并利用不同的仪器测量跳线来评估主机本身。标准规定了现场测试仪主机而并非是测试头本身的差异要求。

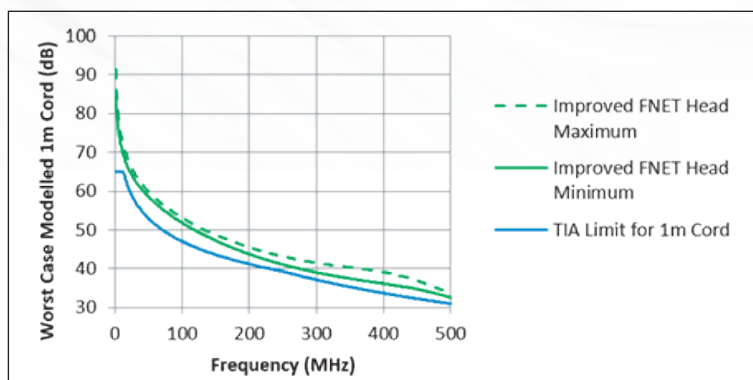


图4. 1 m线缆结果的可见差异研究

线缆结果的测试头差异

为了考虑测试头之间的差异性，Fluke Networks已经对其提供的测试头进行特征化，并将使用这些测试头获得的结果之间的差异限制在总是低于图5所示的数值。

测试结果的串扰裕量在该范围之内的线缆会通过测试，即使使用不同的测试头。因为该裕量大于测试仪的基线精度，没有理由将结果在该范围之内的线缆判定为“不合格”。

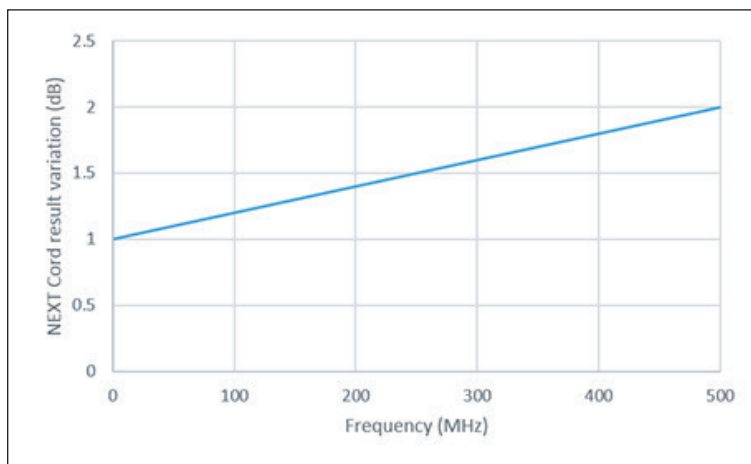


图5. 最大的线缆结果差异

通道结果的影响因素

对于测试结果在该范围的跳线，其对通道结果有何影响？结果可以忽略不计。图7所示为CommScope®使用DSX-5000 CableAnalyzer™测试的7条通道的测试结果。这些是四连接器通道，各段长度分别为2 m、1 m、15 m、5 m和1 m（如图6所示）。

