

## USER GUIDE

# Differential Digital Flying Lead Cable

## Accessory for Differential NI Digital Waveform Generator/Analyzers

このドキュメントには、日本語ページも含まれています。

This guide explains how to set up and use the NI SHB12X-H3X24 cable with differential NI digital waveform generator/analyzer modules.

The NI SHB12X-H3X24 cable is a differential cable that breaks out each NI digital waveform generator/analyzer channel into separate wires with a 1 x 3 header receptacle at the end. The header receptacles contain a positive terminal, a complementary terminal, and a ground terminal. The NI SHB12X-H3X24 cable allows you to connect differential NI high-speed digital waveform generator/analyzer devices, such as the NI 656x LVDS device, to various types of devices and circuits for interfacing, testing, or analysis. The 1 x 3 header receptacles are installed with 1 x 3 receptacle housing but may be used with an included 8 x 3 housing.

This cable offers connectivity similar to that found on a typical logic analyzer so that it can be used in logic analyzer-type applications. Unlike a typical logic analyzer, however, this cable also allows for simultaneous pattern generation and acquisition, so it also can be used in stimulus/response applications.

## Contents

---

What You Need to Get Started .....	2
Related Documentation .....	2
Parts Locator .....	3
Connecting Signals .....	4
Using the Accessory.....	5
Generation.....	6
Acquisition.....	6
Direct Pattern Acquisition .....	6
Interfacing to a DUT Interface Board.....	7

Specifications.....	7
Digital I/O.....	7
Physical.....	8
Environmental Management .....	8

## What You Need to Get Started

---

To set up and use the NI SHB12X-H3X24 cable, you need the following items:

- Compatible NI digital waveform generator/analyzer, installed in a PXI chassis, CompactPCI chassis, or PCI slot
- The documentation included with the NI digital waveform generator/analyzer and driver software

You may also need the following optional software:

- NI Digital Waveform Editor
- NI LabVIEW SignalExpress

## Related Documentation

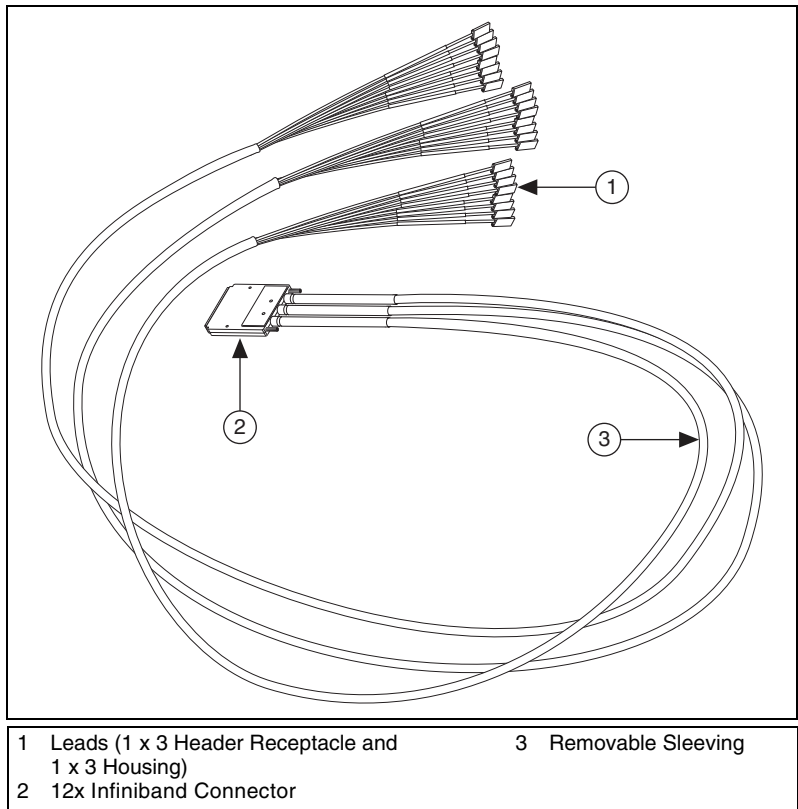
---

The NI digital waveform generator/analyzer ships with several documents designed to familiarize you with the module. The documentation set includes the following items:

