

# NI PXI/PXIe-2512 Specifications

## 10 A Fault Insertion Unit

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 document lists specifications for the NI PXI/PXIe-2512 (NI 2512) Fault Insertion Unit (FIU) switch module. All specifications are subject to change without notice. Visit [ni.com/manuals](http://ni.com/manuals) for the most current specifications.

Topology ..... Independent

Refer to the *NI Switches Help* for detailed topology and LED status information.



**Caution** Refer to the *Read Me First: Safety and Electromagnetic Compatibility* document at [ni.com/manuals](http://ni.com/manuals) for important safety and compliance information.



**Caution** To ensure the specified EMC performance, operate this product only with shielded cables and accessories.

### About These Specifications

*Specifications* characterize the warranted performance of the instrument under the following operating conditions:

- The PXI/PXIe chassis fan speed is set to HI.
- The fan filters are clean.
- The empty slots contain filler panels.

For more information, refer to the *Maintain Forced-Air Cooling Note to Users* document available at [ni.com/manuals](http://ni.com/manuals).

*Typical Specifications* are specifications met by the majority of the instruments under the stated operating conditions. Typical specifications are not warranted.

Data provided in this document are specifications unless otherwise noted.

### Input Characteristics

All input characteristics are DC, AC<sub>rms</sub>, or a combination unless otherwise specified.

Maximum switching voltage ..... 50 VDC, 30 VAC<sub>rms</sub>, CAT I



**Caution** Steady state voltages applied to the NI 2512 between any two front I/O connector pins in excess of the maximum switching voltage specification may damage this module.



**Caution** This module is rated for Measurement Category I and is intended to carry signal voltages no greater than 30 V<sub>rms</sub>/42 V<sub>pk</sub>/50 VDC. Do not use this module for connection to signals or for measurements within Categories II, III, or IV. Do not connect to MAINS supply circuits (for example, wall outlets) of 115 or 230 VAC. Refer to the *Read Me First: Safety and Electromagnetic Compatibility* document for more information about measurement categories.



**Note** Signal connections through the NI 2512 are intended to go through the DUT<sub>n</sub> pin connections. Signal paths that do not use the DUT<sub>n</sub> pin connections may exceed the module's thermal capabilities. Refer to Figure 4, for DUT<sub>n</sub> pin connections.

Maximum continuous current ..... 10 A  
(per channel or common, switching or carry)

Maximum pulsed current ..... 50 A (for 600  $\mu$ s max)



**Caution** The maximum switching power is limited by the maximum switching current and the maximum voltage, and must not exceed 500 W.

Maximum switching power  
(per channel).....500 W

The following equation can be used for the determination of the Maximum Possible Pulse Width (seconds) for a given Maximum Inrush Current “peak” amplitude (Amps) and Steady State Current (Amps).

$$MaxPulseWidth = \frac{1.512 - 0.01 \cdot (I_{SteadyState})^2}{(I_{PeakInrush})^2}$$

DC path resistance  
Typical .....16 mΩ  
Maximum.....35 mΩ

Typical bandwidth  
(50 Ω system) .....>800 kHz

## Overcurrent Detection

Overcurrent detection limit .....10.5 A typical

Overcurrent detection delay .....20 ms



**Note** After a switch operation, an overcurrent error condition occurs when both the module’s overcurrent limit is exceeded, and the overcurrent delay time has expired.

## Overttemperature Detection

To help protect against fault conditions, the NI 2512 incorporates circuitry to detect overtemperature conditions.

