

短跳線量測不可不知的二三事

Produced in cooperation with

COMMSCOPE®

概述

使用者們偶爾會注意到在使用纜線認證測試儀進行CAT 6A短跳線測試時，會出現失敗或星號的狀況。很多時候，這些短跳線在使用其他測試儀或實驗室儀器測試時，結果卻可能是通過的。這會出現同一條待測物，卻在不同測試儀有通過或星號的不同測試結果。而在測試包含這些短跳線的通道測試時，卻是全部都通過的。本文件即為說明為什麼會有這種結果差異的存在，並且提供在現場測試遇到這種狀況時的相應步驟。

通道測試vs. 短跳線測試

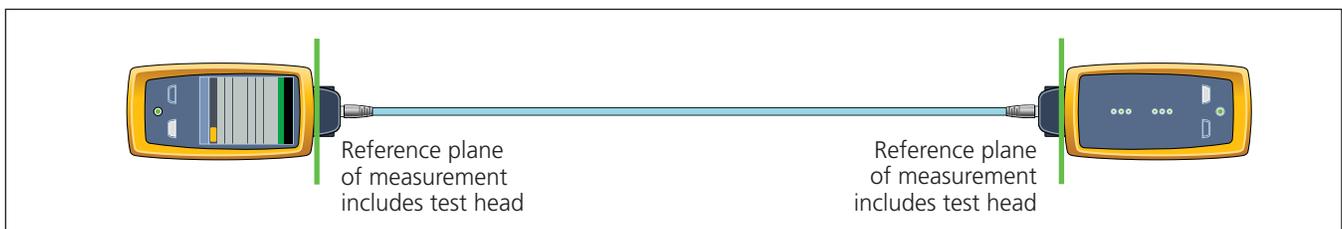
一個「通道」的架構就像短跳線一樣，是兩端以RJ45接頭作為終端的一段纜線。然而，在這兩者的量測上，卻是大為不同，要了解這箇中差異，就是要先釐清哪些部份是被包含在測試中的。

通道測試的架構就如同圖片1中所示意。依照TIA及ISO/IEC標準，通道測試只量測兩個量測基準平面之間的性能，並未包含兩端連接在測試設備上的RJ45接頭。在實驗室中的量測，可以靠著移除終端接頭將纜線直接連接到測試設備上達成。但在現場測試時，並無法使用這種方式進行，而是透過校正和訊號處理技術，將終端接頭造成的影響排除在測試結果之外。



圖片1：通道測試基準平面

而短跳線測試架構則是如同圖片2的說明。短跳線測試的量測基準平面之間，是包含兩端連接在測試適配器(或是稱為短跳線測試頭)中的RJ45接頭的。



圖片2：短跳線測試基準平面

這些測試頭並不屬於短跳線的組成，然而在量測時卻必須被包含在其中，而且它們在量測中是有顯著影響的。因此，TIA及ISO/IEC標準均針對這些測試頭規定了特別需求。短跳線測試頭不只要符合CAT 6A元件相容性，還必須符合「集中化(centered)」。集中化的意思是無論使用高標準(high limit)或低標準(low limit)的接頭，量測串音水平(crosstalk level)是不能有超過2dB的差距。這個技術對於控制CAT 5e和CAT 6 量測變化是非常有效，但是在量測CAT 6A時，效果則較不顯著，因為CAT 6A在高頻率狀況下的性能，主要是受到接頭/插座的相互搭配操作所影響的。

