NI PXI/PCI-5411/5431 Specifications

NI PXI/PCI-5411 High-Speed Arbitrary Waveform Generator
NI PXI/PCI-5431 Video Waveform Generator

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 the specifications for the NI PXI/PCI-5411 and the NI PXI/PCI-5431. These specifications are typical at 25 °C unless otherwise stated. The operating temperature range is 0–50 °C.

Analog Output

Number of channels 1

Resolution ..... 12 bits

Maximum update rate ..... 40 MHz

DDS accumulator ..... 32 bits

Frequency range

Waveform Type	NI PXI-5411	NI PXI-5431
Arb	40 MS/s	40 MS/s
PAL-B, STANDARD PAL, N-PAL, Combination N-PAL, SECAM	—	40 MS/s
NTSC/PAL-M	—	40.02797 MS/s
SYNC (TTL)	16 MHz, max	8 MHz, max
Square	1 MHz, max	1 MHz, max
Ramp	1 MHz, max	1 MHz, max
Triangle	1 MHz, max	1 MHz, max

NATIONAL INSTRUMENTS™

Frequency resolution (DDS mode).....9.31 mHz

Voltage Output

Ranges .....±5 V into a 50 Ω load;
±10 V into a high-impedance load

Accuracy .....±0.1 dB

Output attenuation .....0 to 73 dB
Resolution.....0.001 dB steps

Pre-attenuation offset
Range.....±2.5 V into 50 Ω[1]
Accuracy.....±5 mV

Output coupling .....DC

Output impedance.....50 Ω or 75 Ω, software selectable

Load impedance.....50 Ω or greater

Output enable.....Software switchable

Protection.....Short-circuit protected

Typical rise/fall time.....8 ns (10–90% 0–5 V square wave
into 50 W load, filters off)

Sine Spectral Purity

Harmonic products and spurs
Up to 1 MHz.....–60 dBc
Up to 16 MHz.....–35 dBc

Phase noise .....–105 dBc/Hz at 10 kHz
from carrier

[1] With less than 10 dB of attenuation, signal maximum plus offset (before attenuation) must not exceed ±5 V (into 50 Ω).

Filter Characteristics

Digital

- Type ..... Half-band interpolating
- Selection..... Software switchable (enable or disable)
- Taps..... 67
- Filter coefficients ..... Fixed 20-bit
- Data interpolating frequency ..... 2x interpolation (up to 80 MS/s)
- Pipeline signal delay ..... 26 sampling periods

Analog

- Type ..... 7th-order L-C lowpass filter
- Passband ripple ..... ±2 dB

Waveform Specifications

Memory

- Arb mode
  - NI 5411 ..... 2,000,000 16-bit samples
  - NI 5431 ..... 8,000,000 16-bit samples
- DDS mode..... 16,384 16-bit samples

Segment length

- Arb mode ..... 256 samples, minimum, multiples of 8 samples
- DDS mode..... 16,384 samples, exact

Max segments in waveform memory..... 5,000 (Arb mode only)

Segment linking (instruction FIFO)

- Arb mode
  - NI 5411 ..... 292 links
  - NI 5431 ..... 1,168 links
- DDS mode..... 512 links

Segment looping (Arb mode only)

- Count..... 65,536 loops

Timing I/O

Update clock ..... Internal, 40 MHz, max

Interval count 2–65,535

Phase locking

External reference sources

NI PCI-5411/5431 ..... Front panel PLL IN SMB connector, internal, or RTSI clock line

NI PXI-5411/5431 ..... Front panel PLL Ref SMB connector, internal, or PXI_CLK10

Reference clock frequencies ..... 1 MHz, 5–20 MHz in 1 MHz steps

Frequency locking range

NI 5411 ..... ±100 ppm

NI 5431 ..... ±500 ppm

Triggers

Digital Trigger

Compatibility ..... TTL

Response ..... Rising edge

Pulse width (T_{d1}) ..... 20 ns, minimum

Trigger to waveform output (Arb mode) delay (T_{d2}) ..... 76 sample clocks plus 38 ns, max