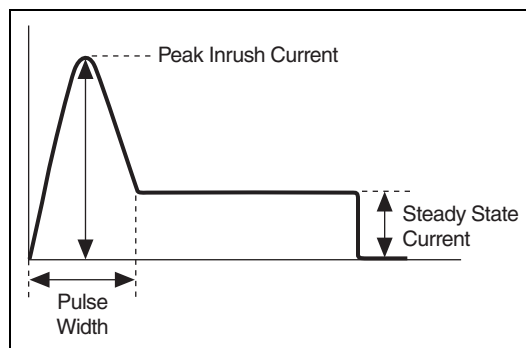


**Note** Exceeding the module’s thermal limit induces an overtemperature condition.

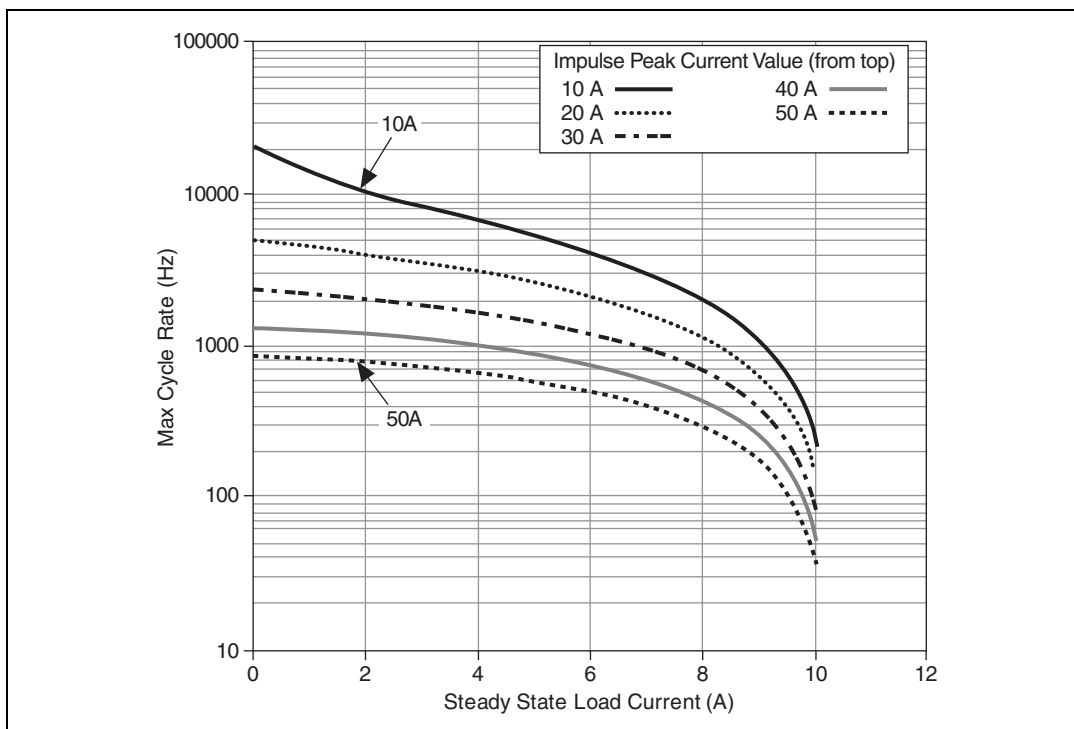


**Note** Overttemperature conditions are created when excessive power is dissipated in the channel paths such as when switching large impulses created by switching into capacitive or inductive loads or when switching a signal at a higher rate than the module dissipates the generated heat. Refer to Figures 2 and 3 for information about the maximum cycle rate.

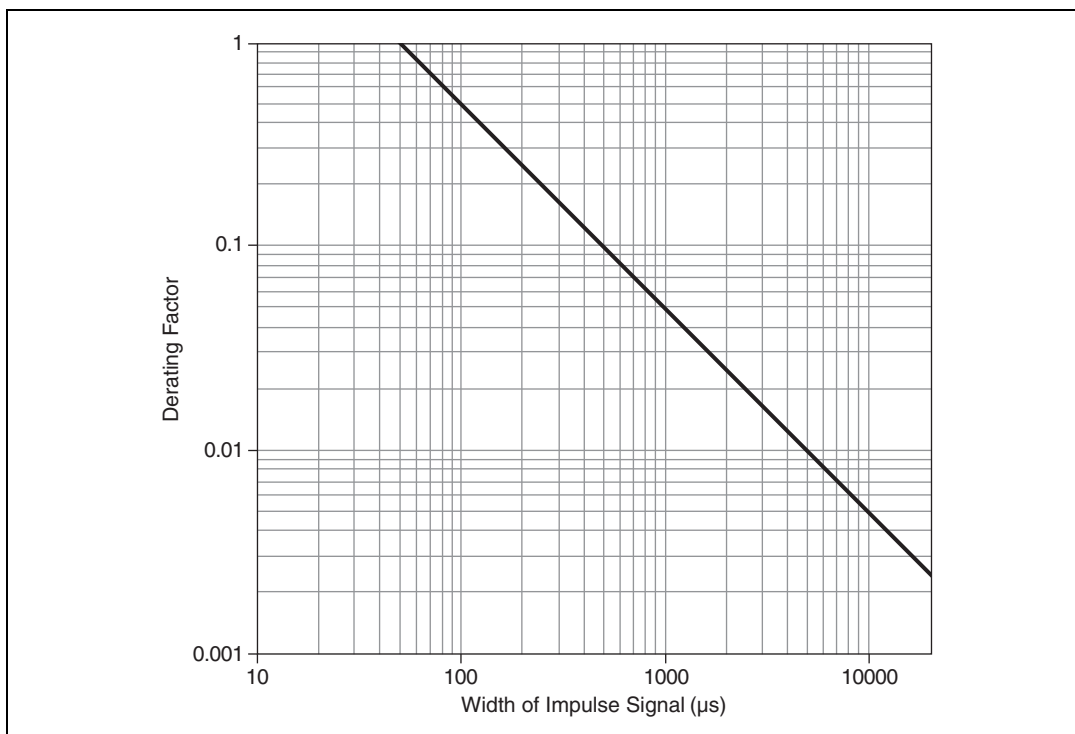
Figure 1 indicates where on the inrush waveform you can find the parameters necessary for determining maximum cycle rate.



**Figure 1.** Switching Current Waveform



**Figure 2.** Maximum Cycle Rate



**Figure 3.** Maximum Cycle Rate Derating Factor by Pulse Width

## Determining the Maximum Cycle Rate

Complete the following steps and use Figures 2 and 3 to determine the maximum cycle rate at which a channel can be switched when the peak impulse current value and duration are known.

