SPECMON3 リアルタイム・スペクトラム・アナライザ SPECMON6 リアルタイム・スペクトラム・アナライザ 使用例

リファレンス





SPECMON3 リアルタイム・スペクトラム・アナライザ SPECMON6 リアルタイム・スペクトラム・アナライザ 使用例

リファレンス



www.tektronix.com 071-3069-00 Copyright © Tektronix. All rights reserved. 使用許諾ソフトウェア製品は、Tektronix またはその子会社や供給者が 所有するもので、米国著作権法および国際条約の規定によって保護されています。

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 および TEK は Tektronix, Inc. の登録商標です。

スペクトラム・アナライザの安全性については、ユーザ・マニュアルを参照してください。

Tektronix 連絡先

Tektronix, Inc. 14150 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート:

- 北米内:1-800-833-9200 までお電話ください。
- = 世界の他の地域では、www.tektronix.com にアクセスし、お近くの代理店をお探しください。

目次

まえがき	ii
使用例 1:基本的なスペクトラム測定を実行する	1
使用例 2: チャンネル強度および隣接チャンネル電力を測定する	5
使用例 3:変調解析を実行する	9
使用例 4:時間と周波数の解析を実行する	17
使用例 5:トランゼント信号を取り込む	25
使用例 6:パルス測定を実行する	35

まえがき

このマニュアルでは、SPECMON3型および SPECMON6型リアルタイム・スペクトラム・アナライザによる様々な 応用分野での測定方法の例をチュートリアルとして紹介します。機器上でこれらの使用例を実際に試したい 場合は、ハード・ディスク上のサンプル・データ・ファイルまたは任意のライブ信号を使用することができます。 独自の信号を使用する場合は、その信号のパラメータを調整するために機器をリセットする必要があります。

注: このマニュアルに記載されている操作はすべて、マウス、キーボード、およびタッチ・スクリーンを使用して実行することができます。また、操作の一部は、アナライザのフロント・パネル上のノブやボタンをショートカットとして使用して、実行することもできます。

使用例 1:基本的なスペクトラム測定を実行する

SPECMON3 シリーズとSPECMON6 シリーズのいずれも、従来のスペクトラム・アナライザと同じように操作できます。以下の例では、周波数とスパンの基本的な機能について説明し、マーカを用いた振幅および周波数の測定方法を示します。

 フロント・パネルの Preset ボタンを 押して、機器の設定をデフォルトに 戻します。



以下の手順を使用して、サンプル信号に適した測定パラメータを設定します。

- アプリケーション・メニュー・バーの Freq をクリックして、「2 GHz」と入力 します。
 2 GHz は、後の手順で呼び出す、 保存されている信号の周波数です。 入力にはフロント・パネルのキーパッ ドまたは USB 接続したキーボード を使用してください。
- 3. アプリケーション・メニュー・バーの Settings アイコンをクリックします。
- 表示された Spectrum Settings 画 面下方のフィールドで、スパンを1 MHz に設定します。
 Span フィールドが見当たらない場 合は、Freq & Span タブが選択され ているか確認してください。
- File > Recall を選択します。
 ここでは、用意されているデータ・ ファイル(ライブ信号を模したサンプ ル・データファイル)を使用します。







<u>F</u> ile	<u>V</u> iew	Run	Replay	Mar
>	Recall		Ctrl+O	

フォルダ C:/SPECMON Files/SampleDataRecords に移動します。
 ドロップダウン・リスト・フィールドで、
 Acq data with setup (TIQ) を選択します。
 File name フィールドで FMDemo.tiq

File name ノイールトで FMDemo.ti を選択します。

Open をクリックします。



注:サンプル・データ・ファイルの代わりに任意のライブ信号を使用することもできます。その場合は機器をリセットして信号パラメータを調整してください。

 Recall Acquisition Data ダイアログ・ ボックスで Data only を選択し、OK をクリックします。

データ・ファイルに機器の設定も含まれている場合は、ここで Data and setup を選択すると、データと設定の両方を呼び出すことができます。



これで、サンプル波形が画面に表示されます。



注:マーカは、時間、周波数、電力な どの値の測定に役立ちます。

- 8. アプリケーション・バーの Marker ア イコンをクリックして、画面の下部に マーカ・ツール・バーを表示します。 この操作は、マウス以外に、タッ チ・スクリーンやフロント・パネルの Markers の Peak ボタンを使用する ことでも可能です。
- 9. 画面の下部に表示されたマーカ・ ツール・バーで Peak をクリックしま す。

スペクトラムの最も高いピークにマー カが設定されます。また、画面の左 上部にマーカ測定値が表示されま す。

この第1のマーカのラベル MR は、 それが基準マーカであることを示し ます。

10. 画面の左下部にある Markers フィー ルドの Define をクリックします。

これにより、Define Markers コント ロール・パネルが表示されます。

11. Add をクリックします。

MRマーカの最上部かつ中心周波数の位置に、M1とラベル付けされたダイヤモンド形状が表示されます。これはデルタ・マーカです。

4 つのデルタマーカ(M1、M2、M3、 および M4)により、MR を基準とし て振幅と周波数を測定できます。

マーカを特定のトレースに割り当て て、ピーク・スレッショルドを調整す ることもできます。

 指またはマウスを使用して、マーカ を次の信号にスライドさせます。
 この操作は、フロント・パネル上の ノブまたは矢印キーで行うこともで きます。これを行うには、画面下部 のマーカ・ツール・バーにタッチして マーカにコントロールを割り当てま す。







Markers	Define
---------	--------





右上部に表示されたマーカのリー ドアウトは、基準マーカ MR とデル タ・マーカ M1 との間の周波数およ び振幅の差異を示します。 左上部のリードアウトは、M1 マーカ の絶対値を示します。



これで、マーカを使用して同じトレース 上の2点が測定されました。

このデルタ・マーカを移動すると、別の ポイントとの差異も測定できます。マー カの移動には、キーボードの上下左右 の矢印キーを使用します。マウスでマー カをドラッグすることもできます。

他に、フロント・パネルのノブを回すこと や、フロント・パネルの矢印キーを押す ことでもマーカを移動できます。



使用例 2: チャンネル強度および隣接チャンネル電力 を測定する

アナライザは、チャンネル電力、電界強度、隣接チャンネル電力、およびマルチキャリア・チャンネル電力 を測定することができます。この使用例では、チャンネル電力および電界強度に使用する設定について説 明します。

 フロント・パネルの Preset ボタンを 押して、機器の設定をデフォルトに 戻します。



サンプル信号に適した測定パラメータ を設定します。

- 2. Freq が 1.5 GHz に設定されている ことを確認します。
- アプリケーション・バーの Displays アイコンをクリックします。これにより、Chan Power/STR and ACPR 画 面が開きます。

フロント・パネルの Displays ボタン を押すことでも、この画面を表示で きます。



4. RF Measurements フォルダを選択 します。

📜 Select Displays 👘

Choose any combination below

Folders:

OK.

