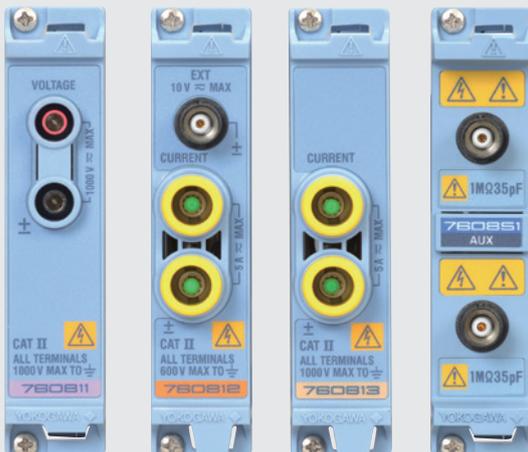


# Where power meets precision

PX8000  
プレジジョンパワースコープ



多くのお客様とともに培ったYOKOGAWAの高精度な電力測定技術と、長年オシロスコープの開発を支えた波形測定技術の融合により、電力測定に変革をもたらす新たな高精度電力測定器「プレシジョンパワースコープ PX8000」を開発しました。電気エネルギーを正確に測定する必要に迫られている場合には、「高精度な電力測定」と「時間軸の分解能を上げた波形測定」との両立は電力測定器の理想となります。PX8000は、相反するこの2つの命題を1台で解決へと導きます。

日々技術革新が進んでいる、効率的な電力変換や搬送システムの開発現場においては、エネルギー消費量の削減のため、より緻密な電力測定が求められています。

PX8000 は、それら電力測定に対する厳しい要求に応えるべく、以下の3つの特長を備えています。

**斬新な機能**—従来の電力計にはなかった、過渡的な電力測定および解析機能を搭載することで、さらなるエネルギー損失の削減やパフォーマンス向上に貢献します。

**高い信頼性**—高速サンプリング性能を持ちながらも、従来の電力計と同様にトレーサビリティのとれた電力測定が可能です。

**ポータビリティ**—従来の電力計シリーズにはないコンパクトなサイズに設計したことで、その機動性を生かして、現場での高精度測定が可能となりました。

PX8000の高速サンプリングと確度保証により、さらなる高周波化が進む今日の省エネ機器の評価に際して、最先端の測定ソリューションを提供します。



on : 0.00 div

Line filter : Off

Freq filter : On

M1012.0M

Item Disabled: 1/4in

	Element 1	Element 2	Element 3	$\Sigma A(3V3A)$
	300V	300V	300V	
	2A	2A	2A	
Stage				
rent				
[V ]	108.401	106.869	107.281	107.517
[A ]	0.49446	0.47794	0.49758	0.48999
[W ]	-0.952	18.645	-20.768	17.693
[VA ]	53.600	51.077	53.381	91.255
[var]	53.592	47.552	49.175	101.144
[ ]	-0.01777	0.38504	-0.38905	0.19388
[ ° ]	691.02	668.59	6112.90	78.82
[Hz ]	11.741	11.226	13.362	
[Hz ]	11.630	11.212	12.563	



# 機能と優位性

## 過渡電力測定とその解析

PX8000は、過渡的な電力変動の測定に際し、斬新な解析機能を提供します。

### 瞬時電力の同時演算

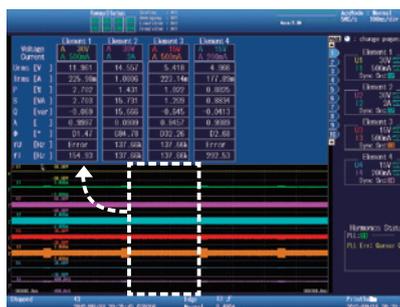
PX8000は電圧波形、電流波形に加え、瞬時電力波形を同時に演算します。瞬時電力波形は、同じタイミングでサンプリングされた電圧波形と電流波形の積によって得られます。表示された全区間の波形から求められる電力データ\*は、数値画面上に表示されます。瞬時電力の値は、カーソル機能によって読み取ることが可能です。

\*ゼロクロスなどの平均区間の設定により値が異なります。また、波形表示される測定期間は、アキュジションメモリーと時間軸の設定により決定されます。



### カーソルで指定された区間の電力演算

画面に表示される波形の、指定区間の電力に関連する全てのパラメータの演算が可能です。例えば、コピー機・複合機においては、幾つかの動作モード(スリープ、IHローラーの余熱、あるいはコピー動作)がありますが、おのおのモードにおける消費電力の測定とその削減には、カーソル間の演算機能が威力を発揮します。さらに、波形パラメータの自動測定機能 (MEASURE) を用いることで、波形の特性が数値データで得られます。



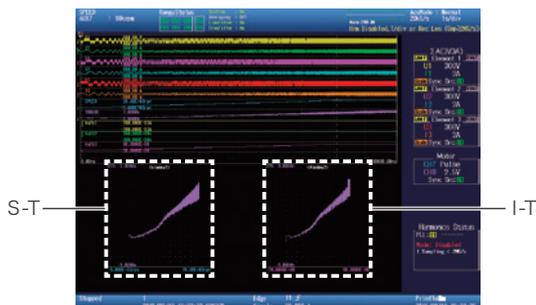
### 1サイクルごとのトレンド電力演算

最大4Mポイントのユーザー定義演算機能(波形演算、以降MATH)を用いることで、1サイクルごとの電力のトレンド波形の演算が可能です。得られた波形から、カーソルを用いて指定された区間の平均値を求めることができます。電源投入などの起動時は機器の評価において大変重要です。特にモーターなどの回転機器の解析においては、本トレンド電力演算が威力を発揮します。



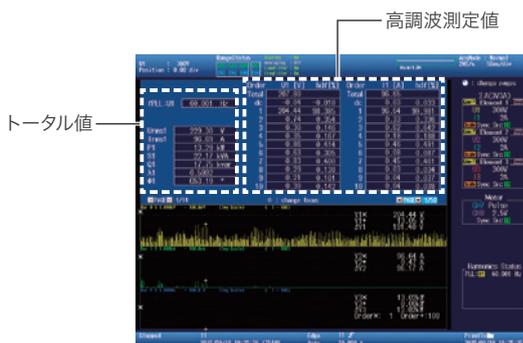
### X-Y表示によるモーターの特性解析

X-Y表示機能を活用することで、回転速度とトルクのサンプリングデータから、「S-T(回転速度-トルク)」、また電流とトルクのデータから「I-T(電流-トルク)」などのモーターの特性グラフを表示可能です(サンプリングデータは、MATH演算機能を用いた周期ごとの時系列データに変換します)。また、機器の入力と出力の波形をX-Y表示させることで、位相解析ができます。



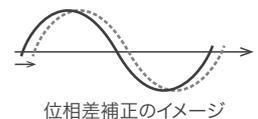
### 同時高調波測定

電力に関連するトータルの電圧値、電流値、電力値などの測定項目(図左上)とともに、基本波に対する高調波成分(図右上)を同時測定できます。最大500次までの高調波成分、含有率や位相差などを同時に演算します。特に、測定できる信号の基本周波数は約400 kHzまで可能なことから、ワイヤレス給電など高周波駆動する機器の波形解析時に、大変有効です(基本波周波数が6.4 kHzを超える測定値に確度規定なし)。



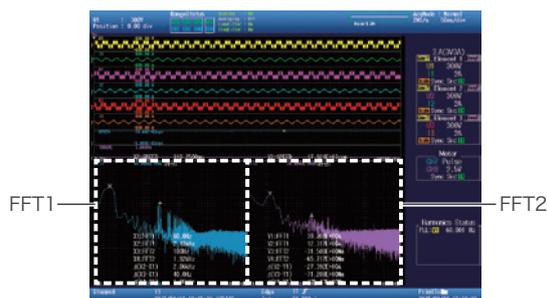
### デスクュー

高電圧や大電流の測定では、プローブやセンサーを利用する必要があります。プローブやセンサーを用いる場合には、位相差を含めた確度の確認もしくは補正が必要となります。PX8000には、プローブやセンサーを精度よく活用するために、電圧と電流入力間の位相差補正用としてデスクュー機能を搭載しています。また、プローブとセンサー用のDC電源の搭載が可能です(/P4および/PD2オプション)。



### FFT波形解析、ユーザー定義演算機能

PX8000には2チャンネルのFFT機能が標準で搭載されており、高周波の波形成分の観測に役立ちます。また、最大8波形までのユーザー定義演算機能(MATH)が標準で搭載されていて、1サイクルごとのトレンド演算などができます。さらに、20個までのユーザー定義ファンクション(数値演算)が標準で搭載されているので、電圧、電流、電力、トルク、および回転速度のデータから機械的出力など、指定された式に従って他の物理量に変換・表示できます。



### PCによるデータ保存と解析

PX8000には、専用のPCアプリケーションソフトウェア 760881 PowerViewerPlus\*が用意されています。PX8000による測定データを転送することで、大容量のデータに対してPX8000と同様の波形解析や数値演算がPC上でできます(\*PCには64 bitバージョンのOSが必要です)。さらに、お客様自身によるプログラミングを要望される場合には、LabVIEWドライバが活用できます(製品のホームページよりダウンロード可能)。



# 操作性

## 1 多彩な表示フォーマット

数値/波形/ベクトル/バーグラフ/X-Yの各フォーマットの詳細設定、およびそれらの組み合わせによる画面を表示できます。

## 2 結線方式、デスキュー\*

1P2W/1P3W/3P3W (2電力計法)/3P4W/3V3A (3電力計法)より測定対象に合わせて選択できます。デスキューも設定できます。

## 3 自由なアキュイジションメモリー設定

アキュイジションメモリーの容量は、オシロスコープのように設定できます。サンプルレートは、そのメモリー容量と時間軸 (Time/div) の設定によって、自動的に決まります。

## 4 電圧/電流/AUX各モジュールのパラメータ設定

電圧/電流 (直接入力/センサー入力) のレンジ、オートレンジ/オフセット/垂直軸/フィルター/スケーリングおよび同期ソースを設定できます。

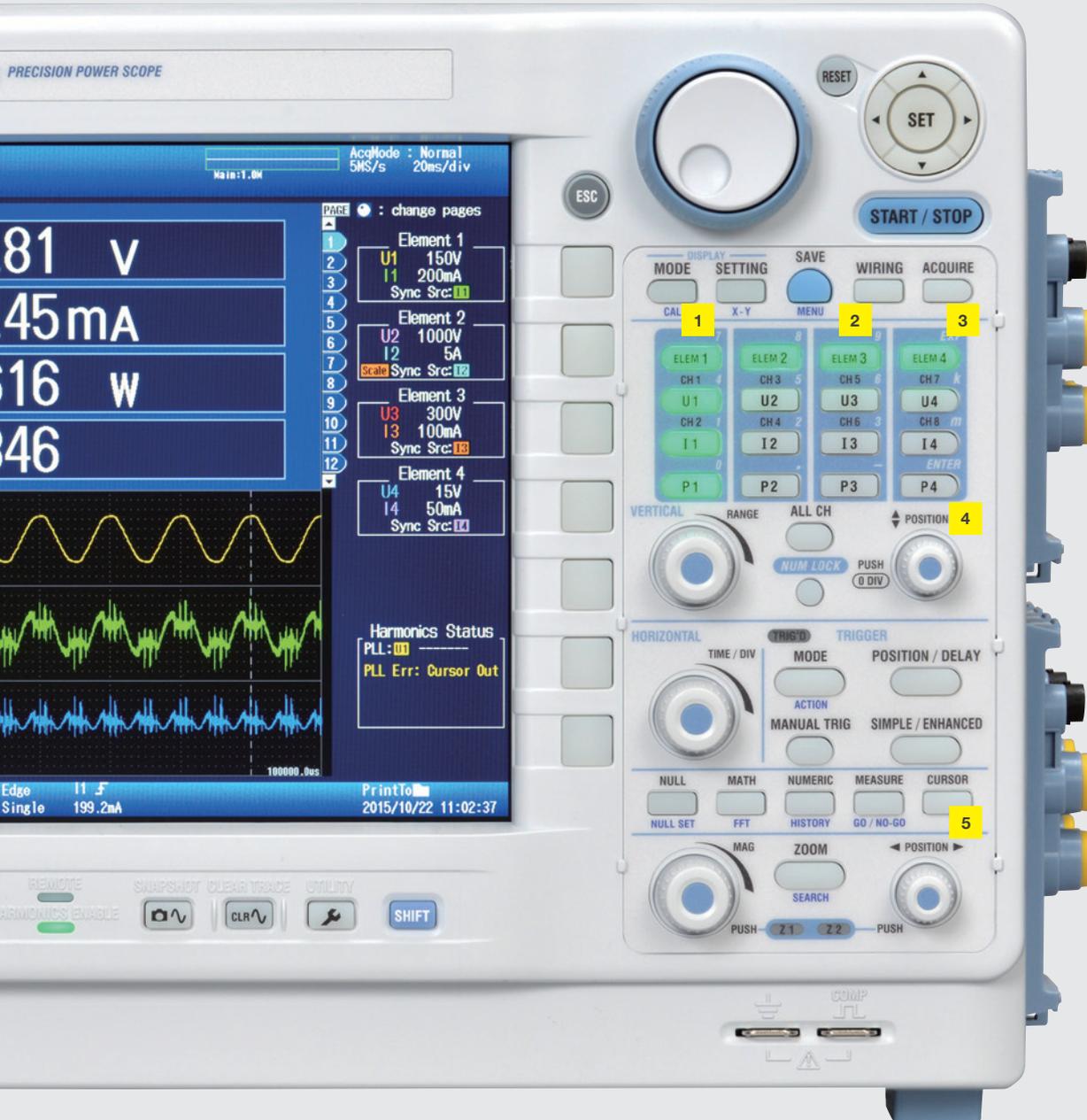
## 5 豊富な電力解析機能の設定

ユーザー定義演算機能 (MATH) によるサイクルごとのトレンド演算、波形パラメータの自動測定機能 (MEASURE)、カーソル間の波形パラメータ演算、高調波とFFTによる周波数解析の設定、ユーザー定義ファンクションによる演算式設定、およびNULLを設定できます。

