



**LeCroy Corporation** 700 Chestnut Ridge Road Chestnut Ridge, NY, 10977-6499 Tel: (845) 578-6020,  
Fax: (845) 578 5985

インターネット:

© 2011 by LeCroy Corporation. All rights reserved.

その他の製品名またはブランド名は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。本書に記載の情報は、以前のすべての版に優先します。仕様は予告なく変更することがあります。

919506 RevA

## 目次

### 内容

Jitter Kit.....	1
Jitter Kit 概要 .....	1
Jitter Kit の設定 .....	3
Quick View .....	4
Jitter Kit Source Setup .....	5
Jitter Kit Gating.....	7
Jitter Kit Measure.....	8
Jitter Kit Plot .....	9

# Jitter Kit

## Jitter Kit 概要

LeCroy の Jitter Kit オプションはクロック信号のシステム・ジッタ、またはクロック・クロック、クロック・データ・タイミング動作を理解しやすくします。JITKIT はこれらの計測のために特別にデザインされました。LeCroy は深く包括的なジッタの分解とシリアルデータ信号を解析するソフトウェア・オプションを提供します。

ジッタは理想値、または何らかの基準に対するタイミングや周期、幅、振幅などの偏差になります。クロック信号のジッタやクロック信号間、クロック・データ間の計測や、計測されたジッタ・データを統計表示させることにより、測定対象の回路が設計時に想定されている範囲内で動作しているのかを理解することができます。ジッタをパラメータ値のセットとして計測させることや追加機能を使い様々な領域で表示させることができます。

ジッタには広範囲な項目があり、次のタイプの計測が行えます。

**Phase (Time Interval Error) Jitter** – 理想クロックを基準としたクロック信号のばらつきを計測

**Period または Half Period (Width) Jitter** – 平均クロックの値を基準してクロック信号のばらつきを計測

**Cycle-Cycle Jitter** – 前のクロック周期を基準としてクロック信号のばらつきを計測

**Timing Jitter** – 2つのクロック間、またはデータとクロック間のタイミングのばらつきを計測。これは例えばスキュー偏差、または Setup/hold タイミングのばらつきになるかもしれません。

**Amplitude Jitter** – 信号振幅でのばらつきを計測

**Other Jitter** – ライズタイムやオーバーシュート、差動クロスポイントなど上記以外のパラメータ値のばらつきを計測

位相ジッタ計測でそれ自身を表すジッタは位相ジッタや Cycle-Cycle ジッタ計測では明らかにされない可能性があります。例えば、信号の変調で、SSC のように意図的に加えられるものや、意図しないクロストークによる影響かどうかに関わらず、全て含まれた状態で計測され、位相ジッタとして表示されます。しかし一般的には、周期計測としては検出されていません。回路によっては周期ジッタ計測では分からず、半周期ジッタ計測でジッタが明らかになるかもしれません。そのためジッタ解析設定をある計測から他の計測へ素早くスイッチする手段がデバックにとって最も望ましい事です。

ジッタ計測は統計値として表示されます。これらの計測はジッタの根本原因、または特性の理解を容易にするための様々なドメイン計測が可能です。レクロイは JITKIT で次のような様々なドメインをサポートしています。

**Statistical Domain** – ヒストグラム表示として値の分布を表示するジッタ・ヒストグラム機能を使用します。

**Time Domain** – それぞれのジッタ計測値を元波形に重ねあわせて表示させるジッタ・トラックを使用します。

**Folded Time Domain** – 選択されたジッタパラメータの擬似アイ・ダイアグラムとして波形を表示するジッタオーバーレイを使用します。

**Frequency Domain** – スイッチング電源ノイズのような原因のあるトレースのジッタのスペクトル特性を理解するために Jitter Spectrum 機能を使います。

JITKIT はレクロイのオシロスコープ・ソフトウェア・オプションです。次のトピックは使用方法を説明します。

### 主な特徴:

Jitter Kit はクロック信号と Clock-Clock、または Clock-Data タイミングのためのジッタ計測値の直接的表示を提供します。

ジッタ・パラメータは 25 種類のジッタに関係するパラメータを使い、正負の偏差の最大、ワーストケース偏差、ピークツーピーク、標準偏差などを表示することができます。

