

# 3400シリーズ

# パルス/パターンジェネレータ



- 汎用電圧パルス/パターンジェネレータ
- プログラム可能なパルスパラメータ: 振幅、立上り/立下がり時間、パルス幅、デューティサイクル
- パルス、バーストモード: 材料、デバイスの特性測定に最適
- 機能の評価用にシリアルデータパターン・シミュレーション
- 1チャンネル/2チャンネル出力、選択可能
- 周波数範囲: 1mHz–165MHz
- 立上り/立下がり時間を独立に調整可能
- パルス幅範囲: 3ns—1000s
- 4種の動作モード: パルス、バースト、パターン、外部幅
- GPIBおよびUSBインタフェース
- 2Uのフルラック設計

ケースレーの3400シリーズパルス/パターンジェネレータは、広範なパルスパラメータをきめ細かくコントロールすることができます。パルス振幅、立上り/立下り時間、パルス幅、デューティサイクルなどを、表面パネル操作で、またGPIBやUSBインタフェースによって柔軟に設定できます。この3400シリーズの柔軟な操作環境が、多くのニーズに応え各種用途にすぐ適用できるので、ナノテクノロジー分野、研究教育機関、半導体やRFのデバイス開発などに応用できます。内蔵のパルスパターン発生機能を利用するとシリアルデータのシミュレーションを簡素化できるので、各種機器の性能を動作条件に近い条件で試験するのに最適です。

3400シリーズは、現在、最もよく購入されている市販のパルス/パターンジェネレータを凌駕し、以下をはじめとする重要性能で優位性を提供します。

- きれいな過渡応答性
- 明快で使いやすいユーザインタフェース
- 既存の試験システムに簡単にインテグレーション

3400シリーズパルス/パターンジェネレータの操作環境は、複雑なパルスやパターンの生成を簡素化します。直感的なパラメータメニューと構成がすっきり分かるソフトメニューキーのなかのいくつかのキーを押すだけで希望するパラメータコントロールを素早く行えます。他の同種のジェネレータのように階層が深いサブメニューとシフトキー動作によるわずらわしさがありません。3400シリーズでは業界標準のSCPIコマンドセットを採用しているので、一般的な他のジェネレータのコマンドと互換性があります。したがって、古いハードウェアによる既存アプリケーションの3400シリーズへの移植が簡素化されます。既存のプログラムの書き換えが最小限となるので、置き換えにともなう立上げ時間やコストを削減できます。

1チャンネル、2チャンネル選択可能

3401型は1チャンネルのパルス/パターンジェネレータです。3402型は信号出力が2つで仕様は3401型と同じです。3402型はパルスまたはパターンの複数ストリームを同時に必要とするアプリケーションに向いています。両測定器ともに、±10V(50Ω出力インピーダンス)または±20V(1kΩ出力インピーダンス)までの振幅、1mHz~165MHzの周波数範囲でパルスを生成することができます。

## 3400シリーズ

## パルス/パターンジェネレータ

## ご注文情報

- 3401-F 1チャンネル・パルス/パターンジェネレータ、表面パネル出力  
 3401-R 1チャンネル・パルス/パターンジェネレータ、裏面パネル出力  
 3402-F 2チャンネル・パルス/パターンジェネレータ、表面パネル出力  
 3402-R 2チャンネル・パルス/パターンジェネレータ、裏面パネル出力

## 付属アクセサリ

CD-ROMマニュアル、電源ケーブル、ラックマウント/ハンドルキット

## 別売アクセサリ

## ケーブルアダプタ

7051-2	汎用BNC-BNCケーブル (0.6m)
7007-1	シールドGPIBケーブル (1m)
7007-2	シールドGPIBケーブル (2m)
7051-2	汎用BNC-BNCケーブル (0.6m)
7051-5	汎用BNC-BNCケーブル (1.5m)
7755	50Ω フィールドスルー・ターミネータ