### \*デスキュー機能

貫通型CTなどの電流センサーを利用して電力測定を行う際に、それらセンサーから電流入力端子までの位相差を補正できる機能です。電力測定エレメントごとに、電流センサーによる位相差分の時間データを入力することで、補正された電力値を表示します (保存される測定データは補正後のデータとなります)。





PRECISION POWER SCOPE

AcqMode : Normal  
5MS/s 20ms/div  
Main: T.BW

81 V  
45 mA  
16 W  
46

100000.0ms

Edge 11.5  
Single 199.2mA

PrintTo  
2015/10/22 11:02:37

Element 1  
U1 150V  
I1 200mA  
Sync Src: [U]

Element 2  
U2 1000V  
I2 5A  
Scale Sync Src: [I]

Element 3  
U3 300V  
I3 100mA  
Sync Src: [I]

Element 4  
U4 15V  
I4 50mA  
Sync Src: [I]

Harmonics Status  
PLL: [U]  
PLL Err: Cursor Out

RESET

SET

START / STOP

ESC

MODE DISPLAY SETTING SAVE WIRING ACQUIRE

CAL X-Y MENU

ELEM 1 ELEM 2 ELEM 3 ELEM 4

CH 1 CH 3 CH 5 CH 7

U1 U2 U3 U4

CH 2 CH 4 CH 6 CH 8

I1 I2 I3 I4

P1 P2 P3 P4

VERTICAL RANGE ALL CH POSITION

NUM LOCK PUSH 0 DIV

HORIZONTAL TRIG'D TRIGGER

TIME / DIV MODE POSITION / DELAY

ACTION MANUAL TRIG SIMPLE / ENHANCED

NULL MATH NUMERIC MEASURE CURSOR

NULL SET FFT HISTORY GO / NO-GO

MAG ZOOM POSITION

PUSH Z1 Z2 PUSH

REMOTE HARMONICS ENABLE

SNAPSHOT CLEAR TRACE UTILITY

SHIFT

COMP

# モジュール



## 電力測定エレメント

(電圧モジュールと電流モジュールのセット、最大4セット装着可能)

### 1 電圧モジュール (760811)

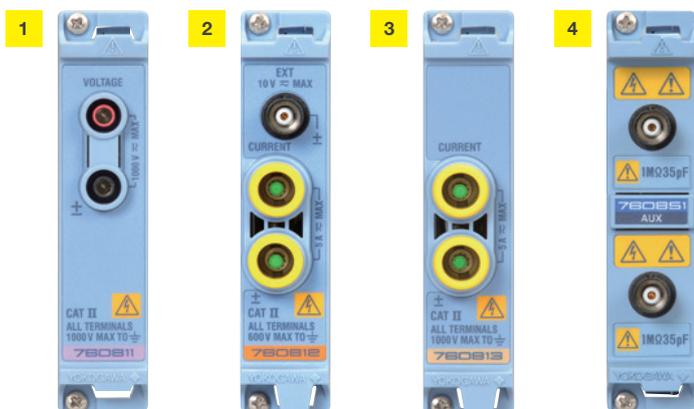
100 MS/s & 12ビット AD変換  
 測定帯域\* DC~20 MHz  
 直接入力 1.5 V~1000 Vrms  
 確度(45 Hz~1 kHz)  $\pm(0.1\% \text{ of reading} + 0.1\% \text{ of range})$

### 2 3 電流モジュール (760812/760813)

100 MS/s & 12ビット AD変換  
 測定帯域\* 直接入力 DC~10 MHz  
 測定帯域\* 電流センサー電圧入力 DC~20 MHz (760812)  
 直接入力 10 mA~5 Arms  
 電流センサー用電圧入力 50 mV~10 Vrms (760812)  
 確度(45 Hz~1 kHz)  $\pm(0.1\% \text{ of reading} + 0.1\% \text{ of range})$

### 4 センサー、電圧入力 (最大3セット装着可能)

**AUXモジュール (760851)**  
 100 MS/s & 12ビット AD変換  
 測定帯域\* DC~20 MHz  
 直接入力 最大 200 V (DC+ACpeak)  
 プローブ入力 最大 1000 V (DC+ACpeak) (700929使用時)  
 確度 DC入力にて  $\pm 1\% \text{ of range}$   
 トルク、回転速度 センサー入力  
 アナログ入力 50 mV~100 V  
 パルス入力 2 Hz~1 MHz \*測定帯域は-3 dBで規定



## 長時間現象の測定

100 Mポイント/CHのロングメモリー(/M2オプション)を搭載することで、長時間の現象をより高速なサンプリングで詳細にとらえることができます。

## 安全設計

電流直接入力端子にオス型安全端子を採用  
 電圧入力端子アダプタ (B8213ZD) と、電流端子アダプタ (B8213ZA) を標準装備  
 電流入力端子からのアダプタの抜け防止のために、結束用バンド向けフックを標準装備



## レーザー製品

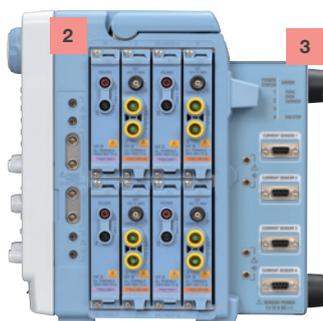
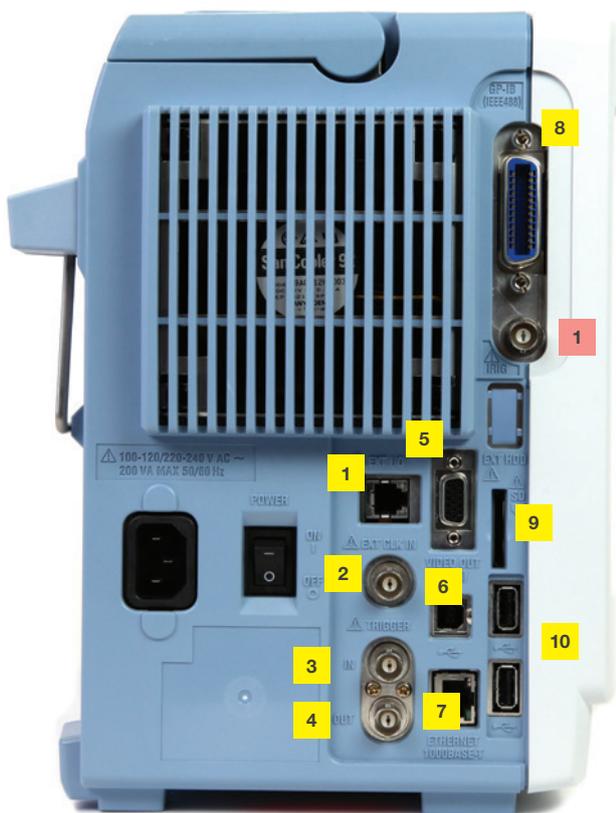
760811 (電圧モジュール)、760812/760813 (電流モジュール)、760851 (AUXモジュール) の内部には、レーザー光源を使用しています。



Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated June 24, 2007  
 4-9-8 Myojin-cho, Hachioji-shi,  
 Tokyo 192-8566, Japan

# 多彩なインターフェース

9



電流センサー用電源 (/PD2オプション) とアクセサリ (電流センサー用ケーブル、シャント抵抗BOX) を用いた接続例。  
電流モジュールは760812が必要です。

- 1 EXT I/O**  
GO/NO-GOの判定結果を出力したり、スタート・ストップなど外部信号でPX8000を制御したりできます。  
外部I/Oケーブル720911をご使用ください。
  - 2 外部クロック入力 (EXT CLK IN)**  
外部信号のタイミングでサンプリングできます。  
最大9.5 MHz
  - 3 外部トリガ入力 (EXT TRIG IN)**  
外部信号のタイミングでトリガを掛けることができます。
  - 4 外部トリガ出力 (EXT TRIG OUT)**
  - 5 ビデオ信号出力 (VIDEO OUT)**  
アナログRGB (XGA) 対応の外部ディスプレイに画面を表示できます。
  - 6 USB-PC接続端子**  
PCからPX8000の制御が可能です。
  - 7 イーサネット通信インターフェース1000BASE-T**
  - 8 GP-IB通信インターフェース**
  - 9 SDカードスロット**  
SD、SDHC準拠 (16GBまで)
  - 10 USB周辺機器接続端子**  
USBストレージ、キーボード、マウスに対応
- 
- 1 IRIG (/C20オプション)**  
外部時刻同期信号を入力して、複数台のPX8000を同期測定できます。
  - 2 プローブ用電源 (/P4オプション)**  
差動プローブ用DC電源です。
  - 3 電流センサー用電源 (/PD2オプション)**  
CTシリーズ用のDC電源です。  
専用ケーブルとシャント抵抗BOXもご用意しました。
- \*電流センサーと組み合わせた測定時の確度は、PX8000と電流センサーの確度の和となります。

# Power meets precision

## 緻密な電力測定へ

パワーエレクトロニクス技術の発展に伴い、電気エネルギー変換が行われるあらゆる分野では、マイクロコントローラによるエレクトロニクス制御が行われています。そして、測定器に対しても従来とは異なる電力測定技術、解析機能が求められるようになってきました。

電力測定用途として一般的に広く使用されている電力計は、比較的緩やかに変化する測定対象には適していますが、短時間で急激に変化する動的特性の評価や、駆動周波数が高い測定対象に対しては必ずしもマッチしていませんでした。他方、オシロスコープは高速波形の観測を得意とするものの、精度よく測定するには設計されていないため、測定値には大きな誤差を含んでいました。さらに、オシロスコープには、電力測定に関して信頼性を裏付けるトレーサビリティがないなど本質的な課題もありました。

PX8000は、これら2つの測定器のそれぞれの長所を備えた「プレジジョンパワースコープ」です。従来の測定器では困難だった、急速な動きを伴う機器や、高い周波数で駆動される機器の高精度な電力測定が可能となります。

## YOKOGAWAの電力測定器

PX8000は、世界の産業界で認められているYOKOGAWAの電力計シリーズの新たなフラッグシップモデルです。YOKOGAWAは、1960年代に最初の高精度電力計を開発して以来、その精緻な電力の測定技術により持続可能な社会の実現に重要な役割を担ってまいりました。

## Focus on precision

### 緻密さへのこだわり

PX8000は、高性能な波形捕捉技術と演算機能により、高精度な電力演算を可能にしています。その主な特長は以下のとおりです。

### 多入力波形の同時表示

電圧、電流、電力の瞬時波形を12個まで同時に表示できます。これにより、機器の瞬時の変化を視覚的に把握できます。

### 過渡変動の詳細な解析

測定開始と終了までの期間をカーソルで指定し、その区間の各種電力パラメータを測定します。

### トレンド演算

1サイクルごとの実効値、平均値整流実効値校正、直流値、周波数のトレンドを演算し、波形表示する機能を標準装備しています。

### デスクュー位相補正

高電圧、大電流の測定時に用いられるプローブ/センサーを使用する際に、電圧入力と電流入力間の位相差を補正できます。

## 高速、絶縁テクノロジー isoPRO™



PX8000は、光ファイバを駆使したisoPROテクノロジーを用いて、高速ADコンバータのクロックデータの絶縁伝送を実現しています。YOKOGAWAのこの技術は、高電圧、大電流、高速動作が求められている高効率インバータなど、最新の省エネ技術の開発現場で威力を発揮します。

