

USB 2.0 信號品質分析應用

電子測試注意事項

聲明

© Keysight Technologies, Inc.
2003-2020

本手冊受美國與國際著作權法之規範，未經 Keysight Technologies, Inc. 事先協議或書面同意，不得使用任何形式或方法（包含電子形式儲存、擷取或轉譯為外國語言）複製本手冊任何部份。

調整

版本 07.35.0000

版本

2020 年 10 月 31 日

馬來西亞印製

發布者：

Keysight Technologies, Inc.
1900 Garden of the Gods Road
Colorado Springs, CO 80907 USA

保固

本文件所含內容係以「原狀」提供，未來版本若有變更，恕不另行通知。此外，在相關法律所允許之最大範圍內，Keysight 不承擔任何瑕疵責任擔保與條件，不論其為明示或暗示者，其中包括（但不限於）適售性、適合某特定用途以及不侵害他人權益之暗示擔保責任。對於因提供、使用或運用本文件或其中所含的任何內容，以及所衍生之任何損害或所失利益或錯誤，Keysight 皆不負擔責任。若 Keysight 與使用者就本文件所含材料保固條款簽訂其他書面協議，其中出現與上述條款相抵觸之部分，以個別合約條款為準。

技術授權

此文件所述的硬體及 / 或軟體係依授權提供，且僅可以依據此類授權之條款予以使用或複製。

美國政府權利

依據聯邦採購法規（簡稱「FAR」）第 2.101 條，本軟體被定義為「商業電腦軟體」。依據 FAR 法規第 12.212 條和 27.405-3 條及國防部 FAR 補充說明（

簡稱「DFARS」）第 227.7202 條規定，美國政府會依照通常提供給一般大眾之相同條款取得商業電腦軟體。據此，Keysight 會依其標準商用授權，提供本軟體給美國政府客戶，具體詳情列在其使用者授權合約（EULA）中，您可以在以下網址找到此合約的副本：
www.keysight.com/find/sweula。
EULA 中所載明的授權代表美國政府可據以使用、修改、散佈或揭露本軟體的專屬權利。除了其他方面，EULA 及其中所載明的授權不要求或允許 Keysight：(1) 提供通常不提供給一般大眾之商業電腦軟體或商業電腦軟體文件的相關技術資訊；或 (2) 讓與或以其他方式提供超出通常提供給一般大眾使用、修改、重製、發行、執行、顯示或揭露商業電腦軟體或商業電腦軟體文件之權利的政府權利。超出 EULA 規定的任何其他政府要求均不適用，除非商業電腦軟體之所有提供者按照 FAR 和 DFARS 另有明確要求之條款、權利或授權，以及 EULA 中另有特別載明的規定。Keysight 沒有義務更新、修訂或以其他方式修改本軟體。至於 FAR 2.101 所定義之任何技術資料，按照 FAR 第 12.211 條和第 27.404.2 條以及 DFARS 第 227.7102 條，美國政府在任何技術資料中，視適用之情況，所獲得之有限權利不得超過 FAR 第 27.401 條或 DFAR 第 227.7103-5 (c) 條中所定義之有限權利。

安全聲明

注意

「注意」標示代表發生危險狀況。如果沒有正確執行或安裝，「注意」會讓您注意操作程序、作法，或告訴您這樣的狀況可能會導致產品毀損或重要資料遺失。除非已經完全了解或進行到所指定的狀況，否則請不要在出現「注意」的狀態下繼續進行。

警告

「警告」通知代表發生危險狀況。如果沒有正確執行或安裝，這個警告會讓您注意操作程序、作法，或告訴您這樣的狀況可能會導致人員受傷或死亡。除非已經完全了解或進行到所指定的狀況，否則請不要在出現「警告」通知的狀態下繼續進行。

USB 2.0 信號分析 — 簡介

適用於 InfiniiVision 3000T/4000/6000 X 系列示波器的 USB 2.0 信號品質分析應用支援兩種使用模式：

- 您可以使用真實封包快速測試電路中的 USB 信號品質。在此情況下：
 - 您可使用測試固定裝置這種輕鬆的方式探測信號。
 - 可能必須先調整 USB 分析應用的「自動設定」，然後才能分析實際封包。
- 您可驗證信號品質是否遵循 USB 2.0 規格。在此情況下：
 - 您必須使用 USB 設計論壇 (USB Implementers Forum, USB-IF) 要求的測試固定裝置、設備和測試設定。
 - USB 分析應用的「自動設定」應針對所需的測試封包依現狀運作。

信號品質分析應用：

- 讓您為裝置和主機選取「高速」、「全速」或「低速」測試。對集線器同時執行裝置和主機測試，可測試集線器。
- 對所選速度與裝置類型組合執行所有信號品質測試。
- 針對所選測試自動設定示波器。
- 針對已執行的各項測試提供詳細的結果資訊。
- 讓您將詳細的結果資訊儲存至 HTML 報告。

本指南內容

本手冊包含 USB 2.0 信號品質分析應用所執行的電子測試之注意事項；其中描述所用設備和測試的執行方式。各章節如下：

- **章節 1**，“準備進行信號品質分析，”（從第 9 頁開始）
- **章節 2**，“裝置信號品質測試，”（從第 19 頁開始）
- **章節 3**，“主機信號品質測試，”（從第 39 頁開始）
- **章節 4**，“集線器上行信號品質測試，”（從第 53 頁開始）
- **章節 5**，“集線器下行信號品質測試，”（從第 65 頁開始）
- **章節 6**，“將測試結果儲存為 HTML 檔案，”（從第 81 頁開始）
- **附錄 A**，“以使用 SQiDD 作為饋通線的 InfiniiMode 探測高速信號，”（從第 83 頁開始）

另請參閱

- USB 2.0 開發人員文件可從「USB 設計論壇」的網站取得，網址是 <http://www.usb.org/developers/docs>。

目錄

USB 2.0 信號分析 — 簡介 / 3

1 準備進行信號品質分析

示波器需求 / 9

用於信號品質測試的固定裝置 / 10

用於高速信號品質測試的固定裝置 / 10

用於全 / 低速信號品質測試的固定裝置 / 12

測試棒需求 / 13

用於高速信號品質測試的差分測試棒連線 / 13

用於高速信號品質測試的單端 SMA 纜線連接 / 14

用於全 / 低速信號品質測試的單端測試棒連接。 / 15

其他纜線與裝置 / 15

信號品質遵循測試所用的其他設備與設定 / 16

高速電子測試台電腦 / 16

用於信號品質遵循測試的其他設定 / 17

2 裝置信號品質測試

裝置高速信號品質測試 / 19

裝置高速連接 - 差分測試棒 / 24

裝置高速連接 - SMA 纜線 / 25

裝置高速遵循測試封包 / 26

裝置全速信號品質測試 / 27

裝置全速連接 / 30

裝置全速遵循測試封包 / 31

裝置低速信號品質測試 / 33

裝置低速連接 / 35

裝置低速遵循測試封包 / 36

3 主機信號品質測試

主機高速信號品質測試 / 39

主機高速連接 - 差分測試棒 / 42

主機高速連接 - SMA 纜線 / 43

主機高速遵循測試封包 / 43

主機全速信號品質測試 / 45

主機全速連接 / 47

主機低速信號品質測試 / 49

主機低速連接 / 51

4 集線器上行信號品質測試

集線器上行高速信號品質測試 / 53

集線器上行高速連接 - 差分測試棒 / 56

集線器上行高速連接 - SMA 纜線 / 57

集線器上行高速遵循測試封包 / 58

集線器上行全速信號品質測試 / 60

集線器上行全速連接 / 62

集線器上行全速遵循測試封包 / 63

5 集線器下行信號品質測試

集線器下行高速信號品質測試 / 65

集線器下行高速連接 - 差分測試棒 / 68

集線器下行高速連接 - SMA 纜線 / 69

集線器下行高速遵循測試封包 / 70

集線器下行全速信號品質測試 / 72

集線器下行全速連接 / 74

集線器下行低速信號品質測試 / 76

集線器下行低速連接 / 78

- 6 將測試結果儲存為 HTML 檔案
- A 以使用 SQiDD 作為饋通線的 InfiniiMode 探測高速信號
- 索引

1 準備進行信號品質分析

示波器需求 / 9
用於信號品質測試的固定裝置 / 10
測試棒需求 / 13
其他纜線與裝置 / 15

本章描述以 3000T/4000/6000 X 系列示波器和 USB 2.0 信號品質分析應用執行信號品質分析所需的設備與軟體。

示波器需求

USB 2.0 信號質量分析應用程序需要以下示波器之一：

- Keysight InfiniiVision 4000 X 系列示波器，固件版本 3.10 或更高版本。
- Keysight InfiniiVision 6000 X 系列示波器，固件版本 6.00 或更高版本。
- Keysight InfiniiVision 3000T X 系列示波器，固件版本 7.40 或更高版本。

對於高速測試 高速測試需要 1.5 GHz 頻寬型號示波器。

不支援以單端 SMA 纜線連線在 2 通道示波器上進行「高速」測試，因為取樣率不會達到所需的 5 GSa/s 速率。在 2 通道示波器上使用差分測試棒，運作效果良好。

對於全速與低速測試 可以使用 200 MHz、350 MHz、500 MHz、1 GHz 或 1.5 GHz 頻寬型號的示波器執行「全速」與「低速」測試。

最適合在 4 通道示波器中執行「全速」測試，因為使用 2 通道示波器時，通道 1 和 2 是非交錯式的，取樣率會低於 USB-IF 測試程序需要的 4 GSa/s。若在 2 通道示波器上執行「全速」測試，則會在資料上使用內插法。

1 準備進行信號品質分析

對於示波器內選用的 USB 2.0 觸發及解碼

選用的 D3000USBA / D4000USBA / D6000USBA USB 測試軟件 產品 是非常實用的工具，能識別並觸發您可能希望對其執行 USB 信號品質測試的封包。

用於信號品質測試的固定裝置

「高速」測試會使用兩種不同的固定裝置；一種用於裝置，另外一種用於主機。請參閱 "[用於高速信號品質測試的固定裝置](#)" (第 10 頁)。

「全速」和「低速」測試使用固定裝置。請參閱 "[用於全 / 低速信號品質測試的固定裝置](#)" (第 12 頁)。

用於高速信號品質測試的固定裝置

「高速」測試需要其中一個測試固定裝置：

- 裝置高速信號品質測試固定裝置，零件編號 E2649-66401。



可使用型號 E2666B 訂購此固定裝置，其中包括兩個 RF SMA (m) 垂直 50-ohm 終端接頭、兩條 4 英吋的 USB A-to-B 纜線 (E2646-61601)、一個適用於 USB 2.0 微型插頭的 USB 2.0 插頭，以及一條可以從標準 USB 主機連接埠上為此固定裝置充電的纜線。

可使用 Keysight 零件編號 E2649-60001 訂購此固定裝置，其中包括兩個 RF SMA (m) 垂直 50-ohm 終端接頭和兩條 4 英吋的 USB A-to-B 纜線 (E2646-61601)。

- 主機高速信號品質測試固定裝置，零件編號 E2649-66402。



可使用型號 E2667B 訂購此固定裝置，其中包括兩個 RF SMA (m) 垂直 50-ohm 終端接頭、兩條 4 英吋的 USB A-to-B 纜線 (E2646-61601)、一個適用於 USB 2.0 微型插頭的 USB 2.0 插頭，以及一條可以從標準 USB 主機連接埠上為此固定裝置充電的纜線。

可使用 Keysight 零件編號 E2649-60002 訂購此固定裝置，其中包括兩個 RF SMA (m) 垂直 50-ohm 終端接頭和兩條 4 英吋的 USB A-to-B 纜線 (E2646-61601)。

這些高速信號品質測試固定裝置由 5 V 的電源供應器 (可使用 Keysight 零件編號 0950-2546 訂購) 供電。亦可使用等效電源供應器。

1 準備進行信號品質分析

附註

「高速」固定裝置零件編號 E2649-66401 和 E2649-66402 僅供識別目的，無法用來訂購。

舊版高速信號品質測試固定裝置

現有舊版的「高速」信號品質測試固定裝置，並可用於：

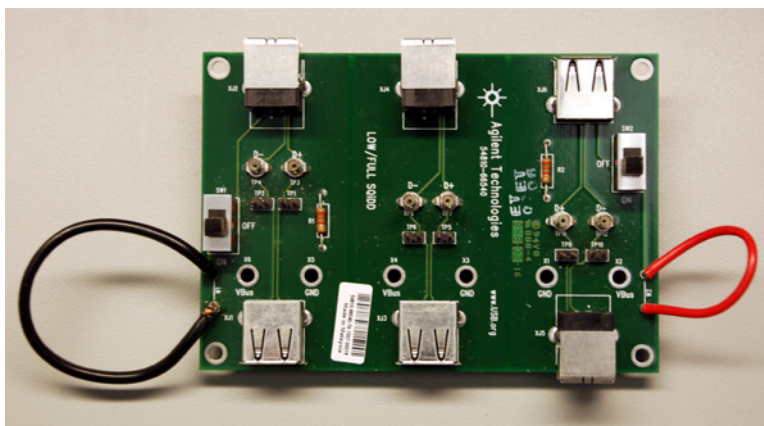
- 裝置高速信號品質測試固定裝置，零件編號 E2645-66507。
- 主機高速信號品質測試固定裝置，零件編號 E2645-66508。

搭配 1131A、1133A 或 1134A InfiniiMax 差分測試棒使用這些舊版固定裝置時，還需要 Keysight 標頭配接器，零件編號 01131-68703。此標頭配接器隨附於 E2669A 和 E2678A (購於 2003 年 10 月之後)。

用於全 / 低速信號品質測試的固定裝置

「全速」和「低速」測試需要此測試固定裝置：

- E2646A/B SQiDD 板測試固定裝置。



可使用型號 E2646A/B 訂購此固定裝置。

測試棒需求

「高速」測試需要差分測試棒 (請參閱 "[用於高速信號品質測試的差分測試棒連線](#)" (第 13 頁)) 或兩條單端 SMA 纜線連線 (請參閱 "[用於高速信號品質測試的單端 SMA 纜線連接](#)" (第 14 頁))。

「低速」和「全速」主機測試需要單端測試棒 (請參閱 "[用於全 / 低速信號品質測試的單端測試棒連接](#)" (第 15 頁))。

用於高速信號品質測試的差分測試棒連線

附註

測試高速信號品質測試固定裝置時，將 N4822A 插座式尖端與 N2750A 系列 InfiniiMode 測試棒搭配使用。插座式尖端包括傾印電阻，以在額定頻寬上達到平坦回應。

若您不驗證信號品質是否符合 USB 2.0 規格 (也就是說，您要以實際封包測試電路的 USB 信號品質)，則您僅需要可讓您測試高速信號的饋通，就能將 E2646A/B SQiDD 測試固定裝置 (通常用於全速和低速測試) 與 InfiniiMode 測試棒搭配使用，而無需 N4822A 插座式尖端。請參閱[附錄 A](#)，"以使用 SQiDD 作為饋通線的 InfiniiMode 探測高速信號" (從第 83 頁開始)。

使用差分測試棒連線進行「高速」信號品質測試時，Keysight 建議使用 1131A、1133A 或 1134A InfiniiMax 差分測試棒與 E2678A 插座式測試棒頭或 E2669A 差分連線套件。

設定 Keysight 113xA 差分測試棒以連接至「高速」信號品質測試固定裝置時：

- 將插座式測試棒頭連接到差分測試棒放大器。
- 小心處理插座式測試棒頭和標頭配接器。
- 為了耐久性，可使用環氧樹脂強化組件。請僅將環氧樹脂塗到測試棒頭的背 (非元件) 面。