## 通信インタフェース

## KPCI-488LP

PCIバス用IEEE-488インタフェース  
コントローラ

KPXI-488 PXIバス用IEEE-488インタフェースボード  
KUSB-488A

USB-GPIB IEEE-488 インタフェース  
アダプタ

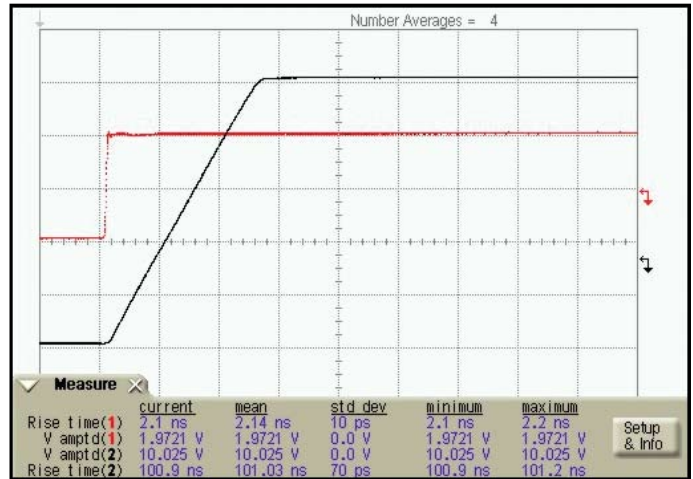
## 追加サービス製品

3401-3Y-EW	1年間の標準ワランティを出荷日から3年に延長(3401型)
3402-3Y-EW	1年間の標準ワランティを出荷日から3年に延長(3402型)
C/3401-3Y-DATA3	購入日から3年間に3回の校正(Z540-1準拠)を実施(3401型)
C/3402-3Y-DATA3	購入日から3年間に3回の校正(Z540-1準拠)を実施(3402型)

## 主な用途

- 高速シリアル通信の特性評価
- ナノテクノロジー
- 材料評価
- 半導体
  - チャージポンピング
  - ACストレス試験
- メモリの試験

精密なエッジ制御が可能な高純度パルス特性



## 各種アプリケーションに柔軟に対応

3400シリーズパルス/パターンジェネレータの豊富な内蔵動作モードは最新の試験アプリケーションニーズに柔軟かつ的確に対応します。これらのモードにより、プログラミングの単純化だけでなく、オシロスコープ、ケースレーの2600シリーズ、2400シリーズソースメータ®、高感度測定器、4200-SCS型半導体特性評価システムなど、他の試験機器との統合も簡素化されます。

- 半導体デバイスの特性評価—パルス、バーストモードでのパルス幅、立上り時間、ディレイ時間などを自由に駆使して所望の出力を忠実に生成
- メモリのストレス試験—チャンネル1と2を測定器内部でサンプリングする機能で、単一チャンネルとして必要十分な書込み/消去サイクルを生成
- ナノテクノロジー研究—多角的な評価用途の要求に柔軟に対応
- 機能試験—バースト、パターンモードを使ってクロックやデータをシミュレーションし各種機器を実際の条件で試験

## 測定器の特長

- 大型のLCDディスプレイ: ジェネレータ動作を制御しやすく、パラメータの設定が一目で確認できる
- すばやいパラメータの入力・変更: カーソルキー、数字キーまたはコントロールノブ
- ひとつのキーに一つに機能: メインメニューにすぐアクセス可能
- BNC出力: 1チャンネル(3401型)、2チャンネル(3402型)
- 1回キーを押すだけでパルス出力可能
- 高速のトリガ、ストロブ出力: オシロスコープ、他のパルスジェネレータなどの外部機器と3401/3402型を連係動作
- 高速クロックと外部機器入力: 他のパルスジェネレータとの統合をサポートし、複数のパルストレインを生成
- 構成が明快なソフトメニュー: 煩雑なシフトキーやカーソル操作をすることなく、所望のパルス、パターンパラメータを生成するためサブメニューのコマンドに素早アクセス