View

Run

ΓÝ

Rep

2834-034

т

File

General Signal Viewing Analog Modulation GP Digital Modulation RF Measurements OFDM Analysis Pulsed RF Audio Analysis

- Available displays 領域の Channel Pwr/STR & ACPR アイコンをダブル クリックするか、またはドラッグ・ア ンド・ドロップして、Selected displays 領域に移動します。
- 6. Spectrum アイコンをダブルクリック するか、またはドラッグ・アンド・ドロッ プして、Selected displays 領域から 削除します。
- 7. OK をクリックします。
- 8. アプリケーション・バーの Settings ア イコンをクリックします。



SPECMON3 型および SPECMON6 使用例リファレンス

9. Measurement Params タブをクリックします。

ここでは、呼び出した信号を使用す るので、AverageフィールドはOffの ままでかまいません。

ライブ信号を使用し、アベレージン グを実行するのであれば、Average フィールドで Frequency Domain を 選択してください。これが通常の設 定です。

Correct for Noise Floor はオフのま まにします。

- **10. Filter Parameter** を **0.35** に設定しま す。
- **11. Chip Rate** を1 MHz に設定します。 Chip Rate は信号帯域幅です。
- **12. Setup** > Analysis を選択して、Analysis コントロール・パネルを開きます。
- 13. Time Zero Reference を Acquisition Start に設定します。
- 14. Analysis Offset を 0 に設定します。
- 15. Settings アイコンをクリックし、コント ロール・パネルを閉じます。
- 16. Channels タブをクリックします。この タブで、測定するチャンネルを指定 します。
- Number of adjacent pairs を1に変 えます。これにより、メイン・チャンネ ルとその両側の隣接チャンネルを1 つずつ測定することになります。
- **18. Channel Bandwidth** を 1 MHz に設 定します。
- **19. Channel Spacing** を 2 MHz に設定 します。

Chan Power & Strength	Freq & RBW	Measurement Params	Channels
Securgs	Average:	Off	•
	Correct f	or Noise Floor	
			[
Restore Defaults			[

Channel Filter:	Root-raise	ed Cosine 👻
Filter Pa	arameter:	0.35
] (Chip Rate:	1 MHz

Analysis	Analysis Time	Spectrum Time	Frequency	Units		
	Analysis C)ffset: -49.600 u	5 📝 A	uto	Time Zero Reference:	Trigger •
	Analysis Le	ength: 99.360 us	7 🔽 A	uto		
	P	Actual: 99.360	us			

Analysis Time Spect	rum Time Freque	ency Units		
Analysis Offset:	0.000 s	🗐 Auto	Time Zero Reference:	Acquisition Start -
Analysis Length:	99.360 us	🔽 Auto		
Actual:	99.360 us			

Freq & RBW	Measurement Params	Channels :	Scale Prefs
	Number of adj	acent pairs:	1
	Channel	Bandwidth:	1.000 MHz
	Chapr	ol Snacina:	2.000 MHz
	Chan	iei opacii igi	

- 20. File > Recall を選択します。 次のステップに進み、保存されてい るアクイジション・ファイルを選択し ます。
- フォルダ C:/SPECMON Files/SampleDataRecords に移動します。
 ファイルの種類として Acq data with setup (TIQ) を選択します。
 呼び出すファイルとして ACPRDemo.tiq を選択します。

<u>F</u>ile <u>V</u>iew Run Replay Mar

File name:	ACPRDemo	o.tiq	-	Acq data with s	etup (TTQ) (*.tic 🔻
				Open	Cancel
_					
Ор	en				

22. Data only を選択して、**OK** をクリックします。

Open をクリックします。

Data and setup は選択しないでく ださい。選択すると、呼び出された データと共に保存されていたコント ロール値も読み込まれ、この操作手 順の中で先に行った設定が上書き されます。 Recall Acquisition Data
Data and setup
Data only
OK Cancel

23. 結果を確認します。

チャンネル電力の絶対値は、グラフ の中央に表示されます。上位の隣 接電力比は右側に、下位の隣接電 力比は左側にそれぞれ表示されま す。

灰色の網掛け領域は、チャンネル 間のスペースを表します。指定チャ ンネルの ACPR 電力は、網掛けの ない黒色の領域で測定されます。

表示の右側の黄色のバーは、信号強 度または電界強度を示します。バーは 信号強度と共に変化します。



使用例 3: 変調解析を実行する

以下の例では、オプション 21 型をインストールしたアナライザを使用して QPSK 信号を復調し、その信号を 複数のドメインで分析する方法について説明します。具体的には、次の処理を実行します。

- QPSK 信号を復調し、コンスタレーション・ダイアグラムを表示する。
- 信号品質表示を使用し、EVM(変調確度)やその他の重要な特性を測定する。
- 時間的に変化する信号の位相を表示する。
- マーカを使用して、Symbol Table 表示、Constellation 表示、および Phase vs Time 表示の各結果の相 関を表示する。

注:以下の例は、QPSK サンプル・データ・ファイルに基づくものです。この例で紹介する操作手順を実際 に追うには、QPSK サンプル・データ・ファイル (QPSKDemo.tiq)を読み込んでください。以下の例で使用す る信号設定は、このサンプル・ファイルの信号を使用することを想定したものです。ライブ信号を使用する場 合は、設定を適宜に変更してください。

信号を復調する

- フロント・パネルの Preset ボタンを 押して、機器の設定をデフォルトに 戻します。
- 機器を 2.13 GHz に調整し、スパン を 20 MHz に設定します。これらの 設定は、この例で解析する信号に 適しています。
- Displays アイコンをクリックして、 Select Displays ダイアログ・ボックス を開きます。
- **4.** General Signal Viewing フォルダを選択します。
- 5. Time Overview アイコンを選択しま す。
- Add をクリックして、Time Overview アイコンを Selected Displays リストに 追加します。