Jitter Kit はタイムドメイン、周波数ドメイン、統計ドメイン表示を提供します。

入力信号の時間に関する表示やジッタ・トラック機能はジッタソースの診断を簡単にし、オーバーレイ表示は直感的でジッタの正確な表示を提供し、それが信号にどのように影響しているか診断するのを簡単にします。

Quick View は素早い設定を提供します。これはジッタ表示や主となるジッタパラメータを含みます。

次の例で、タイム・インターバル・エラー、周期、Cycle-Cycle 周期ジッタの計測パラメータは差動入力成分のクロス電圧や周波数スキューと同時に表示されます。計測テーブルは平均、標準偏差 (rms ジッタ) ピークツーピーク時った、平均から最大までの正の偏差と負の偏差、また最大やワーストケース偏差が含まれます。ジッタ・プロットは TIE のジッタ・ヒストグラム、TIE のジッタ・トラック、ジッタ値の周波数の分布を表す Jitter Histogram、サイクル毎に入力波形をパーシスタンス表示するジッタオーバーレイが含まれます。



Jitter Kit はジッタが含まれている 156.25MHz の差動クロック信号を計測し、時系列でのジッタ表示、ジッタの周波数成分、統計表示、ジッタ・オーバーレイ表示をしています。

## Jitter Kit の設定

Analysis → Jitter Kit を選択して Jitter Kit ダイアログにアクセスします。

Jitter Kit ダイアログはジッタ計測の全体的な流れを表しています。フローダイアグラムの各ブロックはボタンであり、タッチして対応するダイアログを表示します。

例：Source Setup ボタンをタッチして、Source Setup ダイアログを表示します。



*Jitter Kit* メイン・ダイアログ (ジッタ解析の基本フロー)

メイン Jitter Kit ダイアログは左から右へ進むブロック・ダイアログを通してジッタ解析の基本フローを表しています。ダイアグラムの各ブロックはまたボタンがあります。ボタンをタッチして対応する Jitter Kit の右側に並ぶ詳細タブを開きます。Jitter Kit 解析テクニックは次のトピックで説明します。このフローのメイン・パーツはメイン Jitter Kit ダイアログのブロック・ダイアグラムに対応します。

設定を開始するためのステップは次のようになります。

1. **Enable** チェックボックスのマークを外すと、すべてのトレースやパラメータがオフになります。しかし、設定状態は残ります。トレースやパラメータの表示を再度 ON にした場合、トレースやパラメータは以前の状態で表示されます。
2. **Source Setup** ボタンをタッチして、入力ソースやクロスレベル、信号タイプなどを設定します。

**注意：** Quick View ボタンは4つのジッタ表示といくつかの一般的なジッタパラメータを素早く設定します。

3. **Gating** ボタンは計測の Waveform ゲート・タイプを使い Division や Number などのゲートを設定します。
4. **Measure** ボタンを押して、計測パラメータの選択と設定を行います。計測パラメータは8つまでとなります。
5. **Plot** ボタンを押して、ひとつのジッタ計測パラメータのためのジッタ計測の異なるドメイン表示を表示するため Jitter Kit 表示を設定します。

**注意：** Show Table のチェックをマークしてグリッドの下に統計値を表示することができます。

## Quick View

Jitter Kit Quick View はインスタント設定を提供します。これはジッタの4つの表示と主なジッタパラメータを含みます。

解析のためユーザーは入力信号とその信号のクロスレベルだけは指定する必要があります。



*Jitter Kit Quick View Signal Input(s) to be Analyzed dialog*

次のステップは Quick View 設定のステップです。

1. もし Jitter Kit メニューが表示されていなければ、Analysis → Jitter Kit をタッチします。
2. Jitter Kit ダイアログで、Quick View をタッチします。信号入力のためのポップアップが表示されます。
3. JitSource1(clock)セクションで、差動プローブを使っている場合には 1 Input(or Diff.Probe) ボタンを選択します。Data フィールドをタッチして Select Source ポップアップ・ウィンドから入力ソースを選択します。または2本のシングルエンド・プローブを使用している場合、差動信号を計算するために Input1-Input2 ボタンを選択します。こちらは Input1 から Input2 を差し引きます。各 Data フィールドにタッチして、Select Source ポップアップウィンドからそれぞれ入力ソースを選択します。
4. Crossing Level セクションで、Level Type をポップアップから選択します。例として、Absolute（電圧値による設定）を選択した場合、Abs Level データ入力フィールドにタッチして信号のタイミング計測する電圧レベルを入力します。