1. Using Figure 2, choose the graph line that meets or exceeds the peak inrush current value of the signal being switched. Find the point on the trace that equates to the steady state current being switched by the load.
2. Find the corresponding intersection on the y-axis which indicates the maximum cycle rate allowed for a signal with a 50 μs maximum inrush pulse duration.
3. Using Figure 3, find the point on the graph that corresponds to the measured pulse width of the inrush current pulse. Find the corresponding derating factor. Then calculate the maximum cycle rate using the following equation:

$$\text{Max Cycle Rate} = CR_{50\mu s} * DF \quad (\text{Hz})$$

where  $CR_{50\mu s}$  = max cycle rate for a 50 μs wide inrush current pulse in Hz

$DF$  = derating factor



**Note** If the peak impulse current does not exceed 10 A, do not derate the maximum cycle rate below 220 Hz.

## Example

For switching a steady state current of 4 A into a load with peak inrush current of 45 A that lasts for 400 μs, choose the 50 A graph line in Figure 2. Find the y-axis value that corresponds to the 4 A load current (650 Hz). Then find the derating factor in Figure 3 that corresponds to 400 μs (0.1).

The maximum cycle rate at which this signal can be switched by the module is calculated as follows:

$$\text{Max Cycle Rate} = 650 \text{ Hz} * 0.1 \cong 65 \text{ Hz}$$

## Dynamic Characteristics

Relay operate time

Typical..... 8  $\mu$ s  
Maximum ..... 35  $\mu$ s



**Note** Certain applications may require additional time for proper settling. For information about including additional settling time, refer to the *NI Switches Help*.

Typical relay life ..... Unlimited, when operated within specified limits

## Trigger Characteristics

Input trigger

Sources ..... PXI trigger lines 0–7  
Minimum pulse width ..... 150 ns



**Note** The NI 2512 can recognize trigger pulse widths less than 150 ns by disabling digital filtering. For information about disabling digital filtering, refer to the *NI Switches Help*.

Output trigger

Destinations ..... PXI trigger lines 0–7  
Pulse width ..... Programmable  
(1  $\mu$ s to 62  $\mu$ s)

## Physical Characteristics

Relay type ..... FET

Front panel connector ..... 2 DSUB, 8 positions, male

PXI power requirement

PXI..... 1.0 W at 3.3 V  
13.0 W at 5 V  
PXI Express..... 1.4 W at 3.3 V  
14.7 W at +12 V

Dimensions (L  $\times$  W  $\times$  H) ..... 3U, two slots,  
PXI/cPCI module  
PCIe compatible  
21.6  $\times$  4.1  $\times$  13.0 cm  
(8.5  $\times$  1.6  $\times$  5.1 in.)

Weight..... 403 g (14.2 oz)

## Environment

Operating temperature..... 0  $^{\circ}$ C to 50  $^{\circ}$ C

Storage temperature..... –20  $^{\circ}$ C to 70  $^{\circ}$ C

Relative humidity ..... 5% to 85%,  
noncondensing

Pollution Degree..... 2

Maximum altitude ..... 2,000 m

Indoor use only.

## Shock and Vibration

Operational Shock ..... 30 g peak, half-sine,  
11 ms pulse  
(Tested in accordance with IEC 60068-2-27. Test profile developed in accordance with MIL-PRF-28800F.)

Random Vibration

Operating ..... 5 to 500 Hz, 0.3  $g_{rms}$   
Nonoperating ..... 5 to 500 Hz, 2.4  $g_{rms}$   
(Tested in accordance with IEC 60068-2-64. Nonoperating test profile exceeds the requirements of MIL-PRF-28800F, Class 3.)

## Accessories

Visit [ni.com](http://ni.com) for more information about National Instruments accessories.

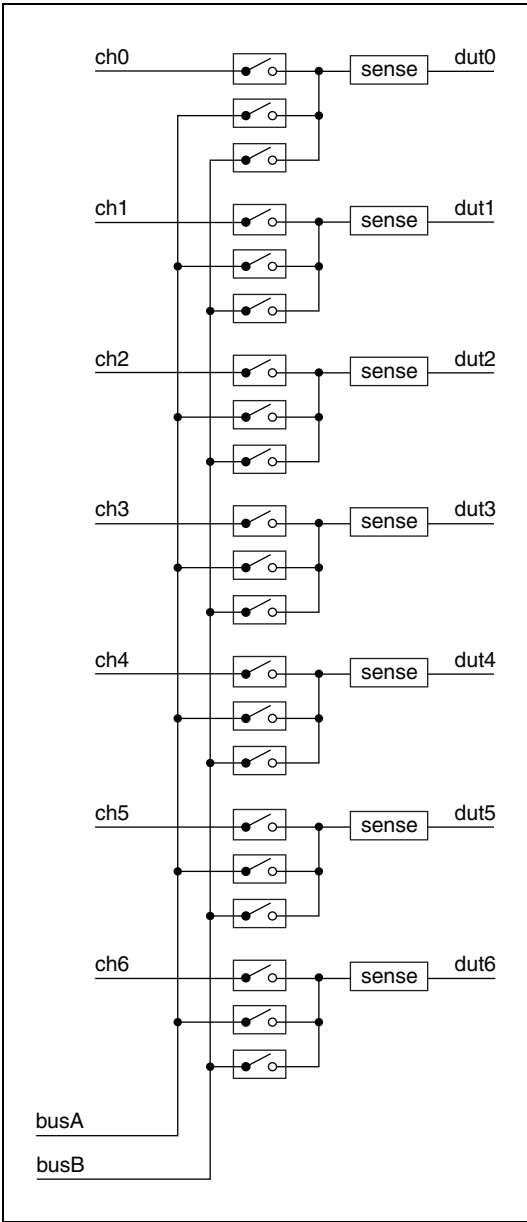
**Table 1.** NI Accessories for the NI 2512