 Image: Image

- **7.** GP Digital Modulation フォルダを選択します。
- 8. EVM vs Time アイコンを選択しま す。
- Add をクリックして、EVM vs Time ア イコンを Selected Displays リストに 追加します。
- 10. 手順 8 と 9 を繰り返して Constellation アイコンをリストに追加し、OK をクリックしてダイアログ・ボックスを 閉じます。

🛄 Select Displays - • × Choose any combination below, or use an Application Preset. Application Presets... 8 Folders: Available displays; General Signal Viewing 180 ANH EVM X XX Analog Modulation Constellation Demod I&Q EVM vs Time Eye Diagram RF Measurements vs Time OFDM Analysis Pulsed RF 7 FREQ DEV ERR Audio Analysis ø Freq Dev vs Mag Error vs Phase Error Time Time vs Time Signal Quality ۲ Symbol Trellis Íable Diagram Selected displays: 9 Add Λ n<mark>n</mark>n Spectrum Time Overview Remove 10 OK Cancel 2834-017

11. File > Recall を選択します。

フォルダ C:/SPECMON Files/SampleDataRecords に移動します。
 ドロップダウン・リストで、Acq data with setup (TIQ) を選択します。

File name フィールドで QP-SKDemo.tiq を選択します。

Open をクリックします。Recall Acquisition Data ダイアログ・ボックス で **Data only** を選択し、**OK** をクリッ クします。 🗁 Recall... Ctrl+O

Run

File

View

File name:	QPSKDemo.ti	9	-	Acq data with se	tup (TIQ) (*.tic 🔻
				Open	Cancel
0	pen				

Replay

Mar

Data acquired from data simulator というメッセージが表示される場合があります。これは、サンプル・データ・ファイル がライブ・アクイジションから取り込まれたものではなく、生成されたものであることを意味します。

サンプルの信号の代わりに、任意 のライブ信号を使用することもでき ます。その場合は、機器をリセットし て信号パラメータを調整してくださ い。

GP Digital Demodulation フォルダの各表示とも、変調コントロールと詳細パラメータ・コントロールは共通のものを使用します。これらのコントロールは、各表示の Settings コントロール・パネルにあります。

- **13.** EVM vs Time 表示を選択して、Settings アイコンをクリックします。
- 14. Modulation タブを選択します。
- 15. Modulation Type を QPSK に設定します。
- **16.** Symbol Rate を 3.84 MHz に設定します。
- **17.** Measurement Filter を Root Raised Cosine に設定します。
- **18.** Reference Filter を Raised Cosine に 設定します。
- **19.** Filter Parameter を **0.220** に設定します。
- 20. コントロール・パネルを閉じます。



信号を解析する

定性的方法および定量的方法の2つの手法を使用して、信号を解析することができます。

Constellation 表示は、図のようになりま す。EVM vs Time 表示では、必要に応 じて Autoscale ボタンをクリックし、グラフ 表示のスケールを適切に設定すること ができます。QPSK 信号の場合、各先端 部は4つの密な点の集合で表示されま す。表示が異なる場合は、Frequency、 Modulation Type、Symbol Rate、および Filters の各設定を確認してください。

EVM vs. Time 表示のトレースに注目 してください。グラフには、各トレース・ ポイントでの EVM 値がパーセント単位 で表示されています。解析期間全体の EVM の RMS 値は表示ウィンドウの底 部に表示され、その隣にピーク EVM 値 とそれが検出された時間(または記号) が表示されます。



解析長を手動で調整する

Time Overview 表示にはアクイジション・レコード全体が表示され、スペクトラム時間および解析時間の長さ とオフセットが表示されます。スペクトラム長とは、スペクトラムが計算されるアクイジション・レコード内の時間 のことです。解析長とは、その他の測定が行われるアクイジション・レコード内の時間のことです。解析長は、 シンボル・レートなどの測定パラメータで自動的に決定することも、手動で調整することもできます。

注: スペクトラム長とスペクトラム・オフセットは、Spectrum Time Mode が Independent に設定されていない と、個別に設定することはできません。Spectrum Time Mode は、Analysis > Spectrum Time コントロール・パネ ル・タブで変更できます。Time Overview 表示のスペクトラム時間を示す赤いラインは、Spectrum Time Mode が Independent に設定されている場合のみ表示されます。

- Time Overview 表示で、Analysis Length ボタンを選択します。 解析長は、グラフ上部の青いバー で示されます。
- 2. 解析長を 500 µ s に拡張します。解 析長を拡張するには、数値入力ボッ クスの値を変更するか、網掛けのな い黒い領域の右エッジをドラッグし ます。Replay をクリックして、この新 しい解析長設定での解析を実行し ます。

解析長の設定を変更すると、各表 示の測定結果の計算に使用される データ量が変化します。表示内の 網掛け領域では、解析は行われま せん。

解析長を拡張すると、アクイジション 長の設定値が自動的に大きくなり、 新しい解析の設定に対して十分な サンプルが収集されます。デフォル トでは、自動的に決定されたアクイ ジション長は、解析長と同じかそれ よりわずかに大きくなります。



3. Analysis Offset ボタンを選択します。



 Analysis Offset の設定を 600 µ s に 大きくします。

解析オフセットの値を大きくした結 果、解析時間内にアクイジション・レ コードが足りなくなってしまった場合 は、アクイジション長が自動的に拡 張され、追加のデータが収集されま す。

呼び出した信号の場合、解析長または 解析オフセットを大きくし過ぎてデータ 量が満たなくなると、設定した解析時間 内に得られるデータのみが解析対象と なります。この設定とデータ量の不一 致をユーザに示すためにactual: xx.x. usec というテキスト表示が数値表示の 右側に追加されます。

🔝 Time Overview
A _ S - 600.000 us Clear
 13.00 dBm dB/div: 10.0 dB
-87.00 dBm
Autoscale Position: -252.520 us Scale: 1.005 ms

- 5. Analysis Offset の設定を 20µs に 変更します。
- 6. Replay をクリックして測定結果を更 新します(呼び出したデータを表示 中に解析オフセットや解析長を変 更した場合は、そのたびにこの操作 を行う必要があります)。



7. Analysis Offset の値をもう一度大き くします。

機器が停止しているため、新しいア クイジションを実行してより長いデー タ・レコードを取り込むことはできませ ん。要求された解析時間内でデー タ・レコードが足りなくなった場合、 実際の解析時間が短くなります。