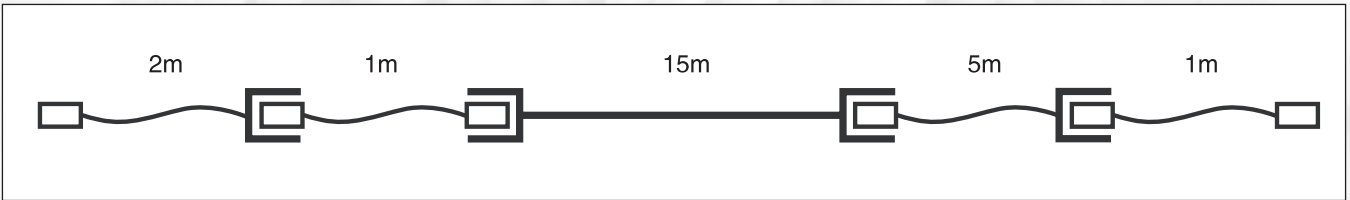


图6. ANSI/TIA-568.C-2附录J中的参考建模实施方案之一

CommScope也对这7条通道内使用的14条1米长跳线进行了测量。图8所示为测量结果。

图7和图8显示各频率点的最低裕量。请注意，所有跳线均以相对较小裕量显示不合格，而所有使用相同跳线的通道则通过测试，裕量超过4 dB，利用这些测试头进行测试的所有跳线的裕量均低于-0.5 dB。利用长度为5 m和85 m的水平电缆进行了相同的实验，结果一样。从中可以看出，由这些跳线组成的通道将轻松满足通道要求，进而推测也支持基于通道要求的应用，无论利用这些特定跳线测试头进行测试时的跳线结果如何。请注意，如上所述，利用不同的一组测试头进行测试时，这些跳线极有可能通过测试。