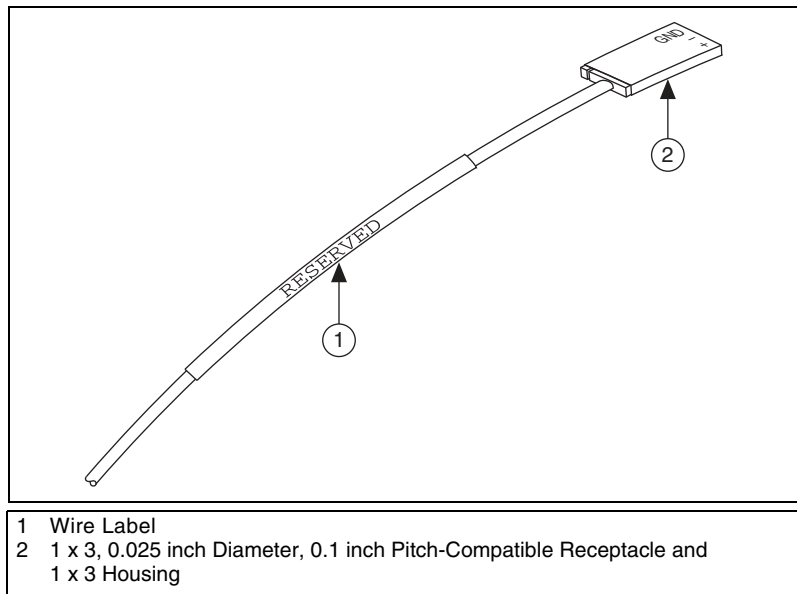
- *NI Digital Waveform Generator/Analyzer Getting Started Guide*—Read this printed document to set up the hardware and configure it to complete your first acquisition or generation.
- *NI Digital Waveform Generator/Analyzer Help*—This online document provides more in-depth information about the hardware capabilities of the module, theory of operation, programming flow, and software reference.
- NI digital waveform generator/analyzer specifications—These printed documents provide specifications for the device.

# Parts Locator

Refer to Figure 1 to locate connectors and components on the NI SHB12X-H3X24 cable. The leads are shown in more detail in Figure 2.



**Figure 1.** Parts Locator Diagram



**Figure 2.** Detailed Parts Locator Diagram for Leads

## Connecting Signals

Each DIO, PFI, and clock channel of the NI digital waveform generator/analyzer connects to a corresponding set of leads on the NI SHB12X-H3X24 cable.

The NI SHB12X-H3X24 cable is separated into three bundles of eight channels. Each channel is split into one 1 x 3 header receptacle for connecting the channel and its associated ground. Table 1 describes the channels and shows how they are grouped by bundle.

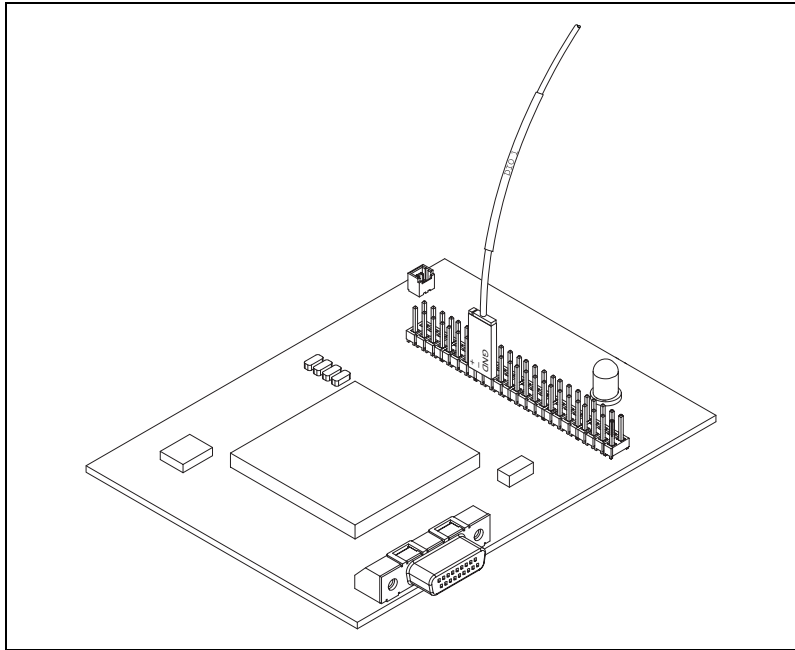
**Table 1.** NI Digital Waveform Generator/Analyzer Signal Descriptions and Grouping

