

AC電源制御と電力計(横河電機)測定

使用できる機種

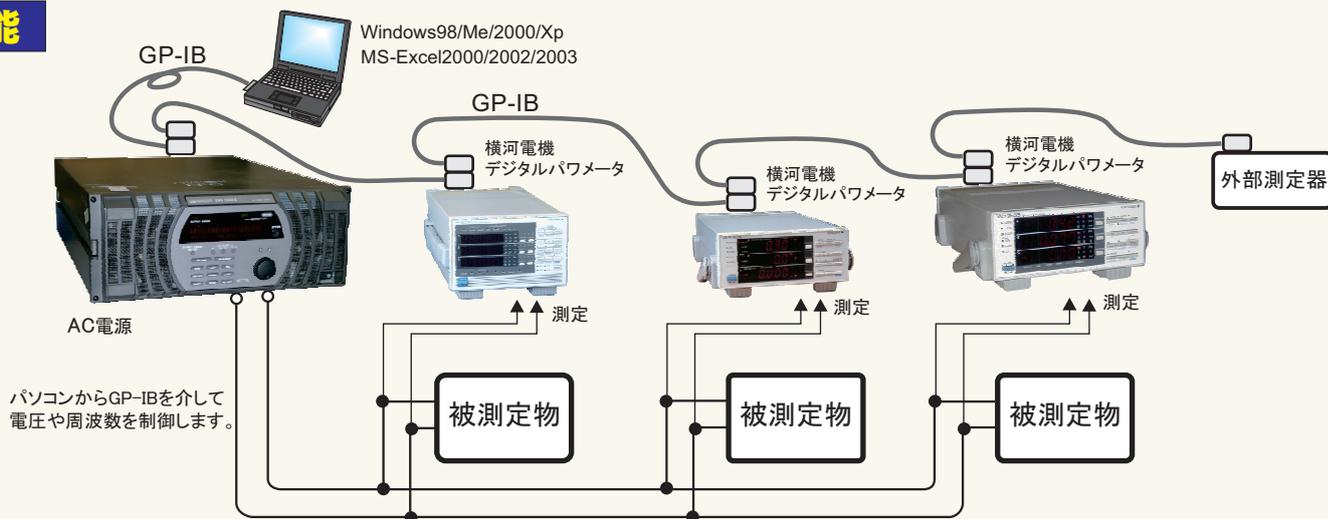
エヌエフ回路設計ブロック社製システム電源
 EPO4000S/8000S/10000S/12000S
 EPO6000M/12000M/18000M/24000M/36000M
 EPO2000S/2000X
 ES2000S/2000U
 横河電機製デジタルパワーメータ
 WT110,WT130,WT200,WT210,WT230

システム電源各型式はエヌエフ回路設計ブロック社の商標です。
 WT110,WT130,WT200,WT210,WT230は、横河電機の商標です。

電力計 最大接続台数	ソフト品番	GP-IBボード	価格
1台	W32-EPOW1-R	ラトックシステム社	230,000円
	W32-EPOW1-N	NI社	
5台	W32-EPOW5-R	ラトックシステム社	450,000円
	W32-EPOW5-N	NI社	

動作環境:Windows7/8.1/10(32 or 64bit)
 Excel2010/2013/2016/2019 (32bit Only)

機能



・ AC電源の「電圧」「周波数」を制御しながら、AC電源内部測定や横河電機の電力計の測定を行います。

1.AC電源の電圧・周波数を設定し、電圧出力をONにした後、AC電源の測定機能を使用した測定値や、横河電機の電力計測定値をExcelシートに直接取り込みます。電力計の測定項目・測定時間間隔・測定回数は事前に入力しておきます。測定を完了すると AC電源の出力を自動的にOFFにします。AC電源単独での電圧発生・電力測定も可能です。

2.Excelシートに入力した電圧値・周波数値に基づきAC電源出力を制御し、同時に電力計による測定を行います。まず最初に、Excelシート上に制御したい電圧値や周波数値を縦方向に入力しておきます。測定を開始すると本ソフトは Excelシートの電圧値/周波数値を読み込み、その値でAC電源を設定した後、電力計の測定値を読み込みExcelシートに取り込みます。次に、その下に入力された電圧値 /周波数値を読み込みAC電源を設定し電力計の測定値を読み込みます。この様に順次 AC電源の制御と電力計の測定値取り込みを繰り返します。 Excelシートの最大行数の65,000まで制御と測定を繰り返すことができます。