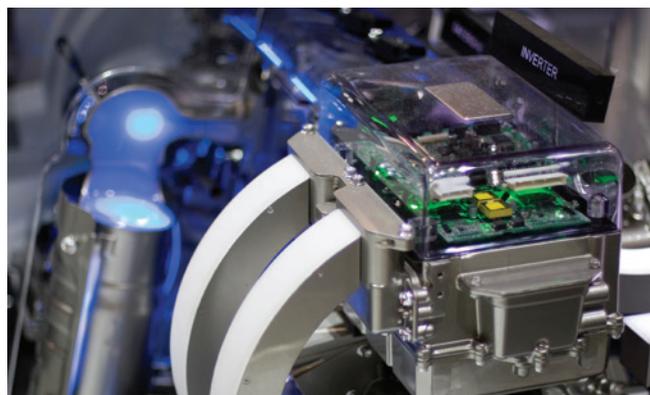
## 11 アプリケーション事例

再生可能エネルギーから高度なロボット工学に至るあらゆる分野において、消費電力の削減が求められています。

PX8000は、高精度な測定性能と緻密な解析能力により、開発に携わるエンジニアをサポートします。

以降のページでは、PX8000の主なアプリケーション事例を紹介しています。

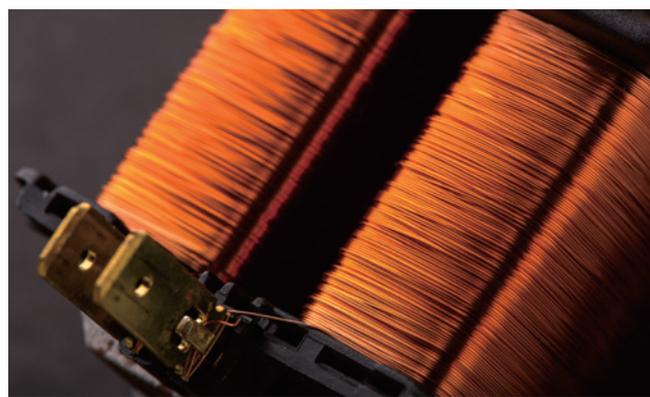
電力測定における課題解決につきましては、是非YOKOGAWAにご用命ください。



インバータ



太陽光発電



リアクトル



EV/PHV

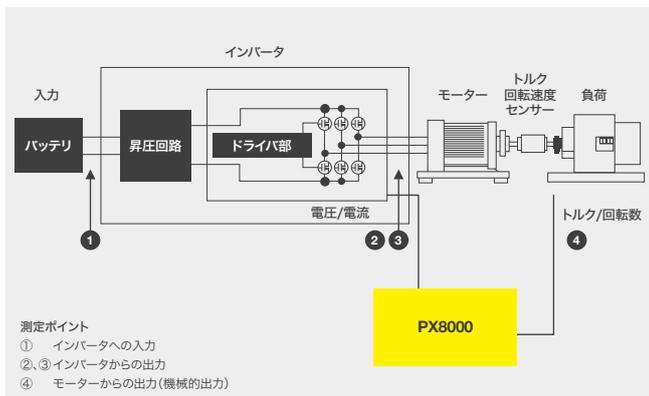


ワイヤレス給電

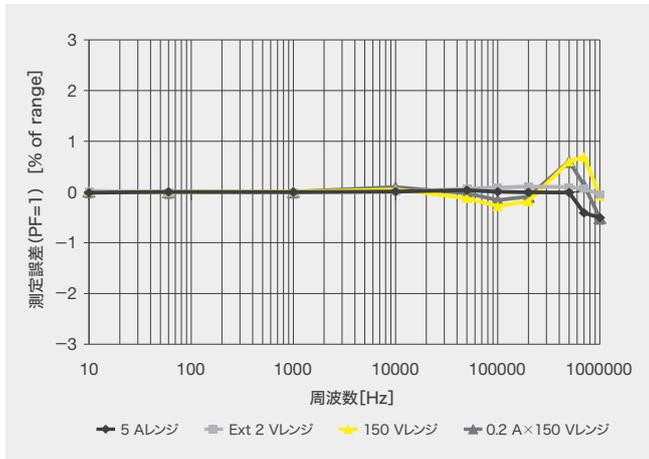
# EV向けインバータとモーターの評価

## 概要

EV(電気自動車)などは多くの電気部分と機械部分とで成り立っています。その効率評価には、両方を同時に測定することが求められます。PX8000は、電圧、電流の電気信号と、トルクおよび回転速度の機械的信号から、インバータやモーターの効率測定とともに、起動時などの過渡的な変化を評価できます。



## 周波数特性例



## PX8000の優位性

### 100MS/s、12ビット、 20MHz帯域による高速波形の捕捉

高精度測定には、垂直軸の分解能が大変重要なファクタです。PX8000は100 MS/sかつ20 MHz帯域でさらに12ビットのAD変換器を採用していますので、高速のインバータ波形を適確に捕捉して、電力演算できます。

### コンパクトボディを生かした 狭い現場や実車時の測定

PX8000は、コンパクトな形状の電力アナライザです。プローブ用・センサー用電源(いずれもオプション)を搭載することで、センサー類と本体一台で高電圧・大電流測定ができます。容易に持ち運びが可能なほか、狭い現場での測定や、実車状態における評価時に大変有効です。

### インバータとモーターの周波数成分解析 (高調波測定とFFT)

PX8000は、周波数成分の解析機能として高調波測定機能とFFT機能の両方を備えています。高調波測定は、20 Hzから約400 kHzまでの基本波の高調波成分を解析できます。FFT機能は1 kから100 kポイントの2チャンネルのFFT演算が可能です。両者を補間しながら活用することで、インバータのキャリア周波数成分のモーターへの影響などの解析に役立ちます。

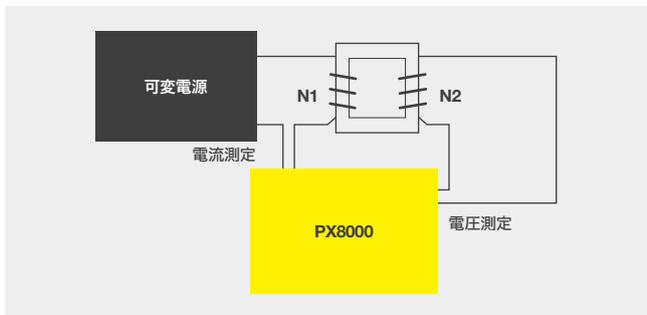
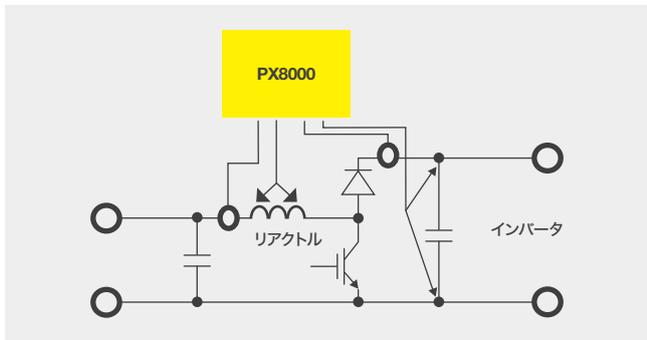
### NULL機能を用いた モジュールごとのオフセット補正

インバータとモーターの評価の際、電流センサーなどを含めた結線が終了した後、ゼロ入力状態であっても、様々な要因によって測定値がゼロでない場合があります。特にセンサー類のDCオフセットは、微小でも測定値に大きな影響を与えることから、補正を行う必要があります。PX8000はモジュールごとにこれらのオフセットをNULL機能を用いて補正できます。

# リアクトルの損失測定や 磁性材料となる コアロス評価

## 概要

リアクトルの利用目的には、システムでのフィルターの他にインバータの前段の昇圧回路への適用があります。リアクトルはコイルと磁性材料のコアから成り、その特性評価には、直接損失を測定する場合と、磁性材料を評価する場合とがあります。PX8000は安定した高帯域特性と位相特性を備えていますので、リアクトルの特性評価に適しています。



## PX8000の優位性

### 低力率デバイスの特性評価

PX8000の高速サンプリングと高周波特性は、トランスやリアクトルのような低力率の誘導性素子の評価では大変有効です。これらデバイスの評価においては、ゼロ力率の周波数特性が大きく貢献します。

### センサー使用時のデスクュー位相補正機能

デスクュー位相補正機能は、貫通型CTなど電流センサーを用いて測定する際に大変有益な機能です。PX8000は、あらかじめ入力された両者の位相差の時間データを元に、測定された電圧波形と電流波形から電力値を演算します。  
(保存される測定データは補正後のデータとなります)

### 高周波帯域におけるコアロス測定

エプスタイン法を利用したコアロス測定では、一次側の電流と二次側の電圧から、損失に比例した電力値が測定されます。他のパラメータとして、磁束密度Bや磁界Hの演算も可能です。これらのパラメータ演算には、ユーザー定義ファンクションが大変有効です。

$$\text{コアロス} = \text{電力測定値 [W]} \times \frac{N_1}{N_2}$$

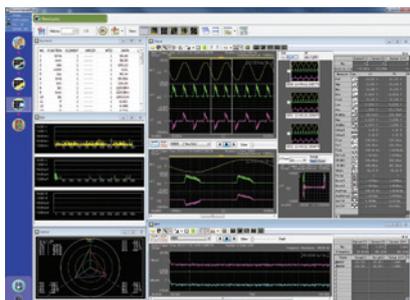
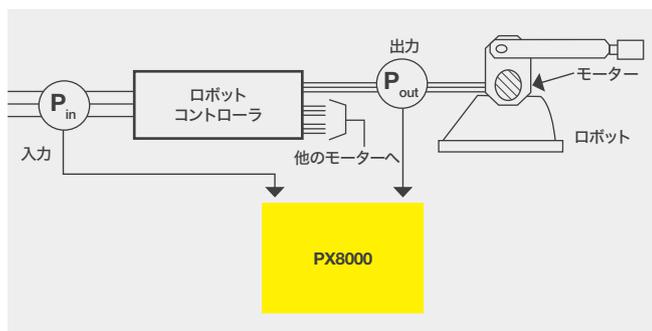
$$\text{磁束密度 } B = \frac{\text{電圧値 (MEAN)}}{\sqrt{2} \times \pi \times \text{電流周波数} \times N_2 \times \text{断面積}}$$

$$\text{磁界 } H = \frac{N_1 \times \text{一次側ピーク電流値}}{\text{実効磁路長}}$$

# 工業用ロボットの過渡電力測定

## 概要

工業用ロボットなどに使用されているサーボモーターは、動作パターンの決まった応答を行うように制御されています。これらの評価の際には、繰り返される動作パターン全体だけでなく、指定された区間についての電圧値、電流値および電力値を測定します。さらに、供給される電力に対する機械的出力を測定して効率を求める場合もあります。



PowerViewerPlusによる測定例

## PX8000の優位性

14

### 指定区間のカーソル間演算機能

PX8000は、カーソルを用いて、一定動作パターン内の指定区間の電圧実効値、電流実効値および平均電力値を測定できます。

### インバータの各部の効率演算

1台のPX8000で最大4つの電力測定が可能です。あるいは3つの電力測定エレメントと1つのAUXモジュールを用いることで、モーターのトルクと回転速度を同時に測定し、機械的出力、モーター効率を演算することが可能です。さらに各部の電力の測定結果から、システム全体の効率演算ができます。

### 1サイクルごとのトレンド演算による過渡電力演算

PX8000は、標準にて瞬時電力の波形を表示します。このことでダイナミックに変化する電力の様子を観察することができます。同時に、ユーザー定義演算機能(MATH)による1サイクルごとのトレンドを演算できますので、過渡的な電圧値、電流値および電力値をとらえることが可能です。

### PowerViewerPlusを用いた波形データ保存とその解析

PCにデータ保存して、波形解析を行う場合には、専用のPCアプリケーションソフトウェア 760881 PowerViewerPlusが便利です。PX8000による測定データを転送することで、PC上にて、100 Mポイント/CHの大容量のデータに対してPX8000と同様の波形演算解析や数値演算ができます。(PCには64 bitバージョンのOSが必要です)

## 1. 測定入力部

項目	仕様
形状	プラグイン入力ユニット形式
スロット数	8スロット [電力測定エレメント (電圧モジュール+電流モジュール)を最大4セット] 電力測定エレメントを4セット搭載しない場合、AUXモジュールを最大3スロット装着可
最大入力チャネル数	8
最大レコード長	標準 10 Mポイント/CH /M1 オプション 50 Mポイント/CH /M2 オプション 100 Mポイント/CH