Trigger to waveform output (DDS mode) delay (T_{d2}) ..... 28 sample clocks plus 150 ns, max

RTSI

Trigger lines

NI PCI-5411/5431 7

NI PXI-5411/5431 7

Clock lines

NI PCI-5411/5431 1

NI PXI-5411/5431 ..... Not applicable

Bus Interface

Type ..... Slave

Operational Modes

Type ..... Single, continuous, burst, stepped

Other Outputs

SYNC Out

Level..... TTL

Duty cycle ..... 20–80%, software controllable

Marker Output

Types..... TTL

Location ..... User defined, one per stage

Pulse width (T_{d4}) ..... 8 sample clock periods

Arb output delay from marker (T_{d3})..... 50 ns, max

Digital Pattern Output

Sample rate..... 40 MHz, max

Resolution ..... 16 bits

Sample clock logic ..... TTL

Clock pulse HIGH time..... 25 ns, fixed
(for clock interval counts >1)

PCLK to pattern data
output time (T_{co})..... 1 ns, max

Digital pattern logic ..... TTL

Logic level output ratings for SYNC, marker, digital pattern, and sample clock outputs

Type	Min	Max
V_{OH}	3.0 V	—
V_{OL}	—	0.7 V
I_{OH}	—	1.0 mA
I_{OL}	—	1.0 mA

V_{OH} = voltage output for logic level 1
V_{OL} = voltage output for logic level 0
I_{OH} = current output for logic level 1
I_{OL} = current output for logic level 0

External PLL Reference Input

Frequency .....1 MHz or 5–20 MHz in 1 MHz steps

Amplitude .....1 $V_{pk-pk} \leq$ level $\leq$ 5 V_{pk-pk}

Internal Clock

Frequency .....40 MHz

Initial accuracy .....±5 ppm

Temperature stability (0 to 50 °C).....±25 ppm

Aging (1 year).....±5 ppm

External Clock Reference Input

Frequency .....40 MHz, max

Amplitude .....TTL

Mechanical

Connectors

ARB/Video (output) .....SMB/BNC

SYNC (output).....SMB/BNC

PLL reference (input) .....SMB

Digital I/O (digital pattern out, marker out, external trigger in).....50-pin digital, SMB (for PXI)

Size ..... 1 slot

Power requirements..... 5 V, 3.5 A, max;
12 V, 125 mA

Safety

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

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1

Note For UL and other safety certifications, refer to the product label, or visit `ni.com/certification`, search by model number or product line, and click the appropriate link in the Certification column.

Electromagnetic Compatibility

Emissions ..... EN 55011 Class A at 10 m
FCC Part 15A above 1 GHz

Immunity ..... EN 61326:1997 + A2:2001,
Table 1

EMC/EMI..... CE, C-Tick, and FCC Part 15
(Class A) Compliant

Note For EMC compliance, you *must* operate this device with shielded cabling.

CE Compliance

This product meets the essential requirements of applicable European Directives, as amended for CE marking, as follows:

Low-Voltage Directive (safety) 73/23/EEC

Electromagnetic Compatibility
Directive (EMC) 89/336/EEC

Note Refer to the Declaration of Conformity (DoC) for this product for any additional regulatory compliance information. To obtain the DoC for this product, visit `ni.com/certification`, search by model number or product line, and click the appropriate link in the Certification column.

National Instruments, NI, ni.com, and LabVIEW are trademarks of National Instruments Corporation. Refer to the *Terms of Use* section on `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`.

© 2002–2007 National Instruments Corporation. All rights reserved.