測定例

AC電源を制御するために事前に
 入力した電圧と周波数値。
 電圧だけ、又は周波数だけの入
 力も可能。

AC電源内部の測定機能
 を使用した測定値

電力計1の測定値

電力計2の測定値

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	事前に入力した										
2	AC電源制御値		AC電源の測定値			電力計1の測定値			電力計2の測定値		
3	AC電圧	周波数(Hz)	Vrms	Irms	有効電力	V1(1)	A1(1)	W1(1)	V1(2)	A1(2)	W1(2)
4	100	50	100.1	1.60	160.16	100.1	1.23	123.123	100.1	1.23	123.123
5	101	51	101.1	1.62	163.38	101.01	1.24	125.2524	101.01	1.24	125.2524
6	102	52	101.9	1.63	166.30	102	1.245	126.99	102	1.245	126.99
7	103	53	103	1.65	169.74	103.01	1.25	128.7625	103.01	1.25	128.7625
8	104	54	104	1.66	173.06	104.05	1.26	131.103	104.05	1.26	131.103
9	105	55	105	1.68	176.40	105.03	1.265	132.863	105.03	1.265	132.863
10	106	56	106	1.70	179.78	106.01	1.27	134.6327	106.01	1.27	134.6327
11	107	57	107	1.71	183.18	107.02	1.28	136.9856	107.02	1.28	136.9856
12	108	58	108	1.73	186.62	108.01	1.286	138.9009	108.01	1.286	138.9009
13											

・ AC電源を使用しない場合は、電力計だけのデータ連続取り込みが可能です。

指定した測定項目を、指定された時間間隔で最大65,000回までExcelシートに取り込みます。また、測定開始時に、積算時間の自動リセットを行うことができます。また、GP-IBで接続された外部測定器(マルチメータなど)の測定値も同時に取り込むことが可能です。

概要

本プログラムはExcel上のアドインとして動作します。Excel上から本アドインを起動すると、Excelシート上に、このウインドウが現われます。「START」ボタンでAC電源の制御と電力計の測定値データをExcelシートに取り込みを開始します。

スタートすると、指定されたAC電源の制御を実行し、その後、電力計の測定値を取込みます。取込んだデータは、その都度、Excelシート上に表示されます。必要なら日付時刻や開始からの経過時間を付加することもできます。

Excelシートに取込んだデータは、キーボードから入力したデータと同じように、Excelの機能を利用して、作図・編集・計算等を自由に行うことができます。また、事前にデータが取込まれる領域をExcelのグラフィックウィザードで設定しておけば、データ取込とグラフ化がリアルタイムに行えます。

本アドインに自動グラフ作図機能はありませんのでExcelのグラフ機能を使用し、ユーザ側で作図してください。

操作説明

アドインを起動するとExcelシート上に下記画面が表示されます。電力計の測定条件やAC電源の制御条件を入力した後、「START」ボタンをクリックし測定を開始します。ただし、「START」ボタンは、通常、無効状態になっています。「START」ボタンを有効にして測定開始を可能にするためには、「START」ボタン右側の「UNLOCK」ボタンをクリックし、2秒以内に「START」ボタンをクリックしてください。2秒を経過すると、自動的に「START」ボタンは無効状態に戻ります。これは、不用意に「START」ボタンをクリックし、AC電源からの高電圧出力を防止する安全のためです。

AC電源制御・電力計測定を開始します。
現在のカーソル位置から準じ下方向へデータが取り込まれます。「PAUSE」を先にクリックしてから「START」をクリックすると、ステップ測定モードとなり「START」をクリックする毎に1回測定を行います。「PAUSE」を解除すると連続測定に移行します。
連続測定中に「PAUSE」をクリックしてもステップ測定モードに移行できます。

Excelシート上のカーソルの位置を移動します。
表示するExcelシートを切り換えます。

この「UNLOCK」ボタンをクリックすると2秒間だけ「START」ボタンが有効になります。

測定を中断します。

電力計の測定条件入力領域

AC電源の制御条件入力領域

この画面には、測定開始用の「START」ボタン、無効解除用の「UNLOCK」ボタン、測定一時停止用の「PAUSE」ボタン、および測定終了用の「STOP」ボタンが配置されています。また、「START」ボタンの右側には「UNLOCK」ボタンがあり、2秒以内に「START」ボタンをクリックすることで測定を開始できます。

画面下部には、電力計の測定条件を設定する領域があり、測定項目（V1, VAR2, AHZ3, AHΣ, V2, VAR3, AHZΣ, AHP1, V3, VARΣ, WH1, AHP2, VΣ, PF1, WH2, AHP3, A1, PF2, WH3, AHPΣ）を選択できます。また、「スタート時、復算時間リセット」も設定可能です。

