

## INSTALLATION GUIDE

# TBX-68S Isothermal Terminal Block

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 installation guide describes how to install and connect signals to the TBX-68S isothermal terminal block for use with the NI 2501 and NI 2503 PXI switch cards.

## Contents

---

Introduction .....	1
What You Need to Get Started .....	2
Signal Connection .....	2
Installing Your Terminal Block .....	3
Rack-Mounting the TBX-68S .....	5
Cold-Junction Temperature Sensor .....	5
Specifications .....	7

## Introduction

---

The TBX-68S is an isothermal DIN-rail mountable terminal block that consists of a shielded board with screw terminals that connect directly to the front panel I/O connector of the NI 2501 or NI 2503.

The terminals blocks can easily accommodate thermocouples, resistance temperature detectors (RTDs), thermistors, and voltage signals. The terminal blocks feature isothermal construction to minimize the temperature gradients across the screw terminals and a high-accuracy thermistor cold-junction temperature sensor for measuring with thermocouples. Enclosures keep out air currents to maintain an isothermal environment for the screw terminals and the cold-junction sensor. The TBX-68S mounts on most European standard DIN EN mounting rails.

The TBX-68S provides screw terminal connections to all channels except the cold-junction sensor.

# What You Need to Get Started

---

You need the following to set up and use your terminal block:

- ☐ One of the following PXI switch cards:
  - NI 2501
  - NI 2503
- ☐ *NI 2501/2503 User Manual*
- ☐ *TBX-68S Isothermal Terminal Block Installation Guide*
- ☐ TBX-68S isothermal terminal block
- ☐ One of the following cable assemblies:
  - SH6868S shielded cable (recommended)
  - R6868 ribbon cable
- ☐ 1/8 in. flathead screwdriver
- ☐ No. 1 Phillips-head screwdriver
- ☐ Wire cutters
- ☐ Wire insulation strippers

## Signal Connection

---

See your *NI 2501/2503 User Manual* for examples of how to connect your signals. Refer to Figure 1 as you perform the following steps to connect your signals to your terminal block:

1. Remove the terminal block cover by unscrewing the four cover screws in the cover corners using the Phillips-head screwdriver.
2. Use wire cutters and wire insulation strippers to strip the wire ends as necessary to connect them to screw terminals.
3. Loosen the screws in the screw terminals with a 1/8 in. flathead screwdriver.
4. Insert the stripped wires into the screw terminals. Tighten the screws with the 1/8 in. flathead screwdriver.
5. Allow your signal wires to exit through the terminal block cover opening.



**Note** The TBX-68S terminal block does not provide strain relief for signal wires. Add strain relief and insulation for your signal wires, if necessary.

