

Keysight Technologies

グラフィカルなデジタルマルチメータ測定 による高速データ解析

Application Brief

テスト上の問題：

- 経時変化の解析
- デザイン内の雑音の特定

概要

新しいDMMでは、フロントパネルだけでセットアップやデータの解析が行えます。34460A、34461A、34465A、34470 TruevoltシリーズDMMでは、測定データをPCに転送しなくても詳細な解析が可能です。Truevolt DMMはコンパクトなサイズですが、大型のグラフィカルディスプレイと演算機能を備え、測定トレンド、統計データ、ヒストグラムを表示できます。34465Aと34470Aの高度な解析およびデータ収集機能を使えば、DMMだけで全体を解析できます。本書では、TruevoltシリーズDMMを使用して簡単にデータ解析が行えることをご紹介します。

経時変化の解析

デザインでは、精密抵抗のドリフトを評価する必要があります。Truevolt DMMのトレンドチャートを使ってデータを収集すれば、プログラムのセットアップやPCでのデータ処理は必要ありません。例えば、デザインを20分稼働したところ、抵抗に非線形特性が発生し始めたとします。このとき、34465A/34470A DMMのパン/ズーム/カーソル機能を使用すれば、測定が非線形になった瞬間を特定できます。その結果、抵抗が仕様通りに動作していないことがわかり、他のパーツの評価も行うことができます。

デザイン内で雑音の特定

スイッチングDC電源のトラブルシューティングを考えてみましょう。正常に稼働しているようですが、電圧が低下し、許容誤差から外れてしまうことがあります。このような場合には、Truevolt DMMで電源出力の特性評価を行います。トレンドチャートとヒストグラムモードを切り替えたところ、電源の雑音はガウシアンではなく、電源変動の下限へのスキューであることがわかりました。以上の解析はわずか10分で完了し、PCも不要です。

方向を示すトレンドチャート

測定値が一定なら、測定は1回で十分です。しかし実際の値は、時間に伴ってドリフトしたり、他のパラメータをトラッキングしたり、外部からの干渉によって複雑に変化します。34461A、34465A、34470A DMMのトレンドチャート表示を使用すれば、直近の数分間の最新データ、または、最後に読み値がクリアされた時刻以降の全収集データを表示できます(図1)。

ヒストグラムによるデータの全体像の把握

読み値の最小桁が絶えず変化し、変化が速く目視で確認できない場合は、その変化の本質を知ることが重要です。ヒストグラムで、測定値の分布を確認して、データを解析できます(図2)。平均、分布の形状、標準偏差は、どれも変動現象を理解するために重要な情報です。

