



WHITE PAPER

プログラミング不要！複数のDMMを制御して複数信号を同時に捕捉／解析

はじめに

Keysight BenchVueソフトウェアにより、複数のデジタルマルチメータ(DMM)を簡単に制御することができ、通常DMMなどの測定器を使用するためにかかる習得時間を短縮できます。本ソフトウェアアプリケーションは、キーサイトのベンチトップDMM(34450A、34460A、34461A、34465A、34470A)をサポートしています。このアプリケーションを使用すれば、短時間でDMMの使用方法やトラブルシューティングに関する知識を習得でき、より長い時間を実作業に充てることができます。

本技術記事では、BenchVueソフトウェアで複数の信号を同時に取得して受信したデータを迅速に理解する方法を紹介します。また、測定をただちに同期させる方法、測定値のグラフ化、さまざまなフォーマットでデータをエクスポートする方法についても紹介します。最初に、BenchVueソフトウェアでDMMとの通信の設定がどれだけ簡単になるのか説明します。次に、このアプリケーションによってデータをよりよく理解する方法を説明します。最後に、2つのDMMを使用して、デバイスの電圧／電流ドレインを同時に測定する方法の例を紹介します。



最新の製品デザインに必要な最新DMM

キーサイトTruevolt DMMの特長：

- 内蔵グラフィカルディスプレイ
- 最小のノイズレベルと注入電流
- 高度なトリガ／デジタイズ機能

<http://www.keysight.co.jp/find/truevolt>





事例

あるIC検証エンジニアは、リニアレギュレーターの設計で特性評価を行う必要がありました。評価は、出力電圧範囲1 ~ 3.3 V、出力電流150 mAでレギュレーターを測定して行いました。最初に、負荷条件を変化させながら、一定の電圧($\pm 0.5\%$)を維持できることを確認するために、テスト用のハードウェアをセットアップした後、V/Iデータを記録する必要が生じました。エンジニアはプログラムは不得意でしたが、Keysight DMMの扱いには精通していました。彼は、Keysight BenchVueソフトウェアの存在を知り、複数の測定を同時にモニターすることができる機能を知りました。このソフトウェアを使用すると、ひとつのDMMで出力電圧を測定し、もうひとつのDMMで負荷電流を測定する際、それらを同時に記録できるようになりました。その結果、プログラムを作成せずにV/I曲線の特性評価を行って、ICの不具合(60秒ごとに500 msのレギュレーション異常)を発見できました。彼はBenchVueソフトウェアで得られたグラフデータを設計チームに持ち帰り、チームもその不具合を調査することに同意しました。

DMMとの通信が簡単に

Keysight I/Oライブラリとの併用や、PCに複数のDMMを接続した場合の識別は、これまで以上に簡単です。Keysight BenchVueソフトウェアは、RS-232C、USB、GPIB、LANインタフェース上で接続済みDMMを自動的に検出します。以下の通り初期表示では、起動時に、DMMと接続されているI/Oアドレスが表示されます。アプリケーションでは、各DMMがベンチタイルで表示され、一目でわかるようになっています。各タイルの起動ボタンで、各DMMの制御とデータロギングを初期化できます。また、複数のDMMも制御できます。