## 1-1. 電力測定エレメント入力部

項目	仕様
入力端子形状	電圧 プラグイン端子 (安全端子: メス) 電流 プラグイン端子 (安全端子: オス) 外部電流センサー入力: 絶縁タイプBNC (760812のみ)
入力形式	電圧 フローティング入力、抵抗分圧方式 電流 フローティング入力、シャント入力方式
測定レンジ	電圧 1.5/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000 Vrms (クレストファクター2) 電流 ・ 直接入力: 10 m/20 m/50 m/100 m/200 m/500 m/1/2/5 Arms (クレストファクター2) ・ 外部電流センサー入力: (760812のみ) 50 m/100 m/200 m/500 m/1/2/5/10 Vrms (クレストファクター2)
計器損失	電圧 約2 MΩ/約10 pF 電流 ・ 直接入力: 約100 mΩ+約0.19 μH ・ 外部電流センサー入力: 約1 MΩ/約17 pF (760812のみ)
瞬時最大許容入力 (20 ms間以下)	電圧 ピーク値が2.2 kVまたは実効値が1.5 kVの低い方 電流 ・ 直接入力: ピーク値が30 Aまたは実効値が15 Aのどちらか低い方 ・ 外部電流センサー入力 (1 MΩ): (760812のみ) ピーク値がレンジの10倍以下
瞬時最大許容入力 (1秒間以下)	電圧 ピーク値が2.2 kVまたは実効値が1.5 kVの低い方 電流 ・ 直接入力: ピーク値が8.5 Aまたは実効値が6 Aのどちらか低い方 ・ 外部電流センサー入力 (1 MΩ): (760812のみ) ピーク値がレンジの10倍以下
連続最大許容入力	電圧 ピーク値が2 kVまたは実効値が1.1 kVの低い方 入力電圧の周波数が100 kHzを超える場合、(1100-f) Vrms以下 fは入力電圧の周波数で単位はkHz ただし、連続許容入力 3 Vrms以上 電流 ・ 直接入力: ピーク値が8.5 Aまたは実効値が6 Aのどちらか低い方 入力電流の周波数が100 kHzを超える場合 ( $6 \times e^{-0.00017 \times f}$ ) Arms以下 fは入力電流の周波数で単位はkHz ・ 外部電流センサー入力 (1 MΩ): (760812のみ) ピーク値がレンジの4倍以下
連続最大同相電圧 (50/60 Hz)	電圧モジュール (760811) 1000 V CAT II 電流モジュール (760812) 1000 V: 測定可能な最大許容電圧 600 V CAT II: EN61010-2-030規格の定格電圧 *外部電流センサー入力BNC内部には触れないこと。 電流モジュール (760813) 1000V CAT II: EN61010-2-030規格の定格電圧
同相電圧の影響	電圧 端子間は短絡、入力端子ケース間に1000 Vrmsを印加 ・ 50/60 Hz: ±(0.01% of range+5 mV) ・ その他の周波数: ±{最大レンジ定格/レンジ定格×0.001×f+0.001×f+5 mV} ただし、0.01%以上、fの単位: kHz、演算式中の最大レンジ定格は、1000 V 電流 電流入力端子間は開放、外部電流センサー入力端子間は短絡の状態、入力端子ケース間に1000 Vrmsを印加 ・ 50/60 Hz: ±(0.01% of range+10 μA) ・ その他の周波数: ±{最大レンジ定格/レンジ定格×0.003×f+2^(0.5+f/1000)+0.002×f+10 μA} 演算式中の最大レンジ定格は、直接入力5A 外部電流センサー入力 (760812のみ) ・ 50/60 Hz: ±(0.01% of range+25 μV) ・ その他の周波数: ±{最大レンジ定格/レンジ定格×0.003×f+2^(0.5+f/5000)+0.003×f+25 μV} ただし、0.01%以上、fの単位: kHz、演算式中の最大レンジ定格は、外部電流センサー入力 10 V
ラインフィルター	OFF、500 Hz、2 kHz、20 kHz、1 MHzから選択
周波数フィルター	OFF、100 Hz、500 Hz、2 kHz、20 kHzから選択
分解能	電圧、電流入力同時変換、分解能12ビット
最高サンプルレート	100 MS/s
レンジ切り替え	モジュール毎に設定可能
オートレンジ機能	レンジアップ 次の条件の一つでも満たした場合、測定レンジをアップする。 ・ Urms、Irmsの測定値がレンジの110%を超えたとき ・ 入力信号のピーク値がレンジの約200%を超えたとき レンジダウン 次の条件をすべて満たした場合、測定レンジをダウンする。 ・ Urms、Irmsの測定値が、測定レンジの30%未満 ・ Upk、Ipkが下位レンジの180%以下

## 1-2. AUXモジュール入力部

項目	仕様
有効測定範囲	20 div 測定レンジの2倍
入力チャネル数	2 (チャネル毎に、アナログ入力又はパルス入力の選択あり)
入力カップリング設定	AC、DC、GND
入力端子形状	BNC
入力形式	絶縁不平衡
周波数特性	振幅が±3 div相当の正弦波を入力したときの-3 dB減衰点 DC~20 MHz (入力カップリング: DC)
測定レンジ (アナログ入力)	50 mV~100 V (1-2.5-5 ステップ、1:1 Probe Factorのとき)
入力インピーダンス	約1 MΩ、約35 pF
ACカップル時の-3 dB低域減衰点	10 Hz以下 (700929使用時は1 Hz以下、701947使用時は0.1 Hz以下)
最大入力電圧 (1 kHz以下のとき)	700929 (10:1) / 701947 (100:1) との組み合わせ: 1000 V (DC+ACpeak) CAT II 直接入力または安全規格に非適合のケーブル: 42 V (DC+ACpeak)
最大許容同相電圧 (1 kHz以下のとき)	安全規格のWorkingVoltage 700929 (10:1) / 701947 (100:1) との組み合わせ: 1000 Vrms (CAT II) 直接入力または安全規格に非適合のケーブル: 42 V (DC+ACpeak 0およびCAT II、30 Vrms)
最高サンプルレート	100 MS/s
同相電圧の影響	-80 dB以下 (測定電圧/印加電圧) 入力端子間を短絡、入力端子ケース間に1000 Vrms (50/60 Hz)を印加
帯域制限	Full/2 MHz/1.28 MHz/640 kHz/320 kHz/160 kHz/80 kHz/ 40 kHz/20 kHz/10 kHz より選択可能
遮断特性	-18 dB/OCT (Typical 値、2 MHz時)
プローブの減衰比設定	電圧プローブ: 1:1、10:1、100:1、1000:1
オートレンジ機能 (アナログ入力時のみ)	レンジアップ 次の条件の一つでも満たした場合、測定レンジをアップする。 ・ 入力信号 (DC) が、測定レンジの110%を超える ・ 入力信号のピーク値が測定レンジの200%を超える (モーターモードOff時) ・ 入力信号のピーク値が測定レンジの145%を超える (モーターモードOn時) レンジダウン 次の条件をすべて満たした場合、測定レンジをダウンする。 ・ 入力信号 (DC) が測定レンジの30%未満 ・ 入力信号のピーク値が下位レンジの180%以下 (モーターモードOff時) ・ 入力信号のピーク値が下位レンジの140%以下 (モーターモードOn時)
A/D 変換分解能	12 ビット
耐電圧	1500 Vrms、1分間 (各入力端子ケース間) (60 Hz)
絶縁抵抗	500 VDC、10 MΩ 以上 (各入力端子ケース間)
DC精度 (アナログ入力)	±(1% of range) 基準動作状態
温度係数 (アナログ入力)	±(0.1% of range) / °C (Typical)
入力範囲	アナログ入力: レンジ定格の±110% 最大表示レンジ定格の±140% パルス入力: ±5 Vpeak
周波数測定範囲 (パルス)	2 Hz~1 MHz、表示範囲1.8 Hz~2 MHz
パルス判定レベル	Highレベル: -9.9 V~+10.0 V Lowレベル: -10.0 V~+9.9 V
入力波形 (パルス)	方形波
最小パルス幅 (パルス)	500 ns以上
精度 (パルス)	±(0.05% of reading) ±1 count error (10 ns) ただし、観測時間は入力されるパルスの周期に対して300倍以上
*上記は1年確度	

## 2. トリガ部

項目	仕様
トリガモード	Auto、Auto Level、Normal、Single、Single (N)、On Start
トリガレベル設定範囲	トリガソースが電力測定エレメントに入力される電圧、電流、電力の場合: 0 divを中心に±5 div AUXモジュールに入力される電圧の場合: 0 divを中心に±10 div
トリガヒステリシス	±0.1 div/±0.5 div/±1 divより選択
トリガポジション設定範囲	0~100% (表示レコード長を100%として、設定分解能0.1%)
トリガディレイ設定範囲	0~10 s (設定分解能: 10 ns)
ホールドオフ時間設定範囲	0~10 s (設定分解能: 10 ns)
マニュアルトリガ	専用キーを押すことで、トリガソースの設定に関わらず、トリガを発生
シンプルトリガ	トリガソース Un/In/Pn/AUXn (任意の入力チャネル)、EXT、LINE、Time (AUXnがパルス入力の場合はSTART不可) 立ち上がり、立ち下がり、立ち上がり/立ち下がり 時刻トリガ 日付(年/月/日)、時間(時/分)、時間間隔(10秒~24時間)
エンハンストリガ	トリガソース Un/In/Pn/AUXn (任意の入力チャネル) (AUXnがパルス入力の場合はSTART不可) トリガタイプ A->B(N)、A Delay B、Edge on A、AND、OR、Pulse Width (B>Time、B<Time、B Time Out、B Between)、Period (T>Time、T<Time、T1<T2、T<T1、T2<T1)、Wave Window

## 3. 時間軸

項目	仕様
時間軸設定範囲	100 ns/div~1 s/div (1-2.5 ステップ)、2 s/div、3 s/div、4 s/div、5 s/div、6 s/div、8 s/div、10 s/div、20 s/div、30 s/div、1 min/div、2 min/div
時間軸精度	±0.005% (基準動作状態でウォームアップ時間経過後)

外部クロック入力	コネクタ形式 BNC
入力レベル	TTL レベル
有効エッジ	立ち上がり
周波数範囲	最高9.5 MHz
最小パルス幅	High/Low 共に50 ns 以上

## 4. 表示部

項目	仕様
ディスプレイ	10.4型カラーTFT液晶ディスプレイ
全表示画素数*	1024 (水平) × 768 (垂直) ドット
波形表示画素数	801 × 656
表示形式	Numeric (4値/8値/16値/Matrix/All Item/Hrm Single List/Hrm Dual List/Custom)、Wave (1/2/3/4/6/8/12/16)、Bar (1/2/3)、Vector (1/2) *上記は最大2画面を同時に表示可能 ZOOM1/ZOOM2 (2画面下部に表示)、FFT1/FFT2 (2画面下部に表示)、XY1/XY2 (2画面下部に表示)

\*液晶表示部には、全表示画素数に対して0.002%程度の欠陥が含まれる場合がある。

## 4-1. 数値表示

項目	仕様
表示分解能	5桁/6桁
表示項目数	4、8、16、マトリックス、ALL、高調波シングルリスト、高調波デュアルリスト、カスタムから選択

## 4-2. 波形表示

項目	仕様
波形表示項目	エレメント1の電圧、電流、電力、エレメント2の電圧、電流、電力 または AUX3、AUX4、エレメント3の電圧、電流、電力 または AUX5、AUX6、エレメント4の電圧、電流、電力 または AUX7、AUX8、Math1~8

## 4-3. ベクトル表示/バーグラフ表示 (オプション)

項目	仕様
ベクトル表示	電圧、電流の基本波の位相差をベクトル表示
バーグラフ表示	各高調波の大きさをバーグラフ表示

## 4-4. ズーム表示

項目	仕様
波形の拡大表示	最大2画面

## 4-5. FFT表示

項目	仕様
波形のスペクトラム表示	最大2画面

## 4-6. X-Y表示

項目	仕様
X軸/Y軸を指定しての表示	最大2画面

## 5. 機能

## 5-1. 測定機能/測定条件

項目	仕様
クレストファクター	200 (最小有効入力に対して) 2 (測定レンジの定格値入力するとき)
測定区間	測定ファンクションを求め、演算をするための区間 ・基準信号 (同期ソース) のゼロクロスもしくは外部トリガに入力したゲート信号で測定区間を設定 ・高調波表示のとき カーソルで設定されたポイントから、高調波時のサンプリング周波数で8192点が測定区間
結線方式	1P2W (単相2線式)、1P3W (単相3線式)、3P3W (三相3線式)、3P4W (三相4線式)、3P3W (3V3A 三相3線式、3電圧3電流測定) ただし、電力測定エレメントの装備数によって、選択できる結線方式が異なる。
スケールリング	外部の電流センサーや、VT、CTの出力を本機器に入力するとき、電流センサー換算比、VT比、CT比、および電力係数を0.0001~99999.9999の範囲で設定
数値アペレージング	通常測定項目/高調波測定項目の電圧U、電流I、電力P、皮相電力S、無効電力Qに対し、下記アペレージングをおこなう。力率λ、位相角φはアペレージングされたP、Sから演算で求める。AUXおよび演算値も同様にアペレージング指数化平均または移動平均のどちらかを選択 ・指数化平均 減衰定数を2~64の中から選択 ・移動平均 平均個数を8~64の中から選択 ・高調波測定 指数化平均のみ有効
ゼロレベル補正/Null	ゼロレベルを補正 Null補正範囲 電力測定エレメント: ±14% of range AUXモジュール (Analog): ±60% of range 電力測定エレメントの電圧または電流、AUXごとに個別にNULL設定が可能
周波数測定	電力測定エレメントに入力される電圧または電流の周波数 測定方式: レシプロカル方式 測定範囲: 10 Hz ≤ f ≤ 5 MHz (測定レンジ定格の入力30%以上) 精度: ±(0.1% of reading) 表示分解能: 99999 周波数測定用フィルター: OFF、100 Hz、500 Hz、2 kHz、20 kHzから選択 Time/div: 50 μs以上 ・観測期間内に5波以上 ・サンプリング/観測周波数 ≥ 2.5 ・20 kHz以下は20 kHzの周波数フィルターON ・2 kHz以下は2 kHzの周波数フィルターON ・500 Hz以下は500 Hzの周波数フィルターON ・100 Hz以下は100 Hzの周波数フィルターON