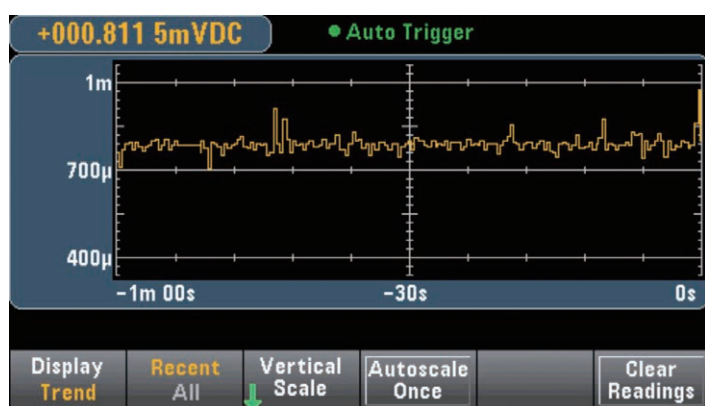


図1.トレンドチャートでは、傾向と測定値の異常を確認できます。

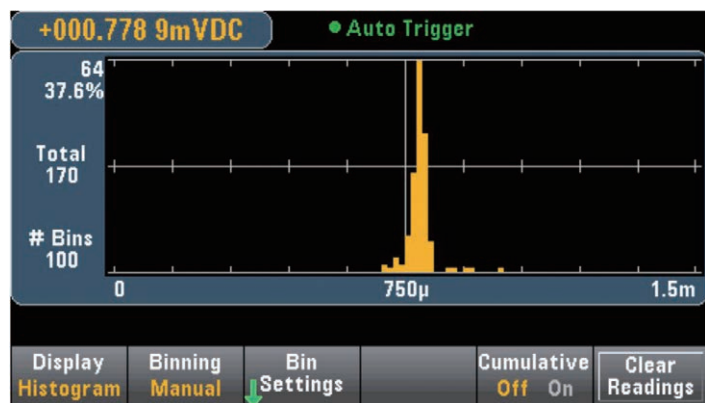


図2.ヒストグラムでは、データの分布を確認できます。

セカンダリ測定

セカンダリ測定はプライマリ測定と同時に実行できるので、2つのタイプの情報をわかりやすく表示できます。例えば、サーミスタ温度測定(プライマリ)と、サーミスタでの抵抗測定を同時に実行できます(図3)。セカンダリ測定の詳細については、キーサイトのアプリケーションブリーフ、『Simultaneous Measurements with a Digital Multimeter』(カタログ番号5992-0419EN)または Truevolt DMMのデータシート(カタログ番号5991-1983JAJP)をご覧ください。

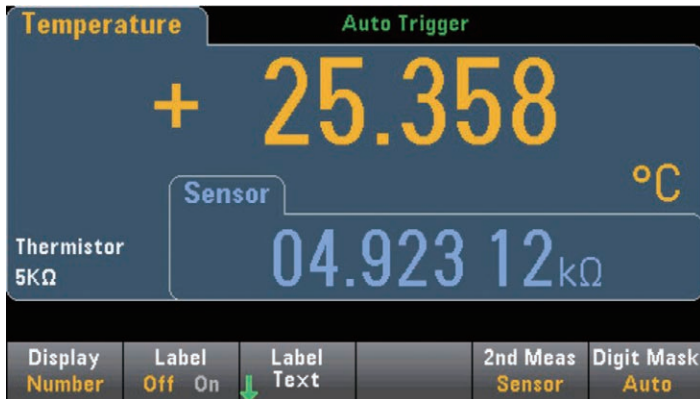


図3. Truevolt DMMでは、プライマリ測定と同時にセカンダリ測定を実行できます。

高度なDMMトリガ機能

従来のDMMトリガではテストニーズに対応できない場合、新しく追加されたTruevolt DMMをご活用ください。従来のDMMでは、設定直後の測定(即時トリガ)、シングル測定、外部トリガポートを使った外部ソースからのトリガのいずれかを実行できます。34465Aや34470AなどのハイエンドDMMにはさらにトリガモードが追加され、トリガ設定、遅延時間、トリガあたりのサンプル数、プリトリガ設定を組み合わせることでデータを簡潔に表示できます。

DMMの高度なトリガモードを使用すれば、レベルトリガを設定し、所定のレベルに達した時点で測定を開始できます(図5)。また、トリガイベント後の待機時間を指定し、トリガ遅延を設定することもできます。トリガ受信後のサンプル数を指定する機能も便利です。トリガで単なるシングル読み取りを行うのではなく、トリガイベント後に行う連続測定の回数も指定できます。



図4. 34465A/34470A DMMでは、高度なトリガモードを使用できます。



図5. Truevolt DMMの高度なトリガモードでは、レベルトリガの設定が可能です。

新しい収集モード

34465Aおよび34470A DMMでは、従来の連続測定モードに加えて、フロントパネルからデータロギングモードとデジタイズモードにアクセスできます。この新しいモードには、フロントパネルの[Acquire]メニューからアクセスでき、[Run/Stop]を押すだけで、データ収集が開始されます。