右側のパネルには、AC電源の制御条件を設定する領域があり、「出力電圧」を10V、「出力周波数」を60Hzに設定しています。また、「スタート時、出力ON」および「ストップ時、出力OFF」のチェックボックスも確認できます。

AC電源の制御条件入力方法

注)各入力項目の詳細説明は、電源本体に付属する取扱説明書を参照ください。

制御条件の全入力項目に限り、画面下側の「KEY」マークのボタンをクリックしないと入力できませんからご注意ください。これは不用意にAC電源の出力条件を変更しないための 置 です。

AC電源の制御を行う場合にチェックを付けます。

AC電源の制御条件の入力領域の表示/非表示を切り換えます。

AC電源のタイプを選択します。

AC電源の電圧の設定を行う場合はチェックを付けます。

電圧出力を「固定」、「Excelより読込」から選択します。
「固定」は、「出力電圧」欄に入力した電圧値に固定して測定を行います。
「Excelより読込」は、「Excelシート」に入力した電圧値で設定電圧を変更しながら測定を行います。

「Excelより読込」を選択した場合、「Excelシート」上の出力電圧を入力した先頭位置にカーソルを置いて、「取得」ボタンをクリックします。「出力先頭位置」欄に自動的にセル位置情報が入力されます。

「固定」を選択した場合、ここに出力設定する電圧値を入力します。
「Excelより読込」を選択した場合は、出力電圧値の先頭セル位置が表示されます。この場合、「取得」ボタンでの入力となり、手入力はできません。

AC電源の出力レンジを選択します。

AC電源の出力モードをAC/DCで選択します。

投入位相を選択します。

相モードを選択します。

交流出力電圧設定方式を選択します。

本ボタンをクリックしないと、AC電源の設定条件が有効になりませんからご注意ください。

AC電源の周波数の設定を行う場合はチェックを付けます。

周波数出力を「固定」、「Excelより読込」から選択します。
「固定」は、「出力周波数」欄に入力した周波数値に固定して測定を行います。
「Excelより読込」は、「Excelシート」に入力した周波数値で設定周波数を変更しながら測定を行います。

「Excelより読込」を選択した場合、「Excelシート」上の出力周波数を入力した先頭位置にカーソルを置いて、「取得」ボタンをクリックします。「出力先頭位置」欄に自動的にセル位置情報が入力されます。
「固定」を選択した場合、ここに出力設定する周波数値を入力します。
「Excelより読込」を選択した場合は、出力周波数値の先頭セル位置が表示され、「取得」ボタンでの入力となり、手入力はできません。

注)
電圧設定値と周波数設定値をともに「Excelより読込」に設定した場合、必ずExcelシート上の電圧設定値のすぐ右側の列に周波数値を入力してください。

測定スタート時に、AC電源の出力ON動作を実行する場合にチェックを付けます。

測定終了時に、AC電源の出力OFF動作を実行する場合にチェックを付けます。

電圧または周波数を変更後、電力計の測定までの遅延時間を入力します。最大3,600秒です。
電圧/周波数が固定の場合は、「取込回数」欄に入力した回数まで、遅延時間経過ごとに測定を繰り返します。

最初の測定時に限り測定遅延時間を大きくとりたい場合に、遅延時間の増分を入力します。
AC電源をONにして被測定物が安定するために多くの時間を必要とする場合などに 用します。

AC電源のGP-IBアドレスを設定します。

AC電源の測定条件を設定します。チェックを付けたときだけ、条件入力画面が表示されます。(次ページ参照)

電圧値をExcelに入力した例

	A	B	C
1			
2		AC電圧値(V)	
3		90	
4		100	
5		110	
6		120	
7		130	
8			
9			

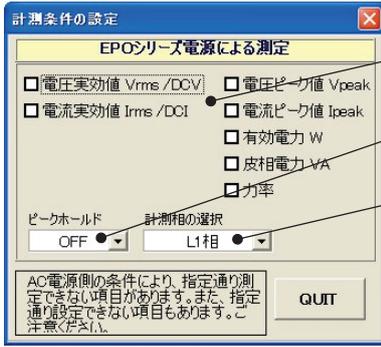
周波数値をExcelシートに入力した例

	E	F	G
1			
2		周波数値(Hz)	
3		50	
4		55	
5		60	
6		65	
7		70	
8			
9			

電圧値と周波数値をExcelシートに入力した例

	A	B	C
1			
2		AC電圧値(V)	周波数値(Hz)
3		90	50
4		100	55
5		110	60
6		120	65
7		130	70
8			
9			