高調波測定 (オプション)	測定対象 方式 周波数範囲	搭載されたすべての電力測定エレメント PLL同期方式 (外部サンプリングクロック機能なし) PLLソースの基本周波数が20Hz~409.6kHzの範囲 (PLLソースが外部トリガ入力信号の場合、基本周波数が20Hz~6.4kHzの範囲) サンプルレートが2MS/s以上、Time/divが100 μs/div以上、ACQ Time BaseがInt
---------------	---------------------	--

PLLソース	・各電力測定エレメントの電圧または電流およびEXTERNAL (外部トリガ入力端子) から選択 ・PLLソースとして1つ選択 (PLLソースを変更して再演算が可能) ・電流直接入力レンジでは20 mAレンジ以上 ・入力レベル: 測定レンジ定格の50% 以上 ・周波数フィルターON の条件は、周波数測定と同じ
--------	--

FFTポイント数	8192 (アキュジションメモリー内の解析開始点を任意に設定可能) アキュジションデータは、窓幅の2倍以上必要
----------	--

窓関数	レクタングラ
-----	--------

アンチエイリアシングフィルター	ラインフィルターで設定
-----------------	-------------

FFTサンプルレート、窓幅、測定次数上限値	基本周波数	FFTサンプルレート	窓幅	測定次数上限値
	20 Hz ≤ f ≤ 600 Hz 600 Hz < f ≤ 1.2 kHz 1.2 kHz < f ≤ 2.6 kHz 2.6 kHz < f ≤ 6.4 kHz 6.4 kHz < f ≤ 409.6 kHz	f × 1024 f × 512 f × 256 f × 128 f × 64	8波 16波 32波 64波 128波	500次 255次 100次 50次 30次

サンプルレート下限値	基本周波数	サンプルレート下限値
	20 Hz < f ≤ 6.4 kHz 6.4 kHz < f ≤ 12.8 kHz 12.8 kHz < f ≤ 25.6 kHz 25.6 kHz < f ≤ 51.2 kHz 51.2 kHz < f ≤ 102.4 kHz 102.4 kHz < f ≤ 204.8 kHz 204.8 kHz < f ≤ 409.6 kHz	2 MS/s 5 MS/s 5 MS/s 10 MS/s 20 MS/s 50 MS/s 100 MS/s

精度	通常測定の精度に下記の精度を加算 ただし、基本周波数が20 Hz ≤ f ≤ 6.4 kHzの高調波についてのみ規定 ・ラインフィルターOFFのとき 電圧、電流: $[0.001 \times f + 0.001 \times n] \% \text{ of reading} + 0.1\% \text{ of range}$ 電力: $[0.002 \times f + 0.002 \times n] \% \text{ of reading} + 0.2\% \text{ of range}$ f: その次数での周波数 [kHz]、n: 次数
----	---

・電圧レンジが1.5 V~10 Vのとき、下記の精度を加算 電圧精度: 1.5 mV 電力精度: (1.5 mV/電圧レンジ定格) × 100% of range
---

・電圧レンジが15 V~100 Vのとき、下記の精度を加算 電圧精度: 15 mV 電力精度: (15 mV/電圧レンジ定格) × 100% of range
---

・電圧レンジが150 V~1000 Vのとき、下記の精度を加算 電圧精度: 150 mV 電力精度: (150 mV/電圧レンジ定格) × 100% of range
---

・電流直接入力レンジのとき、下記の精度を加算 電流精度: 50 μA 電力精度: (50 μA/電流レンジ定格) × 100% of range
--

・外部電流センサーレンジが50 mV~500 mVのとき、下記の精度を加算 電流精度: 100 μV 電力精度: (100 μV/外部電流センサーレンジ定格) × 100% of range
---

・外部電流センサーレンジが1 V~10 Vのとき、下記の精度を加算 電流精度: 1 mV 電力精度: (1 mV/外部電流センサーレンジ定格) × 100% of range
---

・100 kHzを超えるとき、下記の精度を加算 電圧、電流: 0.3% of reading 電力: 0.6% of reading
--

・n次成分入力力のとき、電圧、電流のn+m次とn-m次には、(n次の読み値)の $(\frac{1}{n} \times \frac{1}{m+1}) / 50$ [%] を加算、電力のn+m次とn-m次には、(n次の読み値)の $(\frac{1}{n} \times \frac{1}{m+1}) / 25$ [%] を加算
--

・PLLソースの周波数が40 Hz以下のとき、下記の精度を加算 電圧、電流: $(0.003 \times n) \% \text{ of reading}$ 電力: $(0.006 \times n) \% \text{ of reading}$ n: 次数
---

・ラインフィルターONのとき ラインフィルターOFFのときの精度にラインフィルターの影響を加算
--

・周波数が6.4 kHzを超える電力は参考値 条件 ・PLLソースは正弦波 (DCレベルも一定) ・力率 (λ) = 1のとき ・周波数と電圧、電流による精度保証範囲は、通常測定の保証範囲と同じ。
--

## 5-2. 波形の取り込み/表示

項目	仕様
アキュジションモード	Normal, Envelope, Average
レコード長 (P: ポイント)	100 kP/250 kP/500 kP/1 MP/2.5 MP/5 MP/10 MP 25 MP/50 MP (/M1、/M2オプション搭載時) 100 MP (/M2オプション搭載時)
ズーム	・時間軸方向に表示波形を拡大 ・独立の拡大率で2箇所まで可能 ・オートスクロール可能
表示フォーマット	アナログ波形の1、2、3、4、6、8、12、16分割表示
表示補間	サンプル点のドット表示 (OFF) / サイン補間表示 / 直線補間表示 / パルス補間表示の選択が可能
グリッド	3種類の目盛を選択可能
補助表示のON/OFF	スケール値、波形ラベル名、エキストラウィンドウのON/OFFが可能
X-Y表示	Un/In/Pn/AUXn/MATHn の中からX軸/Y軸を選択可能 最大4トレース × 2ウィンドウ

スナップショット	・現在表示されている波形を画面に残すことが可能 ・スナップショット波形をセーブ/ロード可能
クリアトレース	表示している波形の消去
履歴	最大1000枚(レコード長による) 任意の1波形/全波形/アベラージュ波形表示が可能

5-3. 垂直軸/水平軸

項目	仕様
チャンネルのON/OFF	Un/In/Pn/AUXn/MATHnが独立にON/OFFが可能
ALL CHメニュー	波形を表示させながら全チャンネルの設定が可能 (USBキーボード/USBマウスによる操作が可能)
垂直軸方向の拡大/縮小	×0.1~×100/上下端スケール設定 切り替え
垂直ポジション設定	波形表示枠の中心から±5 divの波形移動が可能
スケールリング	外部の電流センサーや、VT、CTの出力を本機器に入力するとき、電流センサー換算比、VT比、CT比、および電力係数を0.0001~99999.99999の範囲で設定
リアスケールリング	AUXモジュール独立にAX+BモードまたはP1-P2モードを設定可能(AUXモジュールで有効)
ロールモード	トリガモードがオート/オートレベル/シングル/オンスタートで、時間軸が100 ms/div 以上のときに自動的にロールモードになる。

5-4. 解析

項目	仕様
電力演算(数値)	取り込んだ波形から、電圧/電流/電力/アルタ演算/周波数測定/AUX値/Torque/Speed/Pm 電圧、電流、電力値から、皮相電力、力率などの演算/Σ演算
サーチ&ズーム	表示されている波形の一部をサーチして拡大表示が可能 サーチは以下の機能から選択 ・エッジ: 立ち上がり、立ち下がりエッジを検索 ・時刻: 設定した年月日と時刻で検索
履歴サーチ機能	履歴メモリの中から指定した条件でサーチ ・ゾーンサーチ 画面上に設定されたエリアを通過する/通過しない波形を表示 ・パラメータサーチ 波形パラメータの自動測定結果が、指定した条件にあった波形を表示
カーソル測定	Horizontal, Vertical, H&V, Degree(T-Y表示時のみ), Marker
カーソル測定(高調波)	カーソルの先頭から、周波数に応じた8192ポイントを算出し、高調波データを再演算する。
波形パラメータの自動測定	最大24項目を表示可能 P-P, Amp, Max, Min, High, Low, Avg, Mid, Rms, Sdev, +OvrShoot, -OvrShoot, Rise, Fall, Freq, Period, +Width, -Width, Duty, Pulse, Burst1, Burst2, AvgFreq, AvgPeriod, Integ1TY, Integ2TY, Integ1XY, Integ2XY
統計処理	対象項目: 波形パラメータの自動測定値 統計項目: Max, Min, Avg, Sdv, Cnt 最大サイクル数: 64000サイクル(パラメータ数1の場合) 最大総パラメータ数: 64000個 最大測定範囲: 100 Mポイント
通常の統計処理	波形を取り込みながらの統計処理
サイクル統計処理	アキュジションメモリ内のデータに対して、1周期ごとに波形パラメータを自動測定し、それらを統計処理する。
ユーザー定義演算	演算波形数: 最大8(Math1~Math8)、 最大4 Mポイント(1 CH時) 演算可能 以下の演算子を任意に組み合わせた演算式を設定可能 四則、SHIFT、ABS、SQRT、LOG、EXP、NEG、SIN、COS、TAN、ATAN、PH、DIF、DDIF、INTG、IINTG、BIN、SQR、CUBE、F1、F2、FV、PWHH、PWLH、PWLH、PWLL、PWXX、DUTYH、DUTYL、FLT1、FLT2、HLBT、MEAN、LS、RS、PS、PSD、CS、TF、CH、MAG、LOGMAG、PHASE、REAL、IMAG、TREND、TRENDM、TRENDT、TRENDF、_HH、_LL、_XX、_ZC
ユーザー定義ファンクション	測定ファンクションの記号と演算子を組み合わせた演算式(最大20個まで)の数値データを演算 以下の演算子を任意に組み合わせた演算式を設定可能 演算子: 四則、ABS、SQR、SQRT、LOG、LOG10、EXP、NEG
効率演算	効率演算式に測定項目を設定することにより、4つまでの効率を表示可能
デスクュー	電圧/電流モジュール間/各モジュール間の位相を調整
GO/NO-GO判定	以下の2種類の判定が可能 ・画面上に設定されたゾーンでの判定 ・波形パラメータの自動測定値での判定 判定時に以下の動作が可能 ・画面イメージデータの出力と保存、波形データ(バイナリ/アスキー/フロッピー/WDF/バイナリ)の保存、ブザー通知、数値データの保存
数値演算の再実行	演算条件を変更して、数値演算を再実行可能

5-5. ファイル機能

項目	仕様
保存	設定情報、波形データ(履歴含)、数値データ、および画面イメージデータをメディアに保存
読み込み	波形データ(履歴含)/設定情報をメディアから読み込む。 履歴: 最大1000枚分(レコード長による)

6. FFT

項目	仕様
演算項目	Un/In/Pn/AUXn/MATHn
チャンネル数	2
演算範囲	演算対象の指定開始点より指定された演算点数
演算点数	1 k/2 k/5 k/10 k/20 k/50 k/100 k
時間窓	Rectangular/Hanning/Hamming/FlatTop/Exponential ・Exponentialの場合以下の設定を行う 減衰率: FFT 演算点数の最初のデータの重みを100%(=1)とした場合の最後のデータの重み 設定範囲: 1~100%、設定分解能: 1%

Force1	FFT 演算点数を100%としたときの最初から何%までの区間のデータを演算対象にするかを設定 設定範囲: 1~100%、設定分解能: 1%
Force2	2波形のFFTの出力(応答)信号(第2引数)に対して有効 設定範囲: 1~100%、設定分解能: 1%
表示ウィンドウ	通常の波形表示とは独立のウィンドウに表示する。 表示範囲: Center、Sensitivityで設定

7. 内蔵プリンタ(オプション)

項目	仕様
印字方式	サーマルラインドット方式
ドット密度	8ドット/mm
用紙幅	112 mm
有効記録幅	104 mm(832ドット)
機能	画面ハードコピー

8. ストレージ

項目	仕様
SDカード	スロット数: 1 最大容量: 16 GB 対応カード: SD、SDHC準拠のメモリーカード
USB周辺機器接続端子	USB Mass Storage Class Ver. 1.1準拠のマストレージデバイス
使用可能容量	2TB、パーティション形式: MBR、フォーマット形式: FAT32/FAT16

