

クイック・リファレンス

TDS7054型 / TDS7104型
デジタル・フォスファ・オシロスコープ
071-0706-00



071070600

フロント・パネルのレイアウト

頻繁に使用する機能については、フロント・パネルのボタン、ノブから直接操作できます。

INTENSITY ノブを回すと、
波形の輝度が調整できます。

FastAcq ボタンを押すと、高速取り込み
モードがオン/オフできます。

CURSORS ボタンを押すと、
カーソル機能がオン/オフできます。

PRINT ボタンを押すと、
ハードコピーを実行します。

DEFAULT SETUP ボタンを押すと、
デフォルトの設定に戻ります。

AUTOSET ボタンを押すと、垂直軸、
水平軸およびトリガが自動的に設
定され、最適な波形が表示されます。

汎用ノブを回すと、スクリーン・インタフェ
ースで選択した設定パラメータが変更できま
す。FINE ボタンを押してから汎用ノブを回
すと、設定が微調整できます。

タッチ・スクリーン機能を
オン/オフします。

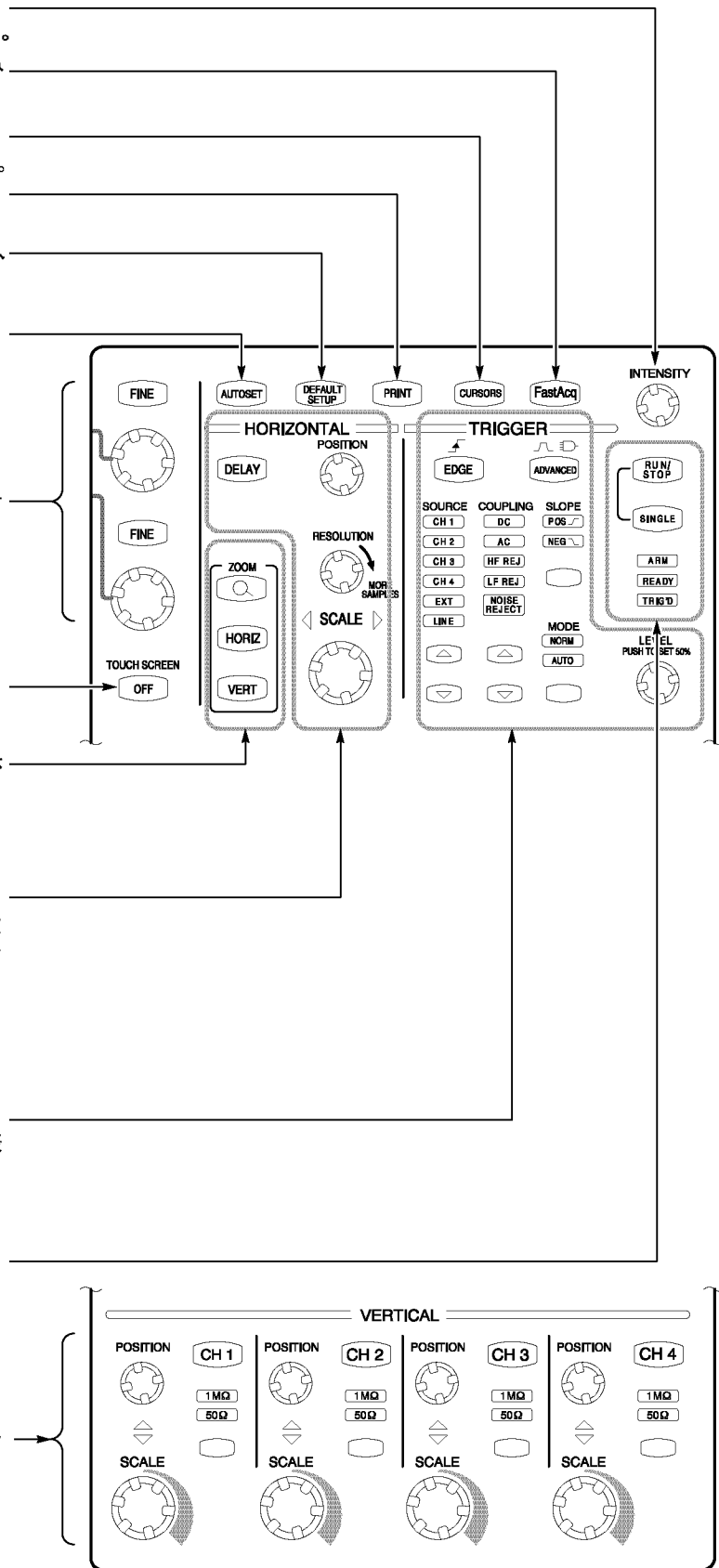
ZOOM ボタンを押すと、拡大波形用目盛が表示
されます。HORIZ (水平軸) または VERT (垂
直軸) ボタンを押して拡大方向を指定します。

水平軸を設定します。SCALE ノブでスケ
ールを、POSITION ノブでポジションを調整しま
す。DELAY ボタンを押すと遅延時間軸がオン
になり、POSITION ノブを回して遅延時間を
設定します。RESOLUTION ノブを回すと、取
込波形ポイントが変更できます。

基本的なトリガ設定を行います。ADVANCED
ボタンを押すと、拡張トリガ・メニューが表示
されます。

波形取り込みの開始/停止または単発取り込
みを実行します。取り込み状況は ARM、
READY または TRIG'D のインジケータで示さ
れます。

チャンネル・ボタンを押すと、そのチャン
ネルの波形表示がオン/オフできます。チャン
ネルごとに独立した POSITION ノブ、SCALE
ノブおよび入力インピーダンス・ボタンが
あり、各チャンネルのポジション、スケ
ール、入力インピーダンスが設定できます。



スクリーン上で操作する

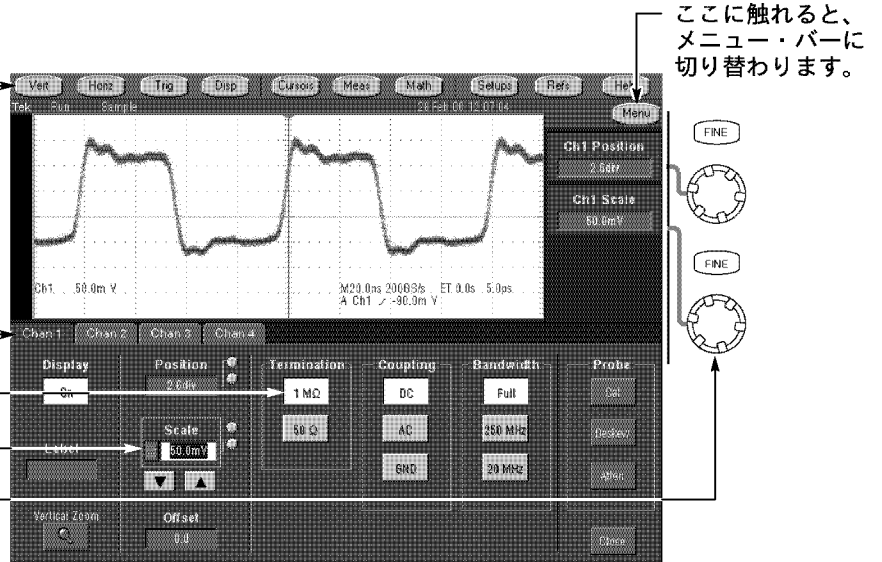
電源スイッチ以外のすべてのオシロスコープ機能は、スクリーン・インタフェースで操作できます。