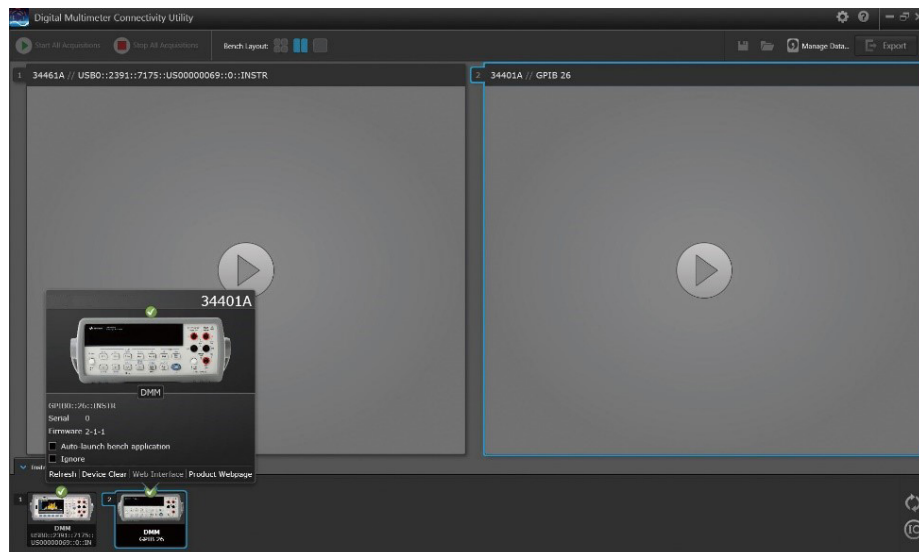


図1. BenchVueソフトウェアPCアプリケーションを使用して接続されたDMM

測定器のすべてを知らなくても測定とデータの理解が可能

エンジニアは、時間に追われることが多く、余計な作業に時間を費やしたくないものです。簡単なDMM測定では、テストの実行に必要なパラメータがすべて設定された状態で、機器が完全にセットアップされることが理想的です。DMMに精通していない場合や、世代の違う機器を使用している場合は、マルチ信号の測定は特に困難です。BenchVueソフトウェアにはさまざまなインタフェースが統合されており、過去25年間にリリースされたキーサイト、アジレント、およびHPのDMMをサポートしています。このようにI/Oの柔軟性を高くしたことで、すべてのDMMで同一の直感的なインタフェースを使用できるようになりました。

数字の羅列から、すばやく、正確に判断するのは困難です。この場合、データをグラフ化するのが効果的ですが、見やすく、読み取りやすく、信頼性の高いグラフを作成するのに大変な苦勞をすることもあります。BenchVueソフトウェアでは、タイムスタンプ付きのデータがリアルタイムで表示されるので、データを簡単に理解できます。直感的な操作が可能なインタフェースに加えて、生データが必要な場合はアプリケーションで数値出力も可能です。

BenchVueソフトウェアにより、あらゆる測定機能を完全に設定できます。アプリケーションは、DMMを1つ、2つ、または4つのベンチタイルとして並べて表示します。BenchVueソフトウェアのメイン画面に4つのタイルを並べて、別のウィンドウでさらに5つまで表示できるので、最大9種類のDMMを確認できます。

各DMMのパラメータを変更するには、各タイルの「設定レンチ(レンチの形をしたアイコン)」を押します。タブ付きウィンドウが現われ、MeasurementメニューとData Loggerメニューが表示されます。

簡単な例を見てみましょう。これは多くのベンチに共通のテスト(デバイスの電圧／電流ドレインの測定)です。

電圧／電流ドレインの同時測定

この例では、簡単なDC電圧(DCV)測定を行います。MeasurementメニューでDCV測定機能を選択します。Measurementタブは接続機器に依存しており、DMMのDCV測定に必要なすべてのパラメータが表示されます。次に、2番目のベンチタイルでDC電流測定用の2台目のDMMを設定します。図2は、DCV測定用に設定したDMM1とDCI測定用に設定したDMM2です。