Accessory	Part Number
DB8F-40A Cable (to 8-pin DSUB), 1 m	781092-01
DB8F-40A Cable (to bare wire), 1 m	781092-02



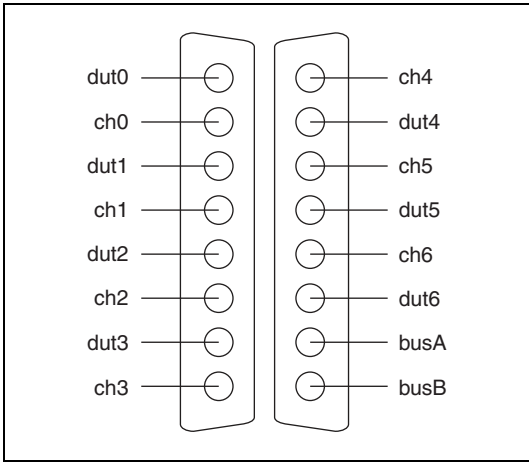
**Caution** You *must* install mating connectors according to local safety codes and standards and according to the specifications provided by the connector manufacturer. You are responsible for verifying safety compliance of third-party connectors and their usage according to the relevant standard(s), including UL and CSA in North America and IEC and VDE in Europe.

Figure 4 shows the NI 2512 power-on state.



**Figure 4.** NI 2512 Power-On State

Figure 5 shows the NI 2512 pinout.



**Figure 5.** NI 2512 Pinout

# Compliance and Certifications

## Safety

This product meets the requirements of the following standards of safety for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1



**Note** For UL and other safety certifications, refer to the product label or the *Online Product Certification* section.

## Electromagnetic Compatibility

This product meets the requirements of the following EMC standards for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use:

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Class A emissions; Basic immunity
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A emissions
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A emissions
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A emissions
- ICES-001: Class A emissions



**Note** For EMC declarations and certifications, refer to the *Online Product Certification* section.

## CE Compliance



This product meets the essential requirements of applicable European Directives as follows:

- 2006/95/EC; Low-Voltage Directive (safety)
- 2004/108/EC; Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)

## Online Product Certification

To obtain product certifications and the Declaration of Conformity (DoC) for this product, visit [ni.com/certification](http://ni.com/certification), search by model number or product line, and click the appropriate link in the Certification column.

## Environmental Management

NI is committed to designing and manufacturing products in an environmentally responsible manner. NI recognizes that eliminating certain hazardous substances from our products is beneficial to the environment and 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 other environmental information not included in this document.

## Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)



**EU Customers** At the end of the product life cycle, all products *must* be sent to a WEEE recycling center. For more information about WEEE recycling centers, National Instruments WEEE initiatives, and compliance with WEEE Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment, visit [ni.com/environment/weee](http://ni.com/environment/weee).

## 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).)

LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, the National Instruments corporate logo, and the Eagle logo are trademarks of National Instruments Corporation. Refer to the *Trademark Information* at [ni.com/trademarks](http://ni.com/trademarks) for other 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/technology, refer to the appropriate location: **Help»Patents** in your software, the `patents.txt` file on your media, or the *National Instruments Patent Notice* at [ni.com/patents](http://ni.com/patents).



# NI PXI/PXIe-2512 仕様

## 10 A 欠陥生成ユニット

このドキュメントには、NI PXI/PXIe-2512 (NI 2512) 欠陥生成ユニット (FIU) スイッチモジュールの仕様が記載されています。すべての仕様は事前の通知なしに変更されることがあります。最新の仕様については、[ni.com/manuals](http://ni.com/manuals) を参照してください。

トポロジ ..... 独立

トポロジと LED の状態については、『NI スイッチヘルプ』を参照してください。



**注意** 安全規格の詳細については、[ni.com/manuals](http://ni.com/manuals) から『はじめにお読みください: 安全対策と電磁両立性について』を参照してください。



**注意** 指定された EMC のパフォーマンスを確保するには、シールドケーブルおよびアクセサリを必ず使用してください。

## 仕様値について

「仕様」は、次の動作条件下で保証される計測器の性能を示します。

- PXI/PXIe シャーシのファンは HI に設定されている。
- ファンフィルタは汚れない状態である。
- 空スロットにはフィラーパネルが取り付けられている。

