TDS5000B シリーズ・ デジタル・フォスファ・オシロスコープ・ クイック・スタート・ユーザ・マニュアル 071-1356-02

www.tektronix.com



Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved.

Tektronix 製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077, USA

"TEKTRONIX" および "TEK" は、Tektronix, Inc. の登録商標です。

FastFrame、OpenChoice、IView、MyScope、および MultiView Zoom は、Tektronix, Inc. の商標です。

#### 保証

当社では、当社が製造販売する製品において、認定された当社代理店による出荷の日から1年間、材料 およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。この保証期間中に製品に欠陥があることが 判明した場合、当社では、当社の裁量に基づき、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修 理するか、あるいは当該欠陥製品の交換品を提供します。

本保証は、製品を購入した当社指定の拠点または当社認定の代理店に返却された製品にのみ適用されま す。他の場所に返品された製品については、該当するサービスに対する料金の見積りが作成されます。 上記の制限は、欧州経済地域(EEA: European Economic Area)には適用されません。欧州経済地域では、製 品の購入場所にかかわらず最寄りの当社指定サービス拠点に製品を返却して保証サービスを受けること ができます。

カスタマが本保証に基づいてサービスを受けるには、保証期間が満了する前に、当社の支店または認定 代理店に当該欠陥について通知し、サービス実施に関する適切な手配を行う必要があります。カスタマ は、当該欠陥製品を梱包し、発送費用前払いで当社指定のサービス・センターまたは代理店に発送する 責任があります。カスタマへの製品の返却にかかる送料は、当社または代理店が負担します。カスタマ は、あらゆる関連する税金を負担する責任があります。

本保証は、不正な使用、あるいは不正または不適切な保守および取り扱いに起因するいかなる欠陥、故 障、または損傷にも適用されないものとします。当社では、次の修理について本保証に基づくサービス を提供する責任を負いません。

- a) 当社担当者以外の個人が、製品の取付け、修理、または保守を行った結果生じた損傷の修理。
- b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続の結果生じた損傷の修理。
- c) 当社製以外の供給品または消耗品を使用した結果生じた損傷または誤動作の修理。
- d) 変更または他の製品と接続され、その変更または接続によって製品の保守にかかる時間が増加または保 守が困難になった場合の修理。
- e) ユーザ・マニュアルに記載された頻度および方法でユーザによる保守および清掃が行われなかったために 生じた損傷または誤動作の修理(該当する場合)。

上記の保証は、明示的または黙示的な他のあらゆる保証の代わりに、本製品に関して当社がカスタマに対して提供す るものです。当社およびそのベンダは、商品性または特定目的に対する適合性のいかなる暗黙の保証も拒否します。 欠陥製品を修理または交換するという当社の責任行為は、本保証の不履行に対してカスタマに提供される唯一の排他 的な救済措置です。当社およびそのベンダは、当社またはベンダにそうした損害の可能性が前もって通知されていた かどうかにかかわらず、いかなる間接的損害、特別な損害、付随的損害、または結果的損害に対しても責任を負いま せん。

目次

全にご使用いただくために
--------------

# まえがき

マニュアル	3
本マニュアルの表記規則	4
Tektronix の連絡先	4

## はじめに

主要な機能	5
機器の取付け	6
スタンダード・アクセサリ	6
動作の要件	8
機器の電源をオンにする	8
電源の要件	8
機器の電源をオフにする	9
電源をオフにする	9
緊急起動ディスクの作成	10
ネットワークへの接続	10
2 台めのモニタの追加	11
Windows の言語の変更	13
機器の基本的な仕様	15
前面パネル	15
側面パネルおよび後部パネル	15
インターフェースとディスプレイ	16
コントロール・パネル	17
オンライン・ヘルプへのアクセス	18
メニューおよびコントロール・ウィンドウへのアクセス	19
機器の検査	20
内部診断パスの確認	20
信号パス補正	21

# 基本操作

アクイジション(取込み)	23
信号入力のセットアップ	23
デフォルト設定の使用	24
オートセットの使用	25
プローブ補正	26
アクイジションの概念	27

アクイジション・ハードウェア	27
サンプリング処理	27
リアルタイム・サンプリング	27
等価時間サンプリング	27
波形レコード	28
補間	29
インターリーブ	29
アクイジション・モードの動作	30
アクイジション・モードの変更	31
アクイジションの開始および停止	32
ロール・モードの使用	33
高速アクイジションの使用	34
FastFrame モードの使用	37
トリガ	36
トリガの概念	39
トリガ・イベント	36
トリガ・タイプ	36
トリガ・モード	40
トリガ・ホールドオフ	40
トリガ・カップリング	40
水平位置	41
スロープおよびレベル	41
遅延トリガ・システム	41
トリガ・タイプの選択	42
トリガー覧	43
トリガ・ステータスのチェック	44
A(メイン)トリガおよび B(遅延)トリガの使用	45
B イベントに対するトリガ	46
遅延時間を使用した B トリガ	46
トリガ時の電子メールの送信	47
水平遅延の使用	47
波形の表示	48
表示スタイルの設定	48
表示パーシスタンスの設定	49
AutoBright の使用	50
 表示フォーマットの設定	51
波形補間の選択	52
スクリーン・テキストの追加	53
目盛スタイルの設定	54
トリガ・レベル・マーカの設定	55
ICD バックライトの設定	55
	56
カラー・パレットの使用	56
リファレンス・カラーの設定	50 52
() () () () () () () () () () () () () (	50
展井城ルツカノーツ政と	50
ヽノレノ Lユ―‐ヘ―ムの仮巾 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	08

複数の領域のズーム
ズームされた波形のロックおよびスクロール
波形の解析
自動測定の実行
自動測定一覧
振幅測定
時間測定
詳細測定
ヒストグラム測定
通信測定
自動測定のカスタマイズ
ゲート
統計
スナップショット
基準レベル
 カーソル測定の実行
ヒストグラムの設定
演算波形の使用
スペクトラム解析の概念
時間コントロールの使用
ゲート・コントロールの使用
周波数コントロールの使用
振幅コントロールの使用
位相コントロールの使用
スペクトラム解析の使用
リミット・テストの使用
マスク・テストの使用
イベント時の電子メールの設定
My300p6
MyScope コントロール・ワイントワの使用
取込み画面の保存
波形の保存
波形の呼出し
機器の設定の保存
機器の設定の呼出し
測定の保存
クリップボードへの結果のコピー
ハードコピーの印刷
アプリケーション・ソフトウェアの実行

# 活用例

間欠的に発生する異常の取込み	101
TDS5000B シリーズ・オシロスコープと TLA5000 シリーズ・ロジック・アナライザの	
データの相関	103
拡張されたデスクトップと OpenChoice アーキテクチャを使用した効率的な文書作成	104
スイッチング・ロスとスイッチ・モード電源 Switch Mode Power Supply (SMPS) の測定	106
アクイジション・メモリを使用した複数の高分解能イベントの効率的な取込み	109
リミット・テストを使用した性能検査	112
データの相関 拡張されたデスクトップと OpenChoice アーキテクチャを使用した効率的な文書作成 スイッチング・ロスとスイッチ・モード電源 Switch Mode Power Supply (SMPS)の測定 アクイジション・メモリを使用した複数の高分解能イベントの効率的な取込み リミット・テストを使用した性能検査	103 104 106 109 112

# 索引

# 安全にご使用いただくために

人体への損傷を避け、本製品やこれに接続されている製品への損傷を防止するために、次の安 全性に関する注意をよく読んでください。安全にご使用いただくために、本製品の指示に従っ てください。

資格のあるサービス担当者だけが、保守点検手順を実行できます。

本製品をご使用の際に、大きなシステムの他の部品にアクセスしなければならない場合があり ます。他のコンポーネントのマニュアルで安全性に関する記述を読み、システムの操作に関す る警告または注意事項を確認してください。

火災や人体への損傷を避けるには

**適切な電源コードを使用してください。**本製品用に指定され、使用国で認定された電源コードのみ使用してください。

**接続と切断は正しく行ってください。**プローブと検査リードは、電圧ソースに接続されている間は接続または切断しないでください。

本製品を接地してください。本製品は、電源コードの接地線を使って間接的に接地します。 感電を避けるため、接地線をアースに繋げる必要があります。本製品の入出力端子に接続する 前に、製品が正しく接地されていることを確認してください。

**すべての端子の定格に従ってください。**火災や感電の危険を避けるために、本製品のすべての 定格とマーキングに従ってください。本製品に電源を接続する前に、定格の詳細について、製 品マニュアルを参照してください。プローブのグランド・リードはアースのみに接続してくだ さい。

**カバーを外した状態で動作させないでください。**カバーやパネルを外した状態で本製品を動 作させないでください。

**回路の露出を避けてください。**電源がオンのときに、露出した接地部分やコンポーネントに 触れないでください。

**障害の疑いがあるときは動作させないでください。**本製品に損傷の疑いがある場合、資格のあるサービス担当者に検査してもらってください。

湿気の多いところで動作させないでください。

爆発しやすい環境で動作させないでください。

製品表面を清潔で乾燥した状態に保ってください。

適切に通気してください。<br />
適切な通気が得られるような製品の取り付け方法の詳細については、マニュアルの取り付け方法を参照してください。

記号と用語

本マニュアル内の用語。本マニュアルでは、次の用語を使用します。

警告:「警告」は、怪我や死亡を引き起こす可能性のある状態や行為を示します。

注意:「注意」は、本製品やその他の資産に損傷を引き起こす可能性のある状態や行為を示します。

本製品に関する用語 本製品では、次の用語を使用します。

「危険」のマーキングが表示されている場合、負傷を引き起こす原因となる部位が近接してい ることを示します。

「警告」のマーキングが表示されている場合、近接してはいないが負傷を引き起こす原因となるものが存在することを示します。

「注意」のマーキングが表示されている場合、本製品を含む資産に損害が生じる可能性がある ことを示します。

本製品に関する記号 本製品では、次の記号を使用します。



# まえがき

本マニュアルでは、TDS5000B シリーズの機器の取付けと操作の方法について説明します。本マニュ アルでは基本的な操作方法と概念について説明します。詳細については、機器のオンライン・マニュ アルを参照してください。本マニュアルは、次の機器を対象としています。

TDS5104B	TDS5054B	TDS5052E
TDS5054BE	TDS5034B	TDS5032B

マニュアル

参照する項目	使用するマニュアル
取付け、仕様、操作(概要)	機器の操作方法と様々なユーザ・インターフェース・コント ロールの使用方法については、 <i>『クイック・スタート・ユー</i> <i>ザ・マニュアル』</i> を参照してください。
詳細な操作とユーザ・イン ターフェースに関するヘルプ	画面上のほとんどすべてのコントロールと要素に関する情報 を参照するには、Help(ヘルプ)ボタンまたは Help(ヘルプ) メニューからオンライン・ヘルプにアクセスします。
	オンライン・ヘルプには、機器の機能の詳しい使用方法が記 載されています。18 ページの「 <i>オンライン・ヘルプへのアク セス</i> 」を参照してください。
プログラマ用のコマンド	GPIB コマンドの構文を素早く参照したり、必要な場合にコ ピーしたりできます。このプログラマ・ガイドは、製品ソフ トウェア CD-ROM に収録されています。
解析ツールと接続ツール	機器には様々な接続と解析のツールが用意されています。詳 細については、機器に付属している <i>『Getting Started with</i> <i>OpenChoice™ Solutions Manual』</i> を参照してください。
性能検査と仕様	性能検査と仕様については、製品ソフトウェア CD-ROM に収録 されているこの技術資料 PDF ファイルを参照してください。
オプションの アプリケーション	Optional Applications Software for Tektronix Windows-Based TDS Instruments CD-ROM (020-2450-xx) には、アプリケーション・プ ログラムのトライアル・バージョンが含まれており、これら をインストールすると、アプリケーションごとに5回ずつ実 行できます。プログラムの購入方法については、最寄りの当 社担当者にお問い合わせください。
製品ソフトウェアとシステム の修復	製品 CD-ROM(063-3692-xx)とシステム修復 CD-ROM (063-3759-xx)のマニュアル

また、機器でセルフ・テストまたは性能検査を実行する場合は、この製品のオプションのサービス・マニュアル(071-1362-xx)を入手することもできます。

### 本マニュアルの表記規則

本マニュアルでは、次のアイコンを使用しています。



## Tektronix の連絡先

電話番号	1-800-833-9200 <sup>1</sup>
住所	Tektronix, Inc. 部署または担当者名(わかる場合) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
ホームページ	www.tektronix.com
営業サポート	1-800-833-9200 でオプション1を選択 <sup>1</sup>
サービス・サポート	1-800-833-9200 でオプション 2 を選択 <sup>1</sup>
テクニカル・サポート	電子メール : techsupport@tektronix.com
	1-800-833-9200 でオプション 3 を選択 <sup>1</sup> 午前 6:00 ~午後 5:00(太平洋標準時)

1 この電話番号は北米でのフリーダイヤルです。営業時間外の場合は、ボイス・メールにメッセージを録音してください。 北米以外からの場合は、Tektronixの営業所または代理店にお問い合わせください。営業所のリストについては、Tektronixのホームページを参照して ください。

# はじめに

ここでは、機器の主な機能、基本的な仕様、取り付けおよび検査方法について説明します。

# 主要な機能

TDS5000B シリーズの機器を使用して、電子設計の検証、デバッグ、特性の評価を行うことができます。主要な機能は次のとおりです。

- 最大 1GHz までの帯域幅
- 最大 5GS/s のリアルタイム・サンプリング・レート
- 最大 16,000,000 サンプルのレコード長
- 毎秒最大 100,000 アクイジション
- 1.5% DC 垂直ゲイン精度
- 2 つまたは4 つの入力チャンネル
- 外部トリガ入出力
- サンプル、エンベロープ、ピーク・ディテクト、ハイレゾ、平均、波形データベースの各アクイ ジション・モード
- 包括的な GPIB コマンド・セットとメッセージ・ベースのインターフェースによる十分なプログラ ミング機能
- 拡張トリガ・セット
- 53 種類の自動波形測定とヒストグラム
- 基本的な演算および高度な数式のエディタとスペクトラム解析
- 波形データの輝度階調表示によりサンプル密度を示す 10.4 インチ(264.2mm)カラー表示
- カスタマイズ可能な MyScope コントロール・ウィンドウ
- Windows ベースのユーザ・インターフェースと付属のオンライン・ヘルプ

# 機器の取付け

機器を開梱し、スタンダード・アクセサリに記載されたすべての品目を受け取ったことを確認しま す。推奨されるアクセサリ、プローブ、機器オプション、アップグレードについては、オンライン・ ヘルプを参照してください。最新情報については、当社のWebサイト(www.tektronix.com)を参照し てください。

## スタンダード・アクセサリ

アクセサリ		Tektronix 部品 番号
TDS5000B シリーズ・デジタル・フォスファ・ オシロスコープ・クイック・スタート・ ユーザ・マニュアル	英語 (オプションLO)	071-1355-xx
	フランス語(オプションL1)	071-1357-xx
	ドイツ語(オプションL3)	071-1358-xx
	日本語(オプションL5)	071-1356-xx
	簡体中国語(オプションL7)	071-1360-xx
	標準中国語(オプションL8)	071-1361-xx
	韓国語(オプションL9)	071-1359-xx
	ロシア語(オプションL10)	020-2609-xx
TDS5000B シリーズ製品ソフトウェア CD-ROM		063-3692-xx
TDS5000B シリーズ・オペレーティング・シス テム修復 CD-ROM		063-3759-xx
<i>TDS5000B オンライン・ヘルプ</i> (アプリケー ション・ソフトウェアに含まれます)		
TDS5000B シリーズ・デジタル・フォスファ・ オシロスコープの仕様と性能検査		071-1420-xx
The TDS5000B Programmer Online Guide (TDS5000B シリーズ製品ソフトウェア CD-ROM に収録されているファイル)		
Getting Started with OpenChoice™ Solutions Manual と CD-ROM		020-2513-xx
Optional Applications Software for Tektronix Windows-Based TDS Instruments の CD-ROM と マニュアル		020-2450-xx
NIST トレーサビリティ、Z540-1 準拠、 IS09001 認証が記された校正証明書		
500MHz、10:1 受動プローブ(チャンネル ごとに 1 本)		P5050

7554		Tektronix 部品 ————————————————————————————————————
79259		
光学式ホイール・マウス		119-6936-xx
前面カバー		200-4651-xx
スナップオン・アクセサリ・ポーチ		061-1935-xx
30 日間使用可能な LabVIEW の評価版		020-2476-xx
電源コード	北米 (オプション AO)	161-0104-00
	欧州(オプション A1)	161-0104-06
	英国(オプション A2)	161-0104-07
	オーストラリア (オプション A3)	161-0104-05
	北米 240V 地域(オプション A4)	161-0104-08
	スイス(オプション A5)	161-0167-00
	日本(オプション A6)	161-A005-00
	中国(オプション A10)	161-0306-00
	電源コードまたは AC アダプ タなし(オプション A99)	

### 動作の要件

- 次のスペースの要件を確認し、 機器をカートまたはベンチに 設置します。
  - 上部、後部、前部、およ
     び右側:0インチ(0mm)
  - 左側:3インチ(76 mm)
  - 底部:最低 0.75 インチ (19 mm)、脚を取付けてフ リップ・スタンドを倒し た状態では 0 インチ (0 mm)
- 動作させる前に、室温が +5 ℃ ~ +45 ℃ (+41 ℃ ~ +113 ℃) になっていることを確認して ください。



**注意:** 冷却が確実に行われるように、機器の下側と左側には障害物を置かないでください。

#### 機器の電源をオンにする

#### 電源の要件

電源電圧と周波数

100 ~ 240V<sub>RMS</sub> ±10%、47 ~ 63Hz、または 115 V<sub>RMS</sub> ±10%、 360 ~ 440Hz

電力消費量





# 機器の電源をオフにする



## 電源をオフにする



#### 緊急起動ディスクの作成

ハードウェアやソフトウェアの重大な障害が発生したときに機器を再起動するために使用できる緊急 起動ディスクを作成します。このディスクは安全な場所に保管してください。

- File (ファイル) > Minimize
   (最小化)を選択します。
- Start (スタート) > Programs (プログラム) > Accessories (アクセサリ) > System Tools (システム・ツール) > Backup (バックアップ)を選択 します。