データロギング

34465Aおよび34470A DMMでは、フロントパネルにデータロギングモードが新たに追加されています。このモードには[Acquire]メニューからアクセスでき、一定のサンプリング間隔でデータロギングを効率的に実行できます。また、サンプリング間隔(測定頻度)と全持続時間(収集時間の長さ)と測定値の個数)の設定も簡単に行えます。開始時間は、[RUN]を押してから遅延時間を指定するか、時/分/秒フォーマットで指定します。データロギングでは、データストリームを.csvファイルに直接記録し、DMMの内蔵メモリまたはDMMのフロントパネルに接続したUSBドライブに保存できます。記録容量は、最大100時間または3億6,000万個の読み値のいずれか小さい方となります(図6)。データロギングモードでのサンプリング速度は、1000サンプル/秒です。データロギング機能は高精度タイミング測定に最適化されているので、レベルトリガや外部トリガなど一部の機能は使用できません。

.csvファイルへのエクスポート機能を使用すれば、データ解析をコンピューターで実行できます(図7)。.csvファイルには、開始時間と測定間隔(秒単位)が記録されているので、測定値の時刻がわかります。

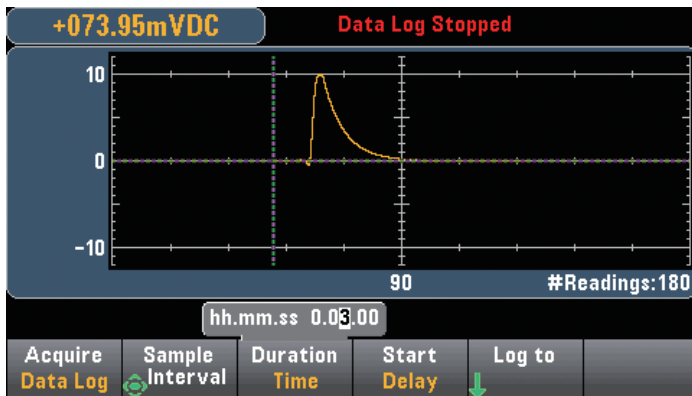


図6. データロギングでは、最大100時間または3億6,000万個の測定値を記録できます。

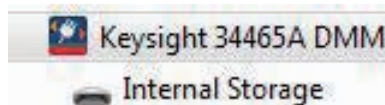


図8. PC上でTruevolt DMMはディスクドライブのように表示されます。

	A	B	C	D
1	Start date	11/1/2014	Start time	18:27.3
2	Sample in	100		
3	Reading #	Reading		
4	1	8.05E-02		
5	2	7.98E-02		
6	3	7.98E-02		
7	4	7.98E-02		
8	5	7.98E-02		
9	6	7.98E-02		
10	7	7.98E-02		
11	8	7.98E-02		
12	9	7.98E-02		
13	10	7.98E-02		
14	11	7.98E-02		
15	12	7.98E-02		
16	13	7.92E-02		
17	14	9.05E-02		
18	15	8.98E-02		
19	16	8.98E-02		
20	17	8.98E-02		
21	18	8.98E-02		
22	19	8.98E-02		
23	20	8.98E-02		
24	21	8.98E-02		
25	22	8.98E-02		
26	23	8.98E-02		
27	24	8.98E-02		
28	25	8.98E-02		

図7. Truevolt DMMから収集したCSVデータ。

測定のヒント

DMMのリアルタイムクロックをローカル時間に設定できます。Truevolt DMMは、グリニッジ標準時(GMT)が設定された状態で出荷されます。クロックをローカル時間に設定することにより、開始時間を直観的に把握して解析できます。

測定のヒント

USB接続が搭載されたPCでは、Truevolt DMMはディスクドライブのように表示されます(図8)。ファイルアクセス機能を使用すれば、他のソフトウェアを使用せずに、DMMのファイルをドラッグ・アンド・ドロップで容易に操作できます。これにより、DMMからPCに測定値を簡単に移動できます。

デジタイズモード

Truevolt DMMのデジタイズモードでは、最大速度でのサンプリングとデータ解析がフロントパネルから実行できます。サンプリングレートが50 kHzの場合、20 μ sの間隔で測定値を収集します(図9)。デジタイズの最低速度は100 msです。デジタイズモードでは、DMMの測定メモリにデータが送信されます。最大メモリ容量を搭載した場合、200万個を超える測定値を格納できます(標準では50,000個)。収集が完了した後、測定値を.csvファイルに保存できます。