1 準備進行信號品質分析



圖 1 差分測試棒設定

附註

在特定測試情形下，示波器與待測裝置 (DUT) 之間可能沒有接地連線。這可能導致差分測試棒測得的信號因為中頻開關電源供應器而向上或向下調變。若要將示波器接地端連接到 DUT 接地端，必須建立共同接地參考。

用於高速信號品質測試的單端 SMA 纜線連接

「高速」信號品質測試固定裝置具有 SMA 接頭，可供搭配 SMA 纜線進行探測之用。



用於全 / 低速信號品質測試的單端測試棒連接。

「低速」和「全速」主機測試需要兩支單端測試棒。

「低速」和「全速」裝置測試需要三支單端測試棒 — 第三支測試棒用於測試相鄰的 D-/D+ 信號。

使用示波器隨附的被動測試棒就已足夠。

其他纜線與裝置

下表列出特定測試所需的其他纜線與裝置。

1 準備進行信號品質分析

表 1 其他纜線與裝置

所需設備	測試與數量			
	主機高速	集線器高速	裝置高速	低 / 全速
5 公尺 USB 纜線 (列於 USB-IF 網站的任一種) 。	1	1	1	依需要
1.5 公尺 USB 纜線 (列於 USB-IF 網站的任一種) 。	1	1	n/a	n/a
1 公尺 USB 纜線 (列於 USB-IF 網站的任一種) 。	n/a	n/a	n/a	依需要
模組式交流電源線 。	2	2	2	n/a
高速 USB 集線器 (列於 USB-IF 網站的任一種) 。	1	n/a	n/a	n/a
高速 USB 裝置 (列於 USB-IF 網站的任一種) 。	1	n/a	n/a	n/a
USB 自供電集線器 (與電源供應器) 。這些是遵循測試所用的集線器，且可從 USB-IF 取得。在大部分情況下，都可使用通過了 USB 遵循測試的集線器進行開發測試 。	n/a	n/a	n/a	5

信號品質遵循測試所用的其他設備與設定

執行 USB 2.0 信號品質遵循測試時 (並不是測試實際封包的信號品質) ：

- 您需要高速電子測試台電腦與「高速電子測試工具套件」軟體 (USBHSET) ，才能產生遵循測試封包。請參閱 " 高速電子測試台電腦 " (第 16 頁) 。
- 另請參閱： " 用於信號品質遵循測試的其他設定 " (第 17 頁) 。

高速電子測試台電腦

高速電子測試台電腦會裝載符合 USB 2.0 規範的主機控制器，以用於高速集線器或裝置電子測試，或當作待測 USB 2.0 主機控制器的測試台主機。如需設定此電腦的指示，請參閱 " 高速電子測試工具套件軟體 " (第 17 頁) 隨附的「高速電子測試工具套件設定指示」文件。

表 2 高速電子測試台電腦

所需設備	測試與數量			
	主機高速	集線器高速	裝置高速	低 / 全速
高速電子測試台電腦	1	1	1	1
高速電子測試工具套件軟體 (USBHSET)	1	1	1	1

高速電子測試工具套件軟體

您可從 USB 設計論壇網站 <http://www.usb.org/developers/tools> 的「開發人員工具」頁面下載「高速電子測試工具套件」軟體 (USBHSET)。

「高速電子測試工具套件」軟體包含並使用專屬的 EHCI 驅動程式堆疊。使用這種專屬 EHCI 驅動程式堆疊有助於需要直接控制 USB EHCI 主機控制器之指令暫存器的電子測試。因而能產生更加穩固的測試台環境。

由於專屬 EHCI 驅動程式堆疊專門用於偵錯與測試驗證目的，此驅動程式堆疊不支援 Microsoft (或裝置廠商) 的 EHCI 驅動程式所提供的正常功能。因此會在「高速電子測試工具」上執行自動驅動程式堆疊切換功能，以輕鬆的在專屬 EHCI 驅動程式堆疊和 Microsoft 提供的 EHCI 驅動程式堆疊之間切換。

一旦引動「高速電子測試工具」軟體，驅動程式堆疊就會自動切換至 Intel 專屬 EHCI 驅動程式堆疊。

一旦離開「高速電子測試工具」軟體，驅動程式堆疊就會自動切換至 Microsoft EHCI 驅動程式堆疊。

用於信號品質遵循測試的其他設定

執行 USB 2.0 信號品質遵循測試時 (並不是測試實際封包的信號品質)，請務必採取這些其他設定步驟：

- 1 開啟示波器以暖機 30 分鐘再使用。
- 2 執行信號品質遵循測試時，若環境溫度變動至與先前校準相差 5 度以上，請執行示波器內建的使用者校準程序。
- 3 補償被動測試棒 (請參閱示波器 *使用者指南*)。
- 4 校準所有測試棒。

1 準備進行信號品質分析

2 裝置信號品質測試

裝置高速信號品質測試 / 19
裝置全速信號品質測試 / 27
裝置低速信號品質測試 / 33

裝置高速信號品質測試

表 3 用於裝置高速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 4000/6000 X 系列 >1.5 GHz 頻寬型號
1	示波器探測解決方案：	
	• 差分測試棒	搭配 E2678A 或 E2669A 的 Keysight 113xA
	• SMA 纜線	Keysight 15443A 配對纜線組或同等纜線
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	裝置高速信號品質測試固定裝置與 4 英吋 USB 纜線	Keysight E2649-66401
1	5V 電源供應器	Keysight 0950-2546 或同等型號

若要設定並執行裝置高速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備：
- 若您要使用差分測試棒探測測試固定裝置，請參閱 "裝置高速連接 - 差分測試棒" (第 24 頁)。

2 裝置信號品質測試

- 若您要使用 SMA 纜線探測測試固定裝置，請參閱 " 裝置高速連接 - SMA 纜線 " (第 25 頁) 。

2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要設定用於遵循測試的測試封包，請參閱 " 裝置高速遵循測試封包 " (第 26 頁) 。

3 在「裝置高速信號品質」測試固定裝置上，將測試開關 (S1) 切到 ON (開啟) 位置。

確認黃色測試 LED 亮起。

4 按下示波器前面板上的 [Analyze] 分析按鍵。

5 在「分析」功能表中按下 特性 軟鍵；再選取 USB 信號品質。

6 按下測試軟鍵並選取裝置高速信號品質測試。

7 按下設定軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：

- a 按下**測試連接**軟鍵並選取您要使用**單端** (搭配 SMA 纜線) 還是**差分**測試棒連接。
- b 若您要使用差分連接，請按下**來源**軟鍵，並選取連接到差分測試棒的類比輸入來源通道。

若您要使用單端 (SMA 纜線) 連接，請按下 **DP SMA** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道。接著，按下 **DN SMA** 軟鍵並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

2 通道示波器不支援使用單端 SMA 纜線連接的「高速」測試，因為取樣率不會達到所需的 5 GSa/s。

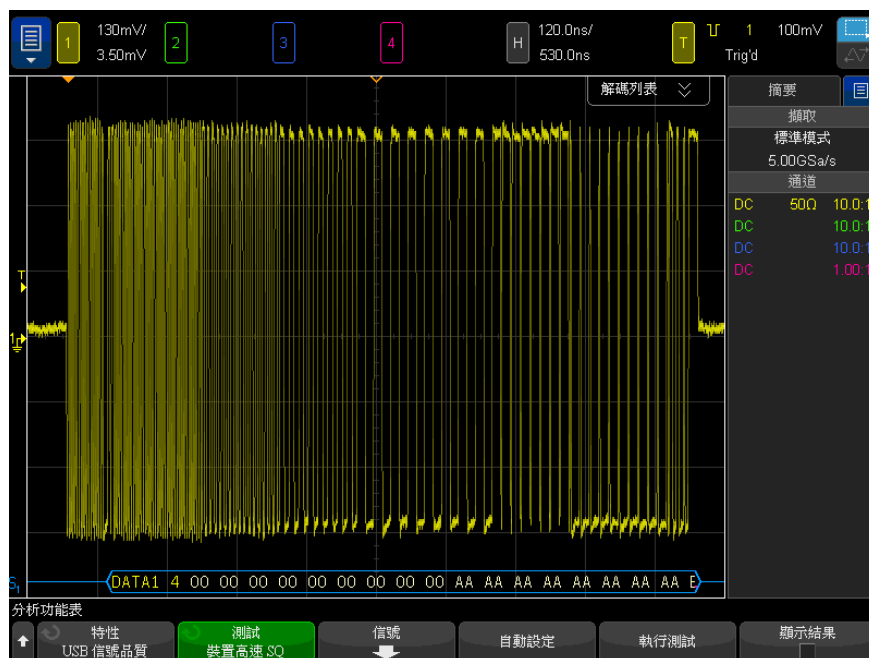
c 按下**測試類型**軟鍵，並選取**近端**或**遠端**。

「近端」和「遠端」等詞彙是根據測試固定裝置所連接之纜線相對於待測裝置的各端確定的。所量測的點決定了要用的眼圖範本。

8 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



9 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

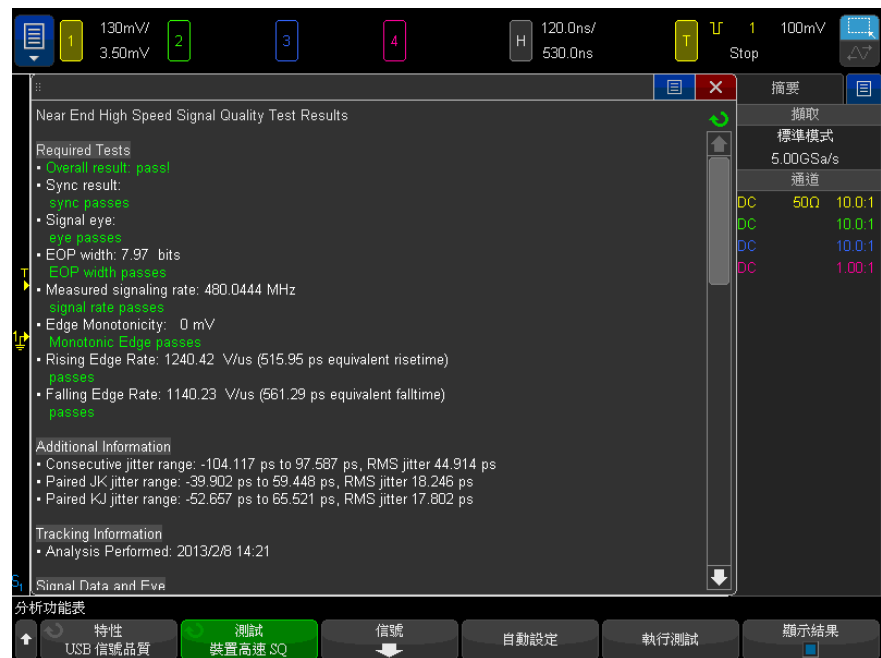
測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

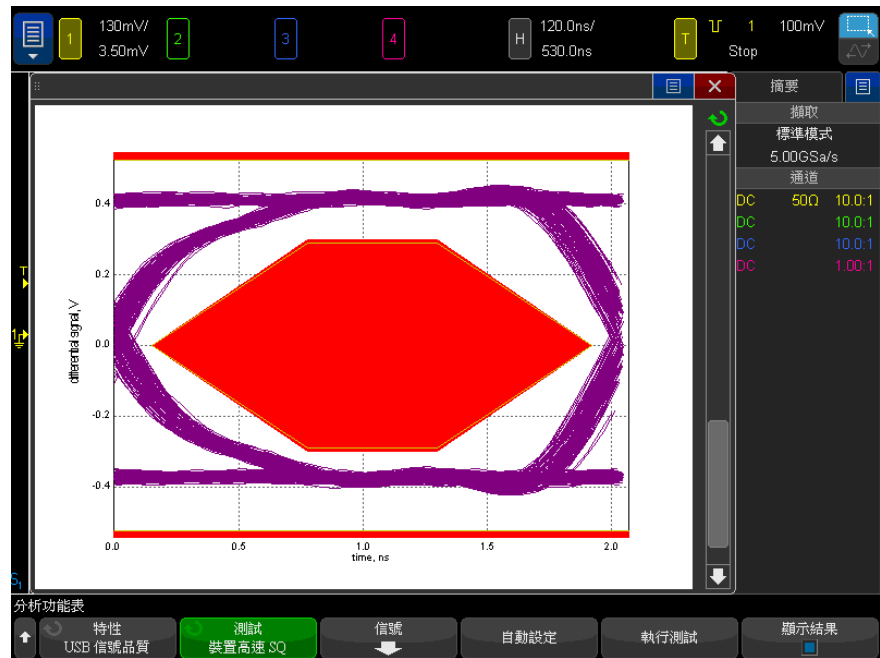
測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

2 裝置信號品質測試





2 裝置信號品質測試



分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

裝置高速連接 - 差分測試棒

執行這些連接步驟：

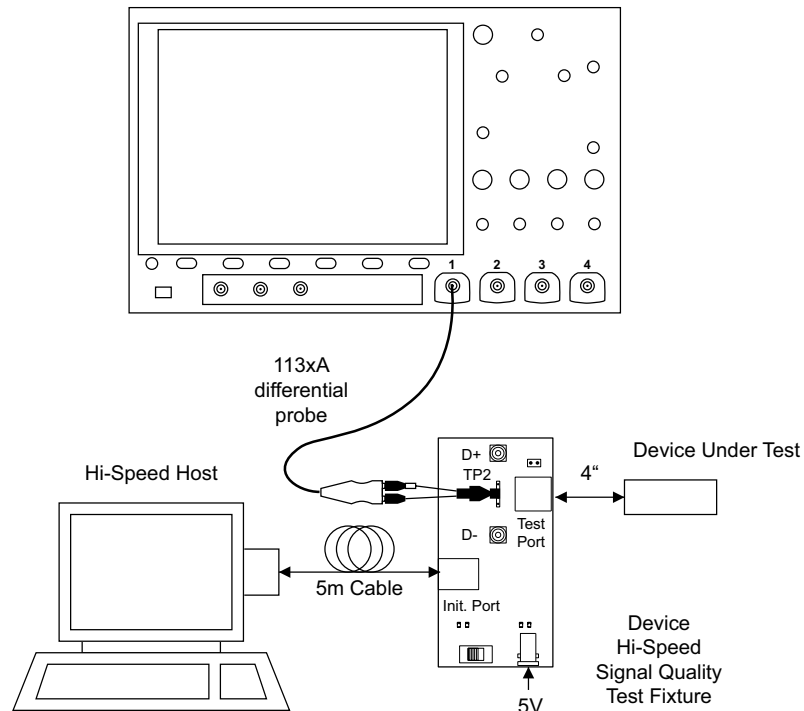
- 1 將 5V 電源供應器接到 E2649-66401 「裝置高速」信號品質測試固定裝置的 J5。

讓測試開關停留在 OFF (關閉) 的位置。

確認綠色電源 LED 燈亮起，黃色測試 LED 燈未亮起。

- 2 使用 4 英吋 USB 纜線，將「裝置高速信號品質」測試固定裝置的 [TEST PORT] 測試連接埠連接到待測裝置朝向上行的連接埠。

- 3 使用 USB 纜線，將測試固定裝置的 [INIT PORT] 連接到測試台電腦上具高速功能的連接埠。
- 4 接通裝置電源。
- 5 將差分測試棒接到測試固定裝置上 TP2 的 D+/D-。確認測試棒的 + 極與 D+ 位於同一邊。
- 6 請終止搭配有 50 Ohm 端子的固定裝置 SMA 接頭。