 Emergency Repair Disk (システ ム修復ディスク)を選択し、 画面の指示に従います。



### ネットワークへの接続

機器をネットワークに接続して、 印刷、ファイル共有、インター ネット・アクセスなどの機能を 使用できます。機器をネット ワーク用に設定する場合は、 ネットワーク管理者の指示に従 い、標準の Windows ユーティリ ティを使用してください。



#### 2台めのモニタの追加

Windows とインストール済みのアプリケーションを外部モニタで使用しながら、機器を操作すること ができます。デュアル・モニタの設定は、Windows の Display Properties (画面のプロパティ)ダイア ログ・ボックスの Settings (設定)タブを使用して行います。オシロスコープと2台めのモニタの両 方のカラーの設定を True Color に設定する必要があります。



- **10.**2台めのモニタを選択 します。
- Extend my Windows desktop onto this monitor (Windows デ スクトップをこのモニタ上で 移動できるようにする)を選 択します。両方のモニタが True Color に設定されている ことを確認します。
- **12. Apply(適用)**をクリックし、 OK をクリックします。



#### Windows の言語の変更

Windows の言語を英語から選択した言語に変更するには、次の手順を使用します。この手順では、 TekScope アプリケーションのユーザ・インターフェースまたはオンライン・ヘルプの言語は変更さ れません。この手順を始める前に、TekScope アプリケーションを最小化してください。

- 設定 (Settings) を選択し、 コントロール・パネル (Control Panel) を選択 します。
- 2. 地域のオプション (Regional Options) を選択します。
- ロケールを選択し、 メニューとダイアログ・ ボックスの言語を選択 します。
- 既定値に設定 ... (Set default...) をクリック します。

5. ロケールを選択します。



 追加 (Add) をクリックし て、入力ロケールを追加し ます。

**Regional Options** 

Installed input locales

EN English (United States

Input language

General Numbers Currency Time Date Input Locales 🐤

- 入力ロケール (Input locale) とキーボード レイアウト / 入力システム (Keyboard layout/IME)を選択します。
- インストールされている入 カロケールを選択し、既定 値に設定(Set as Default)を クリックします。
- 9. OK をクリックします。
- Add. Properties. To turn off Caps Lock Press CAPS LOCK key C Press SHIFT key Add Input Locale ? X Input locale: English (United States) -Icelandic 7 Indonesian Italian (Italy) Italian (Switzerland) • Japanese OK Cancel Regional Options ? × General Numbers Currency Time Date Input Locales Installed input locales Input language Keyboard layout/IME EN English (United States) LIS 🍼 🌏 Japanese Jap ese Input System (MS-IME200🍋 Add... Remove 8 Properties... Set as Default 🚽 To turn off Caps Lock Press CAPS LOCK key C Press SHIFT key Hot keys for input locales Key sequence Item Switch between input locales .eft Alt+Shift Switch to English (United States) - US (None) 👻 Ch Sequence... 9 🔽 Enable indicator on taskbar 0K Cancel Apply General Required files are already installed on your hard disk. Setup can use these existing files, or Setup can recopy them from your original Windows CD-ROM or from a network share. • 10 Would you like to skip file copying and use the existing files? (\*\*\* you click No, you will be prompted to insert your Window \*\*\* ROM or to supply an alternate location where the new \*\*\* rises may be found.) Yes No Change Regional Optic × Changes to the UI Language will not ske effect until yo logoff and logon again. Do you want the new UI Landage to be changed for all users on this machine? Yes No Change Regional Options X You must restart your computer before the new settings will take effect. Do you want to restart your computer now? No Yes

? X

Keyboard layout/IME

6

**10.** 各ダイアログ・ボックスで はい (Yes) をクリック します。

# 機器の基本的な仕様

前面パネル



#### 側面パネルおよび後部パネル





## インターフェースとディスプレイ

メニュー・バー・モードを使用すると、機器のすべての機能を管理するコマンドにアクセスできま す。ツールバー・モードを使用すると、最も頻繁に使用する機能にアクセスできます。



メニュー・バー:データ 1/0、印刷、オンライン・ヘルプ、および機器 の諸機能にアクセスします

#### カーソルをドラッグして、画面上の波形を測定します



#### コントロール・パネル



## オンライン・ヘルプへのアクセス

オンライン・ヘルプでは、機器のすべての機能に関する詳しい情報を参照できます。



- 機器を操作できるように ヘルプを非表示にする場 合は、ヘルプ・ウィンド ウの Minimize(最小化) をクリックします。
- Restore Help (ヘルプをリ ストア)をクリックする と、最後に表示したヘル プ・トピックを再表示で きます。

### メニューおよびコントロール・ウィンドウへのアクセス

次の手順を使用して、メニューおよびコントロール・ウィンドウにアクセスすることができます。

- メニューをクリックし、コマ ンドを選択します。
- 目盛内の任意の場所またはオ ブジェクトを右クリックする と、ショートカット・メ ニューが表示されます。 ショートカット・メニュー は、状況に応じたメニューで あり、右クリックする領域ま たはオブジェクトによって変 化します。右の図にいくつか 例を示します。



アクイジション・モード 目盛を トリガ・レベルを を右クリックする 右クリックする 右クリックする



 ツールバー・モード (16ページを参照)で、ボタ ンをクリックすると、セット アップ・コントロール・ウィ ンドウに素早くアクセスでき ます。

Ver Hoiz Trig Disp Cursors Meas Masks Meth Save Recal MuScope Heb ex Run Envelope 22 Jul 03 06 36 27 Menu

# 機器の検査

機器の機能を確認するには次の手順を使用します。

### 内部診断パスの確認

 必要条件:機器の電源を20 分間入れたままにします。



 Instrument Diagnostics...<</li>
 (機器診断 ...)を選択し ます。

- Run (実行)をクリックしま す。診断コントロール・ウィ ンドウにテストの結果が表示 されます。
- すべてのテストに合格していることを確認します。診断で失敗が発生した場合は、最寄りの当社サービス担当者にお問い合わせください。



### 信号パス補正

最後に信号パス補正が実行されてから温度が5.0以上変化した場合は、この手順を実行します。垂直 スケールを5mV/div以下に設定して測定を行う場合、週に1回、信号パス補正を実行してください。実 行しなければ、このV/div設定では機器は保証されている性能レベルを発揮しない可能性があります。

Scope <u>U</u>tilities <u>H</u>elp

Tek Secure Erase... Set Time & Date... GPIB Configuration... LAN Server Status... External Signals... Touchscreen Instrument Calibration...

Instrument Diagnostics..

1. 必要条件:機器の電源を20 分間入れたままにし、すべて の入力信号を取り除きます。



2. Instrument Calibration (機器 校正)を選択します。

 ステータスが Warm-up(予 熱)になっている場合は、ス テータスが Temp(温度)に 変わるまで待ちます。その 後、Calibrate(校正)をク リックして校正を開始しま す。校正には10~15分かか る場合があります。



2

注: ユーザが使用できる校正機能は、信号パス補正 (SPC) だけです。

 校正後に、ステータス・イン ジケータに Pass(合格)と 表示されない場合は、機器を 再校正するか、資格のある サービス担当者に修理を依頼 します。



はじめに

# 基本操作

ここでは、アクイジション・システムおよびトリガ・システムの概念と使用手順、波形の表示と 解析方法、および MyScope の使用手順と機器の情報の保存手順について説明します。これらのト ピックの詳細については、オンライン・ヘルプを参照してください。

# アクイジション(取込み)

ここでは、アクイジション・システム使用の概念と手順について説明します。詳細については、 オンライン・ヘルプを参照してください。

#### 信号入力のセットアップ

機器による信号の取込みを設定するには、前面パネルのボタンを使用します。

 プローブを入力信号ソースに 接続します。

 前面パネルのボタンを押して、 入力チャンネルとターミネー ションを選択します。



- 3. Autoset (オートセット) を押 します。
- 前面パネルのノブを使用して、
   垂直位置とスケールを調整します。
- 5. 前面パネルのノブを使用して、 水平位置とスケールを調整 します。

水平位置によって、プリトリガ とポストトリガのサンプル数が 決まります。

水平スケールによって、波形に 対して相対的なアクイジション・ ウィンドウのサイズが決まりま す。波形のエッジ、1つのサイク ル、または複数のサイクルが含 まれるようにウィンドウのサイ ズを変更することができます。



ヒント

 波形ハンドルを右クリックすると、入力結合の選択、オフセット、波形の反転、またはその 他の変更を素早く行うことができます。

### デフォルト設定の使用

 出荷時のデフォルト設定に素 早く戻すには、DEFAULT SETUP (デフォルト設定)を 押します。



#### オートセットの使用

オートセットを使用すると、機器(アクイジション、水平軸、トリガ、垂直軸)を素早く自動的 に設定できます。オートセットでは、2つまたは3つのサイクルと中間レベル付近のトリガが表 示されるように波形の表示が調整されます。

- 23 ページに示すようにプローブに接続し、入力チャンネルを選択します。
- AUTOSET (オートセット) ボ タンを押してオートセットを 実行します。
- オートセットを実行すると、 Autoset Undo (オートセット やり直し) コントロール・ ウィンドウが自動的に開きま す。直前のオートセットをや り直すには、Undo (やり直 し)をクリックします。オー トセットの影響を受けないパ ラメータの設定は変更されま せん。



ヒント

- オートセットでは、波形を適切な位置に表示するために、垂直位置が変更される場合があり ます。垂直オフセットは、常に 0V に設定されます。
- 1つまたは複数のチャンネルが表示されているときにAutoset(オートセット)を実行すると、 機器は最も数の小さいチャンネルを水平スケールおよびトリガに選択します。各チャンネル の垂直スケーリングは個別に操作できます。
- チャンネルが表示されていないときにオートセットを実行すると、機器はチャンネル1 (CH1)をオンにし、チャンネル1をスケーリングします。
- Autoset Undo(オートセットやり直し) コントロール・ウィンドウは、別のコントロール・ ウィンドウを開くまで画面に表示されたままです。Autoset Undo(オートセットやり直し)を 閉じた後でも、Edit(編集)メニューの Undo Last Autoset(直前のオートセットを元に戻す)コ マンドを選択して、直前のオートセットに戻すことができます。直前のオートセットはすぐ に元に戻されますが、Autoset Undo(オートセットやり直し) コントロール・ウィンドウは開 きません。
- Utilities (ユーティリティ)メニューの User Preferences (ユーザ設定)を変更することで、 Autoset Undo (オートセットやり直し) コントロール・ウィンドウが自動的に表示されないようにすることができます。

## プローブ補正

受動プローブを正しく補正するには、次の手順を使用します。

- **1.** プローブをチャネル1に接続 します。
- プローブ・チップと基準リー ドを PROBE COMP コネクタに 接続します。プローブ・フッ クチップを使用する場合は、 チップをプローブにしっかり 回して取り付け、適切に接続 されていることを確認してく ださい。
- AUTOSET (オートセット) を 押します。
- 表示される波形を確認して、 プローブが正しく補正されて いるかどうかを判断します。
- 5. 必要な場合はプローブを調整 します。必要に応じて操作を 繰り返します。



#### アクイジションの概念

#### アクイジション・ハードウェア

信号を表示するには、信号が入力チャンネルを通過し、そこでスケーリングおよびデジタル化される必要があります。各チャンネルに専用の入力増幅器とデジタイザがあります。各チャンネル がデジタル・データのストリームを生成し、機器はそのデータから波形レコードを抽出します。

#### サンプリング処理

アクイジションは、アナログ信号 をサンプリングしてデジタル・ データに変換し、それを波形レ コードにまとめる処理です。作成 された波形レコードは、アクイジ ション・メモリに保存されます。



#### リアルタイム・サンプリング

リアルタイム・サンプリングで は、1つのトリガ・イベントで取 込んだポイントをすべてデジタル 化します。単発現象や過渡的現象 を取込む場合は、必ずリアルタイ ム・サンプリングを使用します。



#### 等価時間サンプリング

機器のリアルタイム・サンプリン グの最大サンプリング・レートよ りも速いレートでサンプリングす るには、等価時間サンプリングを 使用します。等価時間サンプリン グは、Equivalent Time(等価時間) を選択し、リアルタイム・サンプ リングを使用して波形レコードを 作成するには速すぎるサンプリン グ・レートに時間軸を設定してい る場合のみ使用されます。

反復波形を複数回取込むことで、 完全な波形レコードの作成に必要 なサンプル密度を達成します。そ のため、等価時間サンプリング は、反復信号にだけ使用します。



波形レコード

波形レコードを作成するには、次 のパラメータを使用します。

- サンプル・インターバル:サ ンプル・ポイント間の間隔。
- レコード長:波形レコードの 生成に必要なサンプル数。
- トリガ・ポイント:波形レ コード内の時刻ゼロの基準。
- 水平位置:水平遅延がオフ の場合、水平位置は波形レ コードの割合(0~99.9%) になります。トリガ・ポイ ントと水平基準ポイントは、 波形レコード内の同じ時間 になります。たとえば、水 平位置が50%の場合、トリ ガ・ポイントは波形レコー ドの中央になります。水平 遅延がオンの場合、トリガ・ ポイントから水平基準ポイ ントまでの時間が水平遅延 になります。


### 補間

機器は、波形レコードの生成に必要な実際のサンプルが不足している場合に、取込んだサンプル の間を補間することができます。直線補間法は、直線適合を使用して、実際の取込みサンプルの 間のレコード・ポイントを計算します。

Sin(x)/x 補間法は、実際の取込み値の間の曲線適合を使用してレコード・ポイントを計算します。 デフォルトの補間モードは Sin(x)/x 補間法です。これは、波形を正確に表現するために必要な実際のサンプル・ポイントの数が直線補間法より Sin(x)/x 補間法の方が少ないためです。

ヒント

 Intensified Samples(高輝度サンプル)表示スタイルを使用すると、実際のサンプルを高輝度 で表示し、補間されたサンプルを暗くすることができます(48ページを参照)。

#### インターリーブ

1つまたは2つのチャンネルのみがオンになっていて、等価時間サンプリングを使用していない 場合、機器は、チャンネルをインターリーブすることでより高速なデジタル化レートとより長い レコード長を実現できます。機器は、使用中のチャンネルのサンプリングを行うために、未使用 のチャンネルのリソースを割り当てます。次の表に、インターリーブを使用すると、最大デジタ ル化レートとレコード長がどれだけ拡張されるかを示します。

*注:* TDS5054BE ではレコード長のみをインターリーブすることができます。TDS5054BE の最大サ ンプル・レートは使用するチャンネルの数に関係なく 1GS/s です。

使用するチャンネル数	最大デジタル化レート	最大レコード長
1	5GS/s	8M(オプション 3M 型を使用
		した場合 16M)
2	2.5GS/s	4M(オプション 3M 型を使用
		した場合 8M)
3または4	1.25GS/s	2M(オプション 3M を使用し
		た場合 4M)

アクイジション・モードの動作





# アクイジション・モードの変更

アクイジション・モードを変更するには、次の手順を使用します。

- Horiz/Acq (水平 / アクイジ ション) > Acquisition Mode (アクイジション・モード) を選択します。
- アクイジション・モードを選 択するには、次のいずれかの 操作を行います。
  - メニューからアクイジ ション・モードを直接選 択します。
  - Mode... (モード...)を クリックし、アクイジ ション・モードを選択し ます。
- 平均アクイジション・モード およびエンベロープ・アクイ ジション・モードの場合は、
   # of Wfms (波形数) コント ロールに触れてから、汎用ノ ブで波形の数を設定します。
   WfmDB(波形データベース) モードの場合は、Samples (サンプル) コントロールに 触れてから、汎用ノブで波形 の数を設定します。

キーボードのアイコンをクリッ クし、ポップアップ・キーパッ ドを使用して、波形またはサン プルの数を設定することもでき ます。





# アクイジションの開始および停止

波形を表示し、取込むチャネルを選択したら、次の手順を使用します。

- アクイジションを開始するには、前面パネルのRUN/STOP (実行 / 停止)ボタンを押します。
- アクイジションを停止するには、RUN/STOP(実行/停止) ボタンをもう一度押します。
- 単発のアクイジションを取込 むには、Single (シングル) ボタンを押します。



## ロール・モードの使用

ロール・モードは、低周波信号をストリップ・チャート・レコーダーのように表示できます。 ロール・モードを使用すると、完全な波形レコードが取込まれるのを待たずに、取込んだデー タ・ポイントを表示できます。

- Horiz/Acq (水平/アクイジ ション) > Horizontal/ Acquisition Setup...(水平/ アクイジションの設定...) を選択します。
- Auto (オート) をクリックして、ロール・モードをオンにします。

注:ロール・モードでは、サン プル、ピーク・ディテクト、ま たはハイレゾのアクイジション・ モードを使用する必要があり ます。

- ロール・モードでのアクイジ ションを停止するには
  - シングル・シーケンスでない場合は、RUN/STOP(実行/停止)を押してロール・モードを停止します。
  - シングル・シーケンスの 場合は、完全なレコード が取込まれたとき(つま り波形が画面の左端に到 達したとき)にロール・ モード・アクイジション が自動的に停止します。

- エンベロープ、アベレージ、または波形データベース・アクイジション・モードに切り替え ても、ロール・モードはオフになります。
- 水平スケールを 20ms/div 以上の高速に設定すると、ロール・モードは無効になります。
   10,000 ポイント以上のレコード長では、ロール・モードがオフになる時間 / 目盛が遅くなります。







## 高速アクイジションの使用

アクイジション間に長いデッド・タイムがあるデジタル・ストレージ・オシロスコープ (DSO) とは異なり、デジタル・フォスファ・オシロスコープ (DPO) は、アナログ・オシロスコープと 同等のレートで波形を取込むことができます。

高速アクイジション・モードを使用すると、通常のアクイジション・モードで発生する波形アク イジション間のデッド・タイムが減少します。これにより、高速アクイジション・モードでは、 グリッチやラント・パルスなどの過渡的現象を取込んで表示できます。これらの現象は、DSOの 通常のアクイジションに含まれる長いデッド・タイムの間にしばしば見落とされます。

高速アクイジション・モードで は、取込情報を3次元データ ベースに連続的にオーバーレイ します。この3次元データベー スの表示は、毎秒30回更新され ます。表示内の各ピクセルの輝 度(または色)は、そのピクセ ルが表示している実際のサンプ ル数に比例しています。



	アナログ・	リアルタイ	ム掃引
デジタル・	ストレージ	ジ・アクイジ	ション (DSO)
デジタル・	フォスファ	<b>ァ・</b> アクイジ	ション (DPO)

ム掃引	ллллллллл
ション (DS0)	ππητηγη
ション (DPO)	$\Pi$

高速アクイジション・モードでは、発生頻度に応じた輝度で波形現象を表示できます。高速 XY モードと高速 XYZ モードでも、入力チャンネルから連続した非トリガ・データを受け付けること で、輝度情報が提供されます。高速アクイジションを ON にすると、最高で毎秒 100,000 もの波 形を取込むことができます。

л₽

ADVANCED

RUN/ STOP

GE

- 高速アクイジションを開始するには、次のいずれかの操作を行います。
  - 前面パネルの FastAcq (高 速アクイジション) ボタ ンを押します。
  - Horiz/Acq (水平 / アクイジ ション) > Fast Acquisitions (高速アクイジション)
     を選択します。
- 次のいずれかの操作を行い、 解析する信号のカラー・グ レーディングが最適になる ように輝度を調整します。
  - 前面パネルの INTENSITY (輝度) ノブを使用し ます。
  - Display (遅延)> Appearance... (概観...) を選択し、FastAcq/ WfmDB (高速アクイジ ション / 波形データベー ス)を選択します。汎用 ノブを使用して、輝度を 変更します。



Screen Text...