🔝 Time Overvie	w 7	- • •
A S-	- 300.000 us	Clear
13.00 dBm	harmalar secolar are been all an analar	
₀ dB/div: 10.0 dB	nepetana pharana tao pa	A may a share a state of the st
-87.00 dBm	Data acquired from data simu	lator
	Т	
Autoscale	Position: -252.520 us	Scale: 1.005 ms
		2834-023

使用例 4:時間と周波数の解析を実行する

以下の例では、アナライザを使用して周波数ホップを測定する方法を示します。具体的には、次の処理を 実行します。

- 遷移時間を測定する。
- ホップ間の周波数差を測定する。
- 周波数のオーバーシュートを測定する。
- スペクトログラムを表示して、周波数遷移と時間の関係を詳細に確認する。

注:以下の例は、デモ用データ・ファイル TimeFrequency.tiq に基づくものです。この例で紹介する操作手順を実際に追うには、TimeFrequency.tiq を読み込んでください。以下の例で使用する信号設定は、このデモ・ファイルの信号を使用することを想定したものです。ライブ信号を使用する場合は、設定を適宜に変更してください。

 Displays アイコンをクリックします。 これにより、Select Displays ウィンド ウが開きます。 	File View Run
2. Application Presets をクリックしま す。	Application Presets
 表示されたウィンドウから Time- Frequency Analysis を選択して OK をクリックします。 アプリケーションのプリセットを使用 することで、設定の大部分が自動的 に行われます。 	Application Presets Time-Frequency Analysis Spectrum Analysis Modulation Analysis Pulse Analysis Spur Search Multi Zone 9k-1GHz Phase Noise To go directly to a preset in the future, use Tools->Options->Presets->Preset action OK

- File をクリックし、表示されるプルダ ウン・メニューから Recall... をクリッ クします。
 データ・ファイルを呼び出すと、新 たなアクイジションの実行が停止さ れ、呼び出されたデータを解析す ることができます。
- Open ウィンドウで、プルダウン・コン トロールを使用して Acq data with setup (TIQ) を選択します。
- パス C:/SPECMON Files/Sample-DataRecords に移動し、ファイル 名 TimeFrequency.tiq をクリックしま す。
- 7. Open をクリックします。

8. Recall Acquisition Data ダイアログ・ ボックスで Data only を選択し、OK をクリックします。

<u>F</u> ile	<u>V</u> iew	Run	Replay	Mar
1	Recall		Ctrl+O	

File name:	 Acq data with set	tup (TIQ) (*.tic 🔻
	Open	Cancel

Dpen	onle Data Records 🕨 👻 🖸	Search Sample I	ata Records
Organize - New folder			•
Name	Date modified	Туре	Size
TimeFrequency.tiq	3/7/2011 10:40 AM	TIQ File	2,000 KB
Wifi16QAM20M.tiq	11/17/2010 3:09 PM	TIQ File	144 KB
🔳 Wifi64QAM20M.tiq	11/17/2010 11:04	TIQ File	144 KB
WiFiBPSK20M.tiq	11/17/2010 3:38 PM	TIQ File	144 KB
WifiQPSK5M.tiq	11/17/2010 5:10 PM	TIQ File	144 KB
WifiQPSK10M.tiq	11/17/2010 4:17 PM	TIQ File	144 KB
WiFiQPSK20M.tiq	11/17/2010 3:30 PM	TIQ File	144 KB ≡
WiMax16QAM5M.tiq	11/18/2010 10:19	TIQ File	520 KB
🔳 WiMax64QAM20M.tiq	11/17/2010 6:20 PM	TIQ File	520 KB 👻
•	III		•
TimeFrequency.tiq Date TIQ File	e modified: 3/7/2011 10:40 AM Size: 1.95 MB		
File name: Tir	neFrequency.tiq 👻	Acq data with set	up (TIQ) (*.tic 🔻
		Open	Cancel

🔣 Recall Acquisition Data 📃 💷 💌
Data and setup
Oata only
OK Cancel

この例では、Frequency vs. Time、 Time Overview、Spectrogram、およ び Spectrum という4つの表示が開 いてます。

これらの表示により、時間領域と周 波数領域におけるホッピング信号 を把握することができます。各表示 には、ホッピングの測定に役立つよ う、基準マーカ(MR)とデルタ・マー カ(M1)が示されます。



Frequency vs Time 表示では、垂直 軸に中心周波数からの偏差、水平 軸に時間を示します。

M1: 30)5.730 k Ips	Hz	T I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	ΔM1: 0.000	0.000)s) Hz	
M R						There is A subset	

Spectrum 表示では、	垂直軸に対数
表示の電力、水平軸	山に周波数を示
します。	

	-20.8 GHz	0 dBn			n ≥	∆M1: 0 Hz	0.00	dB	
ωnΛ	iλΛ	M	n.M	la editi	l Mar	ነሱሴ	L AJ	М	U.
	γΥ	1	`¥¥	ΪĮĮĮ	ΪſΪ	ΨΨŸ	ľγŅ	, , ,	1

Spectrogram 表示では、垂直軸に時間、水平軸に周波数を示します。各 点の色は、特定の周波数と時間に おける振幅を表します。



Time Overview 表示では、垂直軸 に対数表示の電力、水平軸に時間 を示します。

M1: -20.68 dBm	ΔM1: 0.00 dB
-20.000 ns	0.000 s
RECEIPTION RECEIPTION RECEIPTION	

マウス・ポインタを Spectrogram 表示に移動します。

M1: -20.80 dBm 1.5 GHz 0.000 s 2/26/2009 13:39:41	M1 .845494	∆M1:0.00 dB 0 Hz 0.000 s	

10. マウスを右クリックして、表示される メニューから Zoom を選択します。 スペクトログラム信号のホップ(1、2 個程度)をマウスで矩形選択し、拡 大します。

スペクトログラムのグラフは、エッジ で折り返すスペクトラム・トレースを 積み重ねたものとして考えることも できます。



11. マウスを使用して、Spectrogram 表示の MR マーカを目的の点に移動します。マーカを上下に移動し、それに応じた Spectrum 表示のマーカの変化に注目してください。 Time-Frequency Analysis のアプリケーション・プリセットでは、選択したスペクトログラムのラインを表示するにように Spectrum 表示が設定されています。

マーカの移動を続けると、Frequency vs Time 表示では周波数が時間 経過と共に変化しますが、Time Overview 表示では時間経過に伴 う電力変化は見られません。