裝置高速連接 - SMA 纜線

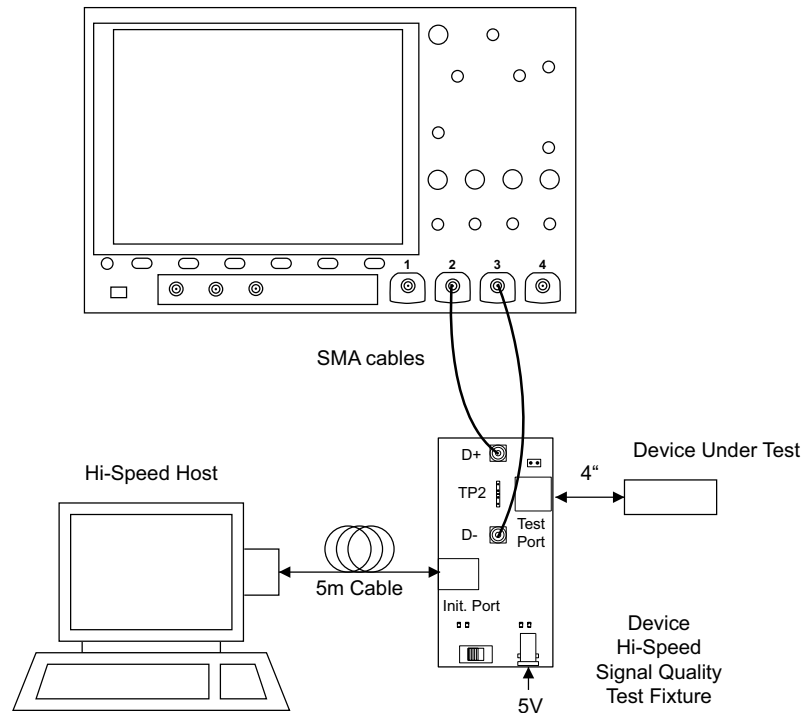
- 1 將 5V 電源供應器接到 E2649-66401 「裝置高速」信號品質測試固定裝置的 J5。

讓測試開關停留在 OFF (關閉) 的位置。

確認綠色電源 LED 燈亮起，黃色測試 LED 燈未亮起。

2 裝置信號品質測試

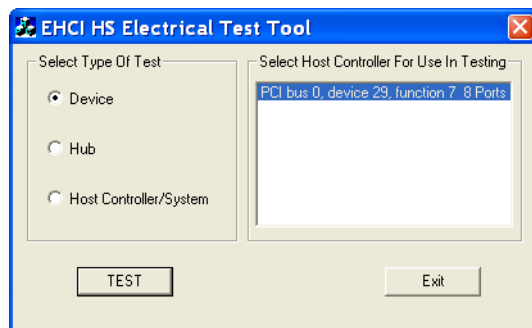
- 2 使用 4 英吋 USB 纜線，將「裝置高速信號品質」測試固定裝置的 [TEST PORT] 測試連接埠連接到待測裝置朝向上行的連接埠。
- 3 使用 5 公尺 USB 纜線，將測試固定裝置的 [INIT PORT] 連接到測試台電腦上具高速功能的連接埠。
- 4 接通裝置電源。
- 5 將 SMA 纜線接到測試固定裝置上的 SMA 接頭 D+ 和 D-。



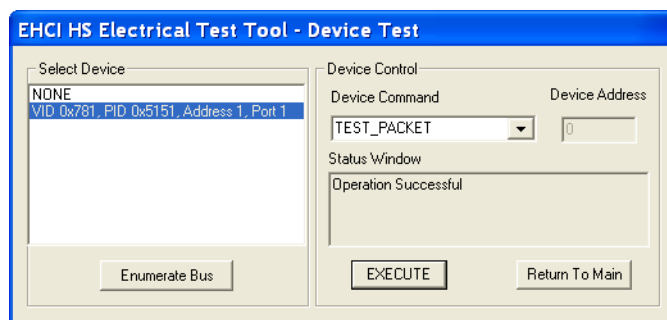
裝置高速遵循測試封包

若要設定主機電腦以傳輸遵循測試封包，請執行這些步驟：

- 1 在「高速電子測試台」電腦上叫用「HS 電子測試工具」軟體。
- 2 選取裝置並按一下**測試**按鈕，開啟「裝置測試」對話方塊。



- 3 在「裝置測試」對話方塊中，應使用裝置的 VID (和所連接的根連接埠一同顯示) 列舉待測裝置。
- 4 從裝置指令下拉式功能表中選取 **TEST_PACKET**，並按一下**執行**。這樣會強制待測裝置持續傳輸測試封包。



裝置全速信號品質測試

表 4 用於上行全速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 3000T/4000/6000 X 系列
3	被動測試棒	使用示波器隨附的測試棒就已足夠。

表 4 用於上行全速信號品質測試的設備 (續)

數量	品項	描述 / 型號
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	SQIDD 板	Keysight E2646A/B
1	全速 USB 裝置	Intel Create and Share USB 攝影機，零件編號 735147-001，型號：CS330
5	USB 自供電集線器	列於 USB-IF 網站的任一種
6	5 公尺 USB 纜線	列於 USB-IF 網站的任一種

若要設定並執行裝置全速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備。請參閱 "**裝置全速連接**" (第 30 頁)。
- 2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要設定用於遵循測試的測試封包，請參閱 "**裝置全速遵循測試封包**" (第 31 頁)。

- 3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。
- 4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。
- 5 按下**測試**軟鍵並選取**裝置全速信號品質**測試。
- 6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：
 - a 按下 **D+ 來源** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 2)。
 - b 按下 **D- 來源** 軟鍵，並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 3)。

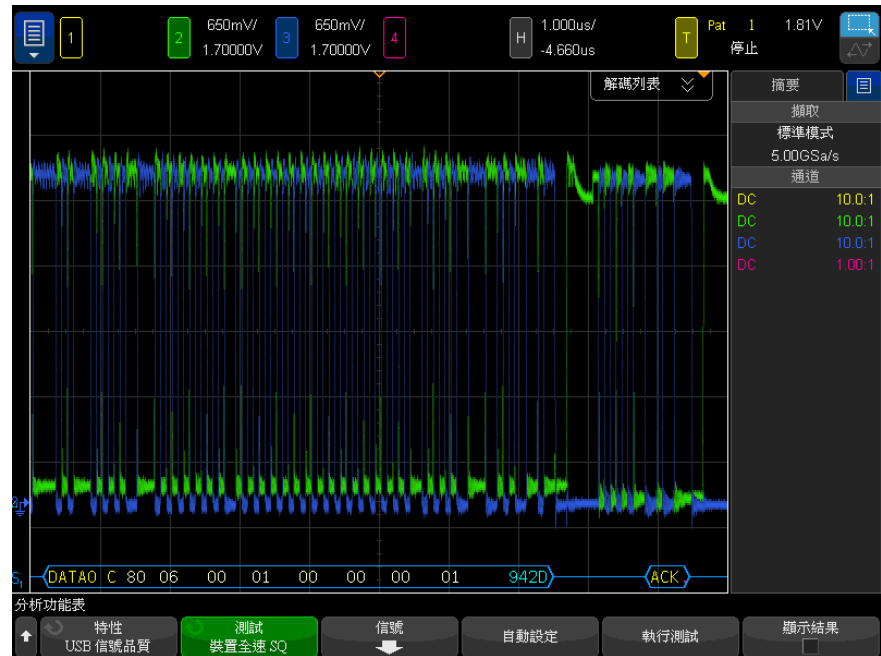
在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

在 2 通道示波器上執行全速測試時，測試結果中會包含被取樣的分析資料的相關聲明。

- c 按下 **Adj D+ 來源** 軟鍵，並選取連接到相鄰 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 1)。
- 7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

2 裝置信號品質測試

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • [章節 6](#), “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

裝置全速連接

執行這些連接步驟：

- 1 將被動測試棒連接到示波器的通道 2、通道 3 和通道 1 輸入。
- 2 將 SQiDD 板連接到 5 個自供電集線器末端的兩個 USB 連接埠與主機系統。集線器 1 號須為高速集線器，集線器 2 號須為全速集線器。其他集線器可以是高速或全速集線器。

附註

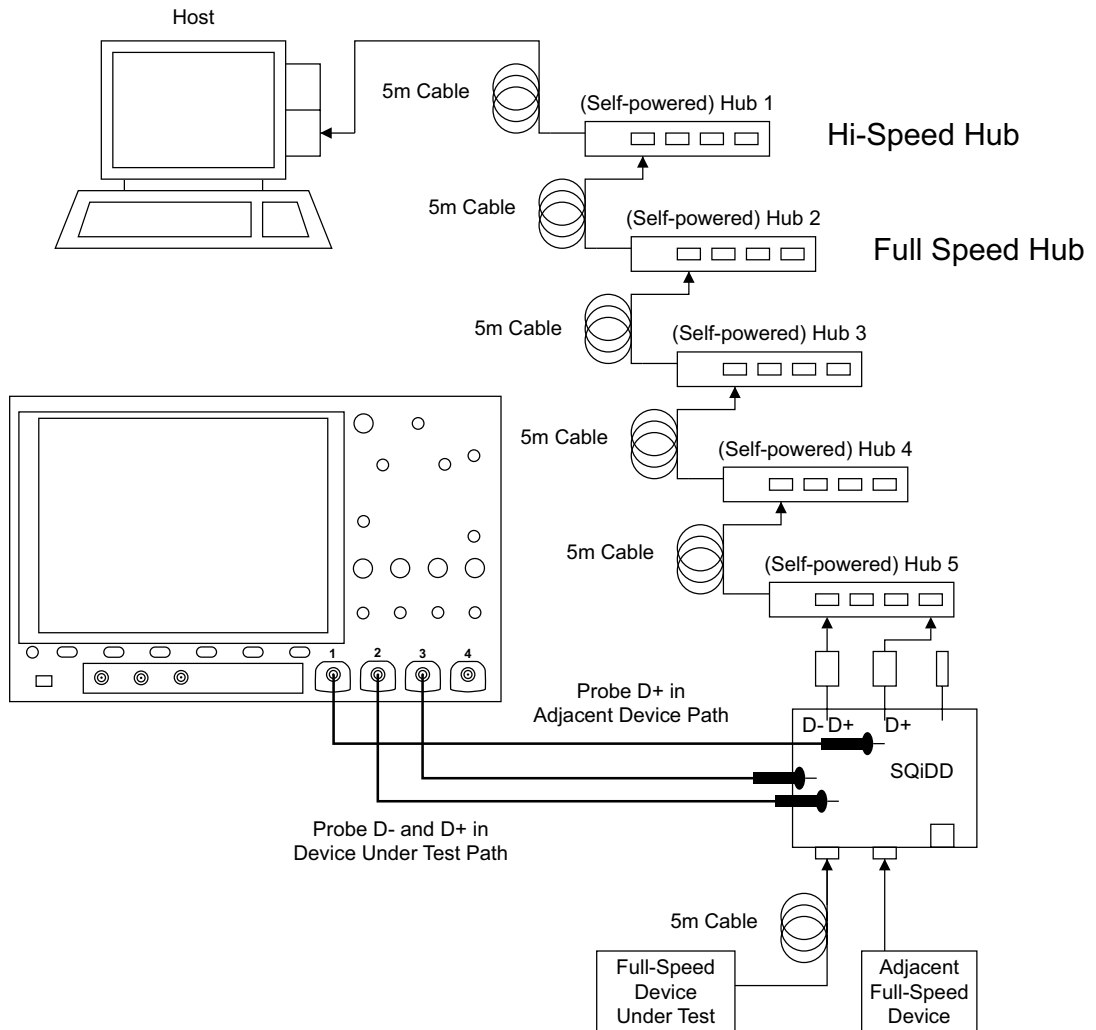
將全速和 / 或高速裝置放置於全速集線器的下行，會強制兩者以全速模式運作。

- 3 將待測的全速裝置連接到 SQiDD 板上的相同區段。若區段有開關，應設為 ON (開啟)。
- 4 將另一個全速裝置連接至 SQiDD 板上的相鄰區段。作為觸發目的之用。

附註

若待測裝置具有內嵌式集線器功能，請使用全速集線器。否則示波器會誤報觸發。

- 5 將示波器通道 2 測試棒連接至待測裝置部分的 D+ 測試點。將示波器通道 3 測試棒連接至待測裝置部分的 D- 測試點。將示波器通道 1 測試棒連接至 SQiDD 板上相鄰裝置區段上的 D+ 測試點。

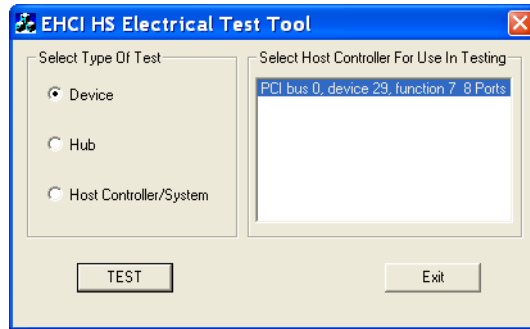


裝置全速遵循測試封包

若要設定主機電腦以傳輸遵循測試封包，請執行這些步驟：

- 1 在「高速電子測試台」電腦上叫用「HS 電子測試工具」軟體。
- 2 選取**裝置**並按一下**測試**按鈕，開啟「裝置測試」對話方塊。

2 裝置信號品質測試



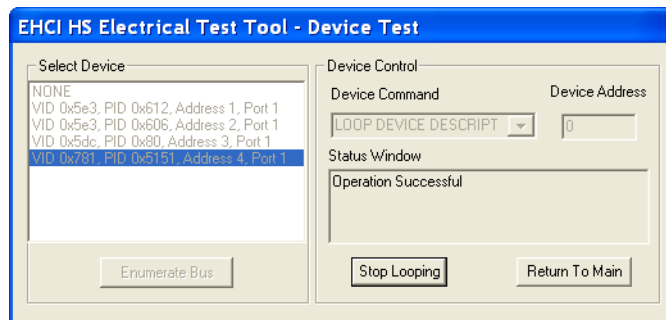
- 3 在「裝置測試」對話方塊中，按一下**列舉匯流排**按鈕。

連接到主機控制器的所有裝置應會顯示在裝置列舉清單中。

若您不知道哪些 VID/PID 隸屬於待測裝置，請拔除待測裝置並列舉匯流排一次。接著重新連接待測裝置並再次列舉，這次留意所連接的新裝置。

- 4 在**裝置指令**下拉式功能表中反白待測裝置，並選取**迴路裝置描述項**。

- 5 按一下**執行**。



裝置低速信號品質測試

表 5 用於上行低速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 3000T/4000/6000 X 系列
3	被動測試棒	使用示波器隨附的測試棒就已足夠。
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	SQiDD 板	Keysight E2646A/B
1	低速 USB 裝置	任何 USB 滑鼠
5	USB 自供電集線器	列於 USB-IF 網站的任一種
6	5 公尺 USB 纜線	列於 USB-IF 網站的任一種

若要設定並執行裝置低速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備。請參閱 "**裝置低速連接**" (第 35 頁)。
- 2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要設定用於遵循測試的測試封包，請參閱 "**裝置低速遵循測試封包**" (第 36 頁)。

- 3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。
- 4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。
- 5 按下**測試**軟鍵並選取**裝置低速信號品質測試**。
- 6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：
 - a 按下 **D+ 來源** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 2)。
 - b 按下 **D- 來源** 軟鍵，並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 3)。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

 - c 按下**相鄰 D- 來源**軟鍵，並選取連接到相鄰 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 1)。