デジタイズモードでは、高速サンプリングに加えて、測定を開始するレベルトリガの設定も可能です。この機能では、測定のトリガを開始するレベルと極性を設定できます。また、デジタイズの対象となるプリトリガの数も選択できます。これにより、トリガレベルに達する前の測定値を保持することができます。

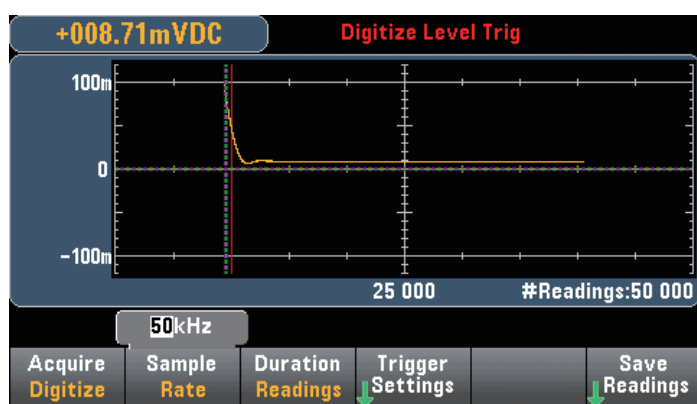


図9. 50 kHzのサンプリングレートでは、信号の高速な変化を捕捉できます。

パン/ズーム/カーソル

ヒストグラムやトレンドチャートを使用している場合には、さらに追加機能を使った解析が可能です。測定メモリに保存された読み値には、パンとズームを使用できます。ズームは、表示対象データを拡大する機能です。表示したい測定サンプル数に合わせて表示画面を移動するには、パンを使用します。図10は、デジタイズされた読み値を表示しています。キーサイトのロゴのような表示になっています。図11では、DMMをズームすることにより、全体を構成する個々の正弦波が表示されています。

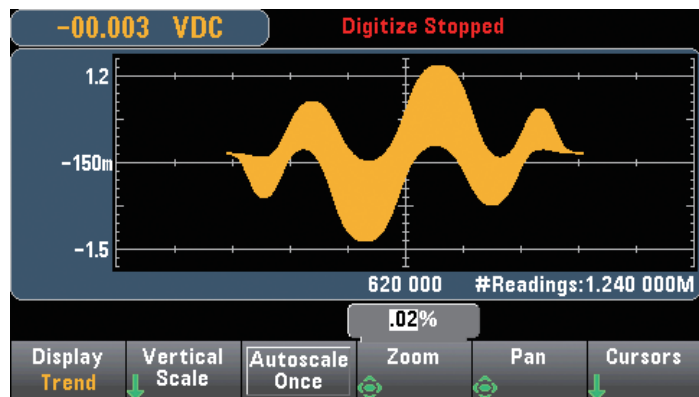


図10. 120万個の読み値をデジタイズしています。

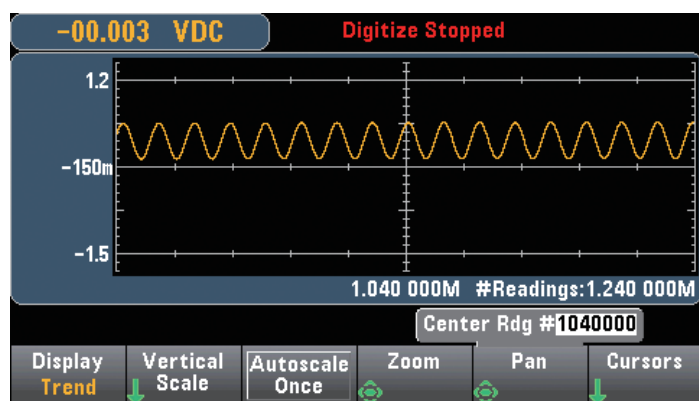


図11. ズーム/パンにより、個々の正弦波を表示できます。

トレンドチャートに新たに追加されたカーソル機能では、XカーソルとYカーソルをそれぞれ2本、データ上に表示できます(図12)。カーソル位置の時間(0秒からスタート)と測定値が表示されます。カーソル機能はオシロスコープでは長年使用されていますが、DMMでは新しい機能であり、Truevolt DMMのみで使用できます。