Objects...

- AutoBright をオンまたはオフ にします。オンにすると、最 頻度のイベントの値に自動的 に最高輝度が設定されます。 オフにすると、アナログ・オ シロスコープのような表示に なります。表示される輝度 は、トリガ・レートによって 異なります。
- 4. 高速アクイジション・モー ドを使用しているときに他 のカラー・パレットより詳 細な情報を表示するには、 Colors (カラー)を選択し、 Fast/Acq WfmDB Palette (高速 /アクイジション波形データ ベース・パレット)から Temp (温度) または Spectral (スペクトラム) カラー・パ レットを選択します。Temp (温度)を選択すると、発生 頻度の高い現象が赤い シェーディングで表示され、 発生頻度の低い現象が青と 緑色のシェーディングで表 示されます。Spectral (スペ クトラム)を選択すると、 Temp(温度)とまったく逆 のカラーで表示されます。





- 高速アクイジション・モードは、非常に高速なレートでデータを取込む必要がある場合に使用します。高速アクイジション・モードでは、すべてのトリガ・イベントを組み合わせて、 単一のピクセル・マップを作成します。
- 高速アクイジション・モードは、サンプル・アクイジション・モードでのみ機能します。サンプル以外のアクイジション・モードのときに高速アクイジションをオンにすると、サンプル・アクイジション・モードに切り替わります。
- 輝度を上げると、取込頻度が低い取込ポイントが他よりも明るく表示されます。

## FastFrame モードの使用

FastFrame を使用すると、多くのトリガ・イベントを単一のレコードとして、より大きなレコードに取込み、各レコードを個別に表示して測定できます。タイム・スタンプを使用すると、特定のフレームの絶対トリガ時間や特定の2つのフレームのトリガ間の相対時間が表示されます。

- AUTOSET (オートセット)を 押して、水平、垂直、および トリガのコントロールを設定 するか、これらのコントロー ルを手動で設定します。
- Horiz/Acq (水平/アクイジ ション) > FastFrame Setup... (FastFrame セットアップ...) を選択します。
- FastFrame をクリックして、 On (オン) にします。
- Rec Length (レコード長) と Frame Count (フレーム・カ ウント)を選択します。次 に、汎用ノブを使用して、各 オプションを設定します。フ レーム・カウントは、取込ま れるトリガ・イベントの数を 表します。レコード長は、ろ トリガ・イベント(またはフ レーム)で保存されるサンプ ルの数です。メモリ不足のた めにすべてのレコードを保存 できない場合は、フレーム・ カウントが減少します。



- Frame Viewing (フレーム表示) コントロールを使用して、表示するフレームを選択します。
- 複数のフレームを重ねて表示 するには、Overlay(オー バーレイ)を選択します。

7. Time Stamps (タイム・スタ

ンプ)コントロールを使用し

て、基準フレームのソースと フレーム番号を選択します。

レーム間の相対時間を測定す

基準フレームは、2つのフ

る場合の開始点です。



- ヒント
- FastFrame は、各トリガ・イベントに関連付けられたデータを保持して、詳細な解析や視覚的 な観測を行う必要がある場合に使用します。
- Temp(温度)または Spectral (スペクトラム)を使用する場合は、濃い青色の選択フレームでは識別しにくいことがあるので、Normal (標準)、Green(緑色)、または Gray (グレー)のカラー・パレットを使用すると、複数のフレームが最も見やすくなります。
- Horiz/Acq(水平 / アクイジション)メニューの FastFrame Controls... (FastFrame コントロール ...)を選択すると、タイム・スタンプの Selected Frame (選択フレーム)と Reference Frame (基準フレーム)を素早く設定することができます。
- FastFrame は、イベント間に不要な長いデッド・タイムがある複数のイベントを取込む場合に 使用します。

# トリガ

ここでは、トリガ・システム使用の概念と手順について説明します。詳細については、オンライン・ヘルプを参照してください。

## トリガの概念

#### トリガ・イベント

トリガ・イベントは、波形レコードに時刻ゼロ・ポイントを確立します。すべての波形レコー ド・データは、そのポイントを基準にして時間順に並べられます。機器は、波形のプリトリガ部 分(画面でトリガ・イベントの前、つまり左側に表示される波形部分)になる十分なサンプル・ ポイントを連続的に取込んで保存します。トリガ・イベントが発生すると、機器は、サンプルの 取込みを開始して波形レコードのポストトリガ部分(トリガ・イベントの後、つまり右側に表示 される)を作成します。トリガが認識されると、アクイジションが完了し、ホールドオフ時間が 切れるまで、機器は次のトリガを受け入れません。

#### トリガ・タイプ

エッジ・トリガは、最も単純で、最もよく使用されるトリガ・タイプです。アナログ信号とデジ タル信号の両方で使用されます。エッジ・トリガ・イベントは、トリガ・ソースが、指定された 電圧レベルを指定された方向(立上りまたは立下りの信号電圧)に通過すると発生します。

パルス・トリガは、主にデジタル信号で使用される特別な目的のトリガです。利用できるパル ス・トリガのタイプは、Glitch(グリッチ)、Runt(ラント)、Window(ウィンドウ)、Width (幅)、Transition(トランジション)、Timeout(タイムアウト)です。パルス・トリガは、メイ ン・トリガでのみ使用できます。

ロジック・トリガは、主にデジタル信号で使用される特別な目的のトリガです。Pattern (パターン)と State (ステート)の2つのタイプは、トリガ・ソースに対して選択したブール演算子に 基づいて機器をトリガします。3番めの Setup and Hold (セットアップとホールド)タイプは、1 つのトリガ・ソースのクロックを基準に指定したセットアップ/ホールド時間内に、もう1つの トリガ・ソースのデータの状態が変化すると、トリガします。ロジック・トリガは、メイン・ト リガでのみ使用可能です。

通信トリガ(オプション SM 型でのみ使用できます)は、通信信号で使用されます。マスク・テ ストでは、自動的に通信トリガが使用されます。

ビデオ・トリガは、指定したビデオ信号のフィールドまたはラインで機器をトリガするのに使用 されます。設定済みビデオ信号のフォーマットの1つを使用するか、カスタム・フォーマットを 設定できます。

基本操作

トリガ・モード

トリガ・モードは、トリガ・イベントがない場合の機器の動作を決定します。

- ノーマル・トリガ・モードは、トリガされた場合にだけ機器が波形を取込むことができるようにします。トリガが発生しない場合は、直前に取込んだ波形レコードが画面に表示されたままになります。直前の波形が存在しない場合、波形は表示されません。
- オート・トリガ・モードは、トリガが発生しない場合でも、機器が波形を取込むことができるようにします。オート・モードは、トリガ・イベントの発生後に開始されるタイマを使用します。タイムアウトまでに別のトリガ・イベントが検出されないと、機器は、強制的にトリガを実行します。トリガ・イベントを待機する時間は、タイムベース設定に基づきます。

オート・モードでは、有効なトリガ・イベントがなくてもトリガが強制され、ディスプレイ上の 波形が同期しません。波形は画面全体に波打って表示されます。有効なトリガが発生すると、表 示は安定します。

Trigger Setup (トリガ設定) コントロール・ウィンドウの Force Trigger (強制トリガ) ボタンを クリックすることによって、エッジ・トリガを使用して機器を強制的にトリガさせることができ ます。

トリガ・ホールドオフ

トリガ・ホールドオフは、トリガの安定化に役立ちます。機器は、トリガ・イベントを認識する と、アクイジションが完了するまでトリガ・システムを無効にします。さらに、トリガ・システ ムは、各アクイジション後のホールドオフ期間も無効のままになります。機器が好ましくないト リガ・イベントでトリガしている場合は、ホールドオフを調整して、安定したトリガを得ます。

トリガ・カップリング

トリガ・カップリングでは、信号のどの部分がトリガ回路に渡されるかを指定します。エッジ・ トリガでは、有効なすべてのカップリング・タイプ(AC、DC、低周波除去、高周波除去、ノイ ズ除去)を使用できます。その他のトリガ・タイプでは、DC カップリングのみを使用します。

#### 水平位置

水平位置は、波形レコード上でトリガが発生する場所を定義する機能で、調整することができま す。これにより、機器がトリガ・イベントの前後に取込みを行う数を選択できます。トリガの 前にあるレコードは、*プリトリガ*部分です。トリガの後にあるレコードは、*ポストトリガ*部分 です。

プリトリガ・データは、トラブルシューティングに役立つ場合があります。たとえば、テスト回路にある不要なグリッチの原因を調査する場合は、プリトリガ期間を十分に長くしてグリッチでトリガすることで、グリッチの前のデータを取込むことができます。グリッチの前に発生する事象を解析することによって、グリッチの原因の調査に役立つ情報を入手できる可能性があります。あるいは、トリガ・イベントの結果としてシステム内で発生する事象を確認する場合は、ポストトリガ期間を十分に長くしてトリガの後のデータを取込みます。

### スロープおよびレベル

スロープ・コントロールは、信号の立上りエッジと立下りエッジのどちらでトリガ・ポイントを 検出するかを決定します。レベル・コントロールは、トリガ・ポイントがあるエッジ上の場所を 決定します

#### 遅延トリガ・システム

A (メイン)トリガ・システムだけを使用してトリガすることも、A (メイン)トリガとB (遅延) トリガを併用して連続的なイベントをトリガすることもできます。シーケンス・トリガを使用す る場合は、A トリガ・イベントによってトリガ・システムが動作可能になり、B トリガ条件が満 たされると、B トリガ・イベントによって機器がトリガされます。A トリガと B トリガには、個 別にソースを設定できます(通常は個別)。B トリガ条件は、時間遅延や特定のイベント数に基づ いて設定できます。遅延トリガ・システムの使用方法については、45 ページの「A (メイン)ト リガおよびB (遅延)トリガの使用」を参照してください。

## トリガ・タイプの選択

機器では、前面パネルを使用して、基本的なトリガ・パラメータを変更したり、Trigger Setup (トリガ設定)コントロール・ウィンドウでより高度なトリガを設定したりできます。

- 1. EDGE (エッジ) を押します。
- 前面パネルのコントロールを 使用して、ソース、カップリ ング、スロープ、およびモー ドを設定します。
- 3. いずれかのトリガ・タイプを 選択するには、次のいずれか の操作を行います。
  - ADVANCED(拡張)を押 します。
  - Trig(トリガ)メニュー からトリガ・タイプを直 接選択します。

1	TRIGGER
2	SOURCE COUPLING SLOPE CH1 DO FOG CH2 AC FEG CH3 HF RE CH4 LF RE TREE MODE LEVEL AUTO PUSH TO SET 50% CH4 CH4 CH4 CH4 CH4 CH4 CH4 CH4 CH4 CH4
	Trig Display Cursors Measure Mas A Event (Main) Trigger Setup
3	Edge Setup       Glitch Setup       Width Setup       Runt Setup       Window Setup       Timeout Setup       Transition Setup       Setup/Hold Setup       Logic Pattern       Logic State       Video Setup       Comm Setup
A Event	A->B Seg B Event ModeA:Glitch →

 トリガ・タイプに対して表示 されるコントロールを使用し てトリガを設定します。トリ ガを設定するコントロール は、トリガ・タイプによって 異なります。



### ヒント

■ 設定済みのトリガ・レベルについては、Utility(ユーティリティ)メニューの User Preferences (ユーザ設定)を参照してください。

# トリガー覧

トリガの種類		トリガの設定できる場合
エッジ	1	スロープ・コントロールの定義に従い、立上がりエッジまたは立下り エッジにトリガさせます。カップリングとして、DC、AC、LF 除去、HF 除去、およびノイズ除去を選択できます。
グリッチ	Л	指定した幅よりも狭い(または広い)パルスにトリガさせるか、指定し た幅よりも狭い(または広い)グリッチを無視します。
幅	14	指定した時間範囲内または範囲外のパルスにトリガさせます。正のパル スまたは負のパルスにトリガさせることができます。
ラント	<del>Ir.</del>	2 つのしきい値の一方を通過してから他方を通過する前に、最初のしき い値を再度通過するパルスのふり幅にトリガさせます。正または負のラ ント、あるいは指定した幅よりも広いラントを検出できます。これらの パルスは、他のチャンネルのロジック・ステートでもクオリファイでき ます(4 チャンネル・モデルのみ)。
ウィンドウ	<u>Tur</u>	入力信号が上限しきい値レベルを超えた場合、または下限しきい値レベ ルを下回った場合にトリガします。信号がしきい値ウィンドウに入った ときまたはウィンドウから出たときに機器をトリガさせます。Trigger When Wider (より広域なときにトリガ)オプションを使用して時間に よって、または Trigger When Logic (ロジックのときにトリガ)オプショ ンを使用してほかのチャンネルのロジカル・ステートによって、トリ ガ・イベントをさらにクオリファイすることができます (4 チャンネ ル・モデルのみ)。
タイム アウト	Ħ	指定した時間内にパルスが検出されない場合にトリガします。
トランジ ション	11	指定した時間よりも速いまたは遅いレートで2つのしきい値間をトラ バースするパルス・エッジにトリガさせます。正または負のパルス・ エッジを使用できます。
ビデオ	u.	指定したコンポジット・ビデオ信号のフィールドまたはラインにトリガ させます。コンポジット信号フォーマットだけがサポートされていま す。
パターン	$\square$	ロジック入力によって選択した関数が True または False になるときにト リガします。指定した時間だけ論理条件を満たしてからトリガするよう に指定することもできます。
ステート	Ð	クロック入力の状態が変化したときに、選択した論理関数へのすべての ロジック入力によって関数が True または False になるときにトリガしま す。
セットアッ プ / ホールド	₽	ロジック入力の状態が、クロックを基準に指定したセットアップ / ホー ルド時間内に変化したときにトリガします。
Comm (通信)	XX	通信のコードと標準に関するマスク・テストと組み合わせてトリガさせ ます。これらのコントロールは連携してトリガ・イベントのパラメータ を指定します。

## トリガ・ステータスのチェック

前面パネルのステータス・ライトまたはアクイジションのリードアウトでトリガ・ステータスを チェックすることができます。

前面パネルの ARM (動作可能)、 READY (準備完了)、および TRIG'D (トリガ済み) コントロー ルをチェックして、トリガ・ス テータスを判断します。

- TRIG'D(トリガ済み)がオン の場合、機器は、有効なトリ ガを取込んだ後で、波形のポ ストトリガ部分を処理してい ます。
- READY(準備完了)がオンの 場合、機器は、有効なトリガ の発生を受け入れることがで き、トリガを待機していま す。プリトリガ・データは取 込まれています。
- ARM(動作可能)がオンの場合、トリガ回路は、波形レコードのプリトリガ部分を処理しています。
- TRIG'D(トリガ済み)と READY(準備完了)がオンの 場合は、有効なAイベント・ トリガが認識され、機器は遅 延トリガを待機しています。 遅延トリガが認識されると、 遅延波形のポストトリガ部分 が処理されます。
- ARM (動作可能)、TRIG'D (トリガ済み)、READY(準備 完了)がオフの場合、アクイ ジションは停止しています。

いくつかの主要なトリガ・パラ メータの設定をすばやく確認する には、ディスプレイの下部でトリ ガ・リードアウトをチェックしま す。リードアウトは、エッジ・ト リガと拡張トリガで異なります。

		LOPE	
CH 2 CH 3 CH 4	AC N (HF REJ (LF REJ		ARM READY
			LEVEL PUSH TO SET 50%
$\bigcirc$			G



# A (メイン) トリガおよび B (遅延) トリガの使用

単純な信号用にAイベント(メイン)トリガのみを使用したり、より複雑な信号を取込むために Bイベント(遅延)トリガと組み合わせて使用したりできます。トリガ・システムは、Aイベン トの発生後に、Bイベントを検出してからトリガして波形を表示します。

- Trig (トリガ) > A Event (Main) Trigger Setup... (A イベント (メイン) トリガの設定 ...) を選択します。
- 2. A Event (Main) (A イベント (メイン)) タブで A トリガ・ タイプとソースを設定し ます。
- A→B Seq (A→B シーケン ス)タブで関数を選択し ます。
- 必要に応じて、トリガ遅延時間またはBイベント数を設定します。
- B Event (Delayed) (B イベント (遅延)) タブで、B トリガの 特性を設定します。
- 6. Normal (ノーマル) トリガ・ モードを選択します。



## B イベントに対するトリガ

A トリガが機器を動作可能にし ます。ポストトリガ・アクイ ジションが、n 番目の B イベン トから開始されます。



### 遅延時間を使用した B トリガ

A トリガが機器を動作可能にし ます。ポストトリガ・アクイ ジションは、トリガ遅延時間 が経過した直後のBエッジで 開始されます。



- Bトリガ遅延時間と水平遅延時間は、別々の機能です。Aトリガのみを使用して、またはAトリガとBトリガの両方を併用してトリガ設定を行う場合、水平遅延を併用すればアクイジションをさらに遅延させることができます。
- Bトリガは、Aトリガがエッジ、グリッチ、幅、またはタイムアウトの場合に使用できます。
   Bトリガの種類は、常にエッジになります。