Channel	Signal Description	Bundle
DIO <0..15>	Bidirectional digital data channels 0 through 15. Refer to the hardware documentation for your NI digital waveform generator/analyzer for information about the number of available DIO channels on the device.	DIG <0..3>:Bundle A DIG <4..11>:Bundle B DIG <12..15>:Bundle C
STROBE	For devices that have a STROBE channel, this signal is the external Sample clock source for dynamic acquisition.	Bundle C
CLKOUT LVPECL CLKOUT LVDS	For devices that have a DDC CLK OUT channel, this signal is the exported Sample clock signal.	Bundle C
PFI <1..3> PFI <4> <sup>1</sup>	Programmable functional interface PFI <1..4>.	Bundle A
RESERVED	Leave unconnected.	Bundle C
<sup>1</sup> PFI 4 may not be supported by your device.		

## Using the Accessory

The NI SHB12X-H3X24 cable breaks out every channel through a 100  $\Omega$  differential characteristic impedance microcoaxial cable. This cable is then split into a lead with a 1  $\times$  3 header receptacle that allows connection to 0.025 inch diameter, 0.1 inch pitch connectors, and provides access to both polarities and ground. This cable was designed for both acquisition and generation operations with differential NI digital waveform generator/analyzers. Refer to the *Termination* sections in the *NI Digital Waveform Generator/Analyzer Help* to learn how to correctly terminate signals to achieve optimal signal quality.

The receptacles on the SHB12X-H3X24 attach to standard 0.1 inch pitch header pins (0.025 inch  $\times$  0.025 inch square pin). For best signal integrity, connect both signal polarities and ground to the DUT, as shown in Figure 3.



**Figure 3.** Using the NI SHB12X-H3X24 Cable to Interface to a DUT

## Generation

Similar to the SHB12X-B12X differential cable, the NI SHB12X-H3X24 cable allows you to perform pattern generation. The 100  $\Omega$  differential output impedance of NI digital waveform generators/analyzers, coupled with the 100  $\Omega$  differential characteristic impedance of this cable, allows generation of clean signals up to the full rate of the device. The 0.1 inch pitch-compatible receptacles provide a large array of connectivity options.

## Acquisition

### Direct Pattern Acquisition

The NI SHB12X-H3X24 cable also allows acquisition of digital signals from the DUT to the digital input device by connecting the flying leads directly to the circuit board.

This cable is designed with a 100  $\Omega$  differential characteristic impedance. For optimal signal quality, the digital signal source should have an output impedance that is as close to 100  $\Omega$  differential as possible. For more information about signal integrity, refer to the *Termination* topic for the device in the *NI Digital Waveform Generator/Analyzer Help*.

Refer to the *NI Digital Waveform Generator/Analyzer Help* and NI-HSDIO shipping examples for information on how to change the input threshold voltages and input impedance.

## Interfacing to a DUT Interface Board

Many times when you are evaluating an IC, you can purchase an evaluation or interface board. Such a board typically contains a socket for the IC you want to evaluate, as well as any supporting components that are necessary for IC functioning. The evaluation board frequently provides 0.1 inch pitch header pins as an interface to the digital inputs and outputs of the IC.

Using an NI SHB12X-H3X24 cable and a differential NI digital waveform generator/analyzer, you can communicate with your IC using the header pins on the evaluation board. Slide the receptacle for each channel onto the appropriate header pin. In this application example, the NI digital device and the EEPROM can send data directly to each other. The receptacles on the SHB12X-H3X24 attach to standard 0.1 inch pitch header pins (0.025 inch  $\times$  0.025 inch square pin). For best signal integrity, NI recommends you connect both signal polarities and ground for each chamber in use.

For bussed interfaces, use included 8  $\times$  3 receptacle housing for easy connectivity. Remove 1  $\times$  3 receptacle housing prior to installation of 8  $\times$  3 receptacle housing.

## Specifications

---

### Digital I/O

DIO channels..... 16, differential

Control I/O channels ..... 7, differential



**Note** Your device may not support all control channels.

Typical propagation delay..... 6.7 ns

Typical channel-to-channel skew..... 50 ps

Typical characteristic impedance..... 100  $\Omega$  differential

Typical input capacitance..... 65 pF

# Physical

Length .....	1.5 m
I/O connectors .....	12x Infiniband Connector (1), 1 x 3, 0.025 inch Diameter, 0.1 inch Pitch-Compatible Receptacle (24)

## Environmental Management

National Instruments is committed to designing and manufacturing products in an environmentally responsible manner. NI recognizes that eliminating certain hazardous substances from our products is beneficial not only to the environment but also to NI customers.