9. USB PERIPHERALインタフェース

項目	仕様
ポート数	2
コネクタ形式	USBタイプAコネクタ(レセプタクル)
電氣的・機械的仕様	USB Rev. 2.0準拠
対応転送規格	HS(High Speed)モード(480 Mbps)、FS(Full Speed)モード(12 Mbps)、LS(Low Speed)モード(1.5 Mbps)
対応デバイス	USB Mass Storage Class Ver. 1.1準拠のマストレージデバイス USB HID Class Ver. 1.1準拠の109キーボード、104キーボード USB HID Class Ver. 1.1準拠のマウス
供給電源	5 V、500 mA(各ポート)

10. 補助入出力部

項目	仕様
外部トリガ入力	コネクタ形状: BNC 入力レベル: TTL 最小パルス幅: 100 ns 有効エッジ: 立ち上がり/立ち下がり トリガ遅延時間: 100 ns+1サンプル以内
トリガ出力	コネクタ形状: BNC 出力レベル: 5 V CMOS 論理: トリガ成立時立ち下がり、アキュジション終了時に立ち上がる (100 ns+1)サンプル以内 モジュールでの遅延時間(トリガソースのデスクュー値+21 μs)以内 出力保持時間: 100 ns以上
外部クロック入力	コネクタ形状: BNC 入力レベル: TTL 最小パルス幅: 50 ns 有効エッジ: 立ち上がり サンプリングジッタ: 100 ns+1サンプル以内 周波数範囲: 最高9.5 MHz
ビデオ信号出力	コネクタ形状: D-sub15ピン(レセプタクル) 出力形式: アナログRGB出力 出力解像度: 準XGA出力 1024×768ドット 約60 Hz Vsync(ドットクロック周波数:66 MHz)
GO/NO-GO判定入出力	コネクタ形状: RJ-11モジュラジャック 入力レベル: TTLまたは接点入力 出力レベル: 5 V CMOS
外部スタート/ストップ入力	コネクタ形状: RJ-11モジュラジャック 入力レベル: TTLまたは接点入力
COMP出力(プローブ補償信号出力端子)	出力信号周波数: 1 kHz±1% 出力振幅: 1 Vp-p±10%
プローブパワー出力(P4オプション)	出力端子数: 4 出力電圧: ±12 V 出力電流: 合計1 Aまで
センサー電源(PD2オプション)	出力端子数: 4 出力電圧: ±15 V 出力電流: 1.8 A/1出力まで
時刻同期信号入力(IRIG、オプション)	入力コネクタ: BNC 入力コネクタ数: 1 対応IRIG信号: A002、B002、A132、B122 入力インピーダンス: 50 Ω/5 kΩ切り替え 最大入力電圧: ±8 V 機能: 本体時刻同期、サンプリングクロック同期 クロック同期範囲: ±80 ppm 同期後の確度: 入力信号に対してドリフトなし
安全端子アダプタ(電圧)	最大許容電流: 36 A 耐電圧: 1000 V CAT III 接触抵抗: 10 mΩ以下 コンタクト部インシュレータ芯線: 真鍮および青銅にニッケルメッキ 被覆線: ポリアミド 最大径: 1.8 mm 最大径: 3.9 mm
安全端子アダプタ(電流)	最大許容電流: 36 A 耐電圧: 1000 V CAT III 接触抵抗: 10 mΩ以下

コンタクト部	真鍮にニッケルメッキ
インシュレータ	ポリプロピレン
芯線	最大径2.5 mm
被覆厚	最大径4.0 mm

## 1.1. コンピュータインターフェース

項目	仕様
GP-IB インタフェース	NATIONAL INSTRUMENTS 社 PCI-GPIBおよびPCI-GPIB+, PCIe-GPIBおよびPCIe-GPIB+, PCMCIA-GPIBおよびPCMCIA-GPIB+, GPIB-USB-HS
ドライバ	Ni-488.2M Ver. 1.60 以降を使用すること。 ただし、Ver. 2.30を除く。
電氣的・機械的仕様	IEEE Std 488-1978 (JIS C 1901-1987) に準拠
機能的仕様	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PPO, DC1, DT0, C0
プロトコル	IEEE Std 488.2-1992 に準拠
使用コード	ISO (ASCII) コード
モード	アドレッシングモード
アドレス	0~30
リモート状態解除	SHIFT+CLEAR TRACEを押して、リモート状態の解除可能 (Local Lockout時を除く)
イーサネット インタフェース	通信ポート数 1 コネクタ形状 RJ-45コネクタ 電氣的・機械的仕様 IEEE 802.3準拠 伝送方式 Ethernet (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T) 通信プロトコル TCP/IP 対応サービス FTPサーバー、DHCP、DNS、リモートコントロール (VXI-11)、SNTP、FTPクライアント
USB PC インタフェース	ポート数 1 コネクタ タイプBコネクタ (レセプタクル) 電氣的・機械的仕様 USB Rev. 2.0に準拠 対応転送規格 HS (High Speed) モード (480 Mbps)、 FS (Full Speed) モード (12 Mbps) 対応プロトコル USBTMC-USB488 (USB Test and Measurement Class Ver. 1.0)
対応システム 環境	Windows Vista*/7*/8*および8.1* 日本語版/英語版で動作し、USBポートを装着 *PowerViewerPlus760881と併に使用する場合は64 bitバージョンのOSが必要

## 1.2. 表示項目

## 1.2-1. 数値表示

電力測定エレメントごとに求められる測定ファンクション	
項目	仕様
電圧 [V]	Urms: 真の実効値、U <sub>mn</sub> : 平均値整流実効値校正、U <sub>rmsn</sub> : 平均値整流、 U <sub>dc</sub> : 単純平均、U <sub>ac</sub> : 交流成分
電流 [A]	I <sub>rms</sub> : 真の実効値、I <sub>mn</sub> : 平均値整流実効値校正、I <sub>rmsn</sub> : 平均値整流、 I <sub>dc</sub> : 単純平均、I <sub>ac</sub> : 交流成分
有効電力 P [W]	
皮相電力 S [VA]	
無効電力 Q [var]	
力率 λ	
位相差 φ [°]	
周波数 f <sub>U</sub> , f <sub>I</sub> [Hz]	
電圧	最大値 U+pk [V] データ更新の1周期ごとの瞬時電圧 u(t) の最大値 最小値 U-pk [V] データ更新の1周期ごとの瞬時電圧 u(t) の最小値
電流	最大値 I+pk [A] データ更新の1周期ごとの i(t) の最大値 最小値 I-pk [A] データ更新の1周期ごとの i(t) の最小値
電力	最大値 P+pk [W] データ更新の1周期ごとの u(t) × i(t) の最大値 最小値 P-pk [W] データ更新の1周期ごとの u(t) × i(t) の最小値
クレスト ファクター	電圧 Cf <sub>U</sub> Upk/Urms Upk= U+pk または U-pk のどちらか大きい方 電流 Cf <sub>I</sub> Ipk/I <sub>rms</sub> Ipk= I+pk または I-pk のどちらか大きい方
Corrected Power Pc [W]	適応規格 IEC76-1 (1976)、IEC76-1 (1993) P1、P2: 適用規格に定められている係数

結線ユニット (Σ) ごとに求められる測定ファンクション (Σ ファンクション)

項目	仕様
電圧 [V]	UrmsΣ: 真の実効値、U <sub>mn</sub> Σ: 平均値整流実効値校正、 U <sub>rmsn</sub> Σ: 平均値整流、U <sub>dc</sub> Σ: 単純平均、U <sub>ac</sub> Σ: 交流成分
電流 [A]	I <sub>rms</sub> Σ: 真の実効値、I <sub>mn</sub> Σ: 平均値整流実効値校正、 I <sub>rmsn</sub> Σ: 平均値整流、I <sub>dc</sub> Σ: 単純平均、I <sub>ac</sub> Σ: 交流成分
有効電力 PΣ [W]	
皮相電力 SΣ [VA]	
無効電力 QΣ [var]	
力率 λΣ	
位相差 φΣ [°]	
Corrected Power PcΣ [W]	適応規格 IEC76-1 (1976)、IEC76-1 (1993)
η <sub>1</sub> ~η <sub>4</sub>	ユーザーによる定義

## 1.2-2. 高調波測定 (オプション)

電力測定エレメントごとに求められる測定ファンクション	
項目	記号と意味
電圧	U(k) [V]: 次数kの高調波電圧の実効値 U [V]: 電圧の実効値 (Total値)
電流	I(k) [A]: 次数kの高調波電流の実効値 I [A]: 電流の実効値 (Total値)
有効電力	P(k) [W]: 次数kの高調波の有効電力 P [W]: 有効電力 (Total値)
皮相電力	S(k) [VA]: 次数kの高調波の皮相電力 S [VA]: 全体の皮相電力 (Total値)
無効電力	Q(k) [var]: 次数kの高調波の無効電力 Q [var]: 全体の無効電力 (Total値)
力率	λ(k): 次数kの高調波の力率 λ: 全体の力率 (Total値)
位相差	φ(k) [°]: 次数kの高調波電圧と高調波電流の位相差、φ [°]: 全体の位相差 φU(k) [°]: 基本波U(1)に対する各高調波電圧U(k)の位相差 φI(k) [°]: 基本波I(1)に対する各高調波電流I(k)の位相差

項目	仕様
負荷回路	インピーダンス Z(k) [Ω] 次数kの高調波に対する負荷回路のインピーダンス
直列抵抗 Rs(k) [Ω]	抵抗RとインダクタンスLおよびコンデンサCが直列に接続されている場合の、次数kの高調波に対する負荷回路の抵抗
直列リアクタンス Xs(k) [Ω]	抵抗RとインダクタンスLおよびコンデンサCが直列に接続されている場合の、次数kの高調波に対する負荷回路のリアクタンス
並列抵抗 Rp(k)	RとLおよびCが並列に接続されている場合の、次数kの高調波に対する負荷回路の抵抗
並列リアクタンス Xp(k)	RとLおよびCが並列に接続されている場合の、次数kの高調波に対する負荷回路のリアクタンス
高調波含有率	電圧 U <sub>hdf</sub> (k) [%] U(1)またはUに対する高調波電圧U(k)の割合 電流 I <sub>hdf</sub> (k) [%] I(1)またはIに対する高調波電流I(k)の割合 電力 P <sub>hdf</sub> (k) [%] P(1)またはPに対する高調波の有効電力P(k)の割合
全高調波ひずみ	電圧 U <sub>thd</sub> [%] U(1)またはUに対する全高調波電圧の割合 電流 I <sub>thd</sub> [%] I(1)またはIに対する全高調波電流の割合 電力 P <sub>thd</sub> [%] P(1)またはPに対する全高調波の有効電力の割合
Telephone harmonic factor	電圧 U <sub>thf</sub> 適用規格 IEC34-1 (1996) 電流 I <sub>thf</sub> 適用規格 IEC34-1 (1996)
Telephone influence factor	電圧 U <sub>tif</sub> 適用規格 IEEE Std 100 (1996) 電流 I <sub>tif</sub> 適用規格 IEEE Std 100 (1996)
Harmonic voltage factor	電圧 hv <sub>f</sub>
Harmonic current factor	電流 hc <sub>f</sub>
K-factor	電流の各次数の自乗和に対する、高調波成分に重み付けをした自乗和の比

結線ユニット (ΣA、ΣB、ΣC) ごとに求められる測定ファンクション (Σ ファンクション)

項目	記号と意味
電圧	UΣ (1) [V]: 電圧の実効値 (基本波) UΣ [V]: 電圧の実効値 (Total 値)
電流	IΣ (1) [A]: 電流の実効値 (基本波) IΣ [A]: 電流の実効値 (Total 値)
有効電力	PΣ (1) [W]: 有効電力 (基本波) PΣ [W]: 有効電力 (Total 値)
皮相電力	SΣ (1) [VA]: 皮相電力 (基本波) SΣ [VA]: 皮相電力 (Total 値)
無効電力	QΣ (1) [var]: 無効電力 (基本波) QΣ [var]: 無効電力 (Total 値)
力率	λΣ (1): 力率 (基本波) λΣ: 力率 (Total 値)

電力測定エレメント間の電圧と電流の基本波の位相差を示す測定ファンクション [°]

項目	記号と意味
位相差 U1-U2 [°]	φU1-U2: エレメント1の電圧の基本波 (U1(1)) に対するエレメント2の電圧の基本波 (U2(1)) の位相差
位相差 U1-U3 [°]	φU1-U3: U1(1) に対するエレメント3の電圧の基本波 (U3(1)) の位相差
位相差 U1-I1 [°]	φU1-I1: U1(1) に対するエレメント1の電流の基本波 (I1(1)) の位相差
位相差 U2-I2 [°]	φU2-I2: U2(1) に対するエレメント2の電流の基本波 (I2(1)) の位相差
位相差 U3-I3 [°]	φU3-I3: U3(1) に対するエレメント3の電流の基本波 (I3(1)) の位相差
位相差 I1-I2 [°]	φI1-I2: I1(1) に対するエレメント2の電流の基本波 (I2(1)) の位相差
位相差 I2-I3 [°]	φI2-I3: I2(1) に対するエレメント3の電流の基本波 (I3(1)) の位相差
位相差 I3-I1 [°]	φI3-I1: I3(1) に対するエレメント1の電流の基本波 (I1(1)) の位相差