*OR*

または各アクイジションで選択したパーセンテージでレベルを設定したい場合、Use Level Type フィールドの中をタッチして、ポップアップから Percent を選択します。そして一般的に使われる%レベルを設定するため、下のクイックボタンを使うことができます。例として、もし Percent レベルタイプが選ばれた場合、Set to 10%, 50%, 90%ボタンをタッチして設定することができます。または High, Mid, Low ボタンをタッチして入力コントロール方式を使いレベルを設定できます。

5. OK ボタンをクリックしてひとつのスクリーンにすべてのサマリを表示します。

## Jitter Kit Source Setup

Jitter Kit Source Setup ダイアログを使い、ジッタソース信号の設定を行います。JitSource1 や JitSource2 トレースはチャンネルの複製です。しかし Jitter トラックと時間で同期させる機能を自動に行う機能を提供します。また、オシロスコープの2つの入力チャンネルから差動信号を計測し、演算機能を設定しなくても差の計算をする便利な機能も提供します。

全ての計測パラメータに適用するソース信号設定を共通にすることや各計測で個別にソース設定を定義することができます。個々にソース設定を定義する場合、Measure ダイアログで個別に計測パラメータのソースを設定します。



Source Setup ダイアログ

### Jitter Sources の設定

1. “Global Source Settings Control”セクションでモードを選択します。

**Use Shared Settings** - このダイアログの定義や設定をすべての計測パラメータに適用します。

**Use Individual Settings** - 各計測の個々の設定をユーザーが行います。もしこの選択をした場合にはユーザーは Measure ダイアログの各計測パラメータ設定でソースを設定する必要があり

2. 各ソースは Trace On フィールドの隣のチェック・ボックスをタッチして、トレースをオンします。
3. JitSource1(clock)セクションで、差動プローブを使っている場合には 1 Input(or Diff.Probe) ボタンを選択します。Input1 フィールドをタッチして Select Source ポップアップ・ウィンドから入力ソースを選択します。または2本のシングルエンド・プローブを使用している場合、差動信号を計算するために Input1-Input2 ボタンを選択します。各 Input フィールドにタッチして、Select Source ポップアップウィンドからそれぞれ入力ソースを選択します。

注意: 2つのシングル・エンド入力チャンネルを使う場合、JitSource に使われる入力チャンネルのデスキューが正しく行われているか確認します。

4. Input ボタンをタッチして Select Source ダイアログから入力ソースを選択します。





Use Level Type をタッチして、ポップアップメニューからレベルタイプを選択します。(Absolute, Percent, etc.)



例として、電圧値として閾値を設定したい場合、Use Level Type フィールド内をタッチして、ポップアップメニューから **Absolute** を選択します。Abs Level をタッチして電圧レベルを入力します。

または

各アクイジションで選択されたパーセンテージで設定したい場合、Use Level Type フィールドをタッチしてポップアップメニューから **Percent** を選択します。そして一般的に使われるパーセント・レベルに設定するためクイックボタンを使うこともできます。例として、**Percent** レベルタイプを選択した場合、10%, 50%, or 90% ボタンをタッチして、レベルを簡単に設定することや **High**, **Mid**, **Low** ボタンをタッチして入力コントロールに値を入力することができます。

注意 : **High**, **Low** で設定された値は Rise Time や Fall Time などの 2 箇所の電圧位置が指定されるパラメータに適用されます。Mid は TIE、Skew などの 1 箇所のみ電圧位置が指定されるパラメータに適用されます。

6. Slope にタッチして電圧の遷移の方向を選択します。(Positive or Negative)

注意 : 遷移方向を指定するパラメータに適用されます。

## Jitter Kit Gating

ゲートを使い、ジッタ計測を実行する波形の狭い範囲を指定することができます。波形の水平方向に沿ってゲートの点線を動かすことやゲートのタイプを選択することができます。タイプには次の3つがあります。