ツールバーによる操作

ツールバー内のボタンに触れると、コントロール・ウィンドウが表示されます。

設定項目に触れることで変更できます。

数値設定欄に触れると、汎用ノブを回すことで数値が設定できます。



メニュー・バーによる操作

メニュー項目によっては、コントロール・ウィンドウが表示されるものがあります。

メニュー項目によっては、直接に設定が変更するものもあります。

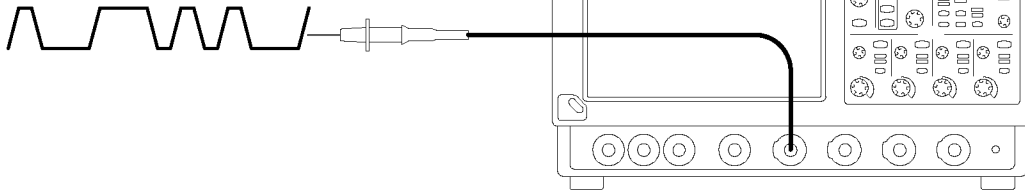


その他の操作上のヒント

- タッチ・スクリーンによる操作は、オシロスコープが台車の上に乗っていたり、ラックに組み込まれているなど、キーボードやマウスのためのスペースが限られている場合に適しています。
- 作業ベンチにマウスやキーボードを置くスペースがある場合は、オシロスコープの電源が入っている場合でも、USBポートにマウス、キーボードを接続して使用できます。
- Page Setup、Export、CopyなどのPC関連の機能にアクセスする場合は、メニュー・バーで操作します。

波形を表示する

プローブの BNC コネクタを CH1 に接続し、**1**
被測定回路にプロービングします。



CH1 のインジケータが点灯していない場合は、CH1 ボタンを押します。**2**

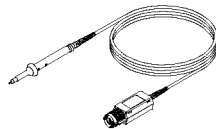
AUTOSET ボタンを押します。**3**

必要に応じて VERTICAL、HORIZONTAL
の POSITION ノブおよび SCALE ノブを回し、
波形の大きさと位置を調整します。**4**

RESOLUTION ノブを回すと、レコード長と
サンプル・レートが変更できます。波形
全体を観測する場合はサンプル・レート
を下げ、波形を詳細に観測する場合はサ
ンプル・レートを上げます。**5**

INTENSITY ノブを回すと、取り込んだ波
形ポイントの輝度、ポイント間のベク
タ輝度および表示パースタンスが調
整できます。**6**

推奨プローブ



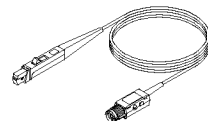
P6139A型 受動プローブ
汎用のプローブです。



P6243型/P6245型 FETプローブ
P6158型 低インピーダンス・プローブ
高速信号測定に適しています。



P6247型/P6248型 差動プローブ
差動信号、低ノイズ信号測定に適して
います。



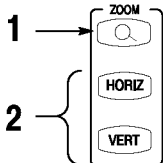
TCP202型 電流プローブ
汎用の電流プローブです。

波形を詳細に観測する

ズーム表示

ズーム表示機能では、取り込んだ波形を水平、垂直あるいはその両方に拡大表示します。SCALE ノブ、POSITION ノブではズーム波形の大きさと位置が変わるだけで、実際に取り込んでいる波形には影響しません。

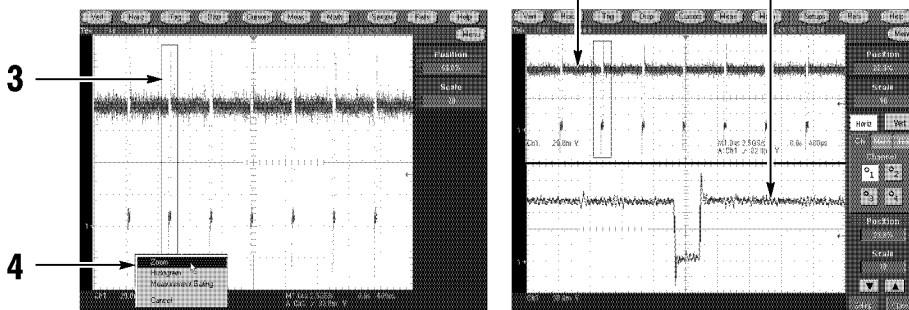
ZOOM ボタンを押すと波形目盛が上下に分かれ、ズーム波形目盛が表示されます。



HORIZ または VERT ボタンを押し、ズーム表示する座標軸を指定します。2つの汎用ノブは、指定された座標軸の大きさと位置設定に使用できます。

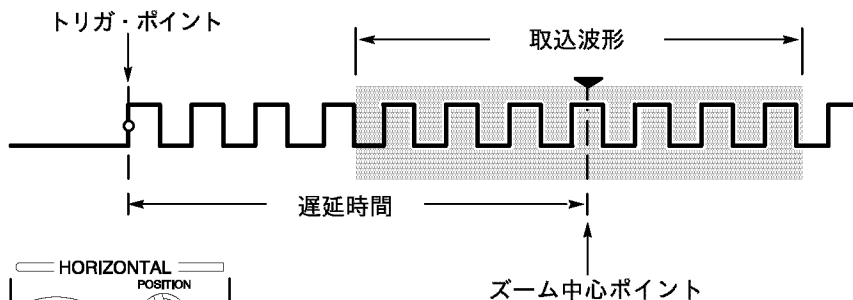
スクリーン・インタフェースからもズーム波形が設定でき、ズーム表示したい部分の対角線領域をタッチ & ドラッグします。

ドロップダウン・リストから ZOOM を選択します。



遅延測定

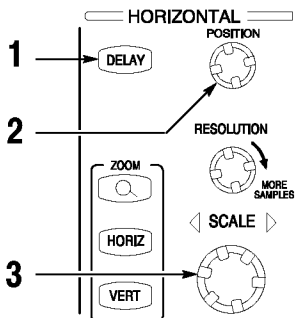
トリガ・ポイントから遠く離れている部分を詳細に観測する場合、DELAY ボタンを押して遅延測定を実行します。



フロント・パネルの DELAY ボタンを押します。

HORIZONTAL POSITION ノブで遅延時間を設定します。遅延時間はコントロール・ウィンドウから直接入力することもできます。

HORIZONTAL SCALE ノブを回し、取込波形の時間幅を設定します。



その他の操作上のヒント

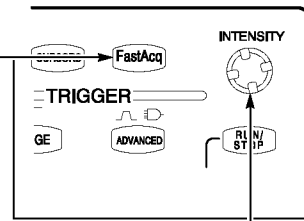
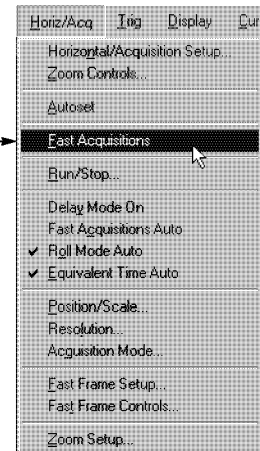
- ズーム表示と遅延時間測定は併用でき、遅延時間波形をズーム表示することもできます。
- DELAY ボタンを繰り返し押すと、トリガ・ポイント付近の波形と遅延時間経過後の波形が交互に表示できます。

高速取り込みで波形を表示する

高速取り込み機能をオンにすると、毎秒 20 万波形の取込レートで波形を取り込みます。

1 フロント・パネルの FastAcq ボタンを押します。

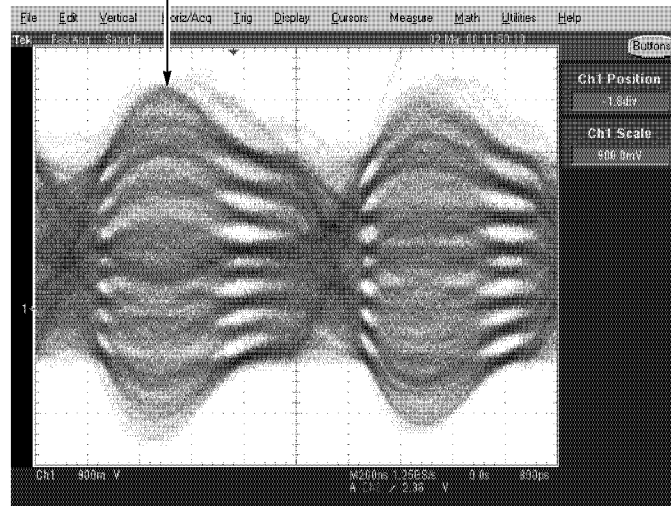
または、Horiz/Acq メニューで Fast Acquisitions を選択します。



2 INTENSITY ノブを回すと、表示波形の輝度またはカラー・グレーディングが調整できます。輝度を上げると、発生頻度の少ないポイントは明るく表示されます。

DPO の動作原理

取込波形間のデッドタイムが大きい DSO と違い、DPO (Digital Phosphor Oscilloscope) はアナログ・オシロスコープと同等の高速の波形取り込みレートを備えています。取り込んだ波形情報は、3次元データベースに連続的に書き加えられ、毎秒 30 回の割合でスクリーン上に更新されます。各表示ピクセルの輝度は、実際の取込ポイント数に比例します。