371322B Oct07

NI PXI/PCI-5411/5431 仕様

NI PXI/PCI-5411 高速任意波形発生器

NI PXI/PCI-5431 ビデオ信号発生器

このドキュメントには、NI PXI/PCI-5411 および NI PXI/PCI-5431 の仕様が記載されています。これらの仕様は、特に記述がない限りは 25 ℃時の標準値とします。動作温度範囲は 0 ～ 50 ℃です。

アナログ出力

チャンネル数..... 1

分解能..... 12 ビット

最大アップデートレート ..... 40 MHz

DDS アキュムレータ..... 32 ビット

周波数レンジ

波形タイプ	NI PXI-5411	NI PXI-5431
任意波形	40 MS/s	40 MS/s
PAL-B/G/H/I、 PAL-N、 PAL-Nc、 SECAM	—	40 MS/s
NTSC/PAL-M	—	40.02797 MS/s
SYNC（TTL）	16 MHz、最大	8 MHz、最大
方形波	1 MHz、最大	1 MHz、最大
ランプ	1 MHz、最大	1 MHz、最大
三角波	1 MHz、最大	1 MHz、最大

NATIONAL INSTRUMENTS™

周波数分解能（DDS モード）.....9.31 mHz

電圧出力

レンジ.....±5 V（50Ω 負荷時）、
±10 V
（高インピーダンス 負荷時）

確度.....±0.1 dB

出力減衰.....0 ～ 73 dB
　分解能.....0.001 dB ステップ

減衰前のオフセット
　レンジ.....±2.5 V（50Ω[1]）
　確度.....±5 mV

出力カプリング.....DC

出力インピーダンス.....50Ω または 75Ω
（ソフトウェアで設定可能）

負荷インピーダンス.....50Ω 以上

出力有効化..... ソフトウェアで切り替え可能

保護..... 短絡保護

標準立ち上がり / 立ち下がり時間.....8 ns（10 ～ 90%
0 ～ 5 V 方形波、50 W 抵抗、
フィルタ無効時）

正弦波スペクトル純度

高調波製品およびスプリアス
　最大 1 MHz.....–60 dBc
　最大 16 MHz.....–35 dBc

位相ノイズ.....–105 dBc/Hz
(10 kHz 時、搬送波から発生)

[1] 10 dB 未満の減衰では、（減衰前の）信号最大オフセットが ±5 V (50Ω）を超えないように注意してください。

フィルタ特性

デジタル

タイプ ..... ハーフバンド補間

選択 ..... ソフトウェアで切り替え可能（有効化または無効化）

タップ数 67

フィルタ係数 ..... 20 ビット固定

データ補間周波数 ..... 2x 補間（最大 80 MS/s）

パイプライン信号遅延 ..... 26 サンプリング周期

アナログ

タイプ ..... 7 次 L-C ローパスフィルタ

通過帯域リプル ..... ±2 dB

波形仕様

メモリ

任意波形モード

NI 5411 ..... 16 ビット、2,000,000 サンプル

NI 5431 ..... 16 ビット、8,000,000 サンプル

DDS モード ..... 16 ビット、16,384 サンプル

セグメントの長さ

任意波形モード ..... 最小 256 サンプル、8 サンプルの倍数

DDS モード ..... 16,384 サンプル

波形メモリの最大セグメント ..... 5,000（任意波形モードのみ）

セグメントのリンク（命令 FIFO）

任意波形モード

NI 5411 ..... 292 リンク

NI 5431 ..... 1,168 リンク

DDS モード ..... 512 リンク

セグメントのループ（任意波形モードのみ）

カウント ..... 65,536 ループ

タイミング I/O

アップデートクロック ..... 最大 40 MHz、内部
　カウント間隔 ..... 2 ～ 65,535

位相ロック
　外部基準ソース
　　NI PCI-5411/5431 ..... フロントパネル PLL IN SMB コネクタ、内部、または RTSI クロックライン
　　NI PXI-5411/5431 ..... フロントパネル PLL Ref SMB コネクタ、内部、または PXI_CLK10
　基準クロック周波数 ..... 1 MHz、5 ～ 20 MHz (1 MHz 刻み)
　周波数ロックレンジ
　　NI 5411 ..... ±100 ppm
　　NI 5431 ..... ±500 ppm