詳細については、[ni.com/manuals](http://ni.com/manuals) から入手できるドキュメント『強制空冷の維持について』を参照してください。

「標準仕様」は、記載された動作条件下で大多数の計測器が満たす仕様を示します。標準仕様は保証されている値ではありません。

このドキュメントに記載されたデータは注釈がない限り仕様です。

## 入力特性

すべての入力特性は特に注釈のない限り、DC、 $AC_{rms}$ 、もしくはその組み合わせとします。

最大スイッチ電圧 ..... 50 VDC、30 VAC<sub>rms</sub>  
CAT I



**注意** 最大スイッチ電圧の仕様値を超える定常状態の電圧を NI 2512 の 2 つのフロント I/O コネクタピンに印加すると、モジュールが破損する可能性があります。



**注意** このモジュールは Measurement Category I に準拠し、 $30 V_{rms}/42 V_{pk}/50 VDC$  以下の信号電圧で動作するように設計されています。Category II、III、または IV の信号を、このモジュールに接続または測定しないでください。また、115 または 230 VAC の MAINS 電源回路 (例: 壁コンセント) に接続しないでください。測定カテゴリの詳細については、『はじめにお読みください: 安全対策と電磁両立性について』を参照してください。



**メモ** NI 2512 での信号接続は、DUT<sub>n</sub> ピンを介して行うように設計されています。DUT<sub>n</sub> ピンを使用しない信号バスは、モジュールの過熱遮断機能を上回る可能性があります。DUT<sub>n</sub> のピン接続については、図 4 を参照してください。

最大連続電流 ..... 10 A  
(スイッチまたは許容、  
チャンネルあたりまたはコモンあたり)

最大パルス電流 ..... 50 A  
(600  $\mu s$  最大の場合)



**注意** 最大スイッチ電力は、最大スイッチ電流と最大電圧によって制限されます。500 Wを超えないように注意してください。

最大スイッチ電力  
(チャンネルあたり) ..... 500 W

次の式を使用して、最大突入電流のピーク振幅 (Amps) と定常状態電流 (Amps) の最大パルス幅 (秒) を算出することができます。

$$\text{最大パルス幅} = \frac{1.512 - 0.01 \cdot (I_{\text{定常状態}})^2}{(I_{\text{最大突入}})^2}$$

DC バス抵抗

標準 ..... 16 mΩ

最大 ..... 35 mΩ

標準帯域幅

(50 Ω システム) ..... >800 kHz

## 過電流の検出

過電流の検出制限 ..... 10.5 A (標準)

過電流の検出遅延 ..... 20 ms



**メモ** スイッチの操作後、モジュールの過電流が制限を超え、過電流の遅延時間が超過してしまった場合、過電流エラー状態が発生します。

## 過熱検出

故障状態を回避するために、NI 2512 には過熱状態を検出する回路が組み込まれています。



**メモ** モジュールの熱限界を超えると、過熱状態になります。



**メモ** 過熱状態は、容量性負荷や誘導性負荷に切り替えることで生成される大きなインパルスを取り替える場合や、モジュールが生成された熱を放散する速度より速い速度で信号を取り替えた場合など、余分な過剰の電力をチャンネルバスにかけた場合に発生します。最大サイクルレートについては、図 2 および図 3 を参照してください。