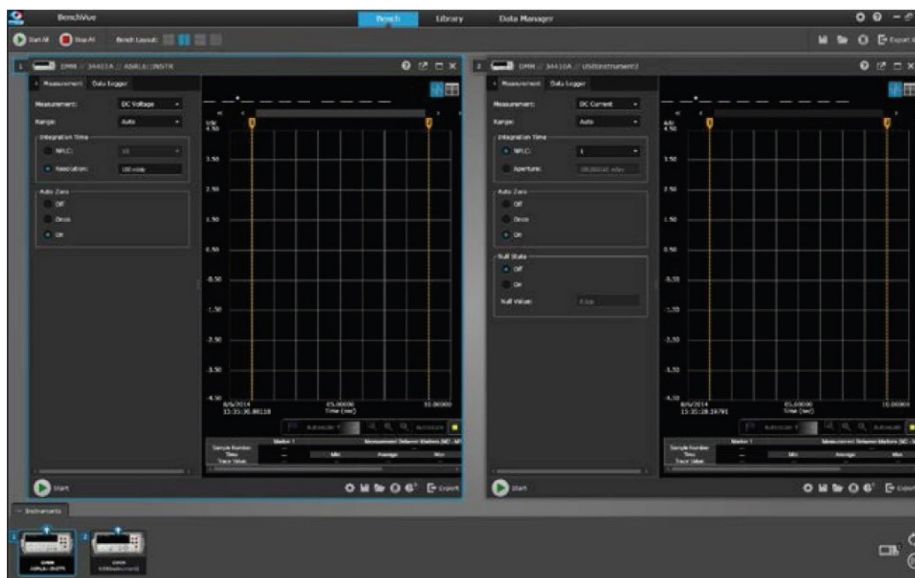


図2. 2台のDMM設定を並べて表示

Data Logger/Digitizerタブにインプログラム・リミット・テスト、データロギング、デジタイジングなどの追加機能が表示されます。このメニューは接続機器に依存し、DMMのモデルによって異なります。測定値がリミットを超えたときに電子メールを送信するように設定できる新しい機能もあります。図3は、1分間サンプリングしてから停止した例を示していますが、サンプルの収集は、無限に繰り返すように設定することもできます。同期サンプリングの設定は簡単です。

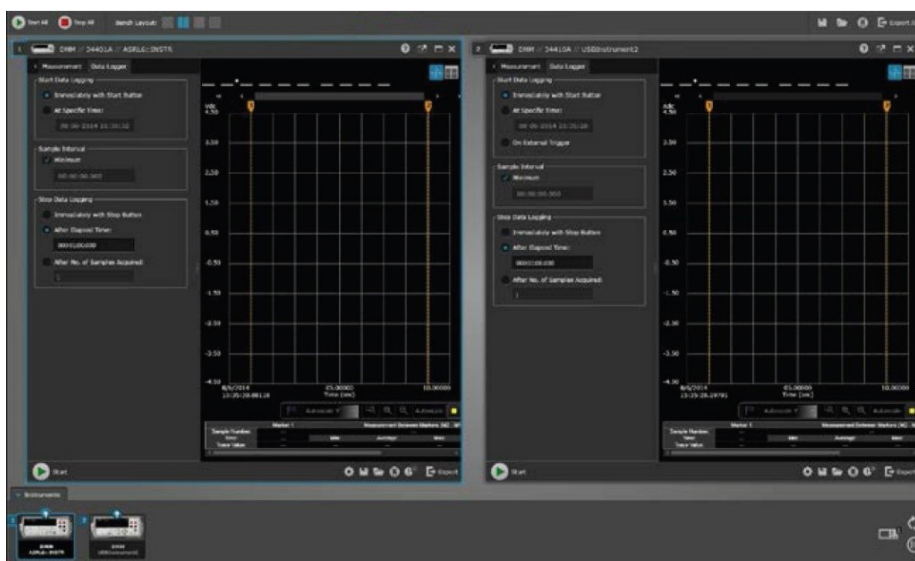


図3. データ・ロギング・メニューによる、サンプリング間隔とデータロギング期間の設定

データの測定および収集を開始するには[Start All]キーを押します。これで、セットアップしたすべての機器が自動的にトリガされます。ベンチモードが単一タイル表示でも複数タイル表示でも、測定は同期されます。データ・ログ・チャートはリアルタイムで更新され、すべてのデータポイントを並べて表示できます。タイムスタンプ機能では、サンプルが取得された時間が表示されます。これにより、測定ピーク、ノイズ、ドリフトをすばやく発見できます。図4に、DMM1(DCV)とDMM2(DCI)のグラフ表示と、2つの測定値の関係を示します。DMMの制御と同期測定の図表化を、すべて同じコンピューター画面上で行うことができます。



図4. V曲線とI曲線の経時変化

複数タイル表示の場合、グラフ表示はトレンドチャートのみです。単一タイル表示ではベンチレイアウトを設定して、DMMデータをヒストグラムや表形式で表示できます。また、データを再取得しなくても、複数タイル表示と単一タイル表示を切り替えられ、トレンドチャートを単一タイル表示モードで使用すれば、より詳細な解析が行えます。このモードでは測定マーカーも表示でき、マーカー間の測定値を解析できます(オシロスコープに似ています)。オートスケール、ズーム、トレースの色などをカスタマイズでき、データの表示を変更できます。ノートの挿入機能を使用して測定イベントに注釈を付けることもできます。

非同期測定のセットアップも可能です。このモードを有効にするには、単一タイル表示モードで立ち上げます。タイルの左上コーナーにあるアイコンを押すと、新しいウィンドウでベンチタイルが開きます。これにより、他のベンチとは無関係に、個々のDMMで独自に収集を開始できます。