マーカの周波数は、Spectrum 表示と Spectrogram 表示の間で相関があります。マーカの時間は、 Spectrogram 表示、Frequency vs. Time 表示、および Time Overview 表示の間で相関があります。

- 12. Frequency vs Time 表示を全画面 モードにします。これにより、信号 をより詳細に解析できるようになりま す。
- 13. マウスを右クリックして、表示されるメニューから Zoom を選択します。 左ボタンを押下したままマウスをド ラッグして矩形を描き、波形のホッ プを1、2 個程度含む拡大表示領 域を選択します。

このように拡大すると、信号をより詳細に表示することができ、オーバーシュートをより正確に測定できます。 信号とオーバーシュートをより詳細に確認できるようになると、オーバーシュートの測定に支障を来たすほど多くのノイズが信号に含まれていることも分かります。そこで、次の手順として、信号中のノイズを除去します。その方法として、たとえば、可能な限りスパンを小さく設定します。

14. メニュー・バーの Settings アイコン をクリックします。





Ø



15. Frequency vs Time Settings ペイン の Span をクリックします。

スパンは、Frequency vs. Time を含 む General Signal Viewing フォルダ 内のすべての測定結果に対する測 定帯域幅のコントロールです。これ らの表示のいずれかでスパンを変 更すると、他の表示のスパンも変更 されます。

 下向きの矢印をクリックして、設定を 20 MHz に変更します。
 スパンを小さくすると測定帯域幅が 狭くなり、結果として、Frequency vs.

狭くなり、結果として、Frequency vs. Time 波形に現れるノイズの量が少 なくなるため、周波数遷移の分解能 が向上します。

17. Replay をクリックします。

Span のクリック、下向き矢印の押下、 および Replay のクリックを繰り返し、 波形が乱れる寸前までノイズを取り 除きます。

スパンの設定を 10 MHz、5 MHz、 2 MHz と変更します。2 MHz では、 右図のように波形は明らかに崩れ ており、測定対象として適切ではな くなり、ホップも確認できません。 スパンの設定を小さくし過ぎると、測 定帯域幅が極端に狭くなります。こ の場合、不要なノイズだけでなく、 測定対象の信号の大部分も除去さ れてしまうため、測定結果は無効に なります。 Span: <mark>40 MHz</mark>

Span: 20 MHz

Replay



- **18.** 矢印キーを2回押して、スパンの設 定を10 MHz に戻します。
- 19. Replay をクリックして良好な波形を 復元します。対象の信号が再度表 示されますが、元の 40 MHz の設 定時よりもきれいに見えます。 右図の画面に注目してください。信 号がきれいになったため、過渡的な 状況がはっきりと確認できます。



注: 測定をさらに最適化するには、手順9に戻って、Zoom機能とPan機能の代わりに、マウスの右ボタンで表示される Spectrogram 表示の Span Zoom機能と CF Pan機能を使用します。続けて、Replay と Autoscale を使用します。 この方法を取ることにより、スパンの設定がさらに小さくなり、測定する信号が一層きれいになる可能性があります。

- **20.** Frequency vs Time Settings フィー
- **21.** Frequency vs Time 表示で、ホップ を1 つだけ挟むように MR マーカと M1 マーカを配置し、ホッピング周

ルドを閉じます。

波数を測定します。 右図の例では、ホップ間の周波数 差は 2.094 MHz です。MR マーカ は波形の下側の平坦部分にあり、 M1 マーカは上側の平坦部分にあ ります。





22.マーカを移動してオーバーシュート を測定します。

M1マーカをオーバーシュートのピー クに設定し、MRマーカをホッピング 周波数の中央に設定すると、オー バーシュートは 370.240 kHz にな ります。オーバーシュートは、基準 マーカ MR の 151.600 µ s 前に発生 しています。



23. マーカを移動して遷移時間を測定 します。マーカ位置の微調整が困 難な場合は、汎用ノブを使用してく ださい。

図に示されている遷移時間は、信 号がホッピングしようとしている位置 から、新たな周波数で安定する位 置までの時間です。遷移時間の測 定方法には、この例の方法以外に もあります。たとえば、何らかの他の 信号が発生した位置を始点とした り、指定した周波数の特定の許容 範囲内に周波数が安定した位置を 終点とすることもできます。

この例の遷移時間の値は、 1.919 MHzの周波数ホップに対して 22.320 µ s となっています。



使用例 5:トランゼント信号を取り込む

DPX スペクトラム表示では、強い信号で隠されてしまう可能性のある発生頻度の低いトランゼント信号や低 出力信号を識別することができます。こうした信号の存在を確認した場合、次に示すツールを使用して信号 の詳細を取り込み、詳細を検証してその原因を判断することができます。

- Max Hold 機能を使用して CW 信号以外の信号が存在するかどうかを確認する。
- DPX スペクトラム表示を使用してトランゼント信号を検出する。
- 周波数マスクを作成し、周波数マスク・トリガを使用してそのマスクに違反するすべての信号を取り込む。
- スペクトログラムを周波数マスク・トリガと共に使用し、時間領域と周波数領域でのマスク違反を表示する。

DPX スペクトラム表示を使用してトランゼント信号を検出する

DPX スペクトラム表示では、ライン・トレースの他にビットマップ・イメージでも信号を表示できます。複数の 値を持つ信号を表示できるビットマップ・イメージでは、同じ周波数で異なる時間に発生した低レベル信号 と高出力信号を一緒に見ることができます。

 フロント・パネルの Preset ボタン を押して、機器の設定をデフォル トに戻します。



2. Displays をクリックします。

File	View	Run	Replay	Markers
🗁 💾		ó> 🐯	т 🍸	😚 🏧
	2			2834-003

- General Signal Viewing フォルダを 選択します。
- 4. DPX アイコンを選択します。
- 5. Add をクリックし、Selected Displays リストに追加します。



- Selected Displays リストの Spectrum アイコンを選択します。
- 7. Remove をクリックし、リストから Spectrum アイコンを削除します。
- 8. ダイアログ・ボックスを閉じます。



- **9.** 機器を信号に合わせて調整します。
- 10.スパンを調整します。
- 11.ドロップダウン・メニューから Enable Trace1 を選択します。この新し いトレースにより、デフォルトで各 DPX フレーム内のピーク値が検 出されます。
- **12.** Settings アイコンをクリックし、DPX Spectrum Settings のコントロール・ パネルを開きます。
- 13. Traces タブをクリックします。
- 14. Function リストから Hold を選択 し、すべてのアクイジションのピー ク値を取得します。
- 15. コントロール・パネルを閉じます。