ヒストグラムでもカーソル機能を使用できます(図13)。ヒストグラムでは、カーソルを使用して表示するビンを選択すると、ビンが積算した発生回数と読み値の合計に対するパーセントが表示されます。スパン機能では、読み値の範囲、読み値の数、カーソル間にある読み値が読み値の合計に対するパーセントなどが表示されます。

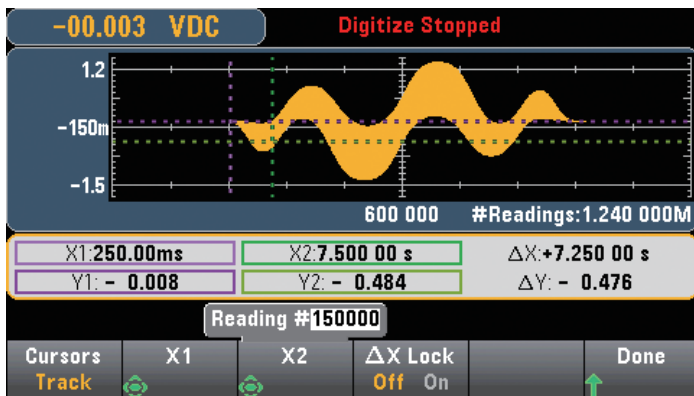


図12. Truevolt DMMでは、XカーソルとYカーソルを表示できます。

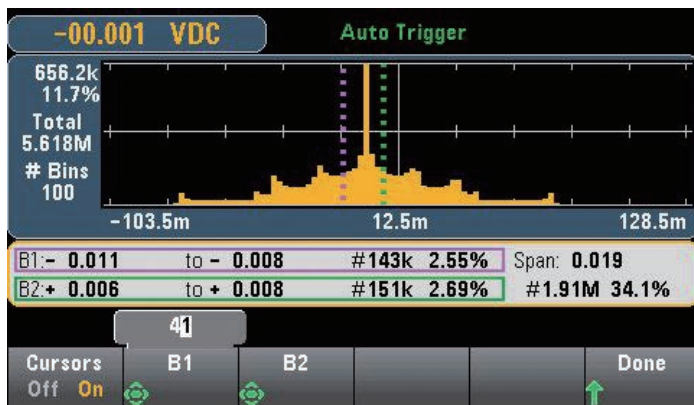


図13. ヒストグラムカーソル。

測定のヒント

複数のDMMやタイプの異なる測定器を制御してデータ解析を行う場合、PC向けのKeysight BenchVueソフトウェアをお勧めします。

BenchVueはすべてのTruevolt DMMに加えて、200種類を超えるキーサイトの測定器をサポートしています。

まとめ

データ収集／解析を行うために測定器をコンピュータに接続する作業は、設定に非常に時間がかかることがあります。特に1つの値だけでは、DUTの性能を時間経過や外部からの干渉の影響といった側面から詳細に解析することはできません。これに対して、グラフィカルな表示データがあれば、さまざまな情報を簡単に把握できます。TruevoltシリーズDMMでは、グラフィカルなディスプレイ、高度な解析モード、内蔵演算機能が新たに追加されました。フロントパネルのメニューを操作するだけで、大量のデータを簡単に解析できます。Truevolt DMMがあれば、これまでよりも短時間でテストが行えます。

myKeysight

myKeysight

www.keysight.co.jp/find/mykeysight

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。



www.lxistandard.org

LXIは、ウェブへのアクセスを可能にするイーサネットベースのテストシステム用インタフェースです。Keysightは、LXIコンソーシアムの設立メンバーです。



www.keysight.com/go/quality

Keysight Electronic Measurement Group
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

契約販売店

www.keysight.co.jp/find/channelpartners

キーサイト契約販売店からもご購入頂けます。
お気軽にお問い合わせください。

www.keysight.co.jp/find/truevolt

キーサイト・テクノロジー合同会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email contact_japan@keysight.com

ホームページ www.keysight.co.jp

記載事項は変更になる場合があります。
ご注文の際はご確認ください。