For additional environmental information, refer to the *NI and the Environment* Web page at [ni.com/environment](http://ni.com/environment). This page contains the environmental regulations and directives with which NI complies, as well as any other environmental information not included in this document.

## Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)



**EU Customers** At the end of their life cycle, all products *must* be sent to a WEEE recycling center. For more information about WEEE recycling centers and National Instruments WEEE initiatives, visit [ni.com/environment/weee.htm](http://ni.com/environment/weee.htm).

## 电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）



**中国客户** National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 [ni.com/environment/rohs\\_china](http://ni.com/environment/rohs_china)。(For information about China RoHS compliance, go to [ni.com/environment/rohs\\_china](http://ni.com/environment/rohs_china).)

## ユーザガイド

# 差動デジタルフライングリードケーブル

## 差動 NI デジタル波形発生器 / アナライザ用アクセサリ

このガイドは、差動 NI デジタル波形発生器 / アナライザモジュールで NI SHB12X-H3X24 ケーブルを設定および使用方法について説明します。

NI SHB12X-H3X24 ケーブルは、各 NI デジタル波形発生器 / アナライザチャンネルを、先端に 1 × 3 ヘッドレセプタクルのある別のワイヤに分割する差動ケーブルです。ヘッドレセプタクルには、プラス端子、相補端子、およびグランド端子が含まれています。NI SHB12X-H3X24 ケーブルを使用すると、NI 656xLVDS デバイスなどの差動 NI 高速デジタル波形発生器 / アナライザデバイスを、接続、テスト、および解析のためにさまざまなデバイスおよび回路に接続できます。1 × 3 ヘッドレセプタクルは、1 × 3 レセプタクルハウジング、または付属される 8 × 3 ハウジングで取り付けられます。

このケーブルは、通常のロジックアナライザと同様の接続機能を持つため、ロジックアナライザ型のアプリケーションにも使用できます。ただし、通常のロジックアナライザとは異なり、このケーブルは同時パターン生成および集録が可能のため、刺激 / 応答アプリケーションでも使用することができます。

## 目次

---

使用を開始する前に .....	2
関連ドキュメント .....	2
パーツ配置図 .....	3
信号を接続する .....	4
アクセサリを使用する .....	5
生成 .....	6
集録 .....	6
ダイレクトパターン集録 .....	6
DUT インタフェースボードに接続する .....	7
仕様 .....	7
デジタル I/O .....	7
物理特性 .....	8
環境管理 .....	8

# 使用を開始する前に

---

NI SHB12X-H3X24 ケーブルの設定および使用には以下が必要です。

- PXI シャーシ、CompactPCI シャーシ、または PCI スロットに取り付けられた対応する NI デジタル波形発生器 / アナライザ
- NI デジタル波形発生器 / アナライザおよびドライバソフト付属のドキュメント