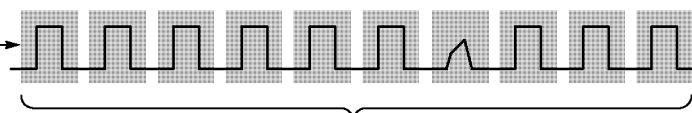
アナログ・オシロスコープの
波形取り込み



デジタル・オシロスコープの
波形取り込み



DPO の波形取り込み

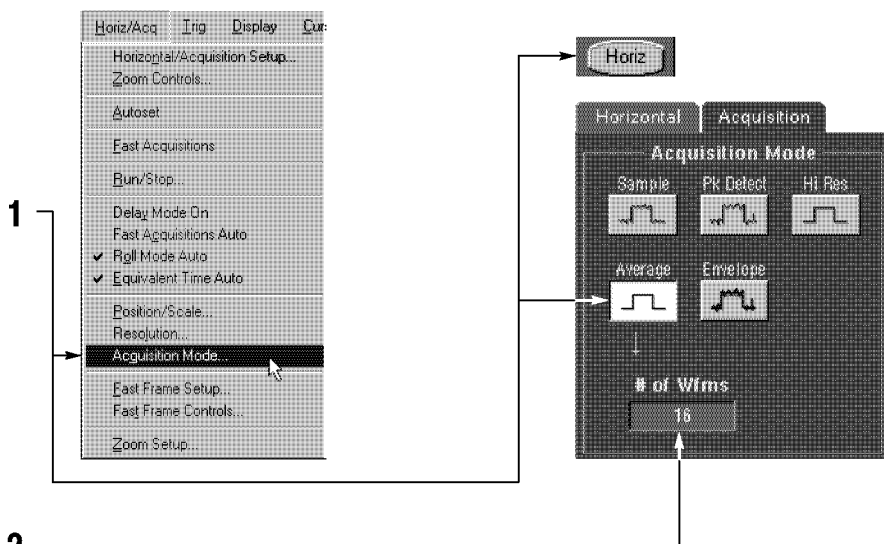


その他の操作上のヒント

- Display Colors コントロール・ボックスでカラー・グレーディングのパレットを選択すると、波形サンプルの頻度が異なったカラー配色で観測できます。
- Display Appearance コントロール・ウィンドウで AutoBright をオンにすると、トリガが少なく見にくい信号でも明るく表示されます。

波形取り込みモードを選択する

1 **Horiz/Acq** メニューで **Acquisition Mode...** を選択するか、または **Horiz** ボタンを押して **Horizontal/Acquisition** コントロール・ウィンドウを表示し、取込モードを選択します。



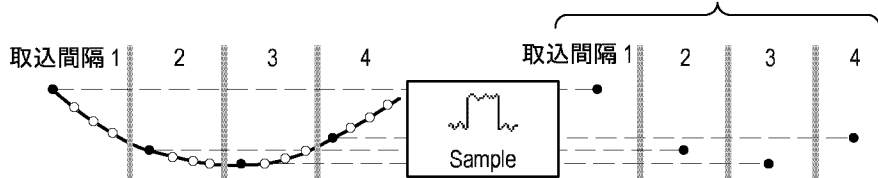
2 **Average** または **Envelope** を選択した場合、**# of Wfms** に触れ、汎用ノブで波形の取込回数を設定します。設定回数の欄をダブル・タッチ（続けて2回触れる）すると、数値キーがポップアップ表示されます。

波形取り込みモードの種類

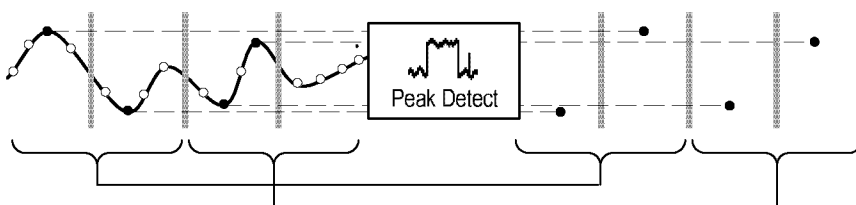
$$\text{取込間隔} = \frac{\text{レコード長 (時間)}}{\text{サンプル・ポイント数}}$$

表示されるポイント
(最大に拡大表示した場合)

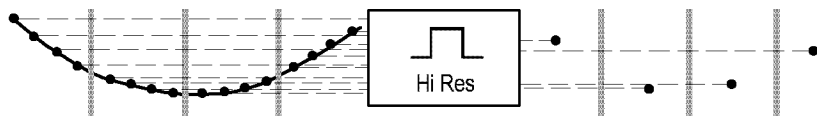
Sample (サンプル) モードでは、各取込間隔の最初の1ポイントを取り出して表示します。



Peak Detect (ピーク検出) モードでは、隣り合った取込間隔におけるすべてのサンプル・ポイントから最大値と最小値を検出します。

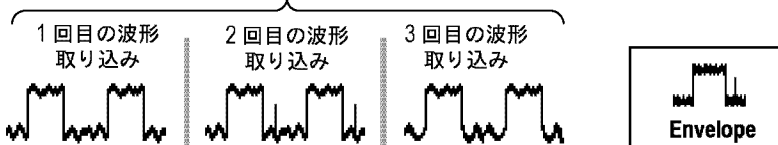


Hi Res (ハイレゾ) モードでは、各取込間隔におけるすべてのサンプル・ポイントから平均値を計算します。



3回の波形取り込み

Envelope (エンベロープ) モードでは、複数回の波形取り込みから最大値と最小値を検出します。エンベロープ・モードでは、各波形取り込みごとにピーク検出を実行します。

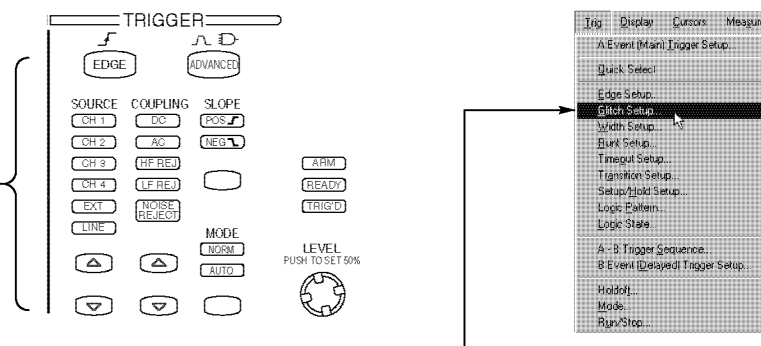


Average (アベレージ) モードでは、複数回の波形取り込みから平均値を計算します。アベレージ・モードでは、各波形取り込みはサンプル・モードで実行されます。



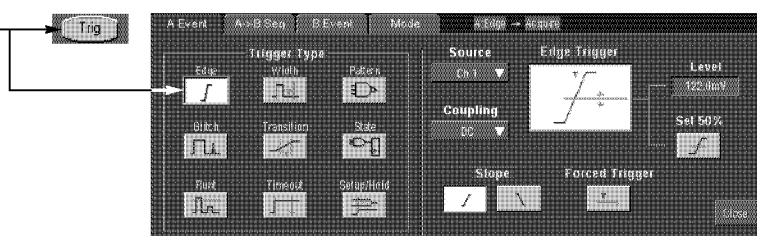
トリガを選択する

EDGE ボタンを押すと、ソース、カップリング、スロープおよびモードがフロント・パネルから設定できます。ADVANCED ボタンを押すと、その他のトリガの種類が選択できます。