データを別のプログラムで解析したい場合は、データを測定した後にさまざまなフォーマットでエクスポートできます(図5を参照)。エクスポートのフォーマットには、Microsoft Excel、Microsoft Word、MATLAB、.csvがあります。エクスポートメニューでは、クイック画面キャプチャも利用できます。エクスポートデータには、測定が行われた時間を示すタイムスタンプが含まれます(図6を参照)。

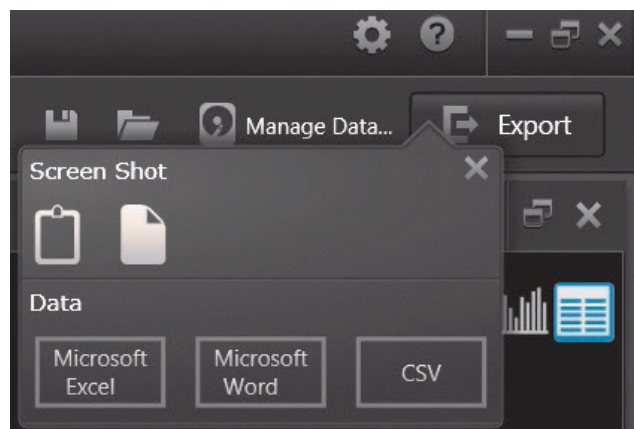


図5. エクスポートメニューを使用して、Microsoft ExcelやMicrosoft Wordにデータを直接エクスポートできます。または、カンマ区切りテキスト(.CSV)ファイルフォーマットでも可能です



図6. ファイルへのデータエクスポートを設定するダイアログボックス

図6の例では、2つの測定値に対して異なる積分サイクルを設定していますが、これはデータにどのように影響するでしょうか？図7のエクスポートデータから、各サンプルが異なる間隔で取得されたことがわかります(サンプル間に空白があります)。このデータより、DMM1のサンプリングがDMM2より速かったことが容易に理解できます。

Time	Elapsed Time	GPIB 22 (Adc)	GPIB 1A (Vdc)
3/15/2013 16:27:53.589	0	-0.100363354	
3/15/2013 16:27:53.647	0.058006	-0.10035633	
3/15/2013 16:27:53.707	0.118012	-0.100356764	
3/15/2013 16:27:53.766	0.177018	-0.100357721	
3/15/2013 16:27:53.824	0.235024	-0.10036162	
3/15/2013 16:27:53.881	0.292529	-0.100360224	
3/15/2013 16:27:53.940	0.351535	-0.100360405	
3/15/2013 16:27:53.997	0.408541	-0.100361915	4.85867152
3/15/2013 16:27:54.059	0.470547	-0.100356306	
3/15/2013 16:27:54.122	0.533053	-0.100352622	
3/15/2013 16:27:54.182	0.593559	-0.100349105	
3/15/2013 16:27:54.241	0.652565	-0.100351679	
3/15/2013 16:27:54.306	0.717072	-0.100357106	
3/15/2013 16:27:54.363	0.774577	-0.10035131	
3/15/2013 16:27:54.424	0.835084	-0.100350051	4.85903563
3/15/2013 16:27:54.484	0.89559	-0.100349439	
3/15/2013 16:27:54.541	0.952095	-0.100352013	
3/15/2013 16:27:54.602	1.013101	-0.100349256	
3/15/2013 16:27:54.666	1.077108	-0.100354935	
3/15/2013 16:27:54.728	1.139114	-0.100351043	
3/15/2013 16:27:54.784	1.19562	-0.100348784	
3/15/2013 16:27:54.841	1.252125	-0.100347318	4.85923269

図7. BenchVueソフトウェアからExcelにエクスポートされた生データ

Keysight BenchVueソフトウェアは、データの保存忘れのような不運なできごとが起こった際にも役立ちます。Manage Dataボタンでデータマネージャー(図8を参照)にアクセスして、過去のセッションのデータを追跡できます。このデータは、PC上のファイルに保存されており、他のファイルと同様に削除またはコピーできます。過去のデータセッションを開いたら、そのデータを取得したときと同じ方法でDMMツールを使用してデータを解析できます。この機能を使用すれば、時間をさかのぼって、初めてDMMを使い始めたときに実行した測定をも確認することができます。より実用的には、別のPCに測定値を転送して、BenchVueソフトウェアでデータを表示するという利用方法があります。