6. Replace the terminal block cover and tighten the cover screws.

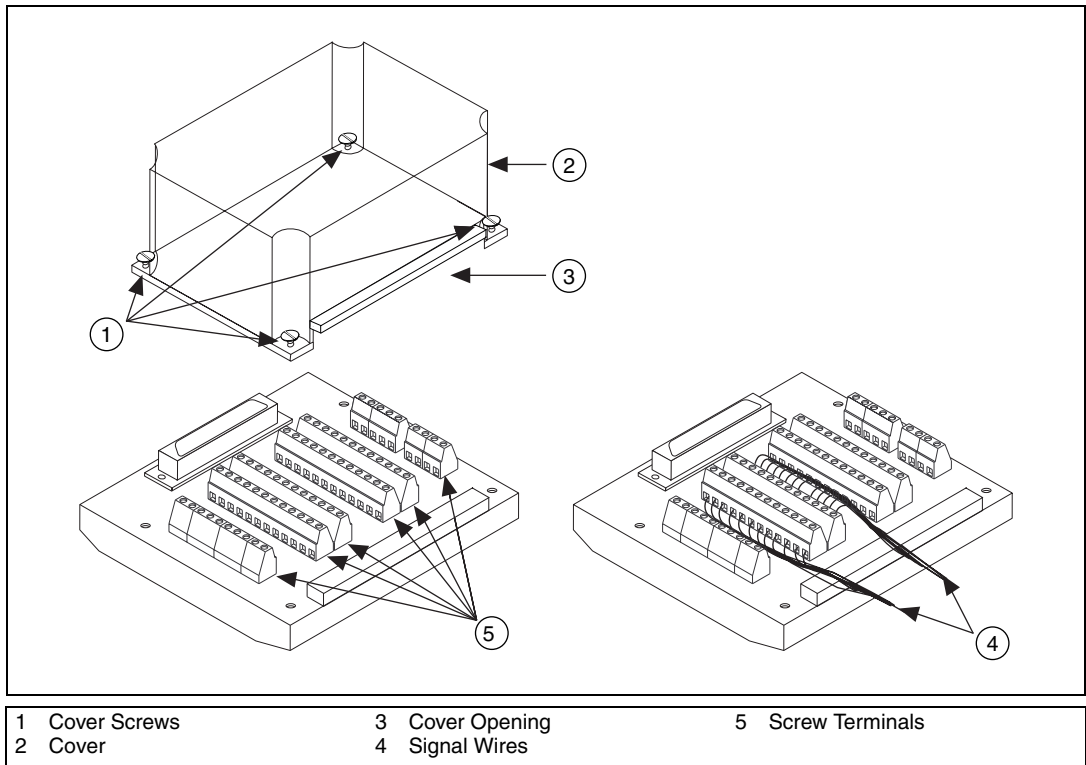


Figure 1. TBX-68S Parts Locator Diagram

## Installing Your Terminal Block



**Note** To minimize the temperature gradient inside the terminal block and thus maintain its isothermal nature for accurate cold-junction compensation, place the terminal block away from extreme temperature differentials.

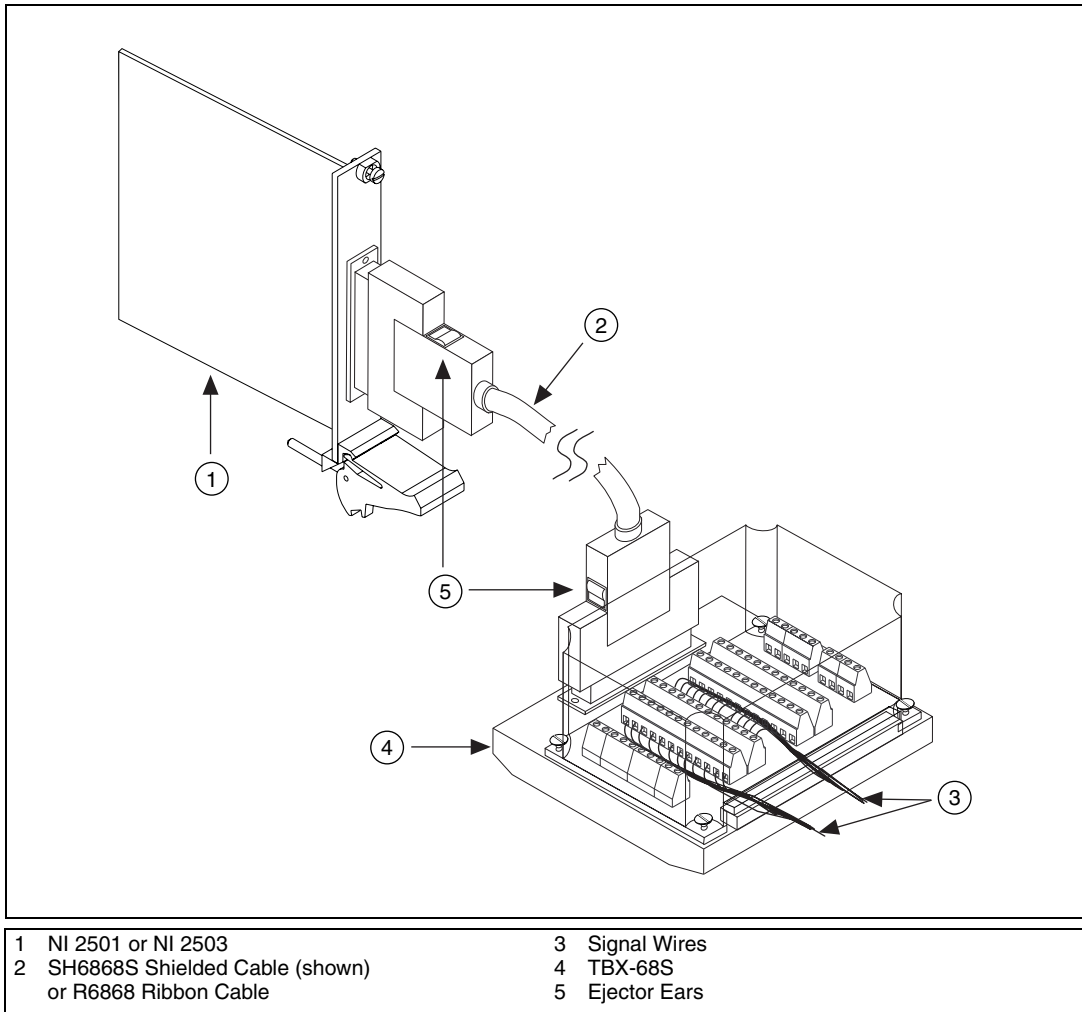
Refer to Figure 2 as you perform the following steps to connect the terminal block to the NI 2501 or NI 2503 connector:

1. Attach the connector on one end of the cable to the NI 2501 or NI 2503 connector. The two connectors should snap together in place.
2. Attach the connector on the other end of the cable to the terminal block connector. If you use the SH6868S cable, the two connectors should snap together. The R6868 ribbon cable has no latches and should simply join together without a snap.

To disconnect the cable, push the two ejector ears on the backshell of the cable and gently pull on the backshell. Do *not* pull the cable.



**Caution** The connectors of both the switch card and the cable are polarized. You can attach them in only one way. Do not force the cable when inserting it into or removing it from the NI 2501 or NI 2503 connector.



**Figure 2.** Connecting the TBX-68S Cable Assembly

# Rack-Mounting the TBX-68S

---

When you have completed signal connections and terminal block installation, you can mount the TBX-68S assembly into your rack. If you are using the National Instruments TBX Rack-Mount Assembly, refer to the *TBX Rack-Mount Installation Guide* for instructions.

If you are not using this rack-mount assembly, mount the TBX-68S directly by snapping its base onto the DIN rail with a firm push.

To remove the TBX-68S from the DIN rail, place a flathead screwdriver into the slot above the terminal block base and pry it away from the rail.

## Cold-Junction Temperature Sensor

---

The TBX-68S temperature sensor voltage output varies from 198.54 mV to 19.58 mV over the temperature range 0° to 55° C, respectively, and has an accuracy of  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  over the 15° to 35° C temperature range and  $\pm 0.9^\circ\text{C}$  over the 0° to 15° and 35° to 55° C temperature ranges.<sup>1</sup>

You can use the following formulas to convert the cold-junction sensor voltage to cold-junction temperature:

$$T(^{\circ}\text{C}) = T_K - 273.15$$

where  $T_K$  is the temperature in kelvin

$$r_K = \frac{1}{[a + b(\ln R_T) + c(\ln R_T)^3]}$$

$$a = 1.295361 \times 10^{-3}$$

$$b = 2.343159 \times 10^{-4}$$

$$c = 1.018703 \times 10^{-7}$$

$R_T$  = resistance of the thermistor

$$R_T = 189K \left( \frac{V_{TEMPOUT}}{2.5 - V_{TEMPOUT}} \right)$$

$V_{TEMPOUT}$  = output voltage of the temperature sensor

$$T(^{\circ}\text{F}) = \frac{[T(^{\circ}\text{C})]9}{5} + 32$$

---

<sup>1</sup> Includes the combined effects of the temperature sensor accuracy and temperature difference between the temperature sensor and any screw terminal. The temperature sensor accuracy includes tolerances in all component values, the effects caused by temperature and loading, and self-heating.

where  $T(^{\circ}\text{F})$  and  $T(^{\circ}\text{C})$  are the temperature readings in degrees Fahrenheit and degrees Celsius, respectively.