2 裝置信號品質測試

7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

裝置低速連接

執行這些連接步驟：

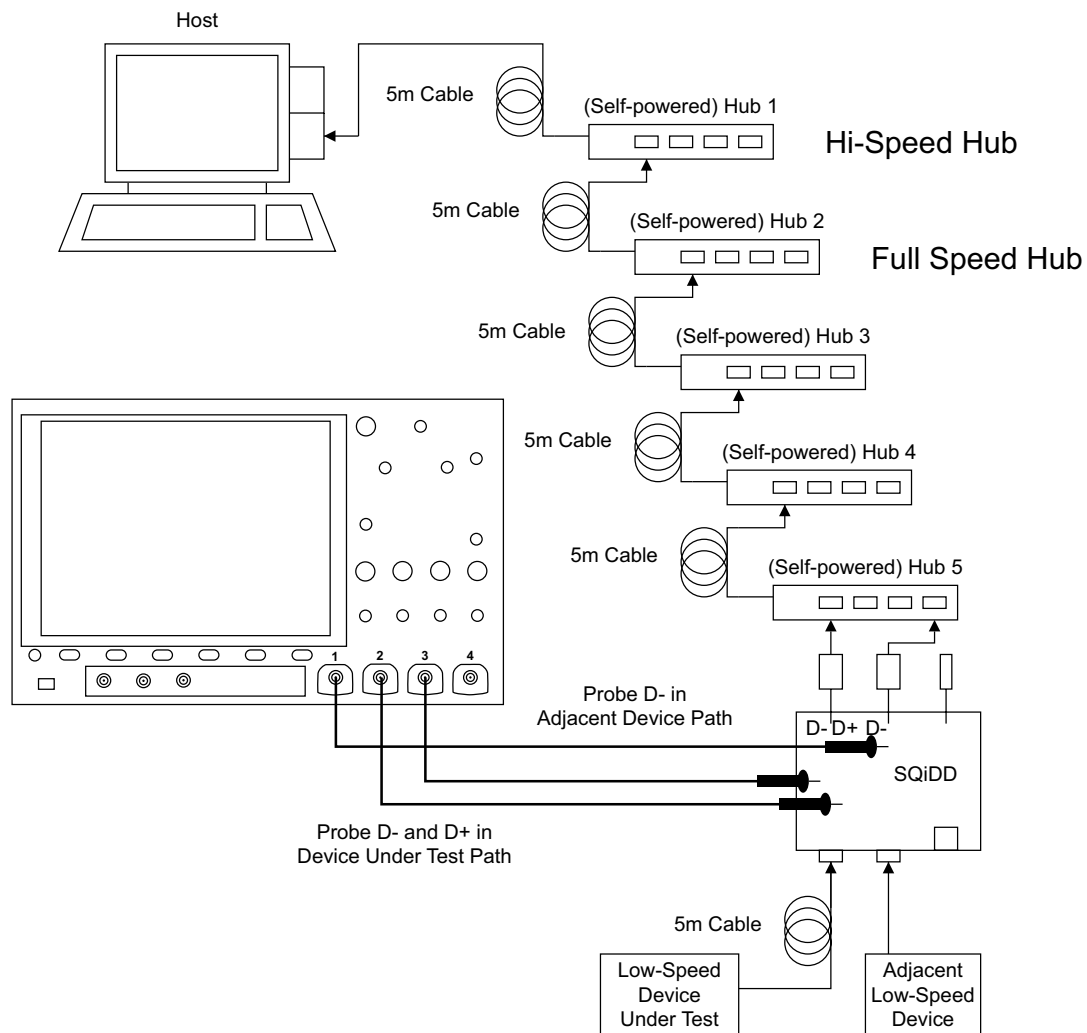
- 1 將被動測試棒連接到示波器的通道 2、通道 3 和通道 1 輸入。
- 2 將 SQiDD 板連接到 5 個自供電集線器末端的兩個 USB 連接埠與主機系統。集線器 1 號須為高速集線器，集線器 2 號須為全速集線器。其他集線器可以是高速或全速集線器。

附註

將全速和 / 或高速裝置放置於全速集線器的下行，會強制兩者以全速模式運作。

- 3 將低速待測裝置連接到 SQiDD 板上的相同區段。若區段有開關，應設為 ON (開啟)。
- 4 將另一個低速裝置連接至 SQiDD 板上的相鄰區段。作為觸發目的之用。
- 5 將示波器通道 2 測試棒連接至待測裝置部分的 D+ 測試點。將示波器通道 3 測試棒連接至待測裝置部分的 D- 測試點。將示波器通道 1 測試棒連接至 SQiDD 板上相鄰裝置區段上的 D- 測試點。

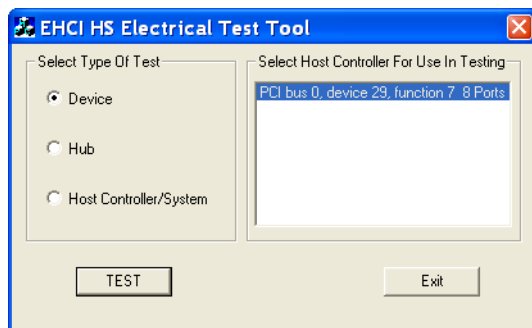
2 裝置信號品質測試



裝置低速遵循測試封包

若要設定主機電腦以傳輸遵循測試封包，請執行這些步驟：

- 1 在「高速電子測試台」電腦上叫用「HS 電子測試工具」軟體。
- 2 選取**裝置**並按一下**測試**按鈕，開啟「裝置測試」對話方塊。



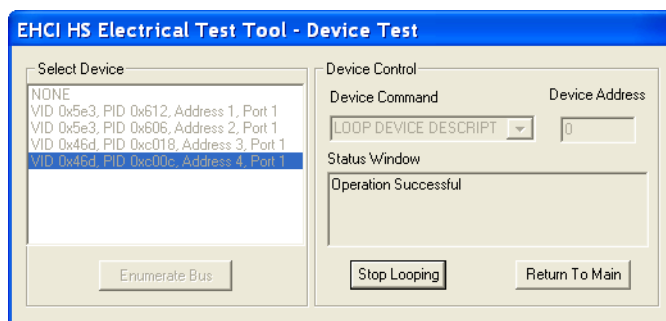
3 在「裝置測試」對話方塊中，按一下**列舉匯流排**按鈕。

連接到主機控制器的所有裝置應會顯示在裝置列舉清單中。

若您不知道哪些 VID/PID 隸屬於待測裝置，請拔除待測裝置並列舉匯流排一次。接著重新連接待測裝置並再次列舉，這次留意所連接的新裝置。

4 在**裝置指令**下拉式功能表中反白待測裝置，並選取**迴路裝置描述項**。

5 按一下**執行**。



2 裝置信號品質測試

3 主機信號品質測試

主機高速信號品質測試 / 39
主機全速信號品質測試 / 45
主機低速信號品質測試 / 49

主機高速信號品質測試

表 6 用於主機高速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 4000/6000 X 系列 >1.5 GHz 頻寬型號
1	示波器探測解決方案：	
	• 差分測試棒	搭配 E2678A 或 E2669A 的 Keysight 113xA
	• SMA 纜線	Keysight 15443A 配對纜線組或同等纜線
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	主機高速信號品質測試固定裝置與 4 英吋 USB 纜線	Keysight E2649-66402
1	5V 電源供應器	Keysight 0950-2546 或同等型號

若要設定並執行主機高速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備：
- 若您要使用差分測試棒探測測試固定裝置，請參閱 " 主機高速連接 - 差分測試棒 " (第 42 頁)。

3 主機信號品質測試

- 若您要使用 SMA 纜線探測測試固定裝置，請參閱 " 主機高速連接 - SMA 纜線 " (第 43 頁)。

2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要設定用於遵循測試的測試封包，請參閱 " 主機高速遵循測試封包 " (第 43 頁)。

3 按下示波器前面板上的 [Analyze] 分析按鍵。

4 在「分析」功能表中按下 特性 軟鍵；再選取 USB 信號品質。

5 按下測試軟鍵並選取主機高速信號品質測試。

6 按下設定軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：

- a 按下**測試連接**軟鍵並選取您要使用**單端** (搭配 SMA 纜線) 還是**差分**測試棒連接。
- b 若您要使用差分連接，請按下**來源**軟鍵，並選取連接到差分測試棒的類比輸入來源通道。

若您要使用單端 (SMA 纜線) 連接，請按下 **DP SMA** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道。接著，按下 **DN SMA** 軟鍵並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

2 通道示波器不支援使用單端 SMA 纜線連接的「高速」測試，因為取樣率不會達到所需的 5 GSa/s。

c 按下**測試類型**軟鍵，並選取**近端**或**遠端**。

「近端」和「遠端」等詞彙是根據測試固定裝置所連接之纜線相對於待測裝置的各端確定的。所量測的點決定了要用的眼圖範本。

7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

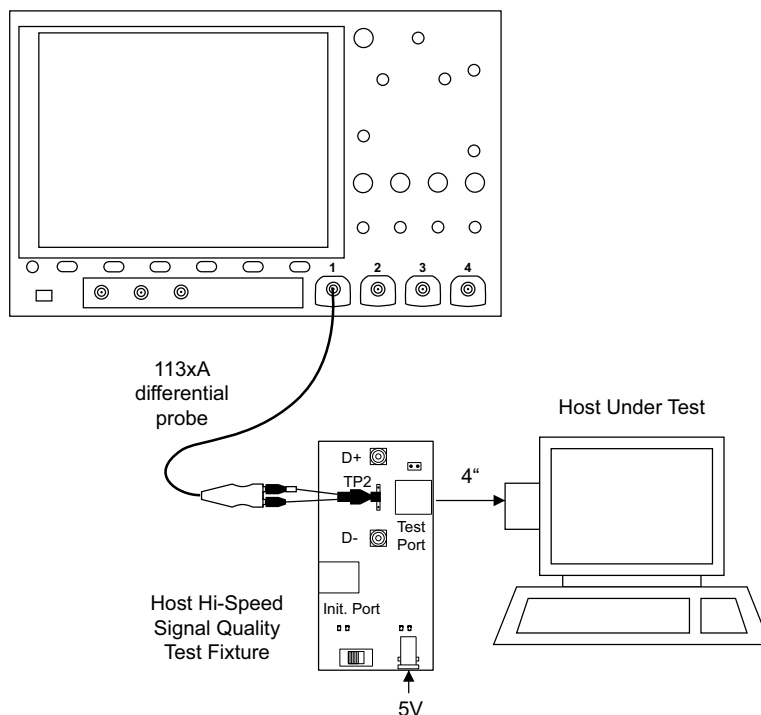
示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

主機高速連接 - 差分測試棒

執行這些連接步驟：

- 1 將 5V 電源供應器連接到 E2649-66402 主機高速信號品質測試固定裝置的 J5，並確認綠色電源 LED 亮起。
 - a 將測試固定裝置的 TEST (測試) 開關 (S1) 設於 ON (開啟) 位置，並確認黃色測試 LED 亮起。
- 2 將 Keysight 113xA 差分測試棒連接至測試固定裝置的 TP2。確認測試棒的 + 極與 D+ 位於同一邊，也就是最靠近 USB 接頭的插腳。
- 3 請終止搭配有 50 Ohm 端子的固定裝置 SMA 接頭。

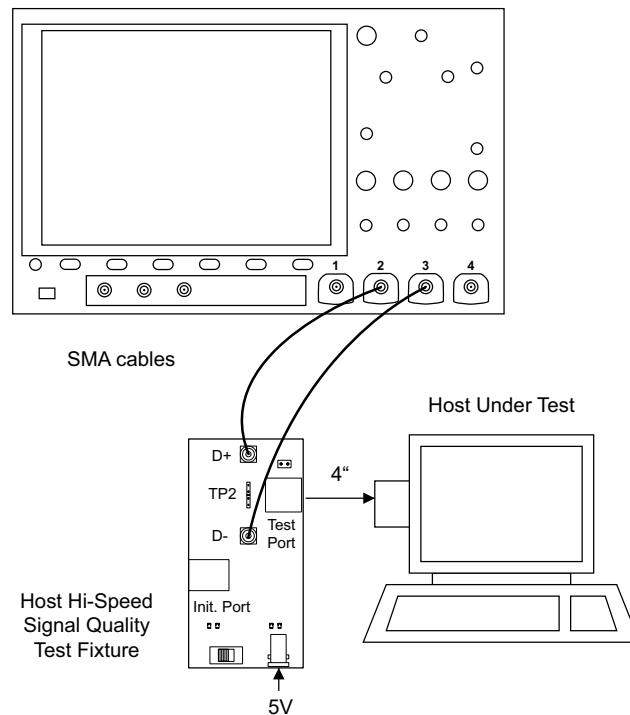


- 4 使用 4 英吋 USB 纜線將 E2649-66402 主機高速信號品質測試固定裝置的 [TEST PORT] 測試連接埠連接到主機控制器的待測連接埠。

這裡的主機控制器指的是接有「HS 電子測試工具」的「高速電子測試台電腦」。

主機高速連接 - SMA 纜線

- 1 將 5V 電源供應器接到 E2649-66402 「高速」信號品質測試固定裝置的 J5。確認綠色電源 LED 亮起。
- 2 將測試固定裝置的 TEST (測試) 開關 (S1) 設於 ON (開啟) 位置，並確認黃色測試 LED 亮起。
- 3 將 SMA 纜線接到測試固定裝置上的 SMA 接頭 D+ 和 D-。



- 4 使用 4 英吋 USB 纜線將 E2649-66402 主機高速信號品質測試固定裝置的 [TEST PORT] 測試連接埠連接到主機控制器的待測連接埠。

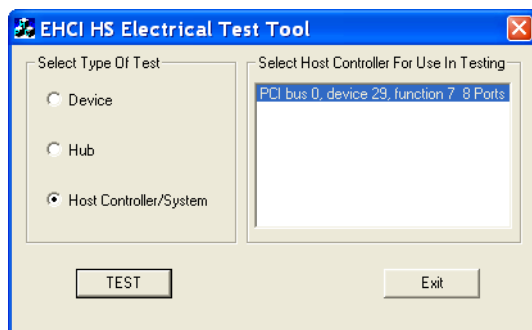
這裡的主機控制器指的是接有「HS 電子測試工具」的「高速電子測試台電腦」。

主機高速遵循測試封包

若要設定主機電腦以傳輸遵循測試封包，請執行這些步驟：

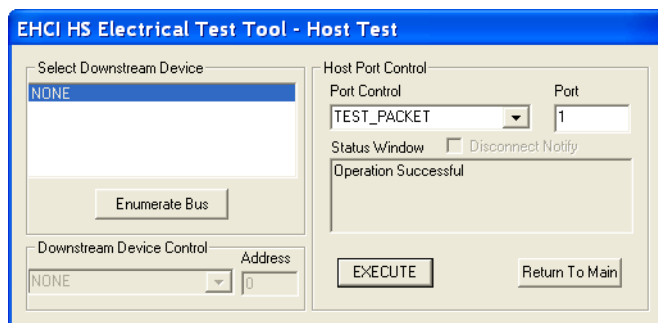
3 主機信號品質測試

- 1 在「高速電子測試台」電腦上叫用「HS 電子測試工具」軟體。
- 2 選取**主機控制器 / 系統**，並按一下**測試**按鈕以開啟「主機測試」對話方塊。



- 3 在「主機測試」對話方塊中，從**連接埠控制**下拉式功能表選取**TEST_PACKET**。
- 4 輸入待測連接埠的連接埠號。
- 5 按一下**執行**。