また、以下のオプションのソフトウェアが必要な場合もあります。

- NI デジタル波形エディタ
- NI LabVIEW SignalExpress

## 関連ドキュメント

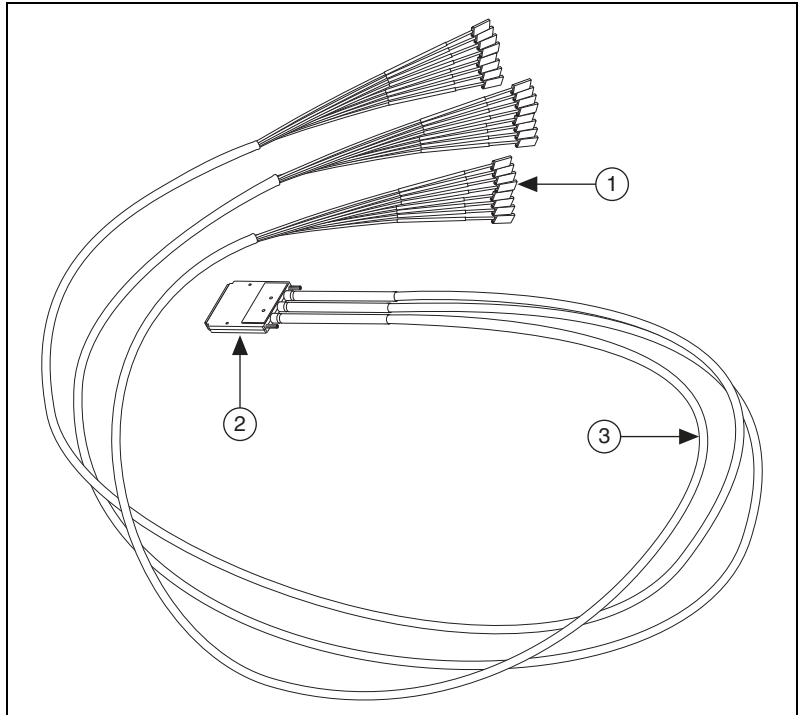
---

NI デジタル波形発生器 / アナライザは数種類のドキュメントとともに出荷されているため、ユーザはモジュールのさまざまな機能が習得可能です。ドキュメントセットには以下が含まれます。

- 『NI デジタル波形発生器 / アナライザスタートアップガイド』：ハードウェアの設定、および初めて集録または生成を行うための構成については、この印刷版ドキュメントをお読みください。
- 『NI デジタル波形発生器 / アナライザヘルプ』：モジュールのハードウェア機能、動作理論、プログラミングフロー、およびソフトウェアリファレンスの詳細が記載されています。
- NI デジタル波形発生器 / アナライザ仕様：デバイスの仕様が記載されています。

# パーツ配置図

NI SHB12X-H3X24 ケーブルのコネクタやコンポーネントの配置については、図 1 を参照してください。リード線は、図 2 に示されています。



- 1 リード (1×3 ヘッドレセプタクルおよび 1×3 ハウジング)
- 2 12x InfiniBand コネクタ
- 3 取り外し可能なスリーブ

図 1 パーツ配置図

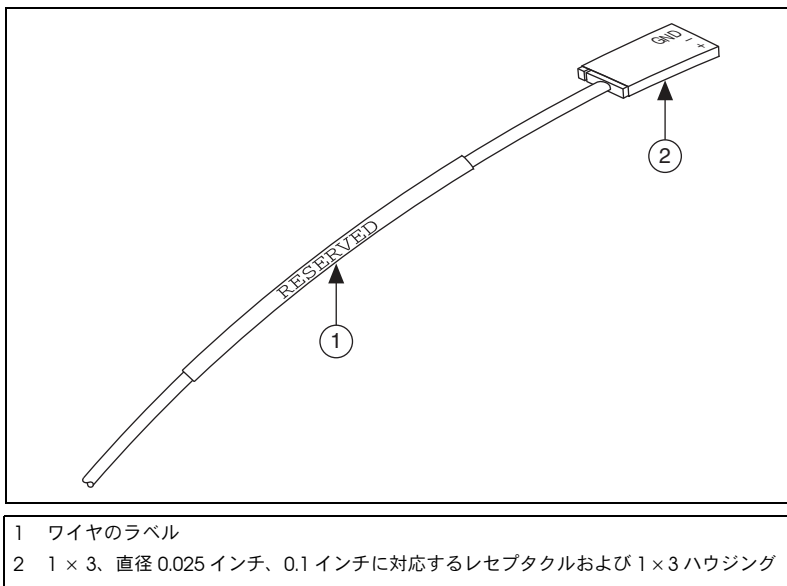


図 2 リード線の詳細なパーツ配置図

## 信号を接続する

NI デジタル波形発生器 / アナライザの DIO、PFI、およびクロックの各チャンネルは、NI SHB12X-H3X24 ケーブルの対応するリード線のセットに接続されています。

NI SHB12X-H3X24 ケーブルは、8 チャンネルごとの 3 セットに分割されます。各チャンネルは、チャンネルとその関連グラウンドを接続するために 1 × 3 ヘッドレセプタクルに分割されます。表 1 は、チャンネルの説明、およびチャンネルがどのようにバンドル別にグループ化されるかを示します。