図 1 は、突入波形上で最大サイクルレートの決定に必要なパラメータを見つける場所を示しています。

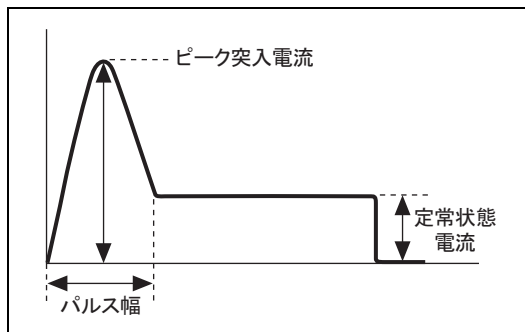


図 1 電流波形を切り替える

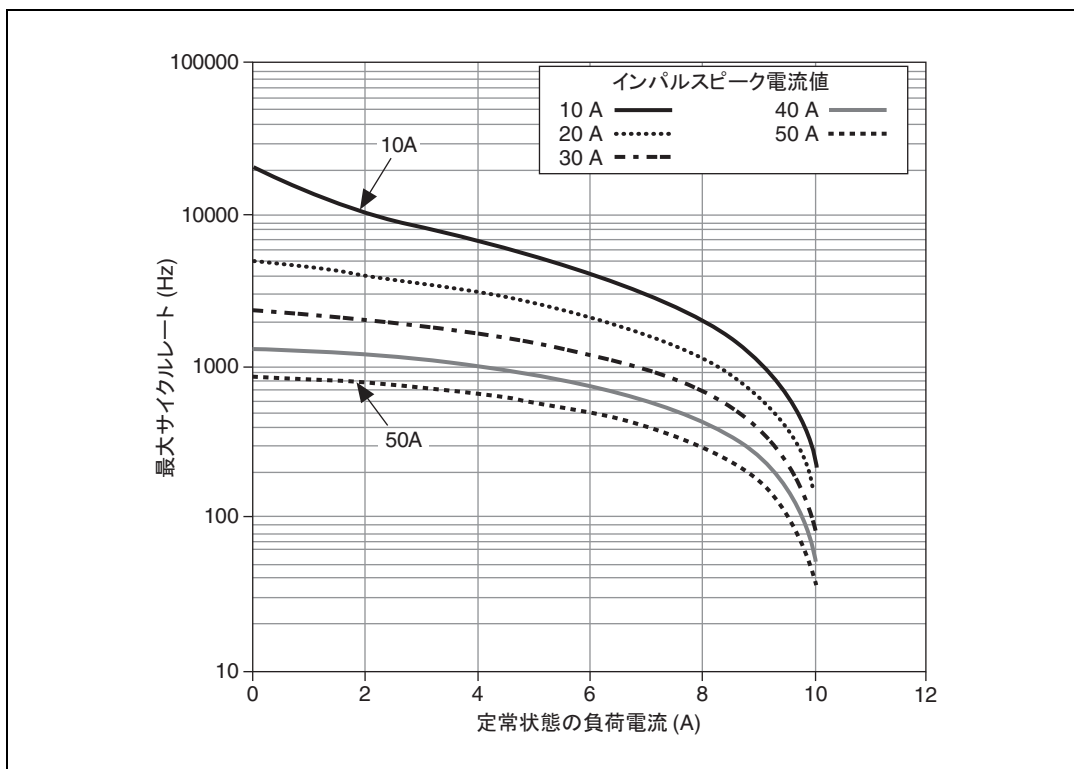


図 2 最大サイクルレート

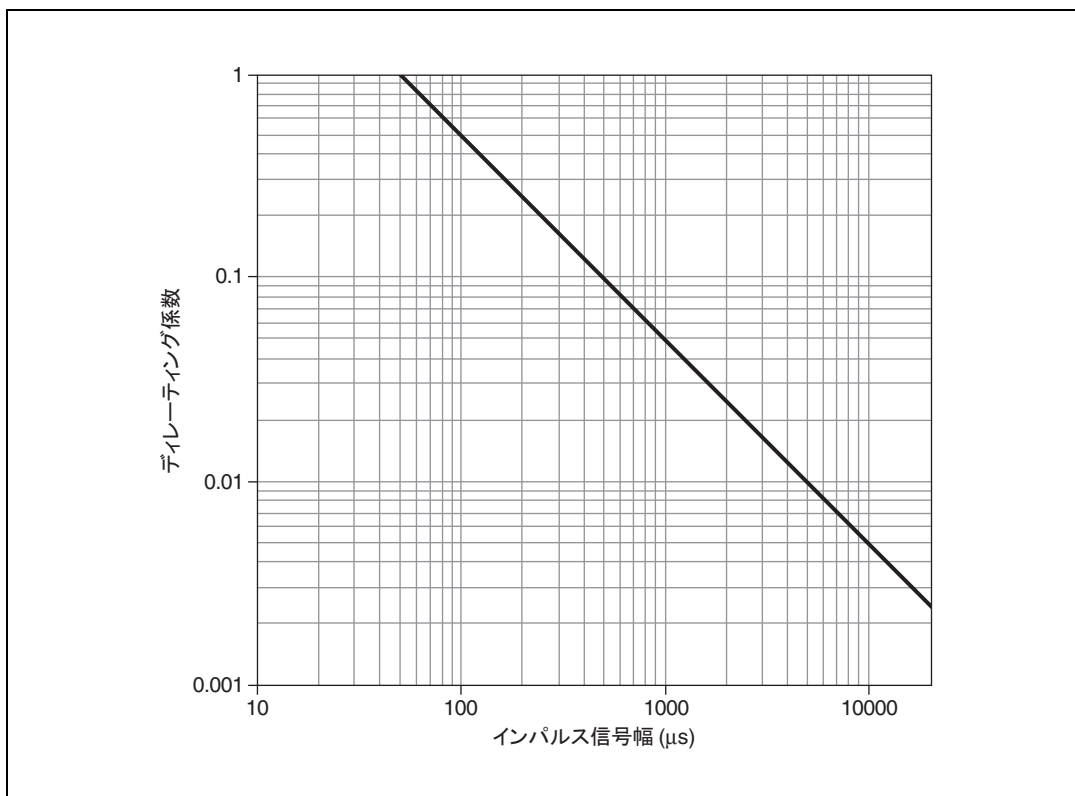


図 3 パルス幅による最大サイクルレートのディレーティング係数

## 最大サイクルレートを決定する

次の手順を実行し、図 2 および図 3 を使用して、指定のピークインパルス電流値と持続時間でチャンネルを切り替える最大サイクルレートを決定します。

1. 図 2 を使用して、切り替えた信号のピーク突入電流値を上回るグラフの線を選択します。負荷によって切り替えられた定常状態の電流と等しいトレース上の点を見つけます。
2. 50  $\mu$ s 最大突入パルス持続時間の信号で可能な最大サイクルレートを示す、Y 軸上の交点を見つけます。
3. 図 3 を使用して、突入電流パルスの測定されたパルス幅に対応するグラフ上の点を見つけます。対応するディレーティング係数を見つけます。その後、次の式を使用して最大サイクルレートを計算します。

$$\text{最大サイクルレート} = CR_{50\mu s} * DF \text{ (Hz)}$$

$CR_{50\mu s}$  = 50  $\mu$ s 幅の突入電流パルスでの最大サイクルレート (Hz)