這樣會強制待測連接埠持續傳輸測試封包。



主機全速信號品質測試

表 7 用於主機下行全速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 3000T/4000/6000 X 系列
2	被動測試棒	使用示波器隨附的測試棒就已足夠。
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	SQiDD 板	Keysight E2646A/B
1	全速 USB 裝置	Intel Create and Share USB 攝影機，零件編號 735147-001，型號：CS330
5	USB 自供電集線器	列於 USB-IF 網站的任一種
6	5 公尺 USB 纜線	列於 USB-IF 網站的任一種

若要設定並執行主機全速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備。請參閱 "**主機全速連接**" (第 47 頁)。
- 2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要產生匯流排流量，請將已知良好的全速裝置連接到待測連接埠，並擷取「全速 SOF」以執行眼圖碼型分析。

- 3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。
- 4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。
- 5 按下**測試**軟鍵並選取**主機全速信號品質測試**。
- 6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：
 - a 按下 **D+ 來源**軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 2)。
 - b 按下 **D- 來源**軟鍵，並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 3)。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

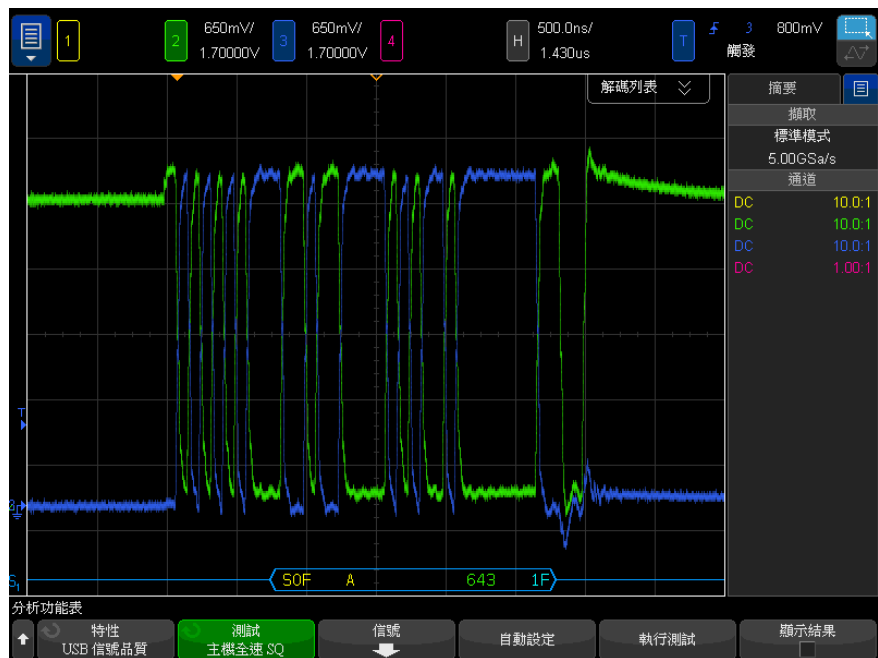
3 主機信號品質測試

在 2 通道示波器上執行全速測試時，測試結果中會包含被取樣的分析資料的相關聲明。

- 7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



- 8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

主機全速連接

執行這些連接步驟：

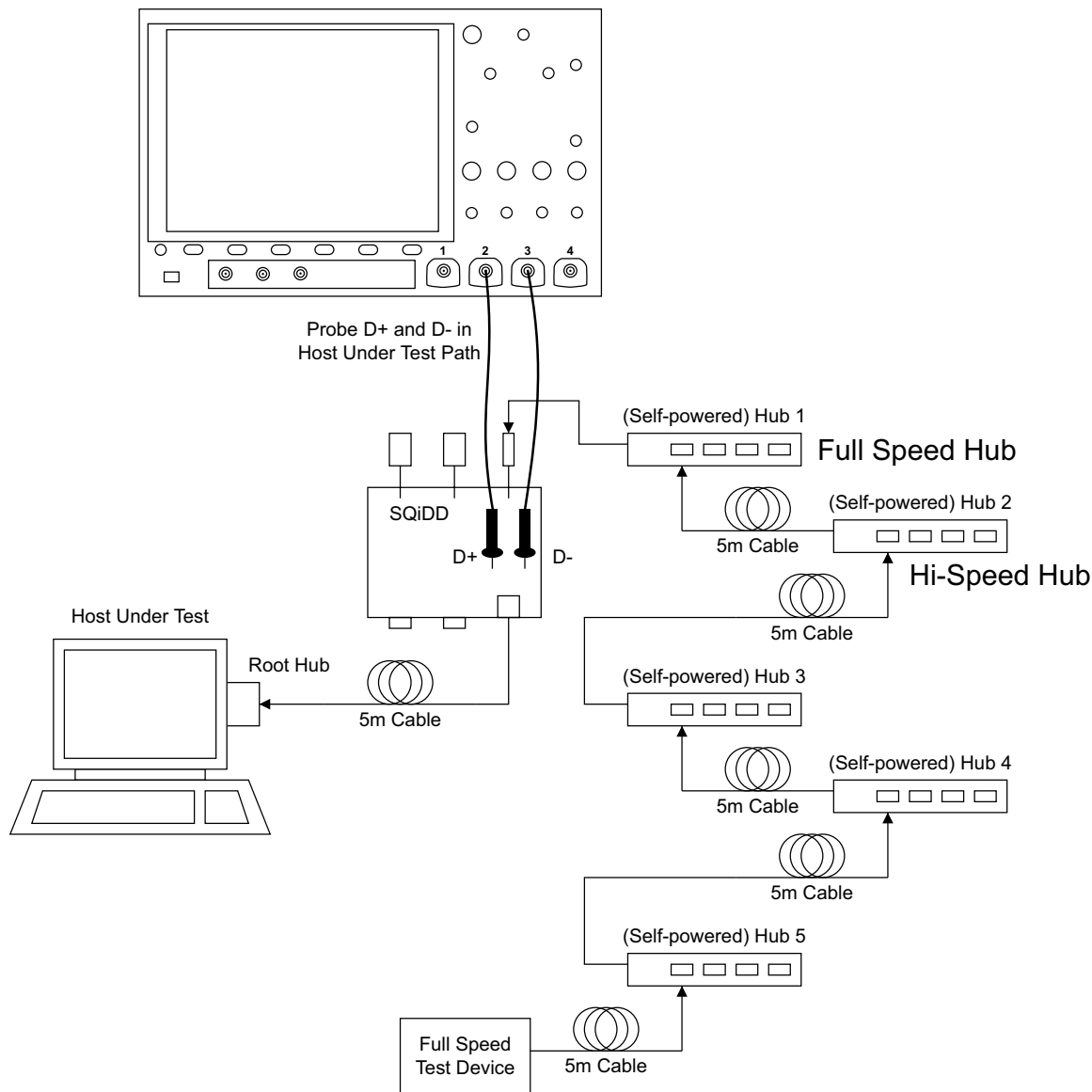
- 1 將被動測試棒連接到示波器的通道 3 和通道 2 輸入。
- 2 將 SQiDD 板連接到待測主機的根集線器。
- 3 將 5 個自供電集線器與全速裝置連接到 SQiDD 板上的相同區段。若區段有開關，應設為 ON (開啟)。集線器 1 號必須是全速集線器，集線器 2 號必須是高速集線器。其他集線器可以是全速或高速集線器。

附註

將全速和 / 或高速裝置放置於全速集線器的下行，會強制兩者以全速模式運作。

- 4 將示波器通道 2 測試棒連接至待測裝置部分的 D+ 測試點。將示波器通道 3 測試棒連接至待測裝置部分的 D- 測試點。
- 5 若先前已啟動，請結束「HS 電子測試工具」。

3 主機信號品質測試



主機低速信號品質測試

表 8 用於主機下行低速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 3000T/4000/6000 X 系列
2	被動測試棒	使用示波器隨附的測試棒就已足夠。
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	SQiDD 板	Keysight E2646A/B
1	低速 USB 裝置	任何 USB 滑鼠

若要設定並執行主機低速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備。請參閱 "**主機低速連接**" (第 51 頁)。
- 2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要產生匯流排流量，請將已知良好的低速裝置連接到待測連接埠，並擷取「低速」封包以執行眼圖碼型分析。

- 3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。
- 4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。
- 5 按下**測試**軟鍵並選取**主機低速信號品質**測試。
- 6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：
 - a 按下 **D+ 來源** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 2)。
 - b 按下 **D- 來源** 軟鍵，並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 3)。

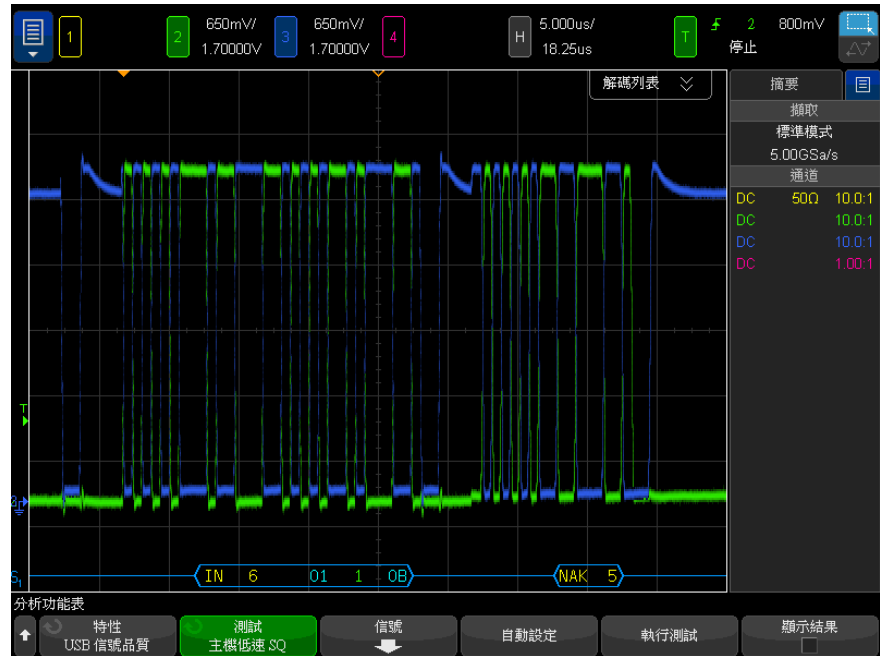
在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

- 7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

3 主機信號品質測試

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

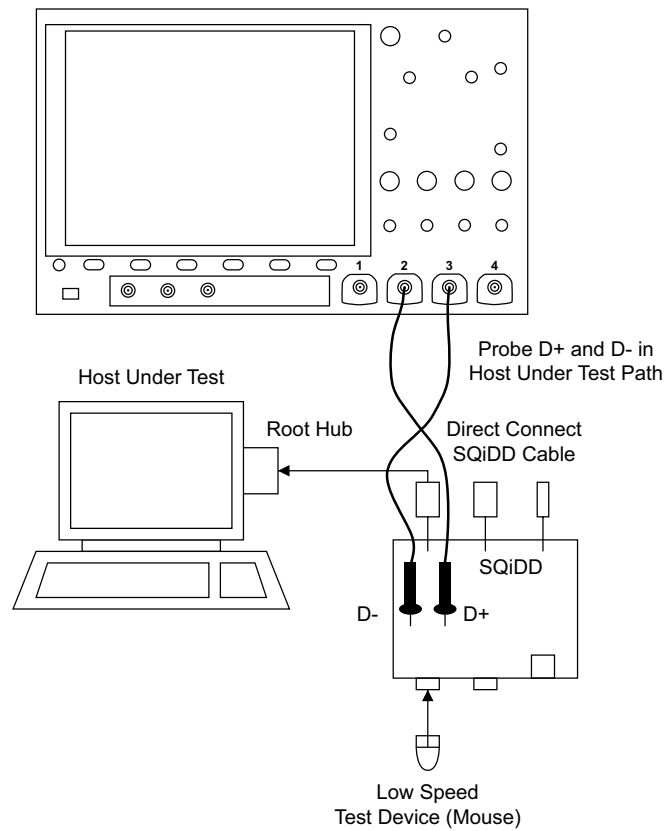
另請參閱 • 章節 6, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

主機低速連接

執行這些連接步驟：

- 1 使用示波器隨附的被動測試棒。
- 2 將被動測試棒連接到示波器的通道 3 和通道 2 輸入。
- 3 將 SQiDD 板連接到待測主機的根集線器。
- 4 將低速裝置連接到 SQiDD 板上的相同區段。若區段有開關，應設為 ON (開啟)。
- 5 將示波器通道 2 測試棒連接到 SQiDD 板上的 D+ 測試點。將示波器通道 3 測試棒連接到 SQiDD 板上的 D- 測試點。
- 6 若先前已啟動，請結束「HS 電子測試工具」。

3 主機信號品質測試



4 集線器上行信號品質測試

集線器上行高速信號品質測試 / 53
集線器上行全速信號品質測試 / 60

集線器上行高速信號品質測試

表 9 用於集線器高速信號品質測試的設備 - 朝向上行的連接埠

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 4000/6000 X 系列 >1.5 GHz 頻寬型號
1	示波器探測解決方案：	
	• 差分測試棒	搭配 E2678A 或 E2669A 的 Keysight 113xA
	• SMA 纜線	Keysight 15443A 配對纜線組或同等纜線
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	裝置高速信號品質測試固定裝置與 4 英吋 USB 纜線	Keysight E2649-66401
1	5V 電源供應器	Keysight 0950-2546 或同等型號

若要設定並執行集線器上行高速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備：
 - 若您要使用差分測試棒探測測試固定裝置，請參閱 "**集線器上行高速連接 - 差分測試棒**" (第 56 頁)。

4 集線器上行信號品質測試

- 若您要使用 SMA 纜線探測測試固定裝置，請參閱 "**集線器上行高速連接 - SMA 纜線**" (第 57 頁)。

2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要設定用於遵循測試的測試封包，請參閱 "**集線器上行高速遵循測試封包**" (第 58 頁)。

3 在「裝置高速信號品質」測試固定裝置上，將測試開關 (S1) 切到 ON (開啟) 位置。

確認黃色測試 LED 亮起。

4 按下示波器前面板上的 [Analyze] 分析按鍵。

5 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。

6 按下**測試**軟鍵並選取**裝置高速信號品質**測試。

7 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：

- a 按下**測試連接**軟鍵並選取您要使用**單端** (搭配 SMA 纜線) 還是**差分**測試棒連接。
- b 若您要使用差分連接，請按下**來源**軟鍵，並選取連接到差分測試棒的類比輸入來源通道。

若您要使用單端 (SMA 纜線) 連接，請按下 **DP SMA** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道。接著，按下 **DN SMA** 軟鍵並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