The thermistor resistance varies from  $16,305\ \Omega$  to  $1,492\ \Omega$  over a  $0^{\circ}$  to  $55^{\circ}\text{C}$  temperature range.

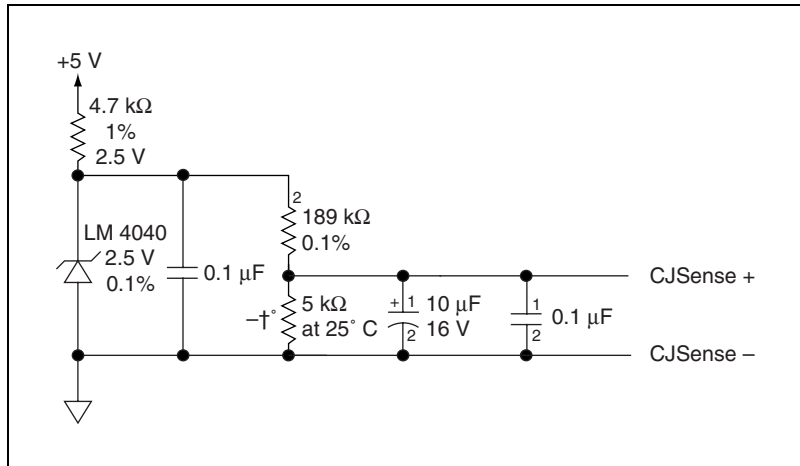


**Note**  $V_{\text{TEMPOUT}}$  varies from 198.54 mV (at  $0^{\circ}\text{C}$ ) to 19.58 mV (at  $55^{\circ}\text{C}$ ). For best resolution, use the maximum gain for this signal range on the analog input channel of your measurement device.

The 200 mV range is designed to eliminate the necessity of changing a measurement device's signal range to measure the cold-junction sensor while scanning thermocouples.

Use an average of a large number of samples to obtain the most accurate reading. Noisy environments require more samples for greater accuracy.

Figure 3 shows the circuit diagram of the TBX-68S cold-junction temperature sensor.



**Figure 3.** Temperature Sensor Circuit Diagram

# Specifications

---

Cold-junction sensor	
Accuracy <sup>1</sup> .....	0.5° from 15° to 35° C 0.9° from 0° to 15° C and 35° to 55° C
Repeatability .....	0.2° from 15° to 35° C
Output .....	198.54 mV to 19.58 mV from 0° to 55° C
Compatible DIN rails .....	DIN EN 50 022 DIN EN 50 035
Dimensions .....	12.7 by 11.2 by 7.62 cm (5.0 by 4.4 by 3.0 in.)
Max voltage (signal + common mode) .....	Each input should remain within 30 V <sub>rms</sub> or 60 VDC of ground and all other channels to eliminate the possibility of hazardous shock

---

<sup>1</sup> Includes the combined effects of the temperature sensor accuracy and the temperature difference between the temperature sensor and any screw terminal. The temperature sensor accuracy includes tolerances in all component values, the effects caused by temperature and loading, and self-heating.

National Instruments, NI, ni.com, and LabVIEW are trademarks of National Instruments Corporation. Refer to the *Terms of Use* section on [ni.com/legal](http://ni.com/legal) for more information about National Instruments trademarks. Other product and company names mentioned herein are trademarks or trade names of their respective companies. For patents covering National Instruments products, refer to the appropriate location: **Help»Patents** in your software, the `patents.txt` file on your CD, or [ni.com/patents](http://ni.com/patents).