トリガの種類は、Trigger メニューから選択できます。

トリガの種類は、Trig ボタンを押して表示されるトリガ・コントロール・ウィンドウから選択できます。



トリガの概要

トリガの種類	レベル	タイマ	トリガの条件
Edge 	単一レベル	なし	設定したスロープの立上りエッジまたは立下がりエッジでトリガします。
Glitch 	単一レベル	グリッチの時間幅設定用に 1 つ	設定した幅より狭いグリッチでトリガする、または狭いグリッチを無視します。
Width 	単一レベル	パルスの最小幅と最大幅設定用の 2 つ	設定した 2 つのタイマの範囲内または範囲外のパルスにトリガします。
Runt 	2 つのトランジション・レベルを設定	ラント・パルスの最小時間幅設定用に 1 つ	1 つ目のトランジション・レベルを越え、2 つ目のトランジション・レベルを越えずに 1 つ目のトランジション・レベルに戻る時にトリガします。
Timeout 	単一レベル	タイムアウトの時間設定用に 1 つ	信号レベルが、設定した時間経っても変化しない場合にトリガします。
Transition 	2 つのトランジション・レベルを設定	トランジション時間設定用に 1 つ	ロジック信号レベルが、一定時間の割合で変化する場合、あるいはしない場合にトリガします。
Setup/Hold 	データとクロックのレベルを別々に設定	セットアップ時間とホールド時間設定用の 2 つ	データ信号とクロック信号の間でセットアップ/ホールド違反がある場合にトリガします。セットアップ/ホールド時間は負の値も設定できます。
Pattern 	チャンネルごとにレベルを設定	パターンの時間幅設定用に 1 つ	最大 4 Ch までのブール関数が真のときにトリガします。真になった瞬間、またはその状態が設定した時間継続した場合にトリガします。
State 	チャンネルごとにレベルを設定	なし	最大 3 Ch までのブール関数が真のときに、ひとつのチャンネルのトランジションでトリガします。

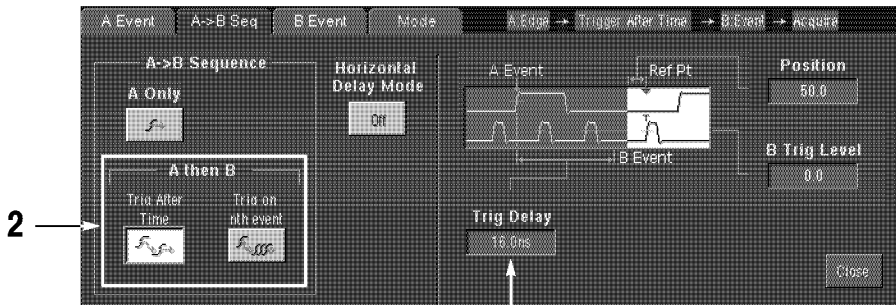
A (Main)トリガ / B (Delayed)トリガを使用する

A イベント (Main) のみでトリガすることもできますが、
B イベント (Delayed) と併用してより複雑な信号にトリガすることもできます。

トリガ・コントロール・ウィンドウの
A Event (Main) タブで、A トリガの種類と
トリガ・ソースを設定します。



A->B Sequence タブで、
A トリガ後の機能を選択します。



トリガ遅延時間または
B イベント回数を設定します。

2

3

B Event タブで、B トリガ・
イベントを設定します。

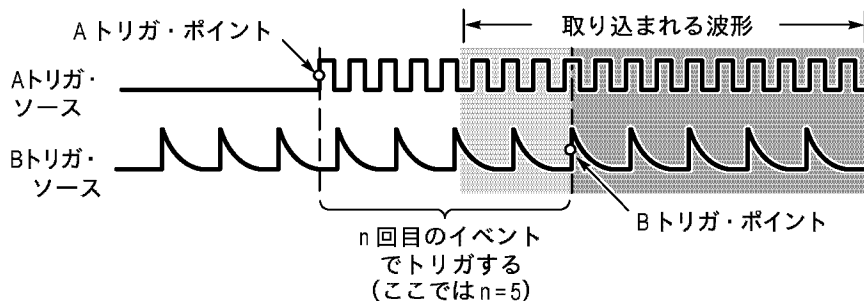
4



プリトリガ ポストトリガ

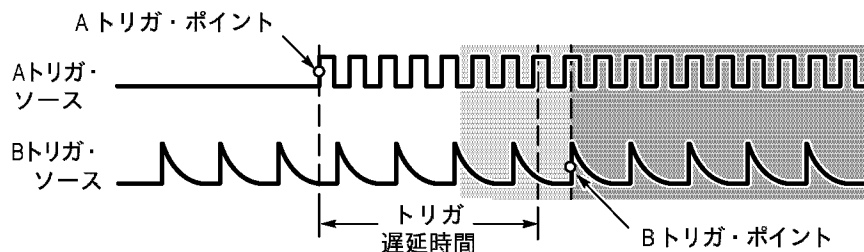
B イベントでトリガする

A トリガ後の n 回目の B イベントから
ポストトリガ部を取り込みます。



遅延時間後の B トリガでトリガする

A トリガ・ポイントから遅延時間経過した後の最初の B トリガ・エッジ以降を
ポストトリガ部に取り込みます。



その他の操作上のヒント

- B トリガの遅延時間と水平軸の遅延時間は、それぞれ独立に設定できます。A トリガ単独または A/B トリガ併用でトリガ設定した場合でも、水平軸の遅延時間を設定して波形の取り込みを遅らせることができます。
- B トリガを使用するには、A トリガの種類が Edge、Glitch、Width または Timeout でなければなりません。また、その場合の B トリガの種類は Edge のみになります。

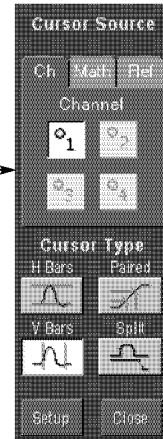
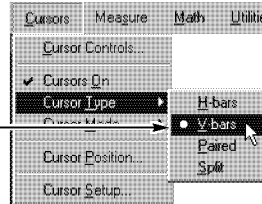
カーソルで波形を測定する

フロント・パネルの CURSORS ボタンを
押します。

1 → CURSORS

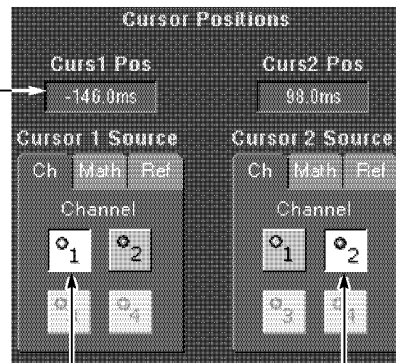
カーソル・コントロール・ウィンドウで、測
定する波形とカーソルの種類を選択します。

測定する波形を選択し、Cursors メニューから
カーソルを表示させることもできます。



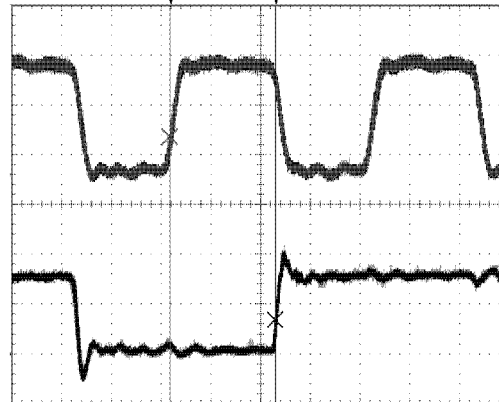
カーソル位置を設定するには、汎用ノブ
を回すか、キーパッドで直接入力します。

3 →



異なった波形間でカーソル測定を行う場合、
それぞれのカーソルに対応する波形を選択
します。

4 →



T1: 356.4 ms
T2: 352.5 ms
 ΔT : 3.92 ms
 $1/\Delta T$: 255 Hz
V1: 5.120 V
V2: 4.886 V
 ΔV : 234 mV
 $\Delta V/\Delta T$: 59.7 V/s