图9所示为任意线对组合以及任意14条跳线之一的最低裕量频率响应。

图10所示为由CommScope测量的任意线对组合以及任意7条通道之一的最低裕量频率响应。

总之，这些测量确保结果在该范围内的跳线可放心用于制作支持应用和系统的通道。

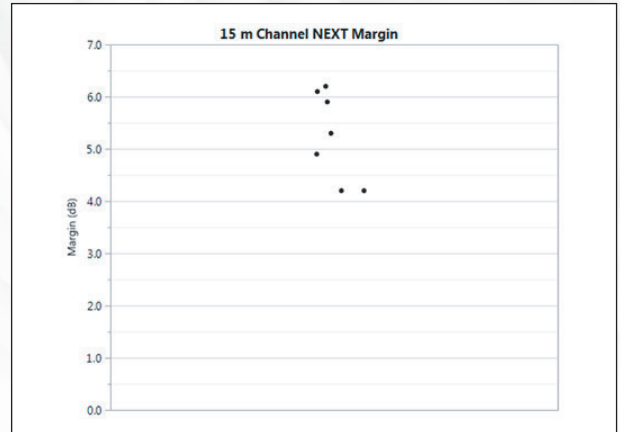


图7. CommScope测量的通道结果

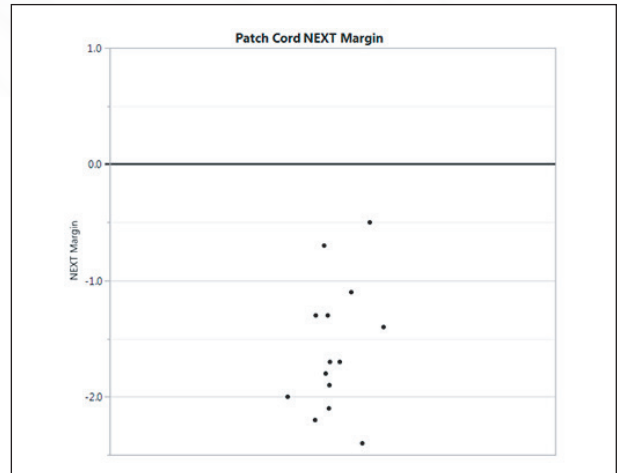


图8. CommScope测量的图6所示通道的跳线

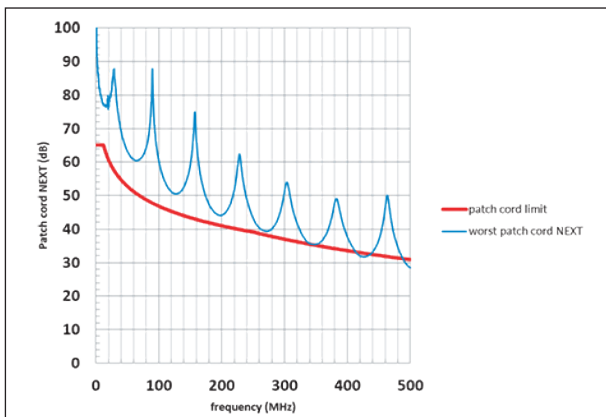


图9. CommScope测量的最坏情况下的跳线NEXT频率响应

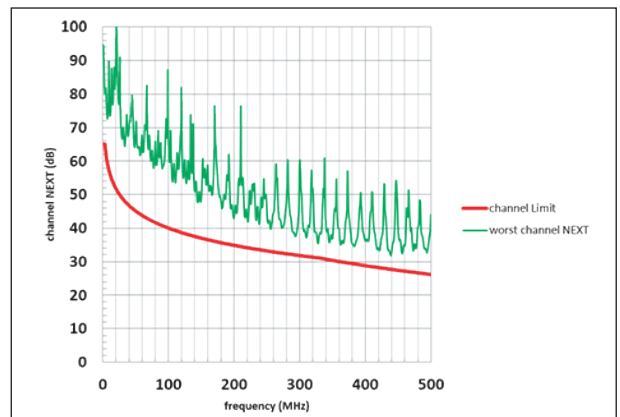
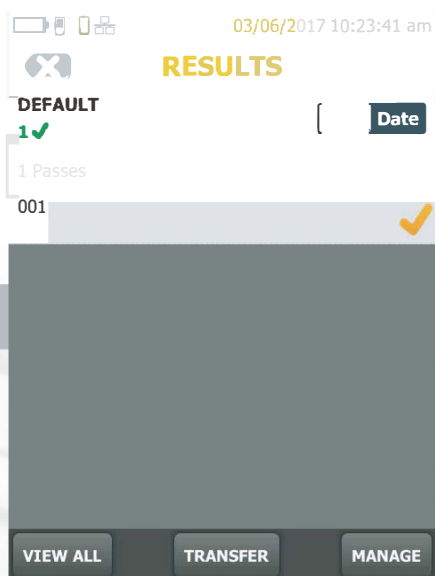


图10. CommScope测量的最坏情况下的通道NEXT频率响应

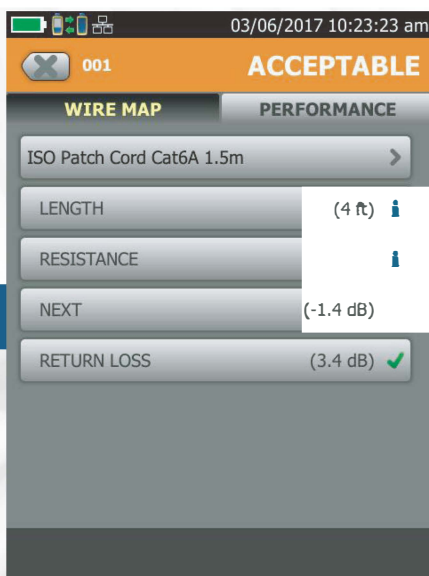
新仪器行为

考虑到上述事实, Fluke Networks决定将所有已知测试头差异范围内的CAT 6A跳线测试结果标记为“ACCEPTABLE”(可接受)。DSX系列CableAnalyzer上显示的“ACCEPTABLE”(可接受)测试结果示例如下所示。

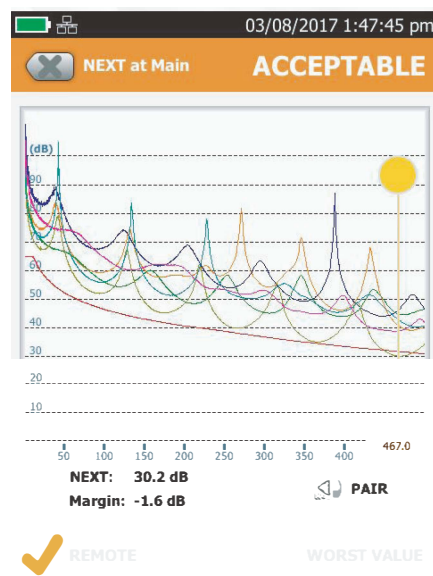
“ACCEPTABLE”(可接受)跳线结果



结果列表



结果详情



NEXT曲线数据

Fluke Networks认为, 对于结果在该范围内的跳线, 如果由其组成的通道测试合格, 且支持相应应用和系统, 那么极有可能在使用符合要求的不同测试头的测试设备上显示为合格。