不同測試頭的不同

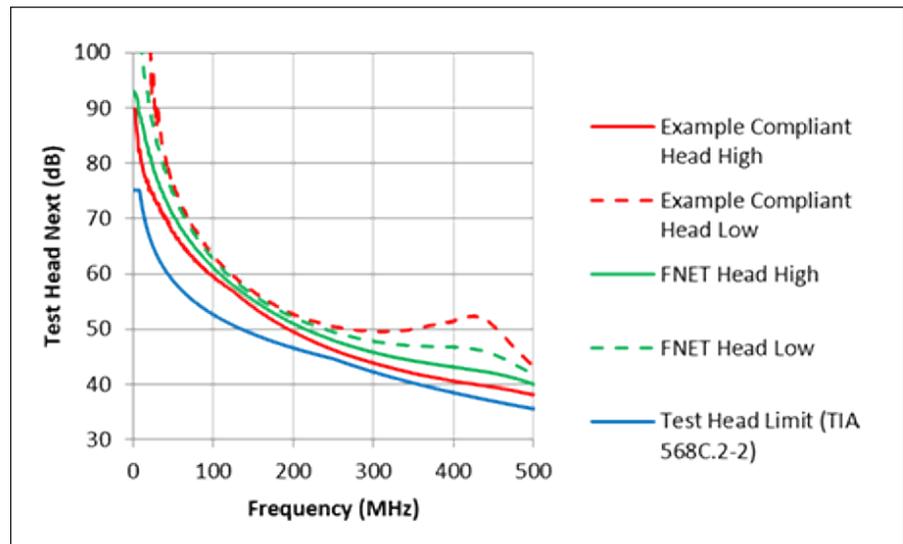
短跳線測試頭有著非常嚴格的最大允許串音水平的界限規定，但是並沒有任何關於最小串音水平的規定。這看來似乎是個多餘的疑慮，但是先讓我們來用一個例子來理解其中的影響。拿一個在100MHz有著52.5 dB近端串音(near-end crosstalk ,NEXT)的測試頭來說，這是符合36-45線對的連接硬體規範的，而另一個在100MHz有著56.5 dB近端串音的測試頭也是相同符合規範。然而，使用這兩個不同測試頭在短跳線量測時，將會有4 dB的差異。

我們都知道所有的量測都有其精度極限。ANSI / TIA 1152-A測量規範中詳細記載了永久鏈路和通道量測的精度要求。然而，標準中並未提到該如何處理因短跳線測試頭所引起的測量變化。為了降低自身產品的數值變動，Fluke Networks要求短跳線測試頭要滿足比標準要求的2 dB還要更嚴格的1dB。這可以更進一步減少量測值變化，但是在使用不同測試頭的時候，還是無法避免量測值存在著一些差異。

使用不同測試儀器時，使用不同設計的短跳線測試頭，也是這些量測值差異的主要因素。即便都使用兼容的測試頭，還是可能在一台儀器上，以微小餘量未通過測試的短跳線，在另一台儀器測試時，卻是通過的。

圖片3呈現的是兼容測試頭的性能範圍。允許最大2 dB串音增量的測試頭的性能，是以紅色曲線表示，而Fluke典型的測試頭，則是綠色。

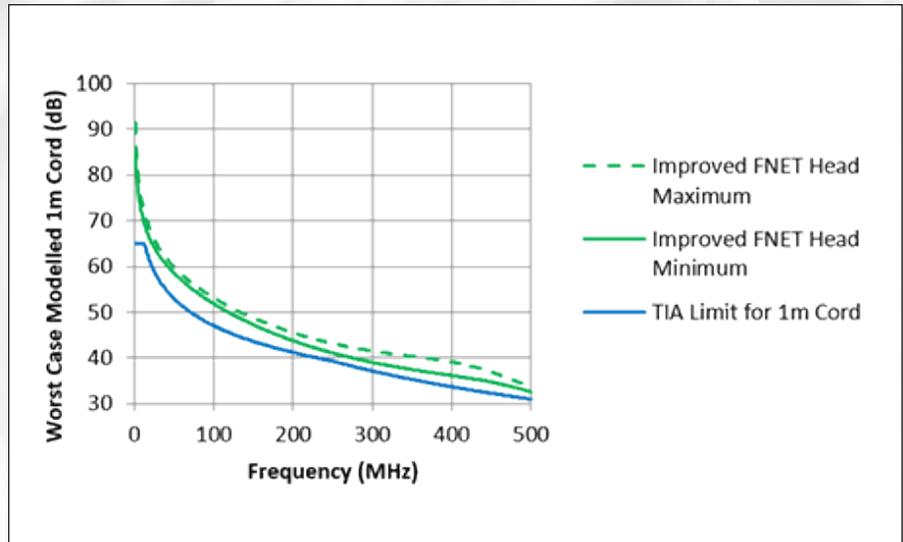
測試頭的近端串音性能表現是在短跳線測試時出現差異的主要因素。因為這些變量，使用不同測試頭測試時，未通過測試的短跳線，可能會在使用了不同測試頭，卻變成輕鬆通過。圖片4顯示了因為測試頭變化而導致的短跳線測試結果的預期變化。這些預測是基於ANSI / TIA-568-C.2的模型，結合圖片3中的測試頭，對於1米線的測試數據。