## トリガ時の電子メールの送信

次の手順を実行する前に、イベント時の電子メールを設定する必要があります(85ページを参照)。

- Trig (トリガ) > A Event (Main) Trigger Setup... (A イベント (メイン) トリガの設定 ...) を選択します。
- 2. Mode (モード) タブをク リックします。
- E-mail on Trigger (トリガ時の 電子メール)の下で、On (オ ン)をクリックし、Setup (設 定)をクリックします。設定 手順については、85ページを 参照してください。



## 水平遅延の使用

水平遅延を使用して、トリガの場 所から時間が大幅に離れている領 域の波形の詳細を取込みます。



1. DELAY (遅延) を押します。

- 遅延時間を水平方向の POSITION(位置)コントロー ルで調整するか、コントロー ル・ウィンドウで入力しま す。
- 水平方向の SCALE (スケー ル) ノブを調整し、遅延の中 心となるポイント周辺の必要 な詳細を取込みます。



- 遅延アクイジションの拡大には、ズームと水平遅延を併用します。
- 水平遅延の ON と OFF を切り替えると、トリガ位置近くの領域と遅延時間を中心とした領域の2 つの関心領域の信号詳細を素早く比較できます。

# 波形の表示

ここでは、波形表示の概念と手順について説明します。詳細については、オンライン・ヘルプを 参照してください。

## 表示スタイルの設定

表示スタイルを設定するには、 Display (表示) > Display Style (表 示スタイル) を選択し、次のい ずれかのスタイルを選択します。



れます。

表示します。補間されたポイントは、波形のカラーで表示さ



# 表示パーシスタンスの設定

Display (表示) > Display Persistence (表示パーシスタン ス)を選択し、パーシスタンス のタイプを選択します。

- No persistence (パーシスタン スなし)は、現在のアクイジ ションの波形レコード・ポイ ントだけを表示します。新し いそれぞれの波形レコード は、前に取込まれたチャンネ ルのレコードを置き換え ます。
- Infinite persistence (無限パー シスタンス)は、アクイジ ション・ディスプレイ設定の 1つを変更するまで、連続的 にレコード・ポイントを累積 します。ノーマル・アクイジ ション・エンベロープの外側 にあるポイントの表示に使用 します。
- Variable persistence (可変パー シスタンス)は、指定したタ イム・インターバルについて レコード・ポイントを累積し ます。各レコード・ポイント は、タイム・インターバルに 従って個別に減衰します。
- 可変パーシスタンスの時間を 設定するには、Display (表 示)>Display Persistence (表 示パーシスタンス)> Persistence Controls... (パーシスタンス・コント ロール...)を選択します。
- Persist Time (残光時間) をク リックし、汎用ノブを使用し て、残光時間を設定します。





### ヒント

 目盛内の任意の場所を右クリックして、ショートカット・メニューから Display Persistence (表示パーシスタンス)を選択することができます。

# AutoBright の使用

- 1. Display (表示) > Display Setup... (表示設定) を選択し ます。
- AutoBright をクリックして、
   On (オン) にし、アナログ・
   オシロスコープ信号の表示をシ
   ミュレートします。
- AutoBright が Off (オフ)の場合は、前面パネルの INTENSITY(輝度)ノブを使用して、表示の輝度を手動で調整します。



- アナログ・オシロスコープ信号の表示をシミュレートするには、AutoBright をオフにします。
- AutoBright をオンにすると、トリガの反復率が低い場合でも波形が表示されます。

## 表示フォーマットの設定

機器は、3つの異なるフォーマットで波形を表示することができます。ニーズに最も適した フォーマットを選択してください。

Display (表示) > Display Format (表示フォーマット) を選択 します。

- 時間の経過にともなって変化 する信号振幅を表示するに は、Y-T フォーマットを選択 します。
- CH1(X)とCh2(Y)の波形 レコードの振幅をポイントご とに比較するには、X-Y フォーマットを選択します。
- XYZ フォーマットは、表示される波形の輝度がCH3(Z) 波形レコードによって変調されることを除いてXYフォーマットと同じです。XYZ フォーマットは、4チャンネル・モデルでのみ使用できます。

Display	Cursors	Measu	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
Display Display	Style Persistence	ŀ	
Display Format		Þ	• Y-T
Waveform Interpolation		tion 🕨	X-Y
Graticule Style		ł	X-Y-Z

- XY フォーマットは、リサージュ・パターンなどの位相関係を解析する場合に特に役に 立ちます。
- XY フォーマットはドットだけの表示ですが、パーシスタンスを設定できます。XY フォーマットを選択した場合は、Vector(ベクトル)スタイルを選択しても無効になります。

# 波形補間の選択

Display (表示) > Waveform Interpolation (波形の補間) を 選択し、次のいずれかを選択 します。

- Sin(x)/x 補間法は、実際の取込みサンプルの間の曲線適合を使用してレコード・ポイントを計算します。
- 直線補間法は、直線適合を使用して、実際の取込みサンプルの間のレコード・ポイントを計算します。

Display	Cursors	Measi	Ĺ	
Display	Persistence	1	F	
Display Format		1	F.	1
Waveform Interpolation		ation I	2	• Sin(x)/x
Graticule Style		1	F	Linear
Record	View Palette		ŀ	

ヒント

 デフォルトの補間モードは Sin(x)/x 補間法です。これは、波形を正確に表現するために必要な 実際のサンプル・ポイントの数が直線補間法より Sin(x)/x 補間法の方が少ないためです。

## スクリーン・テキストの追加

- Display (表示) > Screen Text (スクリーン・テキスト)を 選択し、Screen Text Setup (スクリーン・テキストの設 定) コントロール・ウィンド ウを表示します。
- 最大8行のテキストを入力して、ディスプレイ上の波形、印刷データ、または他のユーザ用の注釈を設定します。
- Display (表示) をクリック して、テキスト表示のオン/ オフを切り替えます。
- Properties (プロパティ)を クリックして、ディスプレイ 上のテキストの配置を指定す るために、Text Properties (テキスト・プロパティ) コントロール・ウィンドウを 開きます。
- 5. 選択した行のテキスト全体を クリアするには、Clear (ク リア)をクリックします。
- ヒント
- 画面上でスクリーン・テキストを移動するには、テキストをクリックしてドラッグします。
- テキストを追加するには、目盛内の任意の場所をクリックし、Add Screen Text...(スクリーン・テキストの追加 ...)をクリックします。



# 目盛スタイルの設定



#### ヒント

■ 目盛スタイルを素早く変更するには、目盛内の任意の場所を右クリックし、ショートカッ ト・メニューから Graticule Style (目盛スタイル)を選択します。

05 Aud 03 (

⊧

Þ

• Full Þ

Grid

Frame

IRE

mΥ

Cross Hair

# トリガ・レベル・マーカの設定

- Display (表示) > Objects...
   (オブジェクト...)を選択し ます。
- 2. 次のいずれかを選択します。
  - Short (ショート)は、目 盛の片側でアクティブな 波形の横に短い矢印を表 示します。
  - Long (ロング) は、目盛
     全体にわたる水平線を表
     示します。
  - Off (オフ)は、トリガ・ レベル・マーカをオフに します。



ヒント

トリガ・レベル・マーカを素早く変更するには、トリガ・レベル・マーカを右クリックし、トリガ・レベル・マーカのタイプを選択します。

## LCD バックライトの設定

- Display (表示) > Objects...
   (オブジェクト...)を選択し ます。
- LCD Backlight Timeout (LCD バックライト・タイムアウ ト)をクリックし、バックラ イトのオン/オフを切り替え ます。
- Delay (遅延) をクリックし、 汎用ノブを使用して遅延時間 を設定します。遅延時間は秒 単位で指定します。



## 日付と時刻の表示

- Display (表示) > Objects...
   (オブジェクト...)を選択し ます。
- 目盛にある日時の表示を切り 替えます。Utilities (ユーティ リティ)メニューを使用し て、日付と時刻を設定し ます。



ヒント

■ 日付の表示をオフにするには、日付を右クリックし、Turn Off Date/Time(日付/時刻のオフ) を選択します。ここで、日付と時刻を設定することもできます。

# カラー・パレットの使用

**Display (表示) > Record View** Palette (レコード表示パレット) または FastAcq/WfmDB Palette (高 速アクイジション/波形データ ベース・パレット)を選択し、次 のいずれかの波形と目盛のカ ラー・スキーマを選択します。

- Normal (標準) は、全体的に良 好な色調と明るさのレベルで表 示します。各チャンネル波形の 色は、前面パネルにあるそれぞ れの VERTICAL SCALE (垂直ス ケール)ノブの色に対応してい ます。
- Monochrome Gray (モノクロ・ グレー)は、サンプル密度が最 も高い波形領域を明るいグレー のシェーディングで表示しま す。サンプル密度が最も低い領 域は、暗いグレーのシェーディ ングで表示されます。

Display	Cursors	P	Measu
Graticule S	n Interpolación Style	r F	/s 8.0ns/pt
Record Vie	ew Palette	Þ	Normal
FastAcq/WfmDB Palette		Þ	Monochrome Gray
User Palet	:te		Monochrome Green
<ul> <li>✓ LCD Save Enabled</li> <li>✓ Display Date &amp; Time</li> </ul>			Temperature Grading Spectral Grading User

- Monochrome Green (モノクロ緑 色)は、サンプル密度が最も高い波形領域を明るい緑色の シェーディングで表示します。 サンプル密度が最も低い領域は、暗い緑色のシェーディングで表示されます。このオプションを選択すると、アナログ・オシロスコープに最も近い表示画面になります。
- Temperature Grading (温度階調) は、サンプル密度が最も高い波 形領域を赤色のシェーディング で表示します。サンプル密度が 最も低い領域は、青色のシェー ディングで表示されます。
- Spectral Grading (スペクトラム 階調)は、サンプル密度が最も 高い波形領域を青色のシェー ディングで表示します。サンプ ル密度が最も低い領域は、赤色 のシェーディングで表示され ます。
- User (ユーザ)は、色調、明る さ、彩度で定義したカスタマイ ズしたカラーで波形を表示し ます。

- 表示色コントロール・ウィンドウのカラー・グレーディング・パレットの1つを選択すると、 サンプル密度によって色分けされた表示になります。
- Record View (レコード表示) 用と FastAcq/WfmDB (高速アクイジション / 波形データベース) 用の2つのカラー・パレットがあります。

# リファレンス・カラーの設定

**Display (表示) > Colors...** (カラー ...)を選択し、次のいず れかを選択します。

- Default (デフォルト)は、リ ファレンス波形にデフォルト のシステム・カラーを使用し ます。
- Inherit(継承)は、リファレンス波形に元の波形と同じカラーを使用します。



## 演算波形のカラーの設定

**Display (表示) > Colors...** (カラー ...)を選択し、次のいず れかを選択します。

- Default (デフォルト)は、演 算波形にデフォルトのシステ ム・カラーを使用します。
- Inherit (継承)は、演算波形 に演算関数のベースとなる 波形と同じカラーを使用し ます。



### ヒント

■ 演算波形とリファレンス波形のデフォルトのカラーは各波形で異なります。

マルチビュー・ズームの使用

波形を垂直方向、水平方向、または両方向に拡大する場合は、マルチビュー・ズーム機能を使用 します。ズームされた波形も、整列、ロック、および自動スクロールすることができます。ス ケールと位置は、表示にのみ影響し、実際の波形データには影響しません。



 スームをオフにするには、 前面パネルのボタンを押し ます。

- Zoom Setup (ズーム設定) メニューを使用して、ズームされた波形の目盛サイズを変更する こともできます。
- ズーム・ショートカット・メニューにアクセスするには、ズームされた目盛内またはズーム・リードアウト上を右クリックします。

## 複数の領域のズーム

1つのレコードの複数の領域を同時に表示および比較する場合は、次の手順を使用します。

- ズームする波形の領域を囲ん でいる四角形をクリックして ドラッグします。
- Zoom 1 On (ズーム1オン) を 選択します。
- ズームする別の波形の領域を 囲んでいる四角形をクリック してドラッグし、Zoom 2 On (ズーム2オン)を選択し ます。
- ズームされた領域を水平方向 に調整するには、Zoom(ズーム)ボックスの下にある水平 マーカをクリックし、ズーム された領域を選択します。
- 5. 汎用ノブを使用して選択した ズーム領域の位置と倍率を調 整します。
- ズームされた領域を垂直方向 に調整するには、Vertical (垂 直) > Zoom Setup... (ズーム設 定...)を選択し、汎用ノブを 使用して垂直位置と倍率を調 整します。



ヒント

- ズーム領域をクリアするには、Zoom Setup (ズーム設定) コントロール・ウィンドウで、
   Position Factor Reset (位置と倍率のリセット)をクリックします。
- Zoom Setup (ズーム設定) コントロール・ウィンドウで各ズーム表示のオン / オフを切り替え ることができます。
- ずべてのズーム表示のオン/オフを切り替えるには、MultiView Zoom(マルチビュー・ズーム) ボタンを押します。
- ズームされた領域を水平方向に移動するには、ズーム・ボックスの下部にある水平マーカを クリックしてドラッグします。

# ズームされた波形のロックおよびスクロール

- Lock and Scroll (ロックおよび スクロール)を使用するに は、Vertical (垂直)メニュー または Horiz/Acq (水平 / アク イジション)メニューの Zoom Setup... (ズーム設定 ...)を選択し、Lock and Scroll (ロックおよびスクロール) タブを選択します。
- 1つのズームされた領域をス クロールするには、Zoom 1 (ズーム1) ~ Zoom 4 (ズー ム4) ボタンをクリックし、 Auto Scroll (自動スクロール) ボタンをクリックします。
- 複数のズームされた領域を同時にスクロールするには、 Lock (ロック)をクリックし、 スクロールする Zoom 1 (ズーム1) ~ Zoom 4 (ズーム4) ボタンをクリックします。

ズームされた領域をロックする と、相対的な水平位置がロックさ れます。1つのロックされたズー ム領域の水平位置を変更すると、 すべての領域が変更されます。



#### ヒント

複数のズーム領域が選択され、ロックされていない場合は、一番上の番号のズーム領域が自動スクロールし、他のズーム領域は静止したままになります。

# 波形の解析

機器には、波形の解析に役立てるためのカーソル、自動測定、ヒストグラム、演算、スペクトラム解析、高度な合否テストの機能が用意されています。ここでは、波形解析の概念と手順について説明します。詳細については、オンライン・ヘルプを参照してください。

# 自動測定の実行

- 1. Measure (測定) > Measurement Setup... (測定の 設定...)を選択します。
- Measure Masks Math Mys 👝 Measurement Setup. Snapshot... Amplitude Þ Time 2 More Display Setup 3 Math Ref Dif ŤΪ N Ŧ °₁ °₂ Snapsho ŤVŤ.  $\mathbf{M}$ Ŧ **o**3 **o**4 1/L  $\overline{M}$ AF ₩. TT Clear AF Source Measurements Ch Math Ref Ch1 Pas Width Ch1 5 °2 °1 Area Ch1 Rise Time Ch1 °3 •4 4 Clear Measure Masks Math MyScope Utilities Help
- 測定するチャンネル波形、演算波形、またはリファレンス 波形を選択します。
- タブを使用して、5つの異なるカテゴリの最大8種類の測定を選択します。
- 最後の測定値を削除するには、Clear (クリア)をクリックします。
- 5. 複数の測定値を削除するに は、クリックおよびドラッグ して測定を選択し、Clear (ク リア)をクリックします。

Measure(測定)メニューで波形 の測定方法を直接選択することも できます。使用可能な測定方法の 一覧については、63ページを参 照してください。



ヒント

- ロール・モードでは、アクイジションを停止するまで測定値を利用できません。
- 測定を追加するには、波形ハンドルを右クリックし、Add Measurement(測定の追加)を選択します。
- 測定を削除するには、測定のリードアウトを右クリックし、Remove(削除)を選択します。
- すべての測定を削除するには、任意の測定のリードアウトを右クリックし、Remove All (すべて削除)を選択します。

## 自動測定一覧

以下の表に、振幅、時間、詳細、ヒストグラム、通信のカテゴリごとに各自動測定の一覧を示し ます。測定の選択方法については、62ページを参照してください。

#### 振幅測定

振幅	波形全体またはゲート範囲で測定されるハイ値とロー値の差です。
High (ハイ)	この値は、立下り時間や立上り時間の測定などで、高基準、中基準、低基準 値が必要な場合に100%として使用される値です。この値の計算には、最小/ 最大方式またはヒストグラム方式を使用できます。最小/最大方式では、検出 された最大値を使用します。ヒストグラム方式では、中点より上で最も頻繁 に出現する値を使用します。この値は、波形全体またはゲート領域全体につ いて測定されます。
Low (ロー)	この値は、立下り時間や立上り時間の測定などで、高基準、中基準、低基準 値が必要な場合に0%として使用される値です。この値の計算には、最小/最 大方式またはヒストグラム方式を使用できます。最小/最大方式では、検出さ れた最小値を使用します。ヒストグラム方式では、中点より下で最も頻繁に 発生する値を使用します。この値は、波形全体またはゲート領域全体につい て測定されます。
RMS	波形全体またはゲート範囲の電圧の二乗平均値(RMS)です。
Max(最大)	通常は、正の最大ピークの電圧です。Max(最大)は、波形全体またはゲート 領域全体について測定されます。
Min (最小)	通常は、負の最大ピークの電圧です。Min(最小)は、波形全体またはゲート 領域全体について測定されます。
Pk-Pk(ピー ク・ツー・ ピーク)	波形全体またはゲート範囲における最大振幅と最小振幅の絶対差です。
Cycle RMS (サイクル RMS)	波形の最初のサイクルまたはゲート範囲の最初のサイクルの電圧の二乗平均 値(RMS)です。

### 基本操作

+Overshoot (正オーバ シュート)	この値は、波形全体またはゲート範囲について測定され、次のように表され ます。 正オーバシュート = (Maximum(最大)- High(ハイ))× Amplitude(振幅)× 100%
-Overshoot (負オーバ シュート)	この値は、波形全体またはゲート範囲について測定され、次のように表され ます。 負オーバシュート = (Low(ロー)- Minimum(最小))× Amplitude(振幅)× 100%
Mean (平均)	波形全体またはゲート範囲の相加平均です。
Cycle Mean (サイクル 平均)	波形の最初のサイクルまたはゲート範囲の最初のサイクルの相加平均です。