AC電源が内蔵する測定機能を使用し、測定値を取込む場合の条件設定



- Excelシートに取込む測定値にチェックをつけます。AC/DC出力により測定可能な項目が異なりますから、必ずしもチェックを付けた項目がすべてExcelに入力されるとは限りませんのでご注意ください。
- EPOシリーズの場合、ピークホールドON/OFFの設定、ESシリーズの場合は、ピーク値表示ON/OFFの設定を行いません。
- 計測相の選択を行いません。

電力計の測定条件入力方法

注)各入力項目の詳細説明は、電力計本体に付属する取扱説明書を参照ください。

操作説明の画面は、5台用を使用して描かれていますので、1台用ソフトでは若干画面が異なりますのでご了承ください。

測定を開始します。
現在のカーソル位置から準じ下方方向へデータが取り込まれます。
「PAUSE」を先にクリックしてから「START」をクリックすると、ステップ測定モードとなり「START」をクリックする毎に1回測定を行います。「PAUSE」を解除すると連続測定に移行します。
連続測定中に「PAUSE」をクリックしてもステップ測定モードに移行できます。

使用しない測定器の 置

ここをダブルクリックすると、その測定器は、接続されていないとみなされます。例えば、5台用のソフトで2台しか接続しない場合は、用しない台数分だけこの部分をダブルクリックして「X」を表示させてください。

同一のGP-IB上の他の測定器から同時にデータを取り込みたい場合にチェックを付けます。マルチメータ、回転計、トルク計、カウンターなどですが、全ての測定器での動作保証しません。
チェックを付けると次画面が表示されます。

測定の時間間隔を入力します。入力範囲は、0~3,600です。AC電源制御にチェックを付けると非表示となり、「測定遅延」欄の入力値がこの時間の代わりの役をします。
空欄または0を入力した場合、その環境での最速でデータを取り込みます。
下記参照。

測定速度について
(Pentium III 500MHzの場合)
1台のWT200を全項目測定時、0.2sec/回
(Pentium4 1.7GHzの場合)
1台のWT230の70項目全ての測定時、0.25sec/回程度です。

データを取り込む回数を65,000以下で入力してください。指定された測定回数でデータ取り込みを終了します。また、Excelシートの最下行に到達すると終了します。
AC電源制御にチェックを付け、電圧又は周波数出力を「Excelより読込」に設定すると、この欄は非表示となります。

測定器をHOLD状態で測定を行います。
より正確な時間間隔でのデータ取込を行いたい場合や、複数での測定器間で、測定器間の時間差なりべく少なくしたい場合にチェックを付けます。



- 測定を中断します。
- Excelシート上のカーソルの位置を移動します。
- Excelシートを切換えます。
- 用する測定器は赤色表示されます。
- 測定器の型式を選択します。
- 測定器のGP-IBアドレスを設定します。GP-IBの設定方法は、各測定器の取扱説明書を参照ください。
- 測定する項目にチェックを付けます。測定を開始する場合は、必ず1つ以上の測定項目の選択が必要です。各項目の名称
V(電圧), A(電流), W(有効電力), VA(皮相電力), VAR(無効電力), PF(力率), VHZ(電圧周波数), AHZ(電流周波数), WH(電力量), AH(電流量), DEG(位相角), VPK(電圧ピーク), APK(電流ピーク), MATH(演算結果), WH+(正側の電力量), WH-(負側の電力量), AH+(正側の電力量), AH-(負側の電力量), TIME(積算時間)



- 測定開始で、積算時間をリセット/スタートします。
- 全測定項目をOFFに設定します。実際に測定を開始する場合は、必ず1つ以上の測定項目の選択が必要です。
- 測定中、測定データが画面に見えるように常にシートをスクロールします。
- 測定開始とともに、測定項目の項目名をExcelに入力します。
- 測定データと共に日付時刻をExcelに入力します。
- 測定データと共に開始からの経過時間をExcelに入力します。
- 入力した全ての条件を、保存及び、読み出します。