📜 File View	Run Replay	Markers Setu	ip Tools V	Window Hel	lp				- 5	×
2 🖹 🖻	🧯 т 😪 😚 🔅	Frequency:	1.50000 GHz	RefLev: 0.	.00 dBm	Preset	Replay	- I D	Stop	٠
(11) T	Ritman 🔍 Sl	hawr_Oo							Clear	
	Bitmap Cochie Traced			Providence and	10 IS INDIAN OF	Marine and an				
dB/div:	Enable Trace1	m v.					fffhing interes	line in the		
RBW:	Enable Trace3								a substant	1
300 ki-tz	Enable Math		الم المقاطعات المقال بال	A subject of	THE REAL PROPERTY AND	all and the second second				
	فيقافق ورورون		+				Contraction of the local section of the local secti			
									فنافلان	l.
									2	2834-
		13	\							
		13								
		13)							
		13)							
IPX Settings	Fren & Snan B	13 W Traces	Horiz & Vert	Scale Bitmar	n Scale P	refs Dendty	áutio Demo	a		
IPX Settings	Freq & Span B	13 W Traces	Horiz & Vert	Scale Bitmap	p Scale P	refs Density	Audio Demo	bc		
PX Settings	Freq & Span B	13 W Traces	Horiz & Vert	Scale Bitmap	p Scale P	refs Density	Audio Demo	18		
IPX Settings	Freq & Span B Trace:	Traces	Horiz & Vert	Scale Bitmap	p Scale Pr	refs Density	Audio Demo			
DPX Settings	Freq & Span B Trace:	13 w Traces	Horiz & Vert	Scale Bitmap	p Scale Pr Freeze	refs Density	Audio Demo			
DPX Settings Plot: Spectrum	Freq & Span B Trace:	W Traces Trace1	Horiz & Vert	Scale Bitmap	p Scale Pr Freeze	refs Density	Audio Demo			
PPX Settings Plot: Spectrum	Freq & Span B Trace: Detection:	Traces +Peak	Horiz & Vert	Scale Bitmap	p Scale Pr Freeze	refs Density Sa	Audio Demo	3		
DPX Settings Plot: Spectrum	Freq & Span B Trace: Detection:	W Traces Trace1 +Peak	Horiz & Vert	S <u>cale Bitma</u> ; Iow	p Scale P	rrefs Density Sa	Audio Demo ve Trace As,	ad 		
PX Settings Plot: Spectrum	Freq & Span B Trace: Detection: Bunction	Trace1 +Peak Hold	Horiz & Vert	Scale Bitma; iow	p Scale P Freeze	rrefs Density Sa	Audio Demo ve Trace As, ow recalled to	1 		

ヒント

■ 表示内容を消去して新たにポイントの収集を開始するには、グラフのすぐ上にある Clear をクリックします。

Hold 機能により、更新中に収集された最も高いポイントが表示されます。Hold トレースには最も高いポイントのみが表示され、最大値より小さな信号はいずれの周波数でも表示されません。ただし、DPX ビットマップ・トレースに切り替えると、これらの信号も表示されます。

- **16.**ドロップダウン・リストから Bitmap を 選択します。
- **17.** Settings アイコンをクリックし、DPX Spectrum Settings のコントロール・ パネルを開きます。
- 18. Dot Persistence のチェック・ボックス をオンにして有効にします。
- 19. 可変パーシスタンスの設定値を大 きくします。

パーシスタンス設定の値を大きくする と、発生頻度の低い信号イベントを見 分けやすくなります。この例では、発生 頻度の高い信号は赤で表示され、発 生頻度の低い信号は青で表示されて います。

これらの設定は、最大信号レベルより 小さな信号を表示する場合にも使用す ることができます。たとえば、パルス信 号に潜んでいる低レベル信号は、パー シスタンスと輝度の設定値を下げると見 つかる可能性が高くなります。



19

2834-009



周波数マスク・トリガ

オプション 02 型またはオプション 52 型をインストールした機器では、トランゼント信号のトリガに使用する周 波数マスクを Mask Editor で作成することができます。周波数マスクの作成手順を以下に示します。手順を 一通り追い、図は、実際にマスクを作成する際の参考にしてください。

17

 フロント・パネルの Preset ボタンを 押して、機器の設定をデフォルトに 戻します。



- 機器を信号の周波数に合わせて調 整します。
- 3. スパンを調整します。
- 4. Settings アイコンをクリックし、Settings のコントロール・パネルを開き ます。



- 5. Traces タブを選択します。
- 6. Trace 1 を選択します (Show チェッ ク・ボックスがオンになっていること を確認してください)。
- 7. Detection を +Peak に設定します。
- 8. Function を Max Hold に設定しま す。
- 9. コントロール・パネルを閉じます。

10. Trig をクリックして、Trigger コント ロール・パネルを開きます。



- 11. Type を Frequency Mask に設定し ます。
- **12. Mask Editor** をクリックして、Mask Editor を開きます。



13. Mask Editor を使用して信号用の マスクを作成します。最初に Auto draw 機能を使用し、必要に応じて 調整します。

スペクトラム・アナライザ表示で選択 したトレースは、Mask Editor内で参 照用として使用されます。トレース 検出とトレース機能は、すべて使用 することができます。

14. Mask Editor を閉じます。

- 15.設定したいトリガ条件を選択します。 たとえば、少なくとも1つ以上の正 常なアクイジションが確認された後 の最初の違反が検出されたタイミン グでトリガを起動したい場合、F>T 違反を選択します(網掛けされたマ スク領域内にポイントが表示されて いる場合に、違反となります)。
- 16. Triggered をクリックします。 これで、違反が発生した場合にトリ ガが起動されます。トリガが起動されるタイミングが早い(実際の違反 ではなくノイズのため)と感じる場合 には、マスクを調整して、マスクと信 号の間に大きなマージンを確保す る必要があります。



			15			
Trigger	Event 🕓 Time Qualified	Advanced	7 Itions			
		Violation				
🖲 Free Run	RE Input	© T	() T>F	© T>F>T	Mask Editor	
Triggered	-	() F	F>T	⑦ F>T>F	Load from file	
	Froguency Mark		True	Take	RBW: 1.00 MHz 🛛 Auto	
Force Trigger	Trequency mask		l			
						28344