DF = ディレーティング係数



**メモ** ピークインパルス電流が 10 A 未満の場合、最大サイクルレートが 220 Hz 未満に低下しないようにします。

## 例

4 A の定常状態電流を 400  $\mu$ s 間継続する 45 A のピーク突入電流の負荷に切り替えるには、図 2 の 50 A のグラフ線を選択します。4 A 負荷電流 (650 Hz) に対応する Y 軸の値を見つけます。その後、400  $\mu$ s (0.1) に対応する図 3 のディレーティング係数を見つけます。

モジュールで切り替えられるこの信号の最大サイクルレートは次の式で算出できます。

$$\text{最大サイクルレート} = 650 \text{ Hz} * 0.1 \cong 65 \text{ Hz}$$

## 動特性

リレー動作（セット）時間  
標準 ..... 8  $\mu$ s  
最大 ..... 35  $\mu$ s



**メモ** アプリケーションによっては、より長い安定時間が必要な場合があります。追加安定時間についての情報は、『NI スイッチヘルプ』を参照してください。

標準リレー寿命 ..... 無限（指定制限内で使用した場合）

## トリガ特性

入力トリガ  
入力元 ..... PXI トリガライン  
0 ~ 7  
最小パルス幅 ..... 150 ns



**メモ** NI 2512 は、デジタルフィルタを無効にすることによって、150 ns 未満のトリガパルス幅を認識することができます。デジタルフィルタを無効にする方法については、『NI スイッチヘルプ』を参照してください。

出力トリガ  
出力先 ..... PXI トリガライン  
0 ~ 7  
パルス幅 ..... プログラム可能  
(1 ~ 62  $\mu$ s)

## 物理特性

リレータイプ ..... FET  
フロントパネルコネクタ ..... 2 DSUB、  
8 ポジション、オス

PXI 所要電力  
PXI ..... 1.0 W (3.3 V 時)  
13.0 W (5 V 時)  
PXI Express ..... 1.4 W (3.3 V 時)  
14.7 W (+12 V 時)

外形寸法 (L × W × H) ..... 3U、2 スロット、  
PXI/cPCI モジュール  
PXIe 対応  
21.6 × 4.1 × 13.0 cm  
(8.5 × 1.6 × 5.1 in.)

重量 ..... 403 g (14.2 oz)

## 動作環境

動作温度 ..... 0 ~ 50 °C  
保管温度 ..... -20 ~ 70 °C  
相対湿度 ..... 5 ~ 85%  
(結露なきこと)

汚染度 ..... 2  
最大使用高度 ..... 2,000 m

室内使用のみ。

## 耐衝撃 / 振動

動作時衝撃 ..... 最大 30 g (半正弦波)、  
11 ms パルス  
(IEC 60068-2-27 に準拠して試験済み。  
MIL-PRF-28800F に準拠してテストプロファイルを確認。)

ランダム振動  
動作時 ..... 5 ~ 500 Hz、0.3 g<sub>rms</sub>  
非動作時 ..... 5 ~ 500 Hz、2.4 g<sub>rms</sub>  
(IEC 60068-2-64 に準拠して試験済み。非動作時のテストプロファイルは MIL-PRF-28800F、Class 3 の要件を上回る。)

## アクセサリ

ナショナルインスツルメンツのアクセサリの詳細については、[ni.com/jp](http://ni.com/jp) を参照してください。

表 1 NI 2512 対応の NI アクセサリ

アクセサリ	製品番号
DB8F-40A ケーブル (8 ピン DSUB 用)、1 m	781092-01
DB8F-40A ケーブル (裸線用)、1 m	781092-02



**注意** 地域の安全コードと基準、およびコネクタの製造元によって提供された規格に従って必ずメイトコネクタを取り付けてください。他社製コネクタの安全適合指令、また該当する基準（北米では UL および CSA、ヨーロッパでは IEC および VDE を含む）に従った使用方法を確認してください。