## 1.2-3. デルタ演算値表示

結線ユニット (Σ) ごとに求められる測定ファンクション (デルタファンクション)

\*ΔU1、ΔU2、ΔU3、ΔIの測定モードはRMS、MEAN、RMEAN、DC、ACから1つ選択

項目	デルタ演算の設定	記号と意味
電圧 [V]	difference ΔU1 演算で求められるu1とu2の差動電圧 3P3W→3V3A ΔU1 三相3線結線時に演算で求められる測定していない線間電圧 DELTA→STAR ΔU1、ΔU2、ΔU3 三相3線 (3V3A) 結線時に演算で求められる相電圧 ΔUΣ = (ΔU1 + ΔU2 + ΔU3) / 3 STAR→DELTA ΔU1、ΔU2、ΔU3 三相4線結線時に演算で求められる線間電圧 ΔUΣ = (ΔU1 + ΔU2 + ΔU3) / 3	
電流 [A]	difference ΔI 演算で求められるi1とi2の差動電流 3P3W→3V3A ΔI 測定していない相電流 DELTA→STAR ΔI 中性線の線電流 STAR→DELTA ΔI 中性線の線電流	
電力 [W]	DELTA→STAR ΔP1、ΔP2、ΔP3 三相3線 (3V3A) 結線時に演算で求められる相電力 ΔPΣ = ΔP1 + ΔP2 + ΔP3	

## 1.2-4. AUX演算値表示

&lt;モーターモードがONの時&gt;

項目	記号と意味
回転速度	Speed: モーターの回転速度
トルク	Torque: モーターのトルク
モーター出力 (W)	Pm: モーターの機械的出力 (メカニカルパワー)

&lt;モーターモードがOFFの時&gt;

項目	記号と意味
外部信号入力	Aux3~Aux8
・最大表示 (OL変換)	Analog: レンジ定格の140%まで表示。 140%を超えるとオーバーロード表示[-OL]になる。 Pulse: 2MHzまで表示 (スケーリング時は10GHz以上でOF表示)
・最少表示 (ゼロサプレス)	Analog: なし Pulse: パルス周波数1.8Hzまで表示。 1.8Hz未満は、ゼロ表示 (ゼロサプレス) になる。

## 1.3. 電力測定エレメントの精度

精度 (6ヶ月精度)

条件	仕様
・温度	23±5°C、湿度: 30~75%RH、入力波形: 正弦波、λ(力率): 1、同相電圧: 0V、 ラインフィルター: OFF、周波数フィルター: 1kHz以下ONにて、Time/div: 50 μs以上
・観測時間内に、入力信号が5周期以上で、サンプリングデータが10 kポイント以上	
・一周期のサンプリング数が5点以上	
・入力信号が5周期未満で、サンプリングデータが10 kポイント未満の場合、参考値 (読み値誤差の10分の1) × (5/周期数) × (10 k/サンプリングデータのポイント数) % of readingを加算	
・ウォームアップ時間経過後	
・結線状態で、ゼロレベル補正または測定レンジ変更後	
*精度演算式中のfの単位はkHz	

項目	仕様
電圧	<p>DC: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>0.1 Hz ≤ f &lt; 10 Hz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>10 Hz ≤ f &lt; 45 Hz: ±(0.2% of reading+0.1% of range)</p> <p>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>1 kHz &lt; f ≤ 10 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>10 kHz &lt; f ≤ 50 kHz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>50 kHz &lt; f ≤ 100 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>100 kHz &lt; f ≤ 200 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>200 kHz &lt; f ≤ 400 kHz: ±(1% of reading+0.4% of range)</p> <p>400 kHz &lt; f ≤ 500 kHz: ±((0.1+0.003×f)<sup>2</sup>)% of reading+0.4% of range)</p> <p>500 kHz &lt; f ≤ 1 MHz: ±((0.1+0.003×f)<sup>2</sup>)% of reading+4% of range)</p> <p>1 MHz &lt; f ≤ 10 MHz: ±((0.1+0.003×f)<sup>2</sup>)% of reading+4% of range)</p> <p>周波数帯域 20 MHz(-3 dB, Typical)</p>
電流 (直接入力)	<p>DC: ±(0.2% of reading+0.2% of range) +20 μA</p> <p>0.1 Hz ≤ f &lt; 10 Hz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>10 Hz ≤ f &lt; 45 Hz: ±(0.2% of reading+0.1% of range)</p> <p>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>1 kHz &lt; f ≤ 10 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>10 kHz &lt; f ≤ 50 kHz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>50 kHz &lt; f ≤ 100 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>100 kHz &lt; f ≤ 200 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>200 kHz &lt; f ≤ 400 kHz: ±(1% of reading+0.4% of range)</p> <p>400 kHz &lt; f ≤ 500 kHz: ±((0.1+0.004×f)<sup>2</sup>)% of reading+0.4% of range)</p> <p>500 kHz &lt; f ≤ 1 MHz: ±((0.1+0.004×f)<sup>2</sup>)% of reading+4% of range)</p> <p>1 MHz &lt; f ≤ 10 MHz: ±((0.1+0.003×f)<sup>2</sup>)% of reading+4% of range)</p> <p>周波数帯域 10 MHz(-3 dB, Typical)</p>
電流 (外部電流センサー入力) (760812のみ)	<p>DC: ±(0.2% of reading+0.2% of range) +50 μV</p> <p>0.1 Hz ≤ f &lt; 10 Hz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>10 Hz ≤ f &lt; 45 Hz: ±(0.2% of reading+0.1% of range)</p> <p>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>1 kHz &lt; f ≤ 10 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>10 kHz &lt; f ≤ 50 kHz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>50 kHz &lt; f ≤ 100 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>100 kHz &lt; f ≤ 200 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>200 kHz &lt; f ≤ 400 kHz: ±(1% of reading+0.4% of range)</p> <p>400 kHz &lt; f ≤ 500 kHz: ±((0.1+0.003×f)<sup>2</sup>)% of reading+0.4% of range)</p> <p>500 kHz &lt; f ≤ 1 MHz: ±((0.1+0.003×f)<sup>2</sup>)% of reading+4% of range)</p> <p>1 MHz &lt; f ≤ 10 MHz: ±((0.1+0.003×f)<sup>2</sup>)% of reading+4% of range)</p> <p>周波数帯域 20MHz(-3dB, Typical)</p>
電流 (直接入力)	<p>DC: ±(0.2% of reading+0.4% of range) +20 μA×U<sup>*</sup></p> <p>0.1 Hz ≤ f &lt; 10 Hz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>10 Hz ≤ f &lt; 45 Hz: ±(0.2% of reading+0.1% of range)</p> <p>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>1 kHz &lt; f ≤ 10 kHz: ±(0.1% of reading+0.16% of range)</p> <p>10 kHz &lt; f ≤ 50 kHz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>50 kHz &lt; f ≤ 100 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>100 kHz &lt; f ≤ 200 kHz: ±(1.5% of reading+0.6% of range)</p> <p>200 kHz &lt; f ≤ 400 kHz: ±(1.5% of reading+0.6% of range)</p> <p>400 kHz &lt; f ≤ 500 kHz: ±((0.1+0.006×f)<sup>2</sup>)% of reading+0.6% of range)</p> <p>500 kHz &lt; f ≤ 1 MHz: ±((0.1+0.006×f)<sup>2</sup>)% of reading+6% of range)</p> <p>*Uは電圧の読み値 (V)</p>
電流 (外部電流センサー入力) (760812のみ)	<p>DC: ±(0.2% of reading+0.4% of range) +50 μV×U<sup>*</sup></p> <p>0.1 Hz ≤ f &lt; 10 Hz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>10 Hz ≤ f &lt; 45 Hz: ±(0.2% of reading+0.1% of range)</p> <p>45 Hz ≤ f ≤ 1 kHz: ±(0.1% of reading+0.1% of range)</p> <p>1 kHz &lt; f ≤ 10 kHz: ±(0.1% of reading+0.16% of range)</p> <p>10 kHz &lt; f ≤ 50 kHz: ±(0.2% of reading+0.2% of range)</p> <p>50 kHz &lt; f ≤ 100 kHz: ±(0.6% of reading+0.4% of range)</p> <p>100 kHz &lt; f ≤ 200 kHz: ±(1.5% of reading+0.6% of range)</p> <p>200 kHz &lt; f ≤ 400 kHz: ±(1.5% of reading+0.6% of range)</p> <p>400 kHz &lt; f ≤ 500 kHz: ±((0.1+0.004×f)<sup>2</sup>)% of reading+0.6% of range)</p> <p>500 kHz &lt; f ≤ 1 MHz: ±((0.1+0.004×f)<sup>2</sup>)% of reading+6% of range)</p> <p>*Uは電圧の読み値 (V)</p>
<p>・上記精度の1 MHz以上は参考値</p> <p>・外部電流センサーレンジ (50 mV~500 mV)、電流直接入力レンジ (10 mA~200 mA)、かつ入力周波数 (1 kHz~50 kHz) のとき、電流の精度に±(0.2% of reading) を加算</p> <p>・外部電流センサーレンジ (50 mV~500 mV)、電流直接入力レンジ (10 mA~200 mA)、かつ入力周波数 (1 kHz~50 kHz) のとき、電流の精度に±(0.2% of reading) を加算</p> <p>・入力が400 Vrms以上の場合: (定格レンジ)/(最大レンジ) 0.005×f of readingを電圧・電流の精度に加算</p> <p>f: 周波数 (kHz)</p> <p>・レンジ入力範囲の影響</p> <p>正弦波入力にて、レンジ定格の110%から140%: 読み値誤差を2倍</p> <p>DC入力にて、レンジ定格の±(110%から200%): 読み値誤差を2倍</p> <p>・温度変化による影響 (ゼロレベル補正またはレンジ変更実行後の温度変化による影響)</p> <p>電圧のDC精度に加算: 0.02% of range/°C</p> <p>電流のDC精度に加算: 20 μA/°C</p> <p>外部電流センサー入力に加算: 50 μV/°C</p> <p>電流のDC精度に加算: 電圧の加算値×電流の加算値</p> <p>・自己加熱による影響</p> <p>&lt;電圧入力による自己加熱の影響&gt;</p> <p>電圧の精度に以下を加算</p> <p>入力信号交流: 0.0000001×U<sup>2</sup> % of reading</p> <p>入力信号直流: 0.0000001×U<sup>2</sup> % of reading+0.0000001×U<sup>2</sup> % of range を加算</p> <p>Uは電圧の読み値 (V)</p> <p>自己加熱による影響は電圧入力値が小さくとも入力抵抗の温度が下がるまで影響が出る。</p> <p>&lt;電流入力による自己加熱の影響&gt;</p> <p>電流の精度に以下を加算</p> <p>入力信号交流: 0.006×I<sup>2</sup> % of reading</p> <p>入力信号直流: 0.006×I<sup>2</sup> % of reading+0.004×I<sup>2</sup> mA</p> <p>Iは電流の読み値 (A)</p> <p>&lt;電力の自己加熱の影響&gt;</p> <p>電力の精度に以下を加算</p> <p>入力信号交流: 0.0000001×U<sup>2</sup> % of reading</p> <p>0.006×I<sup>2</sup> % of reading</p>	

入力信号直流: 0.0000001×U<sup>2</sup> % of reading+0.0000001×U<sup>2</sup> % of range

0.006×I<sup>2</sup> % of reading+0.004×I<sup>2</sup> ×U mW

Uは電圧の読み値 (V)、Iは電流の読み値 (A)

自己加熱による影響は電圧入力値が小さくとも入力抵抗の温度が下がるまで影響が出る。

・精度 保証入力値範囲

<周波数と電圧の精度保証範囲>

0.1 Hz~10 Hz のすべての精度は参考値

DC、30 kHz~100 kHzで750 V を超える電圧の場合、電圧、電力の精度は参考値

<周波数と電流の精度保証範囲>

0.1 Hz~10 Hz のすべての精度は参考値

100 kHz~1 MHz で5 Aを超える電流の場合電流、電力の精度は参考値

・有効入力範囲

Udc、Idcは測定レンジの0~±110%

Urms、Irmsは測定レンジの1~110%

Umn、Imnは測定レンジの10~110%

Urmm、Irmnは測定レンジの10~110%

電力は直流測定の場合0~±110%、交流測定の場合、電圧、電流がレンジの1~110%の範囲で、電力レンジの±110%まで。

ただし、同期ソースのレベルが周波数測定の入力信号レベルを満たすこと。

・ラインフィルターの影響

<電圧、電流、外部電流センサー>

45~66 Hzにて 0.2% of reading を加算

45 Hz未満にて 0.5% of reading を加算

カットオフ周波数/10にて0.8% of reading を加算 (500 Hzフィルターを除く)

<電力>

45~66 Hzにて 0.3% of reading を加算

45 Hz未満にて 1% of reading を加算

カットオフ周波数/10にて1.5% of reading を加算 (500 Hzフィルターを除く)