トリガ

デジタルトリガ

互換性 ..... TTL

応答 ..... 立ち上がりエッジ

パルス幅（T_{d1}）..... 最小 20 ns

任意波形モード
波形出力トリガ遅延（T_{d2}）..... 最大 76 サンプルクロック + 38 ns

DDS モード
波形出力トリガ遅延（T_{d2}）..... 最大 28 サンプルクロック + 150 ns

RTSI

トリガライン
　NI PCI-5411/5431 7
　NI PXI-5411/5431 7

クロックライン
　NI PCI-5411/5431 1
　NI PXI-5411/5431 ..... なし

バスインタフェース

タイプ..... スレーブ

操作モード

タイプ..... シングル、連続、バースト、ステップ

その他の出力

SYNC Out

レベル..... TTL

デューティーサイクル..... 20 ～ 80 %、ソフトウェアで制御可能

マーカ出力

タイプ..... TTL

位置..... ユーザ定義、ステージごとに 1 つ

パルス幅（T_{d4}）..... 8 サンプルクロック周期

マーカからの任意
波形出力遅延（T_{d3}）..... 最大 50 ns

デジタルパターン出力

サンプルレート..... 最大 40 MHz

分解能..... 16 ビット

サンプルクロック論理..... TTL

クロックパルス HIGH 時間..... 25 ns、固定（クロックのカウント間隔 >1）

PCLK からのパターンデータ
出力タイム（T_{co}）..... 最大 1 ns

デジタルパターン論理..... TTL

SYNC、マーカ、デジタルパターンおよび サンプルクロック出力の論理レベル出力定格

タイプ	最小	最大
V_{OH}	3.0 V	—
V_{OL}	—	0.7 V
I_{OH}	—	1.0 mA
I_{OL}	—	1.0 mA

V_{OH} = 論理レベル 1 の電圧出力
V_{OL} = 論理レベル 0 の電圧出力
I_{OH} = 論理レベル 1 の電流出力
I_{OL} = 論理レベル 0 の電流出力

外部 PLL 基準入力

周波数 ..... 1 MHz または 5 ～ 20 MHz (1 MHz 刻み)

振幅 ..... 1 V_{pk-pk} ≤ レベル ≤ 5 V_{pk-pk}

内部クロック

周波数 ..... 40 MHz

初期確度 ..... ±5 ppm

温度安定性（0 ～ 50 ℃）..... ±25 ppm

経年変化（1 年）..... ±5 ppm

外部クロック基準入力

周波数 ..... 最大 40 MHz

振幅 ..... TTL

メカニカル

コネクタ
- 任意波形 / ビデオ（出力）..... SMB/BNC
- SYNC（出力）..... SMB/BNC
- PLL 基準（入力）..... SMB
- デジタル I/O（デジタルパターン出力、マーカ出力、外部トリガ入力）..... 50 ピンデジタル、SMB（PXI）

サイズ ..... 1 スロット

所要電力 ..... 5 V、最大 3.5 A、
12 V、125 mA

安全性

本製品は、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
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1

メモ UL および他の安全保証については、製品のラベルを参照するか、`ni.com/certification`（英語）にアクセスして製品番号（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。

電磁両立性

エミッション（不要輻射）..... EN 55011 Class A 10 m、
FCC パート 15A 1 GHz 以上

イミュニティ（電磁環境耐性）..... EN 61326:1997 + A2:2001、表 1

EMC/EMI ..... CE、C-Tick、および
FCC パート 15（Class A）準拠

メモ EMC に適合させるには、このデバイスとともに必ずシールドケーブルをご使用ください。

CE 適合

この製品は、以下のように、CE マーク改正に基づいて、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。

低電圧指令（安全性）..... 73/23/EEC

電磁両立性
指令（EMC）..... 89/336/EEC

メモ この製品のその他のコンプライアンス情報については、適合宣言（DoC）をご覧ください。この製品の適合宣言を入手するには、`ni.com/certification` にアクセスして型番または製品ラインで検索し、該当するリンクをクリックしてください。

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 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 のうち、該当するリソースから参照してください。

© 2002–2007 National Instruments Corporation. All rights reserved.

371322B-01　　2007 年 10 月