測定結果はスクリーンに表示されます。

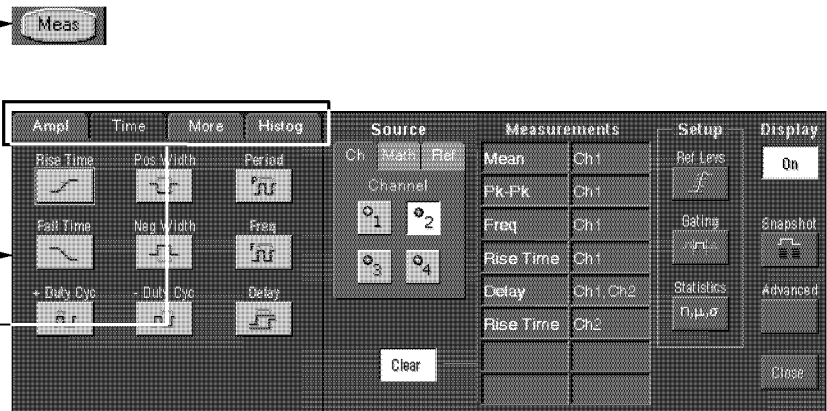
5 →

その他の測定上のヒント

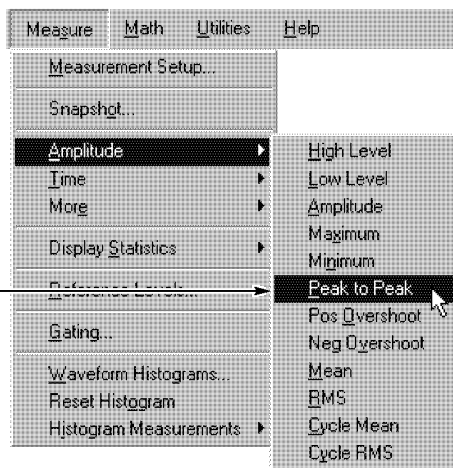
- カーソル・モードで Tracking を選択すると、2本のカーソルは同時に移動します。Independent を選択すると、一本一本独立して移動します。
- ズーム波形でもカーソルは使用できますので、より正確な波形測定が行えます。
- カーソルに触れて、またはカーソルをクリックしてからドラッグすることで、カーソルを移動することもできます。

波形を自動測定する

Meas ボタンに触れ、測定コントロール・ウィンドウから測定項目を選択します。測定項目は、同時に 8 項目まで選択できます。



測定項目は測定カテゴリごとに分類されています。



測定項目は、Measure メニューから直接選択することもできます。

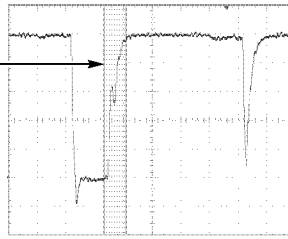


自動測定パラメータ

Amplitude			Time			More	Histogram		
High	Mean	Positive Overshoot	Period	Rise Time	Delay	Burst Width	Wfm Count	Max	Std Deviation
Low	Pk-Pk	Negative Overshoot	Frequency	Fall Time	Positive Duty Cycle	Phase	Hits in Box	Min	$\mu \pm 1\sigma$
Max	Amplitude	RMS	Positive Width	Negative Width	Negative Duty Cycle	Area	Peak Hits	Pk-Pk	$\mu \pm 2\sigma$
Min	Cycle Mean	Cycle RMS				Cycle Area	Median	Mean	$\mu \pm 3\sigma$

自動測定への応用

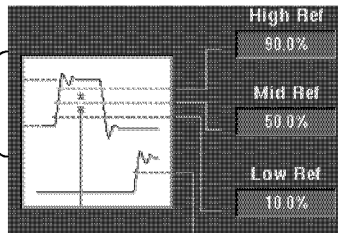
「ゲート測定」を実行すると、波形の任意領域のみで測定できます。



Freq(C1)	8.013MHz
μ	8.1789127M
m	1.703M
M	1.389G
σ	2.431M
Rise(C1)	33.71ns
μ	32.474245n
m	120.0p
M	36.12n
σ	1.774n
Fall Time(C1)	60.32ns
μ	60.311439n
m	120.0p
M	65.2n
σ	2.159n

「統計測定」を実行すると、測定値の分布が評価できます。

測定基準値は、相対値または固定値など任意に変更できます。

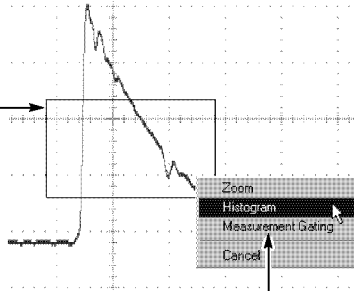


Measurement Snapshot on Ch 1	
Period	121.59ns
Pos Width	111.01ns
Burst Wid	730.89ns
Rise Time	35.25ns
+ Duty Cyc	2.292E-2
Max	4.72V
Min	290.0mV
Amplitude	3.76V
Mean	2.7425V
RMS	3.8865V
Area	2.1834us
Freq	8.0168MHz
Neg Width	12.979ns
Fall Time	53.629ns
- Duty Cyc	10.4%
Overhoot	15.926%
High	4.635V
Low	875.0mV
PK-PK	4.48V
Cycle Mean	1.6351V
Cycle RMS	1.8187V
Cyc Area	200.96ns

「スナップショット測定」を実行すると、すべての測定項目が一度に表示されます。

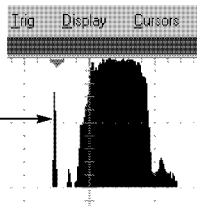
ヒストグラムを表示する

ヒストグラム表示する部分をタッチ&ドラッグします。水平方向のヒストグラムを表示する場合は、水平方向に広くボックスを設定します。

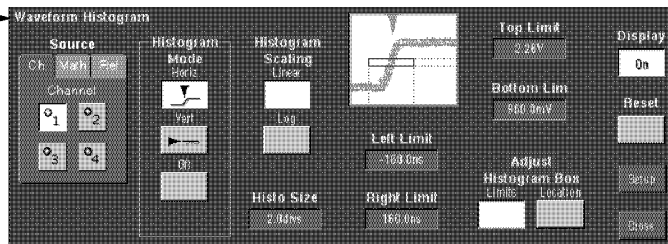


ドロップダウン・リストから Histogram を選択します。

波形目盛の端にヒストグラムが表示されます。



ヒストグラムの詳細設定は、ヒストグラム・コントロール・ウィンドウで行います。



ヒストグラム・データを自動測定することもできます。自動測定については、前のページを参照してください。

波形演算を実行する

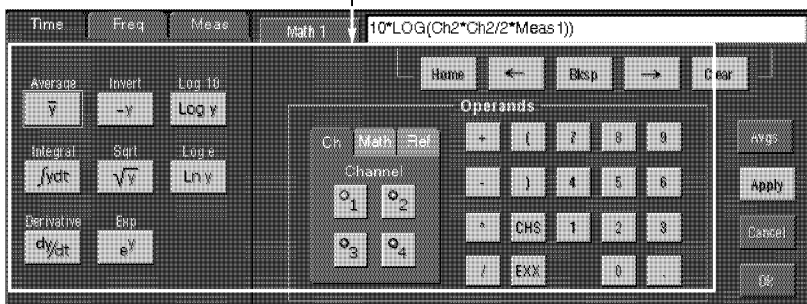
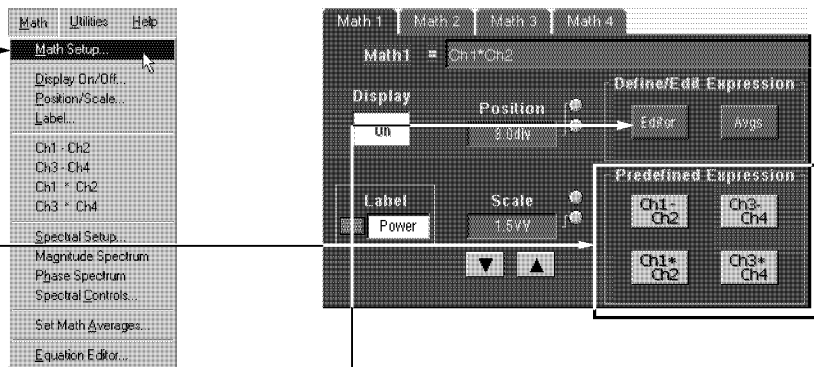
Math メニューで Math Setup を
選択します。