## 取り付けガイド

# TBX-68S 等温端子台

この取り付けガイドでは、TBX-68S 等温端子台の取り付け方法、および NI 2501 および NI 2503 PXI スイッチモジュールへの信号接続、使用方法について説明します。

## 目次

---

はじめに .....	1
使用する前に .....	2
信号接続 .....	2
端子台を取り付ける .....	3
TBX-68S をラックに取り付ける .....	5
冷接点温度センサ .....	5
仕様 .....	7

## はじめに

---

TBX-68S は、DIN レールマウント可能な等温端子台で、NI 2501 および NI 2503 のフロントパネル I/O コネクタに直接接続可能な、ネジ留め式端子を装備したシールド基板で構成されています。

また、熱電対、抵抗温度検知器 (RTD)、サーミスタ、電圧信号を接続することができます。この端子台は、等温構造によりネジ留め式端子および熱電対測定用の高精度サーミスタ冷接点温度センサ上での温度変化を最小限に抑える機能を備えています。筐体によって空気の流れを遮断することで、ネジ留め式端子と冷接点センサの環境を等温に保ちます。TBX-68S はヨーロッパ規格に準拠したほとんどの DIN EN マウントレールに取り付けることができます。

TBX-68S は冷接点センサを除くすべてのチャンネルにおいてネジ留め式端子接続を提供します。

# 使用する前に

---

端子台の設定および使用には、以下が必要です。

- ☐ 次の PXI スイッチカードのいずれか 1 つ。
  - NI 2501
  - NI 2503
- ☐ 『NI 2501/2503 ユーザマニュアル』
- ☐ 『TBX-68S 等温端子台取り付けガイド』
- ☐ TBX-68S 等温端子台
- ☐ 次のケーブルアセンブリのいずれか 1 つ。
  - SH6868S シールドケーブル（推奨）
  - R6868 リボンケーブル
- ☐ 1/8 in. マイナスドライバー
- ☐ No. 1 プラスドライバー
- ☐ ワイヤカッター
- ☐ ワイヤストリッパー

## 信号接続

---

信号接続の例については、『NI 2501/2503 ユーザマニュアル』を参照してください。次の手順に従って信号を端子台に接続する際には、図 1 を参照してください。

1. プラスドライバーを使用して、カバーの四隅にある 4 つのネジを外し、端子台のカバーを取り外します。
2. ワイヤカッターおよびワイヤストリッパーを使用して、ネジ留め式端子に接続できるようにワイヤの両端の絶縁被覆を少し取り除きます。
3. ネジ留め式端子のネジを 1/8 in. のマイナスドライバーで緩めます。
4. 裸線部分をネジ留め式端子に挿入します。1/8 in. マイナスドライバーでネジを締めます。
5. 信号線が端子台カバーの開いている部分から取り出せるようにします。