- 裏面出力オプション: BNC/トリガ/ストロブ出力およびクロック/外部入力を、前面パネルから裏面パネルに移動したオプションでラックへの組み込みなどに便利
- 基準発振器入出力: 外部10MHz信号をPLL基準として複数の3400型パルス/パターンジェネレータを連動する
- GPIO、USBのインタフェースポート: 表面パネル操作でなく、外部コンピュータを介して測定器をコントロール
- トリガモード
  - Continuous: トリガ回路が常時作動
  - Triggered: トリガ実行前に選択されたエッジでトリガ作動
  - Gated: 設定したレベルにあるときにトリガ作動
- パルス周期ソースとバースト/パターン周期ソース
  - PLL発振器
  - VCO (トリガ可能な発振器)
  - CLK IN
- 振幅設定: ハイ/ローレベルまたは振幅/オフセットが調整可能、信号源インピーダンス選択可能; 50Ωまたは1kΩ(1kΩでは振幅が2倍)、チャンネル独立に設定可能、振幅は電圧または電流で設定可能
- タイミング: デイレイと持続時間を調整可能、デューティ比でもプログラム可能、NRZパターンモードでは持続時間やデューティ比の代わりにクロスポイント使用可能、デイレイと持続時間はチャンネルごとに独立調整可能
- 遷移時間: チャンネルごとに立上り/立下りエッジを独立に調整可能
- パターン: PRBS (2<sup>n</sup>-1, n = 5~14)、プログラム可能、プリセットパターンを指定可能、NRZまたはRZフォーマット、ユーザパターン/プリセットパターン長は2ビット~16kビット

## 仕様

### 基本動作モード

3400xジェネレータは4つのモードの1つに設定: パルス、パターン、バースト、外部幅

パルスモードはトリガにより1つのパルスを出力する。パルスはデイレイ、持続時間でプログラム可能

バーストモードはトリガによりN個のパルス(バースト)を出力する。パルスはパルスモードと同様にプログラム可能

パターンモードはトリガによりプログラムされたパターンまたはある定まったパターンライブラリのパターンを出力する。パターンはNRZまたはRZフォーマット。NRZモードではパターン・クロスポイントをプログラム可能。RZモードではパターンパルスの持続時間(デューティ比)をプログラム可能

外部幅モードではEXT IN入力のエッジによってパルスレベルを変える。立上りエッジでハイになり、立下りエッジでローになる

### パルス/レベルパラメータ

パルス振幅: 100mV~+10V, 50n出力/50n負荷  
200mV~+20V, 1k出力/50n負荷

レベルウィンドウ: -10V~+10V, 50n出力/50n負荷  
-20V~+20V, 1k出力/50n負荷

振幅精度<sup>3</sup>: ±(0.5%振幅+30mV)

オフセット精度<sup>4</sup>: ±100mV

出力分解能: 10mV, 50n出力/50n負荷  
20mV, 1k出力/50n負荷

オーバーシュート/プリシュート/リングング<sup>5</sup>: ±5% ±20mV

信号源インピーダンス<sup>6</sup>: 50n, 1kΩ選択可能

短絡電流<sup>7</sup>: ±400mA

1. 振幅は電圧または電流で設定
2. レベルは電圧または電流で設定
3. 50n出力/50n負荷
4. 50n出力/50n負荷
5. ±1%@10V p-p, ±2%@5V p-p
6. ±1%(代表値)
7. チャンネル追加モードで±800mA

### タイミングとトリガのパラメータ

周波数範囲: 1mHz~165MHz

周期: 6.06ns~1000s

周期精度: PLL: ±0.01%, VCO: ±0.5%(セルフ校正時), ±3%(セルフ校正なし) (代表値)

周期分解能: PLL: 4桁、最高で1ps  
VCO: 3.5桁、最高で10ps

周期ジッタ(RMS): PLL: 0.001% + 15ps, VCO: 0.015% + 20ps

パルス幅<sup>2</sup>: 3.02ns~(周期 - 3.02ns)

パルス幅精度: ±0.5% ±250ps(セルフ校正時, 代表値)  
±3% ±250ps(セルフ校正なし, 代表値)

デイレイ<sup>3</sup>: 0~(周期 - 3.02 ns)

デイレイ精度: ±0.5% ±0.5ns(セルフ校正時, 代表値)  
±3% ±0.5ns(セルフ校正なし, 代表値)

デイレイ幅の分解能: 3.5桁、最高で20ps

デイレイ幅のジッタ(RMS): 0.01% + 15ps

固定デイレイ<sup>4</sup>: 22ns

1. 信号源インピーダンス1kΩでは範囲が狭くなる
2. 50%レベル時。5V p-p未満の振幅では最速の立上り/立下りの場合
3. デイレイはTrigger OutからPulse Outの時間、ユーザ指定のデイレイと固定デイレイの和
4. 公称値

### 立上り/立下りパラメータ

立上り/立下り時間: <2.5ns~200ms, 調整可能

最小立上り/立下り時間<sup>1</sup>: 10V p-pで2.5ns以上, 5V p-pで2.3ns(代表値), 2V p-pで2.1ns(代表値)