2 通道示波器不支援使用單端 SMA 纜線連接的「高速」測試，因為取樣率不會達到所需的 5 GSa/s。

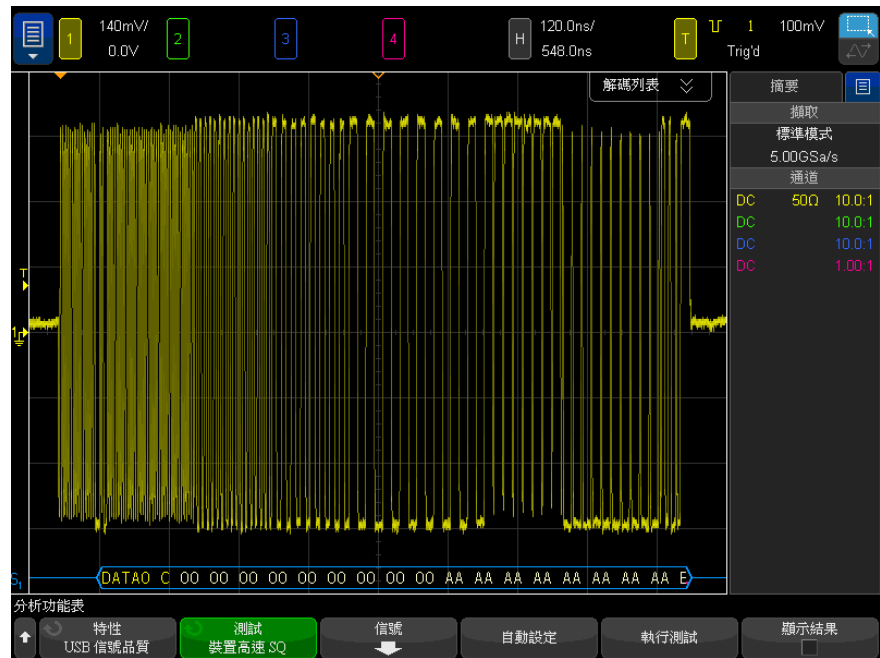
c 按下**測試類型**軟鍵，並選取**近端**或**遠端**。

「近端」和「遠端」等詞彙是根據測試固定裝置所連接之纜線相對於待測裝置的各端確定的。所量測的點決定了要用的眼圖範本。

8 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



9 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

集線器上行高速連接 - 差分測試棒

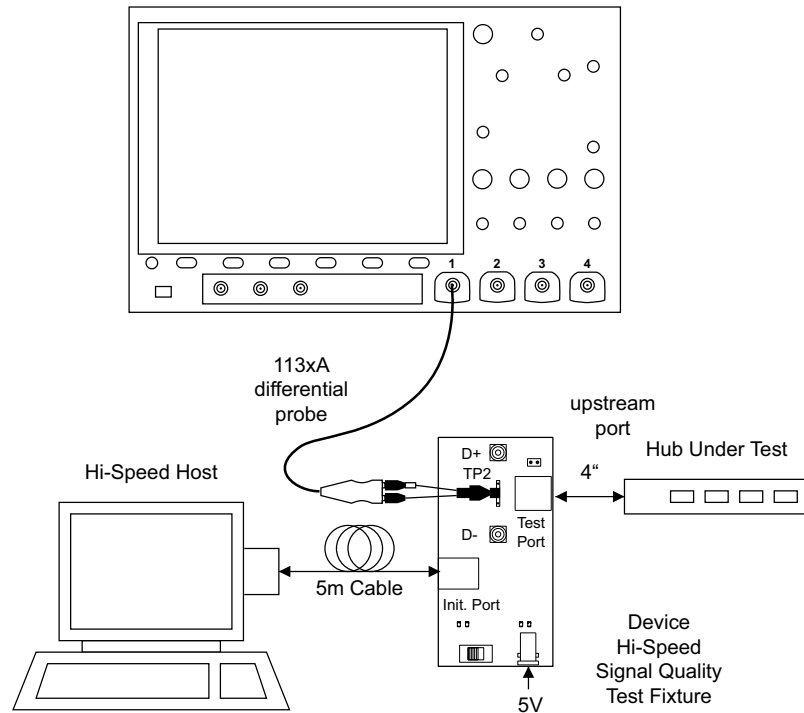
執行這些連接步驟：

- 1 將 5V 電源供應器連接到 E2649-66401 「裝置高速信號品質」測試固定裝置的 J5。

讓測試開關停留在 OFF (關閉) 的位置。

確認綠色電源 LED 亮起，黃色測試 LED 熄滅。

- 2 使用 4 英吋 USB 纜線，將測試固定裝置的 [TEST PORT] 測試連接埠連接到待測集線器朝向上行的連接埠。
- 3 將測試固定裝置的 [INIT PORT] 連接到測試台電腦上的高速連接埠。接通集線器電源。
- 4 將 Keysight 113xA 差分測試棒接到測試固定裝置上 TP2 的 D+/D-。確認測試棒的 + 極與固定裝置上的 D+ 位於同一邊。
- 5 請終止搭配有 50 Ohm 端子的固定裝置 SMA 接頭。



集線器上行高速連接 - SMA 纜線

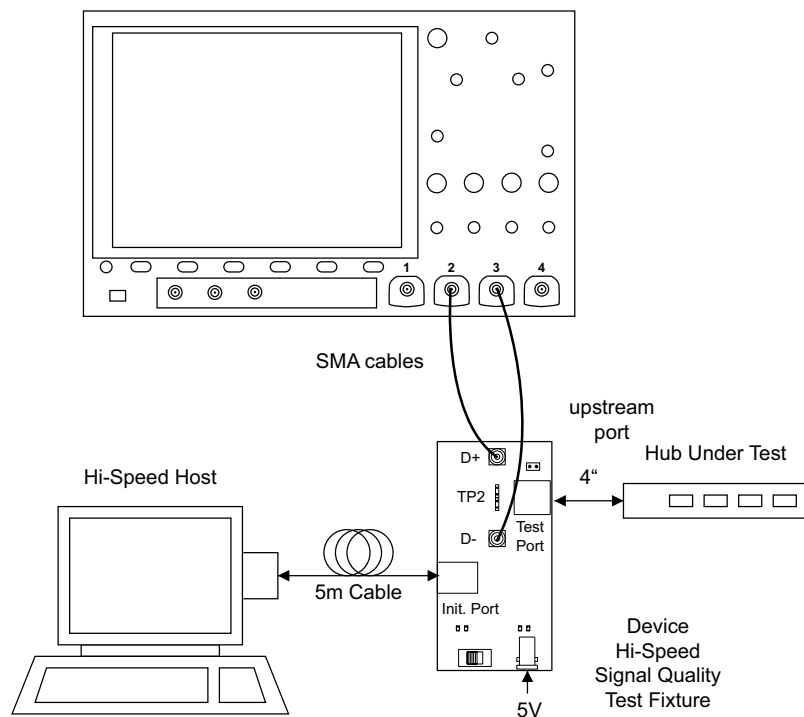
- 1 將 5V 電源供應器接到 E2649-66401 「裝置高速」信號品質測試固定裝置的 J5。

讓測試開關停留在 OFF (關閉) 的位置。

確認綠色電源 LED 燈亮起，黃色測試 LED 燈未亮起。

- 2 使用 4 英吋 USB 纜線，將「裝置高速信號品質」測試固定裝置的 [TEST PORT] 測試連接埠連接到待測裝置朝向上行的連接埠。
- 3 使用 5 公尺 USB 纜線，將測試固定裝置的 [INIT PORT] 連接到測試台電腦上具高速功能的連接埠。
- 4 接通裝置電源。
- 5 將 SMA 纜線接到測試固定裝置上 TP2 的 SMA 接頭 D+ 和 D-。

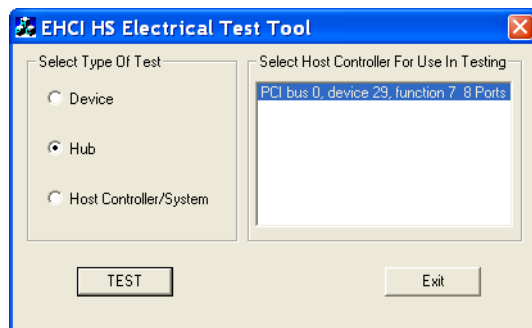
4 集線器上行信號品質測試



集線器上行高速遵循測試封包

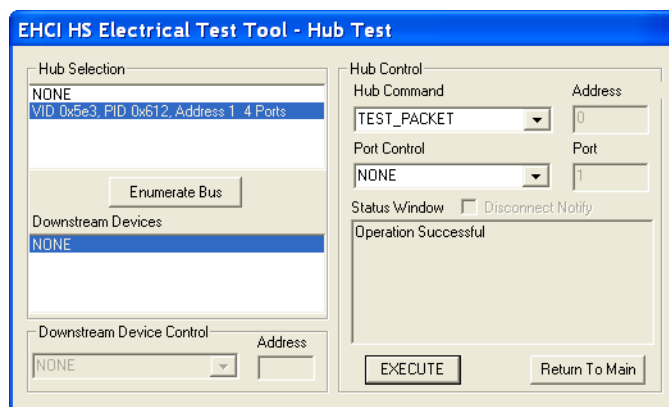
若要設定主機電腦以傳輸遵循測試封包，請執行這些步驟：

- 1 在「高速電子測試台」電腦上叫用「HS 電子測試工具」軟體。選取**集線器**並按一下**測試**按鈕，開啟「集線器測試」對話方塊。



- 2 在「集線器測試」對話方塊中，應使用集線器的 VID (和 USB 位址一同顯示) 列舉待測試的集線器。

從集線器指令下拉式功能表選取 **TEST_PACKET**。



- 3 按一下執行。

集線器上行全速信號品質測試

表 10 用於上行全速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 3000T/4000/6000 X 系列
3	被動測試棒	使用示波器隨附的測試棒就已足夠。
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	SQiDD 板	Keysight E2646A/B
1	全速 USB 裝置	Intel Create and Share USB 攝影機，零件編號 735147-001，型號：CS330
5	USB 自供電集線器	列於 USB-IF 網站的任一種
6	5 公尺 USB 纜線	列於 USB-IF 網站的任一種

若要設定並執行集線器上行全速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備。請參閱 "**集線器上行全速連接**" (第 62 頁)。
- 2 設定要分析的測試信號 / 封包。
若要設定用於遵循測試的測試封包，請參閱 "**集線器上行全速遵循測試封包**" (第 63 頁)。
- 3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。
- 4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。
- 5 按下**測試**軟鍵並選取**裝置全速信號品質**測試。
- 6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：
 - a 按下 **D+ 來源**軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 2)。
 - b 按下 **D- 來源**軟鍵，並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 3)。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

在 2 通道示波器上執行全速測試時，測試結果中會包含被取樣的分析資料的相關聲明。

- c 按下 **Adj D+ 來源** 軟鍵，並選取連接到相鄰 D+ 信號的類比輸入來源通道。
- 7 按下 **自動設定** 軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



- 8 按下 **執行測試** 軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

4 集線器上行信號品質測試

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

集線器上行全速連接

執行這些連接步驟：

- 1 將被動測試棒連接到示波器的通道 2、通道 3 和通道 1 輸入。
- 2 將 SQiDD 板連接到 5 個自供電集線器末端的兩個 USB 連接埠與主機系統。集線器 1 號須為高速集線器，集線器 2 號須為全速集線器。其他集線器可以是高速或全速集線器。

附註

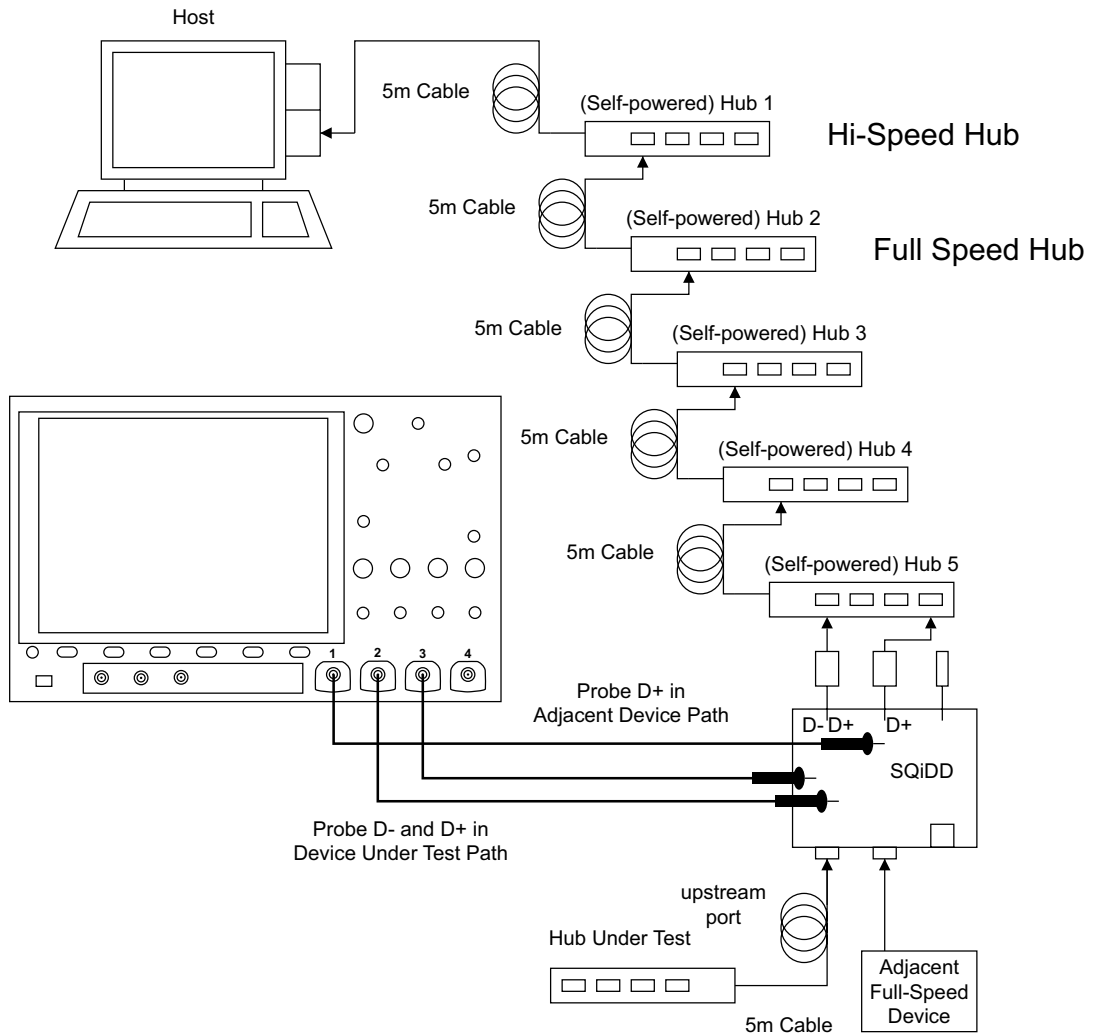
將全速和 / 或高速裝置放置於全速集線器的下行，會強制兩者以全速模式運作。

- 3 將待測的全速集線器連接到 SQiDD 板上的相同區段。若區段有開關，應設為 ON (開啟)。
- 4 將另一個全速裝置連接至 SQiDD 板上的相鄰區段。作為觸發目的之用。

附註

若待測裝置具有內嵌式集線器功能，請使用全速集線器。否則示波器會誤報觸發。

- 5 將示波器通道 2 測試棒連接至待測集線器部分的 D+ 測試點。將示波器通道 3 測試棒連接至待測集線器部分的 D- 測試點。將示波器通道 1 測試棒連接至 SQiDD 板上相鄰裝置區段上的 D+ 測試點。