図 4 は、電源投入状態の NI 2512 を示しています。

図 5 は、NI 2512 のピン配列を示しています。

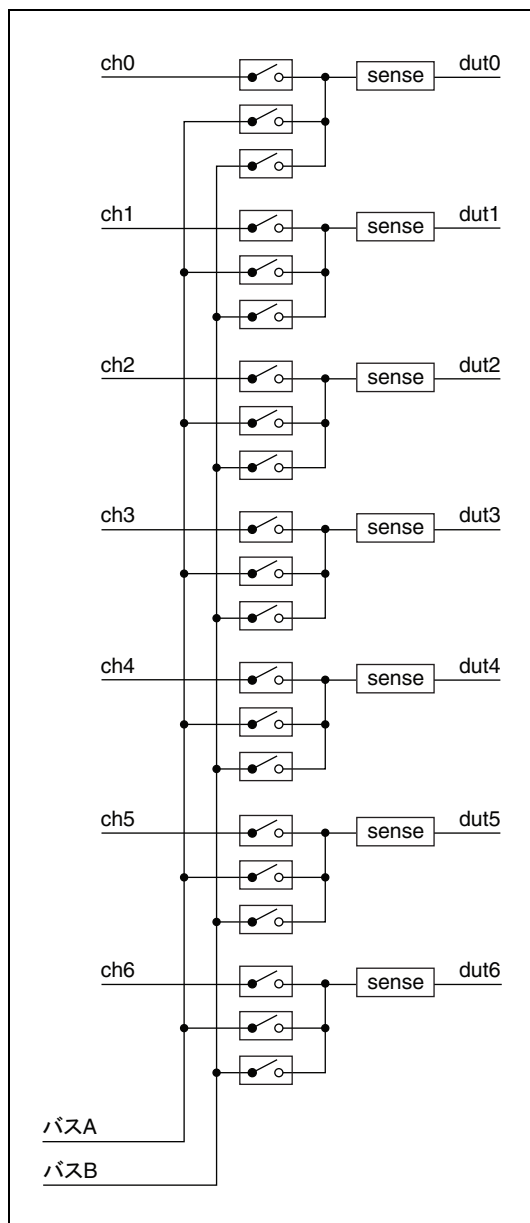


図 4 NI 2512 電源投入時の状態

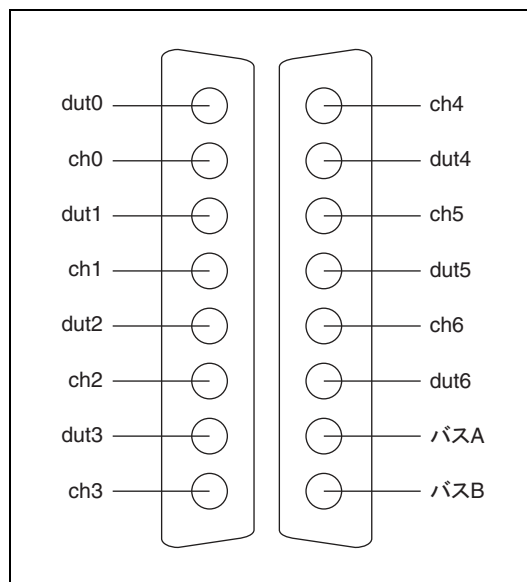


図 5 NI 2512 ピン配列

## 認可および準拠

### 安全性

この製品は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の規格および安全性の必要条件を満たします。

- IEC 61010-1、EN 61010-1
- UL 61010-1、CSA 61010-1



**メモ** UL およびその他の安全保証については、製品ラベルまたは「オンライン製品認証」セクションを参照してください。

### 電磁両立性

この製品は、計測、制御、実験に使用される電気装置に関する以下の EMC 規格の必要条件を満たします。

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Class A エミッション、基本イミュニティ
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1、Class A エミッション
- AS/NZS CISPR 11: Group 1、Class A エミッション
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A エミッション
- ICES-001: Class A エミッション



**メモ** EMC 宣言および認証については、「オンライン製品認証」セクションを参照してください。

### CE マーク準拠

この製品は、該当する EC 理事会指令による基本的要件に適合しています。

- 2006/95/EC、低電圧指令（安全性）
- 2004/108/EC、電磁両立性指令（EMC）

## オンライン製品認証

この製品の製品認証および適合宣言（DOC）を入手するには、[ni.com/certification](http://ni.com/certification) にアクセスして型番または製品ラインで検索し、保証の欄の該当するリンクをクリックしてください。

### 環境管理

ナショナルインスツルメンツは、環境に優しい製品の設計および製造に努めています。NI は、製品から特定の有害物質を除外することが、環境および NI のお客様にとって有益であると考えています。

環境の詳細な情報については、[ni.com/environment](http://ni.com/environment)（英語）の NI and the Environment を参照してください。このページには、ナショナルインスツルメンツが準拠する環境規制および指令、およびこのドキュメントに含まれていないその他の環境に関する情報が記載されています。

### 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 への取り組み、および廃電気電子機器の WEEE 指令 2002/96/EC 準拠については、[ni.com/environment/weee](http://ni.com/environment/weee)（英語）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).)

LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, National Instruments のコーポレートロゴ及びイーグルロゴは、National Instruments Corporation の商標です。その他の National Instruments の商標については、[ni.com/trademarks](http://ni.com/trademarks) に掲載されている「Trademark Information」をご覧ください。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 / 技術を保護する特許については、ソフトウェアで参照できる特許情報（**ヘルプ>特許情報**）、メディアに含まれている patents.txt ファイル、または「National Instruments Patent Notice」([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。