**Division** - Division の 100 分の 1 まで位置を指定することができます。デフォルトの開始位置は 0Div から 10 Div です。つまりはじめはすべての波形が範囲として含まれます。

**Number** - 1 回のアキュジションで計測されるジッタの最大数を設定します。

**Waveform** - 波形ステートをベースにして値を指定します。(例として、波形ステートがハイの場合やレベルが指定パーセンテージの時)

すべての計測に共有ゲート設定を適用することができます。または各計測に個々のゲートを設定することができます。個々のゲート設定を選択した場合、**Measure** ダイアログでユーザーがゲート設定をする必要があります。

注意:ゲートを適用した場合、それに続くジッタ・ドメイン表示はゲートされたエリア内の計測値だけに適用されます。

### Jitter Kit Gate 設定

メニューバーの **Analysis** → **Jitter Kit...** にタッチして、**Jitter Kit** ダイアログにアクセスします。**Gating** タブをタッチして、**Gating** ダイアログにアクセスします。



Jitter Kit Gating ダイアログ

1. **Global Gate Setting Mode** の下でモードを選択  
**Use Shared Gates** - すべての計測にこのダイアログでの設定ゲートを適用  
**Use Individual Gates** - 各計測の個々のゲート設定をユーザーが行う。この選択を選んだ場合、**Measure** ダイアログでゲートを設定できます。
2. **Global Gate Type** の下で、**Division**, **Number**, **Waveform** を選択。ダイアログの対応するエリアが有効になります。
3. **Gate division** で指定したい場合、ダイアログの **Divisions** エリアの中で **Start Div** をタッチして値を入力します。**Gate Width** コントロールをタッチして値を入力します。
4. リミットを指定したい場合、ダイアログの **Number** エリアで **Limit # of Results per Acquisition** の隣のチェックボックスをマークします。**Max #** をタッチして最大値を入力します。
5. 波形の状態をベースとして値を入力した場合、ダイアログの **Waveform** エリアで **Values Based on Waveform State** の隣のチェックボックスにマークします。

## Jitter Kit Measure

ジッタ・パラメータ計測の選択はジッタ解析実行のはじめの一步です。

振幅やタイムドメイン、カスタム・パラメータ・グループのパラメータ・モードやジッタ試験のパラメータがあります。8波形まで計測を定義することができます。ジッタ・パラメータリストは特にクロック、クロックークロック、クロックデータ解析で使われるジッタタイミングや振幅、その他の一般的な計測に関して可能なすべての計測に限られます。



*Jitter Kit Measure* ダイアログ

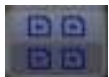
### *Jitter Measurements* の設定

1. メニューバーの Analysis → Jitter Kit...にタッチ
2. Measure タブにタッチして Measure ダイアログにアクセス。
3. Show Table チェックボックスにタッチしてグリッドの下にパラメータを表示
4. Clear Sweeps Every Acq チェックボックスにタッチして、スイープ毎にデータをクリア

注意: Clear Sweeps Now ボタンにタッチして現在のスイープからデータをクリア。波形を読んでいる間はリードアウトがキャンセルされます。

5. ON チェックボックスをタッチしてパラメータを有効にします。
6. チェックボックスの隣にあるパラメータ・ボタンをタッチして、計測パラメータを選択します。パラメータのポップアップメニューはタイプによりカテゴリ分けされています。また、メニューの下にあるボタンをタッチして選択画面の表示を変更することができます。

次のボタンを選択すると、パラメータ・アイコンだけを表示します。



次のボタンをタッチすると、各パラメータの説明と共にリスト形式でアイコンが表示されます。



Up/Down ボタンを使うと、アイコンのリストがスクロールします。

注意: 選択した計測パラメータ、または Shared(共有) or individual(個別)の設定(Source Setup や Gating 内の設定)により、右側のダイアログの中でパラメータの詳細設定を行うことができます。shared(共有)を使用する場合、計測パラメータは Source Setup や Gate ダイアログで定義された条件を使用します。もし individual(個別)を選択している場合、右側のダイアログでパラメータの詳細設定を定義することができます。