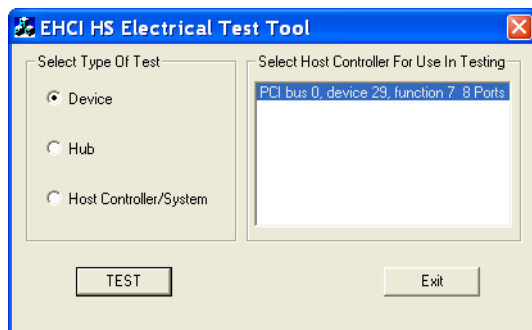


集線器上行全速遵循測試封包

若要設定主機電腦以傳輸遵循測試封包，請執行這些步驟：

- 1 在「高速電子測試台」電腦上叫用「HS 電子測試工具」軟體。
- 2 選取裝置並按一下**測試**按鈕，開啟「裝置測試」對話方塊。

4 集線器上行信號品質測試



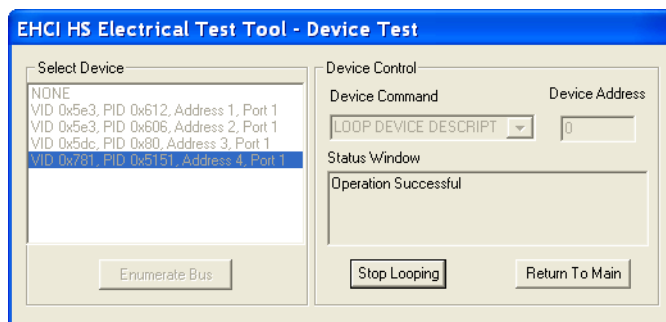
3 在「裝置測試」對話方塊中，按一下**列舉匯流排**按鈕。

連接到主機控制器的所有裝置應會顯示在裝置列舉清單中。

若您不知道哪些 VID/PID 隸屬於待測裝置，請拔除待測裝置並列舉匯流排一次。接著重新連接待測裝置並再次列舉，這次留意所連接的新裝置。

4 在**裝置指令**下拉式功能表中反白待測集線器，並選取 **迴路裝置描述項**。

5 按一下**執行**。



5 集線器下行信號品質測試

集線器下行高速信號品質測試 / 65
集線器下行全速信號品質測試 / 72
集線器下行低速信號品質測試 / 76

集線器下行高速信號品質測試

表 11 用於集線器高速信號品質測試的設備 - 朝向下行的連接埠

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 4000/6000 X 系列 >1.5 GHz 頻寬型號
1	示波器探測解決方案：	
	• 差分測試棒	搭配 E2678A 或 E2669A 的 Keysight 113xA
	• SMA 纜線	Keysight 15443A 配對纜線組或同等纜線
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	主機高速信號品質測試固定裝置與 4 英吋 USB 纜線	Keysight E2649-66402
1	5V 電源供應器	Keysight 0950-2546 或同等型號

若要設定並執行集線器下行高速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備：
 - 若您要使用差分測試棒探測測試固定裝置，請參閱 "集線器下行高速連接 - 差分測試棒" (第 68 頁)。

5 集線器下行信號品質測試

- 若您要使用 SMA 纜線探測測試固定裝置，請參閱 "**集線器下行高速連接 - SMA 纜線**" (第 69 頁)。

2 設定要分析的測試信號 / 封包。

若要設定用於遵循測試的測試封包，請參閱 "**集線器下行高速遵循測試封包**" (第 70 頁)。

3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。

4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。

5 按下**測試**軟鍵並選取**主機高速信號品質**測試。

6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：

- a 按下**測試連接**軟鍵並選取您要使用**單端** (搭配 SMA 纜線) 還是**差分**測試棒連接。
- b 若您要使用差分連接，請按下**來源**軟鍵，並選取連接到差分測試棒的類比輸入來源通道。

若您要使用單端 (SMA 纜線) 連接，請按下 **DP SMA** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道。接著，按下 **DN SMA** 軟鍵並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

2 通道示波器不支援使用單端 SMA 纜線連接的「高速」測試，因為取樣率不會達到所需的 5 GSa/s。

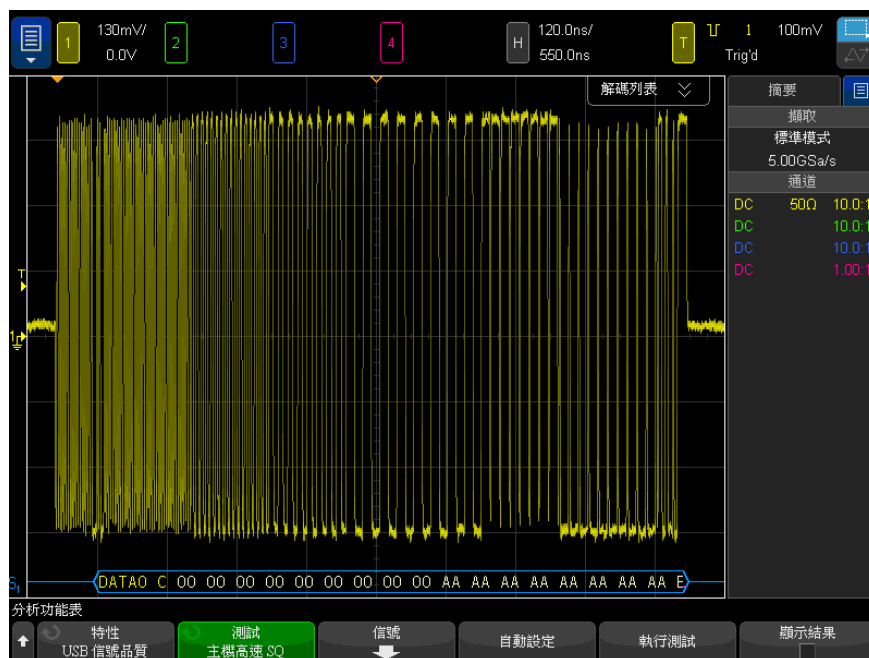
- c 按下**測試類型**軟鍵，並選取**近端**或**遠端**。

「近端」和「遠端」等詞彙是根據測試固定裝置所連接之纜線相對於待測裝置的各端確定的。所量測的點決定了要用的眼圖範本。

7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

集線器下行高速連接 - 差分測試棒

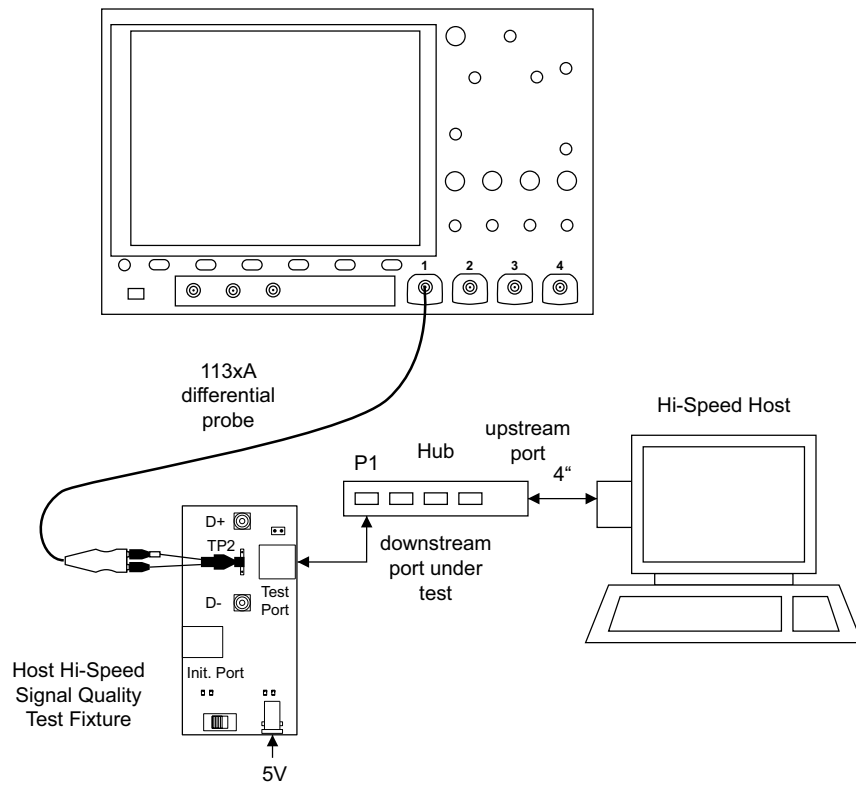
執行這些連接步驟：

- 1 將 5V 電源供應器連接到 E2649-66402 「主機高速信號品質」測試固定裝置的 J5。

將測試開關設為 TEST (測試) 位置。

確認綠色電源 LED 與黃色測試 LED 皆亮起。

- 2 將 Keysight 113xA 差分測試棒連接至測試固定裝置的 TP2。確認測試棒的 + 極與固定裝置的 D+ 位於同一邊，也就是最靠近 USB 接頭的一邊。
- 3 將集線器的上行連接埠連接到測試台電腦的高速根連接埠。
- 4 將測試固定裝置 [TEST PORT] 測試連接埠連接到集線器朝向下行的待測連接埠。接通集線器電源。
- 5 請終止搭配有 50 Ohm 端子的固定裝置 SMA 接頭。



集線器下行高速連接 - SMA 纜線

執行這些連接步驟：

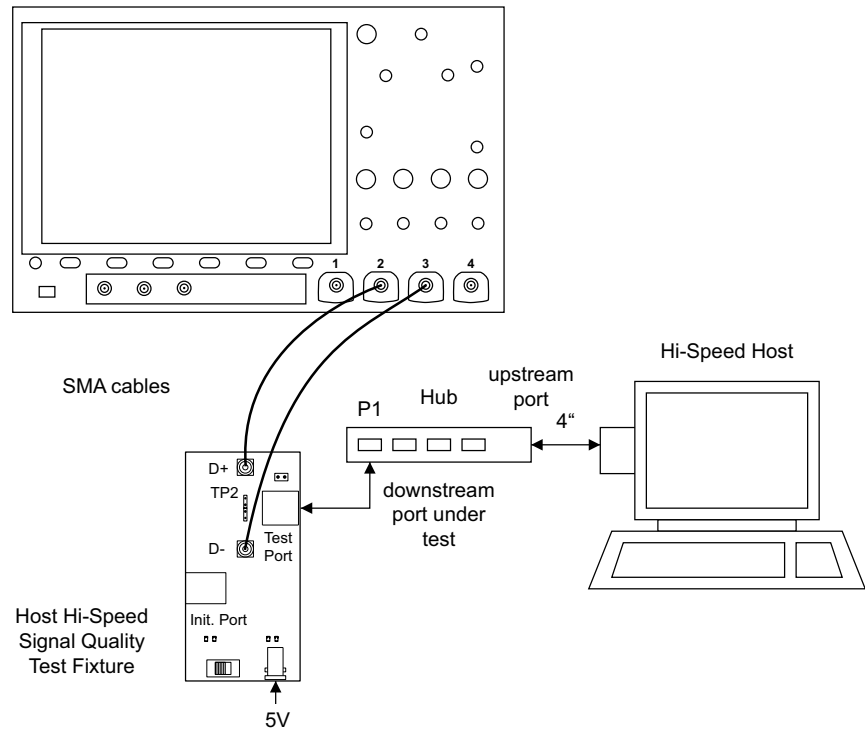
- 1 將 5V 電源供應器連接到 E2649-66402 「主機高速信號品質」測試固定裝置的 J5。

將 TEST (測試) 開關設為 ON (開啟) 位置。

確認綠色電源 LED 與黃色測試 LED 皆亮起。

- 2 將集線器的上行連接埠連接到測試台電腦的高速根連接埠。
- 3 將測試固定裝置 [TEST PORT] 測試連接埠連接到集線器朝向下行的待測連接埠。接通集線器電源。
- 4 將 SMA 纜線接到測試固定裝置上 TP2 的 SMA 接頭 D+ 和 D-。

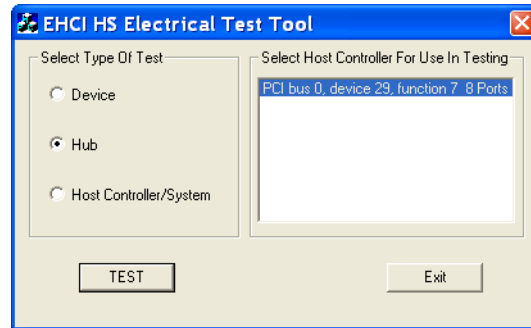
5 集線器下行信號品質測試



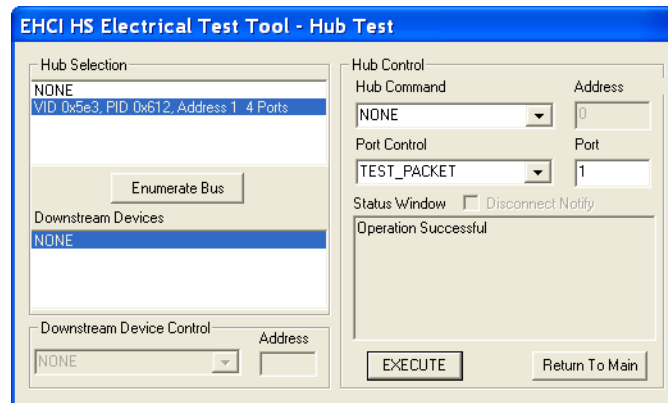
集線器下行高速遵循測試封包

若要設定主機電腦以傳輸遵循測試封包，請執行這些步驟：

- 1 在「高速電子測試台」電腦上叫用「HS 電子測試工具」軟體。選取**集線器**並按一下**測試**按鈕，開啟「集線器測試」對話方塊。



- 2 在「集線器測試」對話方塊中，按一下**列舉匯流排**按鈕。
應使用集線器的 VID (和 USB 位址一同顯示) 列舉待測集線器。
- 3 從**連接埠控制**下拉式功能表選取 **TEST_PACKET**。
- 4 輸入集線器待測連接埠的連接埠號。



- 5 按一下**執行**。

集線器下行全速信號品質測試

表 12 用於集線器下行全速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 3000T/4000/6000 X 系列
2	被動測試棒	使用示波器隨附的測試棒就已足夠。
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	SQiDD 板	Keysight E2646A/B
1	全速 USB 裝置	Intel Create and Share USB 攝影機，零件編號 735147-001，型號：CS330
5	USB 自供電集線器	列於 USB-IF 網站的任一種
6	5 公尺 USB 纜線	列於 USB-IF 網站的任一種

若要設定並執行主機全速信號品質測試：

- 1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備。請參閱 "**集線器下行全速連接**" (第 74 頁)。
- 2 設定要分析的測試信號 / 封包。

集線器會產生可測試的下行信號。將已知良好的全速裝置連接到待測集線器，並擷取「全速 SOF」以執行眼圖碼型分析。

- 3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。
- 4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。
- 5 按下**測試**軟鍵並選取**主機全速信號品質測試**。
- 6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：
 - a 按下 **D+ 來源**軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 2)。
 - b 按下 **D- 來源**軟鍵，並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 3)。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

在 2 通道示波器上執行全速測試時，測試結果中會包含被取樣的分析資料的相關聲明。

7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

5 集線器下行信號品質測試

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • **章節 6**, “將測試結果儲存為 HTML 檔案,” (從第 81 頁開始)

集線器下行全速連接

執行這些連接步驟：

- 1 將被動測試棒連接到示波器的通道 3 和通道 2 輸入。
- 2 將 SQiDD 板連接到待測集線器。
- 3 將待測集線器的上行連接埠連接到 4 個自供電集線器的末端與主機系統。集線器 1 號必須是全速集線器，集線器 2 號必須是高速集線器。其他集線器可以是全速或高速集線器。

附註

將全速和 / 或高速裝置放置於全速集線器的下行，會強制兩者以全速模式運作。

- 4 將全速裝置連接到 SQiDD 板上的相同區段。若區段有開關，應設為 ON (開啟)。
- 5 將示波器通道 2 測試棒連接至待測裝置部分的 D+ 測試點。將示波器通道 3 測試棒連接至待測裝置部分的 D- 測試點。
- 6 若先前已啟動，請結束「HS 電子測試工具」。