Name	Instrument	Data Points	Measurement	Date
Data 03 15 2013 16-16-41-351-[2]	34411A	158	DCCurrent	3/15/2013 4:16:41 PM
Data 03 15 2013 16-16-41-360-[1]	34461A	108	Resistance (2W)	3/15/2013 4:16:42 PM
Data 03 15 2013 16-16-41-453-[3]	34401A	190	DCVolt	3/15/2013 4:16:41 PM
Data 03 15 2013 16-17-45-456-[1]	34461A	34	DCVolt	3/15/2013 4:17:46 PM
Data 03 15 2013 16-17-45-539-[3]	34401A	59	DCVolt	3/15/2013 4:17:45 PM
Data 03 15 2013 16-17-45-555-[2]	34411A	48	DCCurrent	3/15/2013 4:17:45 PM
Data 03 15 2013 16-18-10-286-[1]	34461A	31	DCVolt	3/15/2013 4:18:10 PM
Data 03 15 2013 16-18-10-334-[3]	34401A	52	DCVolt	3/15/2013 4:18:10 PM
Data 03 15 2013 16-18-10-338-[2]	34411A	43	DCCurrent	3/15/2013 4:18:10 PM
Data 03 15 2013 16-19-16-364-[3]	34401A	32	DCVolt	3/15/2013 4:19:16 PM
Data 03 15 2013 16-19-16-370-[1]	34461A	17	DCVolt	3/15/2013 4:19:16 PM
Data 03 15 2013 16-19-29-477-[1]	34461A	7	DCVolt	3/15/2013 4:19:30 PM
Data 03 15 2013 16-19-29-552-[3]	34401A	13	DCVolt	3/15/2013 4:19:30 PM
Data 03 15 2013 16-20-23-058-[3]	34401A	34	DCVolt	3/15/2013 4:20:23 PM
Data 03 15 2013 16-20-53-030-[1]	34461A	16	DCVolt	3/15/2013 4:20:53 PM
Data 03 15 2013 16-20-53-113-[3]	34401A	31	DCVolt	3/15/2013 4:20:53 PM
Data 03 15 2013 16-21-25-200-[1]	34461A	29	DCVolt	3/15/2013 4:21:25 PM
Data 03 15 2013 16-21-25-294-[3]	34401A	53	DCVolt	3/15/2013 4:21:25 PM
Data 03 15 2013 16-22-51-025-[2]	34411A	939	DCCurrent	3/15/2013 4:22:51 PM
Data 03 15 2013 16-22-51-030-[1]	34461A	125	DCVolt	3/15/2013 4:22:51 PM
Data 03 15 2013 16-27-53-451-[1]	34461A	137	DCVolt	3/15/2013 4:27:53 PM
Data 03 15 2013 16-27-53-453-[2]	34411A	1012	DCCurrent	3/15/2013 4:27:53 PM

Summary

Name
Data 03 15 2013 16-27-53-453-[2]

Application
Digital Multimeter Connectivity Utility

Instrument
34411A

Measurement Type
DCCurrent

Date
03/15/2013 16:27:53

Number of Data Points
1012

Open Open File Location

Delete Rename

図8. データマネージャーによる、時間経過とともに保存されたデータファイルのリスト表示

まとめ

Keysight BenchVueソフトウェアを使用すれば、測定にかかる時間と労力を節約できます。

主な利点：

- これまで以上に簡単に複数の信号に対して同期測定ができます。
- ほんの数分で測定を同期できます。
- 複雑な配線作業に手間取らずに、DMMをすばやくセットアップして測定し、データを収集できます。
- データは即座に図表化でき、ExcelやWordのような一般的なフォーマットでエクスポートできるため、データを容易に理解できます。
- DMMが異なる間隔で測定を行ったかどうか分かり、サンプリングについてより深く理解できます。
- 各測定器の測定値をグラフや数値で分析できるため、データをさらに深く掘り下げることができます。

BenchVueソフトウェアにより、操作を習得する時間が短縮され、すぐにDMMを使用することができます。このソフトウェアアプリケーションは、Truevolt DMMの購入時にライセンスが標準添付されています。BenchVueソフトウェアの使用で、測定器の接続と制御、テストシーケンスの自動化が簡単になります。



詳細情報：www.keysight.co.jp

キーサイト・テクノロジー株式会社

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 9:00-12:00 / 13:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL : 0120-421-345 (042-656-7832) | Email : contact_japan@keysight.com