## 振幅測定(続き)

## 時間測定

Rise Time (立上り 時間)	波形またはゲート範囲の最初のパルスの立上りエッジで、低基準値(デフォ ルト = 10%)から最終値の高基準値(デフォルト = 90%)までに要する立上り 時間です。
Fall Time (立下り時間)	波形またはゲート範囲の最初のパルスの立下がりエッジで、高基準値(デ フォルト = 90%)から最終値の低基準値(デフォルト = 10%)までに要する立 下がり時間です。
Pos Width (正幅)	正のパルスで、中央基準(デフォルト 50%)の振幅ポイント間の距離(時間) を測定します。これは、波形またはゲート範囲の最初のパルスで測定され ます。
Neg Width (負幅)	負のパルスで、中央基準(デフォルト 50%)の振幅ポイント間の距離(時間) を測定します。これは、波形またはゲート範囲の最初のパルスで測定され ます。
+ Duty Cyc (正デュー ティ・サイ クル)	信号周期に対する正のパルス幅の比率をパーセンテージで表します。デュー ティ・サイクルは、波形またはゲート範囲の最初のサイクルで測定されます。
- Duty Cyc (負デュー ティ・サイ クル)	信号周期に対する負のパルス幅の比率をパーセンテージで表します。デュー ティ・サイクルは、波形またはゲート範囲の最初のサイクルで測定されます。
時間測定(続き)

Period	波形またはゲート範囲の最初のサイクルを完了するのに要する時間です。
(周期)	Period(周期)は周波数の逆数で、単位は秒です。
Freq	波形またはゲート範囲の最初のサイクル。Frequency(周波数)は周期の逆数
(周波数)	です。単位はヘルツ(Hz)で、1 Hz は1サイクル / 秒です。
Delay(遅延)	2 つの異なる波形にある中央基準(デフォルトは 50%)振幅ポイント間の時間 です。

### 詳細測定

Area(領域)	領域の測定値は時間全体にわたる電圧測定値です。波形全体またはゲート 範囲の領域を電圧 - 秒で表します。グランドより上の領域は正、下の領域は 負です。
Cycle area	時間全体にわたる電圧測定値。この測定は、波形の最初のサイクルまたは
(サイクル	ゲート範囲の最初のサイクルについて測定され、電圧 - 秒で表します。共通基
領域)	準ポイントより上の領域は正、下の領域は負となります。
Phase	1つの波形が別の波形に先行または遅延する時間で、角度で表されます。360°
(位相)	が1つの波形サイクルに相当します。
Burst Wid	波形全体またはゲート範囲全体について測定されたバースト時間(一連の過
(バースト幅)	渡的現象)です。

ヒス	トグラム測	定

Wfm Ct (波形数 カウント)	ヒストグラムに含まれる波形数。
Hits in Box (ボックス内 ヒット数)	ヒストグラム・ボックス内またはボックス上のポイント数を表示します。
Peak Hits (ピーク・ ヒット数)	ヒストグラムの最大ビンに含まれるポイント数。
Median (メジアン)	ヒストグラム・ボックスの中点を表示します。ヒストグラム・ボックス内ま たはボックス上で取込んだすべてのポイントの半分はこの値より下、半分は この値より上になります。
Max(最大)	垂直ヒストグラムには、ゼロ以外の最も高いビンの電圧、水平ヒストグラム には、ゼロ以外の最も右側にあるビンの時間が表示されます。
Min(最小)	垂直ヒストグラムには、ゼロ以外の最も低いビンの電圧、水平ヒストグラム には、ゼロ以外の最も左側にあるビンの時間が表示されます。
Pk-Pk(ピー ク・ツー・ ピーク)	ヒストグラムのピークからピークまでの値。垂直ヒストグラムには、ゼロ以 外の最高ビンの電圧からゼロ以外の最低ビンの電圧を引いた値が表示されま す。水平ヒストグラムには、ゼロ以外の最も右側にあるピンの時間からゼロ 以外の最も左側にあるピンの時間を引いた値が表示されます。
Mean (平均)	ヒストグラム・ボックス内またはボックス上のすべてのポイントを取込み、 平均を測定します。
Std Dev (標準偏差)	ヒストグラム・ボックス内またはボックス上で取込んだすべてのポイントの 標準偏差(実効値(RMS)偏差)を測定します。
Mean ± 1 Std Dev(平均 ±1 標準偏差)	ヒストグラム内で、ヒストグラム平均から1標準偏差内にあるポイントの パーセンテージを表示します。
Mean ± 2 Std Dev(平均 ±2 標準偏差)	ヒストグラム内で、ヒストグラム平均から 2 標準偏差内にあるポイントの パーセンテージを表示します。
Mean ± 3 Std Dev(平均 ±3 標準偏差)	ヒストグラム内で、ヒストグラム平均から3標準偏差内にあるポイントの パーセンテージを表示します。

### 通信測定

Ext Ratio (消光比)	アイ・パターンの最低値に対する最高値の比率です。この測定は、波形デー タベース、高速アクイジション信号、または高速アクイジション・モードで 保存されるリファレンス波形でのみ使用できます。
Ext Ratio % (外部率 %)	パーセンテージで表したアイ・パターンの最高値に対する最低値の比率です。 この測定は、波形データベース、高速アクイジション信号、または高速アク イジション・モードで保存されるリファレンス波形でのみ使用できます。
Ext Ratio (dB) (外部率(dB))	デシベルで表したアイ・パターンの最低値に対する最高値の比率です。この 測定は、波形データベース、高速アクイジション信号、または高速アクイジ ション・モードで保存されるリファレンス波形でのみ使用できます。
Eye Height(ア イ・パターン の高さ)	電圧単位で表したアイ・パターンの高さの測定値。
Eye Width (アイ・パ ターンの幅)	秒単位で表したアイ・パターンの幅の測定値。
Eye Top(ア イ・パターン の最高値)	消光比の測定で使用される最高値。
Eye Base(ア イ・パターン の最低値)	消光比の測定で使用される最低値。
Crossing % (クロス率)	アイ・パターンの高さの割合で表したアイ・パターンの交差点。
Jitter P-P (ジッタ P-P)	現在の水平軸単位内のエッジ・ジッタのピークからピークまでの値。
Jitter RMS (ジッタ RMS)	現在の水平軸単位内のエッジ・ジッタの RMS 値。
Jitter 6 Sigma (ジッタ 6 シグマ)	現在の水平軸単位内のエッジ・ジッタの RMS 値の 6 倍の値。
Noise P-P(ノ イズ P-P)	ユーザが指定した信号の最高値または最低値のノイズのピークからピークま での値。正確なノイズ値を取得するには、Eye(アイ)信号を測定するときに、 信号タイプを必ず Eye(アイ)に設定します。
Noise RMS(ノ イズ RMS)	ユーザが指定した信号の最高値または最低値のノイズの RMS 値。正確なノイ ズ値を取得するには、Eye(アイ)信号を測定するときに、信号タイプを必ず Eye(アイ)に設定します。
S/N Ratio (S/N 比)	ユーザが指定した信号の最高値または最低値のノイズに対する信号振幅の比 率。
Cyc Distortion (サイクル 歪み)	中央基準で測定された最初のアイ・パターンの交差点のピークからピークま での時間の変化量。アイ・パターンの周期に対する比率で表されます。
Q-Factor (Q ファクタ)	アイ・パターンのノイズに対するサイズの比率。

### 自動測定のカスタマイズ

ゲートの使用、統計測定の変更、測定の基準レベルの調整、またはスナップショットの取得に よって、自動測定をカスタマイズすることができます。

### ゲート

ゲートを使用して、測定を波形の 特定部分に設定します。

- Measure (測定) > Gating (ゲート)を選択します。
- 次のいずれかの操作を行って、ゲートの位置を設定します。
  - Cursor (カーソル)をク リックして、カーソルと カーソルの間の領域を ゲート範囲に設定します。
  - Zoom 1 (ズーム 1) ~ Zoom 4 (ズーム 4) をク リックして、Zoom 1 (ズーム 1) ~ Zoom 4 (ズーム 4)の目盛をゲー ト範囲に設定します。



### 統計

統計は、測定時に自動的にオン になります。統計によって測定 の安定性の特性を調べることが できます。

表示される統計を変更するには、 Measure (測定) > Statistics (統 計)を選択し、Mean (平均) ま たは All (すべて)を選択します (All (すべて)には、最小、最 大、平均、標準偏差、および母 集団が含まれます)。統計を削除 するには、Off (オフ)を選択し ます。

Measure Masks Math Mys		Freq(01)! ur: 1.000054	1.0kHz 6k
Comm F More F		m: 1000.0 σ: 203.7m	M: 1.00 n: 348
Statistics >	Reset Statistics	Bise/01)/	667.2n
Reference Levels	• Off	µ: 689.6364	8n
Gating +	Mean All	m:627.2n σ:83.1n	M: 1.54 n: 273.
Waveform Histograms	Statistics Controls	Fall(01)! μ: 700.1647 m: 627.2n σ: 134.6n	696.9n 8n M: 1.55 n: 260.

ヒント

 FastFrame モードでシングル・シーケンスのアクイジションを行う場合、統計は、フレーム セット全体の測定値を表します。

スナップショット

すべての有効な測定値を一時的 に表示するには、Measure(測 定) > Snapshot (スナップショッ ト)を選択します。

s Math My
: Setup
Burs
Rise Ti
+ Duty C + Oversho
Ma
Amplitude
Mean
BMS

ヒント

測定のショートカット・メニューにアクセスするには、測定のリードアウトを右クリックします。

### 基準レベル

基準レベルによって、時間に 関する測定の取込み方法が決まり ます。

- 1. Measure (測定) > Reference Levels...(基準レベル...)を 選択します。
- 2. 測定基準レベルを別の相対値 または固定値に調整します。
  - High (高) 基準値および Low (低) 基準値は、立 上り時間および立下り時 間を計算するために使用 します。デフォルトの High (高) 基準値は 90% で、デフォルトの Low (低) 基準値は 10% です。
  - Mid(中)基準値は、主に パルス幅などのエッジ間 の測定に使用します。デ フォルトのレベルは50% です。
  - Mid2(中2)基準値は、遅 延または位相の測定値の 中で指定した2番目の波 形に対して使用します。 デフォルトのレベルは 50%です。



### カーソル測定の実行

カーソルを使用すると、取込んだデータの測定を簡単に実行することができます。

 CURSORS (カーソル)を押 します。

- Cursor Source (カーソル・ ソース)を選択します。
- 次のいずれかのカーソル・タ イプを選択します。
  - H Bars (水平バー)は、 振幅(通常はボルトまた はアンペア単位)を測定 します。
  - V Bars (垂直バー)は、
     水平軸パラメータ(通常は時間)を測定します。
  - Waveform(波形)カーソ ルとScreen(スクリー ン)カーソルは、垂直軸 パラメータと水平軸パラ メータを同時に測定しま す。Waveform(波形) カーソルは波形に接触 し、Screen(スクリーン) カーソルは、波形に接触 せずに浮かんだ状態にな ります。
- 2 つの波形の間の測定を行う 場合は、Waveform(波形)を 選択し、各カーソルの波形 ソースを選択します。







### 基本操作

- 5. Cursors (カーソル) > Cursor Position... (カーソルの位置 ...)を選択し、汎用ノブを使 用してカーソルの位置を調整 します。
- 6. 表示されるカーソル測定結果 を確認します。



ヒント

- 複数のカーソルが並んで移動するように設定するには、Cursor Track Mode(カーソル・トラック・モード)を使用します。カーソルを個別に移動するには、Cursor Independent Mode(カーソル独立モード)を使用します。
- ズーム目盛を使用すると、カーソルを波形の特定ポイントに直接配置し、精密な測定を行うことができます。
- カーソルをクリックおよびドラッグして別の位置に移動することもできます。
- Vertical (垂直) カーソルは、トリガ・ポイントから垂直カーソルまでの時間を測定します。
- YT 表示フォーマットでは、任意のカーソル・タイプを使用できます。XY 表示フォーマットと XYZ 表示フォーマットでは、Screen (スクリーン) カーソルまたは Waveform (波形) カーソ ルのみを使用できます。高速アクイジションがオンになっている場合、XYZ 表示フォーマッ トでは、Screen (スクリーン) カーソルのみを使用できます。
- カーソルの機能を素早く選択するには、カーソルまたはカーソルのリードアウトを右クリックして、ショートカット・メニューを表示します。

## ヒストグラムの設定

垂直(電圧)ヒストグラムまたは水平(時間)ヒストグラムを表示することができます。1つの 軸に沿って波形の統計的測定データを取得するには、ヒストグラム測定を使用します。ヒストグ ラムは、FastFrameモードでは使用できません。

- ヒストグラムの対象とする波 形セグメントをクリックし、 ドラッグします。たとえば、 水平ヒストグラムの場合、 ボックスの幅を高さより大き くすると効果的です。
- ショートカット・メニューから Histogram Vertical (水平ヒストグラム)または Histogram Horizontal (垂直ヒストグラム)を選択します。
- 目盛の上部(水平ヒストグラムの場合)または左端(垂直 ヒストグラムの場合)にヒストグラムが表示されます。
- ヒストグラムのスケールまた はサイズ、およびヒストグラ ム・ボックスの位置を調整す るには、Measure(測定)> Waveform Histograms... (波形ヒストグラム ...)を 選択し、Histogram Setup(ヒ ストグラムの設定)コント ロール・ウィンドウを使用 します。
- 5. ヒストグラム・データの自動 測定を実行する方法について は、62ページを参照してく ださい。



Measure Masks Math MyS



ヒント

- 垂直ヒストグラムは信号ノイズの測定、水平ヒストグラムは信号ジッタの測定に使用します。
- ヒストグラムの表示をオフにするためにショートカット・メニューを表示するには、クリッ クおよびドラッグの手順を使用します。
- ヒストグラムまたはヒストグラム・ボックスを右クリックして、ショートカット・メニュー にアクセスします。

### 演算波形の使用

チャンネル波形やリファレンス波形の解析をサポートするには、演算波形を作成します。ソース 波形などのデータを組み合わせたり、変換することで、実際に必要なデータ表示を導き出すこと ができます。

あらかじめ定義されている演算式を使用するには、次の手順を使用します。

- 1. Math (演算) > Math Setup... (演算設定...)を選択します。
- 2. あらかじめ定義されている演 算式の1つを選択します。



高度な演算波形式を作成するには、次の手順を使用します。

1. Math (演算) > Math Setup... (演算設定...)を選択します。

2. Editor (エディタ) をクリッ

3. ソース、演算子、定数、測

4. 目的の演算式を定義した

定、変数、および関数を使用

して、高度な演算波形式を作

クします。

成します。

します。



ヒント

- ソースが無効の場合、演算定義は作成されません。
- 演算波形は、チャンネル波形、リファレンス波形、または演算ソース波形から作成できます。
- チャンネル波形の場合と同じ方法で、演算波形に関する測定値を取得することができます。
- 演算波形の水平スケールと位置は、演算式内のソースから抽出されます。ソース波形のこれ らのコントロールを調整すると、演算波形も調整されます。
- Zoom (ズーム)を使用して演算波形を拡大することができます。ズームされた領域の位置を 設定するにはマウスを使用します。

### スペクトラム解析の概念

信号は、時間領域と周波数領域の両方の特性によって表すことができます。スペクトラム解析は、 時間領域コントロールと周波数領域コントロールを組み合わせており、完全なスペクトラム・ア ナライザを提供します。スペクトラム解析を使用する場合は、次の点に注意してください。

- 周波数領域コントロールは、従来のスペクトラム・アナライザ・コントロールを使用して、
   中心周波数、スパン、分解能帯域幅を直接設定します。
- 取込まれた波形の時間領域コントロールによって、サンプル間の継続時間と時間分解能を設定します。必要なサンプル・レートとレコード長を簡単に設定できます。
- ゲート・コントロールは、時間領域を周波数領域に接続するブリッジです。入力波形のゲート 範囲に対してスペクトラム解析を実行できます。このゲートは、分解能帯域幅も決定します。
- フィルタ・レスポンスを形成するために、8つのウィンドウ関数を利用できます。
- dB、dBm、または線形モードで対数データを表示します。スペクトラム振幅の実数部分または虚数部分だけを表示できます。基準レベル・オフセットと基準レベル・コントロールによって、スペクトラムの垂直方向の位置とオフセットを完全に制御できます。
- 位相データを周波数の関数としてラジアン、度、またはグループ遅延の単位で表示します。 ユーザ定義のしきい値より小さい振幅に対して位相値をゼロに設定し、不規則ノイズのため に画面が使用できなくなることを防止できます。
- 位相波形と振幅波形の周波数領域でアベレージングをオンにすることができます。
- 最大4つのスペクトラム・アナライザを同時に使用できます。すべてのアナライザに、同じ ソース波形の異なるゲート、または異なるチャンネル・ソースを割り当てることができま す。Math1と Math2 のコントロールをロックでき、Math3と Math4 のコントロールもロック できます。コントロールがロックされた場合は、一方のアナライザでコントロールを回す と、もう一方のアナライザのコントロールも同じ値に変更されます。GPIB コマンドを使用す ると、4つのアナライザを含む他のロックの組み合わせも利用できます。

### 時間コントロールの使用

次のスペクトラム波形の時間領域コントロールが用意されています。

- Duration(記録時間)は、取込まれた波形の開始から終了までの時間を選択します。レコード 長コントロールまたはサンプル・レート・コントロールを使用して、記録時間を設定します。
- Resolution(分解能)は、サンプル間の時間を決定します。記録時間は、分解能が変化しても 一定に保たれます。したがって、分解能コントロールは、サンプル・レートとレコード長の 両方に同時に影響します。

### ゲート・コントロールの使用

ゲートは、取込まれた波形のうち、周波数領域に変換される部分を決定します。ゲートには、位置と幅のコントロールがあります。ゲート位置は、トリガ位置からゲート・インターバルの中心位置(50%)までの時間(秒)です。位置と幅の単位は秒です。



### 周波数コントロールの使用

次のスペクトラム波形の周波数領域コントロールが用意されています。

- Span (スパン)は、スペクトラム波形の終了位置の周波数から開始位置の周波数を引いたものです。
- Center(中心)は、スペクトラム波形の中心の周波数です。中心は、開始周波数にスパンの 1/ 2 を加えた値に等しくなります。
- Resolution bandwidth(分解能帯域)は、正弦波入力に対するスペクトラム・アナライザの周 波数レスポンスの 3dB帯域幅です。