表 1 NI デジタル波形発生器 / アナライザ信号の説明およびグループ化

チャンネル	信号の説明	バンドル
DIO<0..15>	双方向デジタルデータチャンネル、0 ~ 15。デバイスで利用可能な DIO チャンネル数については、使用している NI デジタル波形発生器 / アナライザのハードウェアのドキュメントを参照してください。	DIG <0..3>: バンドル A DIG <4..11>: バンドル B DIG <12..15>: バンドル C
STROBE	STROBE チャンネルを持つデバイスでは、この信号はダイナミック集録の外部サンプルクロックソースです。	バンドル C
CLKOUT LVPECL CLKOUT LVDS	DDC CLK OUT チャンネルを持つデバイスでは、この信号はエクスポートしたサンプルクロック信号です。	バンドル C
PFI <1..3> PFI <4> <sup>1</sup>	プログラミング可能関数インタフェース PFI <1..4>.	バンドル A
RESERVED	未接続。	バンドル C

<sup>1</sup> PFI 4 はお使いのデバイスによってはサポートされない場合があります。

## アクセサリを使用する

NI SHB12X-H3X24 ケーブルは、100 Ω 差動特性インピーダンスのマイクロ同軸ケーブルを介して各チャンネルを分割します。このケーブルはその後、直径 0.025 インチ、1 インチのピッチコネクタへ接続でき、極性およびグランドの両方へのアクセスを可能とする 1 × 3 ヘッドレセプタクルに分割されます。このケーブルは、差動 NI デジタル波形発生器 / アナライザにおける集録および生成の両操作がおこなえるように設計されています。信号を正しく終端処理し、最適な信号品質を得る方法については、『NI デジタル波形発生器 / アナライザヘルプ』の「終端」セクションを参照してください。

SHB12X-H3X24 のレセプタクルは、標準の 0.1 インチのピンヘッダ (0.025 in. × 0.025 in. の四角ピン) に取り付けられています。最適なシグナルインテグリティのためには、図 3 に示されるように、信号極性およびグランドの両方を DUT に接続します。

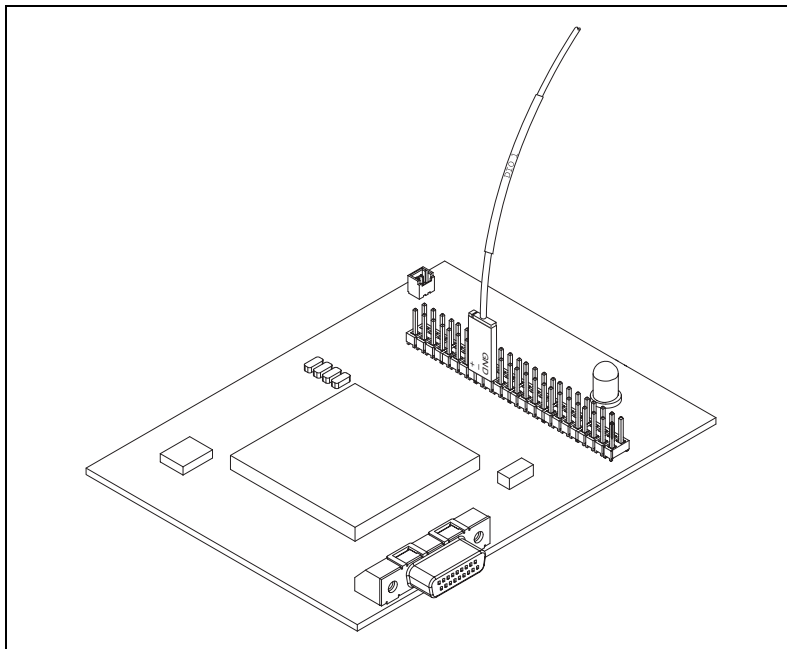


図 3 NI SHB12X-H3X24 ケーブルを使用して DUT に接続する

## 生成

SHB12X-B12X 差動ケーブルと同様に、NI SHB12X-H3X24 ケーブルでパターン生成を実行できます。NI デジタル波形発生器 / アナライザの 100  $\Omega$  差動出力インピーダンスでは、このケーブルの 100  $\Omega$  差動特性インピーダンスが加わり、デバイスの最大レートまでノイズの少ない信号を生成することが可能です。0.1 インチピッチ対応のレセプタクルを使用すると、接続オプションの配列が大きくなります。

## 集録

### ダイレクトパターン集録

NI SHB12X-H3X24 ケーブルを使用すると、フライングリードを回路基板に直接接続して、DUT からデジタル入力デバイスへデジタル信号を提供し、簡単に集録することができます。