時間領域と周波数領域でトランゼント信号を表示する

Spectrogram 表示では、信号の時間変動を観察すること、および、トランゼント信号のマスク違反を検証することができます。また、Spectrogram 表示と周波数マスク・トリガと組み合わせると、違反の発生頻度を把握し、問題の原因を解決することができます。

_ 8 ×

2834-001

Displays をクリックして、Select Displays ダイアログ・ボックスを開きます。

2. Spectrogram 表示と Time Overview 表示を追加します。

3. ダイアログ・ボックスを閉じます。

🔣 Select Displays - -Choose any combination below, or use an Application Preset. Application Presets... Folders: Available displays: AMPL FREQ. ø M Analog Modulation GP Digital Modulation GP Digital Modulation RF Measurements OFDM Analysis Pulsed RF Audio Reducts Amplitude vs Time DPX. Frequency vs Time Phase vs Time rf IQ. Ann Audio Analysis ν<mark>υ</mark>ν ╉ RF I&Q vs Spectrogram Time e Time Overview 2 Selected displays: 🗕 🖌 Л Spectrum Remove 3 OK Cancel 2834-026

🗁 💾 📑 🖄 🗱 T 😤 🍄 🏧 | Frequency: 1.4530 GHz 🛛 RefLev: 0.00 dBm 🔋 📭 Replay 🕞 💭 Stop 🕞

🛄 File View Run Replay Markers Setup Tools Window Help

1

- 4. Time Overview 表示を選択します。
- Time Overview 表示にトランゼント信号が表示されるまで Analysis Lengthの設定値を大きくします。



この図は、Spectrogram 表示によって表示されるトランゼント信号の例を示しています。Analysis Lengthの設定値を大きくすると、各アクイジション内のスペクトログラムのライン数も増えます。

Spectrogram 表示の右側のマークは、 各アクイジション・レコードの開始を表 しています。



Markers

2834-028

Spectrogram 表示では、時間領域と周波数領域の両方が表示されます。垂直軸は時間を表しています。新しいデータほど下に表示されます。水平軸は周波数を表しています。Spectrum 表示と同じスパンになっています。

File

View

Run

- 6. Markers をクリックして Marker ツー ル・バーを開きます。
- **7. Add Marker** を選択し、マーカを1 つ追加します。



Replay

- 8. タイトル・バーをクリックして Spectrum 表示を選択します。
- Spectrum 表示内の Spectrogram Trace のチェック・ボックスがオンに なっていることを確認します。



Spectrum 表示内のスペクトログラム・ト レースは、アクティブ・マーカによって Spectrogram 表示で選択されたライン に対応しています。

注: アクティブなマーカがない場合、 Spectrum 表示内のスペクトログラム・ト レースは、現在のアクイジション・デー タ・レコードにおける解析時間の最初 のラインを表します。



ヒント

 スペクトラム・トレース1、2、3、4は、Time Overview 表示または Analysis コントロール・パネルの Spectrum Time タブで選択された Spectrum Time に対するスペクトラムを表示しています。スペクトログラムの場合、 Time Overview 表示または Analysis コントロール・パネルの Analysis Time タブで選択された Analysis Time を対象としています。

使用例 6:パルス測定を実行する

これまで、パルス RF 測定は困難な作業でした。測定にカスタム構築した専用ツールが必要な場合もあり、 一定の確度と再現性を得るには、練習と慣れが必要でした。このパルス測定を自動化するのが当社のリア ルタイム・スペクトラム・アナライザです。オプション 20 型を搭載したアナライザでは、かつて必要だった専 用ツールなしでパルス RF 測定を実行できます。

この使用例では、以下のようなパルス RF 測定作業の実行方法を示します。

- 一連の RF パルスを、1 つのアクイジション・レコードに取り込む。
- 測定結果を選択してパルス・テーブルに表示する。
- パルス・トレース表示を使用してパルスの形状を検証し、基準ポイントを測定する。
- パルス統計表示を使用して、測定結果にトレンドとFFTの解析結果を表示する。

注:以下の例を実行するには、パルス信号または適切な保存データ・レコードが必要です。この例では、 C:¥SPECMON Files¥Sample Data Records フォルダの PulseDemo.tiq ファイルを使用します。

パルスを取り込む

 フロント・パネルの Preset ボタンを 押して、機器の設定をデフォルトに 戻します。



Displays をクリックして、Select Displays ダイアログ・ボックスを開きます。



- General Signal Viewing フォルダを 選択します。
- Time Overview アイコンを選択し、 Selected Displays リストに追加しま す。



- 5. Pulsed RF フォルダを選択します。
- Pulse Table 表示と Pulse Trace 表示を Selected Displays リストに追加します。
- 7. OK をクリックして、ダイアログ・ボッ クスを閉じます。
- 8. Frequency を 2.7 GHz に設定しま す。



- **9.** Pulse Trace 表示を選択して、Settings アイコンをクリックします。
- **10. Measurement Filter** を Gaussian に 設定します。
- **11. Bandwidth** の値を 10 MHz に設定 します。Settings コントロール・パネ ルを閉じます。
- 12. File > Recall を選択します。

Params	Define	Levels	Freq Estimation	Scale	Prefs	
Measu	irement F	ilter:	Gaussian	•	Power threshold to detect pulses: -10 dBc	
	Bandwi	idth:	10 MHz		Minimum OFF time between pulses: 1.000 ns	
					Max number of pulses: 100	

	<u>F</u> ile	<u>V</u> iew	Run	Replay	Mar	
		Recall		Ctrl+O		
m-	File name	e: PulseDemo	.tiq	•	Acq data with se	etup (TTQ) (*.tic 🔻
ata					Open	Cancel
で						
	(Open				
が	🚺 Re	ecall Acqui	isition Da	ita		
		🔘 Dat	a and se	tup		
		🖲 Dat	a only			
				ОК	Cancel	

13. フォルダ C:/SPECMON Files/SampleDataRecords に移動します。
ドロップダウン・リストで、Acq data with setup (TIQ) を選択します。
File name フィールドで PulseDemo.tiq を選択します。

Open をクリックします。

14. Recall Acquisition Data ウィンドウが 表示されたら、**Data Only** を選択し て OK をクリックします。

サンプルの信号の代わりに、任意 のライブ信号を使用することもでき ます。その場合は、機器をリセットし て信号パラメータを調整してくださ い。

- 15. Time Overview 表示で、複数のパルスが表示されるように Analysis Length を設定します。水平軸のスケールを 10 ms 程度に小さくする と、最初のパルスを詳細に確認する ことができます。このパルスのオン時間がスペクトラム時間に含まれる ように、スペクトラム・オフセットを調 整します。
- **16.** Replay をクリックして、これらの新しい解析時間およびスペクトラム時間で測定を実行します。
- **17.** Pulse Table 表示を選択して Settings アイコンを選択します。