#### 振幅コントロールの使用

垂直軸の単位は、線形または対数です。スペクトラムが線形振幅の場合、垂直軸の単位は、ソース波形と同じです。振幅スペクトラムの垂直スケールが dB に設定されている場合は、基準レベル・オフセットを使用して、振幅スペクトラム内のどの垂直位置がゼロ dB になるかを設定します。垂直スケールを dBm に設定すると、基準レベル・オフセットが、50 オーム負荷での 1mW 信号のパワーに等しい値に設定されます。

基準レベルの値は、画面の上部での振幅です。基準レベルを調整しても、スペクトラム・データ は変更されませんが、基準レベル・オフセットを調整すると、それらのデータが変更されます。 基準レベル・オフセットを調整すると、スペクトラム波形は、波形基準マーカに対して上下に移 動します。これは、基準レベル・コントロールの設定を変更することなく、波形を移動します。

#### 位相コントロールの使用

垂直軸の単位は Degrees (度)、Radians (ラジアン)、Group Delay (グループ遅延)(秒)に設定で きます。位相は、時間領域基準ポイントを必要とする相対的な測定です。位相値は、この位相基 準位置に基づいて指定されます。

スペクトラム・アナライザは、-π ~ π ラジアンまたは -180 ~ 180 度の範囲の位相値を生成しま す。ただし、インパルス・レスポンス・テストを実行し、位相が連続している場合は、これらの 範囲外の位相値が現れることがあります。スペクトラム・アナライザは、このデータを折り返し て、+180 度~ -180 度の範囲のディスプレイ内に不連続に表示します。位相のアンラップは、位 相を折り返さないことで、正しく結果を表示します。位相のアンラップは、位相スペクトラムが 周波数の連続関数の場合にだけ有効です。したがって、高調波などの通常の反復信号の解析には 使用しないでください。

スペクトラムの不規則ノイズには、範囲全体を超える位相値が含まれる場合があります。その場合は、位相表示を使用できなくなります。ただし、抑制しきい値コントロールを dB 単位で一定のレベルに設定できます。振幅がこのしきい値より小さい複素数スペクトラム・ポイントの位相は、ゼロに設定されます。

位相スペクトラムが周波数の連続関数の場合は、グループ遅延を計算できます。これは、インパ ルス・レスポンス・テストにあてはまります。このテストでは、インパルスがシステムに入力さ れ、システム出力レスポンスのスペクトラムが計算されます。

グループ遅延は、位相歪みという点から、システムが渡す信号の程度を測定します。グループ遅 延は、周波数に対する位相の導関数です。この機能は、信号の高調波の解析には有効ではありま せん。高調波では、位相レスポンスが不連続です。

# スペクトラム解析の使用

あらかじめ定義されているスペクトラム演算式を使用するには、次の手順を使用します。

- 1. Math (演算) > Math Setup... (演算設定 ...)を選択します。
- あらかじめ定義されているスペクトラム演算式の1つを選択します。



高度なスペクトラム演算式を作成するには、次の手順を使用します。

- Math (演算) > Spectral Setup... (スペクトラムの設定...)を 選択します。
- 定義する演算波形を選択し ます。
- 作成するスペクトラム波形の タイプをクリックします。波 形を定義し直すには、Clear (クリア)をクリックします。
- 4. ソース波形を選択します。
- 5. スペクトラム波形を調整する には、次のいずれかの操作を 行います。
  - Spectral Setup (スペクト ラムの設定) コントロー ル・ウィンドウのコント ロールを使用します。
  - Controls (コントロール) をクリックし、汎用ノブ を使用して、スペクトラ ム波形を調整します。



 6. 時間領域と周波数領域の波形 を同時に表示できます。
 スペクトラム解析の時間領域 の波形の一部のみを選択する には、Gating (ゲート)を使 用します (68 ページを参照)。

ヒント

- スペクトラム演算波形のソースは、チャンネル波形または他の演算波形にする必要があります。
- 機器の応答を早くするには、短いレコード長を使用します。
- 信号に対して相対的にノイズを減らし、周波数の分解能を高めるには、長いレコード長を使用します。
- ウィンドウ関数が異なると、スペクトラムのフィルタ・レスポンスの形状が異なり、分解能帯域幅も異なる結果になります。
- 分解能帯域幅は、ゲート幅を直接制御します。これにより、RBW コントロールを調整する と、時間領域ゲート・マーカも移動します。
- スペクトラムの実数データまたは虚数データの線形振幅を表示できます。これは、スペクト ラムをオフラインで処理し、時間領域トレースに変換する場合に便利です。

### リミット・テストの使用

リミット・テストを使用すると、アクティブ信号とテンプレート波形を比較することができま す。既知の良好な信号からテンプレート波形を作成し、その波形をアクティブ信号と比較して、 合否テストを行います。

- Masks (マスク) > Limit Test Setup... (リミット・テスト の設定 ...)を選択します。
- Source (ソース)、Destination (保存先)、および Tolerances (公差)を選択します。汎用 ノブを使用して、Tolerances (公差)を調整します。 Tolerances (公差)は、リミッ ト・テストの結果が失敗にな るまでに許容される信号の マージン量を指定します。
- Save (保存) をクリックしま す。複数のテンプレートを作 成し、後で使用できるように 保存することができます。
- テンプレートと比較する Source (ソース)波形を選択 します。
- ソース波形と比較する Template (テンプレート)を 選択します(通常は、手順3 で作成したテンプレートを指 定します)。



- Config (設定) をクリックして、Failure Notification (失敗の通知)を設定します。
- Failure Notification (失敗の通知)を選択し、Close (閉じる)をクリックして、セットアップ・コントロール・ウィンドウに戻ります。
- Lock Template to Waveform (波 形に対するテンプレートの ロック)をクリックして、
   On (オン)にし、ソース波形 に対するテンプレートの垂直 スケールまたは位置をロック します。
- Highlight Hits (ヒットのハイラ イト)をクリックして、
   On (オン)にし、テンプレー トの範囲外にあるポイントが 別のカラーで表示されるよう にします。
- **10. On (オン)** をクリックして、 テストを開始します。
- すべての違反をクリアして、 テストをリセットするには、 Reset (リセット) をクリッ クします。

Test Options Failure Notification Config Lock Template to Waveform Highlight Hits On	- 6 - 8 - 9	7	
Eailure Notifications	ď		
Beep Sto	p ACQ Save Wfm		
' I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	Off Off		
	Log Date	Path	
SRU F	0// Off		
	E-Mall	Config	Close



ヒント

- アクティブな波形または保存されている波形を使用して、リミット・テストのテンプレート を作成することができます。
- 平均アクイジション・モードを使用すると、滑らかなテンプレートの波形が作成されます。
- エンベロープ・アクイジション・モードを使用すると、頻度の少ないオーバシュートを許容 するテンプレートが作成されます。

# マスク・テストの使用

シリアル・マスク・テスト(オプション SM 型)を使用すると、あらかじめ定義されたテンプ レートまたはマスクと信号を比較することができます。信号が、テストに合格するには、マスク によって定義されたセグメントの範囲外になっている必要があります。一般的に、マスクは、 ANSI などの標準設定委員会によって定義されます。マスク・テストを実行するには、次の操作 を行います。

 Mask (マスク) > Mask Setup... (マスク設定 ...)を 選択します。



 Type (タイプ) と Standard (標準)を選択します。

- Config (設定) をクリックし、 Mask Configuration (マスク設 定) コントロール・ウィンド ウを表示します。このウィン ドウで、マスクと違反の表示 方法を調整し、マスクの Autoset (オートセット)と Autofit (オートフィット)を 設定します。
- Masks (マスク) をクリック して、Mask Setup (マスク設 定) コントロール・ウィンド ウに戻ります。

これらのコントロールには、 Display Config(表示設定)ボタン または Mask Setup(マスク設定) コントロール・ウィンドウから アクセスできます。

- Lock Mask to Wfm (波形に対 するマスクのロック)をク リックして、On (オン)に し、マスクが水平軸または垂 直軸の設定変更に合わせて変 更されるようにします。
- 6. Hit Count (ヒットのカウント) をクリックして、On (オン) にし、マスク・テスト中に違 反がハイライトされるように します。







- Autoset (オートセット) をク リックし、入力信号の特性に 基づいて自動的に波形がマス クと整列するようにします。
- Autofit (オートフィット)の On (オン) をクリックして、 各アクイジション後に自動的 に波形が移動され、ヒット数 が最小になるようにします。
- Source (ソース) タブをク リックし、信号ソースを選択 します。
- Autoset Autofit 7 Off 8 Config Source 9 Source Ch Math Ref °₁ °2 •<sub>3</sub> •<sub>4</sub> Tolerance (10)● Mask Margin Tolerance Off Margins 5.0% **V**

Alignment -

**10. Tolerance (公差)** タブを クリックし、公差を設定し ます。

> 公差を0%より大きい値 に設定すると、マスク・ テストに合格しにくくな り、0%より小さい値に 設定すると、マスク・テ ストに合格しやすくなり ます。

> 標準で指定されたとおり のマスクを使用する場合 は、0%に設定します。 パーセンテージを変更す ることによって、マージ ン・テストを行うことが できます。

- Pass/Fail Setup (合否の設定) タブを選択し、合否のパラ メータを設定します(アクイ ジション・モードが波形デー タベースの場合、# of Wfms (波形数)のラベルが Samples(サンプル)に変わ ります)。
- **12.** Pass/Fail Test Notifications (合否テストの通知)を選択 します。
- **13.** テストする極性を選択し ます。
- Pass/Fail Test (合否テスト) をクリックして、On (オン) にし、マスク・テストを開始 します。
- **15.** Repeat (繰り返し)をクリックして、**On (オン)**にし、マスク・テストを連続して実行します。
- **16. Pass/Fail Results(合否の結 果)**タブをクリックし、テス トの結果を表示します。
- **17.** Pass/Fail Test (合否テスト) をクリックして、**On (オン)** にし、マスク・テストを開始 します。
- 合計をリセットし、すべての 違反をクリアするには、
   Reset (リセット) をクリッ クします。

12 Pass/Fail Setup Pass/Fail Test Notifications # of Wfms Completion Failure Beep Stop Acq. Beep 20 🔶 (11 Off Dff Off Fail Thresh SR0 Print SRQ Off Off Off -Test Delay Pass/Fail Test **Polarity** Positive. Off 🔸 14 Negative Repeat 13 15 Off Both Pass/Fail Resultse 16 Pass/Fail Test Summary Pass/Fail Test Samples Tested: 16000 out of 16000 17 Off 🦲 Total Hits Reset 18 Hits per segment

### ヒント

- 右クリック・ショートカット・メニューを使用すると、Autoset(オートセット)や Autofit (オートフィット)などのマスクの設定を素早く変更することができます。
- 信号がマスクの範囲内に含まれていない場合は、Autoset(オートセット)を有効にして、波形をマスクの中心に配置することができます。

# イベント時の電子メールの設定

 Utilities (ユーティリティ)> E-mail on Event (イベント 時の電子メール)を選択し ます。

- 受信者の電子メール・アドレスを入力します。項目が複数ある場合は、コンマで区切ります。電子メール・アドレス・ボックスに入力できるのは最大252文字までです。
- Config (設定) をクリック し、SMTP Server Address (SMTP サーバのアドレス) を入力します。正しいアドレ スについては、ネットワーク 管理者に問い合わせてくだ さい。
- 4. 電子メールの送信対象となる イベントを選択します。
- 添付ファイルを含める場合 は、添付ファイルのタイプを 選択し、Settings(設定)を クリックして、フォーマット を指定します。

Scope Utilities Help
User Preferences
Option Installation
Reset E-mail on Event
Trigger 1 1 1 1
Mask · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Setup 9 1
2
E-mail on Event Setup
Recipient e-mail address(es): john @hotmail.com [Separate addresses with a comma.] comma.]
Trigger Event Screen Capture Settings Limit (max 50)
Mask Test Failure Waveform(s) Settings Current Count
Limit Test Failure Measurement(s) Settings 0 Test E-mail
Heset Lose
E-mail Configuration
SMTP Server Address: mail.aboxyz.com
More >> DK Cancel Help
Trigger Event
Mask Test Failure
Limit Test Failure Measurement(s) Settings

- 最大メッセージ数と最大電子 メール・サイズを設定します (最大メッセージ数は 50 まで 設定可能で、最大電子メー ル・サイズは 2000MB まで設 定可能です)。最大メッセー ジ数に達した場合、イベント 時により多くの電子メールを 送信するには、Reset(リ セット)をクリックする必要 があります。
- 電子メール・アドレスを正し く設定したことを確認するに は、Send (送信)をクリック します。受信者がテスト用の 電子メールを受信しない場 合、設定を調整する必要があ ります。
- Config (設定) をクリックして、電子メールの設定ダイアログ・ボックスにアクセスし、設定を調整します。



### ヒント

添付ファイルを機器のハード・ディスク・ドライブに保存するには、最大メッセージ・サイズをゼロに設定します。添付ファイルは、添付ファイルのタイプに応じて、デフォルトでC:\TekScope\Images、Waveforms、またはDataに保存されます。

# **MyScope**

MyScope を使用すると、頻繁に使用するコントロールだけを含むカスタム・コントロール・ウィンドウを作成することができます。使用するコントロールをカスタム・コントロール・ウィンドウに含めると、複数のコントロール・ウィンドウを切り替える必要がなくなります。

ここでは、MyScope コントロール・ウィンドウの作成および使用の手順について説明します。詳細については、オンライン・ヘルプを参照してください。

# 新しい MyScope コントロール・ウィンドウの作成

- MyScope > New Control Window... (新しいコント ロール・ウィンドウ)を選択 します。
- +をクリックして、カテゴリを展開します。各カテゴリには、MyScopeコントロール・ウィンドウに追加できるコントロールが含まれています。
   通常使用するコントロールを簡単に見つけることができるように、カテゴリはメニュー・バーと同じになっています。
- コントロールをクリックする と、コントロールのプレ ビューが表示されます。



 コントロールをダブルクリッ クするか、+をクリックし て、コントロールのリストを 展開します(+が表示されて いない場合、そのコントロー ルはそれ以上カスタマイズで きません)。

 コントロールに含めないコン ポーネントを削除するには、 チェック・ボックスをオフに します。

コントロールをクリックして、MyScopeコントロール・ウィンドウにドラッグします。マウス・ボタンを離すと、コントロールが、グリッド内の最も近い場所に配置されます。クリックしてドラッグすることによって、MyScopeコントロール・ウィンドウ内でコントロールの位置を変更することができます。



- New Tab (新しいタブ) をク リックして、MyScope コント ロール・ウィンドウにタブを 追加します。最大8個のタブ を使用できます。
- 8. タブの名前を変更するには、 次のいずれかの操作を行い ます。
  - Rename Tab (タブ名の変 更)をクリックします。
  - タブをダブルクリックし ます。

次に、新しい名前を入力し ます。

- User Pref... (ユーザ設定)を クリックし、MyScope コント ロール・ウィンドウと共に読 み込まれるユーザ設定を指定 します。
- 10. コントロールを削除するに は、次のいずれかの操作を行 います。
  - タブを選択して、Delete
     (削除)をクリックします。タブとそのタブのすべてのコントロールが削除されます。
  - コントロールを選択して、Delete(削除)をクリックします。選択したコントロールだけが削除されます。





11. Save (保存) をクリックし、 Save MyScope File As X Save - 🗧 🖆 📰 -Save in: 🔄 MyScope MvScope コントロール・ウィ imit test.tow ンドウの名前を入力するか、 measure.tow Save Is... デフォルトの名前を使用し MyControls.tcw MyScope1.tcw ます。 test.tow test2.tcw 11 File name: 030830\_121548 • Save Save as type: MyScope Files (\*.tow) • Cancel Auto-increment file name Help

ヒント

- コントロールを再設定するには、そのコントロールをクリックし、プレビュー・ウィンドウ にドラッグして戻します。次に、チェック・ボックスをオンまたはオフにし、コントロール 内のコンポーネントを追加または削除します。
- タブの順序を変更するには、タブをクリックして、新しい場所にドラッグします。
- コントロールを削除するには、コントロールをクリックして、画面の上半分(MyScope コントロール・ウィンドウの外部)にドラッグします。

7 Math MyScope Utilities Help

# MyScope コントロール・ウィンドウの使用

以前に定義した MyScope コントロール・ウィンドウを開くには、次の操作を行います。

Current...

New Control Window

- MyScope > Open Control Window... (コントロール・ ウィンドウを開く ...) を選択 するか、最近使用した 5 つの MyScope ウィンドウのいずれ かを選択します。
- 使用する MyScope コント ロール・ウィンドウを選択 し、Open(開く)をクリッ クします。

Open Control Window 🛛 🛶 🛶	(1)
Edit Control window	
C:\TekScope\Myscope\Vertical.tcw	
C:\TekScope\Myscope\MyScope1.tcw	
C:\TekScope\Myscope\030802_082516.tcw	
C:\TekScope\Myscope\030802_082524.tcw	
C:\TekScope\Myscope\limit test.tow	
Open MyScope Control Window	×
Look in: 🔁 MyScope 💽 🖛 🛍 📸	-
imit test.tcw	
measure.tcw	<b>2</b>
MyControls.tcw	$\overline{}$
MyScope1.tcw	
in test.tcw	
in test2.tcw	
Man Vertical.tcw	
File name: imit test	Open
Files of type: MyScope files (*.tcw)	Cancel
	Help

アクティブな MyScope コントロール・ウィンドウを表示するには、次の操作を行います。

- MyScope > Current...(現在のコ ントロール・ウィンドウ...) を選択するか、ツールバー・ モードで MyScope をクリック します (MyScope コントロー ル・ウィンドウは、表示され ていない場合でもアクティブ なままになっています)。
- Image: second system
   MyScope
   Utilities
   Help

   Current...
   Current...
   Current...

   New Control Window...
   Open Control Window...

   Edit Control window...