立上り/立下り時間精度: ±10% ±200ps

立上り/立下り範囲: 2ns~20ns, 10ns~200ns, 100ns~2μs, 1μs~20μs, 10μs~200μs, 100μs~2ms, 1ms~20ms, 10ms~200ms

1. 10%~90%の時間、25°Cで信号源/負荷が50Ωのとき。1kΩ信号源では大きくなる。選択範囲内では立上り/立下りエッジ独立

### バーストモードパラメータ

パルス数: 2~65,536

### パターンモードパラメータ

パターン:

データパターン長: 2~16,384ビット、各チャンネルのパターンは独立だが同一長であること

PRBS: 2<sup>n</sup>-1, n = 5~14

データフォーマット: NRZ, RZ

### CLK INとEXT INパラメータ

入力インピーダンス: 50Ωまたは10kΩ

しきい値: -3V~+3V

最大入力電圧: ±6V

カップリング: DC

### TRIG OUTとSTROBE OUTパラメータ

出力インピーダンス: 50Ω

レベル: TTL (0V/2.4V)

最大外部電圧: -2V~5V

カップリング: DC

### REF OSC INとREF OSC OUTパラメータ

インピーダンス: 50n, ACカップル

REF OSC IN信号: 10MHz, 0dBm(代表値)、最大20dBm

出力振幅: 10MHz, 1V p-p(代表値)

## 一般仕様

インタフェース: 3400xジェネレータは表面パネルのGUIインタフェース、GPIBインタフェース、USBインタフェースを介してコントロールする。IEEE 488.2、SCPIに準拠

電源: 100V~240V、単相、50/60Hz; ユニバーサル電圧入力; 最大165VA

EMC: European Union Directive 89/336/EEC、EN 61010-1に準拠

安全性: European Directive 73/23/EEC、EN 61010-1に準拠

動作温度範囲: 0° C~50° C

動作湿度範囲: 35° Cまで相対湿度80%、35°~50° Cでは-3%湿度/° Cを追加

保存温度範囲: -25° C~65° C

高度: 海拔2000m以下

環境: 室内用途

外形寸法、質量: 439mm(幅) × 87mm(高) × 393mm(奥行き)、6.80kg

## 追加情報

## 入力/出力

出力1: チャンネル1信号出力、表面または裏面(オプション)パネル

出力2: チャンネル2信号出力(オプション)、表面または裏面(オプション)パネル

TRIG OUT: 周期ごとにトリガパルスが発生、表面パネル

STROBE OUT: パターンモードでプログラム可能なNRZ、バーストモードでマスクバースト、表面パネル

CLK IN: 外部クロックを受ける、表面パネル

EXT IN: アーミング用の外部信号を受ける、表面パネル

REF OSC IN: PLL基準として外部10MHz信号を受ける、裏面パネル

REF OSC OUT: PLLに位相ロックされた10MHz信号を発生、裏面パネル

GATED: 設定したレベルにあるときトリガ作動

## パルス周期ソース

Continuousモードのパルス周期、またはバースト、パターンモード中のパルスの周期

- PLL発振器
- VCO (トリガ可能な発振器)
- CLK IN

## アーミングソース

バースト/パターンモードでの全体波形の周期を設定

- EXT IN
- PLL発振器 (パルス周期ソースとして不使用なら、スタートモードで)
- MANUAL (スタートモードで)

## トリガモード

CONTINUOUS: トリガ回路が常時作動

TRIGGERED: トリガ実行前に選択されたエッジでトリガ作動



3402-R型、2チャンネル機の裏面パネル出力

仕様は予告なく変更になる場合があります。  
Keithleyの商標はすべてKeithley Instruments, Inc.に帰属します。  
その他の商標は各所有会社に帰属します。

KEITHLEY

ケースレーインストルメンツ株式会社

本社 ■〒105-0022 東京都港区海岸1-11-1 ニューピア竹芝ノースタワー13F ■ TEL:03-5733-7555 ■ FAX:03-5733-7556 ■ www.keithley.jp  
大阪オフィス ■〒564-0052 大阪府吹田市広芝町9番地 第11マイダビル ■ TEL:06-6190-0014 ■ FAX:06-6190-0017 ■ info.jp@keithley.com