## Jitter Kit Plot

Jitter Kit Plot ダイアログでプロットやグリッド・モードを定義します。次の表示方法を選択することができます。

**JitSource1** と **JitSource2** -これらのトレースはチャンネルのレプリカです。しかし簡単にそして自動的に Jitter Track と一緒に時間的に同期することができます。また差動信号の2入力を使い、演算の機能を別途設定せずに1つのトレースに変換する機能を提供します。

**Jitter Histogram** -ヒストグラムは計測された多くのパラメータ値がどのように分布しているかを視覚的に表現します。各パラメータ値はビンと呼ばれるサブレンジでレンジで分けることでこれを実行します。ビンの範囲内に入るパラメータ値（イベント）の数をカウントし、何千ものイベントを処理した後、各ビンをカウントした棒グラフで表現されます。ヒストグラムは一般的に X 軸はビンのサブレンジの値を表し、Y 軸は各ビンの中に入るパラメータ値のカウント数を表します。カウントが0ではない最も左のビンは最下位パラメータ計測に表示されます。垂直方向で最も高いビンはイベントの最高値を示します。

**Jitter Track**-ジッタ・トラックは時系列に計測値がどのように変化しているのかを理解することができます。クロックやデータの伝送路に近接した別の信号や電源ラインなどの信号により影響を受けた通常とは異なる計測値は時間相関を示すことで、その実態を簡単に理解できる場合があります。トラックの X 軸は時間と Y 軸が計測値を表します。何千もの計測値がある場合、トラックは実線のように見えるかもしれませんが、実際には多くの分かれたポイントから構成されています。トラック表示の詳細は **Creating a Track View** を参照してください。Jitter Track は通常のトラックとは異なります。定義により、計測パラメータの値を直接表示する代わりに Y 軸にジッタ値を表します。

**Jitter Spectrum** - Jitter Spectrum は本質的には Jitter Track の FFT ですが、自動的にピーク値に注釈や位置を示すような機能も備えています。X 軸に周波数、Y 軸にマニユにチュードで示されるジッタの周波数分布を示します。しばしば、高いジッタは特定の周波数特性をもつ近い干渉信号による原因があります。（例えば、80 kHz のスイッチング周波数による電源のスイッチング）Jitter Spectrum の表示により、ジッタピークのソースが原因となりうる知識を得ることができます。

**Jitter Overlay** - エンジニアがジッタを考える上で最も基本的な方法はクロック位置の水平変化としてオシロスコープの画面で表示することです。これは立ち上がり、または立ち下がり方向のクロックエッジをトリガにし、タイムベースはほぼ1周期、無限のパーシスタンスにて作られます。ジッタ表示のこの簡単な方法は次のような大きな欠点があります。

1. オシロスコープのトリガ回路のジッタがパーシスタンス表示に現れます。そして、これはどのくらい本当のジッタが現れているのかを間違った結論を引き起こす可能性があります。
2. TIE や cycle to cycle ジッタのようなもっと複雑なジッタを見ることができない

Jitter Overlay はこれらの問題を克服します。一つの長いアキュイジションから数学的に得られる知識を使い、前途のオシロスコープのトリガ回路などのジッタの影響をのぞいたジッタの挙動を再表示します。この簡単な表示は回路の挙動についてかなり多く素早く、直感的に行うことができます。

また、グリッド表示を変更することができます。(for example, Auto, Single, Tandem, or Quattro).



Jitter Kit Plot ダイアログ

### Set up Jitter Plot

1. メニューバーの Analysis → Jitter Kit... にタッチします。
2. Plot ダイアログで, Measure to Plot フィールドにタッチして計測を選択します。

3. Plot Mode ボタンをタッチして Plot mode の Jitter or Value を選択します。

注意: Turn Off All Plots ボタンをタッチして、すべてのプロットをオフにすることができます。

4. グリッド表示を変更するため Grid Mode ボタンの一つをタッチします。(れいとして、Auto, Single, Tandem, or Quattro)  
次の点に注意：
  - ・各 Grid Mode のイメージ・ラベルは対応するグリッド設定を示しています。
  - ・ Autogrid は表示をトレースの数に合わせてグリッドの数を自動に調整します。
5. 表示したいプロットを表示するためチェックボックスを選択します。(例として, Jitter Histogram, Jitter Spectrum, etc.).