集線器下行低速信號品質測試

表 13 用於集線器下行低速信號品質測試的設備

數量	品項	描述 / 型號
1	示波器	Keysight 3000T/4000/6000 X 系列
2	被動測試棒	使用示波器隨附的測試棒就已足夠。
1	主機測試台電腦	搭配 Windows XP、Windows 7 或 Windows 8 作業系統、具備高速 USB 連接埠的任何電腦。
1	SQiDD 板	Keysight E2646A/B
1	低速 USB 裝置	任何 USB 滑鼠
5	USB 自供電集線器	列於 USB-IF 網站的任一種
5	5 公尺 USB 纜線	列於 USB-IF 網站的任一種

若要設定並執行集線器下行低速信號品質測試：

1 連接 USB 裝置、測試固定裝置和設備。請參閱 "**集線器下行低速連接**" (第 78 頁)。

2 設定要分析的測試信號 / 封包。

集線器會產生可測試的下行信號。將已知良好的低速裝置連接到待測集線器，並擷取「低速封包」以執行眼圖碼型分析。

3 按下示波器前面板上的 **[Analyze]** 分析按鍵。

4 在「分析」功能表中按下 **特性** 軟鍵；再選取 **USB 信號品質**。

5 按下**測試**軟鍵並選取**主機低速信號品質測試**。

6 按下**設定**軟鍵。在「USB 信號品質設定」功能表：

a 按下 **D+ 來源** 軟鍵，並選取連接到 D+ 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 2)。

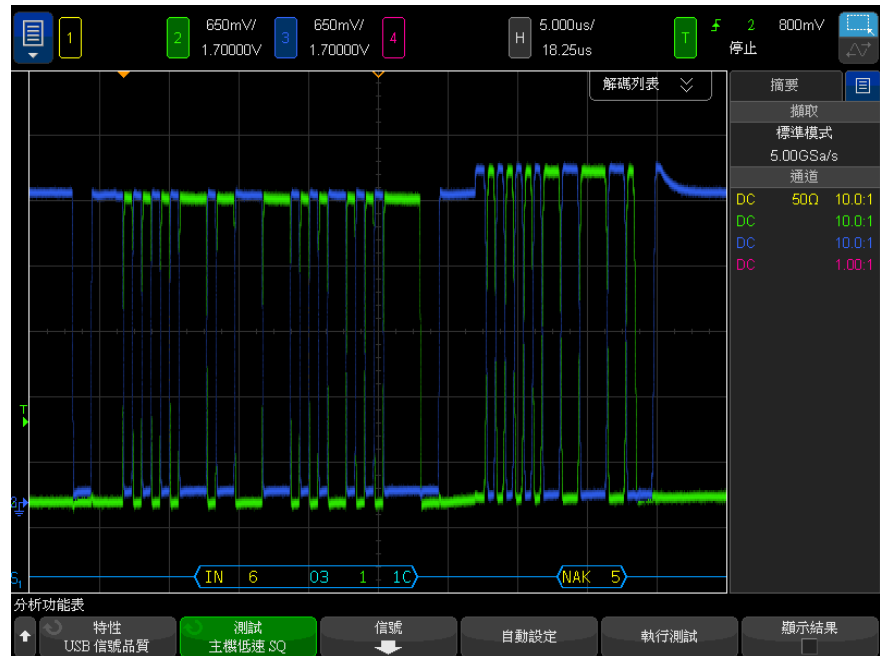
b 按下 **D- 來源** 軟鍵，並選取連接到 D- 信號的類比輸入來源通道 (先前連接指示中的通道 3)。

在 4 通道示波器上，必須為 D+ 和 D- 信號使用不同的通道對。這樣能提供最大取樣率。(通道 1 和 2 是一對，通道 3 和 4 是另一對。)

7 按下**自動設定**軟鍵，以自動設定要用來進行所選測試的示波器。

為了取得最佳測試結果，您可調整「自動設定」。通常您會希望示波器的顯示器上顯示一個封包的資料，以及各端一個位元的時間。同時，也應調整垂直刻度與偏移，使信號能顯示在六個垂直區域內而不致遭到裁切。

您應會在示波器上看到傳輸的測試封包，如下所示。



8 按下**執行測試**軟鍵，執行所選信號品質測試。

測試執行時，示波器會在執行時停止擷取，然後分析畫面上的資料，接著顯示結果。

附註

測試可能花費數分鐘執行，一旦開始就無法取消。

測試完成後，會自動顯示結果。您可按下**顯示結果**軟鍵，停用或重新啟用測試結果的顯示。

分析過的擷取內容會停留在畫面上，移動或關閉結果對話方塊即可進行檢視。

5 集線器下行信號品質測試

示波器停止後，即可執行測試。這對於嵌入式主機中，待測裝置 (DUT) 無法輕鬆進入測試模式而您希望分析已擷取資料的情況 (與其他情況) 非常實用。

另請參閱 • [章節 6](#)，「將測試結果儲存為 HTML 檔案，」（從第 81 頁開始）

集線器下行低速連接

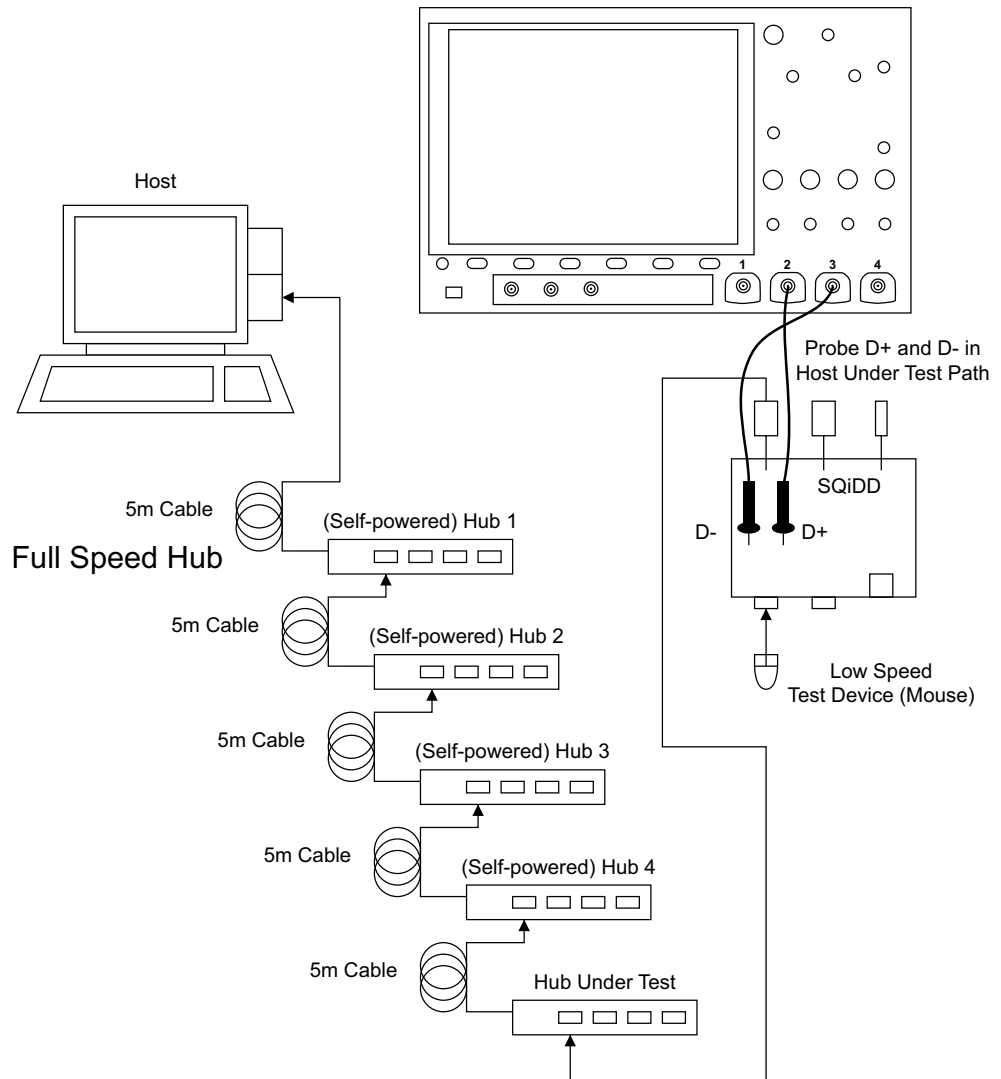
執行這些連接步驟：

- 1 使用示波器隨附的被動測試棒。
- 2 將被動測試棒連接到示波器的通道 3 和通道 2 輸入。
- 3 將 SQiDD 板連接到待測集線器。
- 4 將待測集線器的上行連接埠連接到 4 個自供電集線器的末端與主機系統。集線器 1 號須為全速集線器。其他集線器可以是全速或高速集線器。

附註

擷取並分析低速下行信號品質的最佳方法，就是同時擷取保持連線 (keep-alive) (低速 EOP，若有的話) 與 SOF 封包。須有集線器，才能在全速流量時產生保持連線封包，並傳送到低速裝置。

- 5 將低速裝置連接到 SQiDD 板上的相同區段。若區段有開關，應設為 ON (開啟)。
- 6 將示波器通道 2 測試棒連接至待測裝置部分的 D+ 測試點。將示波器通道 3 測試棒連接至待測裝置部分的 D- 測試點。
- 7 若先前已啟動，請結束「HS 電子測試工具」。



5 集線器下行信號品質測試

6 將測試結果儲存為 HTML 檔案

若要儲存 USB 2.0 信號品質測試結果：

- 1 將 USB 儲存裝置連接到示波器的 USB 主機連接埠之一。
- 2 在示波器的前面板上，按下 **[Save/Recall]** 儲存 / 呼叫 > **Save** 儲存 > **Format** 格式，並選取 **USB 信號品質** 選項。
- 3 按下第二個軟鍵，再使用文檔瀏覽器瀏覽至要儲存測試結果檔案的位置。
- 4 按下 **檔案名稱** 軟鍵，並指定測試結果檔案的名稱。
- 5 按下 **按下以儲存** 軟鍵。

附註

您亦可按下 **[Save/Recall]** 儲存 / 呼叫 > **Email** 電子郵件，並使用 **電子郵件功能表** 中的軟鍵，以電子郵件傳送測試結果。

6 將測試結果儲存為 HTML 檔案

A 以使用 SQiDD 作為饋通線的 InfiniiMode 探測高速信號

若您需要可讓您以 N2750A 系列 InfiniiMode 測試棒探測高速信號的饋通，可使用 E2646A/B SQiDD 測試固定裝置（一般用於全速與低速測試）和 InfiniiMode 測試棒。

使用板的中央做為饋通。使用測試點測試信號。

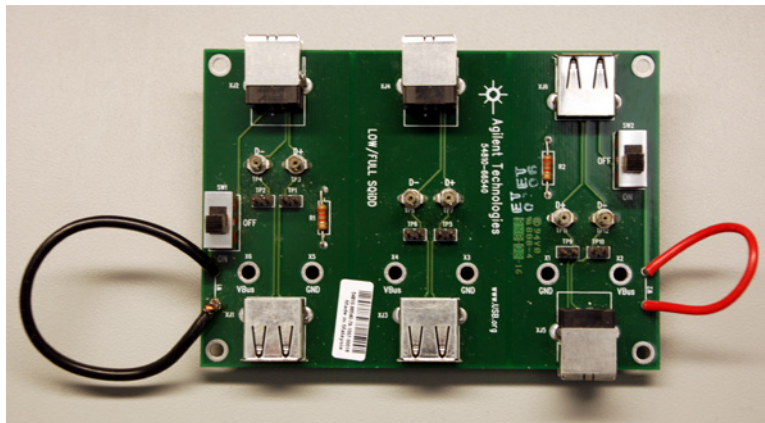


圖 2 E2646A/B SQiDD 板

A 以使用 SQiDD 作為饋通線的 InfiniiMode 探測高速信號

索引

數字

01131-68703 標頭配接器, 12
3000T/4000/6000 X 系列示波器, 9

D

D3000USBA / D4000USBA /
D6000USBA USB 測試軟件, 10

E

E2646A/B SQiDD 板, 12
E2646A/B SQiDD 測試固定裝置, 83
EHCI 驅動程式堆疊, 17

N

N2750A 系列 InfiniiMode 測試棒, 83

S

SMA 纜線連接, 14
SQiDD 板, 12

U

USB 2.0 信號品質分析應用, 9
USB 電子測試固定裝置, 10
USBHSET 軟體, 17

五畫

主機全速信號品質測試, 45
主機低速信號品質測試, 49
主機信號品質測試, 39
主機高速信號品質測試, 39
用於測試的 USB 裝置, 16

用於測試的 USB 纜線, 16
示波器, 軟體與配件, 9
示波器需求, 9

六畫

先決條件, 9
共同接地參考, 14

八畫

固定裝置, 全 / 低速信號品質測試, 12
固定裝置, 高速信號品質測試, 10
所需設備, 9
所需設備與軟體, 9
版權, 2
近端, 20, 40, 54, 66

九畫

保固, 2

十畫

差分測試棒連線, 13
校準, 17
校準測試棒, 17
高速電子測試工具套件軟體, 17
高速電子測試台電腦, 16

十一畫

接地參考, 共同, 14
被動測試棒, 補償, 17
通道對, 20, 28, 33, 40, 45, 49, 54, 60, 66, 72, 76
連接, 主機全速, 47
連接, 主機低速, 51
連接, 主機高速, SMA 纜線, 43
連接, 主機高速, 差分測試棒, 42
連接, 集線器下行全速, 74

連接, 集線器下行低速, 78
連接, 集線器下行高速, SMA 纜線, 69
連接, 集線器下行高速, 差分測試棒, 68
連接, 集線器上行全速, 62
連接, 集線器上行高速, SMA 纜線, 57
連接, 集線器上行高速, 差分測試棒, 56
連接, 裝置全速, 30
連接, 裝置低速, 35
連接, 裝置高速, SMA 纜線, 25
連接, 裝置高速, 差分測試棒, 24

十二畫

測試台電腦, 高速電子, 16
測試固定裝置, USB 電子, 10
測試棒, 校準, 17
測試棒需求, 13
測試結果, 儲存, 81
集線器下行全速信號品質測試, 72
集線器下行低速信號品質測試, 76
集線器下行信號品質測試, 65
集線器下行高速信號品質測試, 65
集線器上行全速信號品質測試, 60
集線器上行信號品質測試, 53
集線器上行高速信號品質測試, 53
韌體版本 (示波器) 需求, 9

十三畫

概觀, 3
補償被動測試棒, 17
裝置, USB, 15, 16
裝置全速信號品質測試, 27
裝置低速信號品質測試, 33
裝置信號品質測試, 19
裝置高速信號品質測試, 19
解碼及觸發, USB2.0, 10
電子測試台電腦, 16

索引

電腦, 高速電子測試台, 16

十四畫

遠端, 20, 40, 54, 66

需求, 測試棒, 13

十五畫

標頭配接器, 01131-68703, 12

十六畫

遵循測試, 其他設備與設定, 16

遵循測試封包, 主機高速, 43

遵循測試封包, 集線器下行高速
, 70

遵循測試封包, 集線器上行全速
, 63

遵循測試封包, 集線器上行高速
, 58

遵循測試封包, 裝置全速, 31

遵循測試封包, 裝置低速, 36

遵循測試封包, 裝置高速, 26

頻寬 (示波器) 需求, 9

十七畫

儲存測試結果, 81

聲明, 2

十八畫

簡介, 3

二十畫

觸發及解碼, USB2.0, 10

二十五畫以上

纜線, USB, 15, 16