圖片3：兼容測試頭的差異(Variation compliant test heads)

變化性

會特別關注變化性的常見情況就是一條跳線使用兩組不同儀器測試。在這種情形下，通常會比較使用不同測試儀搭配不同測試頭的結果。由於測試儀器本身以及測試頭都可能不同，可以透過使用不同儀器搭配相同測試頭的方式來進行對測試儀主機評估。標準規定了測試儀主機的變化量要求，而不是針對測試頭。

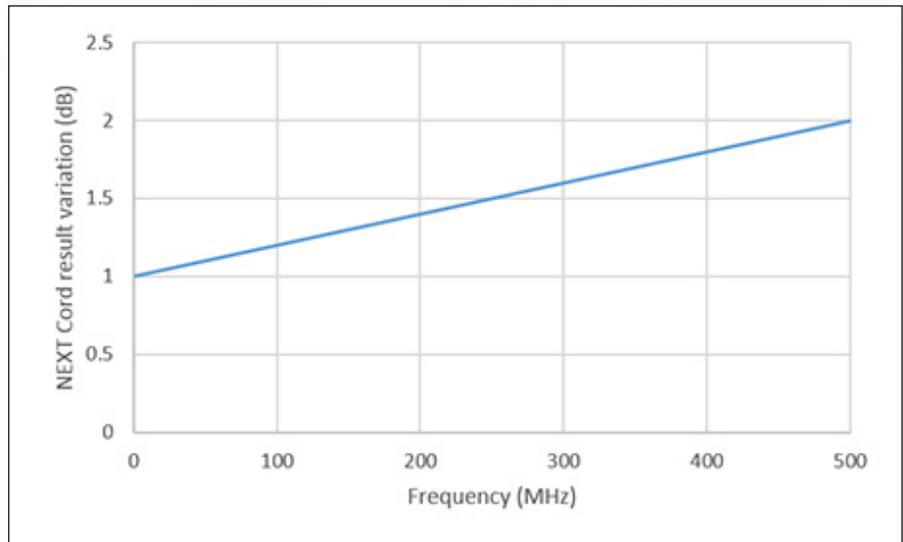


圖片4：1米線的量測變化研究(Study of variation seen on 1 m cord results)

測試頭與跳線測試結果

為了解決不同測試頭之間的差異，Fluke Networks評估了其供應的測試頭，並發現在不同的測試頭之間的測試差異，總是小於圖片5所示的結果。

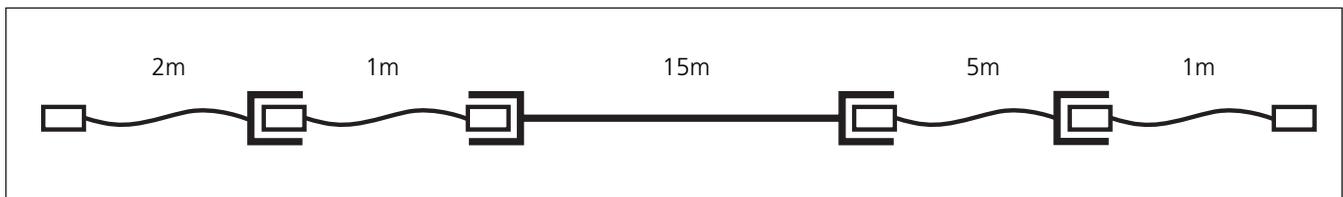
使用不同的測試頭進行測試，串音餘量在這個範圍內的跳線，可能會通過。因為這個餘量大過了儀器的基準精度，所以我們可以認知為在這個區域內出現的“失敗”的纜線是不合理的。