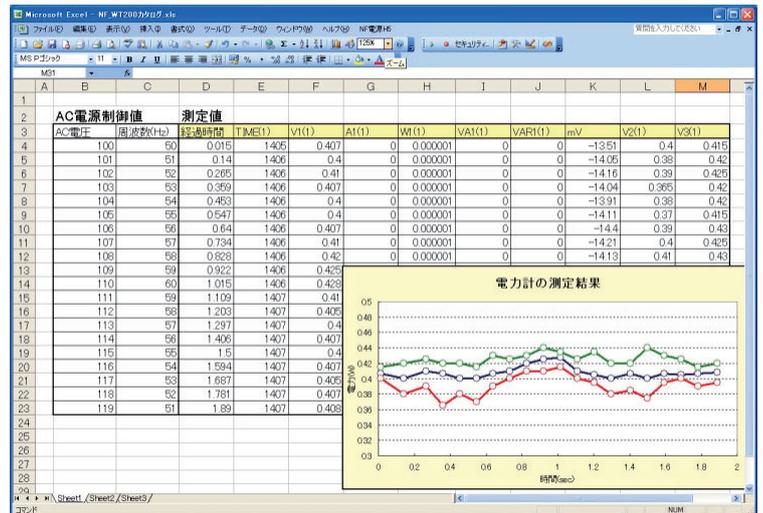
必ず電力計を「488.2モード」に設定してください。

WT200,WT110「ユーザーズマニュアル」の「10.5 アドレス、アドレスサブルモードを設定する」を参照ください。WT210,WT230「ユーザーズマニュアル」の「10.5 アドレスとモードを設定する」を参照ください。



- ③「H」「V」で、「488.2」を選択する。
- ④「ENTER」を押す。次に、GP-IBアドレスを設定し、「ENTER」を押します。
- ②「LOCAL」を押す
- ①「SIFT」を押す。(WT210,WT230では、SIFTは押しません。)

測定結果の例



AC電源のGP-IB設定方法

EPOシリーズのGP-IB設定



「INTERFACE」ボタンを1回押すと、パネルに「INTERFACE」が表示されます。ロータリーノブを回して、「GP-IB」を選択します。



もう一度「INTERFACE」ボタンを押すと、パネルに「GP-IB ADDRESS」が表示されます。ロータリーノブを回して、任意の値を選択します。



さらに「INTERFACE」ボタンを押すと、パネルに「GP-IB DELIM」が表示されます。ロータリーノブを回して、「CR+LF」を選択します。「ENTER」キーで設定を完了します。

ESシリーズのGP-IB設定



「ADRS」ボタンを押します。ロータリーノブをまわして任意のGP-IBアドレス値を設定します。



次に「右矢印」ボタンを押し、数値の点滅を小数点の右へ移動します。ロータリーノブをまわして「0」に設定します。「0」はデリミタ「CR+LF」を意味します。「ENTER」キーで設定を終了します。

外部測定器(マルチメータ等)の設定方法

外部測定器とはGP-IBでパソコンと接続されている必要があります。(下図)
 外部測定器から送られてくるデータのフォーマットは、ASCIIであり、複数のデータの場合(Max10個)、データ間はコンマやスペースで区切られている必要があります。
 注)外部測定器からのデータ取り込みは、全ての測定器との通信を保証するものではありません。

外部測定器の条件

1 2 3 4 5

使用する

外部測定器の条件設定

GP-IBアドレス: 6

デリミタ: LF+EOI

測定器初期化コマンド (必要な場合)

データ受信時の設定

クエリコマンド (必要な場合)

トリガ送信必要

GET *TRG 任意コマンド

:INIT:IMM

演算実行

係数 A: 1.0

係数 B: 0.0

単位: User

測定値に、下記の演算が行われた後、Excelへ入力されます。
 入力値 = (測定値 - B) * A

QUIT

- 外部測定器のGP-IBアドレスを設定します。
- 測定器のデリミタを設定します。通常は、LF+EOIです。
- 測定開始前に、測定器に送信するコマンドがある場合は、ここに入力します。ファンクションやレンジ切換えのコマンドを入力します。通常は空欄です。
- もし、外部測定器からデータを受け取る時、クエリコマンドを事前に送信する必要がある時、ここに送信するクエリコマンドを入力します。ほとんどの場合、空欄でOKです。
もし、マルチメータがSCPIコマンド準拠のものであれば、下記のコマンドのどれかが 用されます。
:READ? :FETCH? :MEAS?
- 外部測定器のデータ受信時にトリガが必要な時、チェックをつけます。
- 「GET」、「*TRG」、「任意コマンド」からトリガの方法を選択します。
通常は、「GET」の選択をします。
「任意コマンド」を選択した場合は、トリガコマンドをテキストボックスに入力します。
- 外部測定器のデータに演算処理を行うときにチェックします。複数のデータが受信された場合は、その全てのデータに、下記に入力した演算が行われます。
- 取り込んだデータに、下記演算を行った後、Excelへ入力します。
Excelへの入力値 = (測定器データ - B) * A
- ヘッダとしてExcelへ入力する事項をここに入力します。
空欄の場合、「外部測定器」が入力されます。