このケーブルは、100  $\Omega$  差動特性インピーダンスで設計されています。最適な信号品質を得るためには、デジタル信号ソースはできるだけ 100  $\Omega$  の差動に近い出力インピーダンスを持つ必要があります。シグナルインテグリティの詳細については、『NI デジタル波形発生器 / アナライザヘルプ』で使用するデバイスの「終端」トピックを参照してください。

入力しきい電圧および入力インピーダンスの変更方法については、『NI デジタル波形発生器 / アナライザヘルプ』および NI-HSDIO に付属するサンプルを参照してください。

## DUT インタフェースボードに接続する

IC を評価する場合は、評価ボードまたはインタフェースボードを購入することが可能です。このようなボードには通常、評価する IC のソケット、そして IC の機能に必要な対応コンポーネントが含まれています。評価ボードには通常、IC のデジタル入力および出力へのインタフェースとして、0.1 インチのピッチピンヘッダが含まれています。

SHB12X-H3X24 ケーブルおよび差動 NI デジタル波形発生器 / アナライザを使用すると、評価ボードのピンヘッダを使用して簡単に IC と通信をすることができます。各チャンネルのレセプタクルを適切なピンヘッダに挿すだけです。このアプリケーションの例では、NI デジタルデバイスおよび EEPROM は互いに直接データを送信することができます。

SHB12X-H3X24 のレセプタクルは、標準の 0.1 インチのピンヘッダ (0.025 in. × 0.025 in. の四角ピン) に取り付けます。最適なシグナルインテグリティのため、ナショナルインストルメンツは信号極性およびグラウンドの両方を使用中のチャンパで接続することを推奨します。

バスインタフェースの場合は、付属する 8 × 3 セプタクルハウジングを使用すると接続が簡単です。8 × 3 セプタクルハウジングを取り付ける前に 1 × 3 セプタクルハウジングを外します。

## 仕様

---

### デジタル I/O

DIO チャンネル数 ..... 16、差動

制御 I/O チャンネル数 ..... 7、差動



#### メモ

ご使用のデバイスが、すべての制御チャンネルをサポートしていない場合があります。

標準伝播遅延 ..... 6.7 ns

標準チャンネル間スキュー ..... 50 ps

標準特性インピーダンス ..... 100 Ω 差動

標準入力キャパシタンス ..... 65 pF

## 物理特性

長さ .....	1.5 m
I/O コネクタ .....	12x InfiniBand コネクタ (1)、 1 × 3 直径 0.025 インチ、 0.1 インチピッチ対応レセプタクル (24)

## 環境管理

ナショナルインスツルメンツは、環境に考慮した製品の開発および製造に取り組んでいます。NI は、製品から特定の有害物質を除外することが、環境のみならず NI のお客様にとって有益であると考えています。

環境情報に関する詳細は、[ni.com/environment](http://ni.com/environment) で NI and the Environment (英語) のウェブページをご覧ください。このページには、NI が準拠している規制と規格や、このドキュメントには含まれていない環境情報についてが説明されています。

## 廃電気電子機器 (WEEE)



**欧州のお客様へ** 製品寿命を過ぎたすべての製品は、必ず WEEE リサイクルセンターへ送付してください。WEEE リサイクルセンターおよびナショナルインスツルメンツの WEEE への対応に関する詳細は、[ni.com/environment/weee.htm](http://ni.com/environment/weee.htm) を参照してください。

## 电子信息产品污染控制管理办法 (中国 RoHS)



**中国客户** National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 [ni.com/environment/rohs\\_china](http://ni.com/environment/rohs_china)。(For information about China RoHS compliance, go to [ni.com/environment/rohs\\_china](http://ni.com/environment/rohs_china).)

National Instruments, NI, ni.com, および LabVIEW は National Instruments Corporation (米国ナショナルインスツルメンツ社) の商標です。National Instruments の商標の詳細については、[ni.com/legal](http://ni.com/legal) の「Terms of Use」セクションを参照してください。本文書中に記載されたその他の製品名および企業名は、それぞれの企業の商標または商号です。National Instruments の製品を保護する特許については、ソフトウェアに含まれている特許情報 (**ヘルプ→特許情報**)、CD に含まれている patents.txt ファイル、または [ni.com/patents](http://ni.com/patents) のうち、該当するリソースから参照してください。