・温度係数の影響

温度係数

5~18°Cまたは28~40°Cの範囲で、±0.02% of reading/°C

10 kHz以下の周波数にて

・力率の影響

力率 (λ) = 0 のとき (S: 皮相電力)

45 Hz ≤ f ≤ 66 Hzにて、 ±0.15% of S

上記以外の周波数 (参考データ) ±(0.017×f) % of S

ただし皮相電力の読み値の0.15%以上

f は入力信号の周波数で、単位はkHz

0 < 力率 < 1 のとき (Φ: 電圧と電流の位相角)

電力の読み値 × [(電力読み値誤差%) + (電力レンジ誤差%) × (電力レンジ/皮相電力指示値) + (tanΦ × (λ = 0 のとき影響%))]

項目	仕様
皮相電力の精度	電圧の精度+電流の精度
無効電力の精度	皮相電力の精度+√(1.0004-λ <sup>2</sup> )-√(1-λ <sup>2</sup> )×100% of range
力率λの精度	±[(λ-λ/1.0002)+ cosΦ-cos(Φ+sin <sup>-1</sup> (λ=0のときの電力の力率の影響%)/100 )] ±1 digit
	ただし、電圧、電流、外部電流センサーが測定レンジの定格入力値のとき
位相角Φの精度	±[Φ-cos <sup>-1</sup> (λ/1.0002)]+sin <sup>-1</sup> {(λ=0のときの電力の力率の影響%)/100} deg ±1 digit
	ただし、電圧、電流、外部電流センサーが測定レンジの定格入力値のとき
進相/遅相の検出 (位相角ΦのD (LEAD) /G (LAG))	電圧と電流の入力信号が次の場合、電圧と電流の進相、遅相を正しく検出可能
	正弦波: 測定レンジの50%以上
	周波数: 10 Hz~10 kHz
	位相差: ±(5°~175°)
	*周波数フィルターON時は、カットオフ周波数の1/2の周波数以下で規定。
	ただし、100 HzフィルターON時は、60 Hz以下。
ピーク測定	サンプリングした瞬時電圧値や瞬時電流値、瞬時電力値から、電圧や電流、電力のピーク値 (最大値、最小値) を測定
	サンプリングデータ (瞬時値) の精度 (設計値): ±4% of range
	*10 mAレンジ ±6% of range。
	ただし、サンプリング分解能、アナログ帯域による誤差を含まない。
1年精度	6ヶ月精度の読み値誤差を1.5倍する。
基準動作条件	周囲温度: 23±5°C
	周囲湿度: 20~80%RH
	電源電圧/周波数の誤差: 定格の±1%以内
ウォームアップ時間	約30分 (ウォームアップ時間経過後にキャリブレーション実行)
動作環境温度	5~40°C (本体を水平にして設置した場合)
	5~35°C (本体をリアパネルを下にして設置した場合)
動作湿度	20~80%RH: プリント未使用時 (結露のないこと)
	35~80%RH: プリント使用時 (結露のないこと)
使用高度	2000 m以下
設置場所	屋内
保存環境温度	-20~60°C (結露のないこと)
保存湿度	20~80%RH (結露のないこと)
保存高度	3000 m以下
定格電源電圧	100~120 VAC/220~240 VAC (自動切り替え)
電源電圧変動許容範囲	90~132 VAC/198~264 VAC
定格電源周波数	50/60 Hz
電源周波数変動許容範囲	48~63 Hz
最大消費電力	200 VA (内蔵プリンタ使用時) /PD選択時: 400 VA (内蔵プリンタ使用時)
絶縁抵抗	電源-ケース間 500 VDC、10 MΩ以上
耐電圧	電源-ケース間 1500 VAC、1分間
外形寸法	約355 mm (W) × 約259 mm (H) × 約180 mm (D)、取っ手/突起部を含まず、/PD2選択時: 約355 mm (W) × 約259 mm (H) × 約245 mm (D)、取っ手/突起部を含まず
質量	約6.5 kg (本体のみ、/B5/C20/G5/M2/P4、記録紙を含まず) /PD2選択時: 約7.5 kg (本体のみ、/B5/C20/G5/M2/P4/PD2を装着、記録紙含まず)
機器の冷却方法	強制空冷。左側面/天井面吐き出し、/PD2選択時: 強制空冷、本体: 左側面/天井面吐き出し、背面(/PD2): 天井面吐き出し
バッテリーバックアップ電池寿命	約5年 (周囲温度25°C時)

形名	仕様コード	記事	価格(¥)
PX8000		プレジジョンパワースコープ	
付加仕様	-D	UL/CSA 規格 (PSE対応、3極タイプ)	
	-HJ	日本語メニュー	
	/B5	内蔵プリンタ (112 mm)	
	/C20	IRIG機能	
	/G5	高調波測定機能	
	/M1	50 M メモリー拡張 <sup>*1</sup>	
	/M2	100 M メモリー拡張 <sup>*1</sup>	
	/P4	4 ch プローブ電源	
	/PD2	4 ch センサー電源 <sup>*2</sup>	

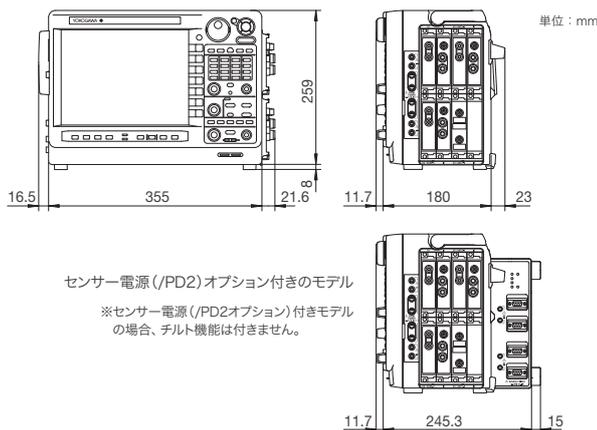
\*1: 選択する場合には、どちらか一つを指定してください。  
\*2: /PD2オプションは、ファームウェアバージョンVer. 3.2以降で有効です。

形名	品名	記事	価格(¥)
760811	電圧モジュール	電流モジュール760812または760813と同時手配が必要です。	
760812	電流モジュール	電圧モジュール760811と同時手配が必要です。	
760813	電流モジュール	電圧モジュール760811と同時手配が必要です。	
760851	AUXモジュール	センサー入力、トルク/回転速度用	
760881	PowerViewerPlus	PX8000専用ビューアソフトウェア	

注意)  
・電力測定エレメントを追加で注文される際には、電圧モジュールと電流モジュールとを同数を同時にオーダーしてください。また、修理や再校正などのサービスをご希望の際にも、電力校正を行うために、電圧モジュールと電流モジュールの一对の電力測定エレメントにて送付してください。  
・オプションの追加改造をする場合、オプション価格に改造費用が加算されます。また、改造期間は新規購入の場合よりも長く要しますので、手配漏れの無いようご注意ください。  
・PowerViewerPlus760881を使用する場合には、64 bitバージョンOSのPCが必要です。

標準付属品:  
電源コード (1個)、底面脚用ゴム (4個)、前面パネル保護カバー (1個)、入力モジュール用カバーパネル (8個)、電圧用安全端子アダプタセット (赤黒1個ずつを4セット)、電流用安全端子アダプタセット (赤黒1個ずつを4セット)、安全端子アダプタ用六角レンチ (1個)、プリンタ用ロール紙 (1本、/B5搭載時)、取扱説明書一式\*

\*冊子としてスタートガイドが付属します。ユーザーズマニュアルは弊社WEBページよりダウンロードください。



センサー電源 (/PD2) オプション付きのモデル  
※センサー電源 (/PD2オプション) 付きモデルの場合、チルト機能は付きません。



地球環境保全への取組み

- 製品はISO14001の認証を受けている事業所で開発・生産されています。
- 地球環境を守るために横河電機株式会社が定める「環境調和型製品設計ガイドライン」および「製品設計アセスメント基準」に基づいて設計されています。

形名	品名	仕様	価格(¥)	
366926*	1:1 BNC-ワニグチケーブル	非絶縁 42 V以下 1 m		
366961*	1:1 バナナ-ワニグチケーブル	非絶縁 42 V以下 1.2 m		
700924	差動プローブ	最大 1400 Vpk、1000 Vrms 入力		
700929	10:1プローブ (絶縁型BNC用)	1000 V (DC+ACpeak) CAT II		
701901	BNCセーフティアダプタリード	1000 Vrms-CAT II		
(下記と組み合わせ)				
758921	フォーク端子アダプタセット	1000 Vrms-CAT II 赤黒2ヶセット		
758922	ワニグチアダプタセット (定格300 V)	300 Vrms-CAT II 赤黒2ヶセット		
758929	ワニグチアダプタセット (定格1000 V)	1000 Vrms-CAT II 赤黒2ヶセット		
701902	安全BNCケーブル1 m	1000 Vrms-CAT II (BNC-BNC)		
701903	安全BNCケーブル2 m	1000 Vrms-CAT II (BNC-BNC)		
701906	ロングテストクリップ	700924、701926用		
701926	差動プローブ	最大 7000 Vpk、5000 Vrms 入力		
701947	100:1プローブ (絶縁型BNC用)	1000 V (DC+ACpeak) CAT II		
701948	プラグオンクリップ	700929、701947用		
701954	ワニグチクリップ (ドルフィン型)	1000 Vrms-CAT III 赤黒2ヶセット		
701963	ソフトキャリングケース	PX8000、DL850E、DL850EV用		
720911	外部I/Oケーブル	外部I/O用		
758917	測定リード (定格1000 V)	75 cm、赤黒2本で1単位		
758923	安全端子アダプタ	安全端子アダプタ (バネ押さえタイプ) 2個で1単位		
761952	電流用安全端子変換アダプタセット	5A電流入力端子に接続して使用するアダプタ、赤黒セットで1単位		
761953	電流用安全端子アダプタセット	安全端子アダプタ (ネジ締めタイプ、電流入力用) 2個で1単位		
CT60	AC/DC 電流センサー	最大 60 Apk、DC~800 kHz帯域		
CT200	AC/DC 電流センサー	最大 200 Apk、DC~500 kHz帯域		
CT1000	AC/DC 電流センサー	最大 1000 Apk、DC~300 kHz帯域		
CT1000A	AC/DC 電流センサー	最大 1000 Arms、DC~300 kHz帯域		
CT2000A	AC/DC 電流センサー	最大 2000 Arms、DC~40 kHz帯域		

形名	品名	仕様	販売単位	価格(¥)
A1323EZ	シャント抵抗BOX	5 Ω、±0.05%	1	
A1324EZ	シャント抵抗BOX	10 Ω、±0.02%	1	
A1325EZ	シャント抵抗BOX	20 Ω、±0.02%	1	
A1559WL	電流センサー用ケーブル	ケーブル長3 m (シャント抵抗BOX用)	1	
A1560WL	電流センサー用ケーブル	ケーブル長5 m (シャント抵抗BOX用)	1	
A1589WL	電流センサー直接入力ケーブル	ケーブル長3 m (負荷抵抗2.7 Ω)	1	
A1628WL	電流センサー直接入力ケーブル	ケーブル長5 m (負荷抵抗無し)	1	
B8200JQ	出力コネクタ	D-SUB 9ピン (コネクタ側はメス) ネジ2個付	1	
B8200JR	負荷抵抗	10 Ω/0.25 W (4個入り) 並列で2.5 Ωにて使用	1	
B8213ZA	安全端子アダプタ	安全端子アダプタ (ネジ締めタイプ、電流入力用) 2個で1セット、4セットにて販売	1	
B8213ZD	安全端子アダプタ	安全端子アダプタ (ネジ締めタイプ、電圧入力用) 2個で1セット、4セットにて販売	1	
B9284LK	外部センサー用ケーブル	電流センサー用、50 cm	1	
B9317WD	1.5 mm六角レンチ	B8213ZAとB8213ZDにケーブルを固定する時に使用します。	1	
B9988AE	プリンタロール紙	10 m巻き×10巻/1単位	1	

▲ 製品の特性上金属部分に触れることができますので感電する恐れがあります。十分に注意してご使用ください。  
\*42 V以下の低電圧回路にてご使用ください。

■ 本文中に使われている会社名および商品名は各社の登録商標または商標です。

ご注意

- 本製品を正しく安全にご使用いただくため、「取扱説明書」をよくお読みください。

YOKOGAWA  
横河計測株式会社

本社 〒192-8566 東京都八王子市明神町4-9-8  
TEL:042-690-8811 FAX:042-690-8826  
ホームページ <https://www.yokogawa.com/jp-yumi/>

製品の取り扱い、仕様、機種選定、応用上の問題などについては、カスタマサポートセンター ☎0120-137-046 までお問い合わせください。  
E-mail : [tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp](mailto:tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp)  
受付時間: 祝祭日を除く、月~金曜日/9:00~12:00、13:00~17:00

お問い合わせは

YMI-N-MI-M-J01