圖片5：跳線測試結果最大差異(Maximum cord result variation)

對通道測試結果的影響

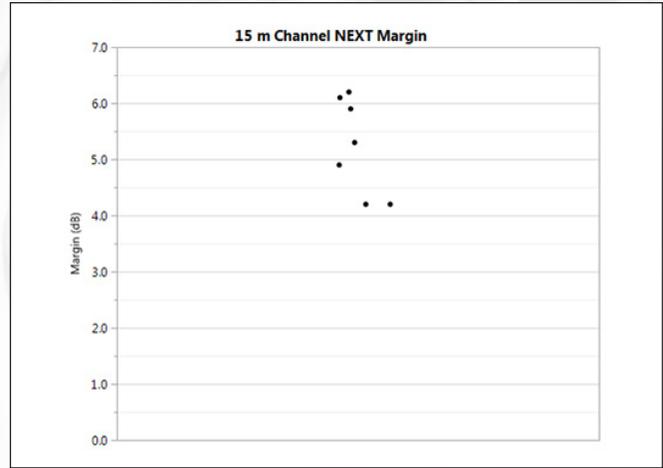
而使用這類短跳線在通道測試時的影響是什麼呢？圖片7展示了由CommScope®，使用Fluke Networks DSX-5000纜線認證測試器，進行7次通道測試的結果。這個待測通道的架構為五段纜線(2米、1米、15米、5米和1米)所組成(如圖片6所示)。



圖片6：ANSI/TIA-568.C-2 Annex J架構示意圖

在CommScope®這7次通道測試中所使用到的14條1米短跳線，同時也進行測試。結果如圖片8所示。

圖片7和圖片8呈現的是在任意頻率點中的最低餘量。請注意，這些短跳線都是因為餘量過小而失敗的，使用這些短跳線進行的通道測試結果都是餘量超過4 dB，而短跳線的測試結果則是餘量均小於-0.5 dB。另外也針對5米、85米線，進行同樣測試，得到同樣結果。可以看出，使用這些短跳線的通道，可以輕易地通過通道測試規範，並可以依據通道規範來支援應用，儘管包含了這些使用特定測試頭進行測試並不過關的短跳線。請注意，這些短跳線還是很有可能在使用另一組不同的測試頭的測試中通過，理由就如前所述。