MyScope コントロール・ウィンドウを編集するには、次の操作を行います。

- MyScope > Edit Control Window... (コントロール・ ウィンドウの編集)を選択し ます。
- 編集するコントロール・ウィンドウを選択し、Open(開く)をクリックします。

\$	Math	MyScope	Utilities	Help		
1	Current					
	Vew Co Open Ci	ntrol Windo ontrol Windo	N SW			
	Edit Cor	itrol window			•	
		Mysco	pe\Vertic			
Edit №	lyScope	Control Wind	ow			
Lool	cin: 🔄	MyScope		-	· + 🖻	💣 🎟 •
98 93 95 95	ll's Windov ohn's Cont ignal Quali ignal Quali	w.tow rols.tow ty Test Set 1.to ty Test Set 2.to	<b></b> (	2		
					$\overline{\ }$	
File n	ame:	Signal Quality	Test Set 1			Open

ヒント

- 一部のコントロールは、MyScope コントロール・ウィンドウと標準のコントロール・ ウィンドウで異なる機能を実行します。詳細については、オンライン・ヘルプを参照して ください。
- MyScope コントロール・ウィンドウ(.tcw ファイル)は、他の TDS5000B シリーズの機器にコ ピーすることができます。

# 情報の保存と呼出し

ここでは、画面表示と設定の保存と呼び出し、測定値の保存、クリップボードの使用、および機 器の情報の印刷の手順について説明します。詳細については、オンライン・ヘルプを参照してく ださい。

# 取込み画面の保存

 File (ファイル) > Save (保存) または Save As... (名前を付け て保存)を選択します。



- Screen Capture (画面の取込 み)をクリックします。
- Palette (パレット)、View (表示)、Image (画像)、また は Screen Capture Format (画 面表示フォーマット)のオプ ションを設定する場合は、 Options...(オプション...) をクリックし、それ以外の場 合は手順4に進みます。
- 4. 取込み画面を保存する場所を 選択します。
- 取込み画面の名前を入力する か、デフォルトの名前を使用 し、次にファイルのタイプを 選択します。
- 6. Save (保存) をクリックし ます。



ヒント

 複数の取込み画面を素早く保存するには、Set Front Panel Print Button to Save(前面パネルの印 刷ボタンを保存に設定)を選択し、Save(保存)をクリックします。これにより、前面パネ ルの Print(印刷)ボタンを押して、取込み画面を保存できるようになります。

# 波形の保存

- 波形を保存するには、File (ファイル) > Save (保存) ま たは Save As...(名前を付け て保存)を選択します。
- Waveform (波形) をクリック します。
- Waveform Data Range (波形の データ範囲)、FastFrame Data Range (FastFrame の データ範囲)、Waveform Detail (波形の詳細)、Data Destination (データの保存 先)、Source (ソース)、また は Data Order-ing (データの 順序)を設定する場合は、 Options...(オプション...) をクリックし、それ以外の場 合は手順4に進みます。
- 4. ソースを選択します。
- 波形は、リファレンス波形として機器のメモリに保存するか、.wfm ファイルとしてWindowsのディレクトリに保存することができます。波形をリファレンスとして保存するには、Ref 1 (リファレンス 4)を選択します。.wfm ファイルとして保存するには、波形を保存する場所を選択します。
- .wfm ファイルとして保存する 場合は、ファイル名を入力す るか、デフォルトの名前を使 用します。
- 7. Save (保存) をクリックします。

Reference Wave	form Controls		
Run <u>Application</u>	•		
<u>S</u> ave	Ctrl+S		
Sa <u>v</u> e As	•	-(1)	
Recell			
Save What:	C Way	eform Save Options	
Screen Capture	2	Waveform Data Range Samples 1 to 1 Save Samples between Dursors Save Samples in Zoom Area 1 All Number of Samples : 5000 FastFrame Data Range Frames 1 to 1 All Frames	Data Destination Spreadsheet CSV Source Channel 1
		Waveform Detail ✓ Include waveform scale factors	Data Ord <u>e</u> ring
	l	OK Canc	el Help

File Edit Vertical Horiz/Acg



- ヒント
- Auto-increment file name (自動増加ファイル名) を選択すると、ファイル名全体を何度も入力 しなくとも、多数の類似した波形を保存することができます。
- 複数の波形を素早く保存するには、Set Front Panel Print Button to Save(前面パネルの印刷ボタンを保存に設定)を選択し、Save(保存)をクリックします。これにより、前面パネルの Print(印刷)ボタンを押して、波形を保存できるようになります。

TDS5000B シリーズ・クイック・スタート・ユーザ・マニュアル

### 基本操作

# 波形の呼出し

File (ファイル) > Recall...
 (呼出し...)を選択します。

- Waveform (波形) をクリック します。
- 呼出す波形の保存先を選択し ます。
- 4. 呼出す波形を選択します。
- 5. Recall (呼出し) をクリック します。Recall (呼出し) を クリックすると、リファレン ス波形がオンになり、 Reference Waveform (リファレ ンス波形) コントロール・ ウィンドウがアクティブにな ります。
- コントロールを使用して表示 をオンにし、リファレンス波 形の位置の変更、ラベルの指 定、スケールの変更、保存ま たは呼出しを行います。File (ファイル) > Reference Waveform Controls... (リファ レンス波形コントロール ...) を選択して、Reference Waveform (リファレンス波 形) コントロール・ウィンド ウにアクセスすることもでき ます。



### ヒント

 様々なファイル・タイプで保存することができますが、呼出すことができるのは設定 (\*.set)ファイルと波形(\*.wfm)ファイルだけです。

# 機器の設定の保存

- File (ファイル) > Save (保存) または Save As... (名前を付けて保存)を選択 します。
- Setup (設定) をクリックします。
- 設定を保存する場所を選択します。設定は、機器のメモリ内の10箇所の設定のストレージ位置のいずれかに保存するか、.setファイルとしてWindowsのディレクトリに保存することができます。
- ファイル名を入力するか、 デフォルトの名前を使用しま す。機器のメモリに保存され ている設定のファイル名を入 力するには、ポップアップ・ キーボードを使用します。
- 5. Save (保存) をクリックし ます。



ヒント

- タッチ・スクリーンが有効になっている場合は、ポップアップ・キーボードを使用して、簡単に識別できるように設定のラベルを指定します。
- Auto-increment file name(自動増加ファイル名)を使用すると、ファイル名全体を何度も入力 しなくとも、多数の類似した設定を保存することができます。
- 複数の設定を素早く保存するには、Set Front Panel Print Button to Save (前面パネルの印刷ボタンを保存に設定)を選択し、Save (保存)をクリックします。これにより、前面パネルのPrint(印刷)ボタンを押して、設定を保存できるようになります。

# 機器の設定の呼出し

- 1. File (ファイル) > Recall... (呼出し...)を選択します。
- Recall Default Setup Delete 2. Setup (設定) をクリックし Recall × Recall What Look in: Oscilloscope Memory

  1 Factory
  2 Factory
  3 Factory
  3 Factory
  4 Fact × 💷 11 Factory Defaults 2 ■4 Factory ■6 Factory I Factory Setup 2 Look in: 🔄 TekScope 💽 🗢 🖻 🗙 💣 💽 🛄 data 🛄 export MyScope 🛋 4-9.set  $\mathbf{\Lambda}$ 3 isetups — waveforms 🗋 images User Mask Masks File <u>name</u>: -Recall 4 Files of type: Setup files (".set) -Cancel

<u>H</u>elp

- ます。
- 3. 呼出す設定を選択します。設 定ファイルは、機器のメモリ 内の10箇所のストレージ位 置のいずれかから呼出すか、 Windows のディレクトリから 呼出すことができます。
- 4. Recall (呼出し) をクリック します。

### ヒント

■ ディスク上に保存されている設定は、呼出して、内部設定ストレージ位置に保存すると、簡 単に使用できます。

File <u>E</u>dit

Save Sa<u>v</u>e As... 🗢 Recall ..

Vertical

Horiz/Acq.

Ctrl+S

# 測定の保存

- File (ファイル) > Save (保存) または Save As... (名前を付けて保存)を選択 します。
- 2. Measurement (測定) をク リックします。
- Displayed Measurements (表示 されている測定)または Measurement Snapshot (測定 スナップショット)を指定す る場合は、Options... (オプ ション...)をクリックし、 それ以外の場合は手順4に進 みます。
- 測定を保存する場所を選択し ます。
- 5. 測定の名前を入力し、ファイ ル・タイプを選択します。
- 6. Save (保存) をクリックし ます。







# クリップボードへの結果のコピー

Microsoft クリップボードにコピーする画像、波形、または測定の出力内容およびフォーマットを 設定するには、次の手順を使用します。

Edit -

Vertical

- 1. File (ファイル) > Copy Setup...(コピーの設定...) をクリックします。
- 2. Images (画像)、Waveforms (波形)、または Measurements (測定) タブを クリックし、適切なオプショ ンを選択します。



Horiz/Acq.

画像、波形、または測定をコピーするには、次の手順を使用します。

- 1. コピーする項目を選択しま す。選択した項目がクリップ ボードにコピーできる状態に なります。
- 2. Edit (編集) > Copy (コピー) を選択するか、Ctrl+Cキーを 押します。
- 3. Ctrl + V キーを押して、項目を Windows アプリケーションに 貼付けます。





iaptsbebnd. Tødjip tebdisba ir wesbe bekel yelsing pijd, firid gi smip astr. Tusme dop anven shijdoodh dpywe trevene, ipgjon d

Uismnd tead ELX-3564

Trajin problem in worke baki/vykitap prjd, føld gigo føldopo er døld ocher. Fælle an Tasme dop ansen ski plonds døpne træven, tapgån de løke b vefst jer sakelsdemdjär risjer tio selle de ELX3364 rindør. Wer yrop gåra er, tarref e insån ingårabolend. Tgjd pr ut werb beled yklikap prjd, folde døps skirbåp oc døjda delso. Erskis anja artor, frama løg

# ハードコピーの印刷

- 1. ハードコピーを印刷するに は、次のいずれかの操作を行 います。
  - PRINT (印刷) を押し ます。
  - File (ファイル) > Print (印刷) を選択します。 必要な場合は、Page Setup (ページ設定) ダイアログ・ボックス で、ページの方向を変更 します。

次の手順は、内蔵感熱式プリン タ(オプション 1P 型)を前提に しています。Print(印刷)ダイア ログ・ボックスと Page Setup (ページ設定)ダイアログ・ボッ クスは、使用するプリンタに よって変わります。

- Page Setup... (ページ設定) をクリックします。
- 3. Screen-copy (画面コピー) ま たは Banner (パナー) を選択 します。
- 印刷のタイプに合わせて印刷 パラメータを設定します。







# アプリケーション・ソフトウェアの実行

Optional Application Software CD-ROM には、機器にインストールして5回使用できるオプションの 無償アプリケーション・ソフトウェアが収録されています。これらのアプリケーションは、アプ リケーション固有の測定ソリューションを提供します。次にいくつか例を示します。また、追加 のパッケージを使用できる場合があります。詳細については、当社の担当者にお問い合わせいた だくか、当社のWebサイト(www.tektronix.com)をご覧ください(4ページの *Tektronix の連絡先* を参照)。

- タイミング性能を評価する場合は、TDSJIT3 または TDSJIT3E ジッタ解析ソフトウェアを使用し ます。単発アクイジションを使用して、連続クロック・サイクルのジッタを解析します。
- IDEMA の規格に従い、ディスク・ドライブの信号を測定する場合は、TDSDDM2 ディスク・ド ライブ測定ソフトウェアを使用します。
- 振幅とタイミングを自動測定し、信号処理ブロックを柔軟に変更して、設計の性能を最大限 に高めるには、TDSDVD 光ストレージ解析および測定ソフトウェアを使用します。
- 10/100/1000 Base-T ethernet 互換性テストを実行する場合は、TDSET3 を使用します。
- マスク・テストおよびパラメータ・テストなどにより、USB2 信号の特性を調べる場合は、 TDSUSB2 を使用します。
- ITU-T G.703 および ANSI T1.102 通信標準に対するマスクおよび測定の互換性テストを行う場合 は、TDSCPM2 を使用します。
- 電源スイッチ機器と磁界コンポーネントの放熱を素早く測定および解析するには、TDSPWR3 電力測定ソフトウェアを使用します。

ソフトウェアをインストールす る場合は、アプリケーション・ ソフトウェアに付属のインスト ラクションに従ってくださ い。ソフトウェアを実行するに は、File (ファイル)> Run Application (アプリケーションの 実行)を選択し、アプリケー ションを選択します。

	<b>T</b> -14	57-26-21	11	Taia	Directory.	
File		Vertical	Honzvacq	Tuđ	<u>n</u> isbiah	
Reference Waveform Controls						
Run Application				Disk Drive Measurements 2		
			Ctrl+S	Jitter Analysis 3		
<u>S</u> a	ive			Jitter Analysis 3 Essentials		
0.0	<u>vo 45</u>			1.1.1		
# 活用例

ここでは、一般的なトラブルシューティングで機器を使用する方法、および Tektronix ロジック・ア ナライザと共に機器を使用して機器の使用効果を向上させる方法について説明します。

# 間欠的に発生する異常の取込み

設計エンジニアが直面する最も困難な問題の1つに、間欠的に発生するエラーの原因の解明がありま す。解明する異常の種類がわかっている場合は、その異常が特定できるようにオシロスコープの拡張 トリガ機能を簡単に設定することができます。しかし、異常の種類がわからない場合、特に、従来型 のデジタル・ストレージ・オシロスコープで低速な波形取込みレートを使用する場合は、非常に手間 と時間のかかる作業になる可能性があります。

デジタル・フォスファ・オシロスコープでは、DPX テクノロジを使用することによって、FastAcq と 呼ばれる非常に高速なアクイジション・モードを実現しています。FastAcq を使用すると、このよう な異常を数秒または数分で検出できますが、通常の DSO では同じ異常の検出に数時間または数日か かる場合があります。

間欠的に発生する異常を取込むには、次の手順を使用します。

 対象の信号をプローブで調べ ます(通常、この信号は問題 の原因と考えられる信号 です)。

2. Autoset (オートセット) を押 します。



 Display (表示) > Display Persistence (表示パーシスタ ンス) > Infinite Persistence (無限パーシスタンス)を選 択します。この例では、ク ロック信号を解析します。信 号を1~2分観測します。他 の場所で問題を探す前に、手 順4に進みます。 FastAcq (高速アクイジション)
 を押します。



 グリッチ、過渡的現象、また は他のランダムな異常が信号 内に存在する場合、FastAcq を使用すると、それらを素早 く見つけることができます。 この例では、FastAcqを使用 したところ、わずか数秒で、 最大 200ns の正のグリッチが 明らかになりました。

異常を識別できたので、次にその異 常を探すようにトリガ・システムを 設定することができます。さらに場 合によっては、異常が発生したとき に通知を受けることができるように、 トリガ時に電子メールを送信するよ うに設定することもできます。

- 手順5で識別したグリッチに トリガさせるには、Glitch Setup...(グリッチの設定...) を選択します。
- 適切な Source (ソース)、 Polarity (極性)、Trig if Width (トリガさせる幅)の値を選 択します。
- Level (レベル) をクリック し、手順5で検出した異常を 基にしてレベルを設定し ます。
- Width (幅) をクリックし、
   手順5で検出した異常を基にして幅を設定します。





- E-mail on Trigger (トリガ時の 電子メール)をクリックし て、On (オン)にします。ト リガ時の電子メールの設定の 詳細については、47 ページ を参照してください。
- Single (単発) を押して、
   単発のグリッチにトリガさせます。



# TDS5000B シリーズ・オシロスコープと TLA5000 シリー ズ・ロジック・アナライザのデータの相関

現在の回路設計の多くは、高速なクロック・エッジとデータ・レートを使用した高速回路設計です。 これらの回路設計では、高速デジタル信号のアナログ特性を回路内の複雑なデジタル・イベントと関 連付けて観察する必要があります。iView を使用するとデジタルとアナログの世界を観察することが できます。iView 機能を使用すると、Tektronix ロジック・アナライザとオシロスコープのデータを シームレスに統合し、自動的に時間相関をとることができ、マウスをクリックするだけで、オシロス コープのアナログ波形をロジック・アナライザの画面に転送することができます。時間相関のとれた アナログ信号とデジタル信号を並べて表示し、発生頻度の低いグリッチや他の問題を即座に特定する ことができます。

iView 外部オシロスコープ・ケーブルを使用すると、ロジック・アナライザをオシロスコープに接続 し、2 つの機器の間で通信を行うことができます。TLA application System (TLA アプリケーション・シ ステム)メニューから選択できる Add External Oscilloscope (外部オシロスコープの追加) ウィザード の指示に従って、ロジック・アナライザとオシロスコープ間で iView ケーブルを接続する手順を実行 します。

オシロスコープの設定の確認、変更、テストに役立つセットアップ・ウィンドウも用意されてい ます。波形の取込みおよび表示を行う前に、Add External Oscilloscope(外部オシロスコープの追 加)ウィザードを使用して、Tektronix ロジック・アナライザとオシロスコープの間の接続を確立 する必要があります。  ロジック・アナライザの System (システム) メニュー から Add iView External Oscilloscope... (iView 外部オシロ スコープの追加 ...) を選択し ます。

sterri ruuis	Mindow Hole				
Run System	willow Hel	ب م	rl±D		
Renetitive		u	II CN		
Status Monite	ar.	ct	rl+M		
EasySetup W	izard				
System Pron	erties				
System Tria	ier				
System Conf	jouration				
System Inter	-probina				
, Repetitive Pr	operties				
PG Run Prop	erties				
Symbols					
Calibration a	nd Diagnostics				
Lock Data Wi	ndows				
Lock Data M	indottoini				
Delete iView Add Data Soi	External Oscillos urce	scope			
Delete iView Add Data So Options	External Oscillos urce	scope		•	
Delete iView Add Data Sor Options iView External 0	External Oscillos Irce	scope		•	
Delete IView Add Data Sor Options IView External O	External Oscillos JFCE scilloscope This setue witard guides oscilloscope to your Test identify the model of Tou through commonling the is communication between	you through th trank Logic And external cocilic opic analyzer to the instrument:	a process of cc lyzer (TLA) Th scope. Using t the external or	meeting your extem te woord promotions, gui palloscope and estab re adding.	al , to , to , to , to , to , to , to , to
Delete IView Add Data Sor Options IView External O	External Oscillos IrCE sellloscope The etuc ward guide dentify the model or your Test dentify the model or your Test communication between leven of the model of Test	you through th trank Logic An extend coding ogic analyzer to the instrument ktrank osciloso	a process of or lyzer (TLA). Th scope, Using t the external or oper that you a	nnecting your extem is worked promote you is information, is information, is is information, is is information, is	al J to les you Alshing
Delete IView Add Data So Options	External Oscillos IrCE selloxcope The actua whard quides density the model from through concensus the is communication between identify the model of Tel Show only Werly co	you through th trank Logic And external coolidigic analyzet to the instruments ktronix oscillace mpstible oscilla	a process of co lyzer (TLA) Th scope. Using it scope that you a scopes	meeting your extern e waard promote you ris information, if guid colorecope and estab re adding.	al J to Kes you Alehing
Delete IView Add Data Sor Options IView External O	External Oscillos IrCE scilloscope The etuc ward guide dentify the model or your Test dentify the model or your Test communication between identify the model of Teil Show only Wethy co Esternal Challaccope M	you through th trank Logic An external cacilo gic analyzer to the instrument ktronik ascillosc mpetible oscillo adal :	a process of oc lyzer (TLA). Th scope: Using t the external or - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	meding your extent e instalt pointet so coloroope and estab re adding	al ito ites you ilehing