1

あらかじめ定義された演算式
も用意されています。

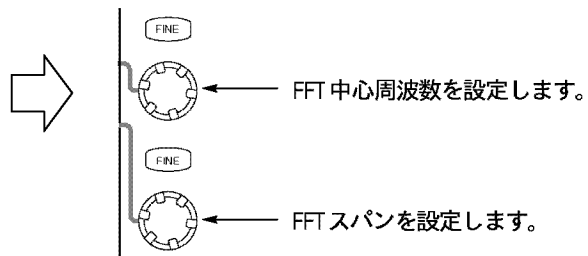
2

Editor に触れると、演算式の定義メニューが
表示されます。ここでは、波形ソース、演算
子、定数、測定値、関数などを使用して演算
式を定義できます。

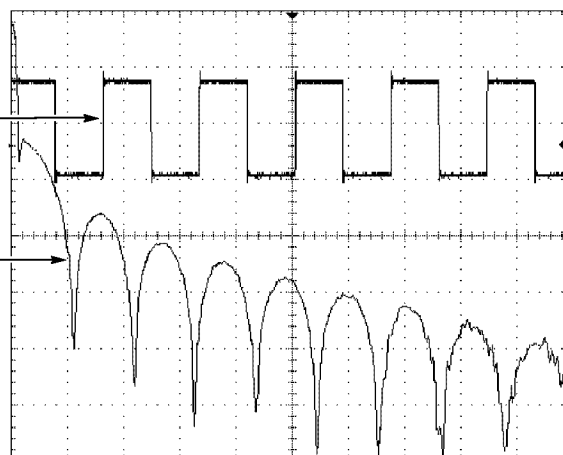


スペクトル解析を実行する

Spectral Analysis を選択すると、FFT 振幅波形
と FFT 位相波形が定義できます。FFT 波形を
選択すると、汎用ノブにはスペクトラム・ア
ナライザと同様な機能が割り当てられます。



時間軸領域波形と周波数領域波形が同時に表示
されます。時間軸領域波形の任意の部分の
みをスペクトル解析することもできます。



波形 / 設定の保存 / 呼出

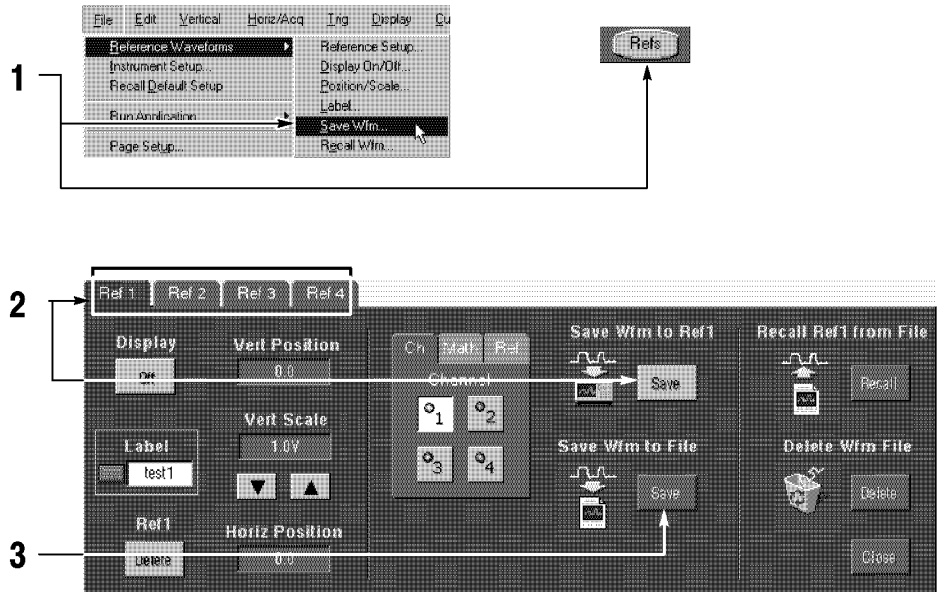
波形の保存 / 呼出

波形を保存する、または呼び出すには、**File** メニューで **Reference Waveforms** を選択し、次に **Save Wfm...** または **Recall Wfm...** を選択します。

Refs ボタンを押して表示されるリファレンス・コントロール・ウィンドウからも操作できます。

リファレンス・コントロール・ウィンドウでは、4つある不揮発性メモリに波形を保存できます。不揮発性メモリに保存された波形は、リファレンス波形としてスクリーンに表示することもできます。

Save Wfm to File を選択すると、波形をファイルとしてディスクに保存できます。保存した波形ファイルは、リファレンス波形として表示できます。



設定の保存 / 呼出

オシロスコープの設定を保存する、または呼び出すには、**File** メニューで **Instrument Setup** を選択します。

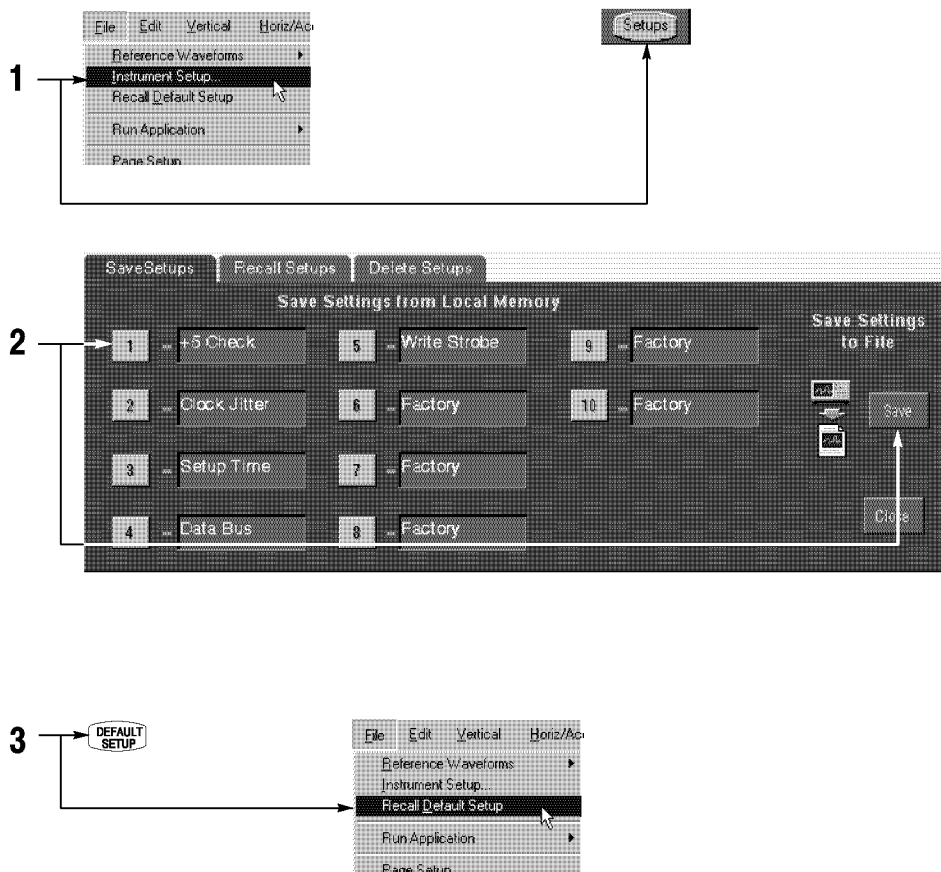
Setup ボタンを押して表示される、設定コントロール・ウィンドウからも操作できます。

設定コントロール・ウィンドウでは、10個ある不揮発性メモリに設定を保存できます。各設定には、ポップアップ・キーボードで名前が付けられます。

Save Settings to File を選択すると、設定をファイルとしてディスクに保存できます。ディスクに保存した設定は、呼び出した後に不揮発性メモリに保存すると、ファイル・メニューを経由することなく素早く呼び出すことができます。

DEFAULT SETUP ボタンを押すと、オシロスコープの設定を工場出荷時の設定に戻すことができます。

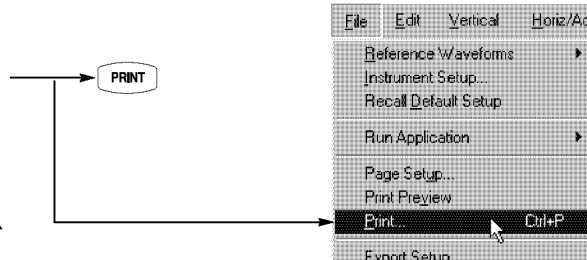
File メニューから **Recall Default Setup** を選択すると、同様にオシロスコープの設定を工場出荷時の設定に戻せます。