### メモ

TBX-68S 端子台には信号線用のストレインリリーフはありません。必要に応じて、ストレインリリーフと絶縁を取り付けます。

6. 端子カバーを元のように取り付けて、ネジを締めます。

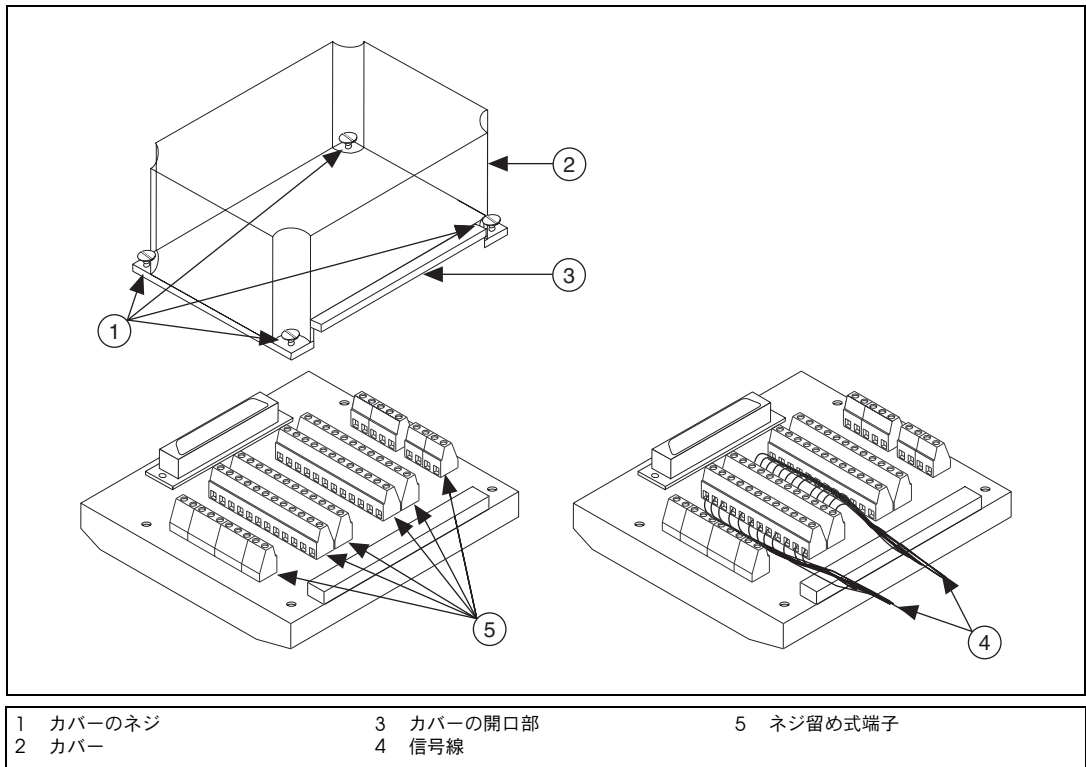


図 1 TBX-68S 部品位置

## 端子台を取り付ける



### メモ

端子台内部の温度変化を最小限に抑え等温状態を保持し、正確な冷接点補償を行うには、端子台を極端な温度差のある環境から遠ざけます。

次の手順に従って端子台を NI 2501 または NI 2503 のコネクタに接続する際は、図 2 を参照してください。

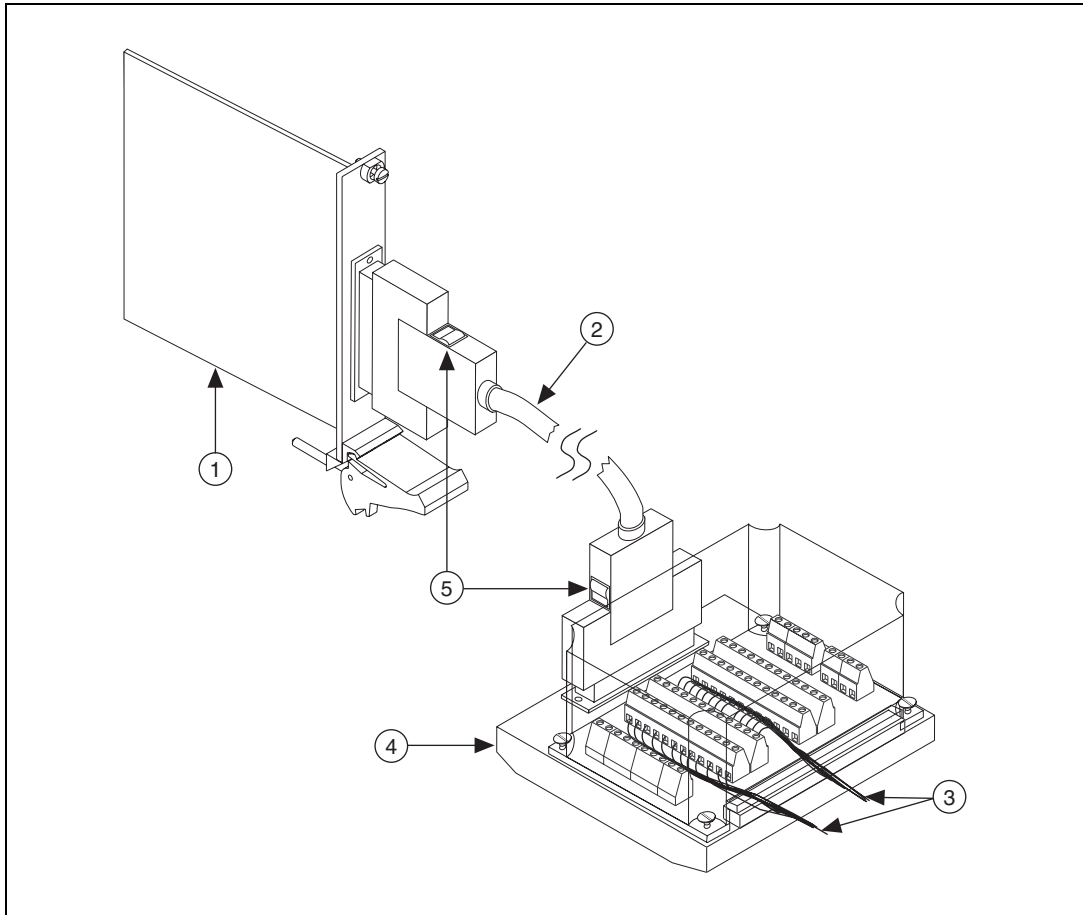
1. ケーブルコネクタの一端を NI 2501 または NI 2503 コネクタに接続します。この 2 つのコネクタは、スナップ式で接続するとカチッと音がします。
2. ケーブルコネクタのもう一端を端子台コネクタに接続します。ケーブルが SH6868S の場合は、両コネクタは接続時にカチッと音がします。R6868 リボンケーブルの場合はラッチがないので、カチッと音はしません。