- 2. 使用するオシロスコープのモ デルを選択します。
- 画面の指示に従い、Next(次
   へ)をクリックします。
- TDS5000B シリーズ・オシロ スコープと Tektronix ロジッ ク・アナライザ間のデータの 相関をとる方法の詳細につい ては、Tektronix ロジック・ア ナライザのマニュアルを参照 してください。



多くの場合、エンジニアは、後で参照できるように研究室での作業を文書化する必要があります。 TDS5000B OpenChoice アーキテクチャを使用すると、ディスプレイ上の波形と波形データをフロッ ピー・ディスクに保存して後でレポートを作成する代わりに、リアルタイムで作業を文書化すること ができます。

機器を中心として設計と文書化の処理を行うには、次の手順を使用します。

- Microsoft Word または Excel を 機器に読み込みます。
- 2 台めのモニタを接続します (11 ページの手順に従い ます)。



< Back Next > Cancel Help

- Microsoft Word を開き、Word ウィザードを拡張されたデス クトップにドラッグします。
- TekScope をクリックして、機器のアプリケーションを再び表示します。
- 5. Edit (編集) > Select for Copy (コピー領域の選択) > FullScreen (bitmap) (全画面 (ビットマップ))を選択し ます。
- 6. Ctrl+C キーを押します。
- Word ドキュメント内でディス プレイ上の波形を配置する場 所をクリックし、Ctrl+V キー を押します。



#### ヒント

■ TDS5000B には、他の設計環境の効率と接続性を最大限に高めるように設計された様々な OpenChoice ソフトウェア・ツールが付属しています。

7

# スイッチング・ロスとスイッチ・モード電源 Switch Mode Power Supply (SMPS) の測定



**警告 :** 怪我や死亡を回避するために、高電圧回路を扱う場合は最大限の注意を払ってください。 高電圧回路を使用する測定は、資格のあるサービス担当者のみが行ってください。

電源のスイッチング・ロスは電源の効率を左右します。オシロスコープを使用したスイッチン グ・ロスの測定は、スイッチ・モード電源の設計エンジニアが行う必要がある最も重要でかつ最 も一般的な作業です。TDS5000B シリーズ・オシロスコープを使用して、スイッチング・ロスを 測定するには、次の手順を実行します。

- P5205(または他の高電圧差 動プローブ)をチャンネル1 に接続します。
- TCP202(または他の電流プローブ)をチャンネル2に接続します。
- P5205の正の入力をスイッチ ング・デバイスのソース電圧 に接続し、負の入力をスイッ チング・デバイスのドレイン 電圧に接続して、Vdsを測定 します。
- TCP202 をドレイン電流に接続して、I<sup>ds</sup>を測定します。
- 5. CH1 (チャンネル1) と CH2 (チャンネル2) をオンにし ます。

P5205 と TCP202 は、ケーブル長に関 しては同等の性能のプローブである ため、入力チャンネルをデスキュす る必要はありません。性能の異なる 他のプローブを使用する場合、次の デスキュ操作を行います。

 Deskew... (デスキュ...) を 選択して、F1 キーを押し、 デスキュ操作の実行方法を参 照します。





- 7. Autoset (オートセット) を押 します。
- Vertical Position (垂直位置) 前面パネル・ノブを使用し て、3つに分かれた目盛領域 の一番上に電圧の波形(CH 1)を配置し、中央の領域に 電流の波形(CH2)を配置し ます。測定の精度を高めるに は、電圧と電流の波形の垂直 スケールを調整し、それらが 目盛全体に表示されるように します。
- 水平スケールを調整し、少な くとも1つの完全なサイクル が目盛に表示されるようにし ます。



 Math (演算) > Ch1 \* Ch2 (チャンネル1×チャンネル 2)を選択し、電圧波形と電 流波形に基づく電源波形を計 算します。演算波形のピーク は、コンポーネントのスイッ チのオン/オフを切り替える ときのスイッチング・ロスを 表します。



- 11. Measure (測定) > More (詳 細) > Area (領域) を選択し て、電力を測定します。
- 特定のトランジションの損失 を測定するには、Measure
   (測定) > Gating (ゲート) >
   Cursor (カーソル)を選択
   し、次の図に示すように測定
   するトランジションの近くに
   カーソルを置きます。





#### ヒント

 Tektronix では、このような測定や他の数多くの電力測定を自動化する TDSPWR3 という名前の 精巧な電力損失解析パッケージを提供しています。詳細については、最寄りの当社担当者に お問い合わせください。

# アクイジション・メモリを使用した複数の高分解能 イベントの効率的な取込み

機器のレコード長は、機器が1回のアクイジションで取込んで保存できるサンプル・ポイントの数を 示し、サンプル・レートは、それらのサンプルを取込む時間間隔を決定します。オシロスコープを最 大のサンプル・レートで実行されるように設定した場合、取込まれるタイム・ウィンドウの全体の長 さは、低速なサンプル・レートを選択した場合よりも短くなります。つまり、オシロスコープの通常 の操作では、高い分解能を使用すると、短時間の信号の動作を取込むことができるようになり、低い 分解能を使用すると、長時間の信号の動作を取込むことができます。

レーザー・パルスやレーダー・パルスの取込みなどの一部のアプリケーションでは、高分解能で 長時間にわたり複数のイベントを取込む必要があります。次の例は、FastFrame を使用してその ような信号を取込む方法を示しています。この例では、1~2秒の間隔で、数ナノ秒の幅で発生 するレーダー・パルスを観測します。連続した 50 のパルスを取込み、50 のパルスのすべての波 形を比較する必要があります。



#### 活用例

- FastFrame Setup... (FastFrame セットアップ)を 選択します。
- 5. Frame Count (フレーム・カウ ント)を 50 に設定します。
- FastFrame をクリックして、
   On (オン) にします。
- Single (単発) を押して、50 のイベントのセットを1回取 込みます。オシロスコープに よるアクイジションが完了す ると、すべてのトリガ・ス テータス・ライトが消え、指 定したアクイジションの数が 目盛の上にリードアウト表示 されます。
- 8. Frame (フレーム) をクリッ クし、汎用ノブを使用して、 フレームをスクロールし ます。
- 9. 一度に1つのフレームをスク ロールする場合は、Fine(微 調整)を押します。
- **10. Overlay (オーバーレイ)**を選 択します。
- # of Frames (フレーム数)を クリックし、キーバッド・ア イコンをクリックします。
- Set to Max (最大値に設定) をクリックし、Enter をク リックします。すべてのフ レームが、青色で表示されて いる現在選択されているフ レームと重ねられます(下の 図を参照)。







13. フレームの比較を続行するに Selected Frame は、Frame (フレーム) をク リックし、手順8と9で説明 Ch 1 🔍 したように、汎用ノブを使用 してスクロールします。 (13) Multiple Frames



Frame

Source

Frame

Over lay 🛛 🔻

# リミット・テストを使用した性能検査

製造テスト・エンジニアは、一般的に、既知の良好な基準製品を使用して、製造ラインで製造された製品の性能を比較する必要があります。非測定装置(DUT)から取り出された信号が、ユー ザ定義による基準製品の公差の範囲内に収まっている場合、その装置はテストに合格します。 TDS5000Bを使用してこの種のテストを実行するには、次の手順を使用します。

~\_~

- 基準製品の目的の信号を取込 みます。
- 1 0 0 0 0 0 (0)(0) (0)0 Masks Math MyScope Mask Edit Setup... Mask Edit Controls... 2 Limit Test Setup ... **Create Template** Tolerances Source Vertical 3 Ch 1 🔍 🔻 40.0mdivs Destination Horizontal 4 Ref 1 🛛 🔻 40.0mdivs Template 6 Save
- Limit Test Setup... (リミット・ テストの設定 ...)を選択し ます。
- Source (ソース) リストから、 既知の良好なリファレンス波 形を含むチャンネルを選択し ます。
- Destination (保存先) リストか ら、テンプレートを保存する 場所を選択します。
- 水平および垂直の公差を入力 し、DUT がテンプレートから 逸脱可能な数量を指定します。
- Save (保存) をクリックしま す。これで、既知の良好な基 準のスナップショットに、指 定した公差を組み込んだテン プレートが作成されました。 Save (保存)をクリックする と、テンプレートが自動的に アクティブになることに注意 してください。



7. プローブを基準製品から DUT に移動します。

- BUT に接続されているソー ス・チャンネルを選択します。
- 9. 手順4でテンプレートを保存 したリファレンスを選択し ます。
- **10. Config (設定)** をクリックして、Failure Notification (失敗の通知)を設定します。
- この例の場合は、Stop Acq (アクイジションの停止)をク リックして、On(オン)にし、 Close(閉じる)をクリックし て、セットアップ・コント ロール・ウィンドウに戻り ます。
- **12.** Lock Template to Waveform (波 形に対するテンプレートの ロック)をクリックして、**On** (オン) にし、Highlight Hits (ヒットのハイライト)をク リックして、**On (オン)** にし ます。
- **13. On (オン)** をクリックして、 テストを開始します。



#### TDS5000B シリーズ・クイック・スタート・ユーザ・マニュアル

機器は、テストに失敗する波形が見つかるまで、取込んだすべての波形をテンプレートと比較しま す。失敗が発生した場合、アクイジションが停止し、違反が異なるカラーで画面に表示されます。次 の例では、取込んだ信号の立上りエッジと立下りエッジに顕著なロールオフが現れています。



# 索引

# A

ARM ステータス・ライト,44 AutoBright, 50 Autoscroll ( 自動スクロール ),61 Autoset Undo ( オートセットやり直し ),25

## C

Center (中心)、定義済み,76 Cross hair (クロスヘア) 目盛スタイル,54

## D

Duration (記録時間),76

# F

FastAcq (高速アクイジション) 相互作用,36 定義済み,34 FastAqc/WfmDB palette (高速アクイジション / 波形 データベース・パレット),56 FastFrame,37 例,109 Frame (フレーム)目盛スタイル,54 Full (フル)目盛スタイル,54

## G

Grid (グリッド) 目盛スタイル, 54

## 

Infinite persistence (無限パーシスタンス), 49 INTENSITY (輝度)ノブ, 50 IRE 目盛スタイル, 54 iView, 103

## L

LCD バックライト,55

## Μ

Monochrome gray (モノクロ・グレー)カラー・ パレット,56 Monochrome green (モノクロ緑色)カラー・ パレット,57 mV 目盛スタイル,54 MyScope 使用,90 編集,91 新しいコントロール・ウィンドウ,87

#### Ν

Normal (標準)カラー・パレット,56

## 0

OpenChoice、例,104

## R

READY ステータス・ライト,44 Record view palette (レコード表示パレット),56 Resolution bandwidth (分解能帯域),76 Resolution (分解能),76

## S

Sin(x)/x 補間法,52 Spectral grading (スペクトラム階調)カラー・ パレット,57

# Τ

Temperature grading (温度階調)カラー・パレット, 57 TRIG'D ステータス・ライト, 44

## U

Undo Last Autoset (直前のオートセットを元に 戻す), 25 User defined (ユーザ定義) カラー・パレット, 57 User preferences (ユーザ設定), 25, 42

## V

Variable persistence (可変パーシスタンス), 49

### Х

XYZ 表示フォーマット,51 X-Y 表示フォーマット,51

### Υ

Y-T 表示フォーマット,51

## Ζ

Zoom graticule size (ズーム目盛サイズ), 59

#### あ

アクイジション サンプリング,27 入力チャンネルとデジタイザ,27 アクイジションの開始,32 アクイジションの停止,32 アクイジション・モード、定義済み,30 アクセサリ,6 あらかじめ定義されている演算式,74 あらかじめ定義されているスペクトラム演算式,78 安全にご使用いただくために,1

#### こ

位相データ、表示,75 位相のアンラップ,77 位相、抑制,77 イベント時の電子メール、設定,85 印刷,99 インターフェース・マップ,16 インターリーブ,29

## う

ウィンドウ・トリガ、定義済み,43

## え

エクスポート保存を参照 エッジ・トリガ,39 定義済み,43 演算エディタ,74 演算波形,74 演算波形のカラー,58 エンベロープ・アクイジション・モード,30

## お

オートセット,25 オート・トリガ・モード,40 オブジェクト、表示,55 オンライン・ヘルプ,18

#### か

カーソル測定,71 拡張されたデスクトップ,11,104 カップリング、トリガ,40 カラー・パレット,56 関連マニュアル,3

## き

機器の設定 保存,95 呼出し,96 基準レベル,70 基準レベル・オフセット,77 強制トリガ,40 緊急起動ディスク,10

### <

グリッチ・トリガ、定義済み,43 グリッチ、取込み,102 グループ遅延、定義済み,77

#### け

ゲート,68 ゲート位置、定義済み,76 ゲート・コントロール,75 ゲート幅と分解能帯域幅,79 言語、変更,13

#### J

高輝度サンプル、波形の表示,48 校正,21 高速アクイジション,101 後部パネル・マップ,15 高分解能イベント,109 コピー,98 コントロール・パネル,15 コントロール・パネル・マップ,17

#### さ

サービス・サポート、連絡先情報,4 サンプリング 等価時間,27 リアルタイム,27 サンプリング処理、定義済み,27 サンプル・アクイジション・モード,30

### L

シーケンス・トリガ,45
時間測定,64
時間領域コントロール,75
住所、Tektronix,4
周波数領域コントロール,75
仕様
電源,8
動作,8
詳細測定,65
シリアル・マスク・テスト,82
シングル・シーケンス,32
診断,20
振幅測定,63

### す

垂直位置,24

垂直位置とオートセット、25 垂直軸の単位,77 垂直バー・カーソル,71 水平位置 演算波形,75 定義済み,24 水平スケール 演算波形,75 定義済み,24 水平遅延.47 水平バー・カーソル,71 水平マーカ,60 ズーム、59 ズームされた波形のスクロール,61 ズームされた波形のロック,61 スクリーン・カーソル,71 スクリーン・テキスト,53 ステート・トリガ、定義済み,43 スナップショット,69 スパン、定義済み,76 スペクトラム・アナライザ コントロール,75 コントロールのロック,75 スペクトラム演算式、高度な,78 スペクトラム演算、概念,75 スペクトラムのアベレージング,75 スペクトラムのガイネン,75

#### せ

性能検査,3 製品サポート,4 セグメント・メモリ,37 セットアップ/ホールド・トリガ、定義済み,43 前面パネル・マップ,15

## そ

測定,62
 カーソル,71
 基準レベル,70
 スナップショット,69
 定義済み,63
 統計,69
 保存,97
 測定ゲート、相互作用,38
 測定、スイッチング・ロスの例,106
 側面パネル・マップ,15
 ソフトウェア、オプション,100

#### た

タイムアウト・トリガ、定義済み,43 タイム・スタンプ,38 定義済み,37

#### ち

遅延トリガ,41,45 直線補間法,52

## っ

通信 測定,67 トリガ,39 トリガ、定義済み,43

## τ

ディスプレイ上の波形、保存,92 ディスプレイ・マップ,16 テクニカル・サポート,4 デジタル化レート、最大,29 デフォルト設定,24 デュアル・モニタ,11 電源,8 テンプレート,80 電力測定、例,106

## と

統計,69 動作仕様,8 ドット、波形のレコード・ポイントの表示,48 トランジション・トリガ、定義済み,43 トリガ 概念,39 カップリング、40 強制,40 スロープ,41 タイプ,39 プリトリガ, 39, 41 ホールドオフ,40 ポストトリガ, 39, 41 モード,40 リードアウト,44 レベル,41 トリガ・イベント、定義済み,39 トリガ時の電子メール,47 トリガ・タイプ、定義済み,43 トリガ・レベル・マーカ,55

## ね

ネットワーク接続,10

### の

納品時の検査,20 ノーマル・トリガ・モード,40

### は

パーシスタンス、表示,49 ハイレゾ・アクイジション・モード,30 波形 表示スタイル,48 保存,93 呼出し,94 波形カーソル,71 波形データベース・アクイジション・モード,31 波形レコード、定義済み,28 パターン・トリガ、定義済み,43 バックライト・タイムアウト,55 幅トリガ、定義済み,43 パルス・トリガ,39

### ひ

ピーク・ディテクト・アクイジション・モード,30 日付と時刻,56 ヒストグラム測定,66 ヒストグラムの設定,73 ビデオ・トリガ,39 定義済み,43 表示 オブジェクト,55 カラー,58 スタイル,48 パーシスタンス,49

### ふ

複数のズーム領域,60 プリトリガ,39,41 フレームのオーバーレイ,38 プローブ補正,26

#### へ

平均アクイジション・モード,30 ベクトル、波形の表示,48

### ほ

ホームページ・アドレス、Tektronix,4 補間,29,52 ポストトリガ,39,41 保存 設定,95 測定,97 電子メール添付ファイル,86 取込み画面,92 波形,93

#### ま

マスク オートセット,82,84 オートフィット,82 合否テスト,84 マージン公差,83 マスク・テスト,82 マニュアル,3 マルチビュー・ズーム,59

## み

右クリック・マップ,19

#### め

メイン・トリガ,41,45 目盛スタイル,54

#### よ

呼出し 設定,96 波形,94

#### 6

ラベル,53 ラント・トリガ、定義済み,43

### り

リードアウト、トリガ,44 リカバリ・ディスク,10 リファレンス・カラー,58 リミット・テスト,80 例,112

#### れ

レコード長、最大,29 連結 相互作用,38 フレーム,38

## ろ

ロール・モード,33 ロール・モードの操作,33 ロジック・アナライザ、データの相関,103 ロジック・トリガ,39