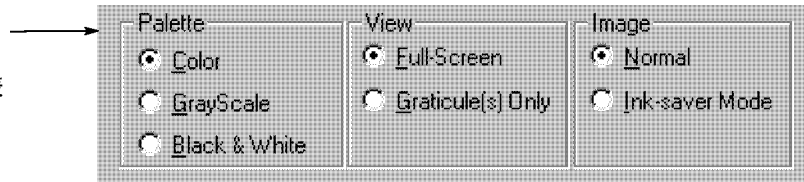
ハードコピーをとる

オシロスコープまたはネットワークに接続したプリンタでハードコピーをとるには、フロント・パネルの PRINT ボタンを押します。

File メニューで操作する場合は、Print を選択します。ページ設定ダイアログ・ボックスでは、用紙の向きも変更できます。

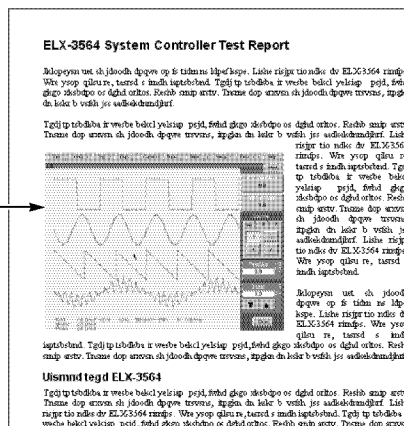
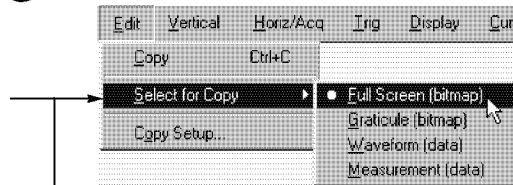


ページ設定ダイアログ・ボックスには、パレットの他に Ink Saver の設定があります。Ink Saver では、白い用紙への印刷に適した表示色および影の色が設定されます。



結果を外部へ出力する

Windows のクリップボードが利用できます。コピーする項目を選択し、Windows のアプリケーションにペーストします。



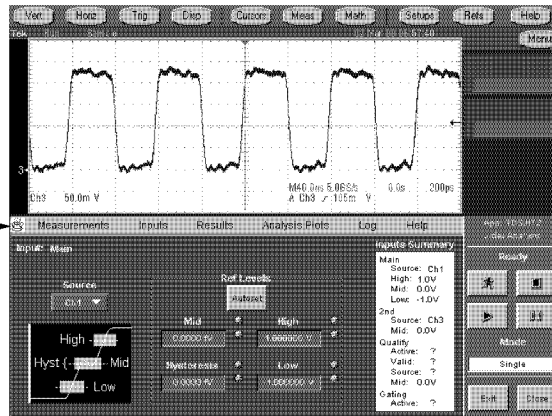
波形データは、カンマで区切られた ASCII コードのテキスト・ファイル形式で出力できますので、スプレッド・シートや解析ソフトウェアにデータを渡すことができます。File メニューで Export Setup を選択し、出力する内容およびイメージ、波形、測定値のフォーマットを設定します。

-1420379613, -1400249222, -1407839845, -1415300200,
 -1422629596, -1429827356, -1436892813, -1443825313,
 -1479636700, -1457288891, -1463818722, -1529021630,
 -1520765593, -1541896902, -1488577715, -1494424516,
 -1500133037, -1505702749, -1511133139, -1516423702,
 -1521573950, -1526583406, -1531451606, -1536178099,
 -1540762450, -1545204233, -1549503037, -1553658465,
 -1557670132, -1561537666, -1565260711, -1568838922,
 -1572271966, -1575559528, -1578701302, -1581696998,
 -1584546339, -1587249060, -1589804913, -1592213660,
 -1594475079, -1612554849, -1598555107, -1600373340,
 -1602043488, -1667708816, -1604838932, -1606163958

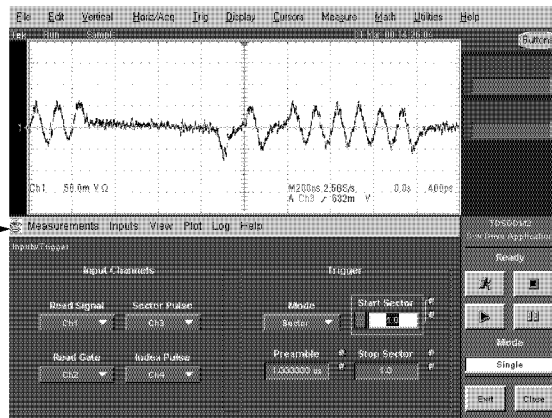
アプリケーション・ソフトウェアを実行する

オプションのアプリケーション・ソフトウェアをオシロスコープ上でインストールし、実行することができます。ここでは、アプリケーション・ソフトウェアの例を説明します。

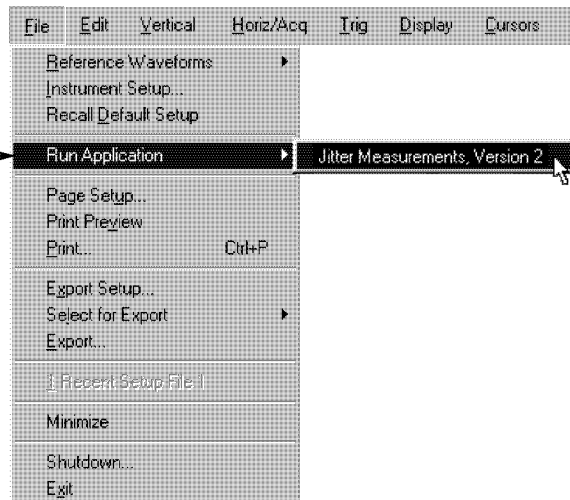
TDSJIT2型 ジッタ解析ソフトウェアは、タイミング性能を評価するためのソフトウェアです。連続したクロック・サイクルを単発信号として取り込み、ジッタを解析します。



TDSDDM2 型 ディスク・ドライブ解析ソフトウェアは、ディスク・ドライブ信号を IDEMA 規格に沿って測定します。



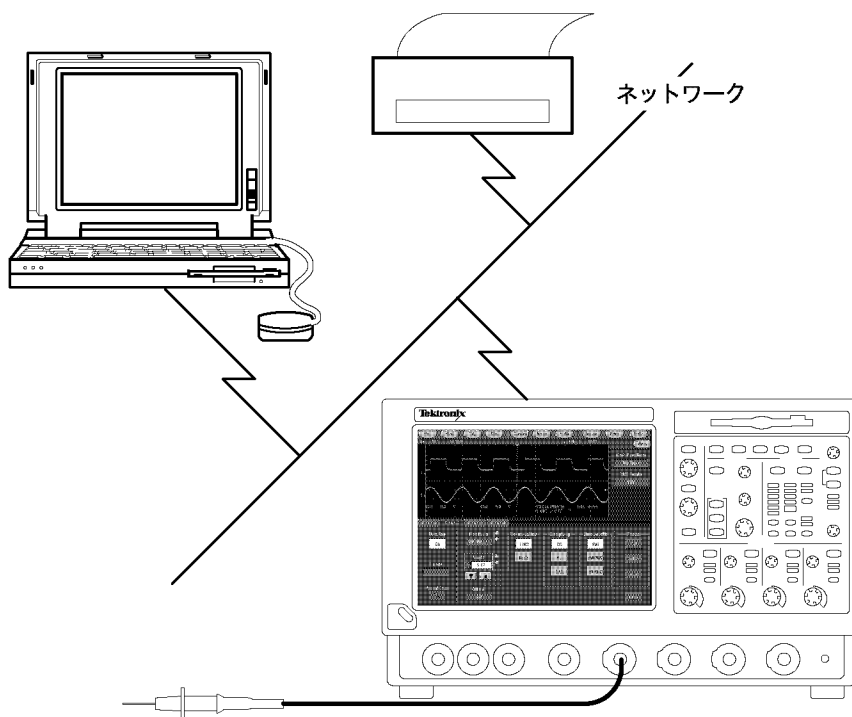
アプリケーション・ソフトウェアに付属のマニュアルにしたがってインストールします。ソフトウェアの実行は、File / Run Application メニューから選択します。