ケーブルを抜くには、ケーブルのバックシェルに付いている 2 つの取り外し用ツメを押し、バックシェルを注意して引き抜きます。ケーブル自体を引っ張らないでください。



**注意**

スイッチカードとケーブルの両コネクタには極性があります。そのため、一方方向にのみ接続可能です。ケーブルは、NI 2501 または NI 2503 コネクタに無理やり押し込んだり力ずくで外したりしないでください。



- 1 NI 2501 または NI 2503
- 2 SH6868S 絶縁ケーブル（図に表示）  
または R6868 リボンケーブル

- 3 信号線
- 4 TBX-68S
- 5 取り出し用ツメ

**図 2** TBX-68S ケーブルアセンブリを接続する

# TBX-68S をラックに取り付ける

信号接続と端子台の取り付けが完了した後に、TBX-68S アセンブリをラックに取り付けることができます。ナショナルインスツルメンツの TBX ラックマウントアセンブリをご使用の場合は、『TBX ラックマウント取り付けガイド』で手順を参照してください。

このラックマウントアセンブリ以外をご使用の場合、TBX-68S を直接 DIN レールにカチッとハマるまで強く押し付けて取り付けます。

DIN レールから TBX-68S を取り外すには、マイナスドライバーを端子台ベースの上のスロットに差し込んで、レールから引き離します。

## 冷接点温度センサ

TBX-68S 温度センサの電圧出力は、0 ～ 55 °C の温度範囲で 198.54 mV ～ 19.58 mV まで変動し、15 ～ 35 °C の温度範囲では ±0.5 °C の確度、0 ～ 15 °C および 35 ～ 55 °C 温度範囲では ±0.9 °C の確度を保持します。<sup>1</sup>

次の式を使用して冷接点センサー圧力を冷接点温度に変換します。

$$T \text{ (°C)} = T_K - 273.15$$

$T_K$  は、ケルビン温度を示します。

$$T_K = \frac{1}{[\alpha + b(\ln R_T) + c(\ln R_T)^3]}$$

$$\alpha = 1.295361 \times 10^{-3}$$

$$b = 2.343159 \times 10^{-4}$$

$$c = 1.018703 \times 10^{-7}$$

$R_T$  = サーミスタの抵抗

$$R_T = 189K \left( \frac{V_{\text{TEMPOUT}}}{2.5 - V_{\text{TEMPOUT}}} \right)$$