- 18. Measurements タブを選択します。
- **19.**表示したい測定結果の形式を選択 します(この例の場合、Average ON Power、Pulse Width、Rise Time を 選択します)。
- 20.コントロール・パネルを閉じます。
- **21.** Pulse Table 表示にデータが表示さ れたら、**Replay** をクリックして Pulse Table の測定結果を再計算します。

		18		
Pulse Table Settings Restore Defaults	Measurements Params I Show in	Pulse Verage ON Power Peks Power Peks Power Average Transmitted Power Velse Width Rise Time	Select al Clear al	× 19
				2834-030

🚺 Pulse Tabl	e			• ×
Freq I	Error: 169.2 Hz	(Auto)	Freq: 2.700000	169 GHz
	Avg ON	Width	Rep Int	^
▶ 1	-2.3557 dBm	5.1066381 us	220.96526 us	
2	-2.3568 dBm	7.2043003 us	275.35643 us	
3	-2.3532 dBm	5.6055519 us	233.68525 us	
4	-2.3565 dBm	5.1220959 us	218.00013 us	
5	-2.3543 dBm	5.1116217 us	220.97304 us	
<u> </u>	2 2540 dpm	7 1072250	275 22724 us	T

ヒント

測定結果は、機器が稼働状態でも停止状態でも取得できます。機器を停止すると、取り込んであるデータからの測定結果が見やすくなります。

取り込んだパルスのパラメータを測定する

パルスを取り込むと、パルス・トレース表示を使用して特定の測定結果についての詳細情報を表示することができます。

 Pulse Table から測定結果を選択します。この例の場合、Pulse 1のWidth 列のセルをクリックします。

<u></u>		- Emer 168 8 1 H	(a)	5	
_	Frec	4 Error: 169.2 Hz	: (Auto)	Freq: 2.700000	109 GF
		Avg ON	Vidth	Rep Int	
Þ	1	-2.3557 dBm	5.1066381 us	220.96526 us	L
	2	-2.3568 dBm	7.2043003 us	275.35643 us	
	3	-2.3532 dBm	5.6055519 us	233.68525 us	
	4	-2.3565 dBm	5.1220959 us	218.00013 us	
	5	-2.3543 dBm	5.1116217 us	220.97304 us	
	<i>c</i>	2 2540 dPm	7 1072250	275 22724 uc	

Pulse Trace 表示には、選択された パルスの選択された測定結果に対 する振幅と時間のトレースが表示さ れます。青のラインと矢印は、測定 がどのように行われたかを示してい ます。

表示内の緑の矢印は、パルスの測 定に使用された電源のスレッショル ドを示しています。このスレッショル ドの設定が高すぎたり低すぎたりし た場合、パルスは検出されなくなり ます。Settings > Params タブで、電 源のスレッショルドを設定することが できます。



 Pulse Trace 表示の Pulse コントロー ルをクリックし、異なるパルス番号を 入力します。

Pulse Trace 表示に新しいパルスが 表示され、同時に Pulse Table 表示 内で選択されます。Pulse Trace 表 示と共に Pulse Table 表示を使用 し、パルスの測定結果を表示して解 析することができます。

Pulse Trace 表示で異なった測定結 果を選択することができます。Pulse Trace 表示で選択された測定結果 は、同時に Pulse Table 表示内でも 選択されます。

3. 選択したパルスの詳細を拡大表示 するには、スケールとオフセットのコ ントロールを使用します。たとえば、 これらのコントロールを調整して、図 のように Rise Time の測定結果を拡 大表示することができます。





ヒント

- 垂直方向と水平方向のオフセット設定とスケール設定を最適化するには、Autoscale をクリックします。
- スケールまたはオフセットを使用する場合、最初にオフセットのコントロールを調整して拡大表示したい 領域を画面の左端に移動し、次にスケールのコントロールを調整してこの領域を拡大します。スケール を変更する別の方法として、最初にグラフ内で右クリックして Pan または Zoom を選択し、次にマウスまた はタッチスクリーンを使用してグラフ内でドラッグする方法があります。

すべての測定パルス間の統計測定を確認する

パルス統計表示を使用して、すべての測定パルス間のトレンドや FFT を表示することができます。最適な周波数分解能と表示ダイナミック・レンジを得るために、解析時間内に多くのパルスを取り込む必要があります。

Clear

Scale: 20.000 ms

<u>∼</u> †∿

Markers

2834-003

Actual: 19.000 ms

Replay

Ŧ

т

1. Time Overview 表示の Analysis Lengthを19 ms に設定します。

📜 Time Overview

-100.00 dBm Autoscale

File

A____

 0.00 dBm
 dB/div: 10.0 dB

S

19.000 ms

Position: -5.000 ms

É?

Run

22

View

- Displays をクリックして、Select Displays ダイアログ・ボックスを開きます。
- 3. Pulsed RF フォルダを選択します。
- Selected Displays リストから、Spectrum アイコンと Time Overview アイコンを削除します。
- 5. Pulse Statistics アイコンを Selected Displays リストに追加します。
- 6. ダイアログ・ボックスを閉じます。
- -🔣 Select Displays Choose any combination below, or use an Application Preset. Application Presets... Folders: Available displays: General Signal Viewing ~ Analog Modulation GP Digital Modulation RF Measurements Pulse 5 Statistics OFDM Analysis Audio Analysis 3 Selected displays: Add A L n<mark>n</mark>n Pulse Table Pulse Trace Spectrum Time Overview Remove 6 OK Cancel

選択したプロットが Trend である 場合は、測定した各パルスについ て、選択した測定の結果が Pulse Statistics 表示に描画されます。

- Φ Diff 測定を選択します。パルス 単位の位相の測定結果は、トレンド 統計と FFT 統計を表示する場合の 適例です。
- 8. 統計トレースを FFT に変更します。

FFT の場合、周波数に対する振幅 のトレースがスペクトラムのように表 示されます(表示内で最も高い測 定結果に対する相対値が dB で表 示されます)。この表示は、パルス 信号内の干渉を検出する場合に便 利です。たとえば、スパイク信号が 60 Hz 付近で表示された場合、AC 電源からのカップリングが存在する 可能性があります。