ネットワークに接続する

Windows 互換のコンピュータ同様、オシロスコープをネットワークに接続でき、プリンタ、ファイルの共有、インターネットのアクセス等のコミュニケーション機能が利用できます。

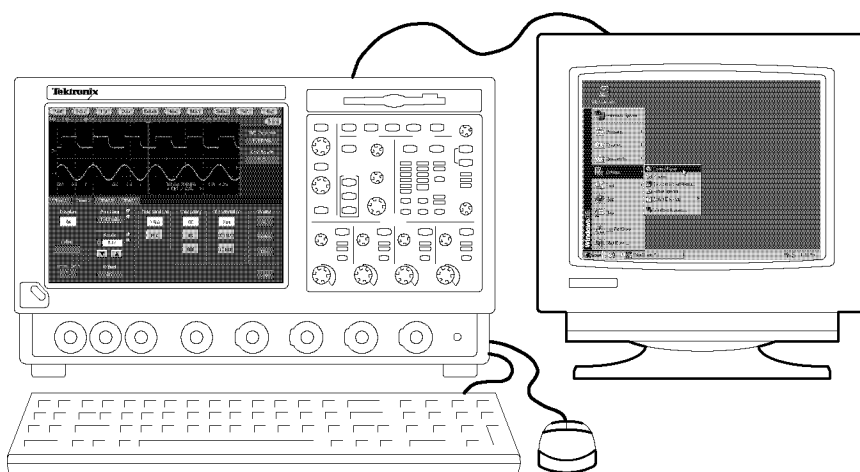
オシロスコープをネットワークに接続するには、まずシステム管理者に相談し、標準の Windows ユーティリティでオシロスコープのネットワーク設定を行います。



デュアル・モニタ・モードを使用する

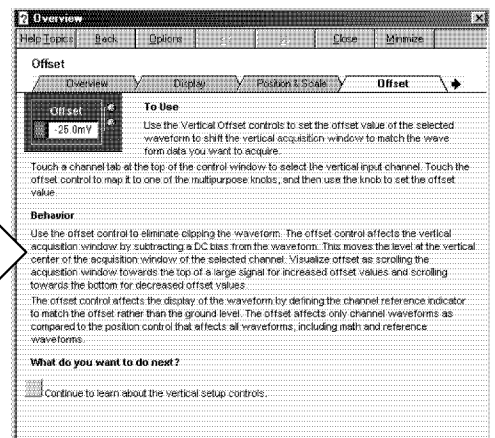
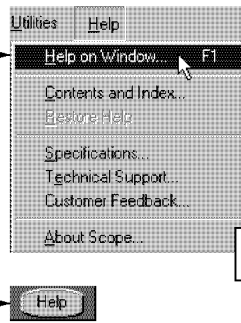
デュアル・モニタ・モードを使用するには、オシロスコープにキーボード、マウスおよびモニタを接続します。デュアル・モニタ・モードでは、接続したモニタで Windows アプリケーションを実行させながら、同時にすべてのオシロスコープ機能を実行させることができます。

モニタは、オシロスコープ後部パネルの SVGA ポート (2つあるうちの上のポート) に接続します。次に、Windows Display Properties ダイアログ・ボックスの Settings タブでデュアル・モニタ・モードを設定します。

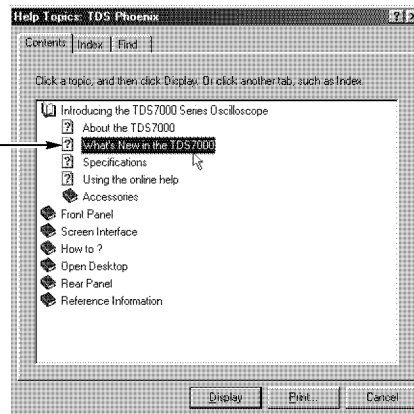


ヘルプを使用する

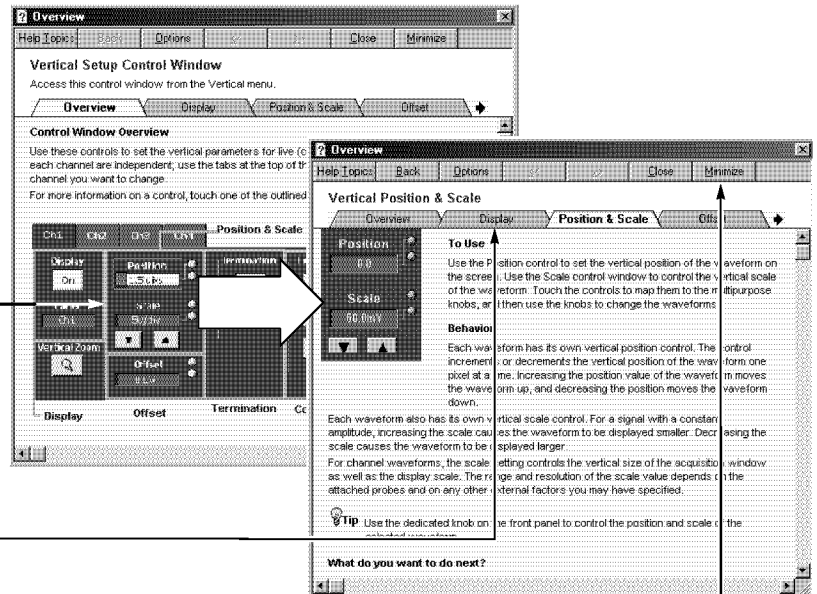
HELP ボタンに触れるか、Help メニューから Help on Window を選択すると、現在の設定に関するヘルプが表示されます。



Help メニューの Contents and Index を選択すると、ヘルプの目次と索引が利用できます。ダイアログ・ボックスで目的のトピックを選択して Display に触れます。



ヘルプの内容によっては、特定の項目に触れることで、さらに詳細なヘルプが表示される場合もあります。



タブに触れると、関連した情報を見ることができます。

Minimize ボタンに触れると、ヘルプ表示は最小化され、オシロスコープが使用できます。Restore Help ボタンに触れると、最後に表示させたヘルプが再度表示されます。



インタフェース

フロント・パネル

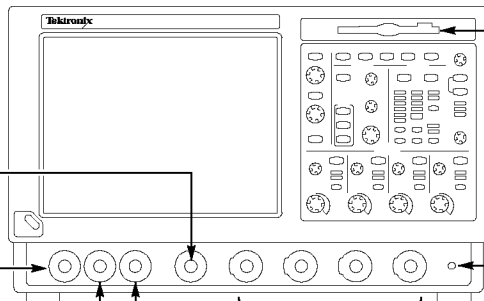
プローブ補正およびスキュー調整用コネクタ

外部トリガ入力コネクタ

トリガ出力コネクタ
(High → Low)

Ch 3 入力信号の
アナログ出力コネクタ

入力コネクタ



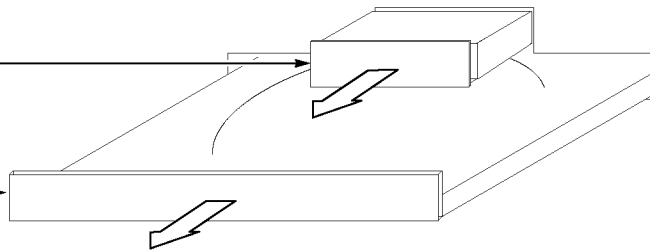
フロッピー・ディスク・ドライブ。Windows からアクセスできます。

グラウンド・コネクタ

リア・パネル

リムーバブル・ハードディスク・ドライブ。ドライブを外す場合は、カバーを押し込んでから引き抜きます。

Windows からアクセス可能な CD-ROM ドライブ。カバーを押すとドライブが開きます。



マウス、キーボードまたはその他周辺機器接続用の USB コネクタ

マウスおよびキーボード接続用 PS-2 コネクタ

デュアル・モニタ用 SVGA ポート
(上部のポート)

オシロスコープ表示と同じ映像を出力する外部モニタ用 VGA ポート (下部ポート)

プリンタその他の機器接続用
パラレル (セントロニクス) ポート

コントローラ接続用
GPIB ポート

ネットワーク接続用
RJ-45 コネクタ

COM1 シリアル・ポート

マイク入力およびライン出力用
ミニチュア・ジャック