$V_{\text{TEMPOUT}}$  = 温度センサの出力電圧

$$T(\text{°F}) = \frac{[T(\text{°C})]19}{5} + 32$$

$T$  (°F) および  $T$  (°C) は、それぞれ華氏と摂氏で表した温度です。

サーミスタの抵抗値は 0 ～ 55 °C の温度範囲において 16,305 ～ 1,492 Ω 間で変動します。

<sup>1</sup> 温度センサとネジ留め式端子間の温度センサ確度および温度差における両方の影響を含みます。温度センサ確度には、すべての部品の耐性、温度と負荷による影響、および自己発熱が含まれます。



## メモ

$V_{\text{TEMPOUT}}$  は、198.54 mV (0 °C 時) ~ 19.58 mV (55 °C 時) の間で変動します。最高の分解能を得るには、お使いの計測器のアナログ入力チャンネルで信号レンジに対する最高ゲインを使用します。

200 mV レンジは、熱電対のスキャン中に冷接点センサを測定する場合、計測器の信号範囲を変更する必要性を極力抑えるように設計されています。

多くのサンプル数からの平均値を使用して、最も正確な値を取り出します。ノイズの多い環境で精度を向上するには、より多くのサンプル数が必要になります。

図 3 は、TBX-68S 冷接点温度センサの回路図を示します。

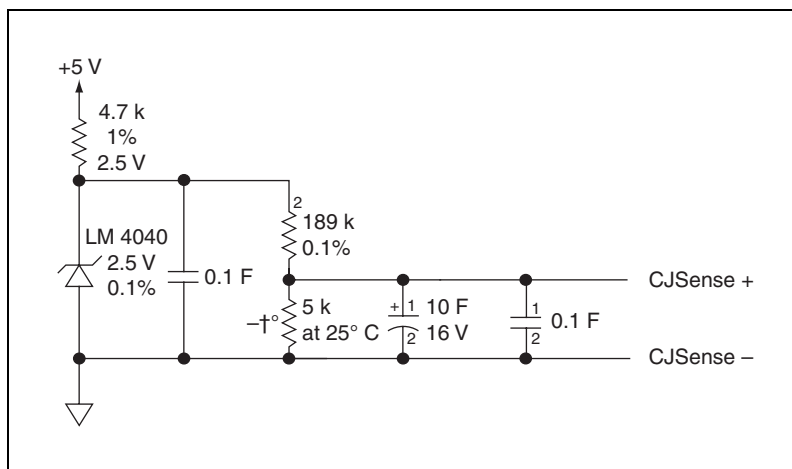


図 3 温度センサ回路図

# 仕様

---

## 冷接点センサ

確度 <sup>1</sup> .....	0.5 °C (15 ~ 35 °C 時)、 0.9 °C (0 ~ 15 °C 時、 および 35 ~ 55 °C 時)
再現性 .....	0.2 °C (15 ~ 35 °C 時)
出力 .....	198.54 mV ~ 19.58 mV (0 ~ 55 °C 時)

対応 DIN レール .....	DIN EN 50 022 DIN EN 50 035
------------------	--------------------------------

外形寸法 .....	12.7 × 11.2 × 7.62 cm (5.0 × 4.4 × 3.0 in.)
------------	------------------------------------------------

## 最大電圧

(信号 + コモンモード) .....	感電によるショックを防止する ためには、各入力値を 30 V <sub>rms</sub> 内、またはグラウンドとその他 すべてのチャンネル間は 60 VDC 以内にする必要があります。
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

<sup>1</sup> 温度センサとネジ留め式端子間の温度センサ確度および温度差における両方の影響を含みます。温度センサ確度には、すべての部品の耐性、温度と負荷による影響、および自己発熱が含まれます。

National Instruments, NI, ni.com, および LabVIEW は National Instruments Corporation (米国ナショナルインストルメンツ社) の商標です。National Instruments の商標の詳細については、ni.com/legal の「Terms of Use」セクションを参照してください。本文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 のうち、該当するリソースから参照してください。