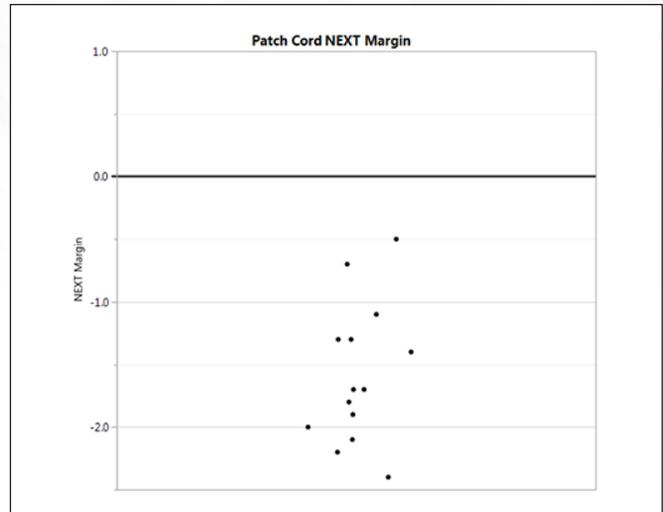


圖片7：CommScope的通道測試結果

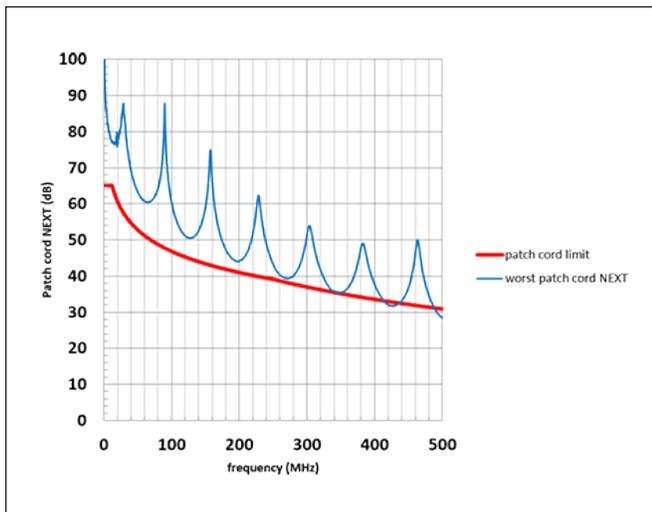
圖片9呈現的是在這次測試中的14條短跳線中，任意線對組合中的最低餘量量量的頻率響應。

圖片10說明的則是CommScope這次測試中7次通道測試中，任意線對組合中的最低餘量量量的頻率響應。

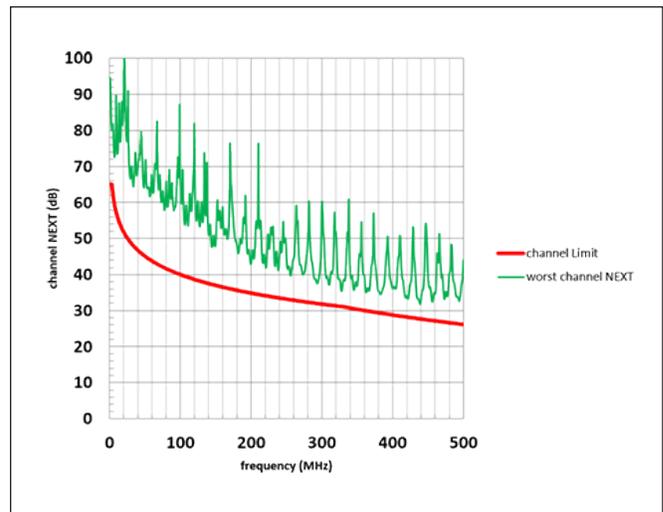
總結來說，這些量測數據提供了我們一個保證，這些測試結果落在這個區域的短跳線是可以安心的被使用，用以組成支持應用和系統的合格通道。



圖片8：CommScope通道測試中所使用的短跳線測試結果



圖片9：CommScope量測結果，最差短跳線近端串音頻率響應

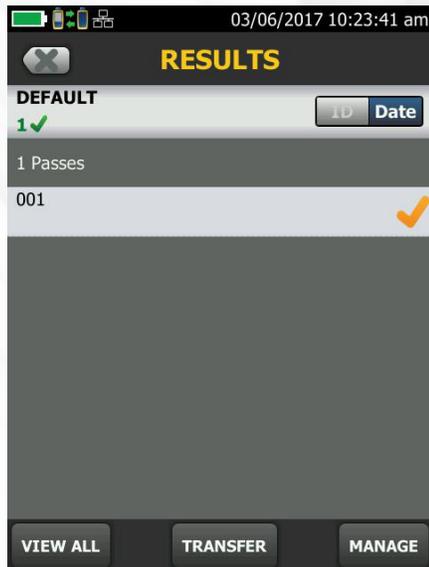


圖片10：CommScope量測結果，最差通道近端串音頻率響應

新的因應行為

鑒於所述事實，Fluke Networks決定將落在此差異區區的CAT 6A短跳線測試結果，標示為「可接受的 (ACCEPTABLE)」。以下即為一一例例使用用DSX系列列纜線認證測試器所得的「可接受的」測試結果。

「可接受的」短跳線測試報告



Results list



Results detail



NEXT plot data

Fluke Networks建議，這一類的跳線已經被證明使用在通道測試中可以通過，並確保應用和系統的支持，並且可以透過更換使用不同的兼容測試頭的測試設備，來達成全部通過的結果。



Fluke Networks operates in more than 50 countries worldwide.
To find your local office contact details, go to www.flukenetworks.com/contact.
© 2017 Fluke Corporation. Rev: 03/22/2017 (Literature Id: 7001780)